

Conditions d'utilisation des contenus du Conservatoire numérique

1- [Le Conservatoire numérique](#) communément appelé [le Cnum](#) constitue une base de données, produite par le Conservatoire national des arts et métiers et protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle. La conception graphique du présent site a été réalisée par Eclydre (www.eclydre.fr).

2- Les contenus accessibles sur le site du Cnum sont majoritairement des reproductions numériques d'œuvres tombées dans le domaine public, provenant des collections patrimoniales imprimées du Cnam.

Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 :

- la réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur ; la mention de source doit être maintenue ([Cnum - Conservatoire numérique des Arts et Métiers - https://cnum.cnam.fr](#))
- la réutilisation commerciale de ces contenus doit faire l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

3- Certains documents sont soumis à un régime de réutilisation particulier :

- les reproductions de documents protégés par le droit d'auteur, uniquement consultables dans l'enceinte de la bibliothèque centrale du Cnam. Ces reproductions ne peuvent être réutilisées, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.

4- Pour obtenir la reproduction numérique d'un document du Cnum en haute définition, contacter [cnum\(at\)cnam.fr](mailto:cnum(at)cnam.fr)

5- L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

6- Les présentes conditions d'utilisation des contenus du Cnum sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

NOTICE BIBLIOGRAPHIQUE

NOTICE DE LA REVUE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	Le travail humain
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Adresse	Paris : Conservatoire national des arts et métiers, 1933-1938 ; Paris : Institut national d'étude du travail et d'orientation professionnelle, 1939-1940 Paris : Presses universitaires de France, 1946-
Nombre de volumes	38
Cote	CNAM-BIB GL P 1068
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039235750
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068
LISTE DES VOLUMES	
	Tome I. Année 1933 [no. 1]
	Tome I. Année 1933 [no. 2]
	Tome I. Année 1933 [no. 3]
	Tome I. Année 1933 [no. 4]
	Tome II. Année 1934 [no. 1]
	Tome II. Année 1934 [no. 2]
	Tome II. Année 1934 [no. 3]
	Tome II. Année 1934 [no. 4]
	3e année. no. 1. mars 1935
	3e année. no. 2. juin 1935
	3e année. no. 3. septembre 1935
	3e année. no. 4. décembre 1935
	Tome IV. année 1936 [no. 1]
	Tome IV. année 1936 [no. 2]
	Tome IV. année 1936 [no. 3]
	Tome IV. année 1936 [no. 4]
	Tome V. année 1937 [no. 1]
	Tome V. année 1937 [no. 2]
	Tome V. année 1937 [no. 3]
	Tome V. année 1937 [no. 4]
	6e année. no.1. mars 1938
	6e année. no.2. juin 1938
	6e année. no.3. septembre 1938
	6e année. no.4. décembre 1938
	Tome VII. année 1939. [no. 1]
	Tome VII. année 1939. [no. 2]
	Tome VII. année 1939. [no. 3]
	Tome VII. année 1939. [no. 4]
	8e année. no. 1. mars 1940
	9e année. 1946. fascicule unique
	10e année. nos. 1-2. janvier-juin 1947
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	10e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1947
	11e année. nos. 1-2. janvier-juin 1948
	11e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1948
	12e année. nos. 1-2. janvier-juin 1949
	12e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1949

	13e année. nos. 1-2. janvier-juin 1950
	13e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1950

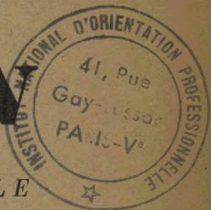
NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Le travail humain : revue trimestrielle : physiologie du travail et psychotechnique, biométrie humaine et biotypologie, orientation et sélection professionnelle, hygiène mentale et maladies professionnelles, éducation physique et sports
Volume	10e année. nos. 3-4. juillet-décembre 1947
Adresse	Paris : Presses universitaires de France, 1947
Collation	1 vol. (p. [141-311]) ; 24 cm
Nombre de vues	176
Cote	CNAM-BIB GL P 1068 (32)
Sujet(s)	Ergonomie Travail -- Aspect physiologique Travail -- Aspect psychologique
Thématique(s)	Économie & Travail
Typologie	Revue
Langue	Français
Date de mise en ligne	10/12/2024
Date de génération du PDF	07/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/039235750
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?GLP1068.32

X^e ANNÉE - Nos 3-4

JUILLET-DÉCEMBRE 1947

LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE



N° 16.63

Ch. Roux

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL ET PSYCHOTECHNIQUE • BIOMÉTRIE
HUMAINE ET BIOTYPOLOGIE • ORIENTATION ET SÉLECTION
PROFESSIONNELLES • HYGIÈNE MENTALE ET MALADIES
PROFESSIONNELLES • ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

LE TRAVAIL HUMAIN

REVUE TRIMESTRIELLE

DIRECTEURS :

D^r R. BONNARDEL, Directeur aux Hautes Études, Professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.

† J.-M. LAHY, Directeur aux Hautes Études, Professeur à l'Institut de Psychologie de l'Université de Paris.

H. LAUGIER, Professeur à la Sorbonne.

Secrétaire de la Rédaction :

D^r M. COUMETOU, Chargé de Conférences aux Hautes Études et à l'Institut de Psychologie.

Secrétaire de la Bibliographie :

S. PACAUD, Chef de Travaux aux Hautes Études et à l'Institut de Psychologie.

RÉDACTION

Envoyer les articles, notes, informations, au *Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'École des Hautes Études*, 41, rue Gay-Lussac, Paris (5^e).

Les articles adressés doivent être dactylographiés ; la rédaction en doit être définitive, afin qu'aucune correction d'auteur ne soit nécessaire sur les épreuves.

Chaque article sera suivi d'un court résumé objectif.

Les références bibliographiques comprendront : 1^o nom et initiale du prénom de l'auteur ; 2^o titre complet ; 3^o titre du recueil ; 4^o année ; 5^o tome (en chiffres romains) ; 6^o première et dernière page de l'article.

Comme illustrations, il ne sera publié, en principe, que des graphiques et des dessins au trait.

ADMINISTRATION

PRESSES UNIVERSITAIRES DE FRANCE

108, Boulevard Saint-Germain, Paris-VI^e

Compte chèques postaux : Paris 392-33

Abonnements 1947. — La 10^e année, 1947, comportera deux fascicules doubles

Un an (à dater de janvier), France et Colonies : 400 fr.

Étranger : 500 fr.

Prix du numéro double : 250 fr.

Avis important : Les demandes en duplicata des numéros non arrivés à destination ne pourront être admises que dans un délai maximum de 15 jours après réception du numéro suivant. Il ne sera tenu compte d'une demande de changement d'adresse que si elle est accompagnée de la somme de dix francs.

ARTICLES ORIGINAUX



Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'École Pratique des Hautes Études
(Dir. : R. BONNARDEL)

ÉTUDE COMPARATIVE DE TESTS GÉOMÉTRIQUES ET VERBAUX APPLIQUÉS A DIVERS GROUPES PROFESSIONNELS ET SCOLAIRES

par R. BONNARDEL et M. COUMETOU
avec la collaboration de R. GERVAISE et M. GROSJEAN

SOMMAIRE

I. — INTRODUCTION.

*Les épreuves. Données de nos travaux antérieurs sur la signification de ces tests.
Les groupes professionnels et scolaires étudiés.*

II. — EXPOSÉ DES RÉSULTATS.

A) *Mise en évidence de facteurs particuliers.*

- a) Considération des résultats en prenant les tests deux à deux.
- b) Examen des coefficients de coordination établis à partir des classements des groupes dans les différents tests ;
- c) Etude des classements relatifs moyens de diverses catégories de sujets :
 - 1° Indices de différenciation des catégories ;
 - 2° Classements des tests à partir des indices de différenciation ;
 - 3° Classements relatifs moyens dans chaque test.

B) *Comparaison des résultats des différents groupes.*

Ecolières.
Lycéennes. — Comparaison des écolières et des lycéennes.
Apprentis. — Comparaison des apprentis et des lycéennes.
Jeunes ingénieurs.
Employés administratifs (candidats à un poste — hommes et femmes — Paris et Province). Candidats comptables. Dactylographes.
Dessinateurs.
Techniciens (chefs d'équipe, régleurs, candidats techniciens de garage).

III. — CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

I. — INTRODUCTION

L'étude de la valeur et de la signification des épreuves psychométriques est habituellement poursuivie selon les deux voies suivantes :

1° par le rapprochement des résultats dans les tests et des appréciations d'autre nature (en général professionnelles ou scolaires) ;

2^o par l'analyse factorielle des intercorrélations entre les tests appliqués à une série homogène de sujets.

Dans le présent travail, nous abordons ces problèmes au moyen d'une méthode différente : en comparant les degrés de réussite, dans les épreuves psychométriques, d'un grand nombre de groupes de sujets différents par l'âge, le sexe, le niveau scolaire, la catégorie professionnelle.

Les épreuves que nous avons étudiées sous cet angle sont, d'une part, des tests géométriques ; d'autre part, des tests verbaux.

Les épreuves

Nous avons utilisé les épreuves suivantes :

A) TESTS GÉOMÉTRIQUES

Test I. (Poursuit de T. W. Mac Quarrie, utilisé par Thurstone [7].) Le test est constitué par des dessins représentant des séries de lignes sinueuses partant d'une case numérotée et aboutissant à une case dans laquelle le sujet doit inscrire le numéro imprimé dans la première case.

Test III. (Figures identiques.) Le test comporte des rangées de 10 figures, chaque figure étant constituée par un carré sur les côtés ou sur les angles duquel sont placés deux petits cercles. Sur chaque ligne, la position des deux cercles n'est identique que pour deux carrés. Le sujet doit les repérer.

Test IV. (Lois de séries.) Les figures comportent des signes dont la position varie d'une figure à l'autre selon une loi déterminée. Le sujet doit rechercher la loi de déplacement des signes et montrer qu'il l'a trouvée en plaçant convenablement les signes sur deux figures suivantes.

Test VIII. (Block-counting de Brigham, utilisé par Thurstone [7].) Il s'agit du test classique d'empilement de briques. Le sujet doit dénombrer les briques auxquelles touche certaine brique déterminée.

Test IX. (Figures identiques.) Le test comprend des séries de 11 figures géométriques compliquées et comportant différents facteurs de ressemblance. Une figure sert de modèle. Le sujet doit rechercher, parmi les 10 autres, la figure strictement identique au modèle.

La durée de ces tests est limitée de façon que le sujet le plus doué ne puisse terminer l'épreuve dans le temps alloué. La note est constituée par le nombre de bonnes réponses.

B) TESTS VERBAUX

Batterie V. 1-2, comprenant les épreuves suivantes : synonymes-antonymes, mots étrangers à une série de mots donnés, séries numériques, petits problèmes, explications, proverbes, problèmes.

Le temps alloué pour cette épreuve (une heure) est suffisant pour que les sujets puissent envisager l'ensemble des questions.

Test V. 4 : *synonymes-antonymes*. Des couples de mots sont présentés au sujet qui doit indiquer s'il s'agit de synonymes ou d'antonymes par un soulignement des termes « semblable » ou « contraire ». Il s'agit d'un test de rapidité, le temps alloué étant très limité.

DONNÉES DE NOS TRAVAUX ANTÉRIEURS
SUR LA SIGNIFICATION DE CES TESTS

Il nous a paru intéressant d'approfondir l'étude de ces tests, étant donné les corrélations substantielles que nous avons observées dans de nombreux travaux d'application entre les résultats fournis par ces épreuves et les appréciations d'ordre professionnel ou scolaire que nous avons pu obtenir d'autre part.

Ces différentes épreuves ont déjà fait l'objet de notre part de publications [1, 2 et 3]. Dans un premier travail [1] les tests élémentaires composant la batterie V. 1-2 ont été étudiés sur des apprentis, conjointement avec la fiche collective d'intelligence de H. Piéron et le cahier d'intelligence logique de J.-M. Lahy. Les résultats dans ces tests ont été également rapprochés des résultats scolaires, et nous avons été amenés à la conclusion générale que toutes ces épreuves faisaient intervenir un facteur global portant non essentiellement sur des fonctions purement verbales, mais sur des processus intellectuels bien plus généraux.

Dans un autre travail portant également sur de jeunes apprentis [3], nous avons étudié les liaisons existant entre le test V. 1-2 et certains tests géométriques (I, III, VIII, IX). Cette recherche nous a montré l'existence de deux facteurs : l'un, commun aux divers tests de notre batterie V. 1-2 ; l'autre, commun aux divers tests géométriques, ces facteurs présentant une certaine liaison entre eux (corrélation de .56).

L'ensemble de ces résultats nous a menés à une conception différente de celle de W. Stephenson, fondée sur des travaux portant également sur des tests géométriques et des tests verbaux [5]. D'après cet auteur, le facteur commun aux tests géométriques correspondrait au facteur G de Spearman, les tests verbaux faisant intervenir en plus un facteur verbal important sur lequel Stephenson a insisté par la suite [6]. Ce point de vue a été accepté par la plupart des auteurs anglais. On sait, en particulier, que les travaux de Stephenson ont modifié la position de Spearman qui utilisait antérieurement des tests verbaux comme tests de G, et qui, depuis, a préconisé dans ce but un test géométrique (« Figure-classification »).

Nos travaux précédemment cités ne nous mènent pas à nier l'intervention de facteurs verbaux ; nous avons même insisté sur l'existence de l'un d'entre eux [1], mais il ne nous semble pas que les tests géométriques que nous utilisons (et qui sont très voisins de ceux expérimentés par Stephenson), puissent être considérés comme ne faisant intervenir qu'un seul facteur très général, directement apparenté au facteur G de Spearman.

Thurstone [7] estime que deux facteurs importants interviennent dans des tests géométriques semblables à ceux que nous avons utilisés : un facteur spatial et un facteur perceptif. Cependant, les données expérimentales de Thurstone ont fait l'objet d'une interprétation très différente de la part de K. J. Holzinger et H. H. Harman [4]. D'autre part, une recherche ultérieure de Thurstone [8] montre que, même pour cet auteur, la question est loin d'être définitivement élucidée. Celle-ci demandera, en particulier, à être reprise sur des groupes de différents niveaux, ainsi que nous envisageons de le faire par la suite.

Nous considérerons ici le problème en étudiant les classements de divers groupes professionnels et scolaires qui ont été soumis aux tests géométriques et verbaux ci-dessus décrits.

Les groupes professionnels et scolaires étudiés

Notre travail porte sur des écolières, des lycéennes, divers groupes d'apprentis d'écoles industrielles, différents groupes d'employés de bureau (hommes et femmes), des ingénieurs, des agents de maîtrise et des techniciens d'atelier.

Voici les caractéristiques de ces différents groupes :

ÉCOLIÈRES (ÉCOLE DU CENTRE DE VILLEJUIF)

La progression normale des études comprend le passage successif dans les classes suivantes : 5^e, 4^e, 3^e. A la fin de la 3^e, les écolières se présentent aux épreuves du diplôme d'études primaires préparatoires (D. E. P. P.). Les élèves reçues à cet examen entrent en 1^{re} ; celles qui échouent passent d'abord en 2^e B, puis, l'année suivante, en 2^e A.

Nous n'avons pas pu expérimenter sur les élèves des classes supérieures, celles-ci n'étant pas encore complètement organisées au moment où nous avons pu faire passer les tests dans cette école.

Nous avons, en outre, examiné deux classes : la 2^e C, comprenant un ensemble d'écolières retardées par suite d'irrégularité dans la fréquentation scolaire, ou d'un niveau inférieur les rendant incapables de suivre les classes normales ; la classe de préapprentissage, comportant principalement un enseignement ménager.

LYCÉENNES (LYCÉE FÉNELON)

Nous avons expérimenté sur l'ensemble des lycéennes appartenant aux classes comprises entre la 6^e et la seconde inclusivement. Nos examens ayant été passés en fin d'année scolaire, après les épreuves du baccalauréat, il ne nous a pas été possible d'opérer sur des groupes complets de lycéennes de 1^{re}.

Dans le tableau général des résultats, nous avons groupé pour chaque année les données relatives aux différentes sections (classiques et modernes) qui, nous l'indiquerons par la suite en détail, donnent des résultats pratiquement identiques dans l'ensemble de nos tests.

Le groupe des lycéennes n'a pu subir notre épreuve V. 4.

APPRENTIS

Différents groupes d'apprentis provinciaux et parisiens ont été étudiés :

a) École d'Apprentissage de Beaulieu

Nous avons pu faire subir l'ensemble de nos épreuves aux quatre années de cette école, la 4^e année étant constituée par des jeunes gens ayant passé

leur certificat d'aptitude professionnelle (C. A. P.) à la fin de la 3^e année, et poursuivant leur perfectionnement tout en travaillant dans un atelier d'outillage.

b) *Candidats à l'École d'Apprentissage de Sochaux*

Il s'agit là d'un groupe de jeunes garçons possédant, pour la plupart, le certificat d'études primaires et se présentant pour entrer en apprentissage.

c) *Apprentis d'une Usine de Mécanique de la Région Parisienne*

Ce groupe comprend des jeunes gens qui n'ont pas passé par une école régulière d'apprentissage et qui travaillent comme ouvriers dans les ateliers, tout en suivant des cours théoriques afin de préparer le certificat d'aptitude professionnelle.

d) *Apprentis des Ateliers-Écoles « Rachel » de Paris et de Clichy*

Le recrutement de ces Ateliers-Ecoles est constitué par des garçons qui, le plus souvent, ont cherché, sans y parvenir, un emploi rémunérateur dès leur sortie de l'école primaire. Après divers échecs, ils ont été orientés vers ces Ateliers-Ecoles : l'Atelier « Rachel » de Paris constituant une première année d'études, et l'Atelier de Clichy, une seconde.

Cette particularité du recrutement explique l'âge relativement élevé de ces apprentis (âge moyen : Rachel = 15 ans 7 mois, Clichy = 17 ans 2 mois).

EMPLOYÉS ADMINISTRATIFS

Les différents groupes considérés sont constitués par des employés de bureau, hommes et femmes, candidats à un poste ou déjà en fonction dans divers services d'une importante entreprise ayant des bureaux à Paris et en Province.

Hommes

a) *Candidats à un emploi administratif (usine de Province)*

Ce groupe a été divisé en deux sections suivant l'instruction de base : la première section rassemble les candidats possédant le brevet élémentaire ou le baccalauréat (âge moyen = 20 ans 9 mois). La seconde est constituée par les candidats ne possédant que le certificat d'études primaires. Ces derniers ont, d'ailleurs, dans l'ensemble, suivi des cours complémentaires sans toutefois achever cette scolarité (âge moyen = 20 ans 8 mois).

b) *Candidats Administratifs (Paris)*

Il s'agit d'un groupe de candidats collaborateurs comparable comme instruction à la première section des candidats de Province. Toutefois, ils sont, en moyenne, nettement plus âgés (âge moyen = 30 ans 10 mois).

c) *Candidats Comptables (usine de Province)*

Ce groupe comporte des employés déjà en place dans divers services et qui ont demandé leur inscription à un cours de comptabilité en vue de

se perfectionner. Ils possèdent tous une instruction primaire supérieure et quelques-uns ont subi avec succès les épreuves du brevet élémentaire (âge moyen = 25 ans 6 mois).

Femmes

a) Candidates à un emploi administratif (usine de Province)

Il s'agit de jeunes filles se présentant à l'embauche en vue d'affectation dans un emploi de bureau : employées aux écritures, pointeaux, dactylographes, etc. Elles ont toutes leur certificat d'études primaires. La plupart ont suivi avec plus ou moins d'assiduité, soit des cours complémentaires, soit des cours commerciaux, soit un apprentissage (dactylographie). Quelques rares candidates possèdent le brevet élémentaire (âge moyen = 19 ans 7 mois).

b) Candidates Administratives (Paris)

Ce groupe est tout à fait semblable au groupe précédent, sauf en ce qui concerne l'âge. Comme pour les candidats hommes, ainsi que nous l'avons signalé précédemment, les candidates parisiennes sont plus âgées que les candidates provinciales (âge moyen = 27 ans 7 mois).

c) Dactylographes (usine de Province)

Ce groupe est constitué par un personnel travaillant déjà dans les bureaux. L'instruction de base des sujets est semblable à celle des groupes précédents (âge moyen = 26 ans 6 mois).

TECHNICIENS

Dans cette catégorie, nous avons classé : *a)* de jeunes ingénieurs ; *b)* des dessinateurs ; *c)* des candidats techniciens de garage ; *d)* des chefs d'équipe ; *e)* des candidats chefs d'équipe ; *f)* des régleurs ; *g)* des candidats régleurs.

a) Jeunes ingénieurs

Ce groupe est formé par de jeunes ingénieurs examinés à leur sortie de l'école dans notre laboratoire des Hautes Études. Ils proviennent de diverses écoles : Ecole Centrale des Arts et Manufactures, Ecoles d'Arts et Métiers, Ecole des Travaux Publics, Instituts d'Electrotechnique, Ecoles d'Electricité, d'Optique, de Fonderie, de Soudure, etc. (âge moyen = 22 ans 3 mois).

b) Dessinateurs

Ce groupe est constitué par des dessinateurs industriels déjà en place depuis un certain temps dans les bureaux de dessin et sortis d'une école professionnelle (âge moyen = 25 ans 3 mois).

c) Candidats techniciens de garage

Nous avons groupé sous cette désignation un ensemble d'ouvriers ayant demandé leur inscription à un cours professionnel en vue d'apprentissage du métier de réparateur de garage (âge moyen = 27 ans 9 mois).

d) *Chefs d'équipe*

Nous avons examiné trois groupes de chefs d'équipe appartenant à des usines différentes. Nous les désignerons par les symboles A (âge moyen = 36 ans 3 mois), B (âge moyen = 39 ans 8 mois), et C (âge moyen = 39 ans 10 mois). Il s'agit de maîtrise subalterne de grands ateliers où sont effectués des travaux de série.

e) *Candidats chefs d'équipe*

Ce groupe est formé par des ouvriers proposés par leur maîtrise en vue d'une promotion au poste de chef d'équipe dans des ateliers de grande série (âge moyen = 33 ans 7 mois).

f) *Régleurs*

Il s'agit d'un groupe d'ouvriers qui s'occupent spécialement de la mise au point des machines au début et dans le cours des fabrications d'ateliers de grande série (âge moyen = 37 ans 1 mois).

g) *Candidats régleurs*

Ces ouvriers sont choisis par leur maîtrise et proposés par elle en vue de promotion au poste de régleur (âge moyen = 28 ans 8 mois).

II. — EXPOSÉ DES RÉSULTATS

Nous rapportons dans le tableau I l'ensemble des résultats obtenus pour les différents groupes que nous venons de décrire. Pour chaque groupe et pour chaque test, nous avons caractérisé la distribution des notes par la moyenne (M) et l'écart-étalon (σ). Nous devons indiquer toutefois que, pour certains tests et certains groupes, ces deux valeurs ne suffisent pas à caractériser complètement ces distributions, celles-ci s'éloignant, dans certains cas, de la répartition normale. Il en est ainsi, en particulier, du test IV qui s'est révélé un exercice difficile pour un nombre plus ou moins grand de sujets.

L'évolution des résultats en fonction de l'âge est illustrée dans les figures 6, 7, 8, 9, 10, 11, correspondant respectivement aux tests géométriques I, III, IV, VIII, IX, et au test verbal V. 4. La figure relative à la batterie de tests verbaux V. 1-2 a été publiée antérieurement [2].

Nous reviendrons, par la suite, sur le détail des enseignements que l'on peut tirer de ces chiffres et de ces figures et nous chercherons d'abord à dégager certaines particularités des tests.

A) *Mise en évidence de facteurs particuliers*

Nous avons indiqué que l'analyse factorielle nous avait permis de distinguer, d'une part, un facteur commun aux diverses épreuves constituant la batterie V. 1-2 ; d'autre part, un autre facteur commun aux divers tests géométriques. Les nouvelles données conduisent à dégager, dans ces derniers, l'intervention de différents facteurs particuliers.

MOYENNES ET ÉCARTS-ÉTALONS DES RÉPARTITIONS RÉSULTATS DONNÉS PAR LES DIFFÉRENTS GROUPES

Désignation des groupes	Age	N	I		III		IV		VIII		IX		V. 4		V. 1-2	
			M	σ	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ
ENSEIGNEMENT SECONDAIRE																
Lycéennes Fénelon, 2 ^e	16,6	106	38,2	10,1	20,7	6,3	10,2	4,4	18,9	7,7	27,8	4,9	.....	.....	55,4	7,6
— — 3 ^e	15,5	137	34,0	9,5	18,8	5,7	9,6	4,4	17,7	7,3	25,9	4,3	.....	.....	52,1	7,3
— — 4 ^e	14,7	92	35,5	9,2	16,7	5,3	8,5	4,7	14,1	5,8	23,7	4,6	.....	.....	49,5	6,3
— — 5 ^e	13,6	108	33,7	9,7	16,9	6,2	7,3	4,2	12,4	5,5	22,4	4,2	.....	.....	44,7	9,6
— — 6 ^e	12,5	113	30,7	9,3	14,9	5,4	6,9	4,4	11,6	5,4	21,1	4,4	.....	.....	40,5	7,6
ENSEIGNEMENT PRIMAIRE																
Écolières Villejuif, 1 ^{re} classe.....	12,0	21	35,9	6,8	12,1	4,2	6,3	4,5	11,7	4,4	19,3	4,1	29,4	9,7	33,6	5,5
— — 2 ^e A.....	13,4	24	35,3	11,9	13,7	4,4	5,8	4,1	11,4	5,3	20,4	4,1	23,3	9,7	31,3	5,9
— — 2 ^e B.....	12,6	18	35,1	7,0	13,6	5,1	4,3	4,1	11,7	5,3	19,7	3,3	25,1	12,3	27,7	6,9
— — 2 ^e C (retardées).....	13,5	20	27,4	12,9	7,2	5,1	2,1	3,1	7,5	3,8	15,9	4,6	13,0	10,2	15,4	9,1
— — Préapprentissage	14,7	20	31,6	11,6	15,4	4,4	3,2	3,5	10,8	6,1	19,7	3,3	23,0	9,7	23,2	9,0
— — 3 ^e	11,4	50	32,1	11,6	12,0	5,3	3,1	3,0	10,2	4,0	19,0	4,2	16,9	8,7	22,3	8,5
— — 4 ^e	10,8	67	24,1	10,3	10,1	4,2	0,8	1,8	6,9	4,1	14,7	4,7	7,8	7,8	10,2	5,0
— — 5 ^e	9,8	48	19,5	8,0	5,7	3,1	0,5	1,1	5,6	3,0	10,3	3,5	1,0	4,8	8,9	5,5
ENSEIGNEMENT TECHNIQUE																
Candidats École d'Apprentissage Sochaux...	14,1	111	34,4	8,4	11,5	4,2	4,9	4,5	12,9	6,3	18,4	4,0	25,8	11,5	35,7	10,2
Apprentis Usines Paris.....	16,5	76	42,3	8,7	15,5	5,2	8,0	4,9	20,6	8,6	21,6	5,0	33,5	14,6	36,7	12,6
— « Rachel » Paris.....	15,7	54	36,4	11,6	15,6	4,2	4,1	4,1	23,0	8,5	23,8	4,1	.....	.....	40,1	8,4
— Atelier-Ecole Clichy	17,2	97	41,2	12,1	22,2	5,2	8,2	4,6	27,5	7,6	28,1	5,0	.....	.....	.....	.....
— Ecole d'Apprentissage Beaulieu, 4 ^e ..	18,0	26	47,3	10,4	19,0	5,2	12,2	5,4	27,6	10,7	25,0	4,6	42,3	9,1	52,0	7,4
— — 3 ^e	16,11	25	46,0	8,6	22,1	4,2	9,3	4,9	21,4	7,8	25,1	3,6	33,3	8,8	44,0	7,4
— — 2 ^e	16,0	28	45,4	6,8	17,0	5,2	8,1	5,1	22,8	9,3	23,6	6,3	35,5	12,4	42,6	7,6
— — 1 ^{re}	14,10	23	35,2	6,8	14,3	4,2	3,8	4,1	12,1	7,2	18,9	3,6	27,0	8,6	37,3	7,7
EMPLOIS ADMINISTRATIFS																
Candidats Administratifs Paris.....	30,10	45	48,6	10,2	17,2	6,2	12,0	4,6	24,7	9,3	25,1	5,3	55,8	15,7	53,9	12,8
— — Prov., instr. sup.	20,9	47	44,3	10,1	19,2	6,2	10,4	5,3	21,3	10,2	23,8	5,1	51,1	11,6	53,4	11,2
— — prim.....	20,8	29	42,7	9,2	16,3	5,2	8,5	4,9	18,8	8,6	23,4	5,2	46,2	16,9	51,9	8,1
— Comptables.....	25,6	35	54,4	8,9	22,3	5,2	8,8	5,6	19,8	11,1	27,9	4,3	55,5	15,3	51,7	11,0
Candidates Administratives Paris	27,7	28	44,9	13,1	16,6	5,2	8,2	4,5	16,1	7,0	23,7	5,2	49,2	14,0	43,6	12,9
— — Province.....	19,7	60	39,6	9,1	13,4	5,2	5,2	4,8	10,1	6,5	21,7	6,1	44,3	14,5	42,3	11,2
Dactylographes Province	26,6	29	44,1	11,3	15,4	4,2	5,3	4,4	11,7	5,7	21,9	4,8	51,8	13,2	45,2	9,5
TECHNICIENS																
Ingénieurs	22,3	40	52,6	10,6	21,6	5,2	15,1	3,5	30,7	8,7	27,7	5,0	57,7	13,2	62,4	7,9
Dessinateurs	25,3	15	50,4	7,1	21,1	5,2	13,2	3,3	31,8	7,1	27,3	4,8	47,4	16,7	53,4	14,2
Candidats Techniciens de garage.....	27,9	57	40,8	13,6	14,7	6,2	4,3	4,7	18,9	9,0	20,8	5,2	32,4	14,3	37,2	12,6
Chefs d'Equipe A.....	36,3	75	35,3	9,9	12,4	6,2	2,1	3,6	14,2	8,7	17,0	5,8	27,2	14,5	28,8	15,6
— B.....	39,8	32	29,4	9,9	10,0	4,2	0,4	0,9	10,4	7,9	14,1	4,6	23,1	12,0	22,4	11,7
— C.....	39,10	43	39,6	10,5	13,9	5,2	4,4	4,2	18,5	8,6	18,5	4,6	34,5	13,1	34,4	15,3
Candidats Chefs d'Equipe.....	33,7	83	39,8	9,2	13,0	5,2	2,0	4,2	19,3	5,7	19,1	4,2	32,5	11,2	33,2	12,9
Régleurs	37,1	104	32,5	11,3	11,6	5,2	1,2	3,5	10,8	7,1	16,2	5,1	26,1	13,6	27,1	11,7
Candidats Régleurs.....	28,8	42	35,1	12,0	12,0	5,2	1,2	2,9	12,9	8,1	16,5	5,8	20,8	12,8	24,1	13,0

L'existence de tels facteurs peut être pressentie en examinant les graphiques représentant la position des moyennes des différents groupes. L'abscisse de ces graphiques est constituée par l'échelle d'un test, et l'ordonnée, par l'échelle d'un autre test.

a) CONSIDÉRATION DES RÉSULTATS EN PRENANT LES TESTS DEUX À DEUX

Cette étude a été faite pour l'ensemble des tests pris deux à deux. Nous donnons en exemple, dans la figure 1, le graphique correspondant aux tests géométriques IX et VIII ; dans la figure 2, celui relatif aux tests géométriques IX et I, et dans la figure 3, celui relatif au test verbal V. 4 et au test géométrique VIII.

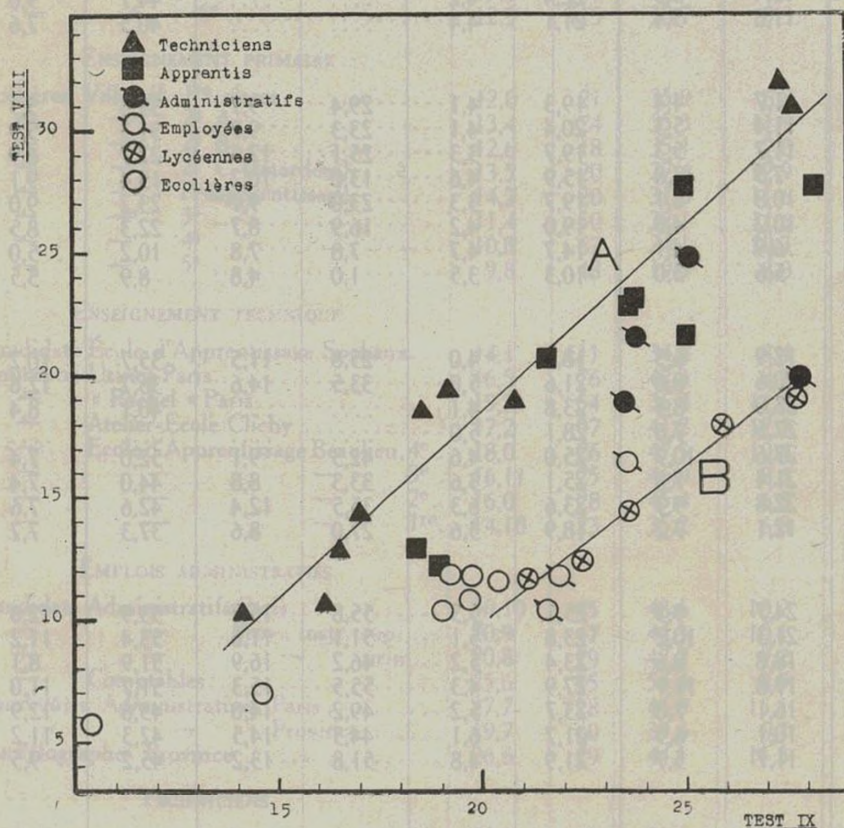


FIG. 1

Au cas où les mêmes facteurs interviendraient de façon identique dans les différents tests et dans les différents groupes, les moyennes se situeraient toutes sensiblement sur une même ligne. Les figures précédentes montrent qu'il n'en est pas ainsi. Les groupes se comportent différemment par rapport à certains des tests en question. Par exemple, sur la figure 1, l'ensemble

des points correspondant aux gens d'atelier (techniciens, dessinateurs et apprentis) forme un nuage à grand axe A, tandis que ceux relatifs aux lycéennes, aux employées, aux dactylographes, aux candidats comptables, forment un nuage à grand axe B. L'ensemble du premier groupe est donc, relativement au second groupe, meilleur dans le test VIII que dans le test IX. La figure 1 met donc nettement en évidence, dans les deux tests considérés, l'intervention inégale de différents facteurs chez les divers groupes de sujets.

Dans la figure 2, les moyennes se groupent schématiquement autour de trois droites : A, B, C. Autour de A se situent les techniciens adultes, chefs d'équipe, régleurs, etc. L'ensemble des écolières et des employés, hommes et femmes, se place autour de B. La droite C correspond aux lycéennes. Il est à remarquer que certains groupes d'apprentis (Clichy et Rachel) se rapprochent de cette dernière droite.

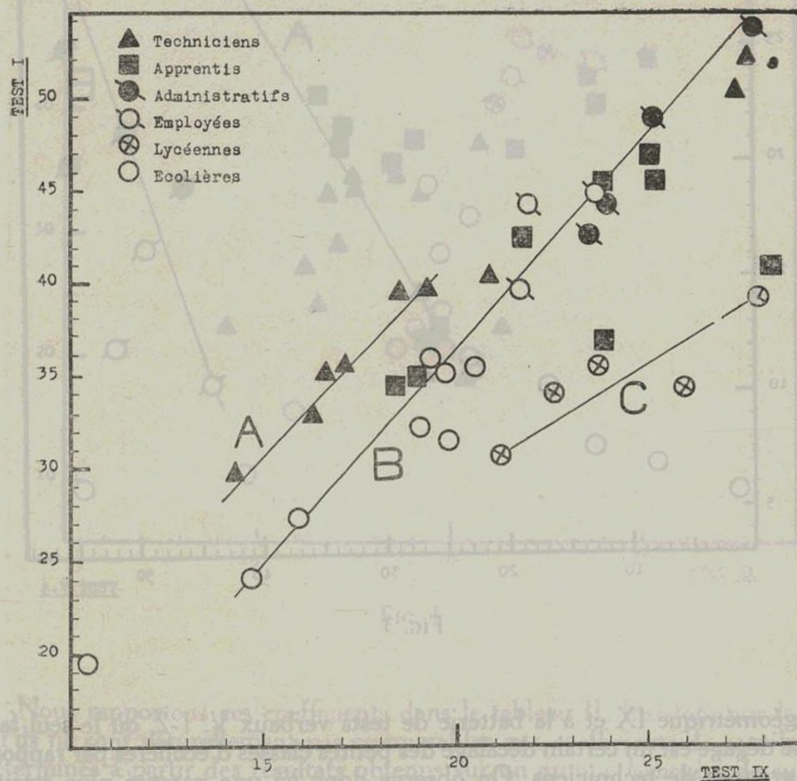


FIG. 2

Dans la figure 3, nous donnons un exemple d'une séparation très nette entre nos groupes de sujets à partir des résultats dans le test verbal V. 4 et le test géométrique VIII. La ligne A correspond à l'ensemble des techniciens (chefs d'équipe, régleurs, dessinateurs, etc.), des apprentis et des classes les plus élevées de l'école primaire. Autour de la ligne B se groupent

l'ensemble des employés, hommes et femmes, et également la série des jeunes ingénieurs.

Il est à remarquer que, contrairement à ce qu'on observe dans les graphiques indiqués ci-dessus, la séparation des groupes par ce procédé est peu apparente dans les cas où la batterie de tests V. 1-2 intervient avec un test géométrique. Nous en donnons un exemple dans la figure 4 relative au

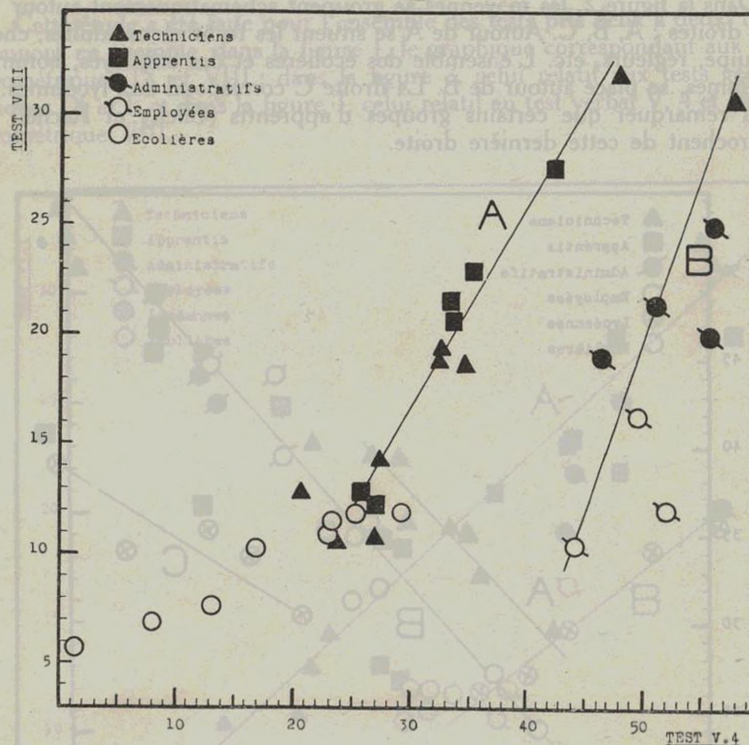


FIG. 3

test géométrique IX et à la batterie de tests verbaux V. 1-2, où le seul fait qui se dégage est un certain décalage des petites classes d'écolières par rapport aux groupes de techniciens. On observe donc ici une parenté plus étroite entre un test géométrique et les tests verbaux V. 1-2, qu'entre certains tests géométriques. Ce dernier fait apparaît assez nettement lorsqu'on compare les coefficients de coordination (ρ de Spearman) déterminés à partir des classements des groupes dans divers tests.

b) EXAMEN DES COEFFICIENTS DE COORDINATION

ÉTABLIS À PARTIR DES CLASSEMENTS DES GROUPES DANS LES DIFFÉRENTS TESTS

Ces coefficients donnent une idée générale des indications fournies par l'ensemble des tableaux à double entrée établis de la même façon que ceux donnés ci-dessus en exemple (figures 1, 2, 3 et 4).

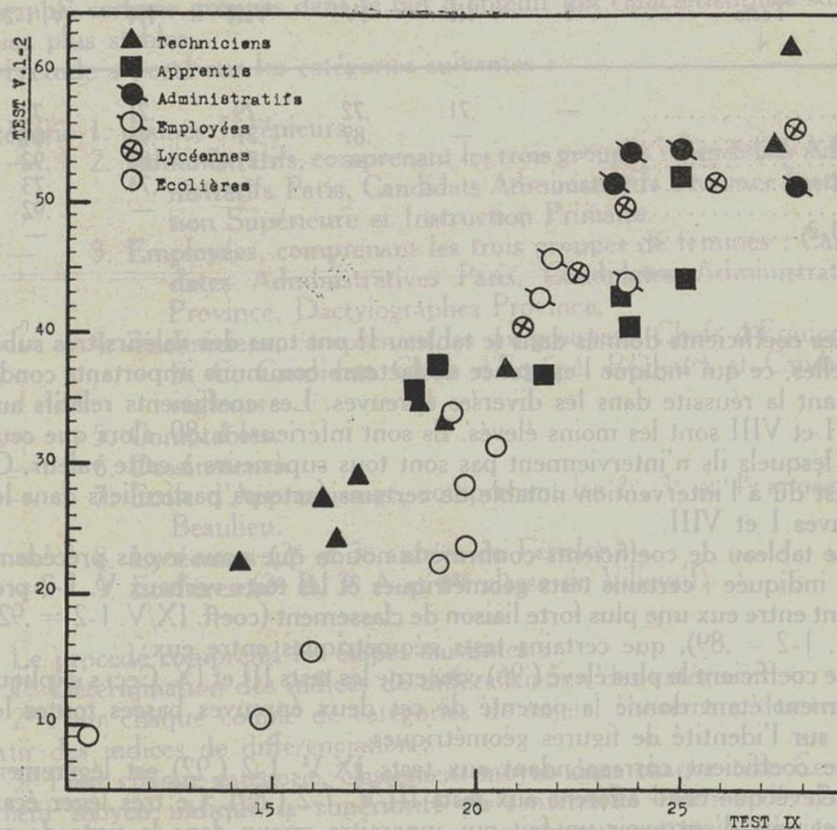


FIG. 4

Nous rapportons ces coefficients dans le tableau II. Insistons sur le fait qu'ils ne sont naturellement pas comparables aux coefficients de corrélation déterminés à partir des résultats obtenus sur un groupe homogène de sujets. Il ne s'agit ici que d'apprécier le degré global de concordance entre les classements des moyennes de groupes très différents. Les coefficients faisant intervenir le test V. 4 n'ont pas été calculés, car, les lycéennes n'ayant pas subi ce test, leurs valeurs n'auraient pas été directement comparables à celles des autres coefficients.

TABLEAU II

COEFFICIENTS DE COORDINATION
ENTRE LES CLASSEMENTS DES DIFFÉRENTS GROUPES DANS LES ÉPREUVES

Tests → ↓	I	III	IV	VIII	IX	V. 1-2
I	—	.71	.72	.79	.71	.73
III		—	.87	.77	.96	.89
IV			—	.71	.88	.92
VIII				—	.74	.73
IX					—	.92
V. 1-2						—

Les coefficients donnés dans le tableau II ont tous des valeurs très substantielles, ce qui indique l'existence de facteurs communs importants conditionnant la réussite dans les diverses épreuves. Les coefficients relatifs aux tests I et VIII sont les moins élevés. Ils sont inférieurs à .80, alors que ceux dans lesquels ils n'interviennent pas sont tous supérieurs à cette valeur. Ce fait est dû à l'intervention notable de certains facteurs particuliers dans les épreuves I et VIII.

Le tableau de coefficients confirme la notion que nous avons précédemment indiquée : certains tests géométriques et les tests verbaux V. 1-2 présentent entre eux une plus forte liaison de classement (coeff. IX/V. 1-2 = .92 ; III/V. 1-2 = .89), que certains tests géométriques entre eux.

Le coefficient le plus élevé (.96) concerne les tests III et IX. Ceci s'explique facilement étant donné la parenté de ces deux épreuves basées toutes les deux sur l'identité de figures géométriques.

Le coefficient correspondant aux tests IX/V. 1-2 (.92) est légèrement plus élevé que celui afférent aux tests III/V. 1-2 (.89). Ce très léger écart permet déjà d'entrevoir un fait qui apparaîtra mieux dans la suite de cet exposé. Le test IX, comportant une discrimination de figures complexes et similaires, se rapproche plus des tests V. 1-2, mettant en jeu un facteur complexe d'intelligence générale. Le test III basé sur la reconnaissance de figures relativement simples, fait intervenir ce facteur de façon légèrement moins importante.

Notons enfin que le test géométrique IV comportant comme les autres tests géométriques (et en particulier les tests III et IX) des composantes perceptives et spatiales, se rapproche cependant plus nettement des tests V. 1-2 selon les coefficients du tableau II (coeff. IV/V. 1-2 = .92 ; coeff. IV/III = .87 ; coeff. IV/IX = .88). D'autres faits viendront confirmer cette parenté entre le test géométrique IV et les tests verbaux V. 1-2.

Nous avons fait de nombreuses tentatives, afin de mettre le plus nettement en évidence les particularités des tests utilisés. Nous rapportons ci-dessous le procédé qui nous a donné les résultats les plus clairs.

c) ÉTUDE DES CLASSEMENTS RELATIFS MOYENS
DE DIVERSES CATÉGORIES DE SUJETS

Pour faire ce travail, et afin d'alléger les calculs, nous ne nous sommes adressés qu'aux groupes les plus caractéristiques. Nous avons, d'autre part, rassemblé certains groupes dans le but d'obtenir des caractéristiques statistiques plus stables.

L'étude a porté sur les catégories suivantes :

Catégorie 1. Jeunes Ingénieurs.

- 2. Administratifs, comprenant les trois groupes : Candidats Administratifs Paris, Candidats Administratifs Province Instruction Supérieure et Instruction Primaire.
- 3. Employées, comprenant les trois groupes de femmes : Candidates Administratives Paris, Candidates Administratives Province, Dactylographes Province.
- 4. Techniciens, comprenant les six groupes : Chefs d'Equipe A, B, C, Candidats Chefs d'Equipe, Régleurs et Candidats régleurs.
- 5. Comptables.
- 6. Dessinateurs.
- 7. Ecole d'Apprentissage, comprenant les 2^e, 3^e et 4^e années de Beaulieu.
- 8. Lycéennes (2^e et 3^e années de Fénélon).
- 9. Ecolières (2^e B, 2^e A et 1^{re} classe de Villejuif).

Le procédé comprend les étapes suivantes :

- 1^o Détermination des indices de différenciation des catégories ;
- 2^o Pour chaque couple de catégories de sujets, classement des tests à partir des indices de différenciation ;
- 3^o Pour chaque catégorie, classement moyen dans chaque test. Ce classement moyen indique la supériorité ou l'infériorité *relative* de chaque catégorie de sujets dans chaque test par rapport aux autres catégories et à l'ensemble des tests.

Les graphiques rapportés ci-dessus (figures 1, 2 et 3) indiquaient des différences entre les résultats. La considération des coefficients de coordination du tableau II nous conduisait à admettre l'intervention de facteurs particuliers dans les tests I et VIII, dont les coefficients sont moins élevés que ceux relatifs aux autres tests. Les classements relatifs moyens obtenus mettent plus nettement en évidence ces facteurs et nous donnent en même temps de nouvelles informations sur la position relative des différentes catégories de sujets vis-à-vis de ces divers facteurs.

Nous rapportons dans le tableau III les moyennes et les écarts-types relatifs à ces catégories. Ces moyennes et ces écarts-types sont obtenus en faisant la moyenne arithmétique des valeurs correspondantes des divers groupes entrant dans chaque catégorie. Chaque catégorie, ainsi définie statistiquement, correspond donc pratiquement à un groupe moyen.

TABLEAU III

MOYENNES ET ÉCARTS-TYPES DES CATÉGORIES DE SUJETS

Catégories	DÉSIGNATION DES TESTS													
	I		III		IV		VIII		IX		V. 4		V. 1-2	
	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ	M	σ
Ingénieurs	52,6	10,6	21,6	5,4	15,1	3,5	30,7	8,7	27,7	5,0	57,7	13,2	62,4	7,9
Administratifs	45,2	9,8	17,6	6,4	10,3	4,9	21,6	9,4	24,1	5,2	51,0	14,7	53,1	10,7
Employées	42,9	11,2	15,1	5,4	6,2	4,6	12,6	6,4	22,4	5,4	48,4	13,9	43,7	11,2
Techniciens	35,3	10,5	12,2	5,5	2,6	3,2	14,4	7,7	16,9	5,0	27,4	12,9	28,3	13,4
Comptables	54,4	8,9	22,3	5,2	8,8	5,6	19,8	11,1	27,9	4,3	55,5	15,3	51,7	11,0
Dessinateurs	50,4	7,1	21,1	5,6	13,2	3,3	31,8	7,1	27,3	4,8	47,4	16,7	53,4	14,2
Ecole d'Apprent. ...	46,2	8,6	19,4	5,0	9,9	5,1	23,9	9,3	24,6	4,8	37,0	10,1	46,2	7,5
Lycéennes	36,1	9,8	19,8	6,1	9,9	4,4	18,3	7,5	26,9	4,6	...	...	53,8	7,5
Ecolières	35,4	8,6	13,1	4,5	5,5	4,2	11,6	5,0	19,8	3,8	25,9	10,6	30,9	6,1

1° Indices de différenciation des catégories

Ils ont été calculés selon la formule :

$$D_{12} = \frac{M_1 - M_2}{\frac{1}{2}(\sigma_1 + \sigma_2)}$$

D_{12} représentant l'indice de différenciation entre les catégories 1 et 2 ;
 M_1 et σ_1 , étant respectivement la moyenne et l'écart-type de la catégorie 1 ;
 M_2 et σ_2 , étant respectivement la moyenne et l'écart-type de la catégorie 2.

Nous rapportons dans le tableau IV les valeurs ainsi obtenues.

Dans le procédé que nous utilisons présentement, ces indices ne constituent qu'une étape de calcul. Ils sont naturellement intéressants à considérer en eux-mêmes. Nous les reprendrons dans la suite de cet exposé lorsque nous étudierons les résultats groupe par groupe.

2° Classement des tests à partir des indices de différenciation

Nous donnons en exemple, dans le tableau V, le détail du classement obtenu pour la catégorie des jeunes ingénieurs. En ce qui concerne la première ligne relative à la comparaison avec la catégorie des Administratifs, le test IV vient en tête avec un indice de 1,14 (tableau IV) — d'où le rang 1 indiqué au tableau V ; le test VIII vient ensuite avec un indice de 1,01 — d'où le rang 2 attribué à ce test ; le test V. 1-2 vient en troisième position avec un indice de 1,00 — d'où le rang 3, etc.

TABLEAU IV

INDICES DE DIFFÉRENCIATION

		DÉSIGNATION DES TESTS						
Catégories		I	III	IV	VIII	IX	V. 4	V. 1-2
Ingénieurs et	Administratifs ....	.73	.68	1,14	1,01	.71	.48	1
	Employées .....	.89	1,20	2,20	2,40	1,02	.69	1,96
	Techniciens	1,64	1,72	3,73	1,99	2,16	2,32	3,20
	Comptables	— .18	— .13	1,38	1,10	— .04	.15	1,13
	Dessinateurs .....	.25	.01	.56	— .14	.08	.69	.81
	Ecole d'Apprent. ...	.67	.42	1,21	.76	.63	1,78	2,10
	Lycéennes	1,62	.31	1,32	1,53	.17	....	1,12
	Ecolières	1,79	1,72	2,49	2,79	1,80	2,67	4,50
Moyennes .....		.93	.76	1,75	1,45	.82	1,25	1,98
Administratifs et	Ingénieurs	— .73	— .68	— 1,14	— 1,01	— .71	— .48	— 1
	Employées .....	.22	.42	.86	1,14	.32	.18	.86
	Techniciens .....	.98	.91	1,90	.84	1,41	1,71	2,06
	Comptables	— .98	— .81	.29	.18	— .80	— .30	.13
	Dessinateurs	— .62	— .58	— .71	— 1,24	— .64	.23	— .02
	Ecole d'Apprent. ...	— .11	— .32	.08	— .25	.01	1,13	.76
	Lycéennes .....	.93	— .35	.09	.39	— .57	....	.08
	Ecolières	1,07	.83	1,05	1,39	.96	1,98	2,64
Moyennes .....		.10	— .07	.30	.18	.00	.64	.69
Employées et	Ingénieurs	— .89	— 1,20	— 2,20	— 2,40	— 1,02	— .69	— 1,96
	Administratifs	— .22	— .42	— .86	— 1,14	— .32	— .18	— .86
	Techniciens .....	.70	.53	.92	— .26	1,06	1,57	1,25
	Comptables	— 1,14	— 1,36	— .51	— .82	— 1,13	— .49	— .72
	Dessinateurs	— .93	— 1,09	— 1,77	— 2,84	— .96	.06	— .76
	Ecole d'Apprent. ...	— .33	— .83	— .76	— 1,44	— .43	.95	— .27
	Lycéennes .....	.65	— .82	— .82	— .82	.90	....	— 1,08
	Ecolières .....	.76	.40	.16	.18	.57	1,84	1,48
Moyennes		— .18	— .60	— .73	— 1,19	— .39	.44	— .37
Techniciens et	Ingénieurs	— 1,64	— 1,72	— 3,73	— 1,99	— 2,16	— 2,32	— 3,20
	Administratifs	— .98	— .91	— 1,90	— .84	— 1,41	— 1,71	— 2,06
	Employées	— .70	— .53	— .92	— .26	— 1,06	— 1,57	— 1,25
	Comptables	— 1,97	— 1,89	— 1,41	— .57	— 2,37	— 1,99	— 1,92
	Dessinateurs	— 1,72	— 1,60	— 3,26	— 2,35	— 2,12	— 1,35	— 1,82
	Ecole d'Apprent. ...	— 1,14	— 1,37	— 1,76	— 1,12	— 1,57	— .90	— 1,71
	Lycéennes	— .08	— 1,31	— 1,92	— .51	— 2,08	....	— 2,44
	Ecolières	— .01	— .18	— .78	.44	— .66	.13	— .27
Moyennes		— 1,03	— 1,19	— 1,96	— .84	— 1,68	— 1,39	— 1,83

TABLEAU IV (suite)

INDICES DE DIFFÉRENCIATION

	Catégories	DÉSIGNATION DES TESTS						
		I	III	IV	VIII	IX	V. 4	V. 1-2
Comptables et	Ingénieurs .....	.18	.13	— 1,38	— 1,10	.04	— .15	— 1,13
	Administratifs .....	.98	.81	— .29	— .18	.80	.30	— .13
	Employées	1,14	1,36	.51	.82	1,13	.49	.72
	Techniciens	1,97	1,89	1,41	.57	2,37	1,99	1,92
	Dessinateurs .....	.50	.22	— .99	— 1,32	.13	.51	— .13
	Ecole d'Apprent. . .	.94	.57	— .21	— .40	.73	1,46	.59
	Lycéennes	1,96	.44	— .22	.16	.22	....	— .23
	Ecolières	2,17	1,90	.67	1,02	2	2,29	2,43
	Moyennes	1,23	.92	— .06	— .05	.93	.98	.51
Dessinateurs et	Ingénieurs	— .25	— .01	— .56	.14	— .08	— .69	— .81
	Administratifs .....	.62	.58	.71	1,24	.64	— .23	.02
	Employées .....	.93	1,09	1,77	2,84	.96	— .06	.76
	Techniciens	1,72	1,60	3,26	2,35	2,12	1,35	1,82
	Comptables	— .50	— .22	.99	1,32	— .13	— .51	.13
	Ecole d'Apprent. . .	.53	.32	.79	.96	.56	.78	.66
	Lycéennes	1,69	.22	.86	1,85	.09	....	— .04
	Ecolières	1,91	1,58	2,05	3,34	1,74	1,58	2,22
	Moyennes .....	.83	.65	1,23	1,76	.74	.32	.60
Ecole d'Apprentissage et	Ingénieurs	— .67	— .42	— 1,21	— .76	— .63	— 1,78	— 2,10
	Administratifs .....	.11	.32	— .08	.25	— .01	— 1,13	— .76
	Employées .....	.33	.83	.76	1,44	.43	— .95	.27
	Techniciens	1,14	1,37	1,76	1,12	1,57	.90	1,71
	Comptables	— .94	— .57	.21	.40	— .73	— 1,46	— .59
	Dessinateurs	— .53	— .32	— .79	— .96	— .56	— .78	— .66
	Lycéennes	1,10	— .07	.00	.67	— .49	....	— 1,01
	Ecolières	1,26	1,33	.95	1,72	1,12	1,07	2,25
	Moyennes .....	.23	.31	.20	.49	.09	— .59	— .11
Lycéennes et	Ingénieurs	— 1,62	— .31	— 1,32	— 1,53	— .17	....	— 1,12
	Administratifs	— .93	.35	— .09	— .39	.57	....	— .08
	Employées	— .65	.82	.82	.82	.90	....	1,08
	Techniciens .....	.08	1,31	1,92	.51	2,08	....	2,44
	Comptables	— 1,96	— .44	.22	— .16	— .22	....	.23
	Dessinateurs	— 1,69	— .22	— .86	— 1,85	— .09	....	.04
	Ecole d'Apprent. . .	— 1,10	.07	.00	— .67	.49	....	1,01
	Ecolières .....	.08	1,26	1,02	1,07	1,69	....	3,37
	Moyennes	— .97	.36	.21	— .28	.66	....	.87

TABLEAU IV (suite et fin)

INDICES DE DIFFÉRENCIATION

	Catégories	DÉSIGNATION DES TESTS						
		I	III	IV	VIII	IX	V. 4	V. 1-2
Ecolières et	Ingénieurs	- 1,79	- 1,72	- 2,49	- 2,79	- 1,80	- 2,67	- 4,50
	Administratifs	- 1,07	- ,83	- 1,05	- 1,39	- ,96	- 1,98	- 2,64
	Employées	- ,76	- ,40	- ,16	- ,18	- ,57	- 1,84	- 1,48
	Techniciens	- ,01	- ,18	- ,78	- ,44	- ,66	- ,13	- ,27
	Comptables	- 2,17	- 1,90	- ,67	- 1,02	- 2	- 2,29	- 2,43
	Dessinateurs	- 1,91	- 1,58	- 2,05	- 3,34	- 1,74	- 1,58	- 2,22
	Ecole d'Apprent... ..	- 1,26	- 1,33	- ,95	- 1,72	- 1,12	- 1,07	- 2,25
	Lycéennes	- ,08	- 1,26	- 1,02	- 1,07	- 1,69	....	- 3,37
	Moyennes	- 1,13	- 1,11	- ,95	- 1,49	- 1,15	- 1,65	- 2,33

TABLEAU V

EXEMPLE DE DÉTERMINATION DES CLASSEMENTS RELATIFS MOYENS
(CATÉGORIE « JEUNES INGÉNIEURS »)

	Catégories	DÉSIGNATION DES TESTS						
		I	III	IV	VIII	IX	V. 4	V.-12
Ingénieurs et	Administratifs	4	6	1	2	5	7	3
	Employées	6	4	2	1	5	7	3
	Techniciens	7	6	1	5	4	3	2
	Comptables	7	6	1	3	5	4	2
	Dessinateurs	4	6	3	7	5	2	1
	Ecole d'Apprent... ..	5	7	3	4	6	2	1
	Lycéennes	1	5	3	2	6	—	4
	Ecolières	6	7	4	2	5	3	1
	Classement rela- tif moyen	5	5,9	2,3	3,3	5,1	4	2,1

3^o Classements relatifs moyens dans chaque test

Ces classements relatifs moyens sont obtenus par une simple moyenne arithmétique des divers classements correspondant à chaque test pour une catégorie donnée. Ainsi, dans le tableau V, pour la catégorie des jeunes ingénieurs, le classement relatif moyen est 5 pour le test I, 5,9 pour le test III, 2,3 pour le test IV, etc. Nous devons remarquer que les lycéennes n'ayant pas subi le test verbal V. 4, il en résulte un léger décalage dans l'ensemble de ces valeurs moyennes, les rangs correspondant à la catégorie 8 (lycéennes) allant de 1 à 6 au lieu de 1 à 7.

