

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 GRANDE MONOGRAPHIE	
Auteur(s) ou collectivité(s)	[Conservatoire national des arts et métiers]
Titre	Conférences de guerre
Adresse	[s.l.] : [s.n.], [1914-1918]
Nombre de volumes	35
Cote	CNAM-BIB Ms 271, A 53578, A 53581, Br 1155, 12 Xa 277
Sujet(s)	Guerre mondiale (1914-1918)
Note	La note de présentation renvoie vers d'autres conférences numérisées par d'autres établissements.
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?MS271
LISTE DES VOLUMES	
	La guerre : la chimie du feu et des explosifs : conférence [30 novembre 1914]
	L'organisation du crédit en Allemagne et en France [14 décembre 1914-4 mars 1915]
	Le "75" : conférence [17 décembre 1914]
	La guerre, la stérilisation des eaux, la chimie des aliments : conférences [18 janvier et 22 février 1915]
	Conférence sur la question monétaire et les changes étrangers [15 novembre 1915]
	Conférence sur l'idée de loi [18 novembre 1915]
	Conférence sur les problèmes financiers de la guerre [22 novembre 1915]
	Conférence sur les problèmes généraux d'hygiène industrielle [2 décembre 1915]
	Conférence sur les succédanés de la monnaie [13 décembre 1915]
	Conférence sur les modes de coopération des sociétés de prévoyance à la vie [16 décembre 1915]
	Conférence sur la question du change en termes généraux [20 décembre 1915]
	Conférence sur le paiement de l'indemnité de guerre de 1870-1873 [10 janvier 1916]
	Exploitation industrielle et production de la nature vivante [13 janvier 1916]
	Conférence sur les problèmes actuels du change [17 janvier 1916]
	Le régime normal et le régime de guerre des inventions et brevets en France [27 janvier 1916]
	Conférence sur l'organisation des caisses d'épargne [31 janvier 1916]
	Conférence sur le dépôt des brevets d'invention [3 février 1916]
	Conférence sur l'organisation sociale de l'Allemagne [7 février 1916]
	Conférence sur le régime de guerre des inventions [10 février 1916]
	Conférence sur les industries électro-chimiques [14 février 1916]
	Conférence sur les caisses d'épargne après la loi de 1897 [17 février 1916]
	Conférence sur l'application de l'électro-chimie [21 février 1916]
	Conférence sur l'étude de l'électrolyse du chlorure de sodium ou du chlorure de potassium [28 février 1916]
	Conférence sur l'alimentation de l'industrie en matières premières dans l'après-guerre [2 mars 1916]

	Conférence sur la cherté de la vie et les munitions [6 mars 1916]
	Conférence sur l'électrolyse de la soude par amalgame [9 mars 1916]
	Conférence sur le fonctionnement de l'assistance [13 mars 1916]
	Conférence sur les conditions de relèvement économique de la France et des alliés après la guerre [23 mars 1916]
	Conférence sur les réformes de demain [27 mars 1916]
	Conférence sur l'état actuel de la métallurgie du fer [3 avril 1916]
	Conférence sur la situation économique de la métallurgie [6 avril 1916]
	Conférence sur les causes de la supériorité de l'Allemagne [10 avril 1916]
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Conférence sur les autres causes de la supériorité de l'Allemagne [13 avril 1916]
	Les conditions de l'organisation et du développement commercial des industries chimiques [9 novembre 1916]
	Conférence sur les conditions économiques générales sur lesquelles baser l'extension de la production des industries chimiques [18 janvier 1917]

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Titre	Conférences de guerre
Volume	Conférence sur les autres causes de la supériorité de l'Allemagne
Adresse	[s.l.] : [s.n.], 1916
Collation	34 f.
Nombre de vues	72
Cote	CNAM-BIB Ms 271 (19)
Sujet(s)	Guerre mondiale (1914-1918) -- Aspect économique Métallurgie Enseignement technique
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Manuscrit
Langue	Français
Date de mise en ligne	22/05/2025
Date de génération du PDF	06/02/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://calames.abes.fr/pub/cnam.aspx#details?id=Calames-202402071752651020
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?MS271.19

Note de présentation des Conférences de guerre

Avec la Première Guerre mondiale, l'enseignement au Conservatoire est bouleversé. Les cours qui commencent habituellement en novembre ne peuvent pas être organisés. La mobilisation générale a soustrait 9/10 des auditeurs dont l'âge moyen est situé entre 19 et 45 ans, ainsi que de nombreux professeurs [1] et préparateurs indispensables aux cours expérimentaux. Le directeur du Conservatoire et ses professeurs non mobilisés souhaitent toutefois maintenir une activité. Les professeurs, parmi lesquels Léopold Mabilleau, Émile Fleurent, André Liesse, Jules Violle, André Job, Paul Beauregard, proposent des conférences « isolées ou en séries, faites très simplement sur des sujets inspirés des préoccupations de la guerre » en lien avec leurs enseignements. L'objectif est de « parler de questions relatives à la guerre et de former dans le public une opinion saine et sérieuse sur des questions soit techniques, soit économiques ». Les conférences sont programmées les lundis et jeudis du 30 novembre 1914 au 8 mars 1915, à 17h pour être accessibles au plus grand nombre. Afin d'assurer un auditoire suffisant, le cycle de conférences est annoncé dans plusieurs titres de presse dont : *Le Siècle*, *L'Action*, *Le Petit Journal*, *La France de demain*, *Le Figaro*.

Dès décembre 1914, la maison d'édition Berger-Levrault propose au Conservatoire d'entreprendre « à ses risques et périls » la publication des conférences données au Conservatoire. Les conférences feraient chacune l'objet d'un fascicule séparé d'environ 20 pages avec éventuellement la reproduction de clichés. Les séries de conférences sur un même sujet telles que celles d'André Liesse sur l'organisation du crédit en France et en Allemagne, ou d'Émile Fleurent sur les industries chimiques seraient réunies en un seul fascicule. Ces conférences sont publiées dans la collection « Pages d'histoire - 1914-1915 ».

Le grand amphithéâtre du Cnam est alors équipé pour se servir du cinématographe ; quatre conférences s'appuient sur des projections cinématographiques. Lors de sa conférence du 11 février 1915, Jules Violle présente toutes les opérations de plongée d'un sous-marin dans la rade de Toulon. Cette conférence sera relatée dans le journal britannique *The Illustrated London News* du 9 octobre 1915.

Les conférences rencontrent un grand succès, l'amphithéâtre de 800 places fait salle comble. Raoul Narsy, journal et critique littéraire au *Journal des débats*, définit le genre de la conférence en temps de guerre comme « un [des] services auxiliaires » de la guerre elle-même faisant l'éloge des différents cycles de conférences sur ce thème organisés à l'Institut catholique de Paris, l'École pratique des hautes études ou encore la Société des Amis de l'Université de Paris et accordant une « mention toute spéciale » aux conférences du Conservatoire [2].

En raison du succès des conférences et de la guerre qui perdure, de nouvelles séries de conférences sont organisées pour les années 1915-1916, 1916-1917 et 1917-1918 ; à partir de la 3^e année, elles sont intitulées « cours-conférences ».

La collection des conférences est lacunaire, l'ensemble comprend : 4 conférences publiées de l'hiver 1914-1915, 29 conférences dactylographiées de l'hiver 1915-1916, 2 conférences dactylographiées de l'hiver 1916-1917. Certaines conférences conservées dans d'autres établissements sont disponibles en ligne : [Du rôle de la physique à la guerre](#) [10 décembre 1914] et [De l'avenir de nos industries physiques après la guerre](#) [11 février 1915], par Jules Violle ; [Le droit de la guerre, autrefois et aujourd'hui](#) [21 décembre 1914] et [Comment on paie en temps de guerre](#) [21 janvier 1915], par Émile Alglave ; [Les industries chimiques en France et en Allemagne](#) par Émile Fleurent ([I] et [II]) ; et [La vie économique en France pendant la guerre actuelle](#) [15 février 1915], par Paul Beauregard.