Ce décalage serait plus important pour les classements moyens des lycéennes ; aussi, pour rendre les résultats de cette catégorie comparables à ceux des autres catégories, avons-nous fait une correction proportionnelle.

Nous rapportons dans le tableau VI l'ensemble des classements moyens pour les différentes catégories. La figure 5 représente graphiquement la position des catégories dans les différents tests, classées d'après leur rang moyen.

Au cas où tous les tests feraient intervenir pour les diverses catégories un seul facteur général, ou bien différents facteurs communs en même proportion, les rangs moyens obtenus selon cette méthode différentielle seraient tous pratiquement identiques. Les écarts importants constatés dans le tableau VI, illustrés dans la figure 5, indiquent l'existence de facteurs mis en jeu de façon différente par les épreuves et représentés d'une façon non uniforme dans les différentes catégories de sujets.

TABLEAU VI

CLASSEMENTS RELATIFS MOYENS

Catégories	DÉSIGNATION DES TESTS						
	I	III	IV	VIII	IX	V. 4	V. 1-2
Ingénieurs	5	5,9	2,3	3,3	5,1	4	2,1
Administratifs	4,5	5	3,7	4,3	4,8	2,7	2,6
Employées	3,1	5	4,7	6	3,8	1	3,3
Techniciens	2,8	2,8	5,5	2,1	5,1	3,9	5,5
Comptables	1,6	3,3	6,3	5,8	3	3,1	4,5
Dessinateurs	4,3	4,4	2,5	1,1	4,3	6,2	4,8
Ecole d'Apprentissage	3,6	2,4	4,1	2,6	3,9	6,4	4,5
Lycéennes	6,9	3,9	4,4	5,4	2,3	...	1,8
Ecolières	3,8	2,8	2,3	4,8	3,3	4,8	6,1

La séparation des catégories est particulièrement nette pour certains tests.

Par exemple, en ce qui concerne le test verbal V. 4 (synonymes-antonymes), les employées arrivent très loin en tête (classement moyen = 1), suivies par les administratifs (classement moyen = 2,7) ; les apprentis et les dessinateurs se classent à l'extrémité de la série (respectivement classement moyen = 6,4 et 6,2). La constatation de ces faits indique nettement l'existence d'un *facteur verbal* (facteur V), plus développé chez les employés de bureau (et en particulier chez les employées femmes) que chez les techniciens. Ce facteur est de même signification que celui apparaissant dans un de nos précédents travaux [1]. Il s'apparente au facteur V de Thurstone.

Dans le test géométrique VIII (empilement de briques), les dessinateurs (1,1), techniciens (2,1), apprentis (2,6), viennent en tête, et ce sont les employées (6,0), les comptables (5,8), les lycéennes (5,4), qui se classent le moins bien. A partir de ces constatations, on peut conclure que le test géométrique VIII fait intervenir un *facteur spatial-volume* (intervention de la troi-

sième dimension), particulier, qui ne se retrouve pas dans les autres tests géométriques. Nous représenterons ce facteur par le symbole SV. C'est ce facteur, différemment réparti dans les groupes étudiés, qui conditionne la faiblesse relative des coefficients de coordination se rapportant au test VIII (tableau II) et la séparation des séries étudiées dans la figure 1 (tests VIII-IX). La distinction particulièrement nette des groupes dans la figure 3 (tests VIII-

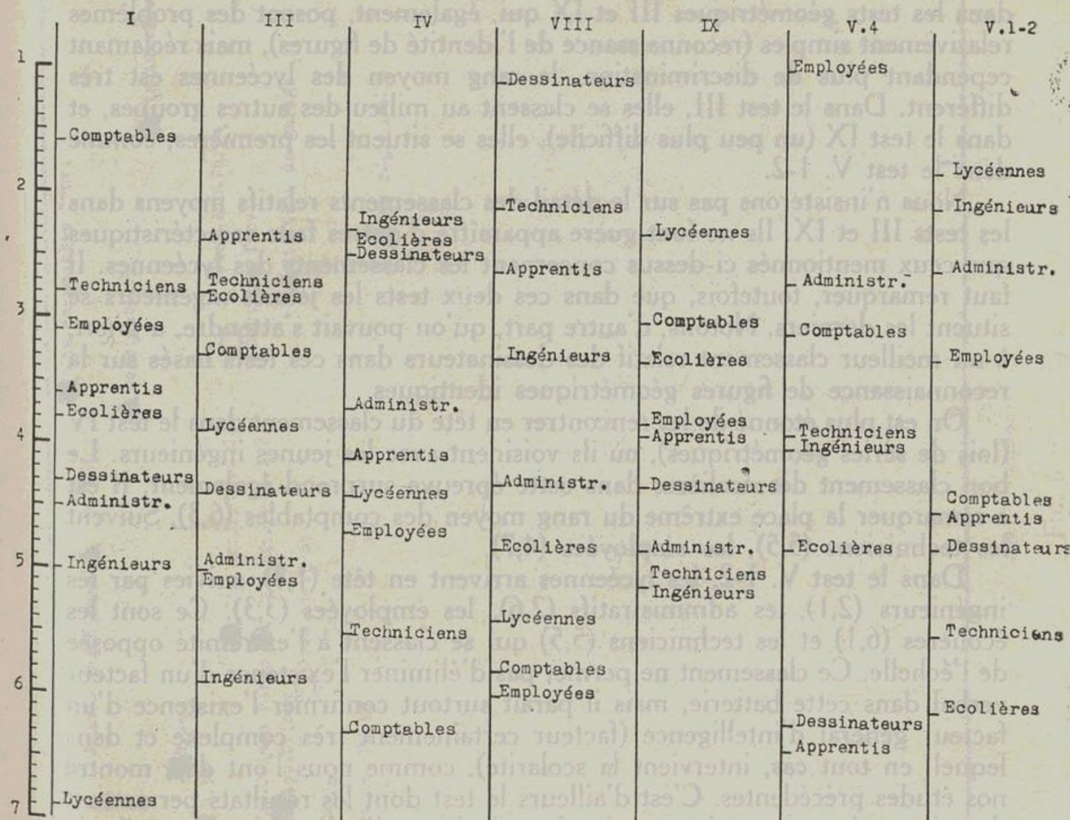


FIG. 5. — Classements relatifs moyens des divers groupes dans les différents tests

V. 4) provient de l'addition des influences des deux facteurs : verbal (V. 4) et spatial-volume (VIII).

Dans le test I, on remarque que ce sont les comptables (1,6), les techniciens (2,8), les employées (3,1), qui se classent le mieux, alors que les lycéennes (6,9) se situent tout à fait à part, à l'extrémité de l'échelle des rangs. Il faut souligner que les trois premiers groupes sont constitués par des sujets ayant l'habitude d'un travail assidu (et monotone, plus particulièrement en ce qui concerne les comptables et les employées). Ce test, d'autre part, est des plus simples. Le classement relatif moyen des lycéennes nous paraît assez caractéristique étant donné, d'autre part, le peu de satisfaction que donnent beaucoup d'anciennes élèves du secondaire dans des tâches professionnelles relativement simples et demandant une certaine application.

On observe d'ailleurs que cette « discipline du travail » est difficile à acquérir, en général, par ceux qui ont poursuivi des études. Ce fait rend, on le sait, leur utilisation sociale délicate lorsque, malgré le niveau de leur instruction, la modicité de leurs aptitudes intellectuelles ne permet pas de leur confier un travail d'initiative.

Nous désignerons par le symbole E (efficience dans les tâches simples) ce facteur apparaissant dans les résultats du test I. Il est à remarquer que dans les tests géométriques III et IX qui, également, posent des problèmes relativement simples (reconnaissance de l'identité de figures), mais réclamant cependant plus de discrimination, le rang moyen des lycéennes est très différent. Dans le test III, elles se classent au milieu des autres groupes, et dans le test IX (un peu plus difficile), elles se situent les premières, comme dans le test V. 1-2.

Nous n'insisterons pas sur le détail des classements relatifs moyens dans les tests III et IX. Ils ne font guère apparaître d'autres faits caractéristiques que ceux mentionnés ci-dessus concernant les classements des lycéennes. Il faut remarquer, toutefois, que dans ces deux tests les jeunes ingénieurs se situent les derniers. Notons, d'autre part, qu'on pouvait s'attendre, *a priori*, à un meilleur classement relatif des dessinateurs dans ces tests basés sur la reconnaissance de figures géométriques identiques.

On est plus étonné de les rencontrer en tête du classement dans le test IV (lois de séries géométriques), où ils voisinent avec les jeunes ingénieurs. Le bon classement des écolières dans cette épreuve surprend également. Il est à remarquer la place extrême du rang moyen des comptables (6,3). Suivent les techniciens (5,5), les employées (4,7).

Dans le test V. 1-2, les lycéennes arrivent en tête (1,8), suivies par les ingénieurs (2,1), les administratifs (2,6), les employées (3,3). Ce sont les écolières (6,1) et les techniciens (5,5) qui se classent à l'extrémité opposée de l'échelle. Ce classement ne permet pas d'éliminer l'existence d'un facteur verbal dans cette batterie, mais il paraît surtout confirmer l'existence d'un facteur général d'intelligence (facteur certainement très complexe et dans lequel, en tout cas, intervient la scolarité), comme nous l'ont déjà montré nos études précédentes. C'est d'ailleurs le test dont les résultats permettent de mieux séparer certaines catégories, ainsi que l'indique la valeur élevée des indices de différenciation (cf. tableau IV, indice « Ingénieurs-Techniciens » = 3,20 ; « Ingénieurs-Écolières » = 4,50).

Les enseignements que vient de nous donner l'étude de ces classements vont nous permettre d'envisager plus facilement le détail des résultats de chaque groupe, et plus particulièrement l'évolution des résultats en fonction de l'âge pour les différents groupes scolaires.

B) Comparaison des résultats des différents groupes

A partir des données du tableau I, nous avons indiqué graphiquement la position des moyennes des différents groupes en fonction de leur âge moyen. Les figures numérotées de 6 à 11 illustrent ces résultats pour les différents tests géométriques et le test verbal V. 4. Ces figures permettront de suivre l'exposé de détail que nous allons entreprendre maintenant. Rap-

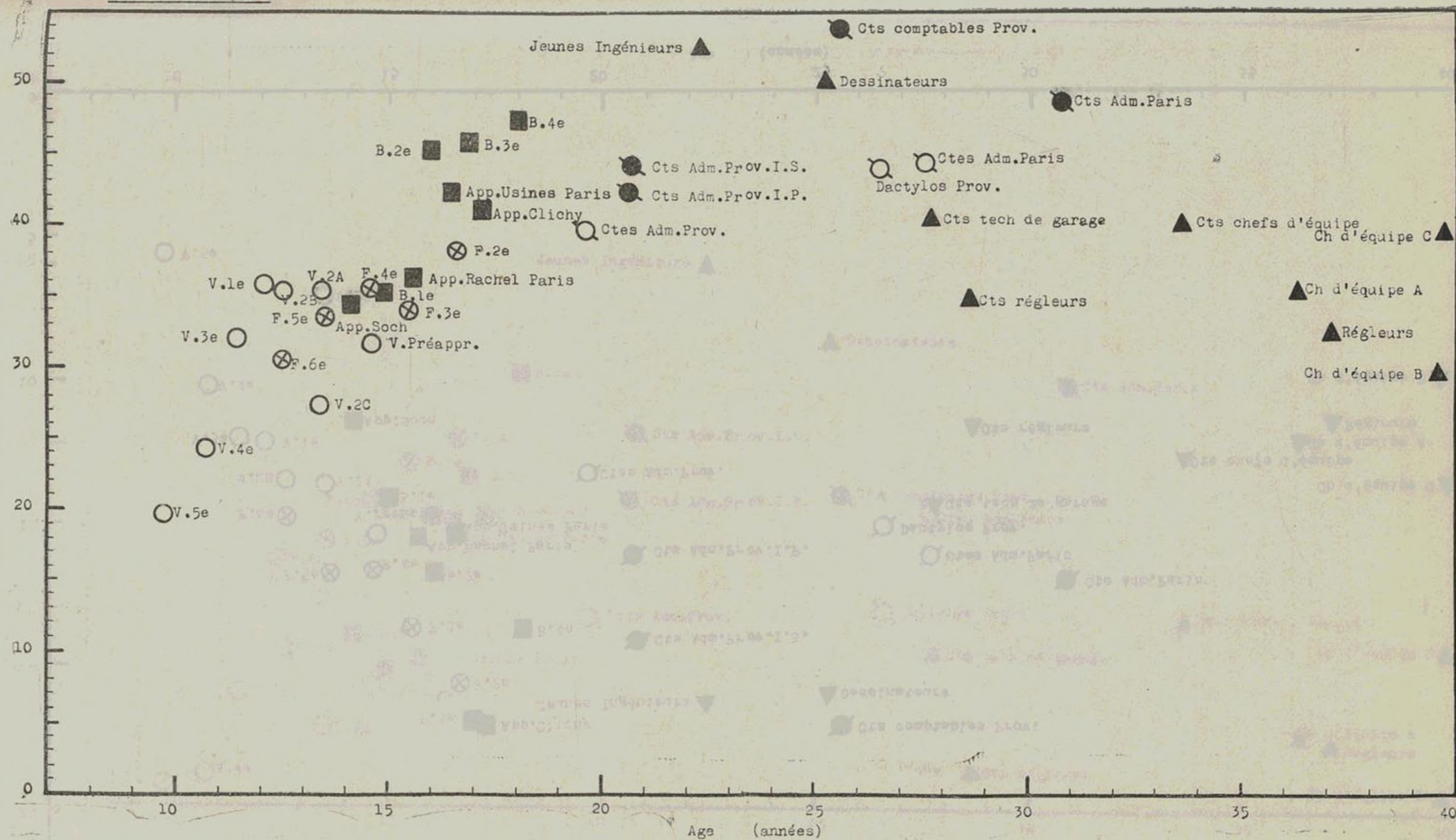


FIG. 6

TEST GEOMETRIQUE III

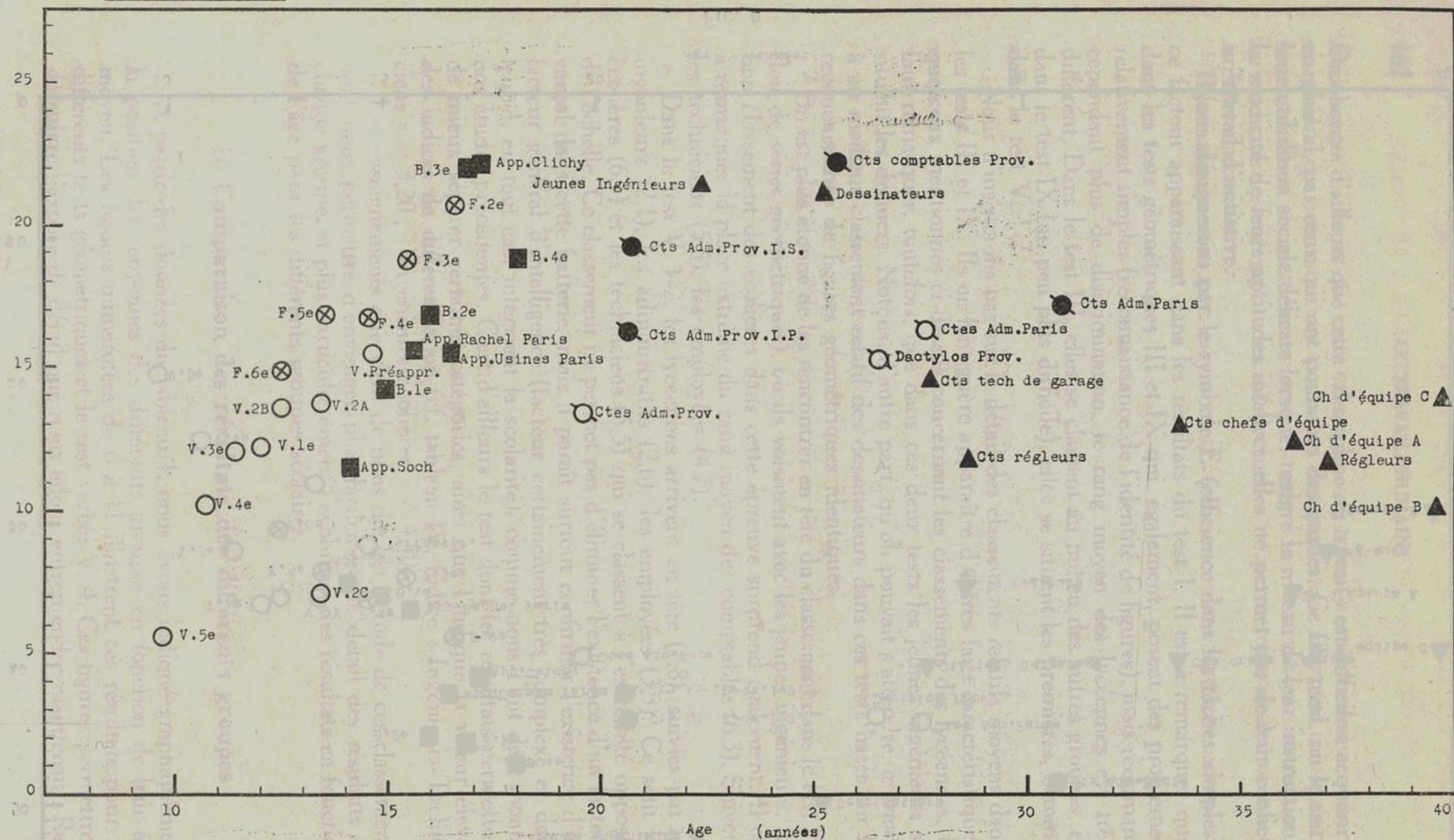


FIG. 7

TEST GEOMETRIQUE IV

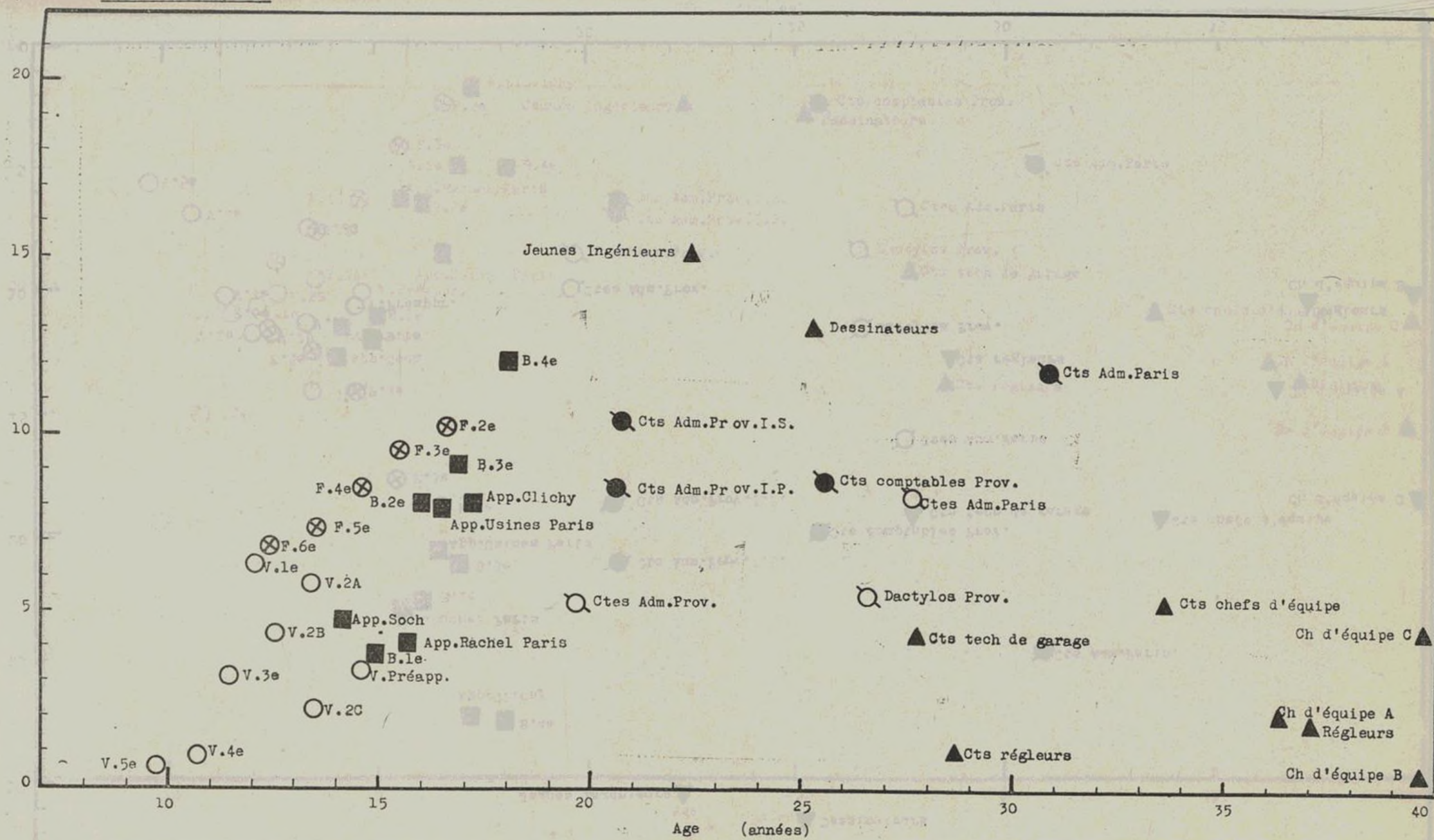


FIG. 8

TEST GEOMETRIQUE VIII

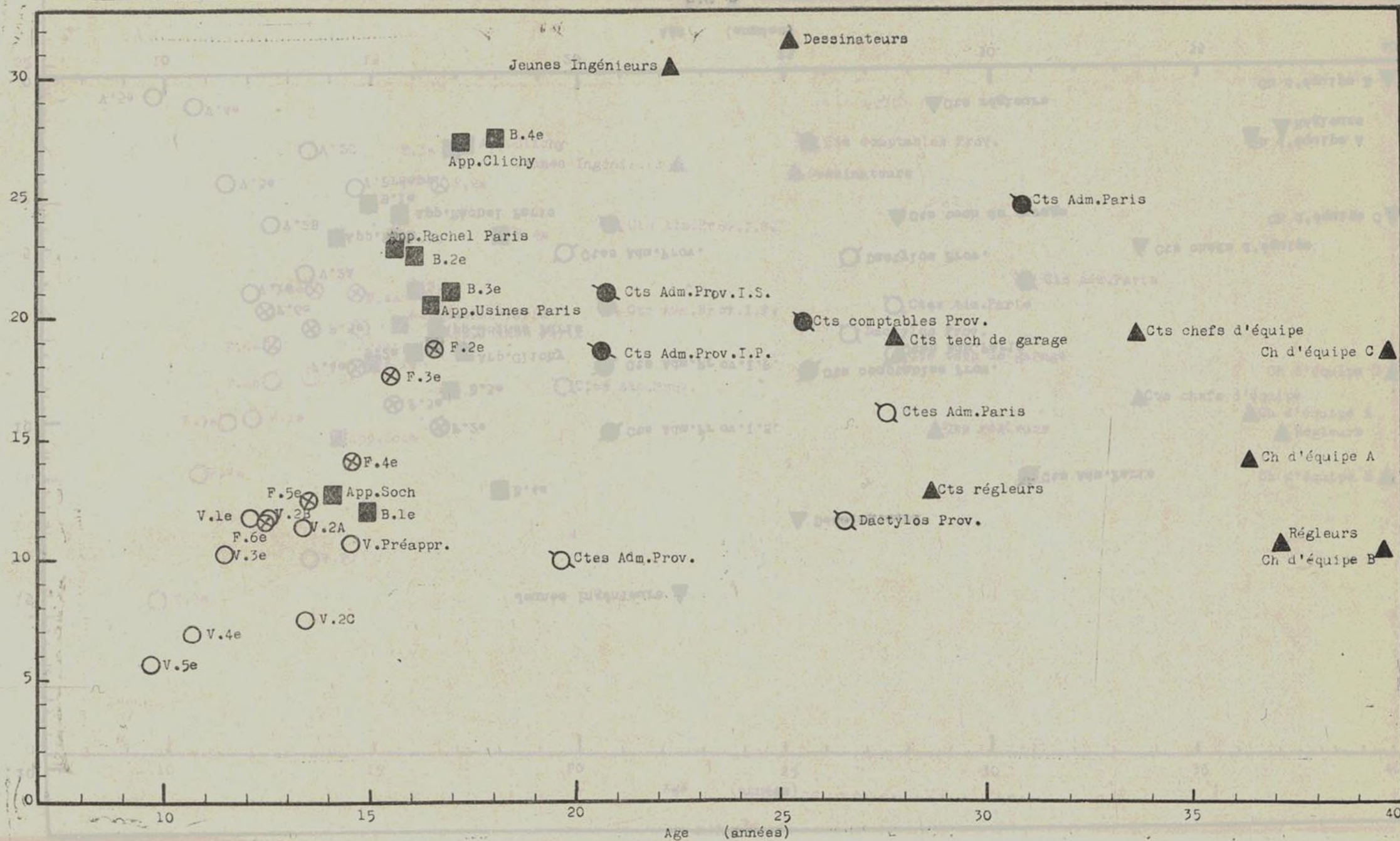


FIG. 9

TEST GEOMETRIQUE IX

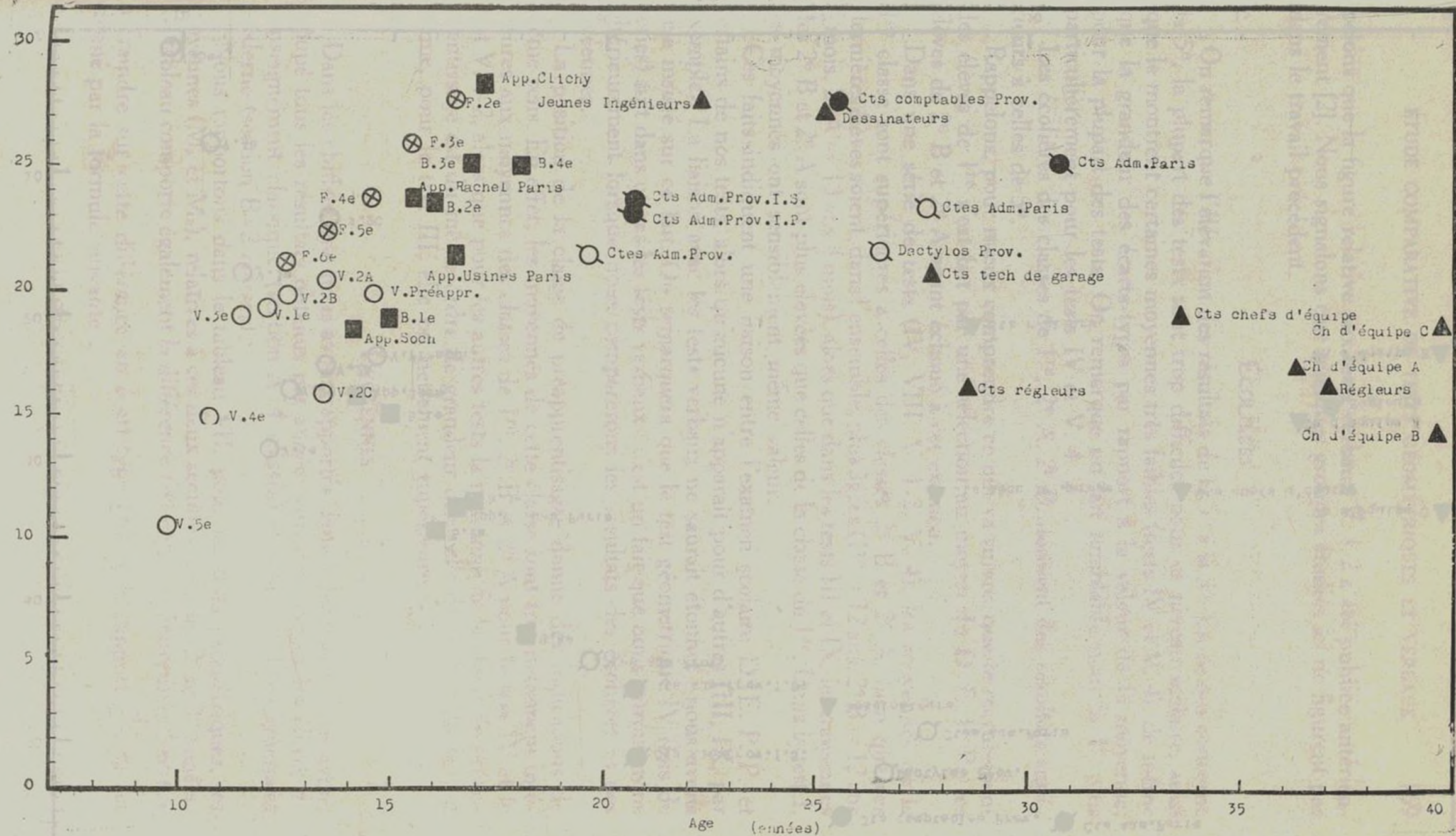


Fig. 10

TEST VERBAL V. 4

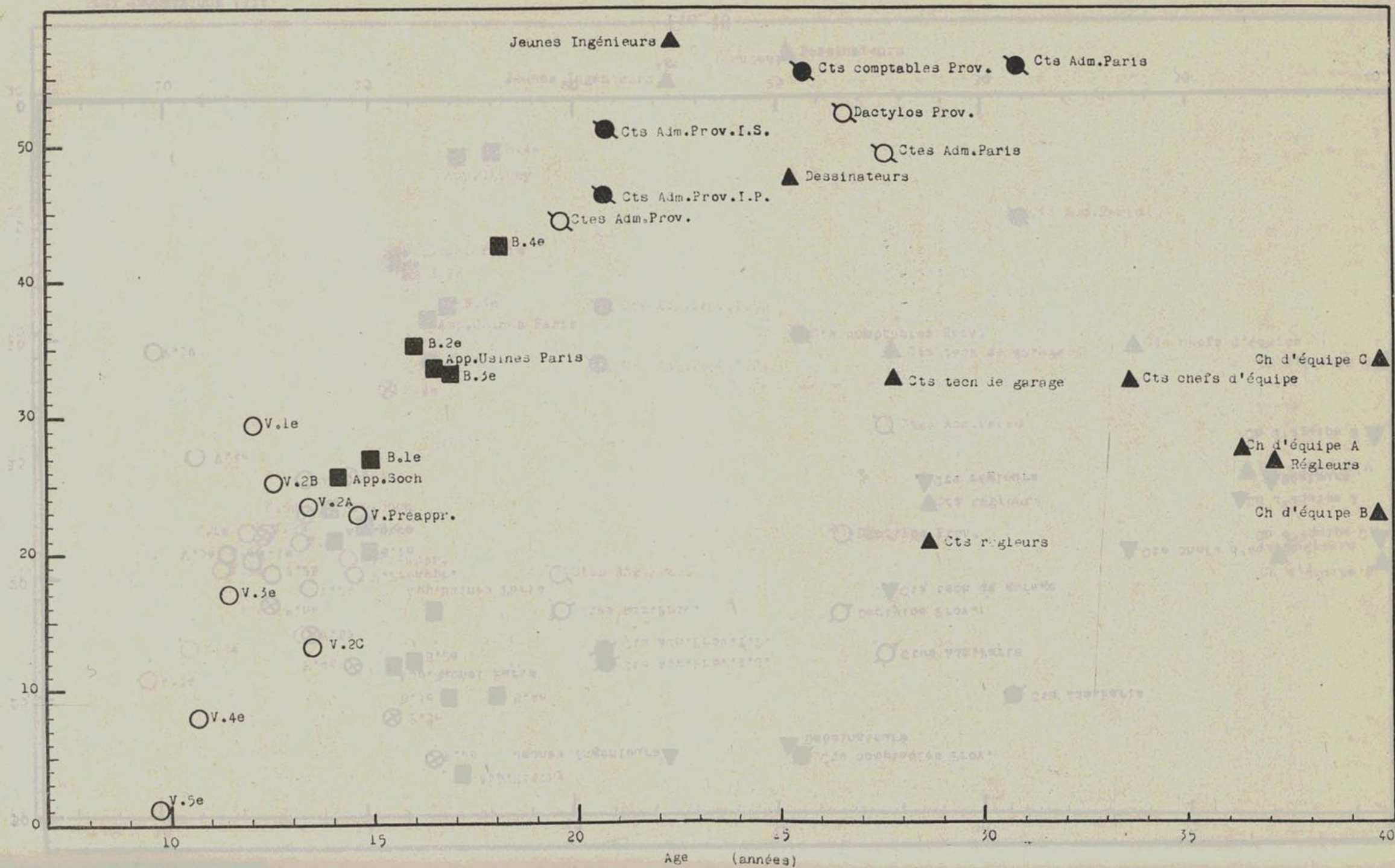


FIG. 11

pelons que la figure relative aux tests verbaux V. 1-2 a été publiée antérieurement [2]. Nous signalons que quelques groupes étudiés ici ne figurent pas dans le travail précédent.

ÉCOLIÈRES

On remarque l'élévation des résultats de la 5^e à la 3^e. En ce qui concerne la 5^e, la plupart des tests sont trop difficiles pour ce niveau scolaire, ainsi que le montrent certaines moyennes très faibles (tests IV et V. 4), de même que la grandeur des écarts-types par rapport à la valeur de la moyenne, pour la plupart des tests. On remarque un fait semblable pour la 4^e, plus particulièrement pour les tests IV et V. 4.

Les écolières des classes de 1^{re}, 2^e A, 2^e B, donnent des résultats supérieurs à celles de 3^e.

Rappelons, pour mieux comprendre ce qui va suivre, que le recrutement des élèves de 1^{re} s'est fait par une sélection au moyen du D. E. P. P., les élèves de 2^e B et 2^e A ayant échoué à cet examen.

Dans une série de tests (IV, VIII, V. 1-2, V. 4), les moyennes de la 1^{re} classe sont supérieures à celles des classes 2^e B et 2^e A, bien que ces dernières élèves soient, dans l'ensemble, plus âgées (1^{re} = 12 ans, 2^e B = 12 ans 6 mois, 2^e A = 13 ans 4 mois), alors que dans les tests III et IX, les moyennes des 2^e B et 2^e A sont plus élevées que celles de la classe de 1^{re}. Dans le test I, les moyennes ont sensiblement même valeur.

Ces faits indiquent une liaison entre l'examen scolaire D. E. P. P. et certains de nos tests, alors qu'aucune n'apparaît pour d'autres (III, IX, par exemple). La liaison avec les tests verbaux ne saurait étonner ; nous avons déjà insisté sur ce fait. On remarquera que le test géométrique IV (lois de séries) suit dans ce cas les tests verbaux : c'est un fait que nous retrouverons ultérieurement lorsque nous comparerons les résultats des écolières et des lycéennes.

La position de la classe de préapprentissage donne des indications de même sens. En effet, les moyennes de cette classe sont très nettement inférieures aux moyennes des classes de 1^{re}, 2^e B et 2^e A pour le test IV et le test V. 1-2, alors que pour les autres tests la moyenne de la classe de préapprentissage est du même ordre de grandeur que celle des autres classes, et même, pour le test III, elle est nettement supérieure.

LYCÉENNES

Dans les chiffres que nous avons rapportés dans le tableau I, nous avons groupé tous les résultats obtenus par année, sans discriminer les élèves de l'enseignement classique (section A-4 classes) et celles de l'enseignement moderne (section B-2 classes).

Nous rapportons dans le tableau VII, pour les tests géométriques, les moyennes (M_A et M_B), relatives à ces deux sections pour les 2^e et 3^e années. Ce tableau comporte également la différence (d) entre ces moyennes, l'erreur à craindre sur cette différence en écart-type (σ_d) et le rapport $\frac{d}{\sigma_d}$. σ_d est donné par la formule suivante :

$$\sigma_d = \sqrt{\sigma_{MA}^2 + \sigma_{MB}^2}$$

On sait que, dans le cas théorique où les distributions sont normales, le rapport $\frac{d}{\sigma_d}$ doit être supérieur à 3 pour que la différence puisse être considérée comme certainement significative. Les rapports observés ici ne dépassent pas 1,7. D'autre part, les différences sont souvent, pour le même test, de signe contraire pour les 2^e et 3^e années ; on peut donc conclure que dans ces tests les sections « classique et moderne » donnent des résultats pratiquement identiques aux fluctuations d'échantillonnage près.

Nous rapportons dans le tableau VIII les moyennes des tests V. 1-2, pour les séries classique A et moderne B relatives aux 2^e, 3^e et 4^e années. On remarque que les différences sont faibles entre les moyennes d'une même année, et qu'elles ne sont pas de même sens pour les trois années. Le détail de nos résultats indique d'ailleurs que deux classes d'une même section peuvent présenter des différences de moyennes bien plus grandes. C'est pourquoi nous n'avons tenu compte dans le tableau I et dans nos figures, que d'une moyenne globale pour chaque année.

TABLEAU VII

COMPARAISON DES RÉSULTATS DES LYCÉENNES
DES SECTIONS CLASSIQUE (A) ET MODERNE (B) DANS LES TESTS GÉOMÉTRIQUES

Tests géométriques	M 2 ^e A	M 2 ^e B	d	σ_d	$\frac{d}{\sigma_d}$	M 3 ^e A	M 3 ^e B	d	σ_d	$\frac{d}{\sigma_d}$
I	38,28	36,85	+ 1,43	1,73	+ .8	34,20	32,32	+ 1,88	1,61	+ 1,2
III	20,44	19,63	+ .81	1,04	+ .8	18,38	19,72	- 1,34	1,05	- 1,3
IV	10,72	9,67	+ 1,05	.73	+ 1,4	9,24	9,90	- .66	.92	- .7
VIII	18,75	18,83	- .08	1,16	- .1	16,96	19,19	- 2,23	1,32	- 1,7
IX	26,99	28,23	- 1,24	.78	- 1,6	25,81	25,54	+ 6,27	.69	+ .4

TABLEAU VIII

COMPARAISON DES RÉSULTATS
DES SECTIONS CLASSIQUE (A) ET MODERNE (B) DANS LES TESTS VERBAUX V. 1-2

Années	Section classique A	Section moderne B	Différences
2 ^e	55,7	53,4	+ 2,3
3 ^e	51,9	52,6	- 0,7
4 ^e	48,8	50,8	- 2,0

Dans tous les tests, on remarque une élévation nette des résultats en fonction de l'âge. Cependant, les différences observées d'une année à l'autre sont assez faibles comparativement à la dispersion des résultats dans une année donnée (voir tableau I).

Comparaison des écolières et des lycéennes

Si l'on considère les résultats moyens des lycéennes par rapport à ceux des écolières, on observe les faits suivants :

Pour certains tests, III, VIII, IX, les lignes qui ajustent ces moyennes, pour les deux catégories, sont pratiquement dans la prolongation l'une de l'autre.

Pour le test I, la ligne correspondant aux lycéennes est située au-dessous de celle correspondant aux classes normales des écolières.

Pour les tests IV et V. 1-2, elle est située au-dessus. Nous retrouvons dans l'évolution des résultats de ces deux derniers tests un fait de même sens que celui précédemment signalé en ce qui concerne les écarts constatés entre les écolières ayant réussi au D. E. P. P. et celles y ayant échoué. Nous trouvons ici un nouvel argument pour penser que ces deux tests font intervenir un facteur très général d'intelligence ayant un certain rapport avec le niveau scolaire.

D'autre part, l'évolution des résultats du test I apporte une indication de même sens que les faits qui nous ont déjà permis de mettre en évidence le facteur E intervenant notablement dans le test géométrique I et moins bien représenté chez les lycéennes que chez les autres groupes.

APPRENTIS

L'examen des quatre années de l'Ecole d'Apprentissage de Beaulieu nous permet de suivre l'évolution en fonction de l'âge dans un groupe homogène d'apprentis.

On remarque une progression de l'ensemble des résultats dans les tests. Cette progression est particulièrement remarquable pour les tests IV et VIII, ce que nous permettent facilement de comprendre les observations que nous avons faites précédemment sur l'existence de facteurs, dont un facteur spatial SV que les résultats des dessinateurs nous avaient permis de souligner.

On remarque que l'ensemble des autres groupes d'apprentis se situe en gros selon la ligne d'évolution générale en fonction de l'âge indiquée par les quatre années d'apprentissage de Beaulieu. Toutefois, un léger décalage, bien mis en évidence dans la figure 2 (tests I-IX), s'observe pour les deux groupes d'apprentis « Rachel » et « Clichy », qui se rapprochent de la ligne C correspondant aux lycéennes. Il est à remarquer que ces deux groupes sont constitués par des jeunes gens étant restés en général pendant plusieurs mois sans accomplir un travail régulier. L'intervention du facteur E expliquerait facilement le léger décalage observé.

Comparaison des lycéennes et des apprentis

Il est intéressant de comparer les résultats de ces deux groupes dont les marges d'âge correspondent en partie.

Dans le test I, les divers groupes d'apprentis dépassent nettement les lycéennes de 2^e et de 3^e, ce qui s'explique par le facteur E déjà mentionné.

En ce qui concerne les tests III, IV et IX, les apprentis les plus âgés

arrivent au niveau des lycéennes de 2^e et même le dépassent, alors que pour les groupes les moins âgés ils restent bien inférieurs.

Dans le test VIII, les apprentis dépassent très nettement les lycéennes, ce qui s'explique par l'intervention d'un facteur spatial SV sur lequel nous avons déjà insisté.

Enfin, dans le test V. 1-2, les apprentis restent toujours inférieurs aux lycéennes, ce qui semble normal étant donné la différence des enseignements scolaires reçus : l'un orienté vers le concret, l'autre vers la pensée abstraite.

JEUNES INGÉNIEURS

Les indices de différenciation moyens rapportés dans le tableau IV indiquent que ce sont les tests V. 1-2 (1,98) et IV (1,75) qui permettent le mieux de différencier ce groupe, relativement aux catégories étudiées. Vient ensuite le test VIII (1,45), les autres tests ne donnant que des coefficients allant de 0,76 à 1,25. On remarque dans les figures numérotées de 6 à 11 que les ingénieurs ne viennent nettement en tête que dans le test IV. Le test V. 1-2 donnait des résultats comparables à ceux du test IV [2]. Nous trouvons ici encore l'indication d'une parenté assez étroite entre ces deux tests.

Dans le test VIII, les ingénieurs sont dépassés par les dessinateurs, et dans le test I par les comptables. Dans les tests III et IX, ils donnent des résultats comparables à ceux des candidats comptables, des dessinateurs, de certains groupes d'apprentis. Dans le test V. 4, leur moyenne est très voisine de celles des candidats administratifs de Paris et des candidats comptables. Ces divers faits, ainsi que ceux que nous rapporterons ultérieurement, trouvent en grande partie leur explication dans les modalités de présence des facteurs SV, E, V, dans les divers groupes de sujets.

EMPLOYÉS ADMINISTRATIFS

Hommes

La catégorie globale comprenant les candidats administratifs parisiens et provinciaux, se montre relativement supérieure, ainsi que l'indiquent les chiffres moyens du tableau IV, dans le test V. 1-2 (.69) et le test V. 4 (.64). Le test IV vient ensuite (.30). L'ensemble des autres tests donne des indices moyens variant de + .18 à - .07.

Dans les figures numérotées de 6 à 11, on remarque que, parmi les candidats de province, le sous-groupe formé par les plus instruits (I. S.) est, pour tous les tests, légèrement supérieur au sous-groupe d'instruction primaire (I. P.). Il ne s'agit naturellement — nous y insistons — que d'une légère supériorité *moyenne*, car les résultats des deux groupes se recouvrent, en fait, pour un pourcentage élevé des cas, ainsi que le montrent les valeurs rapportées dans le tableau IX. L'évaluation de ces recouvrements a été effectuée en considérant les répartitions comme strictement normales et leurs caractéristiques numériques (M et σ) comme non sujettes aux fluctuations d'échantillonnage.

Les indices de recouvrement (R) correspondent au pourcentage de la

surface de fréquence d'un groupe recouverte par la surface de fréquence de l'autre groupe, les deux groupes comportant un même nombre de cas. Ces indices peuvent être évalués à partir de la loi de probabilité de Gauss et des indices de différenciation D (différence des moyennes rapportée à la demi-somme des écarts-types, selon la formule précédemment donnée).

TABLEAU IX

INDICES DE DIFFÉRENCIATION (D) ET DE RECOUVREMENT (R)
DES GROUPES « CANDIDATS ADMINISTRATIFS PROVINCIAUX I. S. ET I. P. »

Tests	I	III	IV	VIII	IX	V. 1-2	V. 4
D .....	.16	.45	.37	.27	.08	.15	.34
R	87	65	71	79	93	88	79

Les résultats des deux groupes dans les divers tests se recouvrent donc, selon l'évaluation faite dans les conditions théoriques précitées, dans 65 à 93 % des cas.

Les moyennes des candidats administratifs de Paris sont, dans l'ensemble, légèrement supérieures à celles du groupe de Province. Il faut remarquer qu'il existe une différence d'âge entre ces groupes (âge moyen des Parisiens = 30 ans 10 mois ; âge moyen des Provinciaux = 20 ans 9 mois). Il est à noter, d'autre part, que, en ce qui concerne le test V. 1-2, les candidats administratifs de Paris donnent une moyenne pratiquement identique à celle des candidats administratifs provinciaux I. S. (53,9 contre 53,4). Nous rapportons dans le tableau X les indices de différenciation et de recouvrement établis en comparant le groupe des candidats parisiens au groupe total des candidats provinciaux. Les indices D sont pris positivement lorsque la moyenne des Parisiens est supérieure à celle des Provinciaux et négativement dans le cas contraire.

TABLEAU X

INDICES DE DIFFÉRENCIATION (D) ET DE RECOUVREMENT (R)
DES GROUPES « CANDIDATS PARISIENS » ET « CANDIDATS PROVINCIAUX »

Tests	I	III	IV	VIII	IX	V. 1-2	V. 4
D .....	.46	-.09	.51	.49	.28	.11	.47
R	65	92	61	53	78	91	64

Les deux groupes se recouvrent pour un large pourcentage des cas. Pour les tests III et V. 1-2, les différences des moyennes sont pratiquement nulles.

Les candidats comptables (groupe formé par des employés déjà en place et manifestant d'eux-mêmes le désir de se perfectionner) donnent, dans les tests IV, VIII et V. 1-2, des résultats de même ordre que les candidats administratifs de Province I. P., alors que, dans les tests I, III, IX et V. 4,

leurs moyennes sont nettement supérieures. Cette différence semble pouvoir être rapportée, en bonne partie, au facteur E prépondérant dans le test I, mais également présent dans les autres tests, où la rapidité joue un grand rôle (tests III, IX, V. 4).

Femmes

Comparées aux autres catégories examinées, et ainsi que l'indiquent les indices moyens du tableau IV, c'est dans le test V. 4 (.44) que ces employées réussissent le mieux (présence prépondérante du facteur verbal précédemment indiqué), et, dans le test VIII qu'elles réussissent comparativement le moins bien (-1,19).

Les moyennes des candidates parisiennes dépassent plus ou moins nettement celles des candidates provinciales dans tous les tests. A noter que les groupes ne sont pas strictement comparables, étant donné la différence d'âge (27 ans 7 mois et 19 ans 7 mois).

Nous rapportons dans le tableau XI les indices de différenciation et de recouvrement relatifs à ces deux groupes.

TABEAU XI

INDICES DE DIFFÉRENCIATION (D) ET DE RECOUVREMENT (R)
DES GROUPES « CANDIDATES EMPLOYÉES PARISIENNES ET PROVINCIALES »

Tests	I	III	IV	VIII	IX	V. 1-2	V. 4
D .....	.48	.57	.65	.89	.35	.11	.34
R	63	57	52	38	73	91	73

Comme dans le cas des hommes étudié ci-dessus, les résultats des deux groupes de candidates employées femmes parisiennes et provinciales se recouvrent dans une très large mesure. C'est pour le test VIII que le recouvrement est le moins important. La différence est pratiquement nulle pour le test V. 1-2.

En ce qui concerne les dactylographes de Province (déjà en place), qui sont d'un âge (26 ans 6 mois) tout à fait comparable aux candidates employées de Paris, on remarque que leurs moyennes sont légèrement supérieures dans les tests V. 1-2 (45,2 contre 43,6) et V. 4 (51,8 contre 49,2), très légèrement inférieures dans les tests I, III, IX, nettement inférieures dans les tests IV et VIII.

Comparaison des employés hommes et femmes

Pour la plupart des tests, les moyennes des groupes masculins sont, dans l'ensemble, plus élevées que celles des groupes féminins, auxquels on peut le plus légitimement les comparer. La différence est importante pour le test VIII, plus modeste pour les tests IV, I, V. 1-2, faible pour les tests III, IX et V. 4. Pour ces derniers tests, les résultats des groupes masculins et féminins se recouvrent en très grande partie.

DESSINATEURS

C'est dans le test VIII que les dessinateurs se montrent les meilleurs, relativement à leurs résultats dans les autres épreuves (indice moyen de différenciation du tableau IV = 1,76). Vient ensuite le test IV (1,23), l'ensemble des autres tests donnant des indices allant de .32 à .83.

Ainsi que le montre la figure 9, dans le test VIII, ils surpassent même les ingénieurs. Dans le test IV (figure 8), ils se classent seconds entre les ingénieurs, d'une part, les candidats administratifs de Paris et les apprentis de la 4^e année de Beaulieu, d'autre part.

Il est intéressant de comparer plus spécialement les dessinateurs avec les candidats comptables. Il s'agit de groupes de même âge (25 ans 3 mois contre 25 ans 6 mois) et d'instruction de base très voisine. Nous donnons dans le tableau XII les indices relatifs aux moyennes de ces deux groupes.

TABLEAU XII

INDICES DE DIFFÉRENCIATION (D) ET DE RECOUVREMENT (R)
DES GROUPES « DESSINATEURS » ET « CANDIDATS COMPTABLES »

Tests	I	III	IV	VIII	IX	V. 1-2	V. 4
D	— .50	— .22	.99	1,32	— .13	.13	— .51
R	62	83	33	19	90	89	61

Dans les tests VIII et IV, les dessinateurs donnent des résultats très supérieurs. Dans les tests V. 1-2, les résultats sont presque équivalents. Dans les tests III et IX, une légère différence se manifeste à leur désavantage. Une différence de même sens et plus nette apparaît pour les tests I et V. 4.

L'intervention du facteur SV (spatial-volume) explique la supériorité des dessinateurs dans le test VIII. D'après la nature du test III, et surtout du test IX, basés sur les particularités de figures plus ou moins compliquées, on pouvait légitimement s'attendre à ce que les dessinateurs soient particulièrement favorisés par la structure de ces épreuves. La comparaison entre les résultats de ce groupe et ceux des comptables montre qu'il n'en est rien.

TECHNICIENS D'ATELIER

Pour l'ensemble des tests, la plupart des groupes de techniciens d'atelier (chefs d'équipe, régleurs, etc.) se situent au-dessous des apprentis et également au-dessous des classes de l'école primaire préparant le certificat d'études primaires, sauf pour le test VIII (faisant intervenir le facteur SV sur lequel nous avons précédemment insisté) et le test I (dont l'étude nous a conduit à distinguer un facteur E). L'ensemble des tests III, IV et IX donne donc des indications de même sens que celles déjà signalées en ce qui concerne le V. 1-2 [2]. Il est à remarquer que dans le test V. 4 leur infériorité est moins manifeste. Ce fait pourrait trouver une explication dans l'intervention

du facteur V légèrement plus développé chez les techniciens que chez les écolières.

A l'intérieur des groupes de techniciens, nous remarquons un classement très semblable à celui déjà observé pour les tests verbaux V. 1-2 [2] : les candidats techniciens de garage arrivant le plus souvent en tête et les chefs d'équipe B se classant les derniers. Il est à remarquer que, parmi les chefs d'équipe, le groupe C arrive nettement le premier. On observe donc un décalage assez notable entre les chefs d'équipe appartenant à des usines différentes.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les enseignements les plus saillants qui se dégagent de notre étude sont résumés ci-dessous :

1^o MARGE D'APPLICATION

Les différents tests employés se montrent utilisables à partir de 10 à 11 ans, sauf le test IV réclamant la compréhension de la notion de « loi de série ». Le test se montre trop difficile pour la plupart des classes d'écolières examinées, et également pour l'ensemble des groupes de techniciens (chefs d'équipe, régleurs, etc.). Il permet, en revanche, une bonne discrimination du groupe des jeunes ingénieurs.

2^o MISE EN ÉVIDENCE DE FACTEURS

INTERVENANT DE FAÇON IMPORTANTE DANS CERTAINES ÉPREUVES

Des travaux antérieurs nous avaient conduits à admettre, d'une part, l'intervention prépondérante d'un facteur d'intelligence très générale (facteur certainement très complexe) dans les tests verbaux de notre batterie V. 1-2, d'autre part, l'existence d'un facteur commun à divers tests géométriques (I, III, VIII, IX). La comparaison des résultats des divers groupes de sujets dans les épreuves utilisées permet :

a) De confirmer l'existence d'un *facteur verbal V*, que nous avons déjà signalé. Ce facteur verbal s'apparente au facteur V de Thurstone plutôt qu'à celui de Stephenson. Notre test V. 4 fait intervenir ce facteur ;

b) De mettre en évidence un *facteur spatial-volume SV*, conditionnant dans une large mesure la réussite dans le test « Block counting » de Brigham (test VIII) et un *facteur E* (efficience dans des tâches simples) se dégageant dans le test Pursuit de Mac Quarrie (test I).

Le développement de ces facteurs paraît dépendre assez étroitement des conditions éducatives et de l'activité professionnelle.

L'intervention de ces facteurs permet d'expliquer les modalités de position des divers groupes dans les épreuves. Nous rappellerons les plus caractéristiques.

3^o GROUPES DONNANT LES MEILLEURS RÉSULTATS

Alors que dans les tests V. 1-2 (verbaux) et IV (lois de série), le groupe des jeunes ingénieurs arrive en tête, distançant très nettement les autres

groupes, il est légèrement dépassé par celui des dessinateurs dans le test VIII (block-counting) et par celui des comptables dans le test I (pursuit). Dans les tests III et IX (figures identiques), les moyennes des groupes « Jeunes Ingénieurs », « Comptables », « Dessinateurs », et certaines classes d'apprentis sont pratiquement identiques. Il en est de même dans le test V. 4 (synonymes-antonymes) pour les trois groupes « Jeunes Ingénieurs », « Candidats administratifs Paris », « Comptables ».

4° ÉCOLIÈRES ET LYCÉENNES

Alors que pour les tests V. 1-2 et IV la ligne générale de progression des lycéennes est plus élevée que celle des écolières, on observe le fait contraire pour le test I. Pour l'ensemble des autres tests, elles se prolongent sans décalage notable.

5° APPRENTIS ET LYCÉENNES

Sauf pour le test V. 1-2, la progression des résultats en fonction de la scolarité est plus rapide pour les apprentis que pour les lycéennes. Pour les classes inférieures, les apprentis se situent en général très nettement au-dessous des lycéennes. Pour les classes supérieures, d'âge comparable, les apprentis rattrapent les lycéennes (tests III, IV, IX) et même les dépassent d'une façon importante (tests I et VIII).

6° TECHNICIENS ET APPRENTIS

Les groupes de techniciens sont, dans l'ensemble, très inférieurs aux élèves des Ecoles d'Apprentissage. Sauf dans le test VIII, ils sont également inférieurs, pour la plupart, aux écolières préparant le certificat d'études primaires.

7° TECHNICIENS ET EMPLOYÉS ADMINISTRATIFS

Dans tous les tests, les deux groupes d'employés administratifs dépassent de beaucoup tous les groupes de techniciens (chefs d'équipe, régleurs, etc.). C'est dans le test VIII que la différence est la plus faible.

8° EMPLOYÉS (HOMMES ET FEMMES)

Les groupes féminins sont, dans l'ensemble, légèrement inférieurs aux groupes masculins. La différence la plus importante est relative au test VIII. Les résultats sont très voisins dans les tests I et V. 4.

9° PARISIENS ET PROVINCIAUX

Pour les groupes de candidats à l'embauche, hommes et femmes, un avantage apparaît plus ou moins nettement en faveur des Parisiens dans les tests I, IV, VIII, V. 4. La différence est très faible, dans l'ensemble, pour les tests III et IX. Les résultats sont pratiquement identiques dans les tests V. 1-2. L'interprétation des légers écarts constatés est rendue délicate par la différence des âges moyens de ces groupes de Parisiens et de Provin-

ciaux (de l'ordre d'une dizaine d'années). Certains groupes d'employés provinciaux (candidats comptables) dépassent très nettement les candidats parisiens d'âge moyen comparable dans les tests I, III, IX ; ils donnent des résultats voisins dans les tests V. 1-2 et V. 4 et inférieurs dans les tests IV et VIII. En ce qui concerne les groupes féminins, les dactylographes provinciales déjà en place et les candidates parisiennes de même âge moyen donnent des résultats très voisins dans les tests V. 1-2, V. 4, I, III, IX ; mais le groupe des dactylographes est dépassé par le groupe des candidates parisiennes dans les tests IV et VIII.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] R. BONNARDEL. Analyse factorielle d'une série de tests verbaux. *L'Année psychologique*, 1940-41, pp. 14-37.
- [2] R. BONNARDEL et M. COUMETOU, avec la collaboration de R. Barban, R. Gervaise, M. Grosjean et J. Migault. Comparaison de divers groupes professionnels et scolaires au moyen d'une batterie de tests verbaux. *Le Travail humain*, IX, 1946, pp. 2-22.
- [3] R. BONNARDEL. Liaisons existant entre tests verbaux et tests de visualisation. Etude portant sur de jeunes apprentis. *Le Travail humain*, IX, 1946, pp. 195-200.
- [4] K. J. HOLZINGER et H. H. HARMAN. *Psychometrika*, III, 1938, 1, pp. 45-60.
- [5] W. STEPHENSON. *The Journal of Educational Psychology*, XXII, 1931, pp. 167-165, 255-267, 334-350.
- [6] W. STEPHENSON. *The British Journal of Psychology*, XXVI, 1935-1936, pp. 196-199.
- [7] L. L. THURSTONE. *Primary mental abilities*. The University of Chicago Press.
- [8] L. L. THURSTONE. *Psychometrika*, III, 1938, 1, pp. 1-17.

SUMMARY

The most outstanding lessons which are set forth by our study are summed up below :

1° Margin of application

The different tests can be applied from 10 to 11 years old, except test IV which calls for the comprehension of the notion of the « law of series ». The test is too difficult for most of the classes of school girls examined, and also for all the groups of technicians (foremen, etc.). On the other hand it allows for a good discrimination amongst the group of young engineers.

2° Showing up of factors intervening most considerably in certain tests

Previous research work has led us to the conclusion on one hand of a preponderant intervention held by a factor of general intelligence (a certainly very complex factor) in the verbal tests of our V. 1-2 battery, and on the other hand of the existence of a factor common to various geometrical tests (I, III, VIII, IX). In comparing results obtained by these tests put to the different groups, we can :

a) Confirm the fact of a verbal factor V that we had already drawn attention to. This verbal factor is more closely related to the V factor of Thurstone than to that of Stephenson. This factor intervenes in our V. 4 test ;

b) Put in evidence a spatial-volume factor SV which contributes in a large measure to the successful results of Brigham's « block counting » test (test VIII) and a factor E (efficiency in simple tasks) which is revealed in Mac Quarrie's pursuit test (test I).

The development of these factors seems to be closely dependant on educational conditions and professional activities.

The intervention of these factors explains the different places obtained by the various groups undergoing the tests. We will now review the most characteristic among them.

3° Groups giving the best results

Whereas in *V. 1-2* tests (verbal) and *IV* (law of series) the group of young engineers came out first leaving the other groups far behind them, yet this group is slightly out distanced by that of the draftsmen in test *VIII* (block-counting) and by that of the accountants in test *I* (pursuit). In tests *III* and *IX* (identical figures) the averages among the groups of young engineers, accountants, draftsmen and certain apprentices classes are practically identical. The result is the same in test *V. 4* (synonyms-antonyms) for the three groups young engineers, Paris administrative clerks, accountants.

4° Primary and Secondary School girls

Whereas for tests *V. 1-2* and *IV* the general line of progression is higher for the secondary pupils than that of the primary, we notice the contrary for test *I*. Taken all round the other tests show no noticeable differences.

5° Apprentices and Secondary School girls

But for test *V. 1-2* the progression of results dependant on educational status is more rapid for apprentices than for secondary school girls. In the lower forms the apprentices are on a whole generally very much below the standard of the girls. In the upper forms of similar age the apprentices catch up the girls (tests *III, IV, IX*) and even greatly excel in tests *I* and *VIII*.

6° Technicians and Apprentices

The groups of technicians are on a whole very inferior to that of the pupils of technical schools. Baring test *VIII* they are also for the most part below the school girls going up for the « *certificat d'études primaires* ».

7° Technicians and Administrative clerks

In all the tests the groups of administrative clerks are far ahead of the groups of technicians (foremen, etc.). The difference is at its lowest in test *VIII*.

8° Employees (men and women)

The women's groups are on the whole slightly inferior to those of the men. The lowest difference is shown up in tests *I* and *V. 4*.

9° Candidates from Paris and those from Province

For the taking on of male or female clerks, the advantage lies more or less decidedly in favour of Parisians in tests *I, IV, VIII, V. 4*. On the whole the difference is very slight in tests *III* and *IX*. Results are practically identical in tests *V. 1-2*. It is difficult to give a reason for slight deviations noted because of the age average difference of these Parisian and Provincial groups (which is of about ten years). Some groups of provincial clerks (accountant candidates) are most decidedly ahead of the parisian candidates of similar age in tests *I, III, IX*, they are about equal in tests *V. 1-2* and *V. 4*, and below them in tests *IV* and *VIII*. As regard to feminine groups, the provincial typists already on a job and the parisian candidates of the same age average give about the same results in *V. 1-2, V. 4, I, III, IX*; but the group of typists is overtopped by the group of parisian candidates in tests *IV* and *VIII*.

Laboratoire de Psychologie Appliquée de l'École Pratique des Hautes Études
(Dir. : R. BONNARDEL)

Laboratoires de Psychotechnique de la S. N. C. F.
(Dir. des Travaux Scientifiques : S. PACAUD)

SÉLECTION DES MÉCANICIENS ET DES CHAUFFEURS DE LOCOMOTIVE ÉTUDE DE LA VALIDITÉ DES TESTS EMPLOYÉS ET COMPOSITION DES BATTERIES SÉLECTIVES

par S. PACAUD

SOMMAIRE

I. — ÉTUDE DE LA VALIDITÉ.

- A) REMARQUES ET HYPOTHÈSES PRÉLIMINAIRES ; LISTE PRIMITIVE DES TESTS ;
- B) ÉTUDE DES RÉSULTATS PAR LA MÉTHODE DE PROFILS MOYENS DE GROUPES.

I. — Mesure de la réparation générale de l'organisme au moyen des épreuves de robustesse physique.

Ventilation pulmonaire.

1^o Conditions statiques : le sujet étant au repos en position debout ;

- a) Vitesse actuelle du flux respiratoire ;
- b) Apnée volontaire ;
- c) Capacité vitale ou respiratoire ;
- d) Air courant, air complémentaire, air de réserve ;
- e) Air courant, le sujet étant au repos complet — allongé ;

2^o Conditions dynamiques :

Air courant après un effort musculaire, par rapport à l'air courant, au repos complet mesuré en e) :
1) immédiatement après l'effort ; 2) 15 minutes après l'effort ; 3) 30 minutes après l'effort.

Echanges respiratoires.

1^o Quotient respiratoire dans les conditions statiques, le sujet étant au repos complet — allongé ;

2^o Quotient respiratoire dans les conditions dynamiques, après un effort musculaire, par rapport au quotient mesuré au repos complet — sujet allongé : 1) immédiatement après l'effort ; 2) 15 minutes après l'effort ; 3) 30 minutes après l'effort.

II. — Mesure des fonctions sensorielles.

Acuité visuelle dans les conditions de « nocturnité ».

Temps de réparation après éblouissement.

Remarques critiques relatives à l'utilisation des tests sensoriels dans la pratique psychotechnique.

III. — Mesure des fonctions psychomotrices.

Rapidité des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés.

Régularité des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés.

Ajustement de mouvements simples à une cadence imposée (test de pointage).

Coordination des mouvements (test de tournage).

IV. — *Mesure des fonctions mentales et intellectuelles.*

V. — *Mesure de l'émotivité.*

VI. — *Comportement caractériel.*

C) ETUDE DES RÉSULTATS PAR LA MÉTHODE DE COEFFICIENTS DE CORRÉLATION.

a) Coefficient d'association de Yule ;

b) Coefficient r biserial.

D) ETUDE DES RÉSULTATS AU MOYEN DE LA COMPARAISON AVEC CEUX OBTENUS PAR UN GROUPE DE « TOUT VENANT ».

II. — CHOIX DES TESTS COMPOSANT LES BATTERIES DÉFINITIVES ET VALIDITÉ DE CELLES-CI.

a) Batterie des mécaniciens ;

b) Batterie des chauffeurs.

APPENDICE : Note explicative pour la nomenclature de certains tests employés.

RÉSUMÉ.

I. — ÉTUDE DE LA VALIDITÉ

A) Remarques et hypothèses préliminaires ; liste primitive des tests

Comme nous l'avons souligné au début de notre précédent travail (1), l'analyse psychologique du métier constitue la base de l'établissement d'une batterie de sélection.

Nous présenterons ci-dessous la liste des tests proposés primitivement pour la sélection des mécaniciens et des chauffeurs. Mais les conditions de guerre nous ont obligé à modifier et à restreindre cette batterie. La difficulté de faire cadrer la durée des expériences avec les horaires des trains et la rareté de ces derniers nous ont forcé à limiter au strict minimum la durée de séjour des sujets au Laboratoire.

Par ailleurs, la construction d'appareils nouveaux risquant de retarder davantage la mise en route de l'étude de validité, nous avons décidé de nous contenter pour le moment de ceux d'entre eux dont la livraison a pu être assurée dans un délai raisonnable, tout en nous réservant pour l'avenir la possibilité de reprendre la recherche sur tel ou tel autre point.

Nous indiquons en marge ceux des tests qui ont été abandonnés et les raisons de cet abandon.

Il existe pourtant un point sur lequel il faudra nous arrêter plus longuement, à savoir : l'utilisation de la méthode piézographique pour la déter-

(1) † J.-M. LAHY et S. PACAUD : « Analyse psychologique du travail des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive. » *Le Travail humain*, X, 1-2, pp. 1-28.

mination des modifications cardio-vasculaires (1) au cours des états émotionnels (2).

Comme on le verra, en se reportant à la liste des tests, nous avons été amené à abandonner l'utilisation de la méthode piézographique. Les raisons de cet abandon sont de deux sortes, techniques et théoriques.

Raisons techniques. — Dès sa livraison, malgré toutes les modifications que le constructeur y a apportées et les précautions que le Service technique du Laboratoire a prises à son égard, le piézographe s'est avéré d'un fonctionnement excessivement instable ; il se dérègle très facilement et souvent sans raison apparente. Son réglage nécessite parfois plusieurs jours entre deux expériences consécutives, alors que plusieurs sujets devraient subir l'épreuve le même jour. Ses défauts les plus graves sont :

1° l'instabilité de l'origine des ordonnées ;

2° la sensibilité excessive du quartz piézoélectrique à l'état hygrométrique de l'air : la moindre trace d'humidité dérègle entièrement le fonctionnement de l'appareil, ce qui rend impossible les examens en série.

D'après les renseignements que nous avons pu recueillir dans d'autres laboratoires utilisant des appareils comportant un quartz piézoélectrique aux fins d'enregistrements divers, ces appareils se signalent partout par leur excessive instabilité. Si on dispose d'un temps suffisant entre deux expériences, on peut pallier à cet inconvénient par un long réglage. Mais là où il faut procéder à des examens en série, à des dates et heures fixes, l'appareil s'avère inutilisable.

Raisons théoriques. — En théorie, la courbe de variation de la pression artérielle est une exponentielle (2), mais en fait cette exponentielle est déformée par l'intervention de facteurs complexes propres à chaque sujet. Nous contestons qu'il soit possible de retrouver toujours l'exponentielle originelle. Pour s'en rendre compte, il suffit de considérer quelques exemples caractéristiques (graphique 1).

On constate que pour chaque courbe de pulsation, on peut tracer non pas une, mais un certain nombre d'exponentielles traduisant l'allure de cette courbe.

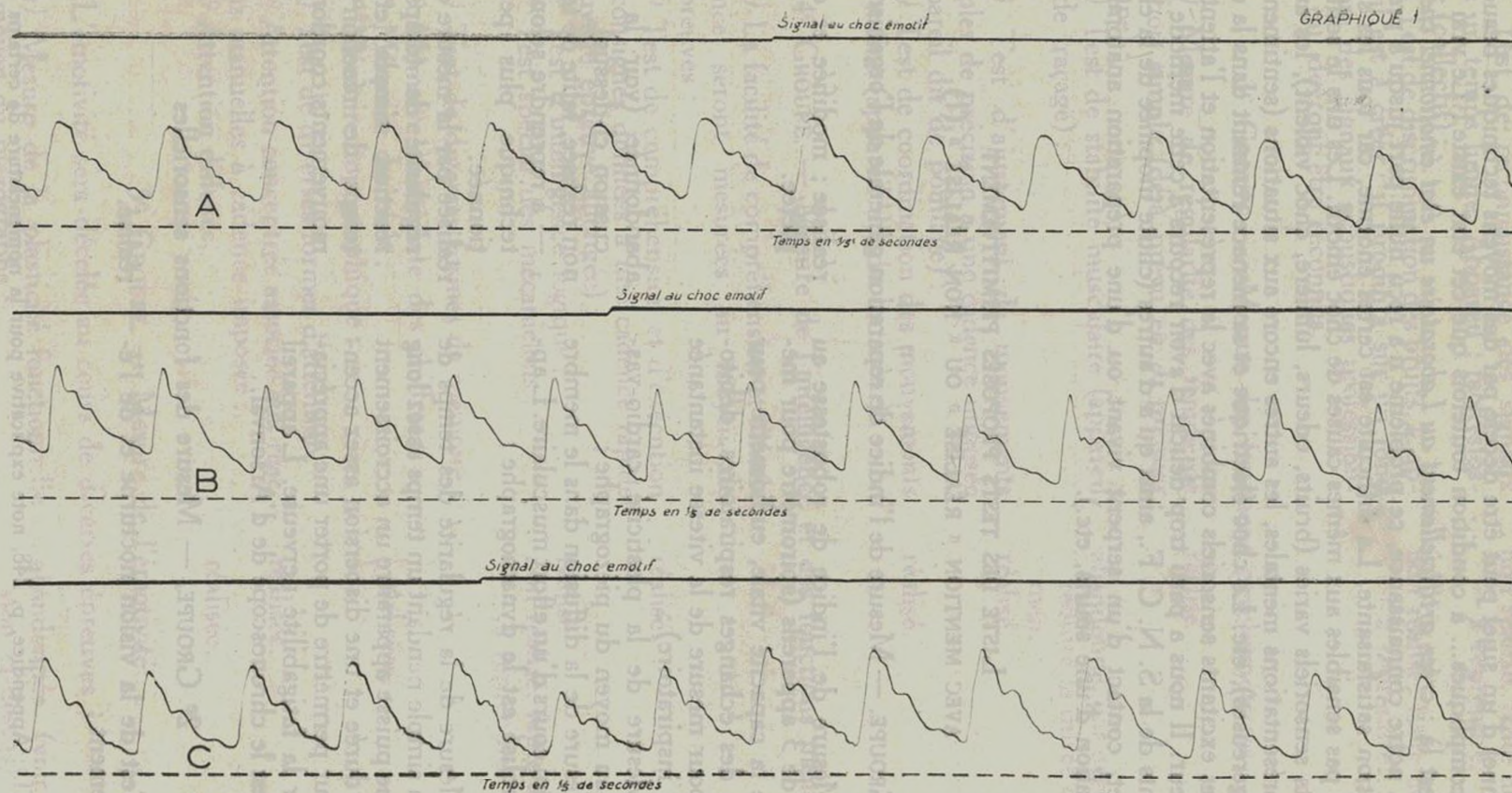
Si même on abandonnait la prétention d'exprimer par une loi exponentielle la pression artérielle en fonction du temps et si on cherchait tout simplement à traduire les caractéristiques des tracés pulsatiles par trois paramètres, on trouverait peut-être une différence assez nette entre les courbes de deux individus (surtout chez les malades). Mais l'erreur probable à craindre sur la valeur des paramètres, déterminés selon une méthode forcément arbitraire, dépassera sûrement les différences que l'on pourrait constater entre ceux caractérisant chaque sujet avant et après choc émotif.

Le second point, sur lequel nous ne saurions trop insister, est le suivant :

Les expériences auxquelles nous avons procédé pendant de nombreuses années, tant au Laboratoire des Chemins de Fer qu'à celui de l'Ecole Pra-

(1) D.-M. GOMEZ : *Les lois physiques de l'hémodynamique (leur détermination piézographique)*. Ed. Hermann & C^{ie}, Paris, 1937 ; D.-M. GOMEZ et A. LANGEVIN : *La piézographie directe et instantanée*. Ed. Hermann & C^{ie}, Paris, 1937.

(2) B. LAHY : « Utilisation de la méthode piézographique pour déterminer les modifications cardio-vasculaires au cours des états émotifs. » *Le Travail humain*, VII, 1, 1939, pp. 27-61.



Enregistrement piézographique du pouls radial avant et après choc émotif chez les 3 sujets A, B, C

tique des Hautes Etudes, nous ont conduit à la ferme conviction que l'état émotionnel d'un sujet peut être décelé par des moyens techniques beaucoup moins compliqués... à condition toutefois que cet état existe ! Le vrai problème est là : *créer artificiellement au Laboratoire un état émotionnel chez un sujet*. A notre connaissance, ce problème n'a reçu nulle part jusqu'à présent de solution satisfaisante. La difficulté est certes énorme, car tous les sujets ne sont pas sensibles aux mêmes causes de choc émotif. Les uns le sont aux excitants sensoriels variés (bruits, odeurs, lumière, choc violent), les autres aux représentations mentales, les autres encore aux situations (sentimentales ou dangereuses), etc. Le choc électrique et sa menace rentrent dans la catégorie des excitants sensoriels combinés avec la représentation et l'attente de la douleur. Il nous a paru trop délicat d'avoir recours à cette méthode pour les agents de la S. N. C. F., ainsi qu'à d'autres (chute inopinée de la chaise du sujet, contact d'un serpent vivant ou d'une préparation anatomique, décapitation d'une souris, etc.).

LISTE DES TESTS PROPOSÉS PRIMITIVEMENT
AVEC MENTION « RÉALISÉ » OU « NON RÉALISÉ » (1)

1^{er} GROUPE. — Mesure de l'indice de réparation générale de l'organisme

- a) Mesure de l'indice de robustesse au moyen de 3 appareils (spiromètre pour mesure de la capacité vitale, eudiomètre pour mesure des échanges respiratoires, débitomètre pour mesure de la vitesse instantanée du flux inspiratoire) ; réalisée ; modifiée et complétée.
- b) Mesure de la plasticité cardio-vasculaire au moyen du piézographe ; abandonnée (voir la discussion ci-dessus).
- c) Mesure de la diffusion dans le membre opposé au cours d'un effort musculaire. L'appareil utilisé est le dynamographe ; non réalisée, faute de temps — à reprendre selon une technique plus perfectionnée.
- d) Mesure de la régularité des temps de réaction simple pendant un temps assez long pour que puisse apparaître un accroissement de leur durée et une dispersion assez accentuée pour permettre de porter une appréciation sur la fatigabilité nerveuse. L'appareil utilisé est le chronoscope de d'Arsonval. réalisée par la mesure de la régularité de temps de réaction simple et de temps de réaction des mouvements coordonnés.

2^e GROUPE. — Mesure des fonctions sensorielles

- a) Test de la vision nocturne et de l'éblouissement ; réalisé.

(1) Cf. : Appendice, p. 248, note explicative pour la nomenclature de certains tests.

- b) Test de reconnaissance des signaux dans un temps limite. Appareil : tachystoscope (collectif); non réalisé, faute de temps — à reprendre.
- c) Test de discrimination des bruits. L'appareil est à créer; il produira sur un fond sonore des signaux acoustiques professionnels qui devront être reconnus. non réalisé, faute de temps — à reprendre.

3^e GROUPE. — Mesure des fonctions psychomotrices

- a) Mesure de régularité des temps de réaction simple (déjà prévu en d, premier groupe); réalisé.
- b) Test de stabilité musculaire (appareil dit de traçage); abandonné, par nécessité de réduire la durée de l'examen.
- c) Test d'ajustement de mouvements simples de précision à une cadence imposée (appareil dit de pointage); réalisé.
- d) Test de coordination des mouvements des mains (appareil dit du tourneur). réalisé.

4^e GROUPE. — Mesure de l'intelligence et des fonctions mentales

- a) La facilité de compréhension et l'intelligence seront mesurées au moyen de 3 épreuves :
- 1^o Test de compréhension et d'exécution de consignes données à une cadence rapide (nouvelle épreuve allongée); réalisé.
 - 2^o Test d'intelligence logique; réalisé.
 - 3^o Test spécial des mécaniciens; non réalisé, faute de temps — à reprendre.
- b) Test de diverses formes de mémoire :
- 1^o Mémoire immédiate des chiffres;
 - 2^o Mémoire du récit;
 - 3^o Mémoire topographique;
- c) Test de diverses formes d'attention.
- 1^o Attention concentrée associée aux réactions manuelles à cadence imposée; réalisée.
 - 2^o Attention diffusée. réalisée.

5^e GROUPE. — Mesure de l'émotivité

L'émotivité sera décelée au cours de diverses épreuves :

- a) Mesure de la plasticité fonctionnelle au moyen du piezographe; abandonnée (voir discussion ci-dessus).

b) Etude de la dispersion des fautes au cours de la seconde partie de l'épreuve d'attention diffusée ; réalisé.

c) Il sera tenu compte des signes d'émotivité décelée par le comportement des sujets dans le test de la coordination des mouvements. réalisé.

6^e GROUPE. — Indices de caractère

Tendance au scrupule ou prudence dans le travail manuel. réalisé par la mise au point de l'indice de perfectibilité.

Cependant, un certain nombre de tests nouveaux ont été joints à la batterie primitive.

1^o Capacité de résistance à la fatigue musculaire

La mesure de la réparation générale de l'organisme après un effort donné, mesure exprimée au moyen de l'indice de robustesse, a subi depuis l'établissement de la liste primitive des tests d'importantes modifications.

Les expériences ont été élargies et organisées de façon à obtenir les renseignements les plus complets sur les fonctions physiologiques qui nous intéressent. La détermination de l'« indice de robustesse » ne correspondait plus aux nombreux éléments d'information que nous nous sommes proposé d'obtenir et que nous avons réellement acquis dans ce domaine. Nous serons ainsi obligé de donner ultérieurement quelques précisions complémentaires à ce sujet.

2^o Test de temps de réaction des mouvements coordonnés (stimulation auditive)

Nos recherches sur le temps de réaction ont montré que la corrélation entre le temps de réaction simple (réaction du pouce) et les temps de réaction des mouvements coordonnés des bras n'est pas suffisamment élevée pour qu'on puisse être autorisé à considérer le temps de réaction simple comme une caractéristique motrice générale d'un sujet. La question a d'autant plus d'importance que le temps de réaction est universellement considéré comme étant l'expression profonde du caractère moteur lent ou rapide de l'individu, tous les autres tests de motricité étant en effet, beaucoup plus que lui, sujets aux influences de facteurs affectifs ou volitionnels.

Les résultats de nos premières recherches se sont montrés d'un intérêt tel que nous avons procédé au cours de ces dernières années à une étude très poussée de cette fonction neuromusculaire essentielle (1). Nous avons

(1) Cf. a) S. PACAUD-KORNGOLD : « Contribution à l'étude des mouvements volontaires. » I^{re} Partie : « Temps de réaction de mouvements circulaires des bras, isolés ou coordonnés, effectués dans le plan horizontal ou dans le plan vertical. » *Le Travail humain*, t. VIII, 1939 ; b) S. PACAUD : « Contribution à l'étude des mouvements volontaires. » II^e Partie : « Corrélation entre les temps de réaction des mouvements isolés des bras et des mêmes mouvements coordonnés. » *Année psychologique*, 1939 (parue en 1942).

réalisé un appareil permettant d'effectuer tous les mouvements isolés des quatre membres, soit dans le plan horizontal, soit dans le plan vertical, ainsi que toutes les modalités possibles de leur coordination, soit dans un même plan, soit dans des plans différents.

Parmi toutes les modalités des mouvements de bras et de leur coordination, nous en avons choisi 13 que nous avons intégrées dans la batterie à laquelle ont été soumis les sujets destinés à l'étude de validité.

Chacun de ces mouvements étant désigné par un numéro d'ordre, nous en donnerons plus loin la liste explicative.

3^e Test d'aptitude à assimiler une modification des consignes préalablement apprises et automatisées par le sujet

Nous avons créé et mis au point un test spécial en vue d'une sélection pour un autre métier (1) qui, lui aussi, fait appel à des manœuvres d'appareils de commande. L'ensemble mesure la résistance d'un sujet à un automatisme psychomoteur acquis. Mais l'expérimentation est conduite de telle façon qu'une partie de ce test met en jeu l'aptitude à assimiler une modification des consignes préalablement acquises et automatisées par le sujet. C'est cette partie du test que nous avons intégrée dans la batterie des mécaniciens et chauffeurs.

4^e Test de visualisation

Enfin, il nous a paru utile de compléter l'étude des fonctions mentales par un test décelant l'aptitude à la visualisation. Nous l'avons mis en service au Laboratoire de la S. N. C. F., en 1940, pour les apprentis de la Défense Nationale après une étude longue et minutieuse au Laboratoire de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes.

*
* *

Nous pouvons exposer maintenant la marche et les résultats de l'étude de validité elle-même.

Comme il est habituel, le Service de la Traction nous a désigné des agents d'étude parmi lesquels 50 étaient professionnellement bons et 50 moins bons. Sans aucune idée préconçue, nous avons demandé que ces deux groupes comprennent : l'un 25 mécaniciens bons et 25 moins bons, l'autre 25 chauffeurs bons et 25 chauffeurs moins bons. Il a été très difficile pour le Service de trouver un nombre plus élevé d'agents « moins bons » nettement caractérisés, c'est pourquoi nous avons été obligé de nous contenter de ces contingents assez restreints.

Partant du fait que les mécaniciens et les chauffeurs travaillent en équipe et sont nécessairement en collaboration continue, on n'a pas procédé tout d'abord à l'analyse psychologique distincte des deux métiers ; on les englo-

(1) Les Compagnies de Distribution de l'Electricité (Union d'Electricité, Société d'Electricité de Paris, Ouest-Lumière) ayant demandé de sélectionner les desservants de tableau de distribution au Laboratoire psychotechnique de la S. N. C. F., nous avons créé pour ces sujets un test spécial.

bait dans la même catégorie psychologique (1). Cette fausse orientation de l'analyse psychologique à son point de départ a été provoquée surtout par des raisons d'ordre administratif. En effet, selon l'avis des techniciens du métier, les mécaniciens se recrutent *exclusivement* parmi les « bons chauffeurs », ceux-ci étant éprouvés par plusieurs années de pratique professionnelle. Il était donc permis de supposer que, outre des aptitudes psychologiques, psychophysiologiques et physiologiques spéciales, les mécaniciens *autant les bons que les moins bons* disposent, pour toutes les fonctions, d'un niveau au moins égal à celui des « bons chauffeurs ».

Nous inspirant de cette idée, nous avons commencé notre étude de validité sur le groupe total (mécaniciens et chauffeurs). Mais au cours de l'analyse statistique des résultats, certains faits nous ont incité à suspendre les calculs élaborés selon le plan initial et à reprendre la recherche sur la base d'une hypothèse nouvelle, à savoir : *les mécaniciens et les chauffeurs de locomotives doivent être considérés du point de vue psychologique et physiologique comme deux groupes distincts.*

Les faits ont donné à cette hypothèse une confirmation éclatante.

B) Etude des résultats par la méthode des profils moyens de groupes

Dans tous les graphiques qui vont suivre, nous présentons les résultats sous la forme suivante :

1^o ceux relatifs au groupe « mécaniciens » professionnellement bons et moins bons ;

2^o ceux relatifs au groupe « chauffeurs » professionnellement bons et moins bons.

Pour plus de clarté, nous allons partager notre exposé en 6 groupes prévus par la nomenclature des tests envisagés.

I. — MESURE DE LA RÉPARATION GÉNÉRALE DE L'ORGANISME APRÈS UN EFFORT MUSCULAIRE AU MOYEN DES ÉPREUVES DE ROBUSTESSE PHYSIQUE (2)

La mesure de la résistance à la fatigue musculaire telle que nous l'avons organisée, comporte deux groupes d'épreuves :

1^o Épreuves concernant la ventilation pulmonaire ;

2^o Épreuves concernant les échanges respiratoires.

VENTILATION PULMONAIRE

Nous avons procédé à l'exploration de la ventilation pulmonaire dans deux sortes de conditions expérimentales différentes.

(1) Cf. † J.-M. LAHY et S. PACAUD : « Analyse psychologique du travail des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive. » *Le Travail humain*, X, 1-2, pp. 1-28.

(2) D'après V. CORDIER et HASSLER, les termes « robustesse » et « robusticité », bien que non admis au *Dictionnaire Littré*, ne sont pas des néologismes incorrects ; au XVIII^e siècle déjà l'*Encyclopédie* les utilisait. Cf. V. CORDIER : *Rapports du thorax avec la robustesse de l'individu* et HASSLER, *Thèse de Lyon*, 1923.

1. — CONDITIONS STATIQUES

LE SUJET ÉTANT AU REPOS EN POSITION DEBOUT

Voici les épreuves entrant dans cette catégorie :

a) *Vitesse actuelle du flux inspiratoire*

C'est la vitesse avec laquelle l'air pénètre dans les poumons. A volume d'air inspiré égal, l'inspiration peut revêtir deux allures très différentes.

Dans l'un des cas, le volume d'air est inspiré à une vitesse sensiblement uniforme aux différents temps de l'inspiration ; dans le second, cette vitesse devient considérable à un moment donné de l'inspiration. Selon Dautrebande, « il est probable que le sujet présentant une vitesse régulière de l'air inspiré est un sujet vigoureux, dilatant uniformément ses poumons ». Par contre, le sujet présentant une pointe importante à la fin de l'inspiration sera un sujet musculairement peu vigoureux (1).

Par ailleurs, à volume inspiratoire égal, le passage de l'oxygène de l'air inspiré vers le sang artériel est d'autant plus complet que la vitesse de l'air inspiré est plus faible ou si l'on préfère que le temps d'inspiration est plus long.

b) *Apnée volontaire*

Elle consiste dans la suspension volontaire de la respiration pendant un temps aussi prolongé que possible.

M. Périot a montré que l'apnée volontaire dépend non seulement de facteurs physiologiques (excitabilité du centre respiratoire, teneur du sang en CO_2 , taux de la réserve alcaline dans le sang, anoxhémie), mais aussi du facteur psychologique dit « intensité psychique d'inhibition ». E. C. Schneider et Charles Lignac insistent sur l'importance du facteur psychologique dans les phénomènes d'apnée et de dyspnée (2).

Nous avons donc pensé à organiser l'expérience dans deux conditions psychologiques différentes :

1° sans stimuler le sujet ; 2° en stimulant le sujet pour qu'il reste en apnée le plus longtemps possible.

En outre, la durée de la suspension de la respiration a été mesurée :

1° après une inspiration forcée ; 2° après une expiration forcée.

(1) Cf. L. DAUTREBANDE : « Les échanges gazeux », in *Traité de Physiologie normale et pathologique*, t. V, pp. 191-197. Ed. Masson & C^{ie}, Paris, 1934 ; cf. aussi L. DAUTREBANDE : « Les réactions respiratoires à l'entraînement. » *Le Travail Humain*, III, n° 1, 1935, pp. 29-45.

(2) M. PÉRIOT : « Recherches sur l'apnée volontaire et la respiration en milieu clos. » *Thèse d'agrégation* (Section de Physiologie), 1926 ; E. C. SCHNEIDER : « Observations on holding the breath. » *Americ. Journal of Physiology*, t. XCIV, 464, 1930. Ouvrages cités d'après L. BINET : « Ventilation pulmonaire », in *Traité de Physiologie normale et pathologique*, t. V, pp. 74-75 ; Charles LIGNAC : *Contribution à l'étude des phénomènes respiratoires en circuit fermé*, pp. 108-111. Ed. Maurice Laverne, Paris, 1939.

c) *Capacité vitale ou respiratoire*

Après avoir introduit dans les poumons le plus grand volume possible d'air, grâce à une inspiration forcée, le sujet vide ses poumons à fond par un mouvement énergique d'expiration forcée. Le volume d'air ainsi recueilli mesure la capacité vitale ou respiratoire (Hutchinson).

d) *Air courant, air complémentaire, air de réserve*

La capacité vitale peut être décomposée en trois volumes : l'air courant, l'air complémentaire, l'air de réserve (1), ayant chacun un intérêt particulier pour la ventilation pulmonaire. Nous avons donc organisé les expériences de spirométrie (2), de façon à mesurer séparément chacun de ces volumes (3) :

1) l'air courant ou air respiratoire : c'est la quantité d'air inspirée ou expirée à chaque mouvement de la respiration ordinaire, calme ;

2) l'air complémentaire : c'est la quantité d'air que l'on peut inspirer *en plus* quand une inspiration forcée suit une inspiration ordinaire. L'air complémentaire représente donc la différence entre l'inspiration normale et l'inspiration forcée ;

3) l'air de réserve : c'est la quantité d'air que l'on peut expirer *en plus* d'une expiration ordinaire quand une expiration forcée suit une expiration normale. Cet air représente donc la différence entre l'expiration normale et l'expiration forcée (4).

2. — CONDITIONS DYNAMIQUES

MESURE DE L'AIR COURANT APRÈS UN EFFORT IMPOSÉ

Cet effort consistait à soulever le plus haut possible à partir du sol 2 halteres de 3 kg. 5 chacune, 100 fois de suite, en élevant les bras à une cadence qui, sans être rigoureusement imposée, déterminait néanmoins une durée du travail de 8 à 9 minutes. Si on prend comme base de calcul la hauteur d'élévation moyenne des sujets examinés, qui est 1 m. 90, l'effort imposé équivalait à un travail de 1.330 kilogrammètres environ en 8-9 minutes.

L'expérience a été organisée de la façon suivante :

Nous avons tout d'abord mesuré l'air courant du sujet au repos complet en *position couchée*. Cette valeur nous sert de base de comparaison.

Après l'effort musculaire accompli, le sujet est immédiatement allongé et on procède à trois nouvelles mesures du volume d'air courant :

- 1) immédiatement après l'effort ; 2) 15 minutes après l'effort ;
- 3) 30 minutes après l'effort.

(1) J.-P. MORAT : « Respiration », in *Traité de Physiologie*, t. IV, p. 100-101, 1900 ; E. GLEY : *Traité élémentaire de Physiologie*, t. I, p. 467-468, Paris, 1928, Ed. Baillière & Fils ; LÉON BINET : *ouvr. cit.*, p. 60.

(2) L'appareil utilisé était le spiromètre équilibré de Tissot (modèle de 100 litres), le sujet portant un masque.

(3) Cf. aussi Ch. LIGNAC : *Contribution à l'étude des phénomènes respiratoires en circuit fermé*, pp. 138-143, Paris, 1939, Ed. M. Laverigne.

(4) Après l'expiration la plus énergique, il reste toujours dans les poumons une certaine quantité d'air qui ne saurait en sortir que par cessation du vide pleural. C'est ce qu'on appelle l'air résiduel qu'il ne faut pas confondre avec l'air de réserve.

Chacun de ces 3 volumes est exprimé en pourcentage d'augmentation ou de diminution par rapport à la valeur de base.

Nous allons tout d'abord examiner la différence globale entre les quatre sous-groupes de sujets.

Différence entre les bons et mauvais mécaniciens

La vitesse actuelle du flux inspiratoire ne nous a pas donné de résultats significatifs. Elle ne distingue ni les bons mécaniciens des moins bons, ni les bons des moins bons chauffeurs. Dans les quatre sous-groupes, on trouve les courbes des deux formes en nombre à peu près égal. Cf. exemples des courbes caractéristiques graphiques 2, 3 et 4.

Les résultats ne sont pas plus probants en ce qui concerne l'apnée volontaire après inspiration forcée et celle après expiration forcée considérée chacune séparément, cf. graphique 5 (1).

Pourtant, toutes ces épreuves sont largement utilisées dans la sélection des sportifs et des aviateurs (2). Evidemment, nous ne pouvons pas être très affirmatif en condamnant ces deux épreuves, étant donné que nous nous sommes adressé à un groupe déjà fortement sélectionné au point de vue de la robustesse physique. Il aurait fallu comparer les résultats de ce groupe à ceux obtenus par le « tout venant » (3). Nous reviendrons ultérieurement sur ce point important de l'étude de validité.

Les fonctions pour lesquelles on constate une nette différence entre les bons et les moins bons mécaniciens, sont :

1^o Différence entre les durées d'apnée volontaire après inspiration forcée et après expiration forcée, cf. graphique 5. Cette différence dépend de trois facteurs : l'air complémentaire, l'air de réserve et l'air courant (4). Puisque, comme on le voit sur le graphique 5, ni l'air complémentaire, ni l'air de réserve ne différencient les bons des moins bons mécaniciens, on est en droit de supposer que c'est l'air courant qui les distingue ;

(1) *Remarques explicatives des graphiques* : En abscisse sont portés les déciles moyens obtenus par chaque sous-groupe dans chacun des tests figurant en ordonnée. Nous attirons l'attention sur le fait que le décile moyen, par définition, n'a jamais la valeur 1 ou 10, rarement les valeurs 2 et 3, 8 et 9 ; il oscille généralement entre les valeurs 4 et 7. Si, pour un test, la différence entre le décile moyen d'un groupe d'agents « bons » professionnellement et celui d'un groupe de « mauvais » atteint un décile, on peut considérer cette différence comme déjà significative ; si elle atteint deux unités, on peut la considérer comme importante. Les tests sont classés suivant les fonctions auxquelles ils s'adressent.

(2) FLACK MARTIN : « L'aptitude respiratoire dans les rapports particuliers avec l'aviation. » *Arch. internationales de Physiologie*, 1918 ; D. GARSAX, chef du Service Médical de Navigation Aérienne : « Le contrôle médical des aviateurs », in *Congrès International de Médecine appliquée à l'éducation physique et aux sports*, p. 127-128, 1934, Chamonix-Mont-Blanc.

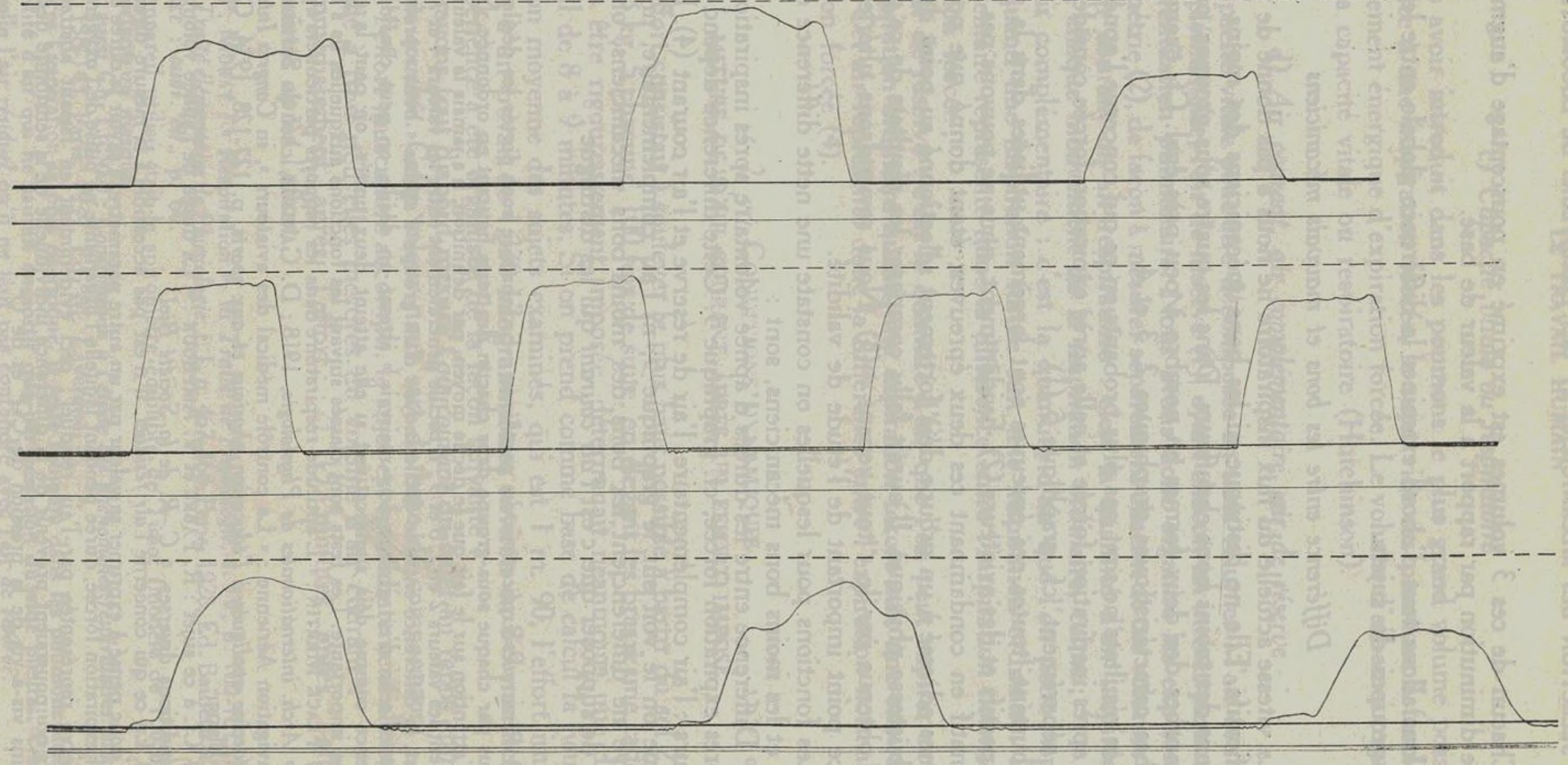
(3) Cf. à ce sujet : R. FABRE et V. AMPHOUX : « La durée de l'apnée volontaire dans des conditions diverses. » *C. R. de la Société Biol.*

(4) En ce qui concerne l'air résiduel, il n'est pas accessible à la mesure directe. Nous avons donc pensé à exprimer sa valeur par un autre paramètre, à savoir la durée de l'apnée après l'expiration forcée, durée pendant laquelle l'organisme ne puise de l'oxygène que sur la réserve représentée par l'air résiduel ; ceci évidemment en faisant abstraction des erreurs qui pourraient provenir de la différence individuelle de la sensibilité des éléments sanguins vis-à-vis de la pression de CO_2 et de O_2 .

notamment b) de la phase de l'inspiration. Après avoir introduit dans les poumons le volume d'air nécessaire à l'entretien d'un mouvement énergétique à l'expiration forcée. Le volume d'air inspiré est donc mesuré à l'expiration (Helmholtz).

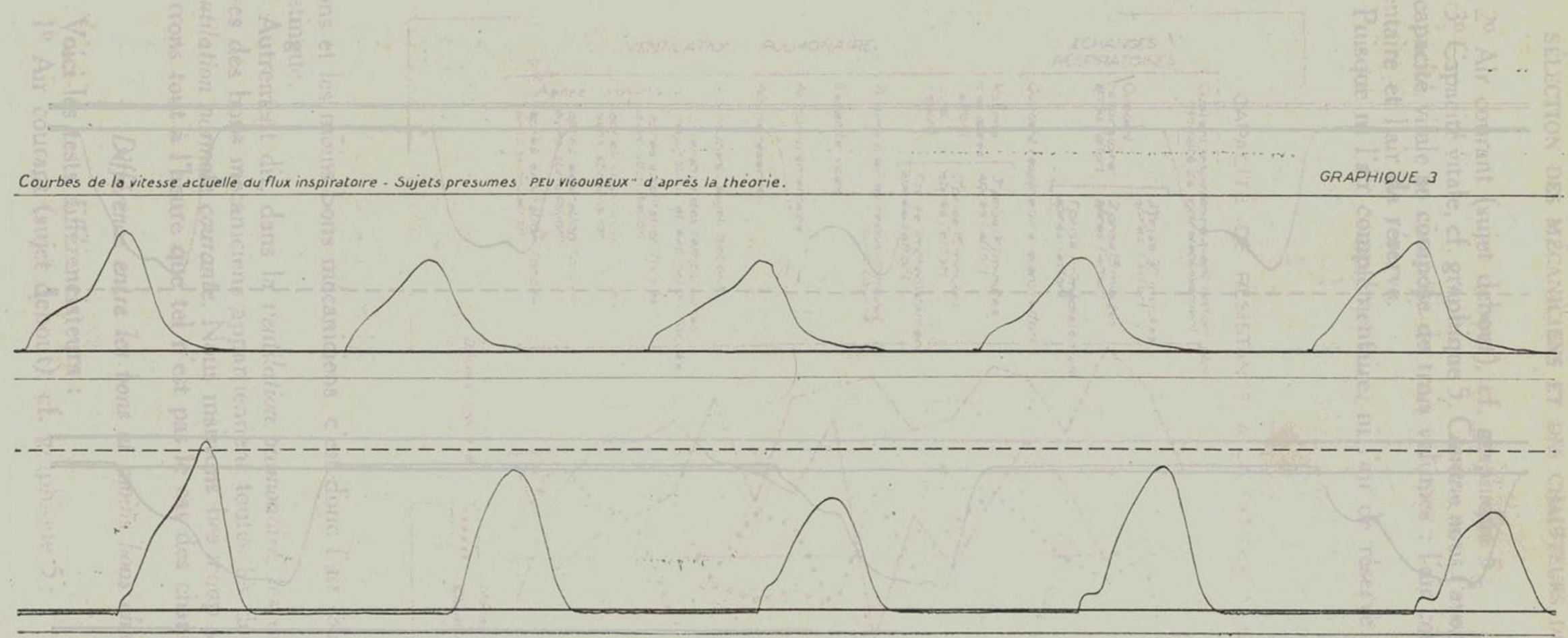
GRAPHIQUE 2

Courbes de la vitesse actuelle du flux inspiratoire - Sujets présumés "VIGOUREUX" d'après la théorie.



2^e Air constant (sujet diton), et, de plus, la capacité vitale, cf. graphique 5. Capacité vitale : la capacité maximale de l'air que l'on peut inspirer après une expiration forcée. Puisque la capacité vitale est la somme de la capacité résiduelle et de la capacité inspiratoire, on peut dire que la capacité vitale est la somme de la capacité résiduelle et de la capacité inspiratoire.

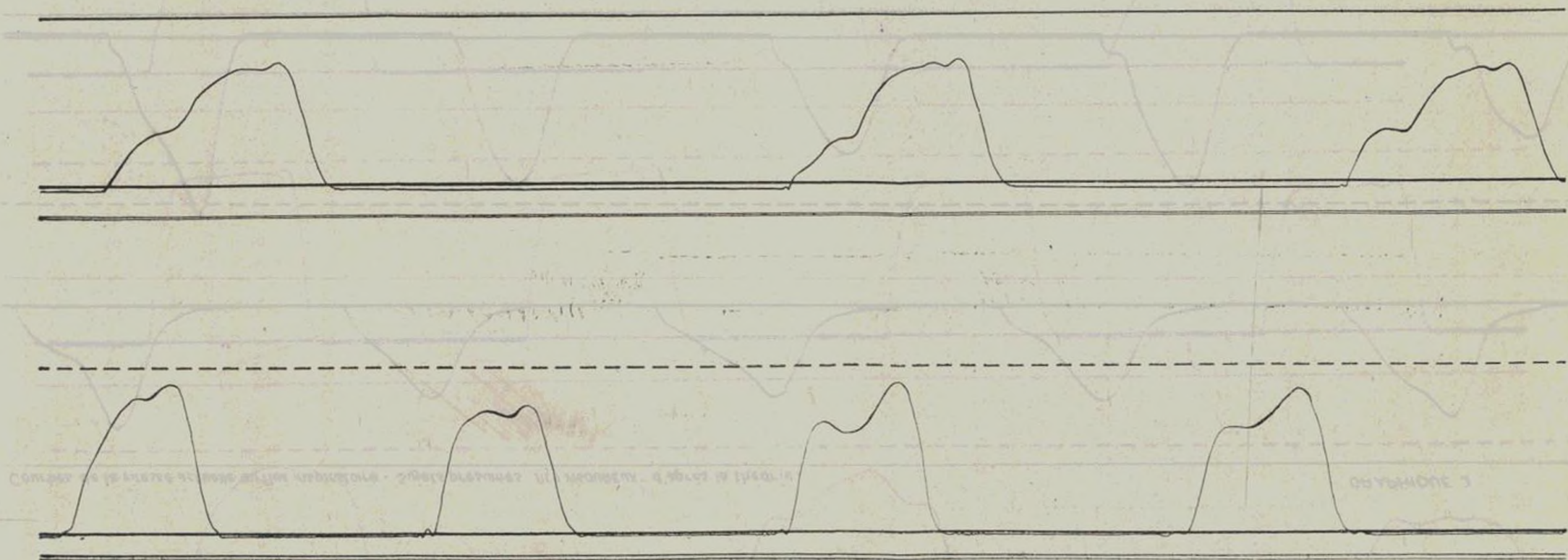
GRAPHIQUE 3



Courbes de la vitesse actuelle du flux inspiratoire - Sujets presumes "PEU VIGOUREUX" d'après la théorie.

Courbes de la vitesse actuelle du flux inspiratoire - Courbes de type mixte.

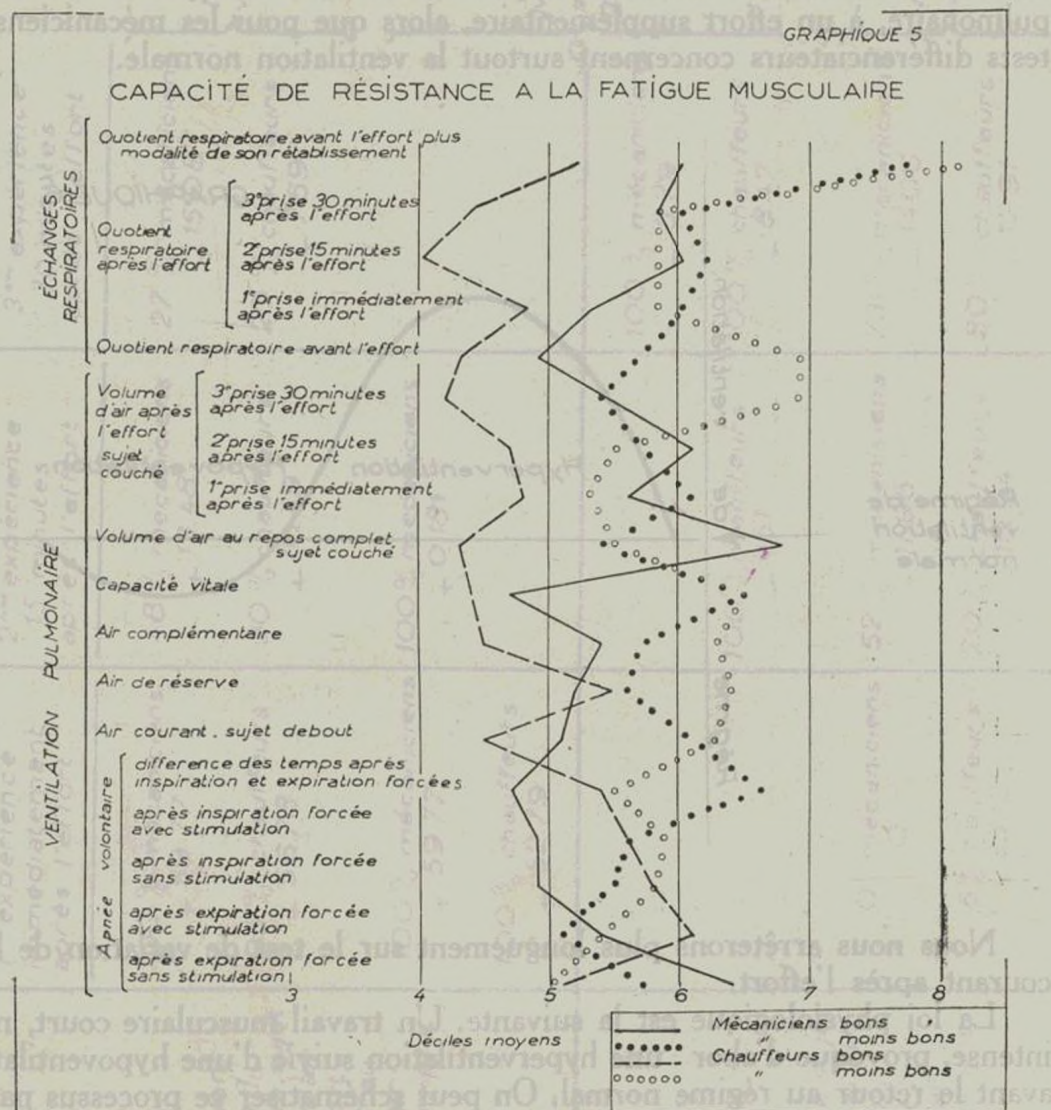
GRAPHIQUE 4



2° Air courant (sujet debout), cf. graphique 5 ;

3° Capacité vitale, cf. graphique 5. Comme nous l'avons rappelé ci-dessus, la capacité vitale se compose de trois volumes : l'air courant, l'air complémentaire et l'air de réserve.

Puisque ni l'air complémentaire, ni l'air de réserve ne différencient les



bons et les moins bons mécaniciens, c'est donc l'air courant surtout qui les distingue.

Autrement dit, dans la ventilation pulmonaire, les deux fonctions sélectives des bons mécaniciens appartiennent toutes les deux au régime d'une ventilation normale courante. Nous insistons beaucoup sur ce fait, car nous verrons tout à l'heure que tel n'est pas le cas des chauffeurs.

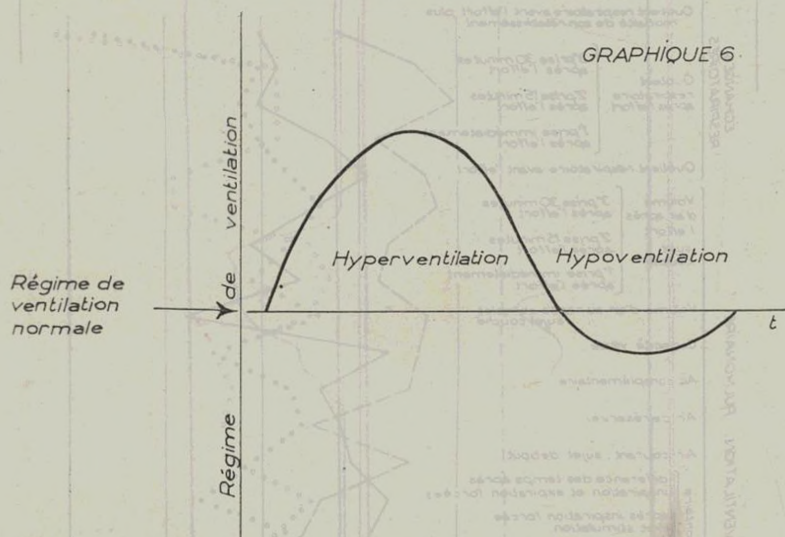
Différence entre les bons et moins bons chauffeurs

Voici les tests différenciateurs :

1° Air courant (sujet debout), cf. graphique 5 ;

- 2° Air complémentaire, cf. graphique 5 ;
 3° Capacité vitale, cf. graphique 5 ;
 4° Variation (calculée en %) de l'air courant mesuré 30 minutes après l'effort, par rapport à l'air courant au repos complet (sujet couché).

Il est frappant que les tests distinguant les bons des moins bons chauffeurs soient ceux qui mesurent le pouvoir de faire face par la ventilation pulmonaire, à un effort supplémentaire, alors que pour les mécaniciens les tests différenciateurs concernent surtout la ventilation normale.



Nous nous arrêterons plus longuement sur le test de variation de l'air courant après l'effort.

La loi physiologique est la suivante. Un travail musculaire court, mais intense, provoque d'abord une hyperventilation suivie d'une hypoventilation avant le retour au régime normal. On peut schématiser ce processus par la courbe que montre le graphique 6.

Les différences individuelles portent non seulement sur le volume d'air inspiré, mais surtout sur la durée de chaque phrase. Les sujets entraînés musculairement à des efforts supplémentaires hyperventilent non seulement plus profondément, à un rythme respiratoire moins précipité, *mais surtout pendant un temps plus court*. La seconde phrase (hypoventilation) survient plus rapidement et le retour au régime normal est aussi plus rapide.

Nous avons calculé pour chaque sujet le pourcentage d'augmentation ou de diminution d'air inspiré *après l'effort* par rapport au volume d'air courant au repos complet. Nous avons fait ensuite, pour chaque groupe professionnel (mécaniciens et chauffeurs), la somme algébrique des valeurs positives (augmentation) et négatives (diminution) et enfin la moyenne de cette somme.

Le tableau I montre qu'immédiatement après l'effort, la somme algé-

TABLEAU I

		1 ^{ère} expérience immédiatement après l'effort	2 ^{ème} expérience 15 minutes après l'effort	3 ^{ème} expérience 30 minutes après l'effort	
Volume d'air courant moyen repos complet (sujet couché)	O	100 % mécaniciens + 59.77	48 % mécaniciens + 13.48	27 % mécaniciens + 15.08	Moyenne des valeurs positives
		95 % chauffeurs + 56.78	30 % chauffeurs + 10.49	20 % chauffeurs + 7.69	
		100 % mécaniciens + 59.77	100 % mécaniciens + 0.181		
		100 % chauffeurs + 52.79			Moyenne calculée sur la somme al- gébrique des valeurs
mécaniciens 8'38/minute	O			100 % mécaniciens - 5.79	Moyenne des valeurs négatives
chauffeurs 9'28/minute			100 % chauffeurs - 4.51	100 % chauffeurs - 8.47	
		0 mécaniciens 0	52 % mécaniciens - 11.96	73 % mécaniciens - 14.06	
		5 % chauffeurs - 23.12	70 % chauffeurs - 10.94	80 % chauffeurs - 12.91	

Augmentation
calculée en %
pour chaque sujet
du volume d'air
après l'effort
par rapport au
volume d'air
au repos complet

Diminution
calculée en %
pour chaque sujet
du volume d'air
après l'effort
par rapport au
volume d'air
au repos complet

brique a le signe $+$. La moyenne d'augmentation du volume d'air est $+ 59,77 \%$ pour les mécaniciens et $+ 52,79 \%$ pour les chauffeurs. 15 minutes après l'effort, un certain nombre de sujets ayant passé à la phase de l'hypoventilation, les valeurs positives et négatives s'équilibrent pratiquement. Mais il est à noter que la somme algébrique a déjà le signe $(-)$ pour le groupe des chauffeurs $(- 4,51)$, tandis qu'elle garde encore le signe $(+)$ pour celui des mécaniciens $(+ 0,181)$. Enfin, 30 minutes après l'effort, la somme algébrique a le signe $(-)$ pour les deux groupes : $(- 5,79)$ pour les mécaniciens et $(- 8,47)$ pour les chauffeurs.