[1] Dix professeurs ou suppléants sont mobilisés : Sauvage, Guillet, Bricard, Blaringhem, Heim, Mesnager, Boudouard, Métin, Dunoyer, Magne ; ou mobilisables : Job, Dantzer.

[2] [Journal des débats littéraires et politiques](#), 7 janvier 1915.

Florence Desnoyers-Robison

Bibliothèque centrale du Cnam

Sources :

Archives du Cnam, 2 CC/23.

Archives du Cnam, Procès-verbaux du Conseil d'administration du Cnam, 1914-1918.

A M. Guillet

13 Avril 1916.

4^{ème} Conférence

UNDERSTANDING

OF THE

BA. 951 Ms 271(19)

-M. GUILLET. 13 Avril 1916

- 1 -

Mesdames, Messieurs.

Dans les trois premières conférences que j'ai eu l'honneur de vous faire, je vous ai développé des principes d'ordre purement métallurgique; dans la dernière, j'ai cherché à vous montrer tout spécialement l'influence de la science sur l'industrie et tout le parti que l'Allemagne avait su en tirer.

Je vais analyser aujourd'hui avec vous les autres causes de la supériorité incontestable de la métallurgie allemande en dehors de sa richesse du sol, de la richesse de ce sol que nous connaissons tous et en dehors de la méthode scientifique de l'industrie.

Il est bien entendu que vous êtes convaincu maintenant que cette méthode sera employée d'une façon courante après la guerre et que ce sera par le laboratoire industriel d'une part et par les syndicats, d'autre part qu'on referra et revivifiera les parties de l'industrie française qui en ont besoin.

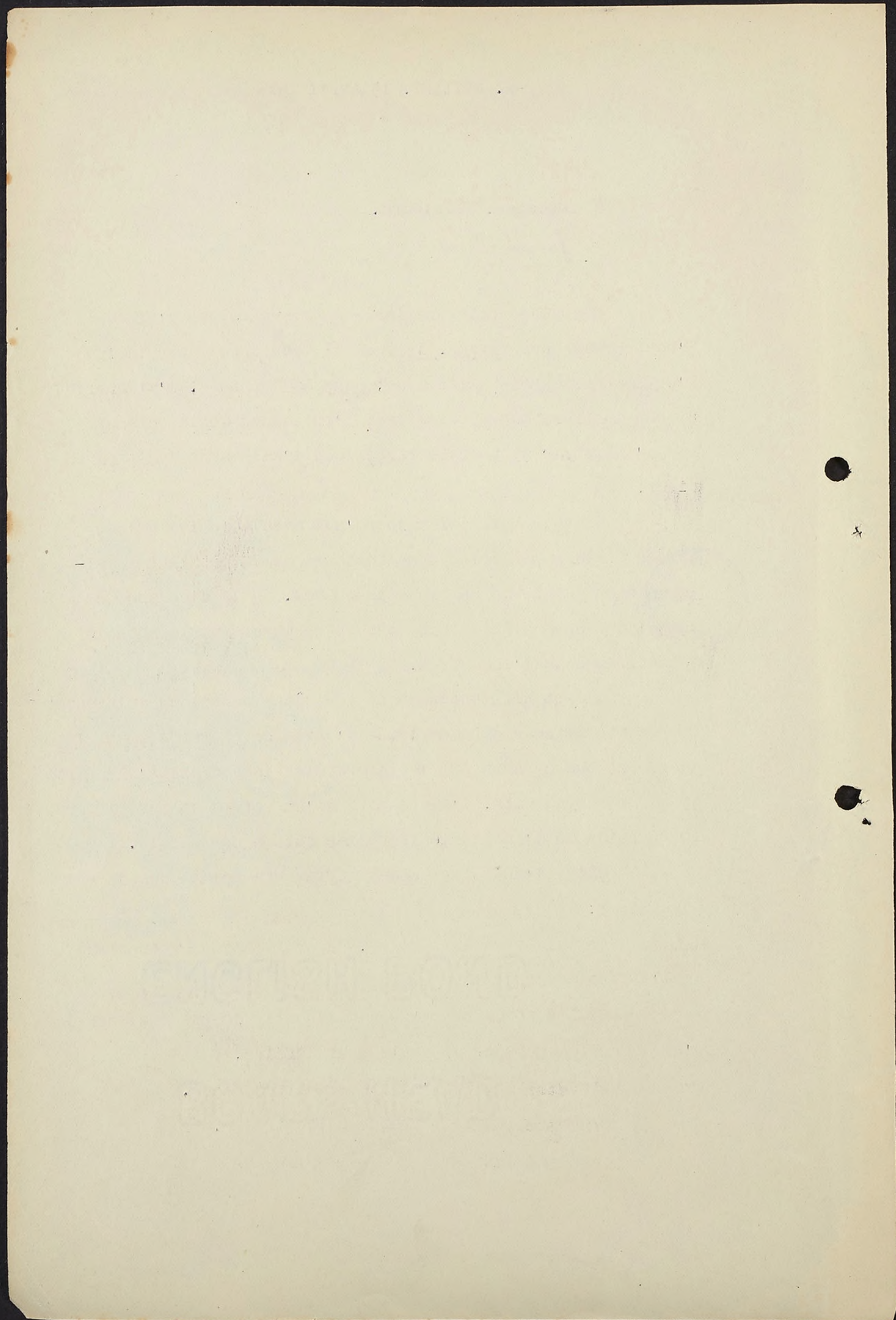
Voici l'énumération des différents points que je vais développer:

Organisation des usines, ou organisation méthodique de l'effort commercial;

Organisation bancaire sur laquelle je passerai car je n'ai aucune compétence spéciale pour le faire,

Organisation de l'enseignement technique,

Organisation de la presse scientifique.



Tout d'abord, l'organisation des usines ; on a beaucoup ~~parlé~~ parlé de cette question et je tiens à l'analyser avec quelques détails.

Elle peut être envisagée à différents points de vue : d'abord les ressources des usines en capitaux, ensuite leurs moyens de production et enfin leur organisation intérieure, c'est-à-dire leur organisation technique.

Donc 3 points différents :

Si nous jetons un coup d'oeil sur l'industrie allemande au point de vue des capitaux utilisés, employés, je ne pourrais ^{que} vous faire des redites, mais cependant je tiens à vous signaler quelques exemples :

Tout d'abord la fameuse usine de la Gesellschaft-
Electricitat au capital de 450 millions ;