Nous n'avons pu malheureusement prolonger nos expériences jusqu'au rétablissement du régime ventilatoire normal. Mais le tableau I montre que le processus de ce rétablissement se déroule plus rapidement pour le groupe des chauffeurs que pour celui des mécaniciens. En effet, immédiatement après la fin de l'exercice musculaire, tandis que tous les mécaniciens hyperventilent encore, 2 chauffeurs ont déjà passé à la phase de l'hypoventilation. 15 minutes après l'effort, alors que 48% des mécaniciens sont encore à la phase de l'hyperventilation, 30% seulement des chauffeurs restent à cette même phase.

Ceci explique que 30 minutes après l'effort, le groupe des chauffeurs, dans son ensemble, se rapproche davantage du régime normal que le groupe des mécaniciens. Les chauffeurs qui sont encore à la période d'hyperventilation sont vraiment des sujets à rétablissement physiologique lent par rapport à leur groupe. Leur différenciation est alors nette.

La plupart des mécaniciens devait être, au moment où nous avons arrêté l'expérience, en pleine période de variation. Nous ne pouvons évidemment pas dire si en prolongeant l'expérience, nous aurions obtenu aussi une telle différenciation des bons et des moins bons. Il peut se faire que cette fonction n'est pas différenciatrice pour eux comme cela était le cas de l'air complémentaire ; mais nous pouvons affirmer qu'après un effort l'ensemble des mécaniciens revient moins rapidement au régime de l'air courant normal que l'ensemble des chauffeurs.

Cela nous amène à étudier un autre aspect de la question.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs

Un simple coup d'œil sur le graphique 5 montre que non seulement les bons chauffeurs se distinguent très nettement des moins bons, mais qu'ils sont presque partout bien supérieurs aux bons mécaniciens. Même dans les épreuves qui différencient les bons mécaniciens des moins bons, les bons chauffeurs sont encore meilleurs que les bons mécaniciens.

De toutes ces données, il résulte que :

- 1^o les tests de la ventilation pulmonaire différenciateurs des bons et des moins bons mécaniciens s'adressent au régime de la *ventilation normale* ;
- 2^o ceux différenciant les bons des moins bons chauffeurs concernent, outre le régime normal, les fonctions ventilatrices intervenant après un effort ;
- 3^o enfin, au point de vue de la ventilation pulmonaire, le groupe des chauffeurs réagit par rapport à celui des mécaniciens, comme étant au point de vue physique plus robuste ou mieux entraîné.

QUOTIENT RESPIRATOIRE

Il représente le rapport $\frac{\text{CO}^2}{\text{O}^2}$ existant entre la quantité d'acide carbonique expulsé et celle d'oxygène absorbé par le sang au niveau des poumons. Cette relation fondamentale de la physiologie respiratoire est la résultante de multiples facteurs jouant tant au niveau des poumons qu'à celui des tissus. Nous ne pouvons entrer ici dans les détails de cette question. Contentons-nous de préciser que sa détermination donne une idée sur la nature des matériaux nutritifs brûlés par l'organisme. Egal à 1 pour une combustion exclusive d'hydrates de carbone, il s'abaisse à 0,70 pour une combustion exclusive de graisses. Les protéines donnent un Q. R. égal à 0,80.

Le Q. R. moyen d'un sujet sain *au repos*, soumis à un régime d'alimentation mixte, est de 0,82 à 0,85. Dans ce cas, les réserves normalement brûlées sont constituées surtout par le glycogène musculaire, celui-ci étant continuellement remplacé par le glycogène fabriqué à partir des hydrates de carbone ou des protéines ou des graisses de l'alimentation. Mais si, pour une raison quelconque, l'organisme ne dispose pas de réserves suffisantes en hydrates de carbone (glycogène) et fait appel à la combustion des graisses de réserve (régime alimentaire insuffisant, fatigue, intoxication), le Q. R. s'abaisse notablement.

Pendant que le sujet fournit un *effort musculaire*, ses réserves de glycogène musculaire sont entamées et activement détruites. Si le processus de leur combustion est complète, celle-ci aboutit à H^2O et CO^2 et se traduit dans les échanges gazeux par l'égalité des volumes de l'acide carbonique dégagé et de l'oxygène consommé.

Lorsque l'effort dépasse la capacité ou l'entraînement du sujet, la combustion des hydrates de carbone est incomplète, car les muscles souffrent du besoin d'oxygène ; il y a alors formation d'acide lactique. Au début, cet acide lactique déplacera l'acide carbonique des sels alcalins dissous dans le sang (1). Libéré, l'acide carbonique est expulsé immédiatement par une ventilation accrue. Sa formation et son élimination dépassent de beaucoup l'absorption d'oxygène et le Q. R. s'élève.

Lorsque le travail se prolonge et que les réserves bicarbonatées du sang se trouvent épuisées, l'acide lactique ainsi que d'autres déchets de combustion incomplète s'accumulent dans les muscles, provoquant une intoxication et une sensation de fatigue. Le volume de CO^2 expulsé diminue notablement, alors que l'absorption d'oxygène atteint son maximum. Aussi le rapport de CO^2 expulsé à celui de O^2 consommé, c'est-à-dire le Q. R. tombe-t-il au-dessous de sa valeur primitive.

Le sujet étant *remis au repos*, les déchets de combustion incomplète sont progressivement oxydés et éliminés. Petit à petit, une partie de CO^2 déplace l'acide lactique et se recombine sous forme de bicarbonates ; une autre s'accumule sous forme d'acide carbonique libre dans le sang. Le Q. R.

(1) De fait, il existe dans le sang du CO^2 libre, de l'acide lactique, des bicarbonates alcalins en partie dissociés en ions comme dans toute solution aqueuse ; il s'établit entre tous ces corps un état d'équilibre où les sels alcalins jouent le rôle de tampons d'acidité

reprend sa valeur normale lorsque le taux du bicarbonate a regagné son niveau normal (1).

Nous avons procédé à la mesure du quotient respiratoire (2) :

a) avant l'effort, le sujet étant au repos complet, couché ; b) après l'effort, le sujet étant au repos complet, couché : 1) immédiatement ; 2) après 15 minutes ; 3) après 30 minutes.

Chacun de ces trois coefficients b^1 , b^2 , b^3 est exprimé en pourcentage d'augmentation ou de diminution par rapport au quotient avant l'effort, le sujet étant au repos complet.

Les indices physiologiques les plus importants pour la différenciation des 4 groupes de sujets sont le quotient respiratoire avant l'effort et l'allure de la courbe de rétablissement de ce quotient après l'effort (3).

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 5

La différence de Q. R. avant le travail est déjà significative. Mais on trouve surtout parmi les moins bons mécaniciens un fort lot de sujets dont la courbe de rétablissement après un effort est tout à fait anormale.

(1) Ouvrages consultés :

J.-P. MORAT : « Respiration », in *Traité de Physiologie*, t. 17, pp. 43-61, Paris, 1900. E. MASSON & C^{ie} ; E. LAMBLING : *Précis de Biochimie*, pp. 395-401, 413, 430, 540-542, 568-572, 645. Ed. Masson & C^{ie}, Paris, 1921 ; L. LANDOIS : *Lehrbuch der Physiologie des Menschen mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medizin*, pp. 203-211. Ed. Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien, 1921 ; E. GLEY : *Traité élémentaire de Physiologie*, t. I, pp. 473-491, Paris, 1928. Ed. Baillières & Fils ; L. DAUTREBANDE : « Les échanges gazeux », in *Traité de Physiologie normale et pathologique*, t. V, Paris, 1934. Ed. Masson & C^{ie} ; *Les Échanges respiratoires au niveau des poumons et des tissus* (particulièrement pp. 82-101), Paris, 1930. Ed. Les Presses Universitaires de France ; Jules LEFEVRE : « Chaleur animale et Bioénergétique », in *Traité de Physiologie normale et pathologique*, t. VIII (particulièrement les chapitres sur : La calorimétrie indirecte ou chimique ; l'énergie physiologique minima. Les métabolismes de base et du sommet ; la bioénergétique de l'aliment, des substitutions et des réserves) ; V. CORDIER, J. ENSELME et Mlle D. NURY : « Recherches sur les échanges respiratoires et le débit cardiaque. » I : « Conceptions générales et techniques. » *Lyon-Médical*, 1936, t. II, p. 466 et suiv. ; V. CORDIER : « Recherches sur les échanges respiratoires et le débit cardiaque. » *Titres et travaux scientifiques*, Lyon, 1937, pp. 71-84 ; V. CORDIER, J. ENSELME et Mlle D. NURY : « Recherches sur les échanges respiratoires et le débit cardiaque » ; « Principes généraux techniques. Résultats chez le sujet normal. » *Le Journal de Médecine de Lyon*, pp. 131-137, mars 1937 ; D. NURY : « Contribution à l'étude du débit cardiaque et des échanges respiratoires. » *Thèse de Doctorat en Pharmacie*, 1936.

(2) Ajoutons que les expériences ont eu lieu dans les mêmes conditions que pour la mesure du métabolisme de base, c'est-à-dire le matin à jeun, quoique ceci ne soit pas du tout nécessaire pour l'évaluation du Q. R. Mais nous avons voulu pouvoir nous servir de ces valeurs expérimentales pour le calcul éventuel du métabolisme de base. Nous n'avons d'ailleurs retenu cet élément d'information qu'à titre accessoire, étant donné que toutes les précautions nécessaires pour le jeûne complet n'ont pas pu être prises ; l'observation de ce dernier dépendait évidemment de la bonne volonté du sujet à se conformer aux prescriptions reçues.

(3) Nous n'avons pas pu réaliser la mesure du taux d'oxygène fixé dans les poumons par un litre de sang dans l'unité de temps, comme cela était préconisé primitivement. L'appareil spécial pour étudier les éléments servant à l'établissement de ce taux n'a pas pu être construit dans un délai convenable. Par ailleurs, l'expérience elle-même (mesure de CO² et O² dans l'air alvéolaire, afin de connaître leur pression dans le sang artériel ; technique de « rerespiration » pour connaître la composition des gaz dans le sang veineux mêlé) étant longue et délicate, elle nous est apparue irréalisable dans les conditions actuelles de la durée de l'examen.

Les deux indices cumulés aboutissent à une bonne différenciation des bons et des moins bons mécaniciens.

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 5

Pour ce groupe professionnel, les échanges respiratoires se révèlent comme une fonction d'importance capitale. Les indices combinés du Q. R. avant l'effort et de la courbe de rétablissement de ce quotient après l'effort différencient les bons et les moins bons sujets avec une netteté rare dans la pratique psychotechnique.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs. Cf. gr. 5

Ici encore, les bons chauffeurs comparés aux bons mécaniciens se présentent comme un groupe particulièrement bien sélectionné au point de vue des échanges gazeux.

En résumé, les épreuves des échanges respiratoires, sélectives tant pour le groupe des mécaniciens que pour celui des chauffeurs, se montrent d'une validité extrêmement élevée pour ces derniers.

De plus, pour cette fonction physiologique, les bons chauffeurs sont encore meilleurs que les bons mécaniciens.

II. — MESURE DES FONCTIONS SENSORIELLES

ACUITÉ VISUELLE DANS LES CONDITIONS DE NOCTURNITÉ. Cf. gr. 7 (1)

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens

Des deux valeurs qu'on mesure dans ce test :

a) intensité minima d'éclairement de l'anneau de Landolt nécessaire pour la reconnaissance de ce dernier ;

b) intensité minima d'éclairement de l'anneau de Landolt nécessaire pour la reconnaissance de la fente de l'anneau, la première seule est sélective.

Différence entre les bons et les mauvais chauffeurs

C'est la première valeur qui se révèle encore seule sélective.

Différence entre le groupe des mécaniciens et des chauffeurs

Les bons mécaniciens obtiennent des résultats comparables aux bons chauffeurs, les mauvais mécaniciens ressemblent aux mauvais chauffeurs.

TEMPS DE RÉPARATION APRÈS ÉBLOUISSEMENT. Cf. gr. 7

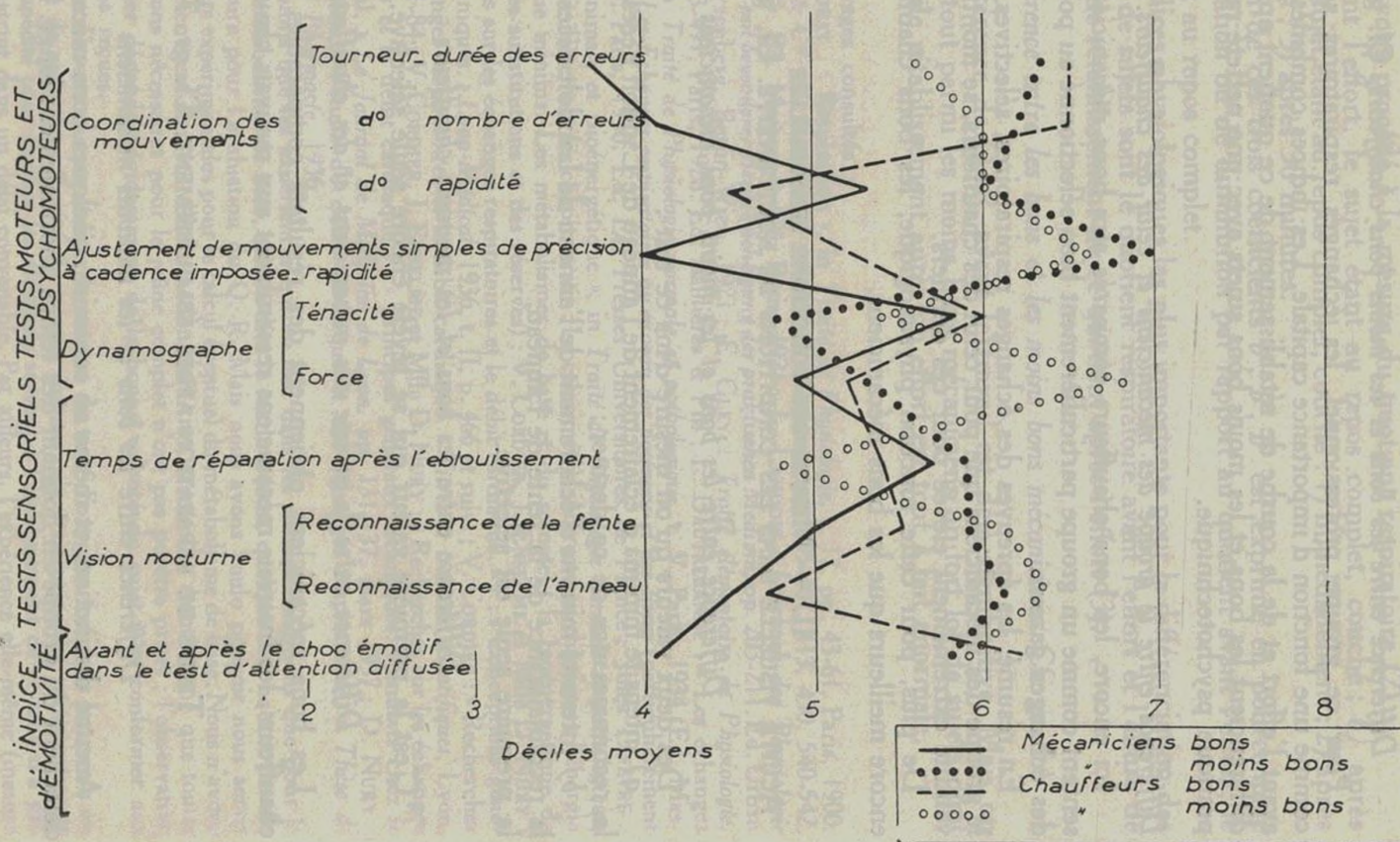
Différence entre les bons et les mauvais mécaniciens

Aucune distinction, et même au contraire, quelques bons mécaniciens se détachent du groupe en donnant des temps anormalement longs. Nous dis-

(1) Cf. J.-M. LAHY : « Tests de vision pour conducteurs d'automobiles : Vision nocturne. Eblouissement et champ du regard pratique. » *Le Travail Humain*, VII, n° 4, 1939, pp. 353-400.

GRAPHIQUE 7

TESTS SENSORIELS MOTEURS ET PSYCHOMOTEURS



cuterons ce fait tout à l'heure à propos de remarques générales qu'appelle l'utilisation des tests sensoriels dans la pratique psychotechnique.

Différence entre les bons et les mauvais chauffeurs

On retrouve ici le même phénomène.

Différence entre le groupe des mécaniciens et le groupe des chauffeurs. Cf. gr. 7.

Il n'y a pas de différence notable ; néanmoins, les chauffeurs sont, en moyenne, un peu plus rapides que les mécaniciens. Les plus rapides de tous sont les mauvais chauffeurs. Il est à supposer qu'un certain nombre d'entre eux n'ont pas résisté à la tendance de fermer les paupières devant la source d'éblouissement ; cet éblouissement était donc pour eux moins effectif.

REMARQUES CRITIQUES RELATIVES A L'UTILISATION DES TESTS SENSORIELS DANS LA PRATIQUE PSYCHOTECHNIQUE

Tous les tests de fonctions sensorielles (acuité visuelle, auditive, tactile, etc.) reposent sur la mesure du « seuil absolu de la sensation ». Il s'agit de déterminer pour chaque sujet l'intensité minima nécessaire d'une excitation, pour que celle-ci soit perçue. Cette détermination exige des expériences longues et minutieuses. Le seuil d'excitabilité doit être recherché en faisant varier l'intensité d'abord dans un ordre croissant, puis dans un ordre décroissant. Ces expériences doivent être répétées un très grand nombre de fois, si l'on veut obtenir une valeur constante du seuil (1). Autrement, les variations *intra-individuelles* au cours des expériences successives dépassent les variations *inter-individuelles du groupe*. Il est donc impossible de situer le sujet dans les barèmes.

Par ailleurs, la prolongation excessive de la durée de l'examen au cours de la même journée provoque la fatigue et fausse entièrement les résultats (2).

Enfin, une certaine éducation du sujet, s'il ne possède pas de culture psychologique préalable, un entraînement à l'introspection et au contrôle de ses propres sensations sont indispensables. Ces conditions ne peuvent être réalisées que dans les laboratoires de recherche pure. C'est pourquoi nous nous sommes personnellement toujours opposé à l'introduction de tests

(1) Dans le cas de l'acuité de la vision nocturne, la durée de l'expérience se trouve encore allongée par la nécessité d'un séjour préalable dans l'obscurité en vue de l'adaptation.

(2) Cf. à ce sujet : H. PIÉRON : *Éléments de Psychologie expérimentale*. Vuibert, édit., Paris, 1926, pp. 6-7 : « Un grand effort d'attention diminue notablement la valeur du seuil, la distraction et la fatigue l'augmentent ; il existe une action considérable des phénomènes de contraste simultané ou successif, etc. »

« Et même quand on répète les excitations plusieurs fois à la suite sans changer les conditions d'expériences, on s'aperçoit qu'il existe une variabilité telle que, avec la même intensité, tantôt une sensation est accusée et tantôt non. Il existe des oscillations régulières et des variations fortuites et irrégulières. Toutefois, si l'on renouvelle les excitations de chaque niveau d'intensité un grand nombre de fois, le nombre proportionnel des cas où la sensation est provoquée croît régulièrement avec l'intensité. On convient d'appeler excitation « liminaire » celle dont le niveau d'intensité correspond à une proportion donnée de réponses positives (50 % ou 75 % suivant les auteurs) et de fixer ainsi le seuil absolu de la sensation. »

sensoriels dans l'application courante où ces conditions d'expérimentation ne sont pas réalisables.

Par ailleurs, le test de « nocturnité » et celui d'éblouissement sont entachés d'erreurs dues au comportement caractériel. Le sujet très scrupuleux ou hésitant attend plus longtemps, afin d'éprouver une sensation sûre avant de réagir. Ceci a pour effet d'augmenter l'intensité d'éclairement au delà du « seuil » individuel. Les sujets qui hésitent, après l'éblouissement, à se prononcer sur l'apparition de la fente ont en apparence le temps de réparation très long. Nous croyons que c'est le cas d'un lot de bons mécaniciens et de bons chauffeurs trop scrupuleux qui ont ainsi donné des résultats tout à fait anormaux, pénalisant la moyenne de leur groupe.

Le fait que la reconnaissance de l'anneau a donné une assez bonne différenciation des bons et des moins bons agents nous paraît être dû plus à la compréhension plus facile et à l'adaptation plus rapide des bons sujets aux conditions expérimentales qu'à l'acuité de la vision nocturne elle-même. Cette partie du test est, en effet, chronologiquement la première.

On ne s'expliquerait pas autrement pourquoi la différenciation ne se maintient pas en ce qui concerne la reconnaissance de la fente dans l'anneau qui constitue la deuxième partie du test.

En résumé, parmi toutes les valeurs tirées du test de la vision nocturne et de celui de la réparation après l'éblouissement, seule une partie du premier test (vision nocturne) nous paraît devoir être retenue, tant pour la mesure de l'acuité que pour l'appréciation de l'adaptation rapide aux explications un peu complexes.

III. — MESURE DES FONCTIONS PSYCHOMOTRICES

RAPIDITÉ DES TEMPS DE RÉACTION SIMPLE

ET DES TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS

Nous allons donner d'abord la liste des mouvements coordonnés qui ont été étudiés chez les mécaniciens et les chauffeurs.

Parmi 38 mouvements des 4 membres, mouvements isolés ou coordonnés effectués dans les plans horizontal ou vertical, nous en avons choisi 13 qui peuvent intéresser les gestes professionnels des mécaniciens et des chauffeurs.

Les numéros d'ordre désignent leur place parmi les 38 mouvements. La désignation D ou G indique le membre droit ou gauche.

- 1 D : Mouvement isolé du bras droit.
Mouvement circulaire dans le plan horizontal.
- 3 D-3 G : Coordination A.
Mouvement du bras droit et du bras gauche effectué dans le même sens.
Mouvement circulaire dans le plan horizontal.
- 4 D-4 G : Coordination B.
Mouvement du bras droit et du bras gauche effectué en sens inverse.
Mouvement circulaire dans le plan horizontal.
- 5 D : Mouvement isolé du bras droit.
Mouvement circulaire dans le plan vertical.
- 6 G : Le même isolé du bras gauche.

8 D et 8 G : Coordination C.

Mouvement du bras *droit* et du bras *gauche* en sens inverse.

Mouvement circulaire dans 2 plans *verticaux* parallèles.

9 D et 9 G : Coordination D.

Bras droit : Mouvement circulaire dans le *plan horizontal*.

Bras gauche : Mouvement circulaire dans le *plan vertical*.

10 D et 10 G : Coordination E.

Bras droit : Mouvement circulaire dans le *plan vertical*.

Bras gauche : Mouvement circulaire dans le *plan horizontal*.

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 8

Cette différence est extrêmement accusée pour l'ensemble des mouvements. Elle s'accroît encore plus lorsque les coordinations deviennent difficiles, c'est-à-dire lorsque chaque bras effectue le mouvement dans un *plan différent* (coordinations D et E). On remarquera, en outre, que la *différence augmente généralement pour tous les mouvements intéressant le bras gauche*, qu'ils soient isolés ou engagés dans une coordination. Nous insistons beaucoup sur ce point, car nous verrons plus loin que la rapidité de réaction du bras gauche, non seulement distingue un bon mécanicien d'un moins bon, mais différencie le mécanicien nettement d'un groupe de « tout venant ».

Nous anticipons sur notre exposé en signalant ici que même les moins bons mécaniciens sont, à ce point de vue, supérieurs au « tout venant ».

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 8

La différence entre les bons et les moins bons est ici beaucoup moins forte qu'elle ne l'était pour les mécaniciens.

Mais, comme précédemment, elle augmente pour les coordinations difficiles et pour les mouvements intéressant le bras gauche.

Le graphique 8 montre pourquoi la rapidité du temps de réaction, tant simple que des mouvements coordonnés, ne différencie pas bien les chauffeurs. Les chauffeurs même moins bons ont, dans l'ensemble de ce test, des résultats tout à fait satisfaisants. Seule, la courbe des mécaniciens moins bons se détache nettement vers les déciles inférieurs. Ceci nous amène à la discussion qui fait l'objet du paragraphe suivant.

Différence entre le groupe des mécaniciens et le groupe des chauffeurs. Cf. gr. 8

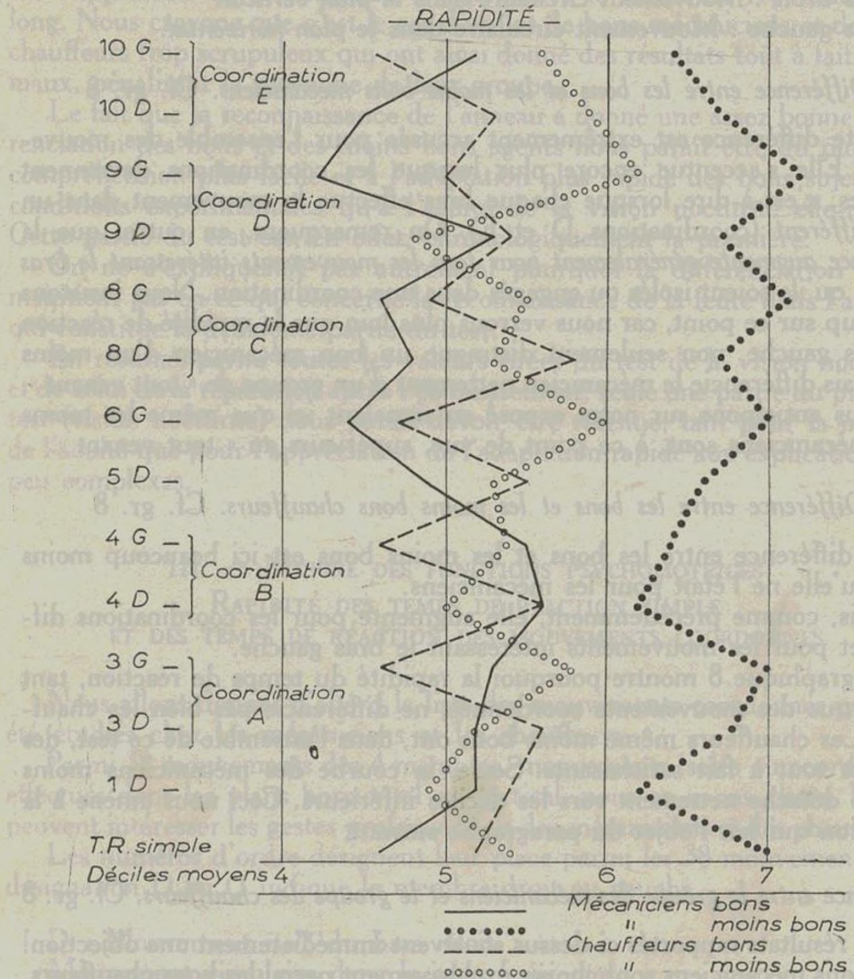
Les résultats rapportés ci-dessus soulèvent immédiatement une objection. Si les bons mécaniciens sont choisis exclusivement parmi les bons chauffeurs, il faudrait admettre que certains d'entre eux aient perdu une aptitude que possèdent même les moins bons chauffeurs. Ceci ne nous paraît pas impossible. Le travail à la pelle constitue un important exercice pour la rapidité de réaction des bras et, en outre, développe beaucoup la synchronisation de cette réaction. Ceux des mécaniciens qui n'étaient pas naturellement bien doués à ce point de vue ont pu perdre l'avantage de l'entraînement.

On peut aussi envisager une autre hypothèse qui ne nous paraît pas moins probable. La sélection professionnelle des mécaniciens, telle qu'elle est pratiquée par le Service de la Traction, tend vers le choix de sujets calmes,

posés, aux mouvements mesurés, sans précipitation. C'est au moins l'impression qui se dégage de l'observation des mécaniciens. Or, cet aspect placide et mesuré n'est pas toujours l'expression d'un comportement caractériel, mais peut quelquefois cacher simplement une inertie neuro-musculaire et même

GRAPHIQUE 8

TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS.



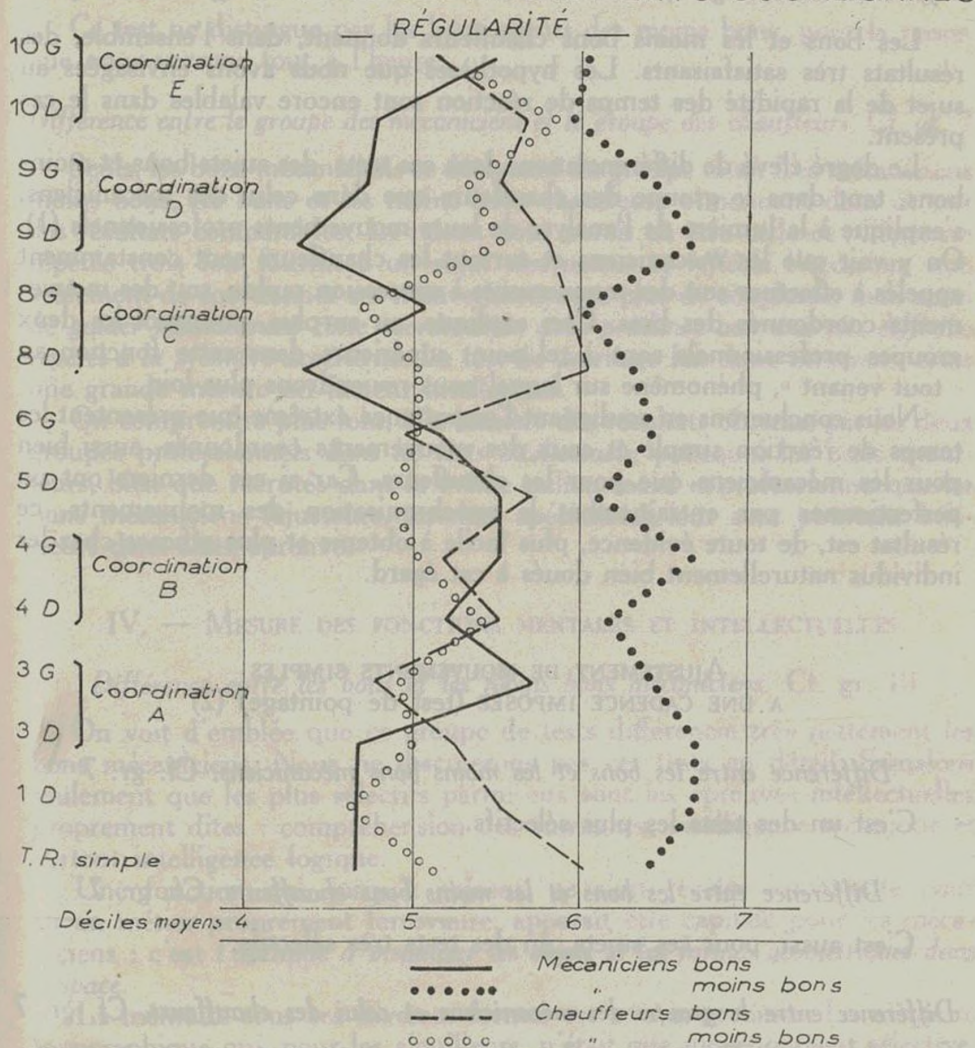
l'inertie générale. Le lot des mécaniciens moins bons ayant des temps de réaction très lents présenterait ces défauts.

Quelle que soit l'hypothèse explicative, les résultats expérimentaux sont d'une netteté remarquable. Les bons mécaniciens et les bons chauffeurs ont les temps de réaction simple et ceux des mouvements coordonnés rapides, les moins bons mécaniciens ont ces temps de réaction lents. Les chauffeurs moins bons ont, dans l'ensemble, des temps de réaction de rapidité au moins moyenne.

En outre, les bons mécaniciens et les bons chauffeurs se distinguent surtout de leurs moins bons partenaires par la plus grande rapidité des temps de réaction du membre gauche. Par ailleurs, ils synchronisent mieux leurs mouvements.

GRAPHIQUE 9

TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS



RÉGULARITÉ DES TEMPS DE RÉACTION SIMPLE
ET DES TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 9

Comme pour la rapidité, ici encore, cette différence est très nette. Les bons mécaniciens se montrent très réguliers dans l'ensemble des temps de réaction.

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 9

Non seulement ce test ne différencie pas les bons des moins bons, mais parfois même ces derniers sont plus réguliers que les bons à cause de leur lenteur relative.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs. Cf. gr. 9

Les bons et les moins bons chauffeurs donnent, dans l'ensemble, des résultats très satisfaisants. Les hypothèses que nous avons envisagées au sujet de la rapidité des temps de réaction sont encore valables dans le cas présent.

Le degré élevé de différenciation, dans ces tests, des sujets bons et moins bons, tant dans le groupe des chauffeurs que dans celui des mécaniciens, s'explique à la lumière de l'analyse de leurs mouvements professionnels (1). On y voit que les mécaniciens et surtout les chauffeurs sont constamment appelés à effectuer soit des mouvements à succession rapide, soit des mouvements coordonnés des bras. Ceci explique, au surplus, pourquoi les deux groupes professionnels sont à tel point supérieurs dans cette fonction au « tout venant », phénomène sur lequel nous reviendrons plus loin.

Nous concluerons en soulignant l'importance extrême que présentent les temps de réaction simple et ceux des mouvements coordonnés, aussi bien pour les mécaniciens que pour les chauffeurs. Car si ces derniers ont pu perfectionner par entraînement la synchronisation des mouvements, ce résultat est, de toute évidence, plus facile à obtenir et plus efficace chez les individus naturellement bien doués à cet égard.

AJUSTEMENT DE MOUVEMENTS SIMPLES A UNE CADENCE IMPOSÉE (test de pointage) (2)

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 7

C'est un des tests les plus sélectifs.

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 7

C'est aussi, pour ces sujets, un des tests très sélectifs.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs. Cf. gr. 7

Les bons mécaniciens y sont supérieurs aux bons chauffeurs, les moins bons mécaniciens et les moins bons chauffeurs obtiennent des résultats analogues.

(1) Cf. † J.-M. LAHY et S. PACAUD : « Analyse psychologique du travail. » *Le Travail humain*, X, 1-2, pp. 4-8.

(2) Cf. pour la description de l'appareil : J.-M. LAHY et S. KORNGOLD : *Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail*, pp. 51-52.

COORDINATION DES MOUVEMENTS (test de tournage) (1)

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 7

C'est un des tests très sélectifs pour les mécaniciens.

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 7

Ce test ne distingue pas les bons agents des moins bons, pour la raison que nous verrons tout à l'heure.

Différence entre le groupe des mécaniciens et le groupe des chauffeurs. Cf. gr. 7

Seuls, les bons mécaniciens se détachent du groupe total. Les mécaniciens moins bons, les bons et les moins bons chauffeurs obtiennent dans ce test des résultats comparables. La raison nous paraît en être celle-ci : l'épreuve répétée trois fois fournit à un sujet *observateur et réfléchi* l'occasion, non seulement de coordonner ses mouvements avec plus de souplesse, mais aussi de *guider mentalement cette coordination avec prudence aux endroits difficiles repérés à la première expérience*. Le test de tournage fait donc intervenir dans une grande mesure un facteur intellectuel.

On comprendra plus loin, à la lumière des résultats obtenus par les deux groupes professionnels *dans les tests intellectuels*, pourquoi les bons chauffeurs, bien que recrutés dans le même milieu social et professionnel que les bons mécaniciens (ajusteurs, ouvriers spécialisés), leur sont pourtant inférieurs dans cette épreuve.

IV. — MESURE DES FONCTIONS MENTALES ET INTELLECTUELLES

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 10

On voit d'emblée que ce groupe de tests différencie très nettement les bons mécaniciens. Nous ne discuterons pas ces tests en détail. Signalons seulement que les plus sélectifs parmi eux sont les épreuves intellectuelles proprement dites : compréhension des consignes, intelligence technique et surtout intelligence logique.

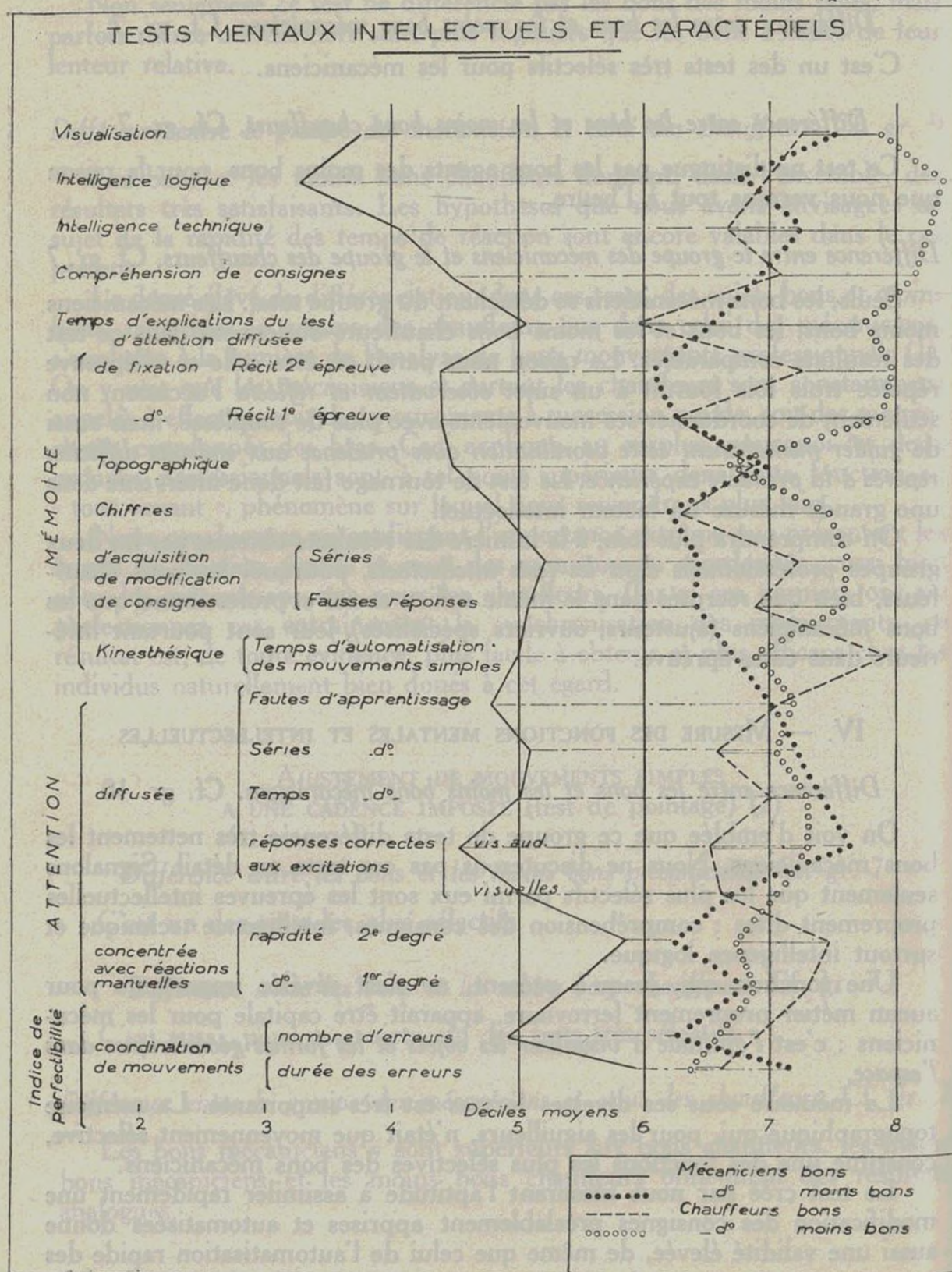
Une fonction qui, jusqu'à présent, ne s'est révélée importante pour aucun métier proprement ferroviaire, apparaît être capitale pour les mécaniciens : c'est *l'aptitude à visualiser les objets et les formes géométriques dans l'espace*.

La mémoire sous ses diverses formes est très importante. La mémoire topographique qui, pour les aiguilleurs, n'était que moyennement sélective, constitue une des fonctions les plus sélectives des bons mécaniciens.

Le test créé par nous mesurant l'aptitude à assimiler rapidement une modification des consignes préalablement apprises et automatisées donne aussi une validité élevée, de même que celui de l'automatisation rapide des mouvements.

(1) Cf. J.-M. LAHY : « Notation automatique de quelques tests psychomoteurs. » *Revue de la Science du Travail*, t. II, n° 1, 1930, pp. 6-14 ; aussi in *VI^e Conférence Internationale de Psychotechnique*, 1930, pp. 248-257, Barcelone.

GRAPHIQUE 10



Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 10

Par contre, sauf l'intelligence logique, l'intelligence technique et l'aptitude à assimiler rapidement des modifications de consignes, aucun autre test mental ne différencie les bons chauffeurs des moins bons.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs. Cf. gr. 10

Le fait que la plupart des tests intellectuels et mentaux ne distinguent pas les bons des moins bons chauffeurs s'explique à l'examen du graphique 10. Comme on le voit, l'ensemble des chauffeurs se confond presque dans tous ces tests avec les moins bons mécaniciens. Ceci prouve que la sélection professionnelle des mécaniciens opérée par le Service de la Traction se base surtout sur le facteur intellectuel. Elle écrème à ce point de vue le groupe des chauffeurs.

Nous comprenons aussi maintenant pourquoi dans le test de coordination des mouvements (test de tournage) où le facteur intellectuel joue un rôle très important dans l'apprentissage au cours des expériences successives, les bons chauffeurs se sont montrés non seulement inférieurs aux bons mécaniciens, mais ne manifestent pas de supériorité, même légère, vis-à-vis des moins bons chauffeurs.

Par contre, dans l'ensemble des tests neuro-musculaires et psychomoteurs ne faisant pas intervenir de facteur intellectuel, ou bien les bons et les moins bons chauffeurs obtiennent des résultats satisfaisants (temps de réaction), ou encore les bons chauffeurs se montrent supérieurs aux moins bons.

En résumé, les tests mentaux et intellectuels sont surtout sélectifs pour les mécaniciens.

Quelques-unes d'entre ces épreuves, notamment — l'intelligence logique, — l'intelligence technique, — le temps d'explications du test d'attention diffusée, — l'aptitude à assimiler rapidement les modifications des consignes, distinguent aussi les moins bons chauffeurs des bons. *Mais ces derniers dans leur ensemble sont loin d'atteindre le niveau des bons mécaniciens.* Leur groupe a été de toute évidence « écrémé » de ses éléments les meilleurs en ce qui concerne les fonctions intellectuelles et mentales, par la sélection professionnelle opérée par le Service de la Traction.

V. — MESURE DE L'ÉMOTIVITÉ

Nous avons exposé au début de ce rapport des considérations générales relatives aux tests de l'émotivité. Nous nous réservons de reprendre cette question en procédant en premier lieu à son étude purement théorique. Il nous faudra créer des moyens de provoquer artificiellement un choc émotif et expérimenter leur efficacité.

Nous garderons toutefois dans la batterie des mécaniciens l'indice d'émotivité constitué par le rapport des fautes commises dans les deux parties du test d'attention diffusée (réactions aux excitations visuelles auditives) (1).

(1) Cf. pour la description du test : J.-M. LAHY : *La Sélection psychophysiologique des travailleurs*. Dunod, éd., Paris, 1927, pp. 70-106 et aussi J.-M. LAHY et S. KORN-GOLD : *Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail*. Publications du Travail Humain, Paris, 1936, pp. 55-58.

Nous rappelons que le sujet est soumis au cours de la seconde partie de cette épreuve à des chocs provoqués par des coups de klaxon. Voici les résultats obtenus par cette méthode :

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 7

Cette différence est assez accusée, surtout du fait que la plupart des bons mécaniciens se trouvent classés dans les 3 premiers déciles, tandis que les moins bons se répartissent normalement dans les 10 déciles. (Cf. tableau II.)

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 7

Nous nous trouvons ici en présence d'un phénomène curieux. Un lot important de bons chauffeurs se trouvent classés dans les derniers déciles, tandis que les moins bons se répartissent normalement dans les 10 déciles. (Cf. tableau III.) Ceci nous amène à supposer que certains bons chauffeurs n'ont pu accéder aux fonctions de mécanicien en raison de leur émotivité exagérée.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs. Cf. gr. 7

Il résulte de ce qui précède que les mécaniciens moins bons, aussi bien que les moins bons chauffeurs, se répartissent régulièrement dans les 10 déciles. Par contre, les bons mécaniciens et les bons chauffeurs se répartissent dans les déciles extrêmes, en sens inverse.

VI. — COMPORTEMENT CARACTÉRIEL

Il n'existe pas encore actuellement de méthodes de mesure suffisamment précises des traits de caractère. Seule l'observation dirigée au cours d'autres tests, surtout de tests psychomoteurs, permet de révéler certaines particularités du caractère et ceci seulement dans les cas où ces particularités échappent au contrôle conscient du sujet ou sont trop prononcées pour que celui-ci puisse les masquer volontairement.

Nous sommes néanmoins parvenu à franchir le stade de l'observation pure en ce qui concerne la perfectibilité du sujet dans les travaux manuels. Un des facteurs déterminant l'amélioration des résultats dans ces activités est la *tendance au scrupule* de l'intéressé qui, constatant ses erreurs, s'efforce de les éviter ultérieurement en dirigeant prudemment ses mouvements, même s'il en doit résulter pour lui une perte de temps. Nous avons réussi à chiffrer cette attitude au cours du test de coordination des mouvements (1). Voici ce que les résultats nous révèlent :

Différence entre les bons et les moins bons mécaniciens. Cf. gr. 10

Les bons mécaniciens sont, dans l'ensemble, plus perfectibles que les moins bons.

(1) Cf. aussi S. PACAUD : « Recherches sur la sélection psychotechnique des agents de gare dits « Facteurs-enregistrants. » *Le Travail Humain*, IX année, 1946. Fasc. unique, pp. 23-73. Presses Universitaires de France.

TABLEAU II

INDICE D'ÉMOTIVITÉ

Rapport des fautes commises dans le test d'attention diffusée avant
et après le choc émotif

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens.

DÉCILES	Bons professionnellement nombre en %	Moins bons professionnellement nombre en %
1 ^{er}	● ● ● ● ● 10 63	○ 2.08
2 ^e	● ● ● 6.38	○ ○ ○ 6.25
3 ^e	● ● ● ● ● 10 63	○ ○ 4.16
4 ^e	● ● 4.25	○ ○ ○ ○ 8.33
5 ^e	● ● 4.25	○ 2.08
6 ^e	● ● 4.25	○ ○ ○ 6.25
7 ^e	● ● ● 6.38	○ ○ ○ 6.25
8 ^e	● ● 4.25	○ ○ ○ 6.25
9 ^e	● 2.12	○ ○ 4.16
10 ^e		○ ○ 6.25

TABLEAU III

INDICE D'ÉMOTIVITÉ

Rapport des fautes commises dans le test d'attention diffusée avant
et après le choc émotif

Tableau de répartition dans les déciles des chauffeurs

DÉCILES	Bons professionnellement		Moins bons professionnellement	
		nombre en %		nombre en %
1 ^{er}	●	2.12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2.08
2 ^e	● ● ● ●	6.38	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.16
3 ^e	● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2.08
4 ^e	● ● ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.38	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.25
5 ^e	● ● ● ●	2.12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.25
6 ^e	● ● ● ●	2.12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.25
7 ^e	● ● ● ●	2.12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.25
8 ^e	● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25
9 ^e	● ● ● ●	6.38	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.25
10 ^e	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	10.63	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25

Différence entre les bons et les moins bons chauffeurs. Cf. gr. 10

Il n'y a pas de différence à ce point de vue entre ces deux sous-groupes.

Différence entre le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs. Cf. gr. 10

Les bons mécaniciens sont plus perfectibles que les bons ou les moins bons chauffeurs. Les mécaniciens moins bons montrent une perfectibilité inférieure, même à celle des moins bons chauffeurs.

Mais le phénomène le plus intéressant concernant ce trait de comportement va apparaître plus loin lorsque nous comparerons le comportement de nos deux groupes professionnels à celui de « tout venant ».

C) Étude des résultats

par la méthode de coefficients de corrélation

Nous avons procédé jusqu'à présent à l'exposé des résultats obtenus par la méthode des déciles moyens de groupes. Cette méthode classique offre l'avantage de la présentation graphique des résultats dans un tableau synoptique assez suggestif. Mais elle n'est pas suffisamment sévère pour guider le psychotechnicien dans le choix des tests les plus sélectifs.

Ce choix doit s'opérer sur la base du coefficient de corrélation. Il nous paraît utile de donner à cette place un supplément d'explication à ce sujet.

Nous allons nous servir dans cette étude de coefficients de corrélation de deux sortes :

- a) coefficient r bissérial ;
- b) coefficient d'association de Yule.

Le r bissérial fait intervenir la répartition des valeurs, dans le classement psychotechnique, autour de la moyenne du groupe. Plus un sujet s'écarte de la moyenne, plus il influence ce coefficient. Or, les tableaux de répartition dans les déciles des sujets bons et moins bons professionnellement, montrent que dans certains tests, *seul le fait d'atteindre ou de ne pas atteindre une certaine zone de valeurs présente de l'importance*. Dans ces cas, le coefficient r bissérial se trouve fortement diminué par rapport aux coefficients basés sur la division dichotomique, sans que cette diminution reflète la réalité des faits psychologiques ou physiologiques. Pour prendre un exemple : il est sans importance qu'un sujet ait son Q. R. égal à 0,85 ou 0,92. Il est physiologiquement « apte » au même degré dans ces deux cas. De même, il est également « inapte » physiologiquement, que son Q. R. soit 0,73 ou 0,69.

En outre, l'emploi du coefficient r bissérial suppose une répartition normale, c'est-à-dire obéissant à la loi de Gauss, phénomène que ne représentent pas toujours rigoureusement tous les tests physiologiques. Dans ces tests, presque tous les sujets sont groupés dans une certaine zone des valeurs, sans qu'à l'intérieur de cette zone la répartition ait une allure voisine de la normale. Les sujets se situant hors de cette zone peuvent presque être consi-

dérés comme des cas aberrants (1). Nous avons néanmoins calculé le coefficient r bissériel pour toutes les épreuves, mais nous marquerons d'un astérisque celles auxquelles s'adressent plus particulièrement les réserves ci-dessus (2).

Le coefficient d'association de Yule est basé sur la distinction des sujets en 2 catégories, tant dans le classement professionnel (bons-moins bons) que dans le classement psychotechnique (aptes-inaptes).

La limite de séparation en « Aptes » et « Inaptes » dans un test est représentée généralement par une moyenne (valeur correspondant au rang médian, moyenne arithmétique) ou encore, comme c'est le cas dans certains tests de capacité de résistance à une fatigue musculaire, par une valeur ayant une signification physiologique particulière, par exemple le Q. R. = 0,82 à 0,85.

On voit donc que le coefficient de Yule fait intervenir seulement le nombre relatif des sujets se classant soit au-dessus, soit au-dessous de la limite de séparation dans les deux classements. Il exprime donc le degré de concordance globale entre bons professionnellement et aptes psychotechniquement, d'une part, et entre moins bons et des inaptes, d'autre part, sans tenir compte des écarts de valeurs à la moyenne du groupe.

Ces quelques explications font comprendre la différence de grandeur qu'on trouve quelquefois entre le coefficient de Yule et le coefficient r bissériel.

Afin de donner aux Services de la S. N. C. F. une base d'appréciation des coefficients de corrélation fournis par les épreuves psychotechniques, nous avons calculé les deux coefficients, celui de Yule et le coefficient r bissériel, entre :

1° le classement *professionnel* en agents bons et moins bons et le nombre moyen annuel des mesures disciplinaires encourues par chacun des mécaniciens et chauffeurs d'étude ;

2° le classement *professionnel* en agents bons et moins bons et le nombre annuel de blessures de chacun de ces mécaniciens et chauffeurs.

Voici les tableaux qui présentent ces coefficients :

TABLEAU IV

CATÉGORIE D'AGENTS	MÉCANICIENS		CHAUFFEURS		GROUPE TOTAL	
	Mesures disciplinaires	Blessures diverses	Mesures disciplinaires	Blessures diverses	Mesures disciplinaires	Blessures diverses
Coefficient d'association de Yule, entre :						
Classement professionnel en agents bons et moins bons	.531	.517	.890	.739	.698	.600

(1) Il est bien évident qu'en poussant assez loin la précision du calcul (nous disons bien du calcul et non pas des mesures), on peut obtenir aussi dans cette zone une répartition de valeurs voisine de celle due au hasard (par exemple, en calculant le millièmes du Q. R.). Mais cette répartition n'a aucune signification physiologique réelle. Ce genre de procédés équivaut à ce que H. Laugier appelait judicieusement « la précision aux dépens de l'exactitude ».

(2) Cf. tableaux V bis et VI bis.

TABLEAU IV bis

CATÉGORIE D'AGENTS	MÉCANICIENS		CHAUFFEURS		GROUPE TOTAL	
	Mesures disciplinaires	Blessures diverses	Mesures disciplinaires	Blessures diverses	Mesures disciplinaires	Blessures diverses
<i>r</i> bis sériel entre :						
Classement professionnel en agents bons et moins bons	.534	.590	.812	.561	.686	.525

Il est intéressant de considérer la différence existant entre les coefficients relatifs aux mécaniciens et aux chauffeurs. Ceux qui se rapportent au groupe des chauffeurs sont beaucoup plus forts. Ceci prouve que l'appréciation professionnelle dans un métier complexe comme celui du mécanicien, ne se base pas uniquement sur les éléments objectifs enregistrés par un relevé de punitions, mais sur l'impression inspirée par le comportement général de l'agent.

En tout cas, on verra ci-dessous que les coefficients obtenus *même par un seul test* sont souvent du même ordre de grandeur et quelquefois plus élevés que ceux figurant dans les deux tableaux IV et IV bis.

On trouvera dans la 1^{re} colonne des tableaux :

— V : la liste de coefficients de Yule dans leur ordre croissant pour le groupe des mécaniciens en ce qui concerne les tests physiologiques ;

— VI : les mêmes indications dans leur ordre croissant pour le groupe des chauffeurs ;

— VII : les coefficients de Yule, relatifs aux tests neuro-musculaires (rapidité de temps de réaction simple et ceux des mouvements coordonnés) dans l'ordre croissant pour le groupe des mécaniciens ;

— VIII : les mêmes dans l'ordre croissant pour le groupe des chauffeurs ;

— IX : les coefficients de Yule concernant la régularité de temps de réaction dans l'ordre croissant pour les mécaniciens ;

— X : les mêmes coefficients dans l'ordre croissant pour le groupe des chauffeurs ;

— XI : les coefficients concernant les tests psychomoteurs, mentaux et intellectuels dans l'ordre croissant pour le groupe des mécaniciens ;

— XII : les mêmes coefficients dans l'ordre croissant pour le groupe des chauffeurs.

Dans la deuxième colonne de chaque tableau figurent les coefficients relatifs à l'autre groupe d'étude (mécaniciens ou chauffeurs suivant les cas).

Enfin, dans la troisième colonne, nous avons porté les coefficients calculés sur le groupe total mécaniciens et chauffeurs pris ensemble.

Les tableaux V bis à XII bis contiennent les coefficients de corrélation homologues, mais calculés par la formule de *r* bis sériel (1). Nous rappelons à ce sujet nos remarques concernant les inconvénients pouvant résulter de l'emploi de cette formule (p. 215).

(1) Nous avons indiqué en caractères gras les corrélations les plus significatives dans chacun de deux groupes : coefficients d'association de Yule à partir de .35 ; coefficients *r* bis sériel à partir de .25.

TABLEAU V

TESTS PHYSIOLOGIQUES

Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Tests		Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au précédent (repos complet). Classement des sujets compte non tenu du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort, 1 ^{er} décile la valeur la plus faible.	— .02	.29	.14
Quotient respiratoire après l'effort calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort	.08	.33	.21
Air complémentaire .....		.11	.56	.33
Air de réserve .....		.12	.09	.10
Quotient respiratoire après l'effort calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort	.16	.40	.29
Apnée volontaire après inspiration forcée avec stimulation.		.18	.13	.14
Apnée volontaire après inspiration forcée sans stimulation.		.26	.31	.28
Volume d'air courant au repos complet avant l'effort : sujet couché		— .29	.29	.04
Capacité vitale .....		.32	.61	.46
Volume d'air courant après l'effort calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au précédent (repos complet). Classement des sujets compte non tenu du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort, 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.32	.80	.59
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort	.33	.55	.45
Quotient respiratoire avant l'effort .....		.47	.79	.65
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au précédent (repos complet). Classement des sujets compte non tenu du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort, 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.50	.29	.41
Air courant : sujet debout .....		.52	.49	.51
Quotient respiratoire anormalement bas avant l'effort, plus courbe de rétablissement irrégulière après l'effort .....		.71	.96	.77

TABLEAU V bis

TESTS PHYSIOLOGIQUES

Coefficients « r bisserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Tests		Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au volume d'air au repos complet. Classement des sujets compte non tenu du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.00	— .06	— .03
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort	— .03*	.39*	.16*
Air complémentaire .....		.07	.39	.24
Air de réserve		— .08	.01	— .03
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort	— .09*	.44*	.19*
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au volume d'air au repos complet. Classement des sujets compte non tenu du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	— .14	.55	.16
Quotient respiratoire avant l'effort .....		.25	.56	.36
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort	.17*	.28*	.23*
Air courant : sujet debout .....		.17	.29	.23
Apnée volontaire après inspiration forcée sans stimulation.		.19	— .01	.05
Apnée volontaire après inspiration forcée avec stimulation.		.19	.02	.10
Volume d'air courant au repos complet avant l'effort : sujet couché .....		.24	.15	.21
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au volume d'air au repos complet. Classement des sujets compte non tenu du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.26	— .19	.04
Capacité vitale .....		.41*	.50*	.46*
Quotient respiratoire anormalement bas avant l'effort, plus courbe de rétablissement irrégulière après l'effort.		Le classement des sujets étant dichotomique, la formule de « r bisserial » est inapplicable.		