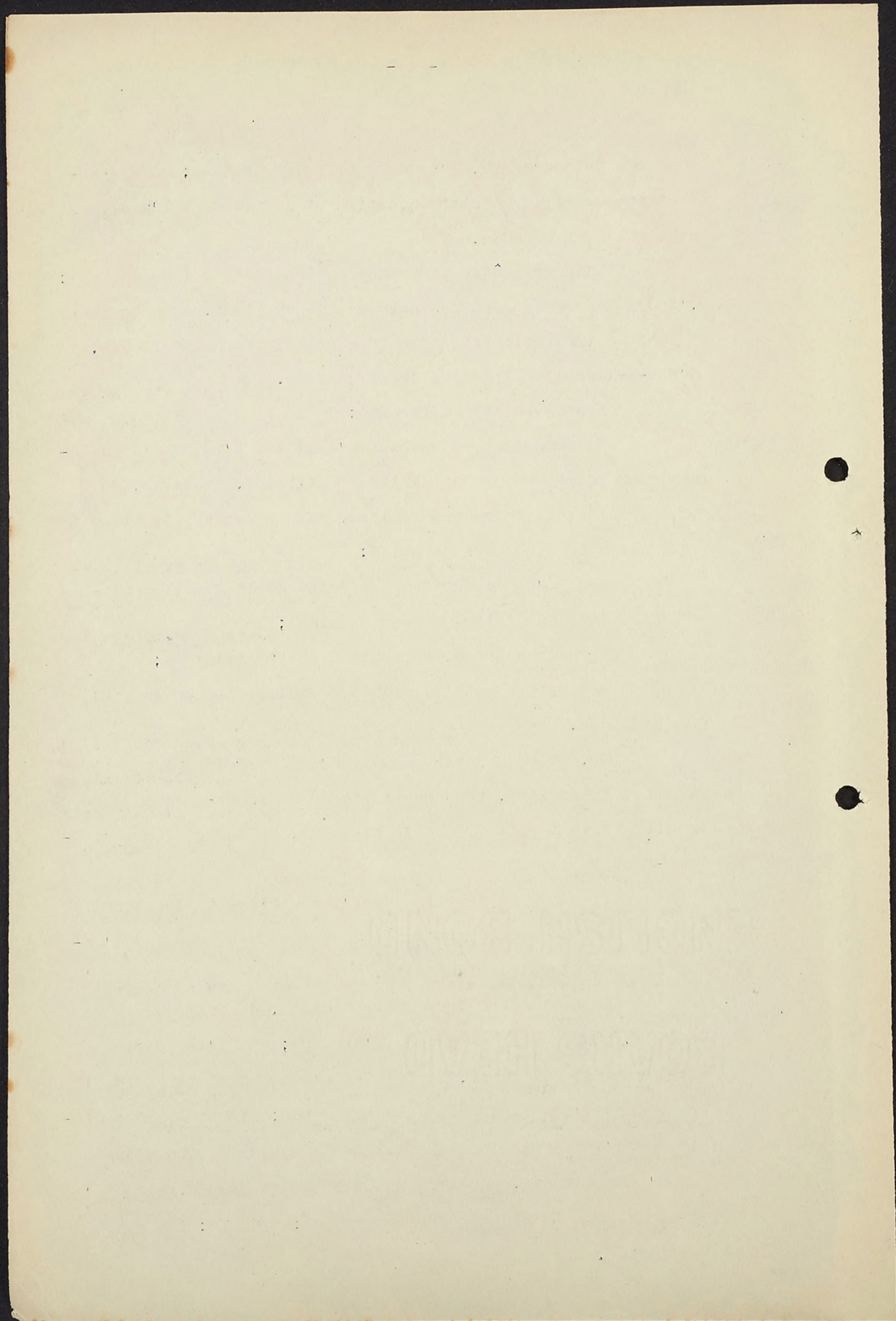
les usines Krupp, au capital de 395 millions ;

les usines métallurgiques Gesellkirchen au capital de
345 millions.

Or, si vous jetez un coup d'oeil sur les plus fortes sociétés françaises, vous en trouverez quelques-unes avec un capital variant entre 15 et 30 millions, et encore les compterez-vous ?

Il est donc certain que l'industrie métallurgique allemande utilise des capitaux beaucoup plus élevés que l'industrie métallurgique française.

En tant que moyens de production, je crois que sous ce rapport on a écrit beaucoup d'erreurs ; dans l'industrie métallurgique allemande, le fait ne s'est pas du tout produit comme dans l'industrie chimique allemande : il est incontestable que l'industrie chimique allemande donne des produits qui n'existent pas, que l'on ne fait pas en France, bien qu'ils y aient pour la plupart pris naissance : Exemple : les matières colorantes.



Je n'ai pas besoin d'insister sur le mouvement considérable qui se fait pour réagir contre cette tendance, et de parler des usines qui s'élèvent pour fabriquer des matières colorantes et des produits pharmaceutiques.

Pour l'industrie métallurgique, la situation n'est ^{du tout} pas ~~tout à fait~~ la même. Je ne sais pas qu'il y ait un seul produit métallurgique qui se fasse en Allemagne et non en France. J'en connais au contraire qui sont faits en France seulement, et qui au moment de la Déclaration de la guerre, en juillet 1914, ne se fabriquait pas, même d'une façon peu courante, ~~en~~ en Allemagne.

Par contre, il est incontestable que la facilité de production est beaucoup plus grande dans les usines allemandes que dans les usines françaises, parce que, moyens de production plus développés, parce que, usines plus grandes, parce que, meilleure organisation technique.

Il est incontestable, par exemple que la construction des grands appareils de métallurgie, des gazogènes, des hauts-fourneaux, des laminoirs, des machines utilisant les gaz de hauts-fourneaux, ou les gaz de fours à coke étaient beaucoup plus développés en Allemagne qu'en France. Il est beaucoup plus aisé de s'en servir en Allemagne tant pour la rapidité de production que pour la modicité des prix; il était beaucoup plus facile de se servir des appareils mais les produits se trouvaient aussi en France.

Inutile d'insister sur la réaction qui se produit et qui permettra aux constructeurs de répondre aux demandes qui leur seront faites lors de la reprise de la vie économique d'après guerre.

Enfin, il faut insister sur l'organisation technique. Un des grands chimistes allemands a osé écrire des choses très

HS 271 (172)

1911

1912

1913

1914

audacieuses au sujet de l'organisation allemande. A la suite de ces paroles une enquête a été poursuivie par M. et publiée sous ce titre: L'Allemagne a t'elle le secret de l'organisation ?

Oswald a eu le toupet de parler ainsi: " L'Allemagne veut organiser l'Europe qui jusqu'ici n'a pas été organisée. Je vais vous expliquer le grand secret de l'Allemagne."

On est donc en droit de se demander si le peuple allemand a le secret de l'organisation.

L'enquête qui a été faite a porté sur des philosophes d'une part; on a interviewé des savants, des journalistes, etc. Je ne vous donnerai ici que l'opinion de deux savants.

D'une part l'opinion de M. Henri Le Chatelier, Membre de l'Institut dont je vous ai parlé à maintes reprises et qui dit ceci :

".....

.....

Dans un article plus récent, écrit dans la Nature, M. Le Chatelier, sur le principe d'organisation s'exprime également de la façon suivante:

"En fait l'Allemagne n'a rien inventé du tout

.....

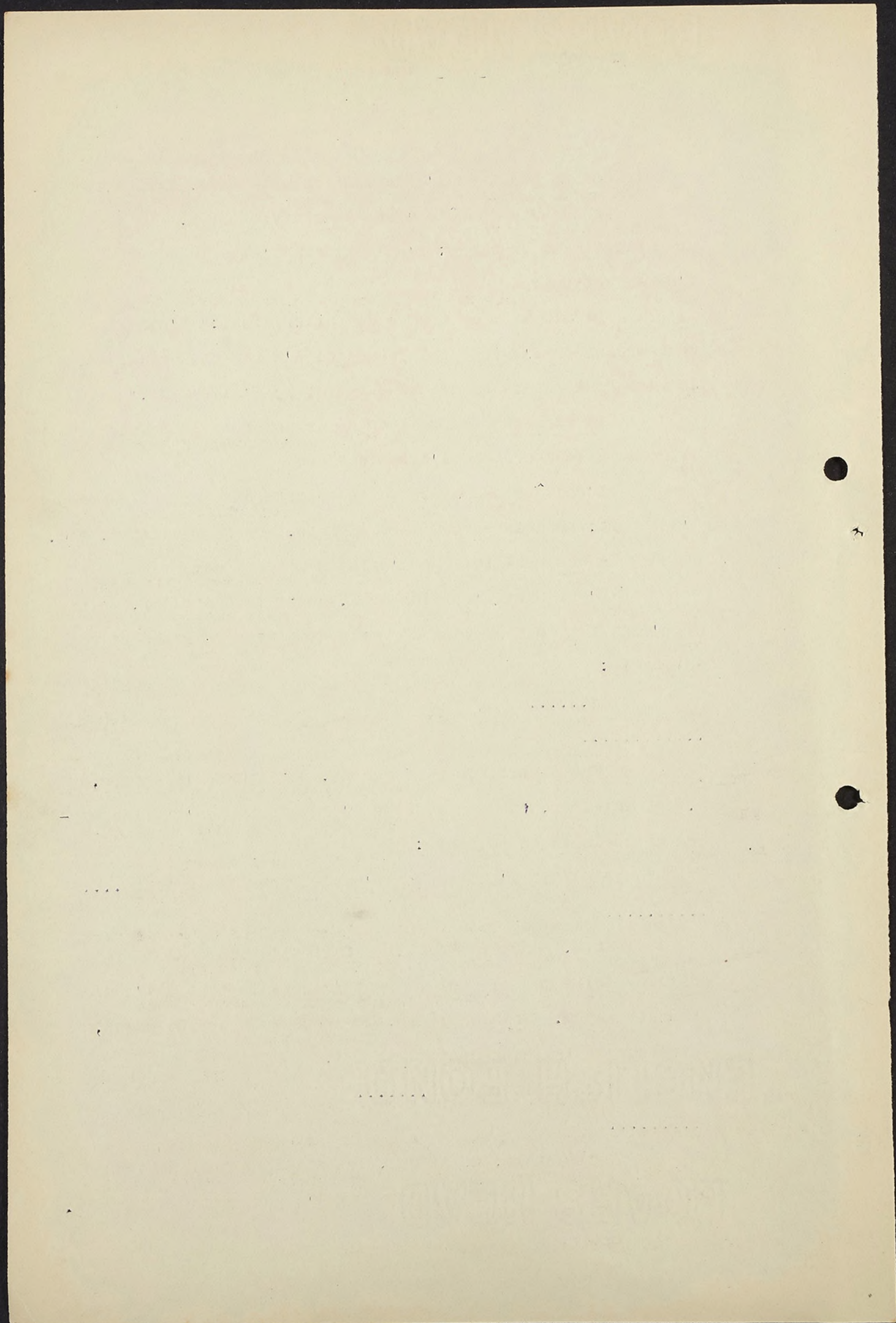
Et M. Henri Le Chatelier fait allusion à un autre article publié dans le Volume dont je parlais tout à l'heure et écrit par M. Edouard Branly, de l'Académie des Sciences, Inventeur de la Télégraphie sans fil.