TABLEAU VI

TESTS PHYSIOLOGIQUES

Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Tests		Chauffeurs	Mécaniciens	Groupe total
Air de réserve.....		.09	.12	.10
Apnée volontaire après inspiration forcée avec stimulation.		.13	.18	.14
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou diminution par rapport au précédent (repos complet). Classement des sujets compte non tenu du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.29	.50	.41
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou diminution par rapport au précédent (repos complet). Classement des sujets compte non tenu du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.29	— .02	.14
Volume d'air courant au repos complet avant l'effort : sujet couché .....		.29	— .29	.04
Apnée volontaire après inspiration forcée sans stimulation.		.31	.26	.28
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort	.33	.08	.21
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort	.40	.16	.29
Air courant : sujet debout .....		.49	.52	.51
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort	.55	.33	.45
Air complémentaire .....		.56	.11	.33
Capacité vitale .....		.61	.32	.46
Quotient respiratoire avant l'effort .....		.79	.47	.65
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou diminution par rapport au précédent (repos complet). Classement des sujets compte non tenu du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.80	.32	.59
Quotient respiratoire anormalement bas avant l'effort, plus courbe de rétablissement irrégulière après l'effort.....		.96	.71	.77

TESTS PHYSIOLOGIQUES

Coefficients « r bisserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Tests		Chauf- feurs	Mécani- ciens	Groupe total
Air de réserve.....		.01	— .08	— .03
Apnée volontaire après inspiration forcée sans stimulation		— .01	.19	.05
Apnée volontaire après inspiration forcée avec stimulation		.02	.19	.10
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au volume d'air au repos complet. Classement des sujets compte non tenu du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	— .06	.00	— .03
Volume d'air courant au repos complet avant l'effort : sujet couché .....		.15	.24	.21
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au volume d'air au repos complet. Classement des sujets compte non tenu du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	— .19	.26	.04
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort, en tenant compte du signe.	1 ^{re} prise : immédiatement après l'effort	.28*	.17*	.23*
Air courant : sujet debout .....		.29	.17	.23
Air complémentaire .....		.39	.07	.24
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort en tenant compte du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort	.39*	— .03*	.16*
Quotient respiratoire après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport à celui avant l'effort en tenant compte du signe.	2 ^e prise : 15 minutes après l'effort	.44*	— .09*	.19*
Capacité vitale .....		.50*	.41*	.46*
Volume d'air courant après l'effort, calculé en % d'augmentation ou de diminution par rapport au volume d'air au repos complet. Classement des sujets compte non tenu du signe.	3 ^e prise : 30 minutes après l'effort. 1 ^{er} décile la valeur la plus faible	.55	— .14	.16
Quotient respiratoire avant l'effort .....		.56*	.25*	.36*
Quotient respiratoire anormalement bas avant l'effort, plus courbe de rétablissement irrégulière après l'effort.	Le classement des sujets étant dichotomique, la formule de « r bisserial » est inapplicable.			

TABLEAU VII

RAPIDITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Mouvements	Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
4 D .....	.17	.00	.09
10 G .....	.32	.26	.29
3 G .....	.32	.34	.33
4 G .....	.34	.26	.30
3 D .....	.39	.00	.21
9 D .....	.43	— .17	.13
8 D .....	.45	— .34	.08
1 D .....	.45	.12	.31
5 D .....	.58	.09	.36
8 G .....	.64	.29	.48
6 G .....	.70	.26	.51
10 D .....	.71	.00	.42
9 G .....	.74	.34	.57
Temps de réaction simple .....	.81	.09	.51

TABLEAU VII bis

RAPIDITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients « r biserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Mouvements	Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
4 G .....	.19	.15	.19
10 G .....	.24	.13	.15
3 G .....	.28	.17	.23
4 D .....	.30	— .09	.10
1 D .....	.34	— .18	.07
9 D .....	.35	— .12	.13
6 G .....	.39	.23	.31
3 D .....	.40	— .10	.14
8 G .....	.41	.14	.29
5 D .....	.45	— .03	.21
8 D .....	.47	— .08	.21
10 D .....	.48	.07	.29
Temps de réaction simple .....	.48	— .07	.22
9 G .....	.53	.20	.37

TABLEAU VIII

RAPIDITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Mouvements	Chauffeurs	Mécaniciens	Groupe total
4 D .....	.00	.17	.09
3 D .....	.00	.39	.21
10 D .....	.00	.71	.42
Temps de réaction simple .....	.09	.81	.51
5 D .....	.09	.58	.36
1 D .....	.12	.45	.31
9 D	— .17	.43	.13
10 G .....	.26	.32	.29
4 G .....	.26	.34	.30
6 G .....	.26	.70	.51
8 G .....	.29	.64	.48
3 G .....	.34	.32	.33
8 D	— .34	.45	.08
9 G .....	.34	.74	.57

TABLEAU VIII bis

RAPIDITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients « r biserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Mouvements	Chauffeurs	Mécaniciens	Groupe total
5 D	— .03	.45	.21
10 D .....	.07	.48	.29
Temps de réaction simple	— .07	.48	.22
1 D	— .18	.34	.07
8 D	— .08	.47	.21
4 D	— .09	.30	.10
3 D	— .10	.40	.14
9 D	— .12	.35	.13
10 G .....	.13	.24	.15
8 G .....	.14	.41	.29
4 G .....	.15	.19	.19
3 G .....	.17	.28	.23
9 G .....	.20	.53	.37
6 G .....	.23	.39	.31

TABLEAU IX

RÉGULARITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Mouvements	Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
10 G .....	.08	.17	.12
3 G .....	.08	— .09	.00
4 G .....	.16	.09	.13
5 D .....	.28	— .09	.09
4 D .....	.32	— .09	.12
Temps de réaction simple .....	.32	— .19	.06
6 G .....	.34	.09	.22
8 G .....	.38	— .42	.00
8 D .....	.46	— .18	.17
10 D .....	.46	.26	.36
3 D .....	.47	.00	.25
9 D .....	.64	.00	.36
1 D .....	.67	— .28	.25
9 G .....	.74	.09	.46

TABLEAU IX bis

RÉGULARITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients « r biserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Mouvements	Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
5 D .....	.07	— .19	— .05
Temps de réaction simple .....	.09	— .02	.03
3 G .....	.17	.07	.10
3 D .....	.18	.13	.14
8 G .....	.18	— .13	.04
4 D .....	.19	— .17	.02
10 G .....	.24	.01	.14
6 G .....	.28	.08	.17
9 G .....	.31	.05	.19
10 D .....	.32	.00	.15
8 D .....	.34	— .19	.06
1 D .....	.38	— .24	.07
9 D .....	.38	— .11	.16
4 G .....	.38	— .19	.12

TABLEAU X

RÉGULARITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Mouvements	Chauffeurs	Mécaniciens	Groupe total
3 D .....	.00	.47	.25
9 D .....	.00	.64	.36
4 G .....	.09	.16	.13
4 D .....	.09	.32	.12
3 G .....	.09	.08	.00
5 D .....	.09	.28	.09
6 G .....	.09	.34	.22
9 G .....	.09	.74	.46
10 G .....	.17	.08	.12
8 D .....	.18	.46	.17
Temps de réaction simple .....	.19	.32	.06
10 D .....	.26	.46	.36
1 D .....	.28	.67	.25
8 G .....	.42	.38	.00

TABLEAU X bis

RÉGULARITÉ

des temps de réaction simple et des temps de réaction des mouvements coordonnés
Coefficients « r bisserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Mouvements	Chauffeurs	Mécaniciens	Groupe total
10 D .....	.00	.32	.15
10 G .....	.01	.24	.14
Temps de réaction simple .....	.02	.09	.03
9 G .....	.05	.31	.19
3 G .....	.07	.17	.10
6 G .....	.08	.28	.17
9 D .....	.11	.38	.16
3 D .....	.13	.18	.14
8 G .....	.13	.18	.04
4 D .....	.17	.19	.02
4 G .....	.19	.38	.12
8 D .....	.19	.34	.06
5 D .....	.19	.07	—
1 D .....	.24	.38	.07

TABLEAU XI

TESTS PSYCHOMOTEURS, MENTAUX ET INTELLECTUELS (1)

Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Tests	Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
Coordination des mouvements : rapidité	— .08	.34	.12
Attention concentrée avec réactions manuelles à cadence imposée :			
Rapidité : 2 ^e degré	— .16	— .26	— .21
— 1 ^{er} — .....	.32	.00	.17
Dynamographe : force .....	.32	.50	.40
— ténacité	— .32	— .17	— .25
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : fausses réponses	— .38	— .22	— .30
Attention diffusée. Apprentissage : fautes	— .45	— .05	— .23
— Durée des explications	— .45	— .54	— .42
Indice d'émotivité	— .47	— .04	— .27
Mémoire de fixation : récit 2 ^e expérience .....	.49	.32	.36
Attention diffusée : temps d'apprentissage	— .52	— .13	— .35
Coordination des mouvements. Erreurs : nombre	— .52	.26	— .17
Mémoire kinesthésique. Apprentissage : durée	— .55	.23	— .20
— du récit : 1 ^{re} expérience .....	.57	.19	.36
Coordination des mouvements. Erreurs : durée	— .59	.26	— .21
Attention diffusée. Apprentissage : nombre de séries	— .59	— .39	— .48
— Réactions aux excitations visuelles .....	.63	.04	.35
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : nombre de séries	— .65	— .42	— .40
Ajustement de mouvements simples de précision à cadence imposée .....	.67	.76	.71
Attention diffusée : réactions aux excitations visuelles et auditives .....	.70	.33	.42
Mémoire topographique .....	.74	.17	.50
Compréhension de consignes .....	.75	.26	.50
Mémoire des chiffres .....	.80	.50	.59
Intelligence technique .....	.81	.47	.63
Visualisation .....	.86	.22	.46
Intelligence logique .....	.93	.92	.78

(1) Cf. note explicative pour la nomenclature de ces tests.

TABLEAU XI bis

TESTS PSYCHOMOTEURS, MENTAUX ET INTELLECTUELS (1)

Coefficients « r biserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les mécaniciens

Tests	Mécaniciens	Chauffeurs	Groupe total
Dynamographe : force .....	.12	.34	.24
Coordination des mouvements : rapidité .....	.15	.41	.27
Attention concentrée avec réactions manuelles à cadence imposée :			
Rapidité : 2 ^e degré .....	.18	— .08	.04
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : nombre de séries	— .23	— .26	— .22
Dynamographe : ténacité	— .23	— .11	— .17
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : fausses réponses	— .25	— .29	— .25
Attention concentrée avec réactions manuelles à cadence imposée :			
Rapidité : 1 ^{er} degré .....	.29	.11	.20
Attention diffusée : réactions aux excitations visuelles .....	.30	.13	.22
Mémoire des chiffres .....	.31	.28	.29
— du récit : 2 ^e expérience .....	.40	.20	.29
— — 1 ^{re} — .....	.41	.16	.29
Indice d'émotivité	— .42	.19	— .11
Mémoire kinesthésique. Apprentissage : durée	— .42	— .06	— .21
Attention diffusée. Apprentissage : nombre de fautes	— .43	— .05	— .23
— — — séries	— .45	— .12	— .29
Mémoire topographique .....	.45	— .08	.21
Coordination des mouvements. Erreurs : nombre	— .48	.05	— .18
Attention diffusée : durée des explications	— .49	— .53	— .41
Compréhension de consignes .....	.50	.25	.38
Attention diffusée : temps d'apprentissage	— .52	— .10	— .29
Coordination des mouvements. Erreurs : durée	— .59	.09	— .24
Intelligence technique .....	.65	.48	.63
Ajustement de mouvements simples de précision à cadence imposée .....	.67	.31	.48
Attention diffusée : réactions aux excitations visuelles et auditives .....	.67	.27	.39
Visualisation .....	.73	.29	.63
Intelligence logique .....	.74	.56	.61

(1) Cf. note explicative pour la nomenclature de ces tests.

TABLEAU XII

(TESTS PSYCHOMOTEURS, MENTAUX ET INTELLECTUELS)

Coefficients d'association de Yule rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Tests	Chauf- feurs	Mécani- ciens	Groupe total
Attention concentrée avec réactions manuelles à ca- dence imposée :			
Rapidité : 1 ^{er} degré .....	.00	.32	.17
Indice d'émotivité	— .04	— .47	— .27
Attention diffusée : réactions aux excitations visuelles	.04	.63	.35
— — apprentissage : fautes	— .05	— .45	— .23
— — temps d'apprentissage	— .13	— .52	— .35
Dynamographe : ténacité	— .17	— .32	— .25
Mémoire topographique .....	.17	.74	.50
— du récit : 1 ^{re} expérience .....	.19	.57	.36
Visualisation .....	.22	.86	.46
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : fausses réponses	— .22	— .38	— .30
Mémoire kinesthésique. Apprentissage : durée .....	.23	.55	.20
Compréhension de consignes .....	.26	.75	.50
Attention concentrée avec réactions manuelles à ca- dence imposée :			
Rapidité : 2 ^e degré	— .26	— .16	— .21
Coordination des mouvements. Erreurs : nombre .....	.26	.52	.17
— — — durée .....	.26	.59	.21
Mémoire du récit : 2 ^e expérience .....	.32	.49	.36
Attention diffusée : réactions aux excitations visuelles et auditives .....	.33	.70	.42
Coordination des mouvements : rapidité .....	.34	.08	.12
Attention diffusée : nombre de séries	— .39	— .59	— .48
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : nombre de séries	— .42	— .65	— .40
Intelligence technique .....	.47	.81	.63
Dynamographe : force .....	.50	.32	.40
Mémoire des chiffres .....	.50	.80	.59
Attention diffusée : durée des explications	— .54	— .45	— .42
Ajustement de mouvements simples de précision à ca- dence imposée .....	.76	.67	.71
Intelligence logique .....	.92	.93	.78

(1) Cf. note explicative pour la nomenclature de ces tests.

(1) Cf. note explicative pour la nomenclature de ces tests.

TABLEAU XII bis

TESTS PSYCHOMOTEURS, MENTAUX ET INTELLECTUELS

Coefficients « r biserial » rangés en ordre de valeurs croissantes pour les chauffeurs

Tests	Chauf- feurs	Mécani- ciens	Groupe total
Coordination des mouvements. Erreurs : nombre ...	.05	— .48	— .18
Attention diffusée. Apprentissage : nombre de fautes.	— .05	— .43	— .23
Mémoire kinesthésique. Apprentissage : durée.....	— .06	— .42	— .21
Attention concentrée avec réactions manuelles à ca- dence imposée :			
Rapidité : 2 ^e degré	— .08	.18	.04
Mémoire topographique.....	— .08	.45	.21
Coordination des mouvements. Erreurs : durée.....	.09	— .59	— .24
Attention diffusée : temps d'apprentissage	— .10	— .52	— .29
Dynamographe : ténacité	— .11	— .23	— .17
Attention concentrée avec réactions manuelles à ca- dence imposée :			
Rapidité : 1 ^{er} degré .....	.11	.29	.20
Attention diffusée. Apprentissage : nombre de séries	— .12	— .45	— .29
— Réactions aux excitations visuelles	.13	.30	.22
Mémoire du récit : 1 ^{re} expérience .....	.16	.41	.29
Indice d'émotivité .....	.19	— .42	— .11
Mémoire du récit : 2 ^e expérience.....	.20	.40	.29
Compréhension de consignes .....	.25	.50	.38
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : nombre de séries	— .26	— .23	— .22
Attention diffusée : réactions aux excitations visuelles et auditives .....	.27	.67	.39
Mémoire des chiffres .....	.28	.31	.29
Visualisation.....	.29	.73	.63
Mémoire d'acquisition de modification de consignes : fausses réponses	— .29	— .25	— .25
Ajustement de mouvements simples de précision à ca- dence imposée .....	.31	.67	.48
Dynamographe : force .....	.34	.12	.24
Coordination des mouvements : rapidité .....	.41	.15	.27
Intelligence technique .....	.48	.65	.63
Attention diffusée : durée des explications	— .53	— .49	— .41
Intelligence logique.....	.56	.74	.61

Quatre faits se dégagent nettement lorsqu'on examine l'ensemble de ces tableaux :

a) l'ordre des tests classés suivant la valeur croissante de leur sélectivité n'est pas du tout le même pour les mécaniciens que pour les chauffeurs ;

b) dans les tests physiologiques, les coefficients sont plus élevés pour les chauffeurs que pour les mécaniciens tout en étant encore importants pour ces derniers ;

c) les coefficients sont extrêmement élevés dans les tests mentaux et intellectuels pour les mécaniciens ; quelques-unes seulement de ces épreuves sont sélectives pour les chauffeurs ;

d) le calcul des coefficients de corrélation du groupe total (mécaniciens et chauffeurs) fausse les phénomènes réels en masquant la corrélation étroite existant pour l'un des deux groupes et en forçant indûment la faible corrélation de l'autre groupe.

D) Étude des résultats au moyen de la comparaison avec ceux obtenus par un groupe de « tout venant »

On s'attendrait peut-être à ce que maintenant nous puissions conclure sur la base des données rapportées ci-dessus en proposant la batterie des tests les plus sélectifs. Or, il n'en est rien.

Lorsqu'on s'adresse dans l'étude de validité à un groupe aussi sélectionné par la formation professionnelle et par la pratique que celui des mécaniciens, une autre méthode, différente de celles employées jusqu'à présent, doit concourir à la détermination de la batterie. Il nous faut examiner comment se comporte dans tous les tests le groupe en question par rapport au groupe de « tout venant ». En effet, un test peut ne pas différencier les bons des moins bons mécaniciens. Mais les résultats obtenus par ces derniers comparés à ceux de « tout venant » peuvent se révéler très supérieurs. Autrement dit, pour être un mécanicien, même moins bon, il faut atteindre, dans certaines fonctions, un certain niveau minimum.

Ce niveau peut être déterminé d'après le tableau de répartition des agents professionnellement bons et moins bons en fonction de l'étalonnage établi sur les valeurs de « tout venant ».

Voici un exemple : c'est celui du test d'attention diffusée (réactions exactes aux excitations visuelles). Le tableau XIII montre la répartition des mécaniciens dans les déciles, lorsque l'étalonnage qui a servi de base de classement est établi sur les valeurs du groupe total (mécaniciens et chauffeurs).

Le tableau XIV, par contre, montre la répartition des mécaniciens dans les déciles, lorsque ce sont les valeurs de « tout venant » qui ont servi de base à l'étalonnage (1).

Tandis qu'au tableau XIII on ne remarque pas une différence très nette entre les bons et les moins bons mécaniciens, on voit sur le tableau XIV que 92 % de ces agents, tant bons que moins bons professionnellement, se classent en bloc dans les six premiers déciles. Autrement dit, il faut obtenir dans ce test, comme exactitude des réactions, au moins la valeur 0,870 pour être un mécanicien même « moins bon ».

On constate le même phénomène, quoique moins accusé, pour les chauffeurs. (Cf. tableaux XV et XVI.)

(1) Le groupe que nous qualifions « tout venant » ne l'est pas au sens strict du mot, car il s'agit là en fait des hommes d'équipe candidats au poste d'aiguilleur. Or, un certain choix préside dans les gares à la désignation des candidats à cette filière. C'est néanmoins parmi les groupes dont nous disposions celui qui se rapproche le plus de « tout venant ».

TABLEAU XIII

Attention diffusée : exactitude des réactions aux excitations visuelles

Etalonnage établi sur l'ensemble de deux groupes professionnels :
mécaniciens et chauffeurs

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens

DÉCILES	Bons professionnellement	nombre en %	Moins bons p. ofessionnellement	nombre en %
1 ^{er}	● ● ● ○ ○ ○	6.38	● ● ● ● ● ● ● ●	8.33
2 ^e	● ● ● ● ● ● ●	14.89	○ ○ ○ ● ● ● ● ●	6.25
3 ^e	● ● ● ○ ○ ○	6.38	○ ○ ○ ○ ● ● ●	8.33
4 ^e	● ● ● ● ○ ○ ○ ○	8.51	○ ○ ○ ● ● ● ●	4.16
5 ^e	● ● ● ○ ○ ○ ○ ○	6.38	○ ○ ○ ○	6.25
6 ^e	● ● ○ ○ ○	2.12	○ ○ ○ ○ ○	8.33
7 ^e	● ● ● ○ ○	2.12	○ ○ ○ ○ ● ●	2.08
8 ^e	● ● ○ ○ ○	4.16	○ ○ ○ ○	6.25
9 ^e	● ● ● ○ ○ ○	8.33	○ ○ ○ ○ ○ ●	8.33
10 ^e	● ● ●	6.38	○ ○ ○ ○ ○	2.08

Attention diffusée : exactitude des réactions aux excitations visuelles

Etalonnage établi sur le groupe de "tout venant"

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens

DÉCILES	bons professionnellement nombre en %	moins bons professionnellement nombre en %
1 ^{er}	●●●●●●●●●● 21.27	○ ○ ○ 6.25
2 ^e	●●●●●●●● 14.89	○ ○ ○ ○ ○ ○ 12.50
3 ^e	●●●●●○ ○ ○ ○ ○ 6.38	○ ○ ○ ● ● ● ● ● 6.25
4 ^e	●● ○ ○ ○ ○ ○ ○ 4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ 10.41
5 ^e	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 10.41	○ ○ ○ ○ ○ ○ 10.41
6 ^e	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 4.16	○ ○ 4.16
7 ^e	●● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 4.25	○ 2.08
8 ^e	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0.00	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0.00
9 ^e	● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 2.12	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0.00
10 ^e	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0.00	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0.00

TABEAU XV

Les autres tests présentant des caractéristiques analogues sont :
Attention diffusée : Exactitude des réactions aux excitations visuelles

Étalonnage établi sur l'ensemble de deux groupes professionnels :
mécaniciens et chauffeurs

TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS

Tableau de répartition dans les déciles des chauffeurs

T.R. Simple

DÉCILES	bons professionnellement		moins bons professionnellement	
		nombre en %		nombre en %
1 ^{er}	● ●	4.25	○ ● ● ● ● ● ● ●	2.08
2 ^e	● ● ● ● ● ○ ○ ○	8.51	○ ● ● ● ●	2.08
3 ^e	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ● ● ● ● ● ● ●	2.08
4 ^e	● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ● ● ●	10.41
5 ^e	● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25	○ ○ ● ● ● ● ● ● ● ●	4.16
6 ^e	● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25	○ ○ ● ● ● ● ● ● ● ●	4.16
7 ^e	● ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.38	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ● ● ●	10.41
8 ^e	● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25	○ ○ ● ● ● ● ● ● ● ●	8
9 ^e	● ● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	6.38	○ ○ ● ● ● ● ● ● ● ●	4.16
10 ^e	● ● ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ● ● ● ●	8.33

TABLEAU XVI

Attention diffusée : exactitude des réactions aux excitations visuelles

Etalonnage établi sur le groupe de "tout venant"

Tableau de répartition dans les déciles des chauffeurs

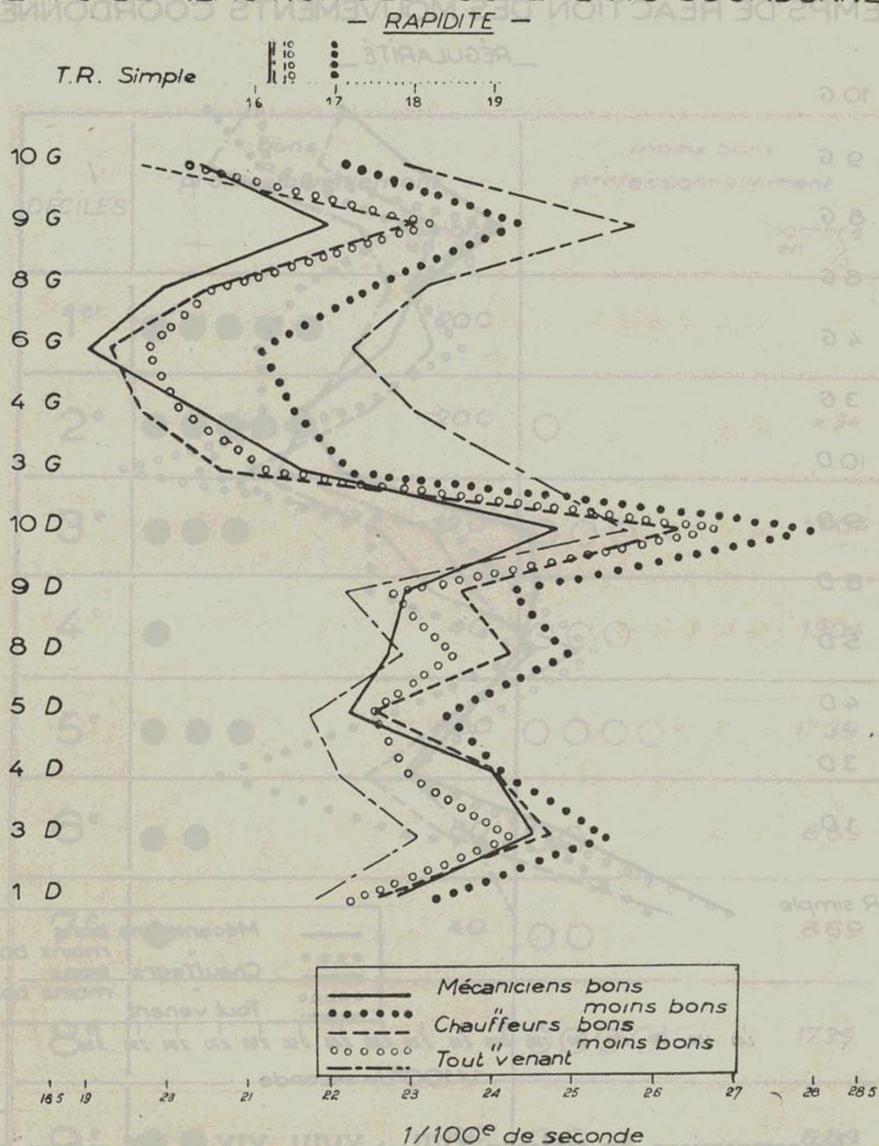
DÉCILES	bons professionnellement	nombre en %	moins bons professionnellement	nombre en %
1 ^{er}	● ● ● ● ● ● ● ●	12.76	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.16
2 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	12.50
3 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.16
4 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	10.63	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	14.58
5 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	6.38	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.16
6 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2.08
7 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.16
8 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2.08
9 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	4.16
10 ^e	● ● ● ● ● ● ● ●	4.25	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	2.08

Les autres tests présentant des caractéristiques analogues sont :

1) Rapidité du temps de réaction du bras gauche dans tous les mouvements

GRAPHIQUE 11

TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS



coordonnés (cf. gr. 11) pour les chauffeurs ; le phénomène se retrouve, quoique beaucoup moins accusé, pour la régularité de ces temps (cf. gr. 12) ;

2) Régularité du temps de réaction simple (cf. gr. 12) ;

3) Temps d'explication nécessaire dans le test d'attention diffusée.

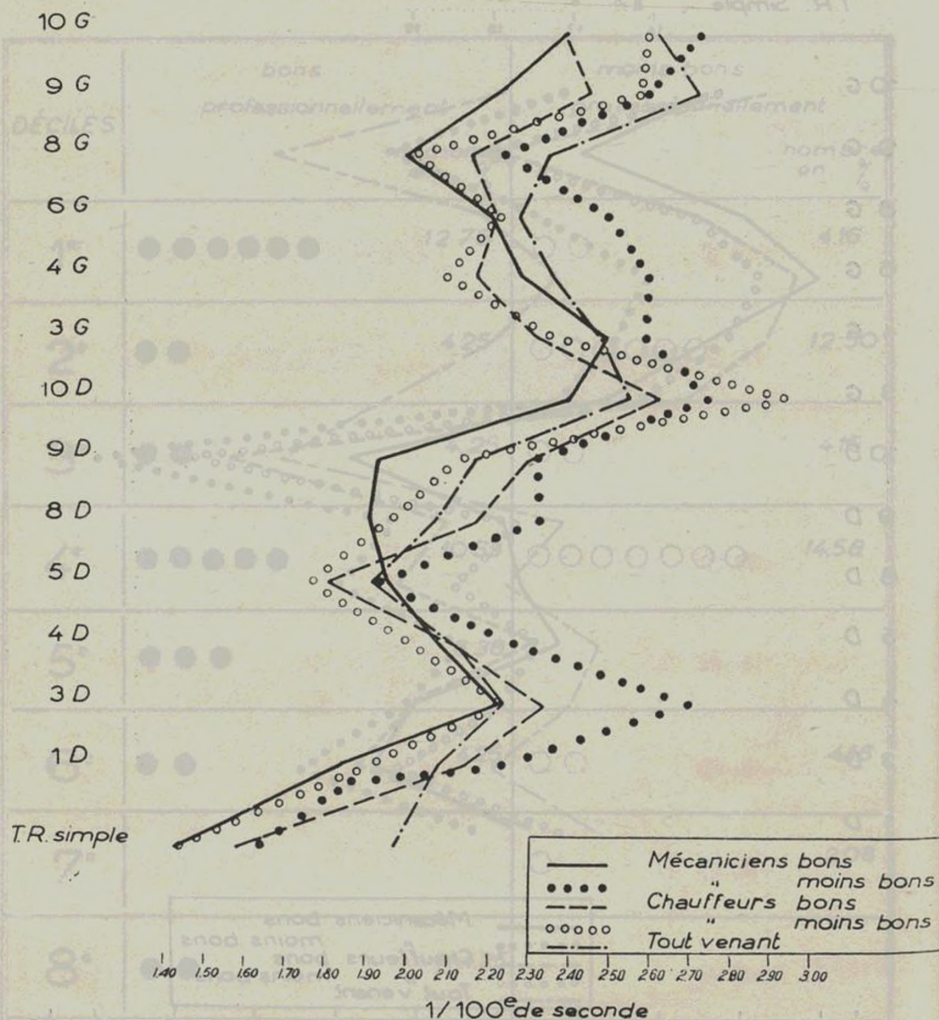
Ces tests doivent donc faire partie de la batterie de sélection ; le candidat doit y obtenir au moins la valeur limite minima.

Avant de clore ce paragraphe, nous nous arrêterons de nouveau sur l'étude de la perfectibilité.

GRAPHIQUE 12

TEMPS DE RÉACTION DES MOUVEMENTS COORDONNÉS

—RÉGULARITÉ—



La comparaison des tableaux XVII et XVIII, XIX et XX montre que les bons mécaniciens dans l'ensemble sont beaucoup plus perfectibles que le « tout venant ».

Par contre, nous n'avons constaté rien de semblable pour les chauffeurs.

Nous pouvons donc supposer qu'une certaine « scrupulosité » constitue l'un des traits caractéristiques d'un bon mécanicien. Il en résulte un comportement

TABLEAU XVII

Indice de perfectibilité d'après les résultats du test de coordination des mouvements "nombre d'erreurs"

*Etalonnage établi sur l'ensemble de deux groupes professionnels:
mécaniciens et chauffeurs*

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens

[illegible]

TABLEAU XVIII

Indice de perfectibilité d'après les résultats du test de coordination
des mouvements "nombre d'erreurs"

Étalonnage établi sur le groupe de "toutvenant"

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens

DÉCILES	bons professionnellement		moins bons professionnellement	
		nombre en %		nombre en %
1 ^{er}	●●●●●●●●●●	36.0	○●●●●●●●	4.34
2 ^e	●●●●●○	20.0	○○○○○○●●	21.73
3 ^e	○○○○		○●●●●	4.34
4 ^e	●○○○○○	4.0	○○●●●●	8.69
5 ^e	●●●○○○○○	12.0	○○●●●●●	8.69
6 ^e	●●○○○○○	8.0	○○○○○●●	17.39
7 ^e	○○○○○		○○○○●●●	13.04
8 ^e	○○○○○		○●●●●●	4.34
9 ^e	●●●○○○○○	12.0	○○●●●●●	8.69
10 ^e	●●○○○○○	8.0	○○●●●●●	8.69

Indice de perfectibilité d'après les résultats du test de coordination des mouvements "durée des erreurs"

Étalonnage établi sur l'ensemble de deux groupes professionnels :
mécaniciens et chauffeurs

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens

DÉCILES	bons professionnellement nombre en %	moins bons professionnellement nombre en %
1 ^{er}	●●●●● 20.0	○ 4.34
2 ^e	●●●● 16.0	○ 4.34
3 ^e	●●● 12.0	○○ 8.69
4 ^e	●● 8.0	○○○ 13.04
5 ^e	● 4.0	○○○ 13.04
6 ^e	● 4.0	○○○ 13.04
7 ^e	● 4.0	○○ 8.69
8 ^e	●● 8.0	○○ 8.69
9 ^e	●● 8.0	○○○ 13.04
10 ^e	●●●● 16.00	○○○ 13.04

1) Cf. note explicative pour la nomenclature de certains tests, p. 240.

TABLEAU XX

Indice de perfectibilité d'après les résultats du test de coordination
des mouvements "durée des erreurs"

Étalonnage établi sur le groupe de "tout venant"

Tableau de répartition dans les déciles des mécaniciens

DÉCILES	bons professionnellement nombre en %	moins bons professionnellement nombre en %
1 ^{er}	●●●●●●●●●● 48.0 ●●	○○ 8.69
2 ^e		○○ 8.69
3 ^e	●● 8.0	○○○ 13.04
4 ^e		○○○ 13.04
5 ^e	● 4.0	○○ 8.69
6 ^e	● 4.0	○○ 8.69
7 ^e	●● 8.0	○○ 8.69
8 ^e	● 4.0	○○ 8.69
9 ^e	●● 8.0	○ 4.34
10 ^e	●●●● 16.0	○○○○ 17.39

prudent et prévoyant, tenant compte des difficultés antérieurement rencontrées et des erreurs commises. Nous pouvons aujourd'hui la mesurer à l'aide de l'indice de perfectibilité ; celui-ci peut alors intervenir dans la sélection des mécaniciens.

II. — CHOIX DES TESTS COMPOSANT LES BATTERIES DÉFINITIVES ET VALIDITÉ DE CELLES-CI

Après avoir envisagé cet aspect nouveau, mais essentiel de l'étude de validité, nous pouvons proposer les batteries de tests à retenir pour les deux sélections :

- a) celle des mécaniciens ; b) celle des chauffeurs.

A) Batterie (mécaniciens) (1)

GROUPE DES TESTS PHYSIOLOGIQUES :

I. — VENTILATION PULMONAIRE

- a) Différence entre l'apnée après inspiration forcée et l'apnée après expiration forcée ;
b) Air courant ;
c) Capacité vitale.

II. — ÉCHANGES RESPIRATOIRES

- a) Quotient respiratoire avant l'effort ;
b) Modalité de la courbe de rétablissement du quotient respiratoire après l'effort.

GROUPE DES TESTS SENSORIELS ET PSYCHOMOTEURS :

III. — VISION NOCTURNE (reconnaissance de l'anneau de Landolt)

IV. — TEMPS DE RÉACTION

- a) Simple (rapidité et régularité) ;
b) Des mouvements coordonnés (rapidité et régularité).
1° Mouvement isolé du bras droit dans le plan horizontal (1 D.) ;
2° Le même du bras gauche (2 G.) ;
3° Mouvement isolé du bras droit dans le plan vertical (5 D.) ;
4° Le même du bras gauche (6 D.) ;

(1) Cf. note explicative pour la nomenclature de certains tests, p. 248.

5° Coordination D

Bras droit : mouvement circulaire dans le plan horizontal ;
Bras gauche : mouvement circulaire dans le plan vertical ;

6° Coordination E :

Bras droit : mouvement circulaire dans le plan vertical ;
Bras gauche : mouvement circulaire dans le plan horizontal.

V. — PRÉCISION D'AJUSTEMENT DES MOUVEMENTS SIMPLES
A CADENCE IMPOSÉE (pointage)

VI. — COORDINATION DES MOUVEMENTS (tournage)

GROUPE DES TESTS MENTAUX, INTELLECTUELS ET CARACTÉRIELS :

VII. — ATTENTION

a) Concentrée, associée à des réactions manuelles, les stimuli visuels apparaissant à une cadence imposée ;

b) Diffusée — réactions exactes aux stimuli visuels et visuels-auditifs apparaissant à cadence imposée.

VIII. — MÉMOIRE

- a) De fixation : 1° immédiate des chiffres ;
- b) D'évocation : 1° d'un récit ; 2° topographique ;
- c) D'acquisition de modification des consignes ;
- d) Kinesthésique : 1° automatisation des mouvements ; 2° nombre de séries et fautes d'apprentissage au cours du test d'attention diffusée et au cours du test de résistance à l'automatisme psychomoteur acquis.

IX. — COMPRÉHENSION

a) Durée des explications de la consigne au cours du test d'attention diffusée ;

b) Compréhension et exécution des consignes données à une cadence rapide.

X. — INTELLIGENCE

- a) Logique ;
- b) Technique.

XI. — REPRÉSENTATION MENTALE

Visualisation des formes géométriques dans le plan et dans l'espace.

XII. — ÉMOTIVITÉ

Indice d'émotivité au cours du test dit d'attention diffusée.

XIII. — COMPORTEMENT CARACTÉRIEL

- a) Indice de perfectibilité ;
- b) Fiches d'observation au cours des tests individuels.

B) Batterie (chauffeurs)

GROUPE DES TESTS PHYSIOLOGIQUES :

I. — VENTILATION PULMONAIRE

- a) Air courant ;
- b) Air complémentaire ;
- c) Capacité vitale.

II. — ÉCHANGES RESPIRATOIRES

- a) Quotient respiratoire avant l'effort ;
- b) Modalité de la courbe de rétablissement du quotient respiratoire après l'effort.

GROUPE DES TESTS SENSORIELS, MOTEURS ET PSYCHO-MOTEURS :

III. — VISION NOCTURNE (reconnaissance de l'anneau de Landolt)

IV. — FORCE MUSCULAIRE (mesurée au dynamographe)

V. — TEMPS DE RÉACTION

- a) Simple (rapidité et régularité) ;
- b) Des mouvements coordonnés (rapidité et régularité).
 - 1^o Mouvement isolé du bras droit dans le plan horizontal (1 D.) ;
 - 2^o Le même du bras gauche (2 G.) ;
 - 3^o Mouvement isolé du bras droit dans le plan vertical (5 D.) ;
 - 4^o Le même du bras gauche (6 D.) ;
 - 5^o Coordination D :
 - Bras droit : mouvement circulaire dans le plan horizontal ;
 - Bras gauche : mouvement circulaire dans le plan vertical ;
 - 6^o Coordination E :
 - Bras droit : mouvement circulaire dans le plan vertical ;
 - Bras gauche : mouvement circulaire dans le plan horizontal.

VI. — PRÉCISION D'AJUSTEMENT DES MOUVEMENTS SIMPLES A CADENCE IMPOSÉE

GROUPE DES TESTS MENTAUX, INTELLECTUELS ET CARACTÉRIELS :

VII. — MÉMOIRE

- a) D'acquisition de modification des consignes ;
- b) Kinesthésique (automatisation des mouvements).

VIII. — COMPRÉHENSION

Temps d'explication de la consigne d'attention diffusée.

IX. — INTELLIGENCE

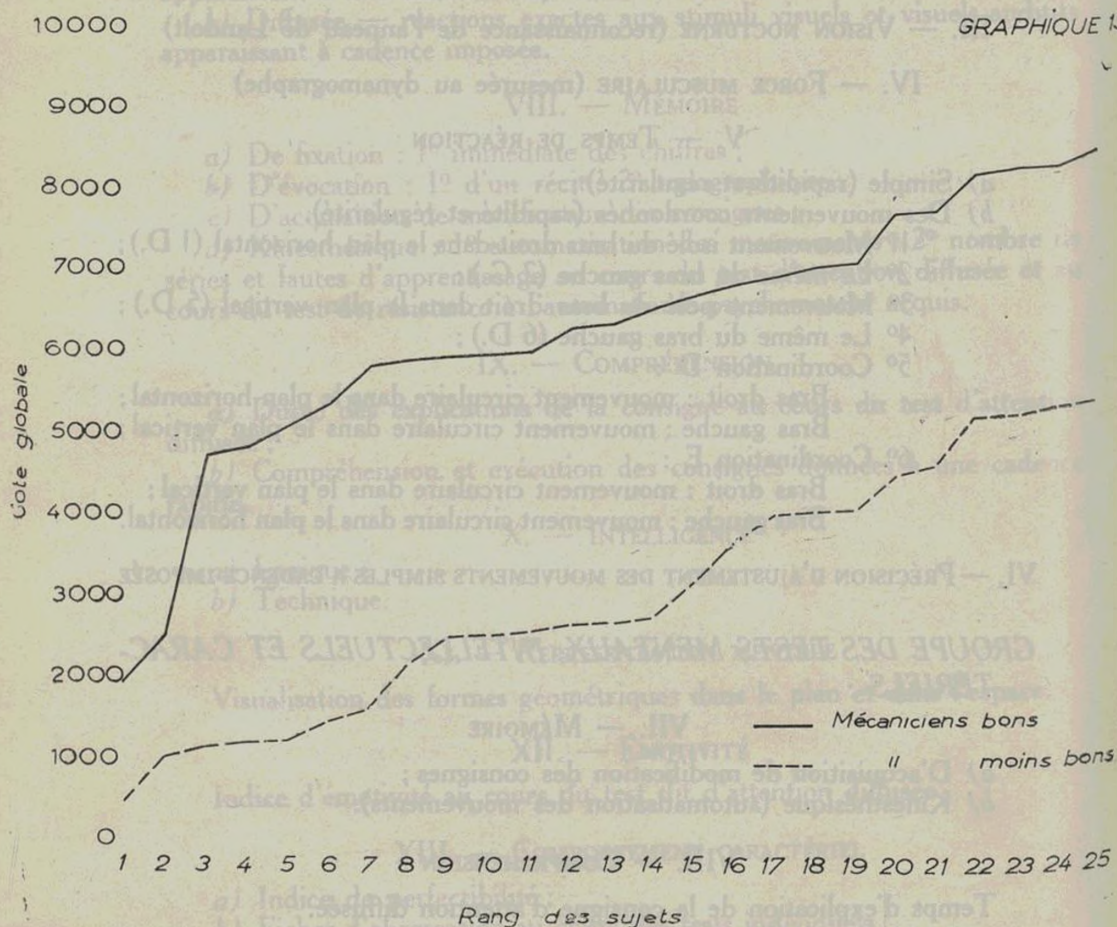
- a) Intelligence logique ;
b) Intelligence technique.

X. — ÉMOTIVITÉ

Indice d'émotivité au cours du test dit d'attention diffusée.

Nous avons calculé la cote globale de chaque sujet en prenant ces batteries pour base d'appréciation psychotechnique.

Le graphique 13 montre pour le groupe des mécaniciens les courbes superposées de répartition des bons et des mauvais agents.



Le graphique 14 présente les mêmes courbes concernant le groupe des chauffeurs.

En outre, l'examen détaillé des dossiers a permis de répartir les sujets en trois catégories : aptes, douteux, inaptes. Les tableaux XXI et XXII montrent la corrélation qui existe entre cette distribution et le classement professionnel, pour le groupe des mécaniciens et celui des chauffeurs.

Tandis que pour les chauffeurs la validité la plus élevée est obtenue surtout par les épreuves physiologiques, pour les mécaniciens elle est l'attribut des tests psychomoteurs, mentaux et intellectuels.

Dans les tests communs aux deux batteries, les étalonnages des deux groupes professionnels sont nettement différents ; il s'en suit que les valeurs éliminatoires le sont également.

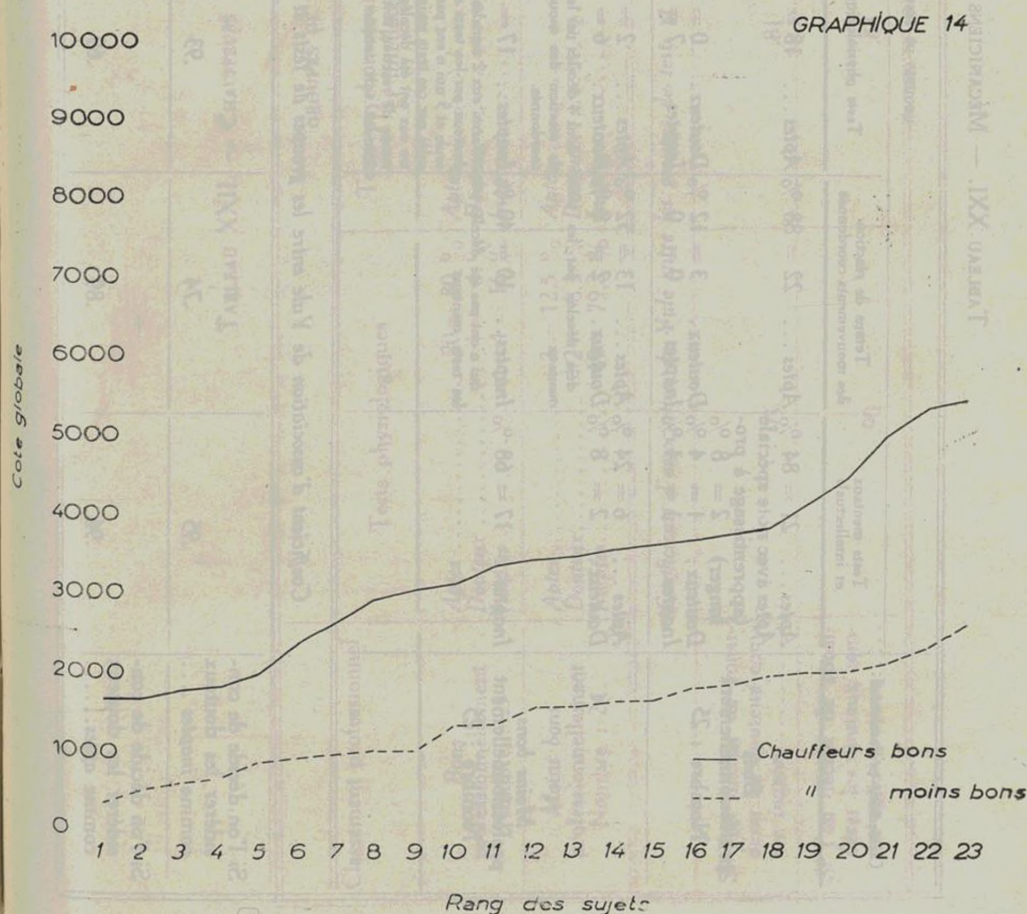


TABLEAU XXI. — MÉCANICIENS

Classement professionnel	GROUPES DE TESTS				
	Tests mentaux et intellectuels	Temps de réaction des mouvements coordonnés	Tests physiologiques	Tests psychomoteurs, mentaux et intellectuels	Ensemble des tests
Bons professionnellement Nombre : 25	Aptes ... 21 = 84 %	Aptes ... 22 = 88 %	Aptes ... 18 = 72 %	Aptes ... 21 = 84 %	Aptes .. 15 = 60 %
	Aptes avec note spéciale (apprentissage à prolonger) 2 = 8 % Douteux . 1 = 4 % Inaptes .. 1 = 4 %	Douteux . 3 = 12 % Inaptes .. 0 = 0	Douteux . 0 = 0 Inaptes .. 7 = 28 %	Douteux . 3 = 12 % Inaptes .. 1 = 4 %	Douteux 3 = 12 % Inaptes 7 = 28 %
Moins bons professionnellement Nombre : 25	Aptes ... 6 = 24 % Douteux . 2 = 8 %	Aptes ... 13 = 52 % Douteux . 2 = 8 %	Aptes ... 2 = 8 % Douteux . 6 = 24 %	Aptes ... 1 = 4 % Douteux . 3 = 12 %	Aptes .. 0 = 0 Douteux 4 = 16 %
	Inaptes .. 17 = 68 %	Inaptes .. 10 = 40 % <small>déjà décelés par les tests mentaux</small> <small>qui n'ont pas été décelés par les tests mentaux</small>	Inaptes .. 17 = 68 % <small>dont 4 décelés par les temps de réaction des mouvements coordonnés.</small> <small>Parmi eux 2 signalés comme douteux par les tests mentaux seuls et 5 qui n'ont pas été décelés par ces tests mais 3 d'entre eux ont été décelés par les temps de réaction soit comme douteux soit comme inaptes.</small>	Inaptes .. 21 = 84 %	Inaptes . 21 = 84 %
Coefficient d'association de Yule entre les groupes de tests et le classement professionnel					
Si l'on décide de considérer les douteux comme inaptes ....	.95	.74	.93	.98	.95
Si l'on décide de considérer les douteux comme aptes.....	.96	.89	.69	.98	.86

TABLEAU XXII. — CHAUFFEURS

Classement professionnel	GROUPES DE TESTS		
	Tests physiologiques	Tests psychomoteurs, mentaux et intellectuels	Ensemble des tests
<i>Bons</i> professionnellement Nombre : 25	<i>Aptes</i> 20 = 80 % <i>Douteux</i> 1 = 4 % <i>Inaptes</i> 4 = 16 %	<i>Aptes</i> 20 = 80 % <i>Douteux</i> 3 = 12 % <i>Inaptes</i> 2 = 8 %	<i>Aptes</i> 18 = 72 % <i>Douteux</i> 4 = 16 % <i>Inaptes</i> 3 = 12 %
<i>Moins bons</i> professionnellement Nombre : 24	<i>Aptes</i> 3 = 12,5 % <i>Douteux</i> 2 = 8,3 % <i>Inaptes</i> 19 = 79,2 %	<i>Aptes</i> 7 = 29 % <i>Douteux</i> 3 = 12,5 % <i>Inaptes</i> 14 = 58,5 %	<i>Aptes</i> 0 = 0 <i>Douteux</i> 0 = 0 <i>Inaptes</i> 24 = 100 %
Coefficients d'association de Yule entre les groupes de tests et le classement professionnel			
Si l'on décide de considérer les douteux comme <i>inaptes</i> .....	.93	.81	.97
Si l'on décide de considérer les douteux comme <i>aptes</i> .....	.90	.88	.99

APPENDICE

NOTE EXPLICATIVE POUR LA NOMENCLATURE DE CERTAINS TESTS (1)

- I. — TEST D'AJUSTEMENT DE MOUVEMENTS simples de précision à une cadence imposée. (Test dit de pointage.)
- II. — TEST D'ATTENTION CONCENTRÉE faisant intervenir des réactions manuelles aux stimuli apparaissant dans un champ visuel restreint. *La cadence des réactions est imposée* par la cadence des stimuli.
- | | | |
|--|---|--|
| Rapidité d'appari-
tion des stimuli | { | 1 ^{er} degré : 75 lignes comportant chacune
6 lettres apparaissent en
2' 20". |
| | | 2 ^e degré : les mêmes en 1' 40". |
- III. — TEST DIT D'ATTENTION DIFFUSÉE se décomposant en 4 épreuves :
- 1^o Test de la *Rapidité de compréhension* mesurée par la durée des explications nécessaire ;
 - 2^o Test d'*Apprentissage* mesuré par :
 - a) le temps d'apprentissage des réactions psychomotrices aux stimuli visuels, puis aux stimuli visuels et auditifs combinés ;
 - b) le nombre de répétitions nécessaire d'une série de stimuli. Ce nombre est limité à 16 pour les séries des stimuli visuels et pour celles des stimuli visuels-auditifs. Chaque série comporte 12 stimuli variés ;
 - c) nombre de réactions fausses aux stimuli ;
 - 3^o Test d'*Exactitude des réactions psychomotrices* aux stimuli variés, soit visuels seuls, soit visuels et auditifs combinés, apparaissant dans un certain champ. *La cadence des réactions est imposée* par la cadence d'apparition des stimuli ;
 - 4^o Test de *Tendance à l'émotivité*. L'indice d'émotivité est donné par le rapport des nombres de fausses réactions commises au cours d'une partie du test où aucune stimulation émotionnelle n'a lieu et au cours d'une autre partie où interviennent les chocs émotifs.
- IV. — TEST DE COMPRÉHENSION ET D'EXÉCUTION de consignes à une cadence imposée et rapide.

(1) Cf. pour les renseignements plus précis concernant ces tests :
J.-M. LAHY : *La Sélection psychophysiologique des travailleurs*, Paris, Ed. Dunod, 1927, pp. 71-104 ; J.-M. LAHY et S. KORNGOLD : *Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail*, Paris, Publications du Travail Humain, Conservatoire national des Arts et Métiers, 1936, 73 p. ; S. PACAUD : « Recherches sur la sélection psychotechnique des agents de gare dits « Facteurs enregistreurs. » *Le Travail Humain*, 1946, IX^e année, pp. 23-73.

- V. — TEST DE COORDINATION DES MOUVEMENTS dit : Test de tournage :
 a) rapidité du travail ;
 b) nombre d'erreurs ;
 c) durée des erreurs.
- VI. — TEST DE FORCE MUSCULAIRE du poignet mesurée au dynamographe.
- VII. — TEST D'INTELLIGENCE LOGIQUE de J.-M. Lahy.
- VIII. — TEST D'INTELLIGENCE TECHNIQUE de J.-M. Lahy.
- IX. — TEST DE MÉMOIRE D'ACQUISITION de modification de consignes préalablement apprises et automatisées de S. Pacaud :
 a) nombre nécessaire de répétitions d'une série de 12 questions portant sur les consignes primitives et sur les consignes modifiées ;
 b) nombre d'erreurs.
- X. — TEST DE MÉMOIRE D'ÉVOCATION D'UN RÉCIT (forme auditive) :
 a) 1^{re} expérience : immédiatement après l'audition ;
 b) 2^e expérience : après un blocage par une série d'autres opérations mentales.
- XI. — TEST DE MÉMOIRE IMMÉDIATE ou capacité « d'appréhension » des chiffres (forme auditive).
- XII. — TEST DE MÉMOIRE KINESTHÉSIQUE : temps nécessaire à l'automatisation parfaite de 4 réactions psychomotrices simples.
- XIII. — TEST DE MÉMOIRE TOPOGRAPHIQUE.
- XIV. — TEST DE TÉNACITÉ dans l'effort *musculaire* : chronométrage de l'effort maintenu dans des conditions déterminées de la force déployée.
- XV. — TEST DE CAPACITÉ DE VISUALISATION des formes géométriques dans le plan et dans l'espace de S. Pacaud.

RÉSUMÉ

L'étude de validité a porté sur 25 mécaniciens qualifiés professionnellement Bons, et 25 Moins bons, 25 chauffeurs qualifiés professionnellement Bons et 25 Moins bons.

Bien que les mécaniciens soient recrutés exclusivement parmi les bons chauffeurs, les deux groupes professionnels montrent des divergences notables, pour les caractères physiologiques comme pour les caractères psychologiques :

1^o Au point de vue de la ventilation pulmonaire et des échanges respiratoires mesurés dans les conditions statiques (sujet au repos) et dans les conditions dynamiques (après l'effort musculaire), le groupe des chauffeurs réagit par rapport à celui des mécaniciens comme étant, au point de vue physique, plus robuste ou *mieux entraîné*.

Les tests de la ventilation pulmonaire, différenciateurs des bons et des moins bons mécaniciens s'adressent surtout au régime de la *ventilation normale*. Ceux qui différencient les bons des moins bons chauffeurs concernent, outre le *régime normal*, les fonctions ventilatrices intervenant *après un effort*.

Les épreuves relatives aux échanges respiratoires, sélectives, tant pour le groupe des mécaniciens que pour celui des chauffeurs, se montrent d'une validité extrêmement élevée pour ces derniers.

Les bons chauffeurs sont, dans toutes ces épreuves, supérieurs aux bons mécaniciens ;

2° Les tests sensoriels de l'acuité visuelle nocturne et du temps de réparation après l'éblouissement n'ont pas donné de corrélation élevée, avec le classement professionnel. Il ne faut peut-être pas en conclure que ces fonctions ne jouent pas dans l'exercice du métier. Mais tous les tests de fonctions sensorielles reposent sur la mesure du « seuil absolu de la sensation » ; or, la détermination précise de ce seuil n'est pas possible dans les examens en série. A ce propos, nous avons formulé quelques remarques critiques relatives à l'utilisation des tests sensoriels dans la pratique psychotechnique ;

3° La rapidité et aussi la régularité de temps de réaction de mouvements coordonnés distingue les bons et les moins bons mécaniciens avec une netteté remarquable. La différence entre les deux groupes croît pour les coordinations difficiles, lorsque chaque bras effectue le mouvement dans un plan différent. En outre, fait important, cette différence entre les deux groupes est plus grande généralement pour tous les mouvements intéressant le *bras gauche*, qu'ils soient isolés ou engagés dans une coordination.

En ce qui concerne les chauffeurs, ce test ne distingue pas bien les bons des moins bons, car, même les moins bons y donnent des résultats satisfaisants. Pour expliquer ce fait, il faut admettre l'une des deux hypothèses suivantes :

a) Les chauffeurs, en tant que groupe, bénéficient de l'entraînement que constitue pour la rapidité de réaction des bras et pour la synchronisation des mouvements, le travail à la pelle. Ceux des mécaniciens qui n'étaient pas bien doués à cet égard ont pu perdre l'avantage de l'entraînement ;

b) La sélection professionnelle des mécaniciens tend vers le choix des sujets calmes, aux mouvements mesurés, sans précipitation. Or, cet aspect placide n'est pas toujours l'expression d'un comportement caractériel, mais peut quelquefois cacher simplement une inertie neuro-musculaire et même générale. Les mécaniciens moins bons, ayant les temps de réaction très lents, présenteraient ces défauts.

Parmi d'autres tests psychomoteurs, les plus sélectifs sont :

Le test d'ajustement des mouvements simples à une cadence imposée, tant pour le groupe des mécaniciens que pour celui des chauffeurs.