"Il serait puéril

.....

Telle était, Messieurs, les opinions très nettes de deux ~~des~~ grands savants français sur l'organisation allemande.

(57) 153 SH



Je voudrais maintenant vous montrer que l'organisation de l'usine allemande est sur trois points bien différente de la nôtre.

1° La recherche des sciences industrielles qui, incontestablement est merveilleusement organisée en Allemagne.

2° L'organisation commerciale qui a été très bien étudiée

3° L'organisation de l'atelier qui jusqu'à ces dernières années ne résidait que dans le capitalisme prussien, et le chef d'équipe comme le maître d'école, n'y avait une action quelconque que par sa brutalité traditionnelle.

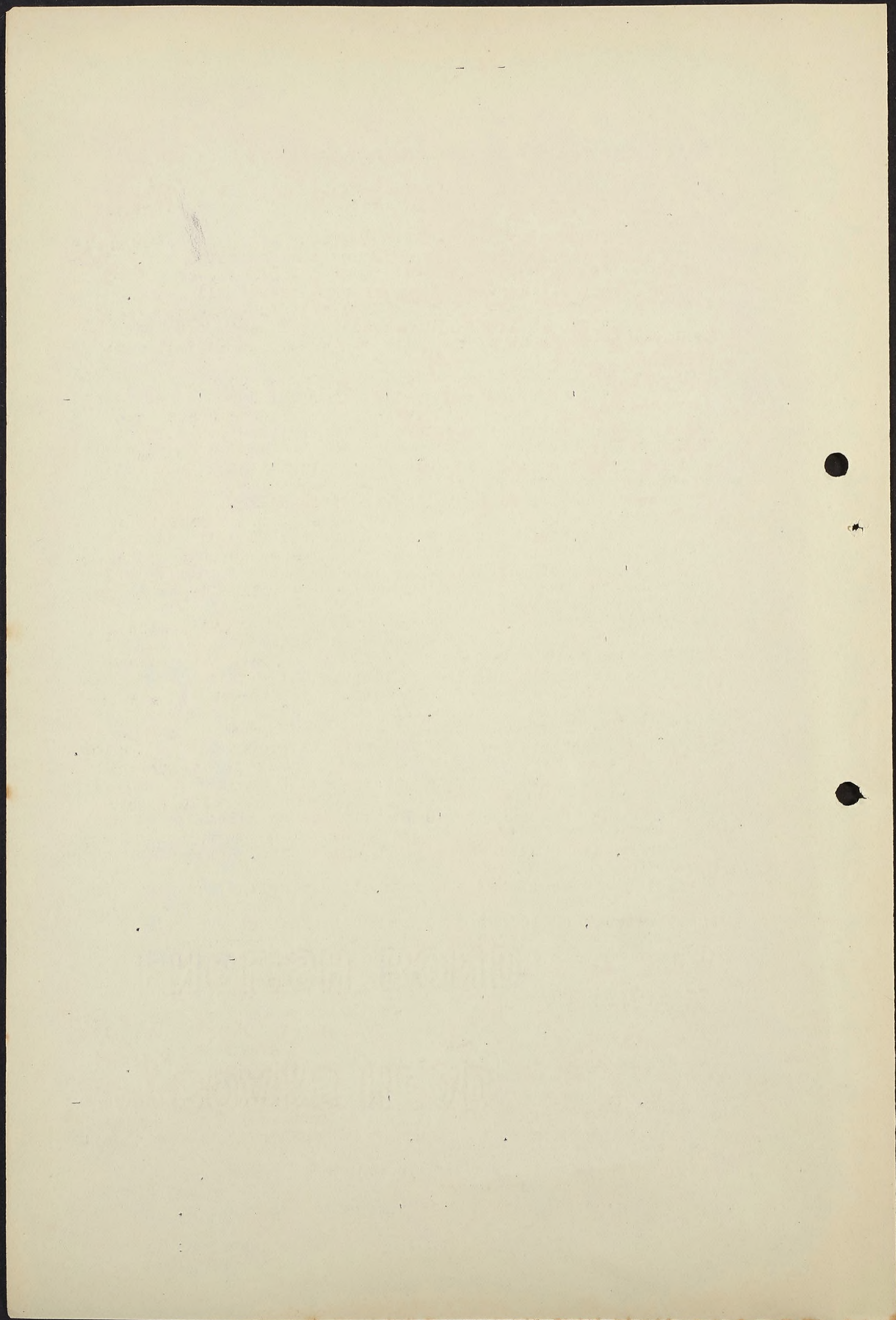
Ce système auquel M. Le Chatelier faisait allusion tout à l'heure et qui est connu dans le monde entier sous le nom de système Taylor.

L'influence de ce système se fait sentir en Allemagne et en France par un Américain Gilbreth qui a fait une campagne pour ce système en Amérique. Il vous paraîtra intéressant de connaître avant tout, en quelques mots, la biographie de Taylor.

Taylor qui vient de mourir naquit en 1856 en Pensylvanie. Après deux années d'école primaire en Allemagne et une en France, il voyagea et se livra aux sports. Après deux années de fortes études il tombe malade; il est obligé d'abandonner tout travail; on le retrouve apprenti dans une fonderie. Il passe ensuite dans une fabrique de machines-outils et son apprentissage fini, il entre comme manoeuvre à la M ; il suit les cours du soir en 1880 après le labeur quotidien et conquiert tous ses titres en Amérique. En 1890, il devient Directeur d'une importante maison de constructions mécaniques. En 1896, il se consacre entièrement à la propagation de ses idées que je vais vous résumer.

C'est donc vraiment l'homme de ses oeuvres.

On doit à Taylor trois grandes découvertes:



La première c'est la découverte des aciers à coupe rapide , découverte à laquelle resteront attachés les noms de Wight et de Taylor; cette découverte a demandé plus de 20 ans de travaux pendant lesquels il s'est formé une sorte de consortium de savants qui s'étaient promis de ne rien dire tant que la découverte ne serait pas mise au point.

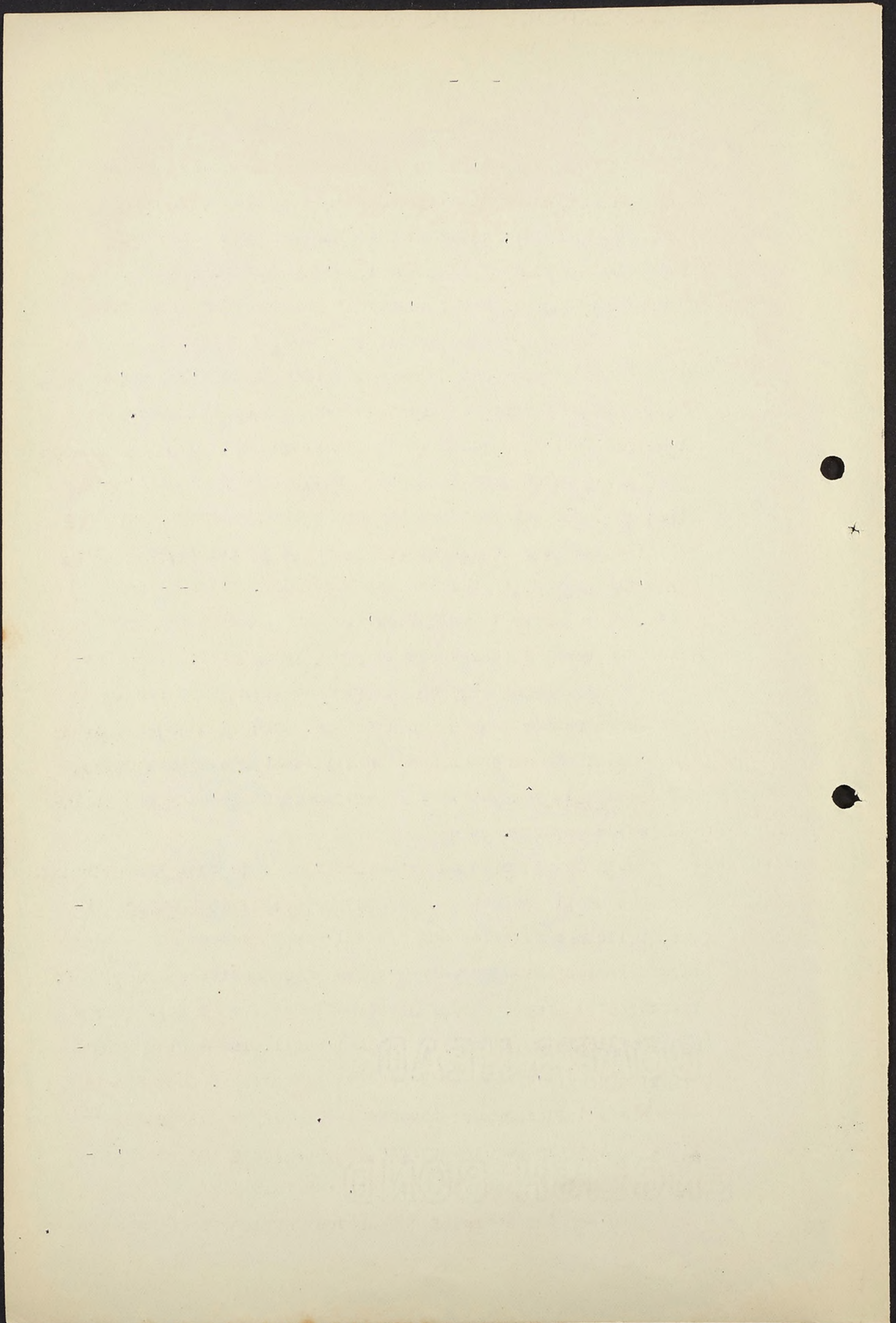
Les travaux ont commencé en 1880 et ce n'est qu'en 1900 que la découverte a paru aux yeux de tout le monde, à l'annexe de l'Exposition de 1900 à Vincennes.

Cette découverte consiste essentiellement dans l'addition de chrome et de tungstène et de divers métaux, notamment de vanadium pour améliorer les aciers à outils de telle façon qu'ils peuvent travailler au rouge noir, c'est-à-dire à 1500° , sans perdre la valeur qu'ils ont comme acier trempé. Cette découverte a bouleversé le monde industriel; elle a paru en 1900 au moment même où un grand atelier était sur le point de se ~~fonder~~ doubler en Amérique, parce que sa production n'était pas assez grande. En utilisant ces aciers on a produit dans le même atelier le double de ce qu'on y produisait avant ^{cette} découverte.

La deuxième découverte de Taylor , ce sont les règles pour le travail des métaux, règles essentiellement mathématiques, tellement, qu'elles ont amené l'établissement de calculs permettant ~~de savoir~~, d'après la composition des métaux, la vitesse du tour, de définir tous les éléments du problème, notamment la forme la meilleure de l'outil, les angles caractéristiques de l'outil que l'on doit travailler. On a étudié avec cela l'influence de 32 variables.

La troisième découverte, ce sont les principes d'organisation scientifique des usines.

C'est sur ce point que je veux attirer votre attention.



D'autant plus que bien des idées fausses se sont répandues dans les esprits et que beaucoup de personnes n'ont voulu y voir que la question maximum du travail de l'ouvrier c'est-à-dire le surmenage.

Le système Taylor poursuit un tout autre but :

On peut le définir, avec l'un des français qui l'a le plus préconisé, M. de Frémenville de la façon suivante :

"Aplanir en somme les difficultés devant l'ouvrier, l'instruire (je cite les paroles mêmes de Frémenville) le guider dans tout son travail.

De cela , il s'ensuit une plus grande production qui doit correspondre,

- 1° à une moindre fatigue,
- 2° à une augmentation de salaire,
- 3° à une augmentation de production.

Un tel résultat ne peut que séduire tout le monde et on devrait mettre en tête du système de cette organisation, cette maxime: "Donner un salaire élevé à l'ouvrier pour obtenir un prix de revient réduit."

Cela semble évidemment bizarre, mais je répète la formule: "Donner un salaire élevé à l'ouvrier pour obtenir un prix de revient réduit."

Trois principes régissent essentiellement cette méthode. Tout d'abord , l'énumération de tous les facteurs qui interviennent dans l'étude du procédé. Voilà en quoi elle est scientifique;

2° l'étude complète de chacun de ces facteurs et énumération exacte des relations qui existent entre ces facteurs.

3° Définition des règles importantes qui s'appliquent à l'étude particulière de chaque cas; il y en a trois princi-

MS 211 (19)

WOMAN'S HEAD

THE WOMAN'S HEAD

pales:

1° Déterminer la production maximum normale c'est-à-dire que l'ouvrier peut atteindre normalement sur un outil connu. C'est ce qu'on appelle la tâche normale, d'où la fameuse question du chronométrage qui a été très discutée. C'est un des premiers principes essentiels.

2° Donner un avantage très sérieux à l'ouvrier qui remplit cette tâche normale d'où la création de la prime.

3° Enfin, création d'un bureau d'études qui joue~~nt~~ là sensément le rôle de direction et qui prépare tout le travail de l'ouvrier dans tous ses moindres détails.

Vous voyez alors deux éléments distincts: d'une part, la direction scientifique qui prépare le travail de l'ouvrier et d'autre part, l'ouvrier qui exécute ce travail scientifiquement déterminé; par conséquent, il doit l'exécuter, si la tâche est bien préparée, sans aucune difficulté, n'a hésitation où évidemment un rendement élevé sans ~~une~~ augmentation de fatigue.

Les critiques d'un tel système sont aisées. On a d'abord déclaré qu'il y avait une difficulté énorme et que le prix de revient d'un tel système serait élevé, ne serait-ce que par la création du bureau d'études qui compliquerait la situation et obligerait à l'emploi de personnages improductifs.