Le test de coordination des mouvements pour le groupe de mécaniciens. Quoique les chauffeurs se recrutent dans le même milieu professionnel que les mécaniciens (ouvriers spécialisés, ajusteurs, tourneurs), leur groupe, dans son ensemble, donne dans cette épreuve des résultats très médiocres. Les bons agents ne se distinguent pas des moins bons. Ceci résulte du fait que le test fait intervenir dans une large mesure le facteur intellectuel ;

4° Les profils psychologiques des mécaniciens et des chauffeurs montrent que la sélection professionnelle des mécaniciens, opérée par les Services de

la Traction, se base surtout sur les facteurs intellectuels et mentaux et qu'elle « écrème », à cet égard, le groupe des chauffeurs. La courbe des bons chauffeurs se confond presque avec celle des moins bons et celle des moins bons mécaniciens ;

5° Point capital, lorsqu'on s'adresse dans l'étude de validité à un groupe aussi sélectionné par la formation professionnelle et par la pratique, que celui des mécaniciens, on doit examiner comment se comporte dans tous les tests le groupe en question par rapport au groupe de « tout venant ». En effet, cet examen a révélé que dans une série de tests ne paraissant pas avoir une validité très élevée, les mécaniciens et les chauffeurs obtiennent des résultats bien supérieurs à ceux du « tout venant ». Autrement dit, *il faut atteindre dans certaines fonctions un niveau minimum pour être un mécanicien ou un chauffeur même « moins bon »*. Ce fait est mis en évidence par de nombreuses épreuves. Signalons, notamment, la nette supériorité des mécaniciens et des chauffeurs sur le « tout venant », en ce qui concerne la rapidité de temps de réaction intéressant les mouvements du *bras gauche* et l'exactitude des réactions psychomotrices aux stimuli variés visuels et auditifs apparaissant à cadence imposée (1) ;

6° Nous avons réussi à *mesurer* un trait caractériel, la scrupulosité, à l'aide d'un indice de perfectibilité. Non seulement ce trait caractériel est l'attribut des bons mécaniciens seuls et les différencie des moins bons, mais il les distingue aussi du groupe entier des chauffeurs. Cet indice de perfectibilité se montre surtout extrêmement élevé lorsqu'on le compare à celui du « tout venant » ;

7° Il résulte de l'ensemble de ces faits la nécessité d'établir deux batteries de sélection distinctes pour les mécaniciens et les chauffeurs. La différence porte surtout sur les tests physiologiques. Mais, en outre, la batterie destinée à la sélection des chauffeurs est plus réduite et le niveau des valeurs éliminatoires plus bas, en ce qui concerne les tests intellectuels, mentaux et psychomoteurs.

SUMMARY

The study of validity has been made on 25 skilled engine drivers professionally « good » and 25 « less good », 25 skilled stokers professionally « good » and 25 « less good ».

Though the engine drivers are chosen among the good stokers, the professional groups show great divergencies both in physiological characters as in psychological characters :

1° *As regards to the pulmonary ventilation and respiratory exchanges measured under static conditions (the man is in repose) and under dynamic conditions (after a muscular effort) the stokers group reacts, in regard to that of the engine driver's as being from a physical stand point, stronger and better exercised.*

The tests of pulmonary ventilation which differentiate « good » from « less good » engine drivers, are specially applied to normal ventilation. Those which differentiate good from less good stokers apply not only to the normal ventilation but also to the ventilation functions intervening after an effort.

The tests relative to respiratory exchanges, selective as well for the engine drivers

(1) Test dit d'Attention diffusée.

group as for that of the stoker's, show a very high validity for the latter. The good stokers are in all these tests better than the good drivers ;

2° The sensorial tests of nocturnal visual acuity and the time of restauration after dazzling have given no high correlation with professional classification. It must perhaps not be inferred from this that these functions are of no consequence in the exercise of the profession. But all the tests of sensorial functions are based on the measure of the « absolute threshold of sensation » and the precise determination of this threshold is not possible in examinations in series. We have, on this subject, made a few critical remarks relating to the utilization of sensorial tests in the psycho-technical practice ;

3° The rapidity and also the regularity of reaction time of coordinate movements discriminate the good from the less good engine drivers with remarkable accuracy. The difference between the two groups increases with difficult coordinations when each arm makes a movement in a different plane. Moreover, we must note an important fact, this difference between the two groups is generally greater for all movements concerning the left arm, be they isolated or engaged in a coordination.

As to the stokers, this test does not discriminate the good ones from the less good ones, because, even the less good ones achieve satisfactory results. To be able to explain this fact one of the two following hypothesis must be accepted :

a) The stokers as a group, benefit from the training that the quickness of reaction of the arms and the synchronisation of movements of the shovelling work gives them. Those among the engine drivers who were not much gifted in that regard may have lost the benefit of the training ;

b) The professional selection of engine drivers leans towards the choice of calm subjects, with measured movements, without precipitation. But this placid aspect is not always expressive of a character deportement but can also sometimes conceal a neuromuscular or even a general inertia. The less good engine drivers having very slow reaction times, would have these faults.

Among other psychomotor tests the most selective are :

The adjustment test of simple movements at an imposed rythm as well for the engine drivers group as for that of the stokers.

The coordination of movements test for the engine drivers group. Although the stokers are recruited in the same professional sphere as the drivers (skilled workmen, fitters, turners), their group on the whole yield very poor results in this test. The good agents are not distinguishable from the less good. This is the result of the fact that the test in a large measure calls the intellectual factor in ;

4° The psychological profiles of drivers and stokers show that the professional selection of drivers operated by the Traction Service is chiefly based on intellectual and mental factors and that in this respect it « skims » the group of stokers. The curve of good stokers nearly mingles with that of the less good and with that of less good drivers ;

5° Capital point, when the study of validity is addressed to a group as selected by professional training and by practice as that of the engine drivers, the group in question must be examined as to its comportment in all the tests in comparison with the group of « all sorts ». In fact this exam has revealed that in a series of tests appearing not to have a very high validity the drivers and the stokers obtain results much superior to those of the « all sorts ». In other words a minimum level must be reached in certain functions to be a driver or a stoker even less good. This fact is put in evidence by a great number of tests. To be noted especially, the distinct superiority of drivers and stokers on the « all sorts » in that which concerns the rapidity of reaction time as regards to the movements of the left arm and the exactitude of the psychomotor reactions to the different auditory and visual stimuli appearing with imposed rythm (1) ;

(1) Test so called : diffused attention;

6° We have succeeded in measuring a characterial trait, scrupulousness, with the help of an index of perfectibility. This characterial trait is not only the attribute of good drivers alone, and differentiates them from the less good, but it distinguishes them also from the entire group of stokers. This index of perfectibility is specially high when compared with that of the "all sorts";

7° The out come of all these facts is the necessity to establish two distinct selection batteries for drivers and stokers. The difference is above all in the physiological tests; and also because the battery intended for the selection of stokers is shortened and the level of eliminatory values lower in what concerns the intellectual, mental and psychomotor tests.

II. — GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉTHODE D'ÉPREUVE PAR LE BILLAGE

Le billage est un essai de dureté des métaux imaginé vers 1880 par l'ingénieur anglais Brinell, d'où le nom d'essai Brinell donné à ces épreuves.

Le principe en est le suivant :

On fait en acier dur un cylindre dur, appelé bille, qui est enfoncé dans le métal à essayer. La bille est enfoncée dans le métal à essayer par un effort déterminé, et on mesure la profondeur de l'empreinte.

La dureté du métal est alors déterminée par la mesure de la profondeur de l'empreinte. Plus la bille est enfoncée profondément, plus le métal est dur.

Les avantages de cette méthode sont :

- 1° La dureté ainsi déterminée est directement proportionnelle à la résistance à la rupture;

2° Le billage est effectué bien plus rapidement que les autres essais;

3° Il peut être employé sur des métaux très durs, et sur des métaux très tendres.

Les pièces ainsi essayées portent une empreinte permanente, visible au contrôle effectif.

C'est une méthode très simple, et qui permet de contrôler rapidement la dureté des métaux. Elle est employée dans les usines, et dans les laboratoires de recherches.

Divers appareils ont été construits pour effectuer ces essais. Les plus répandus sont ceux de Brinell, et ceux de Rockwell.

De nouveaux appareils ont été construits, et ils permettent de contrôler la dureté des métaux avec une grande précision.

RATIONALISATION PHYSIOLOGIQUE DU TRAVAIL DES LISEUSES DE BILLAGE DANS LES ATELIERS DE CONTRÔLE APRÈS TRAITEMENT THERMIQUE

par R. BONNARDEL

SOMMAIRE

- I. — INTRODUCTION.
- II. — GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉTHODE D'ÉPREUVE PAR BILLAGE.
- III. — LES OPÉRATIONS DE BILLAGE : meulage, billage proprement dit, lecture.
- IV. — ÉTUDE DU TRAVAIL DE LA LISEUSE DE BILLAGE.
- V. — ÉTUDE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES DANS LA LECTURE DES EMPREINTES DE BILLAGE;
REMÈDES APPORTÉS.
 - A) Mauvais réglage des microscopes :
 - a) Graduation du dispositif de réglage ;
 - b) Fixation de la zone d'accommodation optima.
 - B) Fatigue de muscles périoculaires.
 - C) Défaut d'équilibrage des éclairagements.
 - D) Erreurs dans le recrutement des ouvrières :
 - a) Acuité visuelle ;
 - b) Réfraction statique ;
 - c) Réfraction dynamique ;
 - d) Intelligence concrète et habileté manuelle.
- VI. — CONCLUSIONS.

I. — INTRODUCTION

Dans la grande industrie, le travail spécial des liseuses de billage soulève certaines difficultés dont les causes physiologiques sont ignorées de la maîtrise et des ouvrières. Les remèdes appropriés ne peuvent ainsi être mis en œuvre.

Notre attention a été attirée sur ces difficultés dans divers ateliers de contrôle de la façon suivante :

1° Un certain nombre d'ouvrières remplissant cet emploi étaient venues nous trouver en se plaignant de troubles oculaires ;

2° La maîtrise de son côté signalait que :

a) le service du personnel envoyait assez rarement des ouvrières suffisamment habiles pour tenir ce poste ;

b) les éléments donnant satisfaction demandaient généralement leur mutation dans un autre poste.

Une étude rapide du travail de ces ouvrières nous a permis d'indiquer des moyens simples permettant de remédier à cette situation.

La résolution de bien des questions posées par la vie des ateliers demande, en général, des études longues et délicates. On nous pose même parfois des problèmes totalement insolubles. Mais, dans certains cas, des réponses satisfaisantes peuvent être données immédiatement, comme c'est le cas pour les liseuses de billage.

Afin de bien situer le problème, nous rappellerons quelques notions générales sur la méthode d'épreuve par billage, avant de décrire le travail des ouvrières.

II. — GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉTHODE D'ÉPREUVE PAR LE BILLAGE

Le billage est un essai de *dureté* des métaux imaginé vers 1900, par l'ingénieur suédois Brinell, d'où le nom d'essai Brinell donné à ces opérations.

Le principe en est le suivant :

Une bille en acier extra-dur, de diamètre défini, est appliquée, sous une pression déterminée et constante, contre la surface du métal à essayer. Sous l'action de cette pression, la bille produit dans le métal une « empreinte » ayant la forme d'une calotte sphérique. Les dimensions de cette empreinte sont naturellement fonction de la dureté du métal. Cette dernière peut donc être indirectement déterminée par la mesure du diamètre de l'empreinte de billage.

Les avantages de cet essai résident dans les faits suivants :

1^o La dureté ainsi déterminée est en rapport très étroit avec la résistance à la rupture ;

2^o Le billage est effectué bien plus rapidement et bien plus facilement que tous les autres essais ;

3^o Il peut être exécuté sur les pièces mêmes et ne nécessite donc pas le prélèvement et la destruction d'éprouvettes ;

4^o Les pièces ainsi essayées portent une empreinte permanente, témoin du contrôle effectué.

Ce sont ces qualités qui le font utiliser, en particulier dans la construction automobile, pour apprécier la dureté des essieux, des vilebrequins, des bielles, des pièces de sécurité (leviers de direction, leviers de connexion, fusées, certaines catégories de boulons, etc.), toutes pièces dont les défauts risqueraient de provoquer de graves accidents. Aussi ces éléments sont-ils contrôlés pièce par pièce, d'abord par billage pour vérifier leur dureté, puis, pour certains d'entre eux, par contrôle des défauts d'estampage et par recherche des défauts d'homogénéité et de structure du métal.

Divers appareils ont été réalisés pour effectuer l'essai Brinell.

Jusqu'à une époque assez récente, ils se bornaient à la production de l'empreinte. Le diamètre de cette dernière était ensuite déterminé par une ouvrière « liseuse » utilisant un microscope spécial muni d'une échelle micrométrique.

De nouveaux appareils ont été conçus afin d'accélérer et de simplifier le travail de billage. Ils comportent, outre le mécanisme producteur de l'empreinte, un dispositif optique projetant, par épiscopie, l'image de cette

empreinte sur une échelle graduée. Dans ce cas, le billage et sa lecture sont effectués par une seule personne et dans le minimum de temps.

Cependant, outre leur prix élevé, ces nouveaux appareils, tout au moins dans leur état actuel, ne sont pas utilisables dans tous les cas. Les méthodes classiques de billage sont, de ce fait, encore employées très souvent dans l'industrie. C'est pourquoi l'étude du travail spécial des ouvrières « liseuses » conserve son actualité.

Nous schématisons ci-dessous succinctement les diverses opérations du billage classique.

III. — LES OPÉRATIONS DE BILLAGE

La figure 1 représente le travail d'une équipe. La pièce passe successivement dans les mains de la meuleuse, de la billeuse et de la liseuse. L'équipe



FIG. 1. — Une chaîne de billage

est complétée par une contrôlease qui recherche les défauts d'estampage. Il s'agit ici d'une équipe de contrôle après forgeage et traitement thermique.

A) OPÉRATION DE MEULAGE

La surface sur laquelle s'effectue le billage doit naturellement être suffisamment plane. On obtient une telle surface par un léger coup de meule émeri. Le grain de la meule y fait apparaître une fine striation dont nous retrouvons plus loin l'importance. Cette opération est effectuée par l'ouvrière située à gauche dans la figure 1.

On remarquera qu'un écran, formé d'une plaque de verre épais, protège

ses yeux contre les projections éventuelles de poussières et de grains métalliques ou cristallins. Ce dispositif rend inutile dans ce cas les lunettes protectrices dont le port est en général difficilement accepté par les ouvrières. La maîtrise doit naturellement veiller à la propreté de la glace et à la bonne position de l'écran, précautions qui ne sont pas toujours inutiles.

Ce travail de meulage ne requiert aucune aptitude spéciale.

B) OPÉRATION DE BILLAGE

Dans l'équipe représentée dans la figure 1, cette opération est effectuée par 2 ouvrières travaillant chacune sur un « appareil à biller à poids à commande mécanique ». Le déplacement de la bille et la durée de la pression qu'elle exerce sur la pièce sont commandés par une came tournant à vitesse très réduite.

La figure 2 montre le détail de ce travail. Il est extrêmement simple et

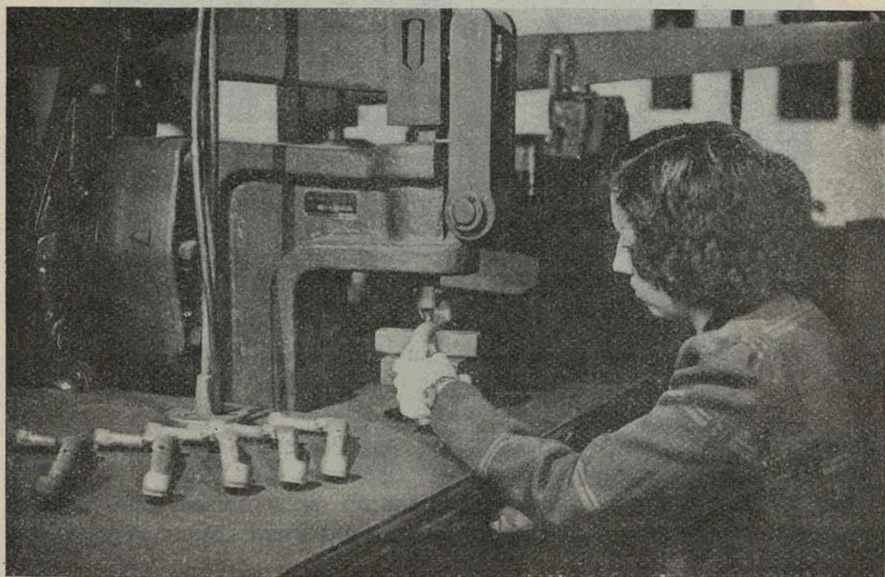


FIG. 2. — L'opération de billage

ne requiert aucune qualité particulière de la part de l'ouvrière. Il consiste à changer la pièce à essayer au moment où la came relève le fléau dont la bille est solidaire. La pièce doit être seulement placée sous la bille de telle façon que l'empreinte se situe nettement à l'intérieur de la surface aplanie par le meulage. La figure 3 montre une portion de pièce portant une surface meulée ; au milieu de cette dernière, on observe l'empreinte de billage.

C) OPÉRATION DE LECTURE

Cette opération s'effectue au moyen d'un microscope spécial comportant un micromètre oculaire dont la graduation est établie en $1/10$ ou en $1/20$ de

millimètre. L'opération est représentée dans la figure 4. La figure 5 montre, vu dans le microscope, le résultat de cette opération qui doit naturellement être effectuée avec précision. Pour que la pièce soit considérée comme bonne, c'est-à-dire présentant une dureté définie, il faut que le diamètre de l'empreinte ainsi déterminé au moyen du micromètre soit compris entre certaines limites. Dans le cas contraire, la pièce doit être refusée.

Nous reviendrons ci-dessous sur les caractères de ce travail.

L'ouvrière située à droite sur la figure 1 effectue le contrôle visuel des

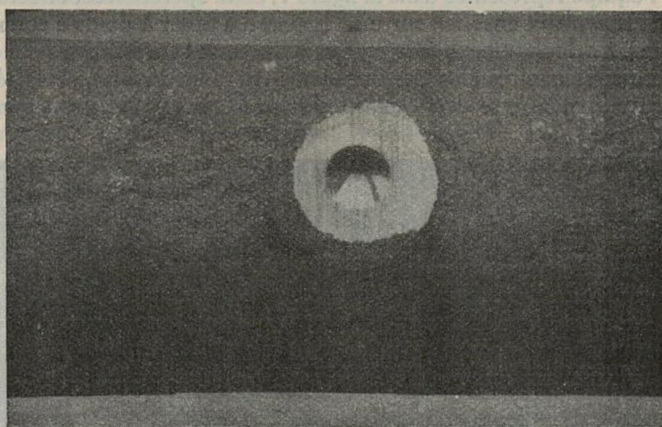


FIG. 3. — L'empreinte de la bille au centre de la surface meulée

défauts d'estampage, travail assez délicat, mais qui se trouve en dehors de l'objet de notre présent exposé.

Les pièces contrôlées sont évacuées par un tapis roulant. Leur passage s'enregistre sur un compteur qui indique le rendement horaire et journalier de l'équipe.

IV. — ÉTUDE DU TRAVAIL DE LA LISEUSE DE BILLAGE

Les différents temps du travail de la liseuse peuvent être décomposés de la manière suivante :

- 1^o Le microscope est tenu de la main droite ;
- 2^o Une pièce billée est saisie de la main gauche ;
- 3^o Cette pièce est orientée de façon que les stries de meulage soient situées dans un plan frontal. Cette orientation permet d'établir, dans la vision au microscope, un contraste suffisant entre l'empreinte de billage sombre, par rapport à la surface meulée qui doit apparaître brillante. Ce contraste est nécessaire pour faciliter la lecture du diamètre de l'empreinte. L'éclairage de la pièce à examiner est produit par une ampoule placée au fond d'un réflecteur tronconique afin que, la pièce étant convenablement

éclairée, l'ampoule n'apparaît cependant pas dans le champ de vision de l'ouvrière.

Si la surface aplanie était complètement polie, la réflexion des rayons lumineux vers l'objectif du microscope ne s'effectuerait que pour une position strictement définie de la pièce par rapport à la lampe et à l'axe de visée



FIG. 4. — L'opération de lecture

(angles d'incidence et de réflexion égaux). Dans l'opération de lecture, la surface aplanie est perpendiculaire à l'axe de visée de l'ouvrière. Pour que cette surface apparaisse brillante, la lampe devrait donc être située également dans une direction perpendiculaire à la portion de surface observée, ce qui est impossible à moins de faire passer, au moyen d'un dispositif spécial, les rayons incidents à l'intérieur du microscope.

La surface n'étant pas polie, mais striée, et les stries de meulage comportant des inclinaisons différentes, les rayons venant de la source de lumière sont renvoyés par cette surface selon un faisceau très largement ouvert ; si bien que, quelle que soit l'inclinaison de la pièce par rapport à la lampe, les rayons lumineux pénètrent dans le microscope en quantité suffisamment grande pour faire apparaître en clair la plage meulée, l'empreinte de la bille restant sombre ;

4° La pièce est placée sous l'embase qui prolonge le microscope. Dans cette position, elle se trouve à une distance déterminée de l'objectif, ce qui supprime la nécessité d'une mise au point du microscope à chaque lecture ;

5° Les doigts de la main gauche, dépassant la pièce, guident l'embase de façon que l'empreinte de billage soit sensiblement centrée par rapport à l'axe du microscope ;

6° L'ouvrière regarde dans le microscope et « positionne » exactement

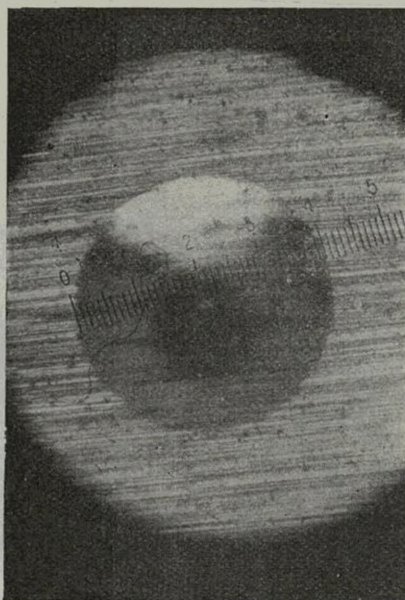


FIG. 5. — L'empreinte de la bille et l'échelle du micromètre oculaire vues dans le microscope

l'empreinte par rapport à l'échelle du micromètre afin que, d'une part, cette échelle coïncide avec un diamètre de l'empreinte et que, d'autre part, son origine (le 0 ou une graduation repère, 10, 20, etc.) corresponde exactement avec l'extrémité gauche du diamètre. Ce « positionnement » délicat est effectué par l'action des doigts de la main gauche maintenant à la fois la pièce et l'embase du microscope ;

7° L'ouvrière lit la division du micromètre correspondant à l'extrémité droite du diamètre ;

8° Si le diamètre de l'empreinte est compris dans les limites de tolérance indiquées, la pièce est transmise à l'ouvrière qui contrôle les défauts d'estampage. Dans le cas contraire, la pièce est mise de côté.

Sauf dans le cas de pièces lourdes, le travail des liseuses n'entraîne pas de dépenses physiologiques importantes. Ce poste est classé parmi les travaux « légers » comparativement à ceux qui sont habituellement confiés à des

femmes dans les usines. D'autre part, c'est un travail qui est effectué en position assise. Pour ces raisons, il était en général réservé à des ouvrières fatiguées et âgées avant que nous ayons été amené à l'étudier.

V. — ÉTUDE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES DANS LA LECTURE DES EMPREINTES DE BILLAGE REMÈDES APPORTÉS

Les troubles oculaires dont se plaignaient les liseuses de billage, le nombre relativement élevé d'ouvrières envoyées par le service du personnel et ne donnant pas satisfaction à l'atelier, et la difficulté de maintenir à ce poste les éléments s'y montrant suffisamment habiles, relevaient de différentes causes que nous pouvons classer de la façon suivante :

1^o Mauvais réglage des microscopes provoquant de l'asthénopie accommodative ;

2^o Fatigue de muscles périoculaires ;

3^o Défaut d'équilibrage des éclairagements ;

4^o Erreurs dans le recrutement des ouvrières.

Nous rapportons ci-dessous l'étude de ces différents points.

A) MAUVAIS RÉGLAGE DES MICROSCOPES PRISE EN CONSIDÉRATION DE L'ACCOMMODATION

Afin d'adapter le système optique du microscope aux particularités de celui de l'œil de l'ouvrière, les instruments comportent un dispositif de mise au point permettant de rendre nette l'image de l'objet examiné (ici la surface de meulage et l'empreinte de la bille), suivant les caractéristiques de la réfraction statique de l'œil (myopie, hyperopie). Ce dispositif très simple commande l'éloignement ou le rapprochement de l'oculaire et de l'objectif. Dans certains microscopes de billage, le réglage s'effectue par simple traction ou refoulement du porte-oculaire par rapport au tube du microscope. Dans la plupart, le porte-oculaire est relié au tube par l'intermédiaire d'un pas fileté ; il suffit de faire tourner le porte-oculaire dans un sens ou dans l'autre pour augmenter ou diminuer la distance séparant l'oculaire de l'objectif. Ce dispositif permet de compenser l'hyperopie et la myopie, mais non l'astigmatisme, naturellement. Signalons dès maintenant, point sur lequel nous aurons à revenir, que, bien que cette compensation puisse être totalement réalisée pour les amétropies sphériques (myopie — hyperopie), les degrés tolérables de ces vices de réfraction sont faibles étant donné les autres nécessités visuelles du travail de la liseuse.

Pour effectuer la mise au point de leur instrument, les ouvrières se contentaient de manœuvrer le dispositif de réglage jusqu'à obtention d'une vision nette de l'empreinte dans le microscope. Or, un important mécanisme physiologique est mis en jeu au cours d'un tel réglage, mécanisme complètement ignoré des ouvrières et de leur maîtrise, et sur lequel les notices des constructeurs que nous avons eues entre les mains n'attirent pas l'attention : c'est l'accommodation à la distance. Les constructeurs que nous avons

consultés à ce sujet, ignoraient eux-mêmes l'intervention de ce mécanisme au cours du réglage de leurs appareils.

On sait que l'œil normal (œil emmétrope) au repos ne voit nettement que les objets situés à l'infini. Pour obtenir une image nette des objets plus ou moins rapprochés, l'œil fait intervenir un mécanisme d'accommodation qui entraîne une augmentation du pouvoir réfringent de son système optique. Ce phénomène est obtenu par une contraction du muscle ciliaire qui, agissant sur le cristallin, modifie la courbure de ses faces (principalement la zone centrale de la face antérieure) et augmente légèrement son épaisseur. En même temps, la pupille se contracte, ce qui supprime, par simple action de diaphragme, les effets d'aberration sphérique des parties périphériques des dioptries oculaires. On sait, d'autre part, que l'amplitude de l'accommodation diminue progressivement, et inéluctablement, au fur et à mesure que l'on avance en âge, diminution qui constitue la presbytie.

Une accommodation prolongée pour une vision de près provoque rapidement une fatigue visuelle pénible. Pour peu que les mécanismes accommodateurs soient ainsi malmenés d'une façon persistante, les différents symptômes de « l'asthénopie accommodative » se manifestent : vision trouble par relâchement du muscle ciliaire fatigué ; douleurs périorbitaires et frontales ; céphalée ; globes oculaires rouges et larmoyants ; apparition de blépharocconjunctivite. Une congestion du nerf optique et de la rétine a été signalée dans certains cas. L'asthénopie accommodative, qui se manifeste dans toute utilisation excessive de l'accommodation de l'œil emmétrope, apparaît même pour un travail d'accommodation relativement modéré chez certains amétropes (en particulier les astigmatés), chez les presbytes, chez les convalescents, et, en général, chez tous les individus dont l'état général est déficient.

Les ouvrières qui étaient venues nous consulter présentaient les divers symptômes de l'asthénopie accommodative que nous venons de décrire. Parmi elles se trouvaient des ouvrières âgées, des déficientes, des amétropes, sur le cas desquelles nous reviendrons ultérieurement, mais également des emmétropes jeunes et en excellente santé. Dans ce dernier cas, l'asthénopie était principalement due au mauvais réglage du microscope.

Les ouvrières opéraient ce réglage en arrêtant la mise au point lorsque l'image de l'empreinte apparaissait nette, ainsi que nous l'avons indiqué précédemment. La netteté de l'image se manifeste dans une marge de distance de l'oculaire à l'objectif fonction du pouvoir accommodateur de l'œil. Etant donné les éléments que nous venons de rappeler sur l'accommodation, on comprend qu'il ne soit pas suffisant d'obtenir une image nette pour régler le microscope afin de faire travailler l'œil dans de bonnes conditions, mais qu'il faut encore préciser la distance exacte pour laquelle le jeu des mécanismes accommodateurs entraîne un minimum de fatigue visuelle. Il est évident que si l'ouvrière effectue la mise au point en faisant inconsciemment jouer au maximum son accommodation, elle observera bien une image nette, mais les symptômes de fatigue apparaîtront très rapidement.

Les ouvrières règlent, en général, leur microscope au début du travail pour toute la journée ; certaines même ne vérifient pas ce réglage au cours d'une semaine de travail. Celui-ci étant toujours effectué sans tenir compte des phénomènes d'accommodation, il était normal que les manifestations d'asthénopie apparaissent.

Pour remédier à cet état de choses, il était nécessaire :

- a) de posséder une bonne graduation du dispositif de réglage ;
- b) de préciser la zone d'accommodation dans laquelle doit s'effectuer le travail de lecture pour entraîner le minimum de fatigue.

a) Graduation du dispositif de réglage

La plupart des instruments ne présentaient pas de repères permettant un réglage précis. Quelques-uns seulement en portaient, mais ces appareils étant en service depuis longtemps dans les ateliers, les repères étaient devenus pratiquement invisibles. Tous les microscopes furent donc spécialement examinés et des graduations furent établies. Le 0 de l'échelle correspond à une distance, entre objectif et oculaire, telle que l'image virtuelle donnée par l'oculaire soit située à l'infini (plan de l'image réelle fournie par l'objectif confondu avec le plan focal antérieur de l'oculaire). L'échelle est linéaire. L'échelon correspond sensiblement à une dioptrie. Une correspondance exacte aurait nécessité l'utilisation d'une échelle non strictement linéaire, complication inutile dans le cas présent. Pour un œil emmétrope n'accommodant pas :

le réglage à 0 correspond à une vision nette à l'infini ;

— 1	—	—	approximativement 1 m.
— 2	—	—	0 m. 50
— 3	—	—	0 m. 33

etc., d'après la définition de la dioptrie.

Le signe — utilisé correspond à celui employé pour l'indication des verres correcteurs divergents de myopie. Pour un myope d'une dioptrie, le réglage — 1 permettra la vision sans accommodation ; de même le réglage — 2, pour un myope de 2 dioptries, etc.

La graduation est poursuivie par delà le 0 en portant les indications + 1, + 2, + 3, etc., qui corrigent les degrés correspondants d'hyperopie.

b) Fixation de la zone d'accommodation optima

Cette zone a été déterminée avec le concours des ouvrières emmétropes. Nous leur avons demandé d'effectuer leur travail en utilisant les différents réglages de 0 à — 5. Toutes nous ont indiqué que le réglage de 2 à 3 leur permettait un travail facile sans fatigue. Nous avons vérifié ce fait en effectuant nous-même le travail de lecture des empreintes. Un résultat semblable pouvait être légitimement attendu pour les raisons suivantes :

1° C'est la zone d'accommodation habituelle des travaux visuels de près (celle-ci s'étendant même jusqu'à 4 dioptries) ;

2° Les éléments du travail de la liseuse (spécialement les éléments 1, 2, 3, 4 et 5 précédemment décrits) précédant ceux dans lesquels intervient la lecture au microscope, s'effectuent à une distance comprise entre 0 m. 50 et 0 m. 30 (correspondant, en gros, à une accommodation de 2 à 3 dioptries). Dans le réglage entre les graduations 2 et 3 du microscope, les divers éléments du travail sont donc réalisés par l'emmétrope avec un minimum de changement d'accommodation. Or, nous avons remarqué que l'asthénopie accom-

modative peut être aussi bien provoquée par des variations fréquentes d'accommodation, que par des efforts constants.

Les microscopes étant en usage depuis plusieurs années dans ces ateliers voisins de ceux de forge et de traitement thermique à atmosphère poussiéreuse, des particules solides avaient pénétré dans le tube et s'étaient fixées sur les surfaces des diverses lentilles et sur la mire. Nous avons naturellement profité de la mise au point du réglage, effectué dans les ateliers mêmes avec le concours de la maîtrise, des ouvriers et des ouvrières, pour procéder au nettoyage complet des systèmes optiques. Les graduations de certaines mires étaient devenues difficilement perceptibles ; elles furent renoircies. La vérification des indications fournies par ces mires fut également faite ; elle permit de mettre en évidence de légers écarts pour quelques instruments, écarts provenant de changements de position de l'embase, d'où il résultait un décalage de la distance séparant la pièce observée de l'objectif. Ces écarts purent facilement être corrigés en fixant à nouveau de façon précise la position de l'embase.

B) FATIGUE DE MUSCLES PÉRIOCULAIRES

Le travail au microscope, opéré habituellement de l'œil droit, nécessite la suppression de la vision de l'œil gauche. L'occlusion de cet œil s'effectue par contraction de divers muscles et, en particulier, du muscle orbiculaire. On connaît la fatigue, se traduisant par des douleurs péri-orbitaires et frontales et de la céphalée, qu'entraînent ainsi les travaux de visée d'un seul œil (par exemple, le travail au microscope monoculaire en bactériologie et en histologie). Dans certains laboratoires de biologie, afin d'obvier à cette fatigue, on a l'habitude de se servir d'un écran noirci, fixé au tube du microscope ; l'œil non utilisé dans le travail peut être ainsi maintenu ouvert. Aucun dispositif semblable n'était en usage dans les ateliers de billage sur lesquels a porté notre étude, et les constructeurs avec lesquels nous nous sommes entretenus de cette question, n'y avaient pas encore songé. Pour éliminer cet important facteur de fatigue, il suffit d'adapter un tel écran au microscope de billage. Ce dernier étant tenu à la main, afin de ne pas alourdir l'instrument, l'écran a été établi en métal très léger (aluminium), et ses dimensions ont été réduites au minimum. De prime abord, ce dispositif n'a pas été accueilli favorablement par les ouvrières, mais au bout de quelques heures d'usage, elles se sont rendu compte de l'amélioration des conditions de travail qui en résultait. Le dispositif apparaît dans la figure 4. Nous avions prévu primitivement de situer l'écran plus près de l'œil, mais les ouvrières ont estimé que le maniement du microscope était plus facile lorsqu'il est placé dans la position indiquée sur la figure.

C) DÉFAUT D'ÉQUILIBRAGE DES ÉCLAIREMENTS

La lecture dans le microscope intervenant de suite après des opérations effectuées à l'œil nu, elle sera d'autant plus rapide et plus facile que le niveau des brillances des plages du microscope sera du même ordre de grandeur que celui de l'ambiance des ateliers. S'il n'en est pas ainsi, l'œil doit faire intervenir ses mécanismes d'adaptation à la lumière dont la mise en jeu, même

pour la vision fovéale (la seule utilisée dans l'opération de lecture réclamant une acuité élevée), nécessite un certain temps (1). Etant donné le grossissement de l'instrument, et malgré l'orientation des stries de meulage, la brillance de la plage observée apparaît assez faible. Le flux de la lampe qui éclaire la plage devra donc être suffisant. D'autre part, il faut éviter une trop grande brillance des objets compris dans le champ de vision de la liseuse : en particulier, éviter les vitrages nus à travers lesquels apparaît le ciel ; supprimer l'entrée des rayons solaires directs dans les ateliers ; vérifier la position des lampes individuelles dans leur réflecteur ; orienter ces derniers de façon qu'aucune portion de leur surface réfléchissante n'apparaisse dans le champ du regard de la liseuse. L'expérience nous a montré que ces prescriptions élémentaires ne sont pas inutiles. On en trouve un exemple dans la figure 1. Si la lampe individuelle de la liseuse est bien placée, il n'en est pas de même de celle de la contrôlease des défauts d'estampage dont une portion apparaît nettement en dehors du réflecteur.

D) ERREURS DANS LE RECRUTEMENT DES OUVRIÈRES

Les difficultés observées dans le recrutement et le maintien des ouvrières au poste de « liseuse » provenaient en partie de ce que l'attention n'avait pas été suffisamment attirée sur les exigences visuelles du travail qui leur est confié.

a) *Acuité visuelle*. — Ce travail réclame en fait une acuité normale de l'œil utilisé dans la lecture, pratiquement toujours l'œil droit. Une acuité supérieure à la normale rendra la lecture plus facile ;

b) *Réfraction statique*. — Le port de verres correcteurs étant incompatible avec le travail au microscope, et l'ouvrière devant posséder, de ce fait, une acuité brute suffisante (à 30-40 cm.) pour placer avec précision l'empreinte de billage au centre de l'embase du microscope (opération élémentaire 5 de notre description), les myopes de degré assez élevé, les astigmatiques et les hyperopes sont très handicapés à ce poste. Le seul travail au microscope suffirait d'ailleurs à provoquer de l'asthénopie chez ces amétropes ;

c) *Réfraction dynamique*. — Pour les presbytes, sauf chez les myopes de 2 à 3 dioptries, l'opération 5 est assez difficile à effectuer sans verre correcteur. D'autre part, malgré un réglage précis du microscope, le travail visuel dans cet instrument devient de plus en plus fatigant au fur et à mesure que diminue la marge d'accommodation.

Pour le poste de liseuse, il est donc nécessaire de recruter des ouvrières dont l'œil utilisé :

- 1° possède une acuité au moins normale ;
- 2° ne présente pas d'amétropie notable, en particulier ni astigmatisme, ni hyperopie (on tolérera une dioptrie au maximum, pour la myopie on peut admettre 2 à 3 dioptries).

Ces ouvrières ne doivent pas être trop âgées, car leur accommodation

(1) La marge d'adaptation en vision fovéale est bien plus petite que celle concernant la vision périphérique (1 à 17 contre 1 à 10.000). Elle est, d'autre part, bien plus rapide. La vision périphérique ne donnant qu'une acuité très faible ne peut intervenir dans le travail de lecture du billage.

doit avoir conservé une certaine souplesse. On évitera également de confier ce poste à des ouvrières convalescentes ou à celles dont l'état général de santé laisse à désirer, ces ouvrières étant particulièrement sensibles à l'asthénopie. Ces femmes âgées ou déficientes trouveront plus rationnellement leur emploi dans les postes de meulage et de billage. Nous précisons qu'il s'agit là des postes de meulage de l'équipe de billage ; les autres postes de meulage ou de polissage réclament en général des dépenses physiologiques bien plus élevées.

d) Intelligence concrète et habileté manuelle

De plus, afin d'obtenir un travail correctement effectué et suffisamment rapide, l'expérience nous a montré qu'il était nécessaire d'exiger des candidates liseuses des notes psychométriques d'intelligence concrète et d'habileté manuelle au moins égales à la moyenne.

CONCLUSIONS

Une étude rapide des conditions de travail des liseuses de billage nous a permis de préconiser une série de remèdes simples qui ont cependant suffi à résoudre un problème délicat mettant aux prises les ouvrières, la maîtrise et le service du personnel.

Les résultats ont été obtenus en portant successivement l'attention sur les points suivants :

1^o Réglage correct, utilisation rationnelle et entretien des microscopes en tenant compte des phénomènes d'accommodation ;

2^o Suppression du travail de muscles dont la contraction prolongée entraîne une sensation pénible de fatigue ;

3^o Réglage des brillances des objets visibles dans les différentes phases du travail de la liseuse ;

4^o Attention portée sur les aptitudes à exiger des candidates au poste de liseuse ; et en particulier élimination de certaines amétropes, des presbytes, des femmes âgées ou présentant diverses déficiences physiques ou mentales. Ces différents éléments peuvent être utilisés dans les autres postes des équipes de billage.

SUMMARY

A quick study of working conditions of the readers of « billage » has allowed us to recommend a series of simple remedies which have however been sufficient to solve a ticklish problem involving the workwomen, the foremen and the staff.

The results have been obtained in drawing attention successively to each of the following points :

1^o Correct setting, rational utilization and maintainance of microscopes, account taken of accommodation phenomena ;

2^o Suppression of the work of the muscles of which prolonged contraction bring on a feeling of painful fatigue ;

3^o Setting of the brilliancy of the objects visible in the different phases of the readers work ;

4^o Great attention given to the aptitudes required from the candidates going up for a readers post and must particularly be eliminated : ametropia, hypermetropia, aged women or those presenting physical or mental deficiencies. These various persons can be utilized for other parts of billage teams.

CORRESPONDANCE ENTRE DEUX TESTS VERBAUX (BATTERIE V. 1-2 ET TEST I. L. DE J.-M. LAHY)

par R. BONNARDEL

SOMMAIRE

- I. — INTRODUCTION.
- II. — RAPPROCHEMENT DES MOYENNES DES TESTS I. L. ET V. 1-2 POUR LES DIFFÉRENTS GROUPES :
 - a) Groupes dont tous les sujets ont passé les deux tests ;
 - b) Séries dont chaque sous-groupe n'a passé qu'un seul des deux tests.
- III. — AJUSTEMENT DE LA CORRESPONDANCE ENTRE LES TESTS I. L. ET V. 1-2.
- IV. — FORMULE DE TRANSFORMATION.

I. — INTRODUCTION

Le rapprochement entre le test d'Intelligence Logique de J.-M. Lahy et les tests V. 1-2 de notre batterie personnelle a été effectué à partir des cotations moyennes de différents groupes de sujets ayant passé les deux tests successivement à une quinzaine de jours d'intervalle (les tests V. 1-2 d'abord, le test I. L. ensuite) et, également, à partir des cotations moyennes de séries de sujets divisées chacune en deux sous-groupes, chaque sous-groupe n'ayant subi qu'une seule des deux épreuves.

On aurait pu craindre que, dans le premier cas, le résultat de la seconde épreuve soit systématiquement supérieur à celui donné par la première (1). La comparaison des résultats obtenus dans le deuxième cas indique, comme nous le verrons par la suite, qu'il n'en est pas ainsi et que l'influence du premier examen ne peut être que relativement faible comparativement à la précision que l'on peut escompter en utilisant de telles épreuves.

Les corrélations observées entre les deux épreuves se situent entre .70 et .80. Dans une étude effectuée sur de jeunes apprentis et portant également sur la Fiche Collective d'Intelligence de Mme et de H. Piéron, les corrélations entre les trois tests se sont également situées entre .70 et .80. Ces trois tests font intervenir un même facteur très général d'intelligence (2). La quasi-

(1) Lorsqu'un même test verbal est appliqué une seconde fois aux mêmes candidats après un intervalle de temps de plusieurs mois, les résultats du second examen sont nettement supérieurs à ceux du premier.

(2) R. BONNARDEL : « Analyse factorielle d'une série de tests verbaux. » *Année Psychologique*, 1940-41, pp. 14-37.

équivalence des coefficients de corrélation indique que les saturations des trois tests, dans ce facteur général, peuvent être considérées comme sensiblement égales, en première approximation. Dans ces conditions, on peut estimer l'ordre de grandeur de ces saturations en effectuant la racine carrée des corrélations, soit .8 à .9. Ces indications montrent que les trois tests s'avèrent satisfaisants pour la gamme de développement mental dans laquelle ils ont été appliqués.

II. — RAPPROCHEMENT DES MOYENNES DES TESTS I. L. ET V. 1-2 POUR LES DIFFÉRENTS GROUPES

Nous rapportons ci-dessous les moyennes des cotations des différents groupes et séries de sujets. Ces moyennes sont accompagnées de l'indication des fluctuations d'échantillonnage fonction du nombre de cas ; ces indications sont fournies en écart-type (σ_M).

a) GROUPES DONT TOUS LES SUJETS ONT PASSÉ LES DEUX TESTS

Groupes	Nombre de cas	I. L.		V. 1-2	
		M	σ_M	M	σ_M
Sélection d'Apprentis, 3 ^e année..	35	57,9	.8	48,8	.9
Apprentis de 1 ^{re} année	84	46,4	.9	35,7	1,0
Ecolières (Villejuif), 1 ^{re} classe ...	29	45,0	1,2	33,6	1,0
— — 2 ^e A	31	42,0	1,7	31,3	1,1
— — 2 ^e B	21	39,8	1,3	27,7	1,5
— — 3 ^e	57	35,9	.9	22,3	1,1
— — préapprent. ...	25	34,8	1,9	23,2	1,8
— 2 ^e C (retardées)	20	29,5	2,6	15,4	2,4
— — 4 ^e	67	22,2	.9	10,2	.6
— — 5 ^e	61	11,4	.9	5,5	.7

b) SÉRIES DONT CHAQUE SOUS-GROUPE N'A PASSÉ QU'UN SEUL DES DEUX TESTS

Séries	Nombre de cas	I. L.		Nombre de cas	V. 1-2	
		M	σ_M		M	σ_M
Ingénieurs	17	68,8	1,5	40	62,6	1,3
Chefs d'équipe.....	111	44,6	1,5	75	28,8	1,8

III. — AJUSTEMENT DE LA CORRESPONDANCE ENTRE LES TESTS I. L. ET V. 1-2

La figure I indique la relation qui existe entre les cotations des deux tests. L'échelle de cotation des tests V. 1-2 est portée en abscisse, et celle du test I. L., en ordonnée. Les valeurs des moyennes y sont rapportées, accompagnées d'une marge d'erreur à craindre égale à $\pm 1 \sigma_M$.

On remarque qu'à partir d'un point correspondant à l'abscisse 16 (notation V. 1-2), les groupes se situent pratiquement sur une droite, qu'il s'agisse de ceux où les mêmes sujets ont subi les deux tests, ou de ceux dont une partie a passé uniquement le test I. L., et l'autre, uniquement les tests V. 1-2. Le faible écart, qui existe pour les séries des chefs d'équipe (écart qui, d'ailleurs, n'est pas statistiquement significatif, ainsi que le montre la grandeur des erreurs à craindre sur les moyennes), est de sens contraire à celui qui aurait été conditionné par un décalage relevant, pour les autres groupes, du passage successif des deux tests. En effet, la valeur moyenne de la cotation

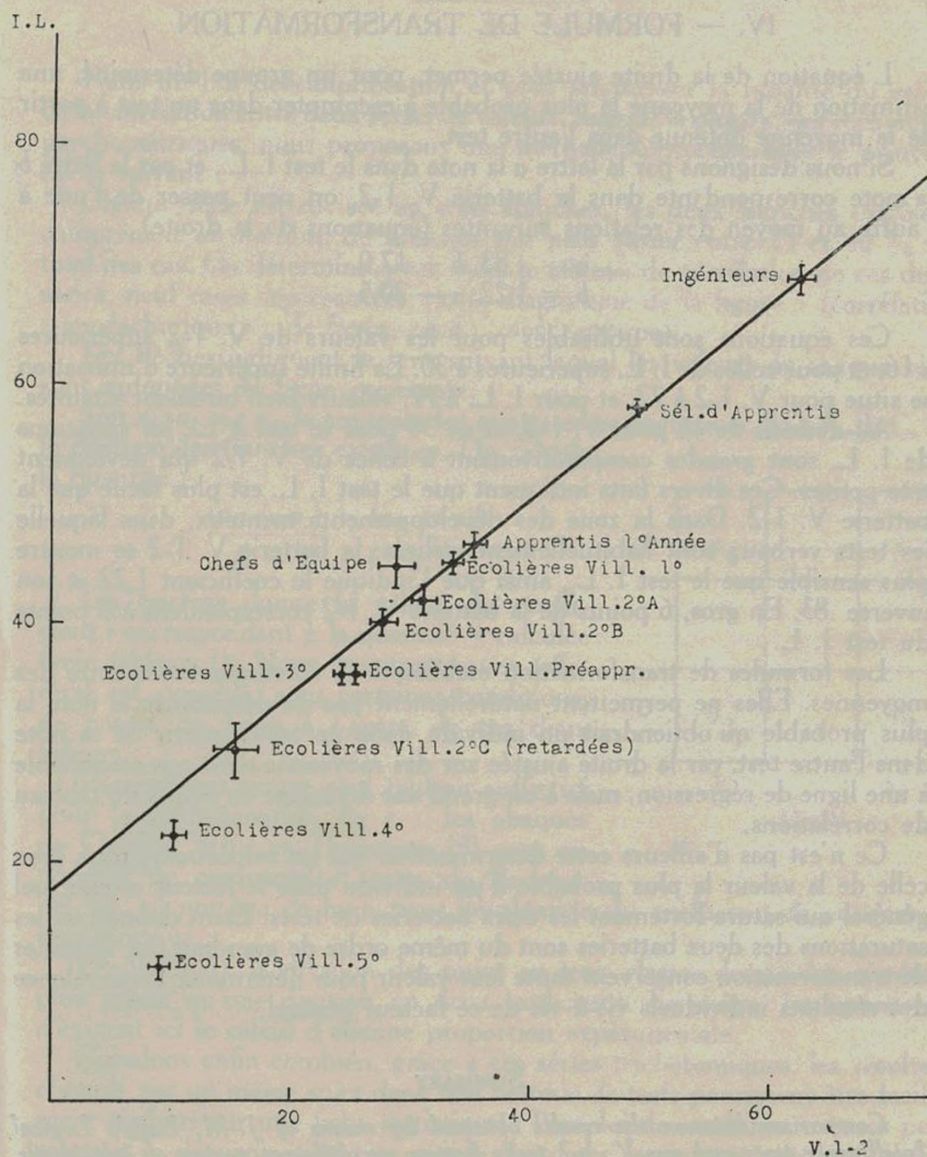


FIG. 1

de I. L. correspondant sur la droite à la cotation moyenne des tests V. 1-2 des chefs d'équipe (moyenne V. 1-2 = 28,8) est : 41. La moyenne observée pour la cotation I. L. est 44,6. Si, pour les autres groupes, le passage des tests V. 1-2 avait laissé subsister un certain apprentissage retentissant sur les résultats donnés ultérieurement dans le test I. L., ces résultats auraient été évidemment supérieurs, et non inférieurs, à ceux obtenus par les chefs d'équipe qui n'ont pas passé antérieurement les tests V. 1-2.

Les moyennes des sous-groupes d'ingénieurs placent les résultats de cette série très exactement sur la droite ajustant les autres résultats.

IV. — FORMULE DE TRANSFORMATION

L'équation de la droite ajustée permet, pour un groupe déterminé, une estimation de la moyenne la plus probable à escompter dans un test à partir de la moyenne obtenue dans l'autre test.

Si nous désignons par la lettre a la note dans le test I. L., et par la lettre b la note correspondante dans la batterie V. 1-2, on peut passer de l'une à l'autre au moyen des relations suivantes (équations de la droite) :

$$\begin{aligned} a &= .83 b + 17,0 \\ b &= 1,22 a - 20,5 \end{aligned}$$

Ces équations sont utilisables pour les valeurs de V. 1-2 supérieures à 16, et pour celles de I. L. supérieures à 30. La limite supérieure d'utilisation se situe pour V. 1-2 à 72, et pour I. L. à 77, valeurs bien rarement atteintes.

Au-dessous de 16 pour V. 1-2, et de 30 pour le test I. L., les variations de I. L. sont grandes comparativement à celles de V. 1-2 qui deviennent très petites. Ces divers faits indiquent que le test I. L. est plus facile que la batterie V. 1-2. Dans la zone des développements mentaux, dans laquelle les tests verbaux sont habituellement utilisés, la batterie V. 1-2 se montre plus sensible que le test I. L., ainsi que l'indique le coefficient 1,22 et son inverse .83. En gros, 6 points de la batterie V. 1-2 correspondent à 5 points du test I. L.

Les formules de transformation établissent la correspondance entre des moyennes. Elles ne permettent naturellement pas de déterminer la note la plus probable qu'obtiendrait un individu dans un test à partir de sa note dans l'autre test, car la droite ajustée sur des moyennes n'est pas assimilable à une ligne de régression, mais à un grand axe du nuage de points du tableau de corrélations.

Ce n'est pas d'ailleurs cette détermination qui est importante, mais bien celle de la valeur la plus probable d'un individu dans le facteur intellectuel général qui sature fortement les deux batteries de tests. Etant donné que les saturations des deux batteries sont du même ordre de grandeur, les formules de transformation conservent toute leur valeur pour déterminer l'équivalence des résultats individuels vis-à-vis de ce facteur général.

SUMMARY

Comparison between the results obtained by means of J.-M. Lahy's Logical Intelligence tests and our V. 1-2 test's battery on different groups of individuals. Establishment of a transformation of notes formula.

DE LA CORRÉLATION ENTRE SÉRIES STATISTIQUES DISTRIBUÉES EN TROIS CLASSES

par M. COUMETOU

Dans un but de simplification et pour augmenter la rapidité du calcul de la corrélation entre deux séries de valeurs, base de la plupart des recherches psychométriques, nous proposons une méthode approchée dont le principe est le suivant :

Chaque série est divisée en trois tranches, les deux tranches extrêmes comprenant un nombre de mesures qui peut varier entre 25 et 40 % du total des cas. On détermine ainsi, dans le tableau de corrélation de ces deux séries, neuf cases représentées sur le diagramme de la figure 1 (corrélation « ennéachorique » : de *ἐννέα*, neuf ; *χόρος*, groupe).

Les flèches indiquent le sens suivant lequel les valeurs de chaque série sont ordonnées de façon croissante.

Soit n_1, n_2, n_3, n_4 , le contenu des quatre cases angulaires. Soit A, B, C, D, le contenu des tranches extrêmes. On calcule la quantité :

$$\gamma = \frac{(n_1 + n_3) - (n_2 + n_4)}{A + B + C + D}$$

Un barème donne la valeur du coefficient r correspondant à la quantité γ calculée (voir tableau I). Nous montrerons en effet qu'il est possible, sous certaines conditions, de passer de l'une à l'autre de ces deux valeurs.

Remarquons qu'un seul tableau suffit ici pour la détermination de r : les abaques de Chesire, Saffir et Thurstone [3] sont au nombre de cinquante et ceux de Bonnardel [2], au nombre de huit, pour l'évaluation du coefficient de corrélation tétrachorique.

D'autre part, la division des séries en trois classes donne des résultats plus précis qu'une division en deux seulement. En outre, les opérations n'exigent ici le calcul d'aucune proportion expérimentale.

Signalons enfin combien, grâce à ces séries trichotomiques, les résultats obtenus par un même sujet dans une batterie de tests pourraient être facilement traduits sur une fiche statistique : l'emploi de machines trieuses permettrait la détermination très rapide de toutes les intercorrélations, indispensable, en particulier, en analyse factorielle.

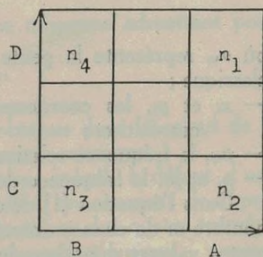


FIG. 1

ÉTABLISSEMENT DE LA FORMULE PROPOSÉE

Le procédé étudié ne constitue qu'une extension de la méthode consistant : 1° à diviser chaque série en un même nombre de tranches de contenu égal ; 2° à calculer l'équation de la droite ajustant au mieux l'ensemble pondéré des points représentatifs des cases ainsi déterminées dans le tableau de corrélations. Dans ce sens, R. Bonnardel [1], établissant des « classes de rang » par décalage des séries, décrit le coefficient δ , et lui donne pour expression :

$$\delta = \frac{4}{33} \frac{\sum ab}{N}$$

où N représente le nombre total des cas ;
 a et b , les écarts séparant le rang médian de chaque classe et le rang médian de la distribution générale de la série considérée.

Plus généralement, on a, pour un nombre de classes égal à m , et en prenant les deux axes médians pour axes de coordonnées :

$$\alpha_m = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m p_{ij} x_i y_j}{\sum_{i=1}^m p_i x_i^2} \quad [1]$$

où α_m représente la pente de la droite analogue à la ligne de régression classique ;

— x_i et y_j , les coordonnées du centre de chaque case du tableau de corrélation ;

— p_{ij} , la fréquence relative à chaque case ;

— p_i et p_j , la fréquence des x et des y dans chaque classe des deux séries.

Dans l'équation [1], le dénominateur de la fraction est constant pour un nombre m de classes donné. Son inverse K prend, en fonction de m , différentes valeurs dont les plus intéressantes, du point de vue pratique, sont rapportées ci-dessous :

pour $m = 2$	$K = 4$
— $m = 3$	$K = 1,50$
— $m = 4$	$K = 0,80$
.....	
pour $m = 10$	$K = 0,121 \dots \left(= \frac{4}{33}, \text{ constante du coefficient } \delta \right)$
— $m = 11$	$K = 0,10$
.....	

Considérons le cas particulier où chacune des séries a été divisée en trois classes de contenu égal. Ce « terçilage » des séries donne le diagramme de

la figure 2. Chaque produit $x_i y_j$ est nul ou égal à $+1$ ou à -1 ; d'autre part, on a : $p_i = \frac{1}{3}$; et $\sum x_i^2 = 2$.

La formule [1] devient :

$$\alpha_3 = \frac{\sum p_{ij}}{2 p_i} = 1,5 \sum p_{ij} \quad [2]$$

où $\sum p_{ij}$ est égal pratiquement à la somme algébrique des fréquences des cases angulaires.

La formule [2] peut être empiriquement étendue aux cas où les tranches extrêmes seules sont toutes égales à une même proportion p . En effet, appelons β la quantité $\frac{\sum p_{ij}}{2 p}$ où p est quelconque ; on voit que :

1° β est nul en cas de corrélation nulle, et égal à l'unité en cas de corrélation parfaite : quel que soit p , $2 p$ est toujours le maximum de $\sum p_{ij}$;

2° Si l'on calcule, à partir des abaques de Thurstone, les différentes valeurs du coefficient r de Pearson en fonction de la quantité β , en prenant successivement $p = 0,25$; $0,33$; $0,40$, on obtient un faisceau de courbes très serré (comme l'indique la figure 3).

Ce faisceau peut être ajusté par une courbe moyenne admettant pour équation :

$$r = 1 - (1 - \beta_m)^{1.38} \quad [3]$$

dans laquelle β_m est la moyenne des résultats obtenus dans le calcul de β , en prenant successivement $0,20$; $0,33$; $0,40$ comme coupures.

Dans le cas de tranches extrêmes de contenu inégal, à défaut d'une proportion p identique pour chacune d'entre elles, on convient de représenter cette proportion par la moyenne des proportions des quatre tranches extrêmes, a, b, c, d . On prend soin de choisir ces proportions aussi voisines que possible, et toujours comprises entre 25 et 40 % du nombre total des cas : en effet, dans ces conditions, l'erreur ainsi introduite par la convention précédente est compatible avec l'approximation qu'entraîne, dans les calculs, le nombre de cas (trop souvent restreint par nécessité) constituant les séries étudiées en psychométrie :

$$p = \frac{a + b + c + d}{4}$$

En remplaçant p par cette valeur moyenne dans l'expression :

$$\beta = \frac{\sum p_{ij}}{2 p}$$

	p_i	p_i	p_i
p_j	-	|	+
p_j	-	+	-
p_j	+	|	-

FIG. 2

on peut écrire :

$$\beta \simeq 2 \frac{\sum p_{ij}}{a + b + c + d} \quad [4]$$

Exprimée, non plus en fréquences, mais en contenus de classe et de case, l'équation [4] devient, suivant les symboles de la figure 1 :

$$\beta \simeq 2 \frac{(n_1 + n_3) - (n_2 + n_4)}{A + B + C + D} = 2\gamma$$

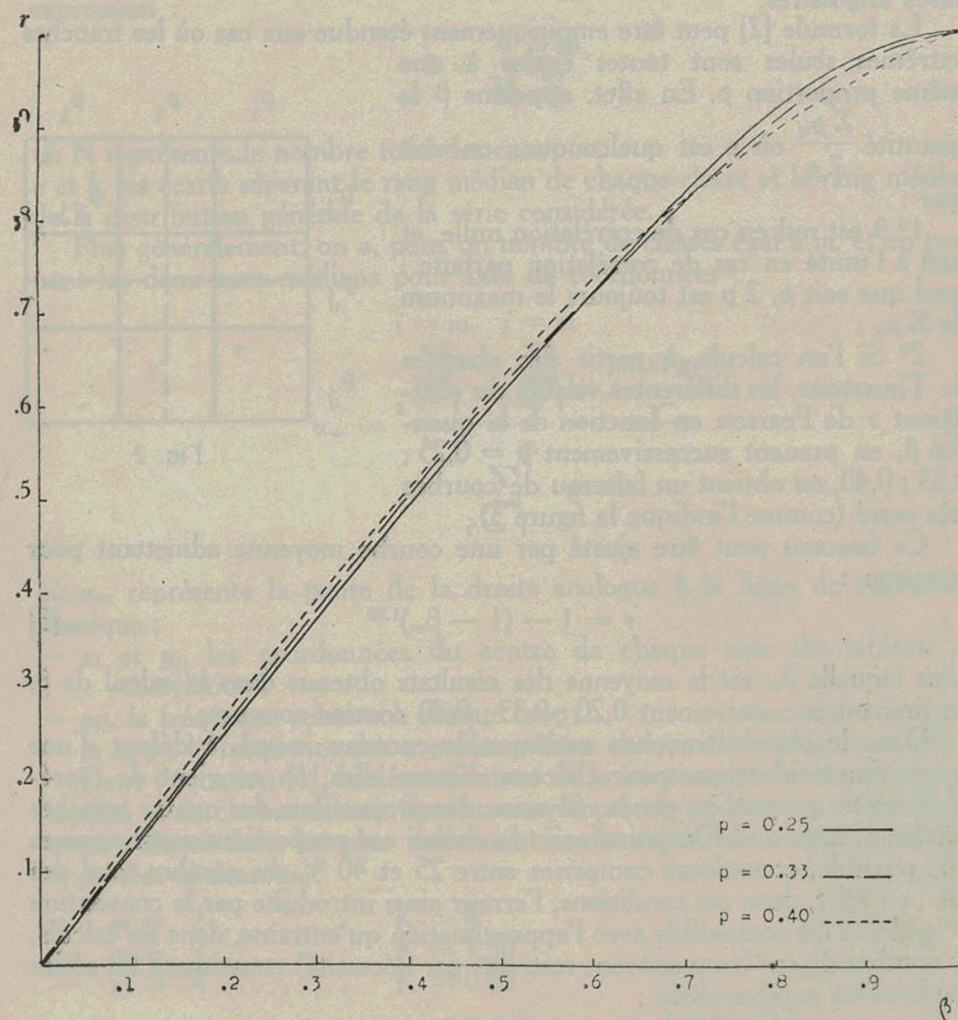


FIG. 3

Le tableau I indique les valeurs du coefficient r calculées avec deux décimales, à l'aide de la formule [3] en fonction de la quantité $\frac{\beta}{2} \simeq \gamma$.

TABLEAU I

BARÈME DU COEFFICIENT r DE PEARSON EN FONCTION DE LA QUANTITÉ γ

La première décimale de γ est indiquée par la ligne horizontale du cadre,
les décimales suivantes, par la ligne verticale du cadre

$\gamma \longrightarrow$	.0	.1	.2	.3	.4
.000 .....	.00	.26	.51	.72	.89
.005 .....	.01	.28	.52	.73	.90
.010 .....	.03	.29	.53	.74	.91
.015 .....	.04	.30	.54	.75	.92
.020 .....	.05	.31	.55	.76	.92
.025 .....	.07	.33	.56	.76	.93
.030 .....	.08	.34	.57	.77	.93
.035 .....	.09	.35	.58	.78	.94
.040 .....	.11	.36	.59	.79	.95
.045 .....	.12	.38	.60	.80	.95
.050 .....	.13	.39	.61	.81	.96
.055 .....	.15	.40	.63	.82	.96
.060 .....	.16	.41	.64	.83	.97
.065 .....	.17	.42	.65	.83	.97
.070 .....	.19	.44	.66	.84	.98
.075 .....	.20	.45	.67	.85	.98
.080 .....	.21	.46	.68	.86	.99
.085 .....	.23	.47	.69	.87	.99
.090 .....	.24	.48	.70	.88	.99
.095 .....	.25	.49	.71	.88	.99

EXEMPLE

Soit le diagramme ci-contre (fig. 4) représentant le tableau de corrélation de deux séries de mesures obtenues sur une population de 84 sujets, et divisé en 9 cases suivant des proportions comprises entre les limites prescrites. L'application de la formule proposée donne :

$$\gamma = \frac{(19 + 18) - (4 + 4)}{25 + 30 + 32 + 32} = 0.243$$

Le tableau I de correspondance indique :

$$r = 0.60$$

30	29	25	
4	9	19	32
8	10	2	20
18	10	4	32

FIG. 4

BIBLIOGRAPHIE

1. R. BONNARDEL, « Calcul de la corrélation existant entre deux distributions de mesures à partir des décilages de ces distributions. » *Le Travail Humain*, V, 1937, pp. 89-93.
2. R. BONNARDEL, *Abaqes pour la détermination du coefficient de corrélation tétrachorique*. Documents du laboratoire de Psychologie appliquée de l'Ecole pratique des Hautes Etudes.
3. L. CHESIRE, M. SAFFIR, L. L. THURSTONE, *Computing diagrams for the tetrachoric correlation coefficient*. The University of Chicago Bookstore, 1933.

SUMMARY

Study of a new method of how to determine correlations starting from a trisection of classical series. This « enneachorical » coefficient is more precise than the tetrachoric coefficient, and only requires a minimum of operations.

EXEMPLE

25	20	15
22	18	12
20	16	10
18	14	8
16	12	6
14	10	4
12	8	2
10	6	0
8	4	-2
6	2	-4
4	0	-6
2	-2	-8
0	-4	-10
-2	-6	-12
-4	-8	-14
-6	-10	-16
-8	-12	-18
-10	-14	-20
-12	-16	-22
-14	-18	-24
-16	-20	-26
-18	-22	-28
-20	-24	-30
-22	-26	-32
-24	-28	-34
-26	-30	-36
-28	-32	-38
-30	-34	-40
-32	-36	-42
-34	-38	-44
-36	-40	-46
-38	-42	-48
-40	-44	-50
-42	-46	-52
-44	-48	-54
-46	-50	-56
-48	-52	-58
-50	-54	-60
-52	-56	-62
-54	-58	-64
-56	-60	-66
-58	-62	-68
-60	-64	-70
-62	-66	-72
-64	-68	-74
-66	-70	-76
-68	-72	-78
-70	-74	-80
-72	-76	-82
-74	-78	-84
-76	-80	-86
-78	-82	-88
-80	-84	-90
-82	-86	-92
-84	-88	-94
-86	-90	-96
-88	-92	-98
-90	-94	-100

Soit le tableau ci-dessus (fig. 1) représentant la répartition de deux séries de mesures. On peut en déduire la corrélation tétrachorique en appliquant la formule suivante :

$$r_{te} = \frac{(4 + 1) - (0 + 0)}{4 + 1 + 0 + 0} = 0.50$$

Fig. 1

Le tableau 1 indique les valeurs du coefficient de corrélation tétrachorique.

$$r_{te} = 0.50$$

Le tableau 1 indique les valeurs du coefficient de corrélation tétrachorique calculées avec la formule, à l'aide de la formule (1) en fonction de la quantité

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

Psychologie du travail, p. 277 ; Physiologie du travail (généralités, système musculaire et système nerveux, métabolisme et respiration, système circulatoire), p. 282 ; Effort. Fatigue, p. 287 ; Biométrie humaine, p. 288 ; Apprentissage et éducatibilité, p. 289 ; École et travail scolaire, p. 290 ; Orientation et sélection professionnelles, p. 291 ; Hygiène du travail, p. 293 ; Éducation physique et sports, p. 295 ; Maladies professionnelles, p. 296 ; Accidents du travail et prévention, p. 299 ; Organisation rationnelle du travail, p. 300 ; Sociologie du travail, p. 300 ; Méthodes et techniques psychologiques et physiologiques, p. 301.

Auteurs des Analyses : R. BONNARDEL, S. PACAUD, J. PÉPIN, R. PIRET, M. REUCHLIN, M. SCHACHTER, C. VEIL (1).

PSYCHOLOGIE DU TRAVAIL

Bulletin du Service psychotechnique de la Société nationale des Chemins de fer belges, nos 1-8, 1942-1946.

Il s'agit d'un bulletin de vulgarisation destiné à faire connaître au personnel de la Société l'activité du Service psychotechnique. Cependant, certains articles peuvent intéresser les spécialistes. Signalons notamment : des monographies bien documentées du travail du machiniste (n° 2), du chauffeur de locomotive (n° 3), du manœuvre de station (n° 4), du conducteur d'automotrice (n° 5), de l'ajusteur de wagons (n° 6), un article de Mme Bernard sur le reclassement des paralytiques généraux (n° 3), un exposé de J. Scheerens sur les procédés de mesure et de contrôle utilisés en psychotechnique (n° 6), un article du Dr Ley sur l'alcool et les temps de réaction (n° 8), une « étude du facteur humain » où le Dr Wautriche décrit les méthodes de sélection employées au Service psychotechnique (nos 4 à 8), enfin un numéro spécial consacré au train-école utilisé par la Société pour l'instruction des signaleurs (avec une analyse détaillée de ce métier). R. P.

L. WALTHER. **La Psychologie du Travail**. Ed. du Mont-Blanc, Genève, 284 pages.

C'est une édition remaniée de la *Technopsychologie du Travail industriel*, parue en 1926. Mais, plus encore peut-être que dans son premier ouvrage, l'A. manifeste le souci de rationaliser le travail en partant de la personne du travailleur et en ramenant tout à lui. C'est ainsi qu'il ne présente plus l'ana-

(1) Les analyses suivies des initiales B. A. sont reprises du *Bulletin Analytique du Service de Documentation du Centre national de la Recherche scientifique*. Nous remercions le P. Wyart, chef du Service, qui a bien voulu nous donner son accord à ce sujet.

lyse d'un travail industriel, mais aborde d'emblée l'étude de l'activité motrice des exécutants et de leur habileté manuelle ; ceci le conduit, d'une part, à l'établissement de nouvelles batteries de tests destinés à la sélection d'une main-d'œuvre spécialisée, d'autre part, à des modifications dans l'agencement des machines, dans l'attitude des ouvriers ou dans leurs mouvements.

Le nouvel ouvrage s'enrichit de nombreux exemples empruntés à divers ateliers de production dans lesquels ont été apportées des améliorations. Des barèmes, des tableaux comparatifs de rendement, précisent les résultats obtenus grâce à ces modifications opérées d'après les principes rationnels de psychologie et de physiologie du travail. Les travaux les plus récents dans ce domaine sont exposés par l'A. qui développe plus longuement le point de vue de la psychologie fonctionnelle, de ses lois et de son rôle dans la pédagogie moderne, et en particulier dans la formation professionnelle sur laquelle il insiste particulièrement.

J. P.

P. WAUTRICHE. **Introduction à la psychotechnique.** Editions l'Avenir, Bruxelles, 1945, 248 pages.

A la fois médecin et psychotechnicien, l'auteur a su présenter une synthèse intéressante et claire. Il envisage notamment l'O. P., la sélection, l'apprentissage, le reclassement des semi-valides, les accidents du travail, les éléments de la statistique, la physiologie et la psychologie du travail, etc. Sans doute, il s'agit surtout des grandes lignes. On ne trouve pas dans ce livre d'exposé détaillé des méthodes de sélection, de la théorie des corrélations, de l'analyse factorielle, etc. Mais, tel qu'il est, il justifie amplement son titre : il rendra service à ceux qui cherchent une première initiation à la psychotechnique.

R. P.

Th. RUTTEN. **Report on the activities of the department of psychology in the R. C. University, Nijmegen, Holland.** (*Rapport sur les activités de la section de psychologie de l'Université R. C., Nimègue, Hollande.*) Act. Ps., V, 1940, 2-3, pp. 143-156.

Outre différentes recherches de psychologie générale, expérimentale, pathologique, génétique et religieuse, ce rapport mentionne, en matière de psychotechnique, une étude comparée du travail avec outils et du travail à la machine, un essai d'évaluation précise de la perte de rendement professionnel due à une mutilation partielle de la main gauche chez un accidenté, enfin une détermination expérimentale des métiers susceptibles d'être exercés par les aveugles de manière aussi satisfaisante que par les voyants.

R. P.

A. CHORUS. **De diagnostische waarde van het z. g. persoonlijke tempo.** (*La valeur diagnostique du « rythme personnel ».*) Alg. Ned. Tijd., XXXV, 1942, 4, pp. 173-179.

L'auteur nie l'existence d'un rythme personnel général, c'est-à-dire d'une préférence constante pour une rapidité d'exécution déterminée dans de nombreuses formes de comportement, voire dans toutes. De ses expériences (épreuves consistant à tapoter une table selon un rythme libre, à marquer sa préférence pour une cadence du métronome, etc.), il conclut seulement que la connaissance du rythme personnel d'un sujet dans des formes de comportement simples et bien déterminées permet d'induire

avec une certaine vraisemblance la rapidité motrice maximum de ce sujet, et avec une grande certitude la variabilité de son rythme maximum.

En outre, l'auteur a trouvé chez l'enfant normal, entre 6 et 8 ans, une préférence constante pour un rythme dans des formes simples de comportement. L'enfant instable, au contraire, est peu constant sous ce rapport, et cette variabilité permet précisément de diagnostiquer l'instabilité chronique et les troubles du caractère qui l'accompagnent. R. P.

A. DALLA VOLTA. **Contributi allo studio della percezione con particolare riferimento alla psicologia differenziale. I. La percezione delle forme a significato indefinito.** (*Contribution à l'étude de la perception avec référence particulière à la psychologie différentielle. I. La perception des formes à signification indéfinie.*) Ar. psic., neur., psichiat., VII, 1946, 1, pp. 21-64.

Pour l'A., ces perceptions présentent des caractères distinctifs de réelle importance qui en justifient l'étude particulière. Après un court historique du problème, il apporte une classification des formes qui donnent lieu le plus facilement à ce type de perception. Les formes et objets à variété illimitée peuvent être bidimensionnels ou tridimensionnels. Les premiers peuvent être limités à un contour (profil humain), monochromes (silhouettes), ou polychromes (taches, ombres). Parmi les formes tridimensionnelles, l'A. distingue celles qui sont constituées par des vapeurs ou des fumées suspendues dans l'atmosphère, par des masses liquides ou par des substances solides.

Se limitant ensuite à celles de ces formes se prêtant le mieux à la recherche expérimentale, les taches d'encre, l'A. aborde l'étude phénoménologique de la perception. D'une façon générale, elle est plus lente que la perception des formes définies. D'abord se produit une réaction préperceptive d'ordre surtout affectif. Le sujet peut entrevoir ensuite un aspect de la tache qui lui rappelle une perception familière, mais qu'il est encore incapable de nommer. Il y a enfin passage à la perception d'une figure significative, qui peut être constituée par l'ensemble de la tache ou par un détail, par la tache elle-même ou par le fond. Il ne reste plus au sujet qu'à nommer la figure significative perçue.

Le temps de réaction verbale (de la présentation à la dénomination) peut donner des indications, de même que les diverses questions posées par le sujet ou ses réticences (qui se traduisent par un allongement anormal du temps de réaction verbale). La variabilité des réponses d'un sujet à un autre dépend de la forme des taches. Le cycle perceptif des formes changeantes (nuages) peut présenter des interruptions, le sujet se livrant à des constructions imaginaires suscitées par le spectacle qu'il a sous les yeux.

La perception des formes à signification indéfinie n'a pas, pour le sujet, un caractère de réalité certaine, mais seulement de possibilité. Dans les formes changeantes, il y a passage d'une perception à l'autre quand l'objet a atteint un degré suffisant de déformation. La perception des formes indéfinies semble seconder l'imagination de certains sujets : L. de Vinci y avait recours.

L'A. rapproche les phases de la perception des formes ambiguës et des perceptions ordinaires. Il relève un parallélisme étroit entre le cycle perceptif des taches d'encre et celui de films présentés au ralenti par Gemelli. Mais en général, les perceptions ambiguës se rapprochent davantage des représentations que des perceptions ordinaires. M. R.

- J. W. S. STEYN. **The influence of the will to succeed on the performance in group-given mental tests.** (*L'influence de la volonté de réussir sur les résultats des tests collectifs.*) Br. J. Ps., XXXI, 1941, 3, pp. 207-216.

Neuf tests de mémoire, de séries numériques, de barrage, etc., ont été appliqués à 56 étudiants. Se fondant sur les résultats obtenus dans ces épreuves et dans un test d'intelligence, l'auteur a divisé les sujets en deux groupes égaux qui furent soumis de nouveau, un mois plus tard, aux mêmes tests : le premier, pris comme groupe de contrôle, dans les mêmes conditions que la première fois ; le second, dans ces conditions spéciales d'« incitation au succès » (encouragements, appel à l'émulation, promesse de récompense, etc.). Dans les deux cas, la répétition des tests donna des résultats supérieurs à ceux qui avaient été obtenus lors de la première application, par suite du bénéfice de l'exercice. Mais le groupe spécialement encouragé ne fit pas preuve d'une supériorité significative sur l'autre. Ainsi, à s'en tenir à cette expérience, l'introduction d'une « incitation au succès » ne semble pas apporter de changement dans les résultats des tests. Cependant, d'autres auteurs ont constaté des progrès notables lors de la seconde application d'un test à des sujets spécialement encouragés. Ces progrès varient avec l'âge, le sexe, le degré d'intelligence et de suggestibilité des sujets, avec le genre de test et la fonction testée, enfin avec l'intensité de l'« incitation au succès ». Il faudrait donc multiplier les expériences pour pouvoir tirer des conclusions certaines.

R. P.

- E. G. CHAMBERS. **Statistics in psychology and the limitations of the test method.** (*La statistique en psychologie et les limites de la méthode des tests.*) Br. J. Ps., XXXIII, 1943, 4, pp. 189-199.

L'A. critique tout d'abord l'évaluation quantitative de certaines données psychologiques, notamment dans le domaine de l'affectivité. Il insiste sur le fait que la statistique ne roule que sur des nombres, dont la signification et l'interprétation sont de la compétence du psychologue, non du mathématicien. Il ne faut pas imiter les psychologues qui considèrent les méthodes statistiques comme des moyens magiques permettant de tirer des conclusions valables d'expériences mal conçues. D'autre part, les procédés statistiques ne permettent pas de vérifier directement une hypothèse ; leur rôle n'est que négatif. Envisageant en particulier les tests d'intelligence, l'A. discute successivement le problème de la pondération, la signification des résultats, la question des facteurs, la mesure de l'intelligence pratique, enfin le rôle des tests d'intelligence en sélection professionnelle. Il termine en soulignant la nécessité d'une conception synthétique de la personnalité. Si les tests analytiques rendent des services dans la pratique, on ne peut en démontrer la valeur que de façon indirecte.

R. P.

- H. PIERON. **Le problème des corrélations entre facteurs et de l'évolution de l'organisation centrale (d'après quelques travaux de la période de guerre).** B. I. N. E. T. O. P., I, 1945, 11-12, pp. 181-184.

D'après des travaux récents dont les résultats ont été publiés aux États-Unis en 1940, les méthodes d'analyse factorielle de Spearman et de Thurstone pourraient être employées de façon interchangeable avec un haut degré de correspondance entre les résultats. Toutes deux fourniraient bien un premier facteur très large, sinon universel, identifiable avec le « *g* » de Spearman. En effet, il est apparu qu'il n'y a pas seulement des inter-

corrélations très générales entre les divers tests mentaux mais aussi entre les facteurs dégagés par l'analyse thurstonienne. Ces intercorrélations plus marquées chez les enfants ont été attribuées par Kelley au facteur maturation, et par Garret à des éléments communs dus au milieu, à l'éducation. Toute une série de travaux relevés par Goodman sur 170 étudiants ingénieurs dont l'âge moyen était d'environ 19 ans et demi, fournissent des indications assez concordantes. Les corrélations entre groupes fortement saturés en facteurs hétérogènes seraient pour n'en citer que quelques-unes de .41 entre facteurs spatial et de raisonnement, .54 entre raisonnement et induction, .43 entre facteurs numérique et verbal, .42 entre le numérique et le raisonnement, .47 entre perceptif et spatial. Goodman conclut, lui aussi, qu'il doit exister un facteur général commun. Les travaux de Jeanne Monnin, de Garret, de Bryan, de Asch, montreraient, d'autre part, que le rôle du facteur général serait plus important au cours des premiers stades du développement. Ainsi la corrélation entre les tests d'arithmétique et de vocabulaire chez de jeunes écoliers était de .52 d'après Thorndike, elle est de .21 chez des élèves de collège d'après Garret.

Les dernières recherches de Suzanne Reichard qui ont porté sur l'emploi de 4 groupes de tests (habiletés verbale, numérique, mnémonique et spatiale) chez 156 garçons et filles de 9 ans, 188 de 12 ans et 198 de 15 ans, permettraient de distinguer dans le développement de l'intelligence une phase d'intégration générale précédant celle de différenciation. Les intercorrélations moyennes combinées intragroupes et intergroupes ont été de .413 à 9 ans, de .469 à 12 ans et seulement de .372 à 15 ans. Le facteur général dégagé par la méthode de Thurstone rendrait compte de 40 % de la variance à 9 ans, de 45 % à 12 ans, de 36 % à 15 ans. Mais les intercorrélations entre groupes décroissent nettement dans l'ensemble entre 9 et 15 ans avec pour certaines seulement des valeurs plus élevées à 12 ans qu'à 9. On ne peut donc encore considérer ces données comme ayant un caractère définitif. Et si l'influence du facteur « *g* » paraît bien s'imposer, le fait qu'elle est moindre dans les derniers stades du développement, nous ramène à la nécessité primordiale d'établir chez les adolescents à orienter des profils psychologiques caractérisant leurs types individuels.

J. P.

J. B. CARROLL. **A factor analysis of verbal abilities.** (*Une analyse factorielle des aptitudes verbales.*) Psychom., VI, 1941, 5, pp. 279-307.

Quarante-deux tests verbaux ont été appliqués à 119 étudiants. L'analyse factorielle des intercorrélations entre les tests a conduit l'auteur à envisager un certain nombre de facteurs. Il retrouve le facteur « mémoire » de Thurstone. Le facteur « V » (Verbal Relations) de Thurstone se scinderait en un facteur « C » (richesse de vocabulaire), un facteur « J » (habileté à saisir les relations sémantiques) et un facteur « G » de signification encore indéterminée. Le facteur « W » (Word Fluency) de Thurstone se partagerait en un facteur A (vitesse d'association des mots communs) et un facteur E (facilité d'association des mots du point de vue de la syntaxe). D'autres facteurs sont indiqués : facteur « E » (facilité d'élocution), facteur « H » (aptitude à évoquer le nom ou le symbole correspondant à certaines données concrètes), facteur « D » (vitesse d'articulation). Dans l'ensemble les saturations des tests que l'auteur estime caractéristiques de certains facteurs sont relativement faibles. Aussi ce mémoire peut-il être considéré comme ne donnant lieu qu'à des hypothèses de travail à confirmer par des recherches ultérieures.

R. B.

K. LEONHARD. **Vorstellungstypen des elementaren Rechnens.** (*Types de représentation dans le calcul élémentaire.*) Z. a. Ps., LVIII, 1940, 4, pp. 193-212.

Il existe plusieurs types de représentation au cours d'un calcul mental : a) représentation optico-spatiale visualisant les éléments du calcul en grandeurs géométriques ; b) représentation visuelle des chiffres ; c) représentation auditive des mots. La première forme de représentation se scinde en deux sous-catégories : 1° forme mettant en jeu les mesures spatiales ; 2° forme sériant les éléments à l'exemple d'une machine à calculer (cette forme est plus rare). Les psychologues ayant étudié auparavant cette question et procédant par introspection ont eu trop tendance à généraliser l'explication basée sur leur propre type de représentation. Aucune relation, à part des cas exceptionnels, n'a été trouvée entre le mode de représentation dans le calcul d'une part, et l'aptitude musicale ou le type mnémonique ou encore l'aptitude aux mathématiques d'autre part. S. P.

H. ZINKE. **Der Verbundenheitsgrad in der Handschrift.** (*Degré de liaison dans l'écriture.*) Z. a. Ps., LVIII, 1940, 4, pp. 246-260.

Ce caractère est plus stable que le degré de pression. On l'utilisera donc avec un risque d'erreur moindre pour l'interprétation des réactions individuelles aux stimuli extéro- et proprioceptifs. S. P.

PHYSIOLOGIE DU TRAVAIL

a) Généralités

H. DENNIG. **L'exaltation artificielle de la capacité du travail physique** (*en allemand*). Ar. exp. Path. Pharmak., CXCV, 1940, pp. 258-275.

Action favorable de l'alcalose, des hypnotiques, du véritol, du pervitin. Action nulle du cardiazol. B. A.

J. S. WEINER. **The diuretic response of men working in hot and humid conditions.** (*Les réactions de diurèse provoquée chez des sujets travaillant dans une atmosphère chaude et humide.*) J. Ph., CIII, 1945, pp. 36-37.

La diurèse provoquée est réduite de 1/3 à 1/2 chez des sujets travaillant dans une pièce chaude et humide comparés aux mêmes sujets travaillant dans une pièce froide. Une diurèse normale réapparaît environ une heure après la sortie de la pièce chaude. B. A.

P. DEVAUX. **La résistance physiologique au catapultage et aux acrobaties aériennes.** Nat., 1940, 3061, pp. 299-302.

Les accélérations de l'ordre de 50 m. par seconde peuvent être supportées sans dommage par un homme sain, pendant un temps de l'ordre de la seconde. L'effort supporté par le parachutiste au moment de l'ouverture de son appareil a été poussé jusqu'à 850 kg. pour l'attache par harnais et 650 kg. pour l'attache par ceinture. B. A.

J. LE BEAU. **Localisation cérébrale de la conscience.** Rev. Can. Biol., I, 1942, 2, pp. 134-156.

Voici quel sens l'A. attache au mot conscience dans ce travail : « C'est le fait, pour un sujet, de se rendre compte de ce qui se passe autour de lui, au moment où il se passe quelque chose ; plus tard, il doit pouvoir vous en

rendre compte, vous prouvant qu'il y a assisté, qu'il y a participé. » Après avoir énuméré les symptômes et les degrés d'une atteinte de la conscience, J. Le Beau présente une série d'observations qui permettraient d'affirmer que la conscience reste intacte quand il y a lésion ou ablation de l'une des régions suivantes : protubérance, cervelet, corps calleux, noyau caudé, hémisphères. Par contre il y a eu obnubilation, torpeur ou coma chaque fois que la lésion ou l'intervention ont intéressé la moitié inférieure et antérieure de la paroi latérale du troisième ventricule. L'A. pense que l'on peut placer dans cette région le centre de la conscience qui pourrait agir d'une part sur les centres végétatifs voisins, d'autre part, d'une façon globale sur l'ensemble du cerveau.

M. R.

- L. BROUHA et B. M. SAVAGE. **Variability of physiological measurements in normal young men at rest and during muscular work.** (*Variabilité de mesures physiologiques chez des jeunes gens normaux au repos et pendant un travail musculaire.*) Rev. Can. Biol., IV, 1945, 2, pp. 131-143.

Les mesures physiologiques faites à l'état de repos basal chez des jeunes hommes en bonne santé démontrent qu'il existe des variations individuelles marquées. Les mesures physiologiques faites au cours du travail musculaire démontrent également qu'il existe des différences individuelles considérables aussi bien pendant le travail que pendant la période de récupération après le travail. Pendant le travail musculaire, les mesures physiologiques varient chez le même individu selon son degré d'entraînement physique. La capacité de fournir du travail musculaire augmente par l'entraînement jusqu'à un maximum qui est une caractéristique pour chaque individu.

C. V.

- C. W. PRADE, H. OTTO. **Réserve alcaline et effort physique. I: Le taux de la réserve alcaline est-il en rapport avec l'effort physique ?** (*en allemand*). Z. klin. Med., CXXXVII, 1939, 1 et 2, pp. 7-9.

La mesure de la réserve alcaline par la méthode de Van Slyke chez les hommes normaux à différents états d'entraînement, ne montre aucun rapport entre les chiffres absolus obtenus et l'effort physique.

B. A.

- G. W. PRADE, H. OTTO. **Réserve alcaline et effort physique. II. Signification de la diminution de la réserve alcaline après surcharge physique pour juger de l'état d'entraînement** (*en allemand*). Z. klin. Med., CXXXVII, 1939, 1 et 2, pp. 10-12.

Les mesures faites avant et après un effort connu (course de 600 m. en 3 min.) chez 12 personnes diversement entraînées montrent une diminution moindre de la réserve chez les sportifs. Le pouvoir de refaire du glycogène à partir de l'acide lactique serait supérieur dans les organismes entraînés aux efforts physiques.

B. A.

- G. W. PRADE, H. OTTO. **Réserve alcaline et effort physique. III. Contribution à la question de l'influence que peut avoir sur l'effort physique l'apport artificiel des alcalis et des acides** (*en allemand*). Z. klin. Med., CXXXVII, 1939, 1 et 2, pp. 13-17.

La surcharge de l'organisme en alcalins (citrate de Na : 5 gr., bicarbonate de Na : 3,5 gr., citrate de K : 1,5 gr.) n'a aucune influence sur le travail musculaire chez l'homme ; ceci contredit les expériences de Dennig. L'apport d'acides a, au contraire, un effet dépressif.

B. A.

- G. W. PRADE, H. OTTO. **Réserve alcaline et effort physique. IV. Influence des radiations ultra-violettes sur l'effort physique** (*en allemand*). Z. klin. Med., CXXXVII, 1939, 1 et 2, pp. 17-21.

Mêmes effets que l'entraînement prolongé. Influence sur le chimisme musculaire ; stimulation du système nerveux para-sympathique, favorisant ainsi la synthèse du glycogène à partir de l'acide lactique musculaire, ce qui se traduit par une baisse de la réserve alcaline. Corrélations entre le chimisme musculaire et le métabolisme de la vitamine D. B. A.

- G. W. PRADE. **Réserve alcaline et effort physique. V. Contribution à la question de l'augmentation de la capacité physique par action de la digitale chez les sujets normaux** (*en allemand*). Z. klin. Med., CXXXVII, 1939, 1 et 2, pp. 21-25.

Étude expérimentale. Meilleure utilisation de l'oxygène à la périphérie après introduction de la digitale et corrélation de ce phénomène avec la réserve alcaline dans l'organisme au repos et au cours de l'effort musculaire. B. A.

- G. W. PRADE. **Réserve alcaline et effort physique. VI. Importance de l'hormone cortico-surrénale pour l'effort physique** (*en allemand*). Z. klin. Med., CXXXVII, 1939, 1 et 2, pp. 25-28.

Similitude des effets de l'hormone cortico-surrénale et de l'entraînement prolongé sur la capacité physique. Étude de l'action sur le para-sympathique. Parallélisme entre les actions de l'hormone, de la digitale et de la vitamine D, et leur structure chimique (toutes étant des cyclopenta-phénanthrènes). B. A.

b) *Système musculaire et système nerveux*

- A. H. SCHWICHTENBERG. **Review of color vision with some practical suggestions for medical examiners.** (*Etude critique de la vision des couleurs avec quelques suggestions pratiques à l'usage des praticiens*). Ar. Ophthal. Chicago, XXVII, 1942, pp. 887-898.

Classification des troubles de la vision colorée ; théories et tests qui s'y rapportent. B. A.

- J. TIFFIN, H. S. KUHN. **Color discrimination in industry.** (*La discrimination des couleurs dans l'industrie.*) Ar. Ophthal. Chicago, XXVIII, 1942, pp. 851-859.

Résumé des observations faites sur 7.000 employés de l'industrie et montrant l'importance qu'a pour eux la discrimination des couleurs, l'influence de l'âge sur cette faculté et les différents degrés qu'elle comporte. B. A.

- Adaptation à l'obscurité chez les hommes à nourriture normale (Recherches sur les valeurs moyennes et les valeurs limites obtenues avec l'adaptomètre de Engelking-Hartung. Courbes normales)** (*en allemand*). Klin. Woch., 1940, 19, pp. 419-420.

Établissement des courbes d'héméralopie chez 100 personnes normales parallèlement au dosage de la vitamine A dans leur sérum. Allure des courbes après surcharge en vitamine A (Vogan) et précision des valeurs dites normales. B. A.

- W. WOLF. **Ueber die angebliche Minderung der Arbeitsleistungsfähigkeit durch eine vorangehende Betätigung der antagonistischen muskelgruppe.** (*Sur la prétendue diminution de la capacité de travail d'un muscle à la suite d'une activité passagère du groupe de muscles antagonistes.*) Pf. A., CCXLIV, 1941, pp. 406-411.

Des enregistrements à l'ergographe de mouvements du pied ou de la main prouvent que la conclusion de Clementi résumée dans le titre ne se vérifie que quand, dans le mouvement des antagonistes, l'agoniste est mis en jeu et ainsi privé de sa phase de repos. Dans tout autre cas, l'activité d'un antagoniste n'entraîne aucune modification du potentiel d'activité d'un agoniste.

B. A.

c) *Métabolisme et respiration*

- D. B. DILL, N. ZAMCHECK. **Réponse respiratoire au manque d'oxygène en présence de gaz carbonique** (*en anglais*). Am. J. Ph., CXXIX, 1940, pp. 47-52.

Effets sur la respiration humaine produits par une atmosphère contenant différentes proportions d'air, de N et CO₂. Analyse du sang. Pour une certaine pression partielle de CO₂, l'augmentation de la ventilation dépend du degré du manque en O₂ et avec une concentration croissante de CO₂, la ventilation augmente de plus en plus.

B. A.

- L. ERICKSON, E. SIMONSON, H. L. TAYLOR, H. ALEXANDER, A. KEYS. **The energy cost of horizontal and grade walking on the motor driven treadmill.** (*Les dépenses énergétiques au cours de la marche en plan horizontal ou incliné sur tapis roulant mù par un moteur.*) Am. J. Ph., 1946, 145, pp. 391-401.

Étude des dépenses énergétiques au cours de marches à la vitesse de 4,5 à 7,2 km/h. sur des pentes de 0,5, 7,5 et 10 % chez 2 sujets normaux. Les courbes de la dépense d'énergie aux différentes vitesses et pentes étaient les mêmes chez les 2 sujets. Sur un groupe de 47 sujets, étude des différences individuelles du pouls, de l'influence de l'entraînement, des relations entre la consommation supplémentaire d'O₂ pendant la période de récupération et l'excès de dépense d'énergie pendant le travail, etc.

B. A.

- H. KRAUT, W. DROESE. **Ernährung u. Leistungsfähigkeit.** (*Alimentation et rendement.*) Angew. Chem., LIV, 1941, pp. 1-17.

Méthode de mesure du rendement de la machine humaine. Influence de l'alimentation (albumines, graisses, hydrates de carbone, minéraux, vitamines).

B. A.

- E. B. FORBES, LEROY VORIS. **Energy metabolism.** (*Métabolisme énergétique.*) Annu. Rev. Physiol., 1943, 5, pp. 105-22.

Revue de la littérature publiée sur ce sujet d'oct. 1941 à sept. 1942 et concernant les mesures de la valeur énergétique des aliments ; la conversion des végétaux en viande de boucherie et sa valeur pour l'Homme ; les études sur le métabolisme basal, les effets dynamiques des aliments et le métabolisme au cours de l'exercice musculaire.

B. A.

- L. BINET, G. DUHAMEL. **La ration alimentaire et le travail cérébral.** B. Ac. Méd., CXXIV, 1941, pp. 355-362.

Élévation nette des échanges respiratoires et augmentation des combus-

tions organiques, du phosphore inorganique dans le sang et accroissement de l'élimination des phosphates par le rein. Pour être de qualité, ce travail exige une ration suffisante, égale à celle des travailleurs physiques.

B. A.

J. BEYNE. **Rôles respectifs de l'anoxémie et de l'acapnie dans les troubles des grandes altitudes. Technique des recherches.** B. Ac. Méd., CXXV, 1941, pp. 257-259.

Description d'un appareillage permettant l'utilisation d'une atmosphère artificielle variable au gré de l'expérimentateur. Dissociation dans les expériences des deux facteurs de l'hypocapnie : la dépression et l'hyperventilation anoxémique.

B. A.

C. LIAN, BARAIGE, DANHIER, Y. DESCLAUX. **Le coefficient de ventilation pulmonaire d'effort. (Epreuve fonctionnelle d'aptitude respiratoire à l'effort.)** P. M., XLVIII, 1940, pp. 993-994.

Mesure de l'air expiré par minute avant et après le pas gymnastique d'une minute sur place. Le pourcentage d'augmentation de l'air expiré est de 20 à 40, 70 tout au plus à l'état physiologique.

B. A.

M. GROSS. **Capacité vitale et taille.** Z. klin. Med., CXXXVIII, 1940, pp. 51-75.

Nouvelle formule numérique : $C. V. = \frac{X - 96}{2} \cdot 100$ pour les hommes et $C. V. = \frac{X - 80}{2} \cdot 100$ pour les femmes (X représente la taille du sujet).

Vérification de cette formule sur 200 hommes et 150 femmes et comparaison avec les formules d'autres auteurs et la mesure directe.

B. A.

d) *Système circulatoire*

J. C. SCOTT, H. C. BAZETT, G. C. MACRIE. **Effets climatiques sur le rendement du cœur et sur la circulation chez l'homme (en anglais).** Am. J. Ph., CXXIX, 1940, pp. 102-122.

Élévation du pouls et de la pression sanguine par la chaleur, abaissement par le froid. Parfois action réversible : élévation initiale par la chaleur, suivie d'un abaissement, abaissement initial suivi d'une élévation par le froid.

B. A.

J. M. BARMAN, M. F. MOREIRA, F. CONSOLAZIO. **Metabolic effects of local ischemia during muscular exercise. (Effets métaboliques de l'ischémie locale durant l'exercice musculaire.)** Am. J. Ph., CXXXVIII, 1942, pp. 20-26.

Durant l'ischémie la consommation d'O₂ est réduite de 25 %. Après, elle s'élève au-dessus de la valeur obtenue chez les témoins pour revenir ensuite au même niveau ; il en est de même pour la ventilation et le taux du lactate sanguin. Ces processus de restauration sont beaucoup plus rapides si le sujet continue à marcher que lorsqu'il demeure au repos. Pas de relation simple entre le taux de restitution de la dette d'O₂ et le taux de déplacement du lactate. La diffusion de l'acide lactique provenant des muscles en exercice dans le sang veineux local est rapide.

B. A.

- J. MALMEJAC et A. JOUVE. **Sur les accidents électro-cardiographiques au cours de la dépression barométrique.** C. R. S. B., CXXXV, 1941, pp. 1462-1464.

Le seuil des troubles électrocardiographiques, correspondant à une dépression de l'ordre de 7 à 8.000 mètres, serait surtout lié à la réaction de la ventilation pulmonaire au cours de la chute progressive de la tension partielle de l'oxygène. Rôle des nerfs sinusiens dans l'adaptation respiratoire après l'appauvrissement en O_2 de l'air inhalé.

B. A.

- H. OLMES-CARRASCO. **Die Vollständigkeit der arteriellen Sättigung bei Herzkranken unter körperlicher Arbeit.** (*La saturation artérielle complète chez les cardiaques au cours du travail physique.*) Klin. Woch., XX, 1941, pp. 95-97.

Facteurs influençant la saturation artérielle chez les cardiaques qui à l'état de repos présentent une saturation artérielle normale et qui sous l'influence de l'effort physique présentent une sous-saturation notable. Données spirométriques sur les valeurs de l'utilisation oxygénée, l'air de réserve, l'air complémentaire, la capacité vitale, le volume-minute, etc., au cours de l'effort physique gradué.

B. A.

- H. C. LANDEN et H. ALLERODER. **Ueber die Herzleistung bei Gesunden und Kranken während körperlicher Arbeit.** (*Le rendement cardiaque de l'homme sain et malade pendant le travail musculaire.*) Kling. Woch., XX, 1941, pp. 384-386.

Mesure au spiromètre de O_2 respiratoire au cours de la contraction musculaire, électriquement provoquée. La courbe ascendante des 3 premières minutes suffit pour dépister une insuffisance cardiaque. Graphiques. Courbes.

B. A.

- K. WEZLER, R. THAUER et K. GREVEN. **Circulation sanguine et échanges gazeux au cours du travail** (*en allemand*). Z. ges. exp. Med., CVII, 1940, pp. 751-784.

Rapports en fonction avec le travail fourni. Régulation du débit sanguin à la minute. Rôle des constitutions individuelles végétatives. Le retour à l'état normal. Mesures interférométriques des échanges gazeux. Établissement des facteurs circulatoires par la méthode physique de Frank.

B. A.

EFFORT. FATIGUE

- L. BINET, D. BARGETON, C. LAROCHE. **Influence défatigante de l'inhalation des mélanges riches en oxygène.** C. R. Acad. Sc., CCXX, 1945, pp. 840-842.

L'inhalation d' O_2 , de même qu'elle augmente la capacité du travail d'un muscle stimulé isolément, accroît la performance générale de l'organisme au cours d'un exercice. L'influence défatigante de O_2 permet à un animal épuisé par une longue course d'augmenter considérablement sa vitesse et de parcourir une distance supplémentaire qui représente une fraction notable de sa performance normale.

B. A.

- A. ANTHONY. **Leistung, Ermüdung, Uebermüdung.** (*Activité, fatigue, surmenage.*) Dtsch. Med. Woch., LXVII, 1941, pp. 1327-1332.

Étude physiologique de l'effort, fondement nécessaire de l'estimation de la capacité de travail. On distinguera la fatigue périphérique de la fatigue centrale, la sensation de fatigue de la fatigue organique. B. A.

- G. W. PARADE. **Ermüdung.** (*La fatigue.*) Dtsch. Med. Woch., LXVII, 1941, pp. 1333-1337.

Étude générale. Importance des modifications de l'équilibre acide-base, des glandes endocrines (en particulier des surrénales), de la teneur du sang en Ca et en K. Mais c'est au niveau des muscles que se situent les processus les plus importants. Un corps entraîné, c'est-à-dire dressé à ne produire que des contractions musculaires utiles, peut économiser jusqu'à 60 % de sa fatigue. B. A.

- A. VON MURALT. **Physiologische Gesichtspunkte zur Frage der Ermüdung.** (*Aperçus physiologiques concernant le problème de la fatigue.*) Dtsch. Med. Woch., LXVII, 1941, pp. 1337-1340.

La perception de l'état de déséquilibre interne qu'est la fatigue est facilitée ou inhibée par les émotions concomitantes; les processus de régulation qui combattent l'épuisement des réserves et l'accumulation de substances désintégrées sont tantôt autonomes, tantôt dépendants des facteurs externes. B. A.

- E. A. MULLER. **Probleme der Ermüdungsbekämpfung.** (*Problèmes concernant la lutte contre la fatigue.*) Dtsch. Med. Woch., LXXVII, 1941, pp. 1340-1343.

Tout travail mécanique à étudier sera utilement évalué en calories; le muscle qui travaille doit pouvoir rester bien irrigué; l'étude d'un effort continu doit fixer le temps maximum pendant lequel le geste astreignant sera répété. B. A.

- F. EICHHOLTZ. **Ermüdungs bekämpfung. Ueber Stimulation.** (*La lutte contre la fatigue. Les stimulants.*) Dtsch. Med. Woch., LXVII, 1941, pp. 1355-1358.

Étude de la médication euphorique et dynamique. La caféine donne de meilleurs résultats que l'alcool. Danger de la pervitine. Les actions nocives en général atteignent les fonctions végétatives, le cœur et l'appareil circulatoire. B. A.

- F. LANGE. **Symptômes pathologiques dans les cas de fatigue intellectuelle** (*en allemand*). Münch. med. Woch., LXXXVII, 1940, pp. 338-402.

Mise en évidence du mécanisme (pathogénie) des troubles gastriques et cardiaques dus à la fatigue intellectuelle. Relations entre le système neuro-végétatif et le psychisme. B. A.

BIOMÉTRIE HUMAINE

- C. C. SELTZER. **Morphologie corporelle et métabolisme de l'oxygène au repos et pendant l'exercice** (*en anglais*). Am. J. Ph., CXXIX, 1940, pp. 1-13.

Les sujets longilignes adultes ou enfants consomment plus d'O₂ par kg. de poids que les brévilignes. Dans les travaux pénibles ou la marche, les

longilignes montrent une plus grande capacité par kg. de poids pour approvisionner leurs tissus en O_2 . Il y aurait une variation raciale exprimée par l'angle cranio-facial.

B. A.

E. SCHREIDER. **Variations pondérales et constitution.** Rev. Can. Biol., II, 1943, 1, pp. 2-6.

L'auteur recherche, durant l'été 1940 sur un groupe de blessés militaires convalescents, s'il existe un rapport entre les fluctuations du poids consécutives aux épreuves de la guerre et les différences constitutionnelles. En moyenne, les brévilignes ont subi une diminution beaucoup plus importantes que les longilignes, demeurés plus stables ; ceci aussi bien en valeur absolue que par rapport à leur poids normal.

C. V.

Cl. FORTIER. **Relation de quelques facteurs somatiques à l'efficacité physique dynamique (étude biométrique) : I. Rapport poids/surface corporelle.** Rev. Can. Biol., V, 1946, 5, pp. 634-640.

L'objet de cette étude est de déterminer, par l'emploi de méthodes biométriques, l'influence, sur l'aptitude au travail musculaire (ou efficacité physique dynamique), du jeu plus ou moins parfait des mécanismes thermorégulateurs pendant ce travail. Le rapport poids/surface corporelle, facteur important de la thermorégulation pendant un travail musculaire impliquant le déplacement du corps, est étudié dans sa relation avec l'index d'efficacité obtenu au moyen du Step-test (test de la plateforme). Les déterminations portèrent sur deux groupes qui, du fait des occupations de leurs membres, sont considérés respectivement comme homogène (109 individus) et hétérogène (349 individus). L'analyse statistique des résultats montre que la relation cherchée est inexistante. Dans les conditions expérimentales réalisées, les différentes catégories d'individus possèdent une égale aptitude au travail musculaire.

C. V.

Cl. FORTIER. **Relation de quelques facteurs somatiques à l'efficacité physique dynamique (étude biométrique) : II. Rapport épaules/hanches.** Rev. Can. Biol., V, 1946, 5, pp. 641-647.

La valeur du rapport épaules/hanches en tant que critère de masculinité est étudiée en relation avec l'efficacité physique dynamique sur une population comportant 2 groupes envisagés respectivement comme hétérogène (349 individus) et homogène (109 individus) du fait de l'occupation de leurs membres. La relation cherchée existe pour les valeurs extrêmes du rapport, mais n'est pas démontrable pour les valeurs intermédiaires.

C. V.

APPRENTISSAGE ET ÉDUCABILITÉ

J. DE LEEUWE. **Labyrinthproeven met mensen.** (*Expériences de labyrinthe avec des hommes*). Alg. Ned. Tijds., XXXV, 1942, 3, pp. 131-136.

L'auteur s'est servi d'un de ces petits labyrinthes de laboratoire dont il s'agit de suivre le tracé du doigt, les yeux bandés. Il a remarqué que les sujets qui procédaient de façon intelligente, par « orientation préliminaire » et représentations visuelles, avaient besoin de moins de répétitions pour arriver à ne plus commettre d'erreurs, que ceux qui procédaient par « orientations successives », en se fiant surtout aux impressions tactiles. Faisant ensuite parcourir le labyrinthe en sens inverse, l'auteur a constaté que l'influence du premier apprentissage ne se faisait pas sentir immédiatement,

mais après que le sujet avait déjà parcouru la première partie du labyrinthe. De plus, la reconnaissance consciente et la reconnaissance inconsciente étaient souvent mêlées.

R. P.

ÉCOLE ET TRAVAIL SCOLAIRE

V. MORTIER. *Intelligentieonderzoek en leerprognose. (Examen de l'intelligence et pronostic du succès dans les études.)* Deinze, Caecilia Boekhandel, 1945, 250 pages.

Ayant examiné, au moyen de l'échelle d'intelligence de Coetsier, 3.852 élèves des différentes sections de l'enseignement postprimaire belge (secondaire, normal, professionnel, technique, etc.), M. a pu établir dans quelle mesure chaque genre d'enseignement sélectionne progressivement ses élèves au point de vue intellectuel, ce qui lui a permis de déterminer le niveau mental minimum qui est nécessaire pour entreprendre tel ou tel genre d'études avec des chances de succès. Il n'est pas possible, dans ce simple compte rendu, d'entrer dans le détail de ce travail fouillé et méthodique. Mais il convient d'en souligner l'intérêt pour l'O. P., et aussi pour l'enseignement, car une sélection préalable des enfants qui veulent entreprendre des études permettrait de désencombrer les classes et d'accroître ainsi le rendement scolaire.

Ajoutons que M. n'a pas une confiance aveugle dans les tests et qu'il ne tombe pas dans un excès d'intellectualisme. Il se plaît à souligner que si l'intelligence a une grande importance pour le succès dans les études, il faut également compter avec d'autres facteurs. La prise en considération de la personnalité tout entière reste la condition d'un pronostic vraiment bien fondé.

R. P.

F. J. SCHONELL. *Backwardness in the basic subjects. (Le retard dans les branches principales.)* Oliver and Boyd, Edimbourg et Londres, XIX, 1942, 560 pages.

Le but de ce travail est d'étudier les causes d'ordre intellectuel, affectif, physique et social de l'arriération pédagogique, au moins en ce qui concerne la lecture, l'orthographe et la composition anglaise. Pour les besoins de son étude, S. a employé des tests d'instruction bien étalonnés, dont plusieurs étaient nouveaux. Il a choisi comme sujets, parmi 15.000 élèves d'écoles primaires, ceux qui avaient au minimum 1 an 6 mois de retard dans une ou moins des branches précitées. Environ 5,5 % des garçons et 2,5 % des filles se trouvaient dans ce cas. La détermination des causes de l'arriération pédagogique a permis à S. de donner des conseils pertinents aux instituteurs. La lecture de ce travail solide et bien documenté s'impose à ceux qui s'intéressent au problème de l'arriération pédagogique.

R. P.

A. VAN WAEYENBERGHE. *Guide des études en Belgique.* Préface de J. Drabs. Clerebaut, Bruxelles, 1945, 107 pages.

En Belgique, comme dans les autres pays civilisés, le système scolaire est complexe, les formes d'enseignement nombreuses et variées. Il n'est pas toujours facile, tant s'en faut, de se documenter rapidement et sûrement sur les possibilités qui s'offrent à la jeunesse dans le domaine des études. Aussi le livre de Van W. sera-t-il d'une grande utilité aux enfants, aux parents, aux éducateurs et aux conseillers d'O. P. Il leur fournira un répertoire très clair et aussi complet que possible (des lacunes sont inévitables

dans ce genre de travail) des différentes catégories d'écoles, depuis le jardin d'enfants jusqu'aux facultés universitaires, en passant par les différentes formes d'enseignement secondaire, normal, professionnel, technique, etc., sans omettre les enseignements spéciaux (pour anormaux, infirmes, délinquants), l'enseignement artistique, enfin les écoles diverses (par ex. pour assistantes sociales, infirmières, etc.). Des exposés succincts mais renfermant l'essentiel, une bibliographie, un index, une table des matières détaillée, font de ce livre un instrument vraiment pratique. Si, comme le note l'auteur, il doit être ultérieurement complété et tenu à jour, il est déjà susceptible, sous sa forme actuelle, de rendre de grands services.

R. P.

F. FRANSEN. *De taak der school bij de beroepsoriëntering.* (*L'école et l'O. P.*) VI. Opv. Tijd., XXIII, 1942, pp. 24-31 et pp. 163-176.

La tâche préparatoire de l'école en matière d'O. P. doit être triple : 1° l'école documentera les enfants, au moins d'une manière occasionnelle, sur les possibilités professionnelles qui s'offrent à eux ; 2° elle insistera sur les devoirs professionnels, sur la valeur sociale et morale du travail, etc. ; 3° elle multipliera les observations d'ordre psychologique, pédagogique et médical qui constituent l'un des fondements de l'O. P.

R. P.

H. VON BRACKEN. *Untersuchungen an Zwillingen über die quantitativen und qualitativen Merkmalen des Schreibdrucks.* (*Recherches sur les caractères quantitatifs et qualitatifs de la pression dans l'écriture chez les jumeaux.*) Z. a. Ps., LVIII, 1940, 5-6, pp. 367-383.

L'article contient un résumé de recherches poursuivies par l'école de Bonn sur l'hérédité de l'écriture et formule quelques lois qui à son avis commencent à se dégager des résultats jusqu'à présent obtenus. Les recherches personnelles dont l'A. rend compte dans le présent article portent sur la pression maxima, moyenne et minima, mesurée au moyen de la balance de Kraepelin chez 42 paires de jumeaux âgés de 8 à 41 ans. La transmission héréditaire de la pression n'est pas démontrée vu que les écarts intra-jumellins sont du même ordre de grandeur chez les jumeaux uni- et bivi-tellins. On constate par contre l'influence sociale sur le caractère génique dans le fait que le « partenaire représentatif » dans chaque paire montre dans l'écriture une pression plus forte que le « partenaire effacé ». Mais, une détermination héréditaire se manifeste dans l'accroissement initial de la pression, dans la forme de son développement et dans son orientation, bref dans ses caractères qualitatifs.

S. P.

ORIENTATION ET SÉLECTION PROFESSIONNELLES

A. FAUVILLE. *La psychologie et le choix de la profession.* Casterman, Tournai-Paris, 83 pages.

L'intérêt de cette brochure est de présenter d'une manière objective le grave problème de la psychologie dans l'O. P. L'A. fait d'abord une distinction entre la sélection et l'orientation professionnelles, puis il étudie l'orientation professionnelle seule : son histoire, ses méthodes, ses résultats, ainsi que le rôle que jouent pour elle les différentes théories de la personnalité. Il insiste sur l'intérêt des méthodes statistiques, en particulier des calculs de corrélation pour la recherche des liaisons entre les grandes fonctions psychiques. Il cite quelques exemples concernant les fonctions mentales, ce qui l'amène à expurger les théories de Spearman, de Webb et de

Garnett. L'application du calcul des corrélations à l'étude des aptitudes motrices, le rappel des travaux de Binet, Terman, Thorndike, sur la mesure du développement de l'intelligence, complètent les théories quantitatives de la personnalité. L'A. examine ensuite l'aspect qualitatif du développement intellectuel, l'influence de l'hérédité et du milieu, d'après les dernières recherches poursuivies en Amérique en particulier. Il conclut sur la difficulté du choix de la profession envisagée du point de vue moral et social comme « l'activité principale où s'exprime et se réalise la personnalité ». Il souhaite enfin un élargissement de l'O. P. depuis l'école primaire jusqu'à l'apprentissage. J. P.

J. M. LAUREYS, O. PETERS, P. P. DE NAYER, A. FAUVILLE, F. CRACCO, F. FEUILLAT. **L'Orientation professionnelle**. Casterman, Tournai-Paris, 1946, 187 pages.

Cet ouvrage s'adresse en principe aux milieux patronaux et industriels belges, mais il peut être lu avec profit dans tous les pays par ceux qu'intéresse l'orientation professionnelle. Dans les différents chapitres sont envisagés les aspects moral, social, médical, psychologique et économique de l'orientation professionnelle. L'unité de l'œuvre est assurée par le constant souci de montrer au cours de chaque chapitre comment l'orientation professionnelle doit être « un service de la personne humaine ». Chaque point est traité succinctement par des spécialistes. L'ensemble donne un net aperçu des multiples problèmes de l'orientation professionnelle, de leur complexité et de leur importance pour le relèvement économique au lendemain de la guerre. J. P.

L. POLLET. **Orientation professionnelle et pathologie viscérale**. Ann. Hyg. publ. ind. soc., 1940, 17, pp. 161-165.

Rappel de l'intérêt que présente une exploration viscérale méthodique en vue d'une orientation professionnelle. B. A.

FAUTREL. **Etude de postes de travail**. Ar. mal. prof., VII, 1946, 3, pp. 201-206.

1° *Le paveur*. — Il faut surtout retenir dans l'examen médical du paveur la nécessité d'observer une excellente musculature, un bon état cardio-vasculaire et l'intégrité des voies respiratoires, une vue correcte, l'absence de sensibilisation à la poussière, à la chaleur et au froid, un bon jeu articulaire, la non-susceptibilité à la variabilité des heures de repas et des lieux de travail. En revanche, l'audition peut être médiocre ;

2° *La manucure*. — On exigera une excellente vision approchée (les verres correcteurs sont admissibles), une bonne vision chromatique, une audition correcte, une dextérité manuelle parfaite, l'absence de tares nerveuses et de difformités faciales, la tolérance aux odeurs et aux milieux confinés. C. V.

Cl. FORTIER. **Etude sur la condition physique du travailleur dans l'industrie forestière**. Rev. Can. Biol., V, 1946, 3, pp. 270-280.

La condition physique de l'individu, envisagée dans son acception dynamique, caractérise le rendement de son organisme comme machine et traduit la perfection de ses mécanismes d'adaptation à un travail ardu : c'est la capacité qu'a l'organisme en général, et le système cardio-vasculaire en particulier, de se soumettre à un exercice musculaire intense et de récupérer après cet exercice. L'A. détermine la condition physique dyna-

mique de 349 employés et ouvriers de l'industrie forestière au moyen du Step-test (test de la plateforme). L'index moyen obtenu pour l'ensemble de la population examinée fut de $78,69 \pm 0,44$. Les extrêmes de 20-154. La valeur de l'index moyen pour un groupe professionnel semble relative au degré de travail musculaire impliqué par l'occupation exercée. L'index, peu modifié par l'âge entre 16 et 45 ans, décroît sensiblement de 45 à 65 ans. L'emploi systématique du Step-test dans les industries qui font appel au travail musculaire faciliterait la sélection du personnel en permettant l'élimination des inaptes ou leur orientation dès le début vers des tâches plus adaptées à leur condition physique.