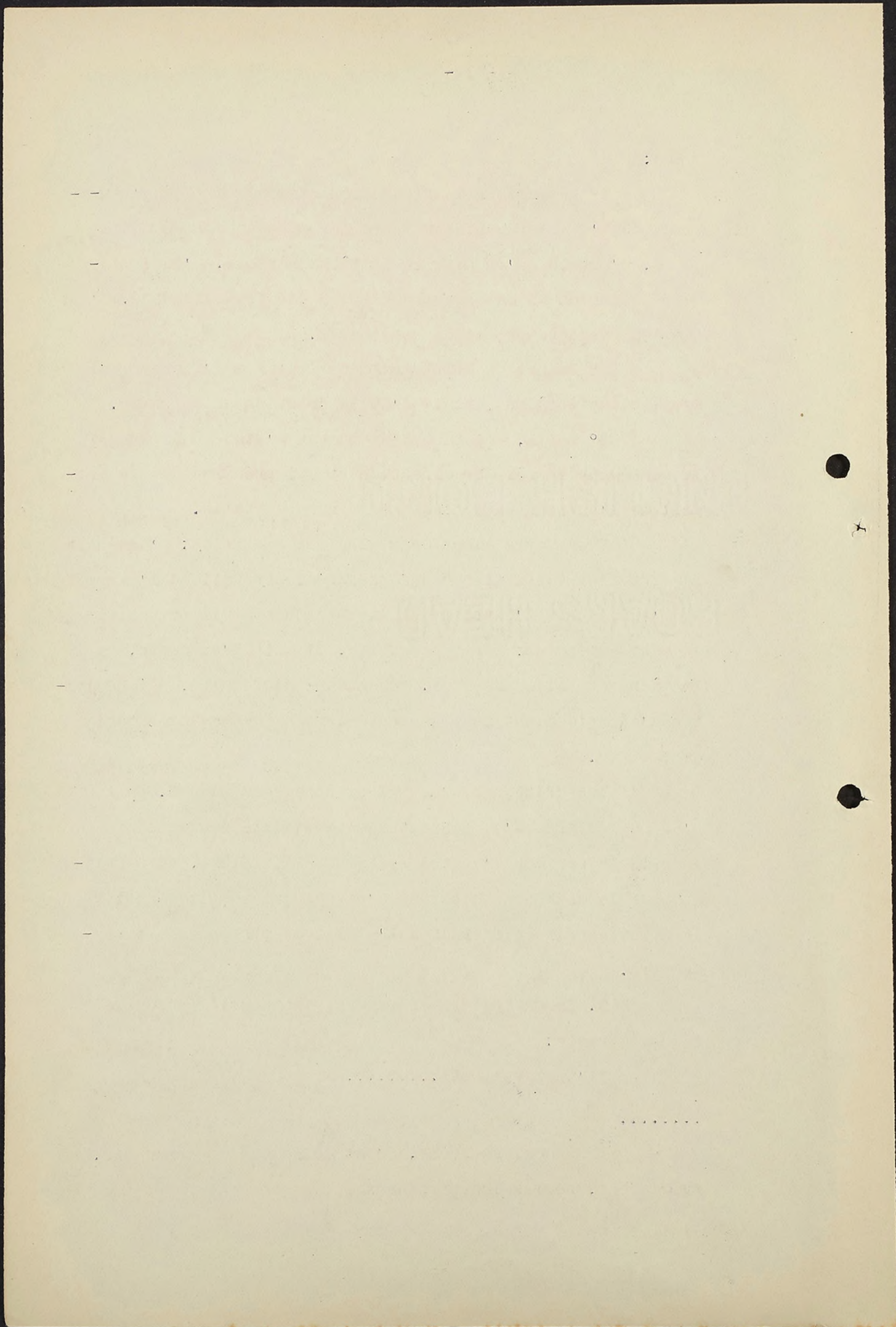
M. Le Chatelier a répondu à cette critique de la façon suivante:

"L'inconvénient

.....

Le second reproche, c'est le manque de nouveauté. Evidemment, seules les personnes qui ne se sont pas inquiétées

MS 271 (19)



des méthodes de Taylor peuvent reprocher à Taylor d'avoir manqué de nouveauté. Le principe est tout à fait nouveau, surtout l'ensemble, la coordination de l'effort, la prime d'une part, et l'effort personnel de l'ouvrier d'autre part.

Le troisième ~~principe~~ reproche c'est l'épuisement de l'ouvrier. On a dit: Mais on force l'ouvrier à travailler dans des conditions invraisemblables; c'est l'épuisement de l'ouvrier, c'est impossible de l'obliger à soutenir pareil travail.

Ceci est absolument faux; cependant je dois reconnaître que les premiers écrits de Taylor ont porté naturellement à cette croyance.

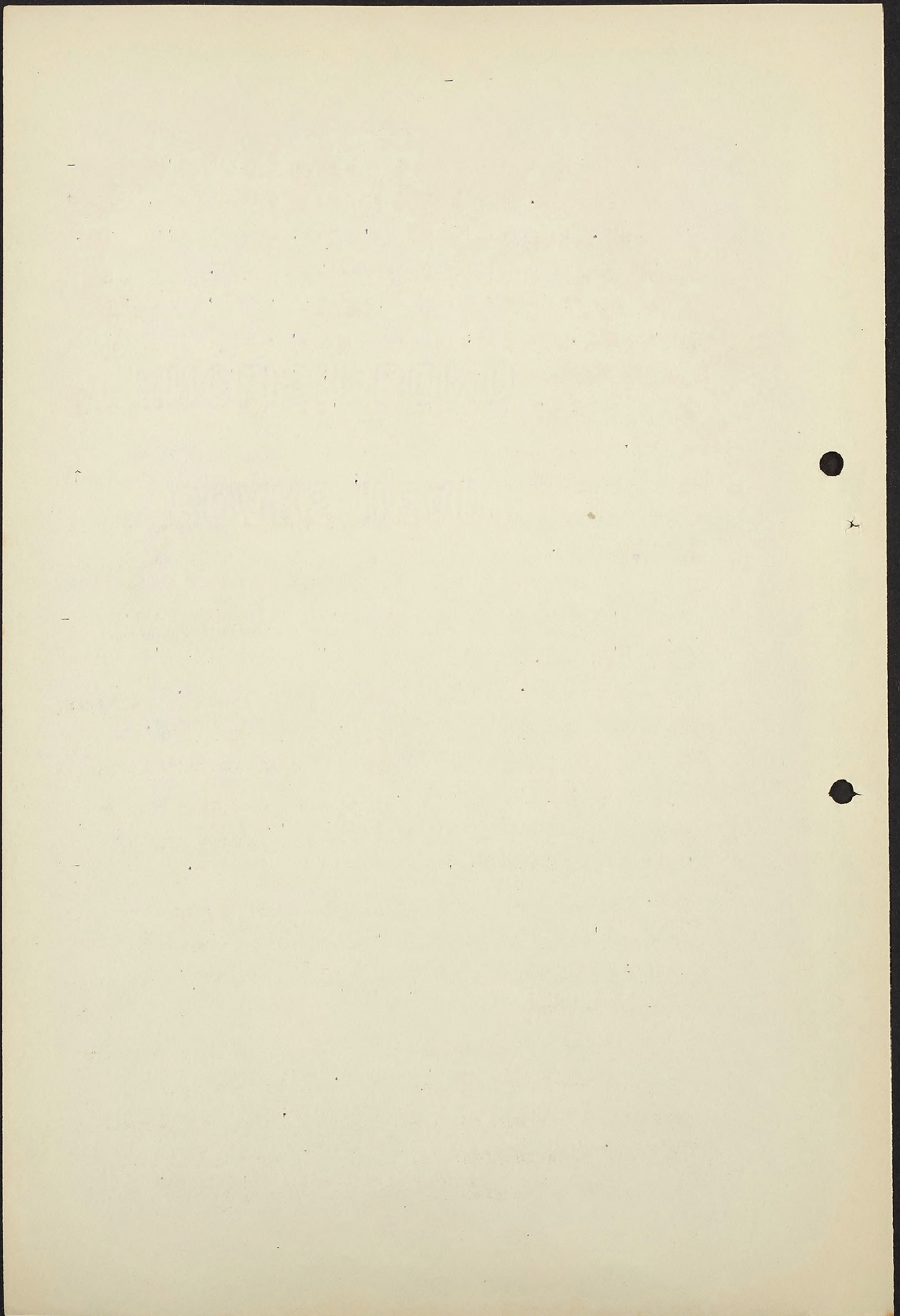
Il y a en effet une légende qui a circulé en Amérique et que j'ai entendu par ailleurs, c'est la légende de l'homme-boeuf. L'homme boeuf sort en somme d'une histoire, d'un fait étudié par Taylor. Il s'agit du porteur de gueuses. On s'est imaginé que dans cette question du porteur de gueuses, il fallait avoir à faire à un homme spécial que malheureusement Taylor a appelé "l'homme boeuf."

La question se simplifie lorsqu'on jette un coup d'oeil sur les résultats; je les résume suivant M. de Fréminville.

L'exemple le plus frappant est celui du chargeur de gueuses: Un manoeuvre charge par lui-même 12 tonnes de fonte. On étudie ce travail par chronométrage et on montre au chargeur comment il faut faire pour charger beaucoup plus de fonte sans se fatiguer davantage. Il arrive ainsi à en charger 47 tonnes 1/2 sans difficulté; on lui en tient compte par une augmentation de salaire.

Un deuxième exemple serait celui de Gilbrets qui

45 271 (49)



aborde l'étude du travail du wagon, poseur de briques. C'est un travail qui a passé par l'expérience des siècles et qui semble ne pouvoir être modifié. Gilbreth est frappé par tous les mouvements du wagon; mouvements inutiles et fatigants; on lui prépare alors de petits échafaudages; on lui indique les mouvements inutiles ~~et~~ qu'il peut et doit supprimer et il pose par heure 350 briques au lieu de 120.

Dans les deux exemples, le système a demandé une étude profonde des circonstances.

Je vais vous indiquer très sommairement, j'en ai fait rapidement un relevé, certaines applications de la méthode de Taylor:

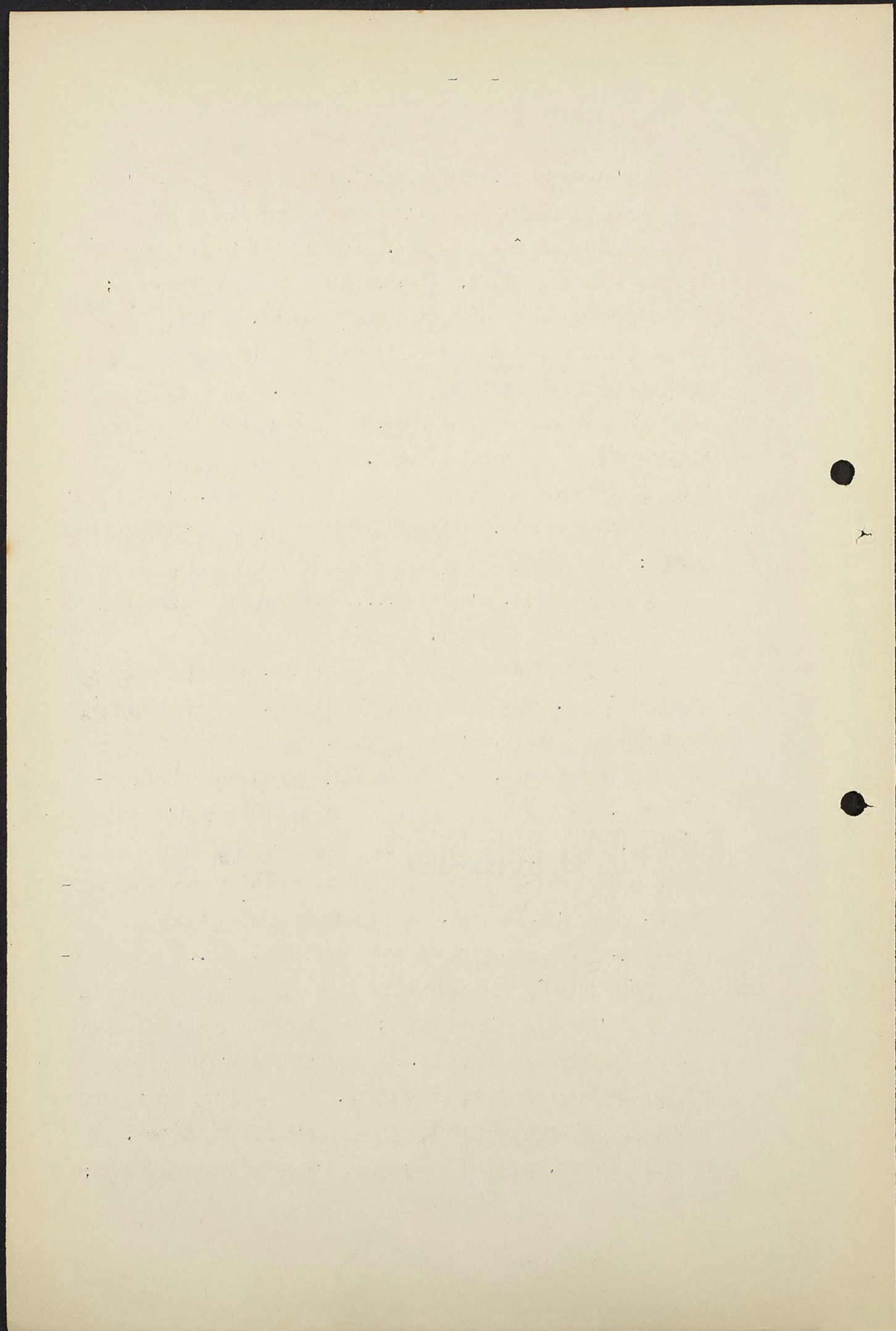
1° exemple. L'usine T..... très connue en Amérique pour les machines à mouler.

Cette usine occupait 150 ouvriers, conduits par trois contremaîtres. Elle allait à la faillite. Survint alors Taylor et sa méthode. L'usine occupe, après avoir adopté cette méthode 90 ouvriers, mais 20 employés au lieu de 3 contremaîtres. Ses affaires sont des plus prospères à l'heure actuelle.

Dans des ateliers de locomotives et de wagons en Amérique, dans l'imprimerie, dans des fabriques de tubes de Pittsburg, dans des ateliers d'automobiles, etc.. les résultats sont les mêmes

J'insiste sur ce point: la méthode demande beaucoup de tact et beaucoup de temps. Il ne faut pas s'attendre à obtenir immédiatement des résultats. Vous avez vu les résultats heureux et malheureux que la méthode a obtenus en France. Avant la guerre, un grand mouvement s'est déclaré en France;

48 271 (19)



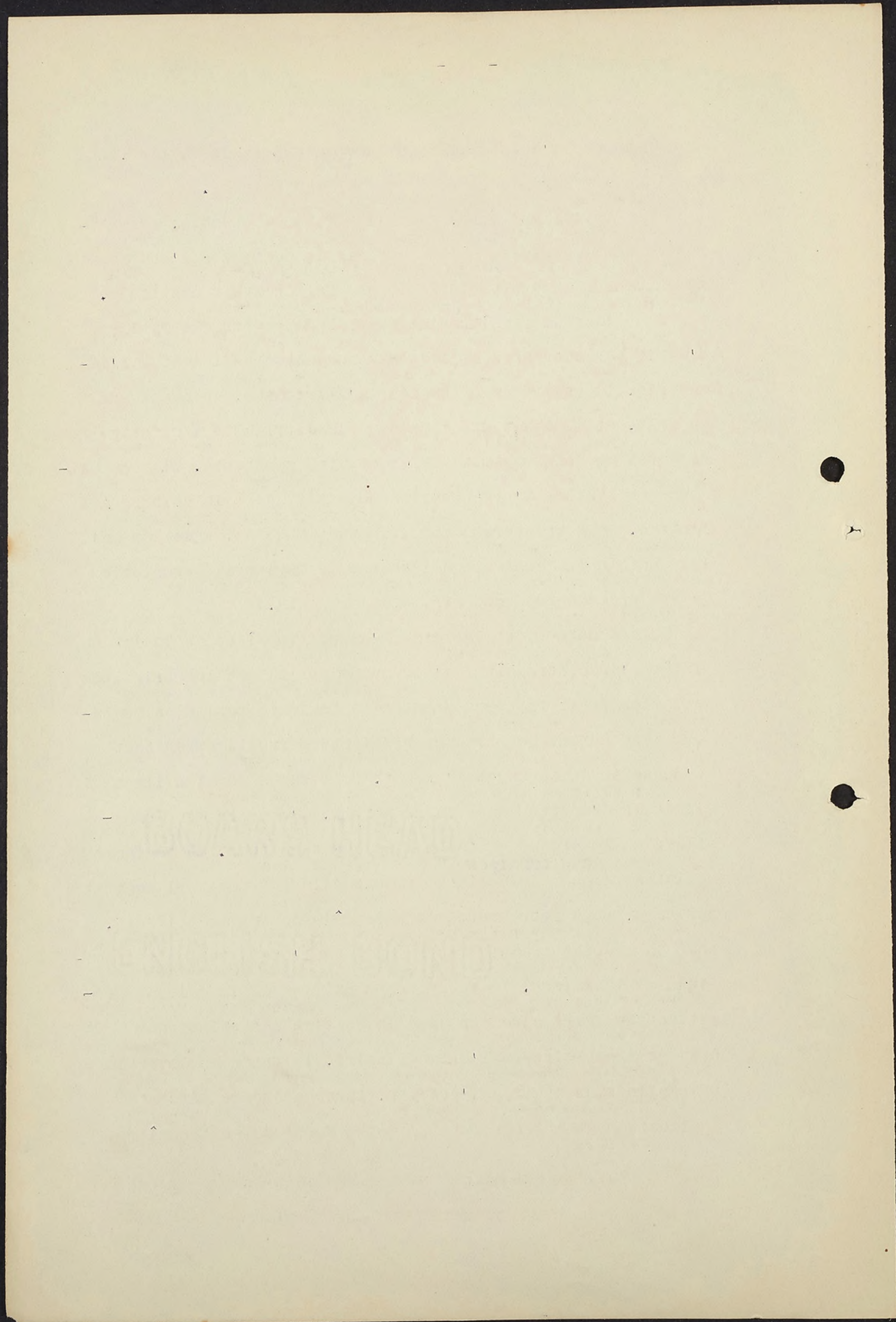
Beaucoup d'industriels ont envoyé auprès de Taylor , en Amérique des ingénieurs pour étudier son système.