C. V.

A. GEMELLI. **Nécessité de pratiquer en Italie l'orientation professionnelle des jeunes et critères directifs à suivre.** Riv. Intern. sc. soc., juil. sept. 1946.

Après avoir constaté que l'O. P. est en Italie pratiquement inexistante à l'heure actuelle, l'A. souhaite son développement et indique d'après quels principes il devrait s'effectuer. Ayant affirmé que, pour chaque individu, travailler est un devoir à l'égard de la Société, il voit dans l'O. P., le moyen de permettre à chacun de remplir au mieux ce devoir. Il pense que l'enfant doit recevoir à l'École, de la part de son maître, un conseil général l'orientant vers un certain secteur d'activité, ce conseil devant ensuite être précisé au Centre d'O. P. En aucun cas cependant, la famille ne peut être dessaisie de ses droits sur l'enfant. Mais l'éducation des parents est à faire. Le conseil sera donné dans la période qui sépare la sortie de l'École primaire de l'entrée dans le monde du travail.

De ces principes généraux, l'A. tire un certain nombre de propositions concrètes. Pour lui, les Centres d'O. P. doivent étudier les statistiques relatives au Marché du Travail et aux courants d'émigration ; les aptitudes nécessaires à l'exercice de chaque métier en vue d'établir un profil type du métier ; les moyens de diagnostiquer ces aptitudes chez les enfants ; les Centres et les Instituts doivent également former les personnes désireuses de devenir des conseillers d'O. P. : les médecins, éducateurs, psycho-techniciens, car il semble difficile de faire de la tâche du conseiller une profession en soi.

L'A. souligne ensuite les dangers de l'étatisation de l'O. P. qui étoufferait les initiatives individuelles et risquerait de rendre trop impératif pour la famille le conseil d'O. P. L'O. P. doit rester un Service social. Il estime que les éducateurs qui observent l'enfant jour après jour le connaissent mieux, d'un point de vue général, que le conseiller qui ne le voit qu'une fois, et il se déclare partisan d'une orientation continue effectuée conjointement par les maîtres et les conseillers. Le médecin doit surtout relever les contre-indications, le conseil précis et pratique étant finalement donné par le psychologue. Après avoir évoqué le problème des « surdoués » et des « diminués », l'A. conclut en soulignant la nécessité d'instaurer l'O. P. en Italie. L'article est suivi d'une bibliographie de 51 ouvrages italiens, espagnols, français, anglais et allemands récents (la plupart postérieurs à 1940).

M. R.

HYGIÈNE DU TRAVAIL

R. HUGUENIN, G. ALBOT, M. PARTURIER-LANNEGRACE et R. SARACINO. **Organisation du dépistage des tumeurs dans une collectivité.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 5, pp. 213-221.

Insistant sur la différence avec le dépistage de la tuberculose, les auteurs

exposent l'organisation du centre réalisé par la Fédération mutualiste de la Seine. Les sujets suspects sont toujours envoyés par le médecin du milieu de travail ou de la famille. Les médecins du centre, de spécialités diverses, travaillent en équipe. Sur 303 malades examinés, le service a dépisté 8 cancers primitifs et 2 récidives méconnus. C. V.

L. TRUFFERT. **Sur les inconvénients de certains succédanés du caoutchouc.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 5, pp. 225-229.

I. *Produits de synthèse dégageant des composés organiques soufrés.* — Examen de l'atmosphère d'un atelier ayant dû être évacué par le personnel. Un isolant de câbles électriques, constitué de succédanés du caoutchouc du genre thiokol, dégageait à chaud des vapeurs soufrées irritantes.

II. *Produits renfermant du triorthocrésylphosphate.* — Ce corps est souvent utilisé comme plastifiant dans des vernis ou des caoutchoucs synthétiques. L'auteur indique une méthode chimique de mise en évidence du toxique. Il y a lieu de ne laisser en contact les produits qui en renferment ni avec les denrées alimentaires, ni avec la surface cutanée. On trouve dans le commerce les dérivés méta et para, beaucoup moins dangereux. C. V.

E. MARTIN et L. ROCHE. **Quelques remarques sur la dyspnée d'effort chez les ouvriers du fond employés dans les houillères.** Ar. mal. prof., VII, 1946, 3, pp. 197-198.

Pour rechercher la valeur de la dyspnée d'effort dans l'estimation des possibilités fonctionnelles des poumons, les auteurs interrogent et radiographient 1.361 mineurs de fond. Aucune relation ne peut être retenue. La D. E. ne renseigne pas sur l'état anatomique des poumons (65 cas). Elle n'a pas grand intérêt pronostique (113 cas). La D. E., symptôme subjectif, ne mérite pas l'importance que lui accorde la législation sur les silicozes. C. V.

W. SCHWEISHEIMER. **Noise injuries to miners.** (*Troubles dus au bruit chez les mineurs.*) Min. Mag., London, 1946, 74, pp. 156-7.

Troubles de l'ouïe et fatigue nerveuse à la suite des bruits de la mine. Mesure de l'intensité du bruit. La protection individuelle, par tampons dans les oreilles, qui diminue l'intensité des bruits doit permettre d'entendre distinctement une conversation. B. A.

W. STEPP. **Orientation de l'alimentation chez les sujets normaux et malades pendant la guerre** (*en allemand*). Münch. med. Woch., 1940, 6, pp. 141-143.

Quelques données statistiques sur la consommation des viandes et des graisses depuis cent ans. Enseignements de la guerre 1914-18. Critiques sur l'alimentation trop riche en viande et en graisse. Importance de l'équilibre entre aliments énergétiques et protecteurs, équilibre variable suivant l'âge et la santé. B. A.

W. D. SEYMOUR. **Chauffage, ventilation et éclairage dans l'industrie en temps de guerre** (*en anglais*). Occ. Psy., 1940, 1, pp. 56-64.

Moyens de maintenir dans les usines des conditions de travail satisfaisantes malgré les exigences de la défense passive. Pour les ouvriers qui doivent travailler dans l'obscurité complète (conducteurs de camions, etc.) ingestion de doses supplémentaires de vitamine A. B. A.

ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTS

- P. E. LABEQUE. **Contribution à l'étude électrocardiographique chez les sportifs.** Thèse Doct. Méd. Bordeaux, 1944-45. Bordeaux, Delmas, 1945, 38 pages.

Résultats des mesures, interprétation des données recueillies.

B. A.

- P. R. SAVIGNY. **L'Institut d'Éducation physique de l'Université de Bordeaux.** Thèse Doct. Méd. Bordeaux, 1944-45. Bordeaux, Delmas, 1945, 48 pages.

Historique, organisation matérielle et scientifique : recherches appliquées à l'éducation physique et au contrôle médico-sportif (méthodes, réactions sensori-psycho-motrices, respiration, circulation, musculature, coup de chaleur et fatigue).

B. A.

- F. VANDERVAEL. **Notions d'analyse des mouvements du corps humain.** Desoer, Liège, 1944, 140 pages.

L'A. envisage l'analyse des mouvements au point de vue de la mécanique articulaire et musculaire, laissant de côté les questions de rendement, de dépense énergétique, etc., qui ressortissent à la physiologie du travail. Son but est d'étudier l'anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur, c'est-à-dire de décrire le fonctionnement des dispositifs articulaires et des muscles. Outre son intérêt théorique, pareille étude présente un intérêt pratique pour les médecins qui étudient les paralysies, ankyloses, etc., pour les orthopédistes, pour les psychotechniciens qui recherchent les conditions du rendement maximum du travail professionnel, enfin pour les professeurs de gymnastique. C'est à ces derniers que le livre est spécialement destiné, car le Dr V. est professeur à l'Institut d'Éducation physique de l'Université de Liège.

La première partie de l'ouvrage est consacrée aux notions générales de mécanique appliquée à l'étude des mouvements (pesanteur et centre de gravité, leviers osseux, rôle des muscles, etc.), la deuxième à l'étude des mouvements des principales articulations, la troisième à l'analyse de quelques attitudes et mouvements : les positions debout, assise, les flexions, les élévations, les lancers sportifs, la marche, la course, les sauts, etc. Clair, précis, bien illustré, ce manuel peut être recommandé à tous ceux qui s'intéressent à l'anatomie fonctionnelle.

R. P.

- E. C. SCHNEIDER, C. B. CRAMPTON. **Comparaison de quelques réactions respiratoires et circulatoires chez des athlètes et des non athlètes (en anglais).** Am. J. Ph., CXXIX, 1940, pp. 165-170.

Consommation d'O₂ à peu près égale dans les deux groupes à l'état de repos, mais consommation plus grande par mètre carré de surface du corps pour les sujets non entraînés soumis à un travail.

B. A.

- F. W. SCHLUTZ, M. MORSE, V. L. GEDGOUD. **Quelques réactions de l'enfant à l'exercice physique (en anglais).** J. Pediatrics, XVI, 1940, pp. 729-745.

Teneur du sérum en protéines, glucides, chlorures chez 11 sujets de 11 à 13 ans, ayant fait manœuvrer cinq minutes une bicyclette enregistreuse.

Le tempérament athlétique comporte une faible augmentation de la teneur du sang en acide lactique, la complexion faible une vive réaction à l'effort du système cardio-vasculaire. B. A.

- L. BROUHA. **Spécificité de l'entraînement au travail musculaire.** Rev. Can. Biol., IV, 1945, 2, pp. 144-148.

Deux groupes d'athlètes entraînés, rameurs et coureurs de cross-country, ont été soumis à deux épreuves d'exercice musculaire intense : courir 5 minutes sur un tapis roulant et ramer 5 minutes dans un réservoir. Dans les 2 cas, la réaction cardiaque (vitesse de décélération après la fin de l'épreuve) s'est montrée pratiquement identique. Au contraire, le taux de la lactacidémie, s'est montré toujours nettement augmenté quand les sujets étaient soumis au type d'épreuve pour lequel ils n'étaient pas entraînés. L'entraînement au travail musculaire intense est donc spécifique pour chaque type de travail. C. V.

- M. WENK. **Besoins en albumine dans l'alimentation des sportifs** (en allemand). Schw. Med. Woch., XIV, 1940, pp. 302-307.

Revue bibliographique. Une statistique précise et très complète établie chez les meilleurs sportifs suisses montre que leur alimentation contient une très forte proportion de protéides qui influence favorablement l'activité professionnelle. B. A.

- G. JOPPICH. **Ueber Sportschäden im Kindes- und Jugendalter.** (Les troubles provoqués par le sport chez les enfants et les adolescents.) Wien. klin. Woch., LIV, 1941, pp. 310-314.

Notions générales sur le comportement du système cardio-vasculaire (pouls, T. A. volume du cœur, fréquence respiratoire) au cours des efforts physiques chez les enfants. Aptitude aux sports en fonction de l'âge. Différents troubles observés suivant les différents genres de sport. B. A.

MALADIES PROFESSIONNELLES

- D. FLORENTIN. **Le benzolisme dans l'industrie et ses remèdes.** Ann. Hyg. publ. ind. soc., XVIII, 1941, pp. 97-112.

Emplois du benzène et de ses homologues. Ces corps sont des toxiques généraux et des poisons du sang. Le maximum d'intoxication se voit dans la miroiterie, l'industrie du caoutchouc et l'héliogravure. Nécessité de soumettre les travailleurs à un examen médical préalable ; d'aérer les locaux, de capter les vapeurs, de déterminer la teneur minimum toxique dans l'air (seuil de toxicité). Dépistage précoce du benzolisme chronique qui est insidieux. B. A.

- M. LOEPER, A. VARAY, J. COTTET et J. LEVEILLE. **Les retentissements viscéraux de l'intoxication oxycarbonée aiguë.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 1-2, pp. 1-11.

Étude clinique, expérimentale et bibliographie. 1° *Appareil cardio-vasculaire.* — Cliniquement, on note la variabilité des troubles fonctionnels, tensionnels et du rythme. L'électro-cardiogramme présente des altérations multiples, variables, labiles et réversibles, avec inversion ou écrasement

de T, élargissement de QRS, apparition d'une onde Q3 et triphasisme en D³. Ces altérations sont sans rapport avec la gravité de l'intoxication, ni avec le taux de CO sanguin, et disparaissent en règle générale sans séquelles. Les auteurs étudient des mêmes points de vue le cobaye et le chien. Ils concluent que « la labilité, la réversibilité rapide des troubles semblent cadrer avec l'hypothèse anoxémique ; ce qui n'exclut pas, d'ailleurs, la fixation oxycarbonée sur la myoglobine et n'élimine même pas une action vasculaire ou vaso-motrice » ; 2° *Rein.* — Les azotémies oxycarbonées aiguës sont curables, labiles et élevées. Elles s'expliqueraient par le défaut d'apport oxygéné entraînant une constriction rénale ; 3° *Foie.* — Dans deux expériences, le débit de la bile est fortement diminué. C. V.

L. BINET et F. BOURLIERE. **Sur les modifications du sang au cours du sulfocarbonisme chronique.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 1-2, pp. 12-17.

Étant donné la gravité de l'intoxication chronique par le CS₂, et la difficulté de son diagnostic, les auteurs ont cherché des tests précoces d'imprégnation. Ils suivent pendant plusieurs mois les modifications humorales chez des chiens inhalant chaque jour de petites quantités du toxique (1 mg. à 1 cg. par litre). Ils observent, d'une part une anémie progressive (sans atteinte de la formule leucocytaire) que l'on pourrait facilement rechercher systématiquement, et d'autre part une augmentation de la glutathionémie. C. V.

P. MAZEL, D. PICARD et J. BOURRET. **La mononucléose est-elle une forme « actuelle » de la myélotoxicose benzolique ?** Ar. mal. prof., VI, 1944, 1-2, pp. 18-22.

Interprétation de 6 cas, dont un personnel. La mononucléose benzolique se caractérise par son apparition au cours de ces dernières années dans la pathologie, par sa rareté, par sa découverte fortuite en dehors de toute symptomatologie clinique précise, par sa réversibilité, par son syndrome hématologique. Ce dernier est dominé par une mononucléose de divers types (lymphocytose pure ou lymphomonocytose). Bien que l'étiologie benzolique soit indubitable, on peut avancer qu'il s'agit en l'espèce d'une modalité réactionnelle de l'organisme, et plus spécialement d'une inhibition de la moelle osseuse chez des sujets sous-alimentés. En effet des symptômes comparables se retrouvent au cours d'infections pharyngées banales ou d'intoxications sulfocarbonées. C. V.

G. SAINT-MARTIN et M. LE BARON. **La pathologie du travail et des travailleurs dans la corporation du Bâtiment et des Travaux publics.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 1-2, pp. 23-40.

L'étude de la toxicité des peintures est rendue très difficile par l'extrême multiplicité des produits commerciaux, la variabilité actuelle de leur composition, la discrétion des fabricants. Après une revue des constituants les plus répandus et de leurs modes d'absorption, les auteurs envisagent quelques intoxications. La prévention du saturnisme s'est montrée très efficace. L'arsenicisme est rare. Les peintres en bâtiment sont en général moins atteints que les ouvriers des usines de fabrication (sauf mesures d'aération et de nettoyage). De même pour l'essence de térébenthine. Malgré l'introduction de nombreux toxiques nouveaux, les risques actuels sont inférieurs à ceux du saturnisme de naguère. Les plombiers et couvreurs-zingueurs ne courent que de faibles risques (plomb métallique, soudure).

Conclusion générale. — Le risque essentiel dans les professions du bâtiment est constitué par les traumatismes, dont la prévention est assurée à cette date par les Comités tripartites de Sécurité. En seconde ligne viennent les pneumopathies aiguës, puis les rhumatismes, les poussières, les vapeurs, les dermites (des cimentiers).

Quelques observations et constatations au sujet de la morbidité et de la mortalité des travailleurs de la corporation. On analyse comparativement des statistiques émanant de la Fédération parisienne du Bâtiment et des Travaux publics (caisses d'A. S.), concernant les maladies et accidents, indemnisables ou non, et portant sur les années 1938 à 1942. Sans conclure formellement, notamment en ce qui concerne la tuberculose pulmonaire, les auteurs estiment que les risques encourus sont relativement peu importants.

C. V.

M. DUVOIR et L. DEROBERT. **Etude anatomo-pathologique de l'intoxication par le bromure de méthyle.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 4, pp. 149-154.

Les constatations intéressent deux cas d'ouvrières travaillant au remplissage d'ampoules de bromure de méthyle, et décédées en quelques heures après une fuite de gaz. Les lésions affectent essentiellement les poumons et réalisent une suffusion hémorragique alvéolaire d'intensité très inégale chez les deux sujets, associée à une infiltration leucocytaire péribronchique et périvasculaire. La réaction leucocytaire s'étend à tout le parenchyme pulmonaire et à toutes les alvéoles, rappelant les lésions secondaires à l'introduction d'arsines vésicantes. Accessoirement, on relève des lésions hépatiques et rénales. Les auteurs comparent leurs observations aux travaux publiés antérieurement.

C. V.

AVY, VALLAUD et ECK. **Contribution à l'étude de l'intoxication benzolique.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 5, pp. 199-212.

Les auteurs procèdent dans divers locaux industriels à une enquête technique afin de mettre au point des dispositifs de ventilation ramenant la teneur atmosphérique en produits benzoliques au-dessous du seuil de toxicité. Le dosage des vapeurs benzéniques se fait par la méthode à l'acide sulfurique formolé. Dans l'industrie des imperméables, en l'absence de ventilation des locaux de travail, les teneurs en benzol sont supérieures aux doses admissibles ; il y a lieu d'installer un système de captation sur les tables. Dans l'industrie du caoutchouc, il semble en aller de même. Dans les teintureries, il faut préférer le procédé de dégraissage en une phase, diminuer le parcours des vêtements imprégnés, assurer l'étanchéité des appareils, installer des hottes. Dans l'industrie des fleurs et plumes, les teneurs observées sont faibles. Dans l'imprimerie, conclusions analogues, etc. Parallèlement, une étude hématologique portant sur les formules individuelles comme sur celles de l'ensemble des ouvriers d'un atelier déterminé permet d'apprécier pour chaque industrie l'état sanitaire du personnel. Il n'y a pas de relation stricte entre le taux atmosphérique en benzol et le degré d'intoxication. L'on se préoccupera donc d'un système efficace de ventilation même si ce taux se révèle peu important à l'analyse.

C. V.

M. DUVOIR et G. POUMEAU-DELILLE. **A propos de la silicose.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 5, pp. 222-224.

Les auteurs présentent deux observations tendant à démontrer que la silicose pure peut évoluer plusieurs années après la cessation du travail

dangereux. Un examen histologique a montré des lésions élémentaires de sclérose périvasculaire et péribronchique sans atteinte tuberculeuse.

C. V.

- R. FABRE, R. DELSOL, A. ANDANT et R. BARTHE. **Enquête sur la pathologie des substituts d'huile de graissage à base anthracénique. Etude clinique, chimique et spectrographique. Conclusions pratiques.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 6, pp. 298-306.

La pathologie professionnelle des huiles anthracéniques a fait l'objet de nombreuses études ; les auteurs en entreprennent une analyse pathogénique. 1° Enquêtes industrielles, où les investigations médicales sont confrontées avec les analyses chimiques des 17 substituts incriminés. Les phénomènes d'irritation locale observés sont dus aux produits basiques. Il convient donc d'adjoindre, au désanthracénage et au déphénolage couramment pratiqués, un dépyridinage par lavage à l'acide sulfurique dilué ; 2° Recherches expérimentales sur l'animal, portant sur les fractions fondamentales entrant dans la composition des huiles industrielles. L'irradiation ultra-violette ne modifie pas la durée de survie. La mort a lieu par intoxication générale. Le produit le plus nocif est la fraction alcaline distillant au-dessus de 340° ; 3° L'analyse spectrographique des huiles et de leurs produits de fractionnement met en évidence la présence de bases acridiniques dans la fraction la plus nocive.

C. V.

- M. DUVOIR et G. POUMEAU-DELILLE. **L'évolution de la silicose pure après la cessation du travail dangereux.** Ar. mal. prof., VI, 1944, 6, pp. 307-308.

Étude d'un cas de silicose évoluant six ans après la suppression de tout contact avec les poussières siliceuses. La primo-inoculation avait été très rapide (17 mois). Radiologiquement on constate la transformation d'une image de silicose miliaire en image de sclérose pseudo-cavitaire.

C. V.

- F. TREMOLIERES, R. GOIFFON, P. E. ROBERT. **Etude clinique des troubles observés dans les usines de mélinite.** P. M., 1940, 48, pp. 604-606.

Manifestations cliniques : troubles cutanés, respiratoires, rénaux et digestifs chez les ouvriers travaillant avec la mélinite. Voies de pénétration et prévention.

B. A.

ACCIDENTS DU TRAVAIL ET PRÉVENTION

- D. BELLO. **Etiopatogenesi e profilassi degli accidenti da elettricità.** (*Etiopathogénèse et prophylaxie des accidents produits par l'électricité.*) Rass. Med. ind., XV, 1946, 3, pp. 124-146.

Un premier chapitre est consacré aux lésions et troubles dus à l'électricité atmosphérique. A propos des dangers de l'électricité industrielle, l'A. étudie les facteurs dangereux des courants électriques, la résistance électrique du corps humain, les états physiologiques et pathologiques qui influent sur la réceptivité individuelle du courant, les circonstances dans lesquelles le corps humain peut entrer en contact avec un courant, les actions et les effets pathologiques des courants sur l'organisme, et enfin la prophylaxie d'ordre technique et d'ordre médical.

M. R.

W. SCHNATENBERG. **De l'intérêt d'établir des statistiques raisonnées de maladies et d'accidents dans les exploitations.** Wschr. Unf., XLVIII, 1940, pp. 13-17.

De telles statistiques permettront seules une surveillance sanitaire efficace des populations ouvrières, une utilisation rationnelle des capacités ou incapacités individuelles, une diminution durable des accidents dus à l'inadaptation ou au surmenage. B. A.

ORGANISATION RATIONNELLE DU TRAVAIL

G. FRIEDMANN. **Problèmes humains du machinisme industriel.** Gallimard édit., 1946, 387 pages.

Dans cet important ouvrage, l'auteur, à partir d'une vaste documentation bibliographique, commente et discute sur un plan très général les divers problèmes soulevés par le développement du machinisme. Dans la première partie de son exposé il reprend d'abord les anciennes conceptions de Taylor, indique les apports de la physiologie du travail avec l'étude de la fatigue, du climat physiologique des ateliers, des accidents. La deuxième partie traite des « limites du facteur humain » où sont plus particulièrement passés en revue : le problème de la monotonie du travail, le rythme, le travail à la chaîne, l'automatisation, l'habileté professionnelle, l'apprentissage industriel et la culture professionnelle. L'A. aborde enfin, dans la troisième partie de l'ouvrage, l'aspect « psycho-sociologique » du problème de la rationalisation du travail sur laquelle il insiste en étudiant les réactions ouvrières, les observations des psychotechniciens et les diverses tentatives faites pour obtenir l'adhésion de l'homme aux conditions du travail industriel. Ce livre trouvera un accueil favorable auprès des intellectuels qui s'intéressent au sort fait à l'ouvrier dans notre société. Il serait souhaitable qu'il parvienne jusqu'aux milieux du travail où, pour diverses raisons, certains problèmes sont envisagés sous une perspective sensiblement différente. R. B.

H. M. VERNON. **Mon expérience des usines de munitions dans la guerre de 1914-18 (en anglais).** Occ. Psy., 1940, 1, pp. 1-13.

Réformes qui furent introduites pour augmenter la production, éviter les erreurs commises dans la première année de guerre et préjudiciables à la santé des ouvriers, réduire les cas de maladies et les accidents. B. A.

SOCIOLOGIE DU TRAVAIL

J. DESMAREST. **La politique de la main-d'œuvre en France.** Presses Universitaires de France, 1946, 274 pages.

Dans cet ouvrage bien documenté, l'auteur étudie l'évolution des problèmes généraux de la main-d'œuvre en France plus particulièrement depuis le début de ce siècle. Il insiste sur les diverses perturbations apportées par les guerres et les crises économiques et examine la situation actuelle. L'auteur est partisan d'une « politique de la main-d'œuvre dirigée » et expose les solutions qui, en tenant compte des expériences du passé, lui paraissent propres à résoudre les graves questions que posent les temps présents. R. B.

- D. BURNS, J. SECKER. **Etat physique de garçons pré-adolescents de trois niveaux socio-économiques différents (étude préliminaire).** J. Ph., 1940, 98, p. 2.

Étude sur trois groupes d'écoliers de divers caractères physiques et fonctionnels.

B. A.

MÉTHODES ET TECHNIQUES PSYCHOLOGIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

- L. COETSIER. **Nieuwe normen bij het intelligentieonderzoek.** (*Nouvelles normes pour l'examen de l'intelligence.*) Deinze, Caecilia Boekhandel, 1945, 140 pages.

Cet ouvrage est consacré à l'échelle d'intelligence collective verbale que C. a publiée en néerlandais et en français et qu'il s'est efforcé de soustraire le plus possible à l'influence du milieu et des connaissances scolaires. L'étalonnage a été fait sur 5.071 garçons de 10 à 18 ans. Toutes les formes et tous les niveaux d'enseignement étaient représentés dans chaque groupe d'âge proportionnellement à leur effectif dans la population belge ; il y avait également des sujets ne fréquentant plus l'école. C. a voulu remédier de la sorte à un vide d'étalonnage fréquent. En effet, les auteurs qui étalonnent leurs tests uniquement dans les écoles n'atteignent ainsi, à partir de l'âge où cesse l'obligation scolaire (14 ans en Belgique), que des groupes de plus en plus sélectionnés, de sorte que les moyennes ne sont plus représentatives de la population totale. D'où une cause d'erreur dans la détermination de l'âge mental. Avec son système, C. a obtenu une courbe de moyennes qui monte rapidement jusqu'à 13 ans, s'infléchit entre 13 et 14 ans, puis continue à monter presque insensiblement pour atteindre son plafond à 16 ans. C. tire de ce fait les conclusions qui s'imposent touchant l'emploi des notions d'âge mental et de quotient intellectuel.

R. P.

- F. W. WEYMOUTH, M. J. HIRSCH. **The reliability of certain tests for determining distance discrimination.** (*Valeur de certains tests d'appréciation de la distance.*) Am. J. Psychiat., LVIII, 1945, pp. 379-390.

Le test de la baguette d'Howard Dolman et le test télébinoculaire sont sans valeur pratique.

B. A.

- Fr. BAUMGARTEN-TRAMER. **Der Rorschach-Test im Lichte der experimentellen Psychologie.** (*Le test de Rorschach à la lumière de la psychologie expérimentale.*) Ar. psic. neur. psychiat., VIII, 1946, 2, pp. 1-36.

Historiquement c'est W. Stern (1921) qui, le premier, a critiqué le test de R. en soulignant qu'à lui seul, il est insuffisant pour permettre une appréciation approfondie de la personnalité. Il en trouve la technique trop artificielle, unilatérale, et estime que la suggestibilité y joue un rôle trop important. Aussi, se prononça-t-il contre son utilisation en orientation professionnelle. Cependant, son élève, K. Struve, l'utilisa pour l'exploration de la fantaisie des enfants (« Wolken-test »). Par ailleurs, Stern lui-même, a montré que l'activité fantaisiste ne dépend ni de l'âge, ni du sexe, ni de la race, ni même de l'intelligence, mais surtout de la structure particulière de l'individualité tout entière. Notons que le test de Struve comporte des tâches asymétriques, alors que celles de R. sont, on le sait, symétriques. En 1925, Fr. Giese, se demande lui aussi s'il n'est pas dangereux de faire, en si peu

de temps, de la psychologie de profondeur. Plus près de nous, G. Dwo-retzki (1939), étudiant 170 enfants de 2 à 15 ans, a établi cinq étapes du développement de la perception en rapport avec les planches de R. Cet auteur a montré la dépendance qui existe entre le niveau de perception et l'âge du sujet. Donc, la « vision » des tables dépendrait de la loi psychologique de l'évolution de la perception.

Mme B.-Tramer rejette l'idée de R. qui croyait étudier la fonction perceptive. C'est de la fantaisie qu'il s'agirait plutôt. Selon cet A. il faut s'entendre sur les deux points suivants : a) ce que l'on teste (valeur symptomatique du test) ; et b) établissement des capacités psychologiques du sujet, au double point de vue quantitatif et qualitatif (valeur diagnostique du test). Elle tient également compte de la capacité de compléter les images perçues ; or, cette capacité est variable avec les individus et la matière. D'ailleurs, la matière du « complètement » est elle-même capable de trahir la personnalité réelle de l'individu. Autre critique : le test ne semble pas tenir compte de la disposition eidétique des enfants (on sait en effet que les enfants se comportent d'une manière spéciale à l'égard des couleurs).

En se basant sur des citations prises dans le texte de R. lui-même, l'A. montre que la place du coefficient subjectif est très grande. Dans le R., aussi bien le candidat que le psychologue, participent à l'interprétation. Chez le candidat, c'est l'interprétation d'une perception (stimulus visuel), et chez l'expérimentateur, c'est l'interprétation de la personnalité du candidat. Chez ce dernier, il s'agit d'une interprétation d'un sens à donner aux figures. Chez l'expérimentateur, c'est une interprétation caractérologique (« Il s'agit d'interpréter une interprétation. ») Selon l'A. le test manque de contrôle. On ne connaît pas encore quelle est la formule du « normal ». G. A. Römer a également souligné le rôle du subjectivisme dans le R. Cela explique pourquoi, certains rorschachiens sont plus habiles que d'autres. L'A. insiste aussi sur le rôle de l'intensité de la lumière dans la perception des couleurs, rôle des perturbations de réfraction chez les personnes âgées empêchant de bien percevoir les formes, ce qui peut exagérer la tendance à la fantaisie. Souvent, d'autre part, l'examiné n'ose pas dire ce qu'il voit, surtout s'il s'agit de détails anatomo-sexuels. M. Sch.

Y. GALIFRET. Examen d'un aspect du comportement moteur. Le trémo-mètre. B. I. N. E. T. O. P., 1945, 5-6, pp. 76-84.

L'appareil classique est constitué par un V métallique dont les deux branches, longues de 22 cm. ont un écartement qui croît de 1 mm. à 11 mm., et un style métallique, dont la section circulaire a 1 mm. de diamètre, monté sur un manche isolant. Les contacts entre le style et l'une ou l'autre des branches du V ferment un circuit électrique. Le V est présenté horizontalement et le sujet doit, entre les branches, soit faire progresser le style (épreuve dynamique), soit le maintenir dans une position fixe déterminée (épreuve statique).

Dans une série d'essais le V est placé, l'axe dans le plan de symétrie du sujet, dans une autre série, l'axe perpendiculaire au plan de symétrie. Le coefficient de fidélité pour l'épreuve dynamique est $.09 \pm .12$ ce qui correspond à une liaison nulle. Le coefficient de corrélation entre les profondeurs moyennes de pénétration, sujet face à l'ouverture du V et sujet sur le côté, s'élève à $.56 \pm .04$ pour les garçons, et à $.49 \pm .05$ pour les filles. On s'attendrait *a priori* à une liaison plus forte entre les deux modalités de l'épreuve. On peut considérer ces résultats comme une autre preuve de la faible fidélité du test. Le coefficient de fidélité pour l'épreuve statique

est égal à $.68 \pm .07$. La fidélité se montre donc supérieure dans l'épreuve statique. Le coefficient de corrélation calculé entre la somme des contacts dans les deux minutes où le sujet est face au V et dans les deux minutes où il est sur le côté est de $.77 \pm .02$ pour les garçons et $.69 \pm .03$ pour les filles. Ces valeurs sont, elles aussi, supérieures à celles de l'épreuve dynamique. L'épreuve statique semble donc donner les résultats les plus dignes de crédit. Ce test peut rendre des services en orientation professionnelle, notamment là où il s'agit de déceler les grosses insuffisances et où une notation fine est superflue. Mais il serait inconsidéré de conclure d'un bon classement au trémomètre à la « précision et à la sûreté du geste », car la relation qui existe entre la réussite dans ce test et l'habileté manuelle, habileté dont la structure, encore inconnue, est essentiellement changeante selon les tâches, n'est pas prête à être éclaircie.

J. P.

Mme H. PIERON. **Un test simple de mesure de rapidité de choix.** B. I. N. E. T. O. P., I, 1945, 11-12, pp. 176-180.

Ce test est une modification de celui connu sous le nom des « disques de Walther ». Le matériel est le suivant : une planche de 30 cm. de côté dans laquelle sont taillés 41 trous de 25 mm. de diamètre et de 5 mm. de profondeur ; 41 cylindres en bois de 23 mm. de diamètre et 10 mm. de hauteur présentant chacun une face rouge et une face verte. Les disques sont présentés en tas du côté gauche du sujet et celui-ci travaille uniquement de la main droite. Il ne peut prendre qu'un disque à la fois. Il doit remplir les cases du tableau d'après les indications données dans la consigne.

Le test comporte 4 parties : 2 épreuves de rapidité d'exécution sans choix d'éléments fixés à l'avance (1^{er} et 3^e exercices), 2 épreuves de rapidité d'exécution avec choix de couleurs (2^e et 4^e exercices). Il a été subi par 452 filles de 12 ans 1/2 à 15 ans 1/2, dont 238 sont élèves des cours complémentaires et 224 apprennent le métier de couturière dans les Écoles professionnelles de la Ville de Paris. Seul, le temps est noté ; on pénalise le temps en fonction des erreurs commises. Le temps moyen est 53 secondes pour les exercices sans choix et 135 secondes pour les exercices où le choix de la couleur est imposé.

L'A. a étudié l'influence de l'âge et du milieu. Le premier ne paraît pas être la cause des différences entre les temps moyens tandis que le gain de rapidité des élèves des cours complémentaires est de 42,23 % pour 13 ans, de 23,84 % pour 14 ans et de 43,51 % pour 15 ans. Ces différences rendent nécessaire l'établissement de deux étalonnages permettant aux orienteurs d'utiliser l'un ou l'autre suivant qu'ils examinent un enfant sortant directement de l'école ou un sujet ayant déjà fait un apprentissage manuel. Le coefficient de constance est .779 pour les exercices sans choix, .693 pour les exercices avec choix. On n'a pas constaté de corrélation entre la rapidité des mouvements et la rapidité dans le choix puisque la corrélation entre les deux séries (1.3) et (1.4) donne $r = .211$. Elle est par contre élevée $r = .657$ entre la rapidité de choix et le résultat dans un test d'intelligence.

J. P.

M. D. GARABEDIAN et P. MEUNIER. **Photo-adaptomètre de précision pour la mesure du seuil de la sensibilité lumineuse et l'étude de l'adaptation à l'obscurité.** C. R. S. B., CXXXIV, 1940, pp. 54-58.

Caractéristiques de l'appareil (lumière et durée d'éblouissement ; mesure du seuil de perception ; mode de réduction des brillances ; mode d'excitation de la rétine). Résultats obtenus.

B. A.

- K. MATTHES. **Ueber die Registrierung von Bewegungsvorgängen mit dem lichtelektrischen Reflexionsmesser.** (*L'enregistrement des mouvements à l'aide d'un photomètre à lumière réfléchie.*) Klin. Woch., XX, 1941, pp. 295-297.

On projette un point lumineux sur une surface cutanée en mouvement ou sur la pupille. Les rayons réfléchis sont graphiquement fixés à l'aide d'une cellule photo-électrique. On enregistre ainsi le pouls et la vitesse des réactions pupillaires à la lumière. Graphiques. B. A.

- GILSON, GROS, LAFFITE et LAMY. **La radiophotographie en médecine du travail.** P. M., L, 1942, pp. 51-53.

Photographie sur un film de petites dimensions de l'ombre projetée sur l'écran fluorescent. Méthode de dépistage par excellence des affections thoraciques des collectivités. Facilité d'exécution et prix de revient bas. B. A.

- P. HORST. **A non-graphical method for transforming an arbitrary factor matrix into a simple structure factor matrix.** (*Une méthode ne faisant pas intervenir de représentations graphiques pour transformer une matrice factorielle arbitraire en une matrice factorielle présentant une structure simple.*) Psychom., VI, 1941, 2, pp. 79-99.

La méthode centroïde de Thurstone comporte l'utilisation de représentations graphiques pour localiser les facteurs et déterminer la position des axes de coordonnées définitifs. Ce procédé laisse place à un certain arbitraire et il demande beaucoup d'expérience et de jugement. L'auteur a tenté d'établir une méthode complètement objective. Il part d'un schéma factoriel où deux tests seulement sont représentés dans chaque facteur et où chaque test ne présente de saturation significative que dans un seul facteur. La méthode proposée entraîne de longs calculs. Ces considérations réduisent l'intérêt pratique de cette intéressante tentative. R. B.

- C. H. COOMBS. **A criterion for significant common factor variance.** (*Un critérium pour estimer l'existence significative de la variance des facteurs communs.*) Psychom., VI, 1941, 4, pp. 267-272.

Établissement d'un critérium permettant d'apprécier le nombre de facteurs à extraire dans l'utilisation de la méthode centroïde de Thurstone. Ce critérium fondé sur la théorie des probabilités est le nombre de coefficients résiduels restant affectés du signe moins après les « retournements ». Un tableau donne les valeurs de ce critérium et de son écart-type suivant le nombre de variables intervenant dans l'analyse. Le nombre de facteurs interprétatifs est en général inférieur à celui indiqué par le critérium proposé. R. B.

- L. BROUHA, A. GRAYBIEL et C. W. HEATH. **The step test.** (*Le test de la plateforme.*) Rev. Can. Biol., II, 1943, 1, pp. 86-91.

Cet article décrit une méthode simple permettant d'évaluer la capacité d'un individu à fournir un travail musculaire important. Le test consiste à faire monter et descendre le sujet sur une plateforme de 20 pouces (environ 50 cm.) de haut, à raison de 30 fois par minute pendant 5 minutes, ou moins si le sujet s'arrête épuisé. L'index d'aptitude physique s'obtient en divisant la durée du travail par la somme des pouls comptés à 3 inter-

valles pendant les premières minutes de la récupération après le travail. Cette méthode a prouvé son utilité lorsqu'il s'agit de déterminer les aptitudes physiques générales d'un sujet et de le classer comme excellent, bon, moyen ou faible. La méthode permet de suivre les progrès réalisés au cours d'un entraînement physique et de déterminer si un programme d'entraînement est adéquat. Étant donné sa simplicité, on ne peut espérer de la méthode la même précision que celle que l'on atteint en employant des techniques de laboratoire compliquées et d'application générale impossible, mais les résultats obtenus dans plus de 2.000 cas démontrent sa valeur pratique.

C. V.

M. SAVIANO. **Recenti progressi nella tecnica della cicloergometria.** (*Perfectionnements récemment apportés à la technique de la cycloergométrie.*) Ric. sci., XI, 1940, pp. 546-548.

Description d'un nouveau modèle de cycloergomètre dans lequel le travail mécanique exécuté par le sujet (qui fait tourner, sur place, la roue d'une bicyclette) est transformé en énergie électrique qu'on peut facilement mesurer.

B. A.

ABRÉVIATIONS DES PÉRIODIQUES

Act. Ps.	Acta Psychologica.
Alg. Ned. Tijd.	Algemeen Nederlands Tijdschrift voor Wijsbegeerte en Psychologie.
Am. J. Ph.	American Journal of Physiology.
Am. J. Psychiat.	American Journal of Psychiatry.
Angew. Chem.	Angewandte Chemie.
Ann. Hyg. publ. ind. soc.	Annales d'Hygiène publique, industrielle et sociale.
Ann. int. Med.	Annals of internal Medicine.
Annu. Rev. Physiol.	Annual Review of Physiology.
Ar. exp. Path. Pharmak.	Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie.
Ar. ges. Ps.	Archiv für die gesamte Psychologie.
Ar. int. Med.	Archives of internal Medicine.
Ar. mal. prof.	Archives des maladies professionnelles.
Ar. Ophtal. Chicago	Archives of Ophtalmology Chicago.
Ar. psic. neur. psychiat.	Archives di psicologia neurologia e psichiatria.
Br. J. ed. Ps.	British Journal of educational Psychology.
Br. J. Ps.	British Journal of Psychology.
Br. med. J.	British medical Journal.
B. Ac. Méd.	Bulletin de l'Académie de Médecine.
B. Biol. Méd. exp. U. R. S. S.	Bulletin de Biologie et de Médecine expérimentale de l'U. R. S. S.
B. I. N. E. T. O. P.	Bulletin de l'Institut National d'Étude du Travail et d'Orientation Professionnelle.
Cah. Pédag. Univ. Liège	Cahiers de Pédagogie de l'Université de Liège.
Can. Med. Ass. J.	Canadian Medical Association Journal.
Caoutch. et Gutta-p.	Le Caoutchouc et la Gutta-percha.
C. R. Acad. Sc.	Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
C. R. S. B.	Comptes rendus de la Société de Biologie.
Dtsch. Med. Woch.	Deutsche Medizinische Wochenschrift.
Ergebn. inner. Med.	Ergebnisse der inneren Medizin.
Forsch. u. Fortschr.	Forschungen und Fortschritte.
J. Am. Med. Ass.	Journal of the American Medical Association.
J. Pediatrics	The Journal of Pediatrics.
J. Ph.	Journal of Physiology.
Klin. Woch.	Klinische Wochenschrift.
Med. Klin.	Medizinische Klinik.
Min. Mag. London	Mining Magazine London.
Münch. med. Woch.	Münchener medizinische Wochenschrift.
Nat.	Nature.
Ned. Tijd. Ps.	Nederlandsch Tijdschrift voor Psychologie.
Occ. Psy.	Occupational Psychology.
Pf. A.	Pflüger's Archiv für die gesamte Physiologie.

P. M.	Presse Médicale.
Pol. Przegl. Med.	Polski Przegląd Medycyny.
Proc. Soc. exp. Biol. Med.	Proceedings of the Society for experimental Biology and Medicine.
Psychom.	Psychometrika.
Rass. Med. ind.	Rassegna di Medicina Industriale.
Rev. Can. Biol.	Revue Canadienne de Biologie.
Ric. sci.	Ricerca scientifica.
Riv. Intern. sc. soc.	Rivista Internazionale di scienze sociali.
Schw. Med. Woch.	Schweizerische Medizinische Wochenschrift.
Séc. et Prév. du feu	Sécurité et Prévention du feu.
Skand. Ar. Ph.	Skandinavisches Archiv für Physiologie.
VI. Opv. Tijd.	Vlaamsch Opvoedkundig Tijdschrift.
Wien. klin. Woch.	Wiener klinische Wochenschrift.
Wschr. Unf.	Wochenschrift für Unfallheilkunde.
Z. a. Ps.	Zeitschrift für angewandte Psychologie.
Z. ges. exp. Med.	Zeitschrift für die gesamte experimentelle Me- dizin.
Z. klin. Med.	Zeitschrift für klinischen Medizin.

INDEX DES NOMS D'AUTEURS

- ALBOT (G.), 293.
 ALEXANDER (H.), 285.
 ALLERODER (H.), 287.
 ANDANT (A.), 299.
 ANDERBERG (R.), 128.
 ANTHONY (A.), 288.
 ASMUSSEN (E.), 122, 123.
 AVY, 298.
- BAKWIN (H.), 127.
 BAKWIN (R.-M.), 127.
 BARAIGE, 286.
 BARGETON (D.), 287.
 BARMAN (J.-M.), 286.
 BARTHE (R.), 299.
 BARUK (H.), 114.
 BAUMGARTEN-TRAMER (Fr.), 114, 115, 301.
 BAZETT (H.-C.), 122, 286.
 BEAUVOIS (M.), 132.
 BELLO (D.), 299.
 BEYNE (J.), 286.
 BINET (L.), 285, 287, 297.
 BLACKWELL (A.-M.), 137.
 BONNARDEL (R.), 46, 104, 116, 141, 254, 267.
 BOOHER (L.-E.), 130.
 BOURLIÈRE (F.), 297.
 BOURRET (J.), 131, 297.
 BRACKEN (H. von), 291.
 BRANDIS (S.-A.), 122.
 BREITKOPF, 120.
 BROUHA (L.), 283, 296, 304.
 BURNS (D.), 301.
 BURT (C.), 138.
 BURTON (A.-C.), 122.
 BUYSE (R.), 139.
- CARROLL (J.-B.), 281.
 CHAMBERS (E.-G.), 280.
 CHAUDIEU (G.), 134.
 CHORUS (A.), 278.
 CHRISTENSEN (E.-H.), 122, 123.
 CLERCY (A.), 132.
 COETSIER (L.), 127, 301.
 COHEN (J.-F.), 125.
 CONSOLAZIO (F.), 286.
 COOMBS (C.-H.), 304.
 COTTET (J.), 296.
 COUMETOU (M.), 141, 271.
- CRACCO (F.), 292.
 CRAMPTON (C.-B.), 130, 295.
- DALLA VOLTA (A.), 279.
 DANHIER, 286.
 DELSOL (R.), 299.
 DENNIG (H.), 282.
 DEROBERT (L.), 298.
 DESCHWENDER (J. von), 124.
 DESCLAUX (Y.), 286.
 DESMAREST (J.), 300.
 DEVAUX (P.), 282.
 DILL (D.-B.), 285.
 DROESE (W.), 285.
 DROUET (P.-L.), 131.
 DRUMMOND (J.-C.), 130.
 DUHAMEL (G.), 285.
 DUVOIR (M.), 298, 299.
- ECK, 298.
 EICHHOLTZ (F.), 288.
 EHRENSTEIN (W.), 139.
 ENGHOF (H.), 139.
 ERBEN (S.), 122.
 ERICKSON (L.), 285.
 ESSEN (K.-W.), 121.
- FABRE (R.), 129, 299.
 FAUTREL, 292.
 FAUVILLE (A.), 291, 292.
 FEIL (A.), 132.
 FLORENTIN (D.), 296.
 FORBES (E.-B.), 285.
 FORTIER (Cl.), 289, 292.
 FRANSSEN (F.), 291.
 FRIEDMANN (G.), 300.
- GALIFRET (Y.), 302.
 GARABEDIAN (M.-D.), 303.
 GEDGOUD (V.-L.), 295.
 GEMELLI (A.), 116, 117, 293.
 GERVAISE (R.), 141.
 GILSON, 304.
 GOIFFON (R.), 299.
 GOLDBLOOM (A.-A.), 123.
 GRAYBIEL (A.), 304.
 GREVEN (K.), 287.
 GROS, 304.
 GROSJEAN (M.), 141.

GROSS (M.), 286.
GUNTHER-ZAEPER, 123.

HANSEN (M.), 121.
HEATH (C.-W.), 304.
HIRSCH (M.-J.), 301.
HOLLAND (G.), 124.
HOPKINS (P.), 139.
HORST (P.), 304.
HUGUENIN (R.), 293.

JAHODA (M.), 135.
JEBSSEN (R.), 126.
JOHNSON (H.-J.), 123.
JOPPICH (G.), 296.
JOUVE (A.), 287.

KEYS (A.), 121, 285.
KRAMER (M.-L.), 123.
KRAUT (H.), 285.
KUHN (H.-S.), 284.

LABÈQUE (P.-E.), 295.
LAFFITTE, 304.
LAHY (J.-M.), 1.
LAMY, 304.
LANDEN (H.-C.), 287.
LANGE (F.), 124, 288.
LAROCHE (C.), 287.
LAUREYS (J.-M.), 292.
LE BARON (M.), 129, 297.
LE BEAU (J.), 282.
LECHEVALLIER (G.), 132.
LEEUE (J. DE), 289.
LEHMENSICK (E.), 129.
LEONHARD (K.), 282.
LEROY VORIS, 285.
LEVEILLE (J.), 296.
LIAN (C.), 139, 286.
LIEBERSON (A.), 123.
LOEPER (M.), 296.
LOUYOT (P.), 131.
LUFT (U.), 121.

Mc GLONE (B.), 122.
Mc INTOSH (D.-M.), 126.
MACRIE (G.-C.), 286.
MALMEJAC (J.), 287.
MARBE (K.), 136.
MARCHAND (M.), 131.
MARTIN (E.), 294.
MATTHES (K.), 304.
MAZEL (P.), 297.
MEUNIER (P.), 303.
MICHAUX (J.), 132.
MONTGOMERY (H.-C.), 125.
MONTIER (Ph.), 120.
MOREIRA (M.-F.), 286.
MORGAUT (M.-E.), 134.
MORSE (M.), 295.
MORTIER (V.), 290.

MULLER (E.-A.), 121, 288.
MURALT (A. von), 288.

NAYER (P.-P. DE), 292.
NAVARRÉ (A.), 100.
NILSEN (M.), 122.

OLMES-CARRASCO (H.), 287.
ORTHNER (F.), 121.
OSTLYNGEN (E.), 127.
OTTO (H.), 283, 284.

PACAUD (S.), 1, 180.
PASQUASY (R.), 108.
PARADE (G.-W.), 288.
PARTURIER-LANNEGRACE (M.), 293.
PEAR (T.-H.), 125.
PEILLARD (M.-M.), 131.
PERRON (M.), 55.
PETERS (O.), 292.
PICARD (D.), 131, 297.
PICKFORD (R.-W.), 130.
PIÉRON (H.), 139, 280.
PIÉRON (Mme H.), 138, 303.
PIRET (R.), 135.
POLLET (L.), 292.
POUMEAU-DELILLE (G.), 298, 299.
PRADE (G.-W.), 283, 284.
PROST (J.), 29, 84.

RAVEN (G.), 130.
REVESZ (G.), 118.
ROBERT (P.-E.), 299.
ROCHE (L.), 294.
RUFF (S.), 120, 124.
RUHL (A.), 123.
RUTTEN (Th.), 278.

SAINT-MARTIN (G.), 129, 297.
SARACINO (R.), 293.
SAVAGE (B.-M.), 283.
SAVIANO (M.), 305.
SAVIGNY (P.-R.), 295.
SCHLUTZ (F.-W.), 295.
SCHNATENBERG (W.), 300.
SCHNEIDER (E.-C.), 130, 295.
SCHONELL (F.-J.), 290.
SCHREIDER (E.), 289.
SCHWEISHEIMER (W.), 294.
SCHWICHTENBERG (A.-H.), 284.
SCOTT (J.-C.), 122, 286.
SECKER (J.), 301.
SELTZER (C.-C.), 122, 288.
SEYMOUR (W.-D.), 294.
SIDLAUSKAITE (A.), 117.
SIMONSON (E.), 285.
STEINMANN (B.), 123.
STAPP (W.), 294.
STEYN (J.-W.-S.), 280.
STINE (D.-G.), 130.

STRUGHOLD (H.), 120, 121.
 STRUNG (K.), 119.
 SZAKALL (A.), 124.

TAYLOR (H.-L.), 285.
 THAUER (R.), 287.
 THOMSON (G.-H.), 119, 137.
 TIFFIN (J.), 284.
 TRÉMOLIÈRES (F.), 299.
 TRUFFERT (L.), 294.
 TUDHOPE (W.-B.), 128.

VALLAUD, 298.
 VANDERVAEL (F.), 124, 295.
 VARAY (A.), 296.
 VERNON (H.-M.), 300.
 VERNON (M.-D.), 128.
 VERNON (Ph.-E.), 118.

WAEYENBERGHE (A. Van), 290.
 WALL (W.-D.), 126.
 WALTHER (L.), 277.
 WAUTRICHE (P.), 278.
 WEINBERG (D.), 68.
 WEINER (J.-S.), 282.
 WENK (M.), 296.
 WESTERLUND (G.), 128.
 WEYMOUTH (F.-W.), 301.
 WEZLER (K.), 287.
 WIECHMANN (E.), 123.
 WILDE (K.), 125, 137.
 WISHART (D.-E.-S.), 139.
 WOLF (W.), 285.
 WYATT (S.), 134.

ZAMCHECK (N.), 285.
 ZINKE (H.), 282.

TABLE DES MATIÈRES DU TOME X

ARTICLES ORIGINAUX

	PAGES
† LAHY (J.-M.) et PACAUD (S.) : <i>Analyse psychologique du travail des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive</i>	1
PROST (J.) : <i>Représentation par code chiffré simple des aptitudes physiologiques du travailleur</i>	29
BONNARDEL (R.) : <i>Etude sur les méthodes de sélection des apprentis</i> ...	46
PERRON (M.) : <i>La notation des essais professionnels pour la promotion ouvrière dans les entreprises et des travaux classiques d'atelier dans les écoles d'apprentissage</i>	55
WEINBERG (D.) : <i>Recherche sur une épreuve d'efficiencia mentale en fonction des méthodes successive ou simultanée de travail. Application au diagnostic individuel</i>	68
PROST (J.) : <i>Etude sur les dangers et la protection des ouvriers dans un atelier de peinture d'une usine d'automobiles</i>	84
NAVARRÉ (A.) : <i>Un clavier français pour les machines à écrire</i>	100
BONNARDEL (R.) : <i>Une nouvelle épreuve de précision mécanique : le test Oméga</i>	104
BONNARDEL (R.) et COUMETOU (M.), avec la collaboration de GERVAISE (R.) et GROSJEAN (M.) : <i>Etude comparative de tests géométriques et verbaux appliqués à divers groupes professionnels et scolaires</i>	141
PACAUD (S.) : <i>Sélection des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive. Etude de la validité des tests employés et composition des batteries sélectives</i>	180
BONNARDEL (R.) : <i>Rationalisation physiologique du travail des liseuses de billage dans les ateliers de contrôle après traitement thermique</i> ..	254
BONNARDEL (R.) : <i>Correspondance entre deux tests verbaux (Batterie V. 1-2 et test I. L. de J.-M. LAHY)</i>	267
COUMETOU (M.) : <i>De la corrélation entre séries statistiques distribuées en trois classes</i>	271

REVUE GÉNÉRALE

PASQUASY (R.) : <i>Les étapes de l'introduction des méthodes psycho-techniques dans l'Armée belge</i>	108
---	-----

Le gérant : P.-J. ANGOULVENT.

18

Sommaire des nos 1-2. — Tome X

ARTICLES ORIGINAUX

- † J.-M. LAHY et S. PACAUD : Analyse psychologique du travail des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive.
 Dr J. PROST : Représentation par code chiffré simple des aptitudes physiologiques du travailleur.
 R. BONNARDEL : Étude sur les méthodes de sélection des apprentis.
 M. PERRON : La notation des essais professionnels pour la promotion ouvrière dans les entreprises et des travaux classiques d'atelier dans les écoles d'apprentissage.
 † D. WEINBERG : Recherche sur une épreuve d'efficacité mentale en fonction des méthodes successive ou simultanée de travail. Application au diagnostic individuel.
 Dr J. PROST : Étude sur les dangers et la protection des ouvriers dans un atelier de peinture d'une usine d'automobiles.
 A. NAVARRE : Un clavier français pour les machines à écrire.
 R. BONNARDEL : Une nouvelle épreuve de précision mécanique : le test Omega.

REVUE GÉNÉRALE

- R. PASQUASY : Les étapes de l'introduction des méthodes psychotechniques dans l'Armée belge.

COLLECTION DE LA REVUE « LE TRAVAIL HUMAIN » DE 1933 A 1946

28 numéros avec tables annuelles 1.980 »
 (Les numéros mars 1934 et mars 1938 sont épuisés)

PUBLICATIONS DU TRAVAIL HUMAIN

- BONNARDEL (R.) et LAUGIER (H.). — Grilles pour la sélection et l'orientation professionnelles..... (En réimpression)
 BONNARDEL (R.). — Vision et professions..... 90 »
 FESSARD (A.), LAUFER (J.) et LAUGIER (H.). — Nouvelles tables de croissance des écoliers parisiens..... 40 »
 LAHY (J.-M.) et KORNGOLD (S.). — Recherches expérimentales sur les causes psychologiques des accidents du travail..... 75 »
 LAUGIER (H.) et PIÉRON (H.). — Études docimologiques sur le perfectionnement des examens et concours..... 60 »
 LAUGIER (H.) et TOULOUSE (Dr E.). — Biotypologie et aptitudes scolaires... 90 »
 LAUGIER (H.) et WEINBERG (D.). — Fiche biotypologique pour l'étude des professions..... 40 »
 LAUGIER (H.) et WEINBERG (D.). — Niveau de vie et caractères biologiques des enfants..... 240 »
 LIBERSON (W.). — Métabolisme et obésité..... 90 »
 SAUVY (A.) et DEPOID (R.). — Salaires et pouvoir d'achat des ouvriers et des fonctionnaires entre les deux guerres..... 20 »
 SCHREIDER (E.). — Facteurs de la prédisposition aux accidents..... 60 »
 SPEARMAN (C.). — Les aptitudes de l'homme..... (épuisé)

SOMMAIRE DES N^{os} 3-4. — TOME X

ARTICLES ORIGINAUX

	PAGES
R. BONNARDEL et M. COUMETOU, avec la collaboration de R. GERVAISE et M. GROSJEAN : <i>Etude comparative de tests géométriques et verbaux appliqués à divers groupes professionnels et scolaires</i>	141
S. PACAUD : <i>Sélection des mécaniciens et des chauffeurs de locomotive. Etude de la validité des tests employés et composition des batteries sélectives</i>	180
R. BONNARDEL : <i>Rationalisation physiologique du travail des liseuses de billage dans les ateliers de contrôle après traitement thermique</i>	254
R. BONNARDEL : <i>Correspondance entre deux tests verbaux (Batterie V. 1-2 et test I. L. de J.-M. LAHY)</i>	267
M. COUMETOU : <i>De la corrélation entre séries statistiques distribuées en trois classes</i>	271

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

<i>Psychologie du travail</i>	277
<i>Physiologie du travail : a) Généralités ; b) Système musculaire et système nerveux ; c) Métabolisme et respiration ; d) Système circulatoire</i>	282
<i>Effort. Fatigue</i>	287
<i>Biométrie humaine</i>	288
<i>Apprentissage et éduabilité</i>	289
<i>Ecole et travail scolaire</i>	290
<i>Orientation et sélection professionnelles</i>	291
<i>Hygiène du travail</i>	293
<i>Education physique et sports</i>	295
<i>Maladies professionnelles</i>	296
<i>Accidents du travail et prévention</i>	299
<i>Organisation rationnelle du travail</i>	300
<i>Sociologie du travail</i>	300
<i>Méthodes et techniques psychologiques et physiologiques</i> ...	301

TABLE DES MATIÈRES DU TOME X

<i>Index des noms d'auteurs</i>	308
<i>Articles originaux et Revue générale</i>	311