Taylor est mort, mais il a formé une école; ses élèves se sont réunis et se sont promis de continuer l'oeuvre et de continuer la véritable école que Taylor avait instituée.

Il vous paraîtra intéressant de savoir que Taylor n'avait pas cherché à appliquer son système seulement à l'industrie. Il était comme beaucoup d'Américains, un passionné du golf, et il avait été frappé de la difficulté à obtenir un gazon de bonne qualité et de qualité constante. Il a appliqué son système d'organisation scientifique à la culture des jardins. Vous trouverez dans la Revue de Métallurgie de Mai 1915, ^{numéro} uniquement consacré à l'oeuvre de Taylor, la description de son procédé pour obtenir le gazon voulu.

D'autre part, la femme d'un contremaître de Taylor ou plutôt d'un contremaître d'une usine appliquant les principes de Taylor était frappée d'entendre toujours parler de ce fameux système qui donnait des résultats merveilleux en tant qu'économie de temps et d'argent. Vous savez combien il est difficile d'arriver à se faire servir, d'obtenir des domestiques en Amérique et combien cela est coûteux. Cette femme ^{dans sa maison,} voulut appliquer les principes dont elle entendait si souvent parler . Vous retrouverez dans ce même numéro de Mai 1915, tout un mémoire traduit en français de l'organisation scientifique de la maison. Vous trouverez un plan de la cuisine permettant de faire circuler dans la cuisine les principaux organes nécessaires à l'art culinaire, la façon de laver la vaisselle sans avoir à l'essuyer. La conséquence de cette application de méthode fut que cette femme de contremaître

MS 241 (19)



qui n'avait pas le temps de s'occuper de ses enfants, put s'occuper non seulement de sa maison, mais encore de l'éducation de ses enfants et d'avoir encore le 1/4 de son temps libre pour s'occuper de sa toilette, je ne crois pas que ce temps fût pratiquement économe pour son mari, mais.....

Voilà des applications pour des cas autres que la métallurgie.

Mais le mouvement commencé avant la guerre va s'étendre ici en France après la reprise de la vie économique.

Au point de vue de l'organisation commerciale, il y a trois points à distinguer:

le bureau d'études commerciales qui est une chose presque inconnue en France,

le bureau de renseignements

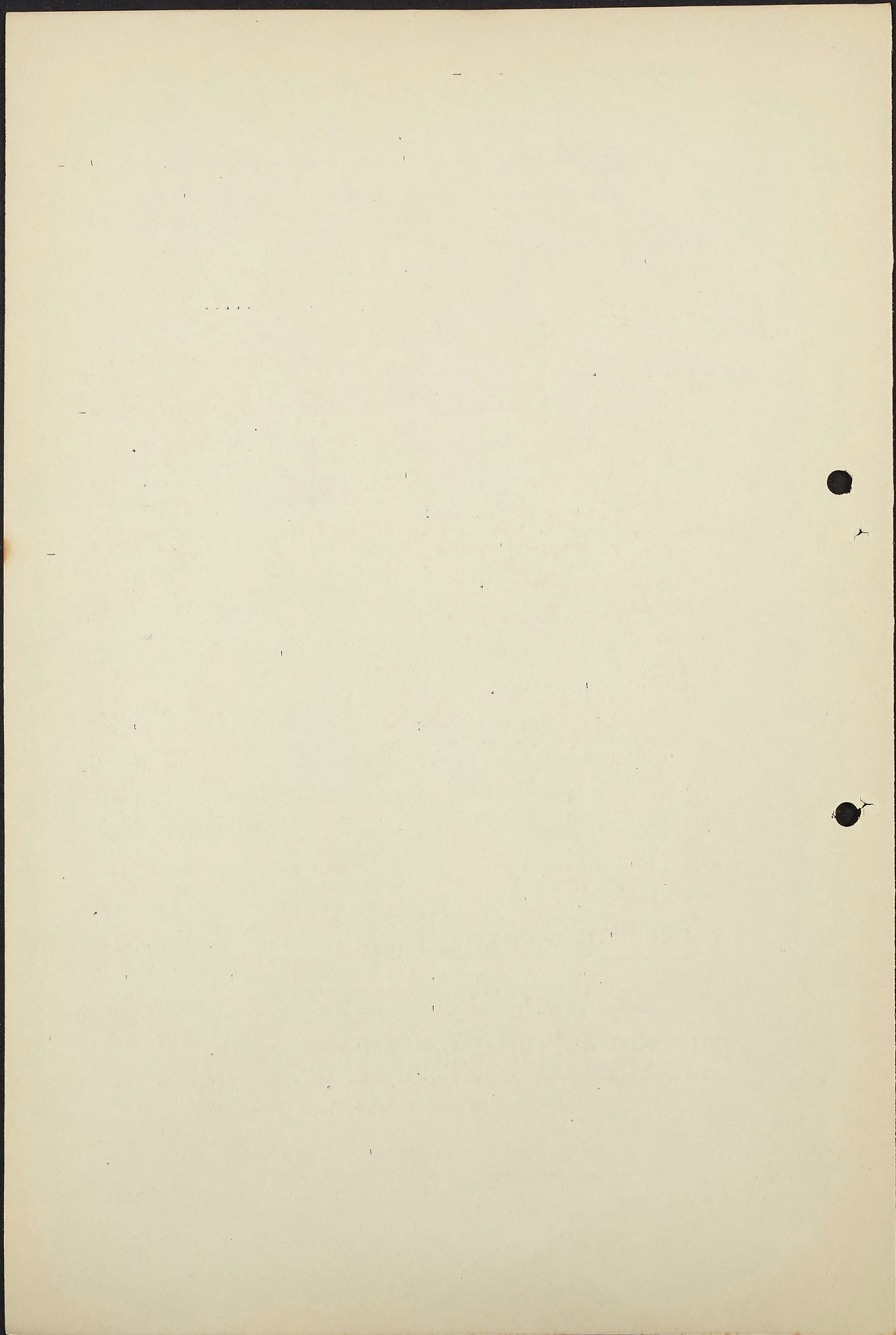
et enfin tout particulièrement l'organisation de la vente à l'étranger.

1° Bureau d'études: Je vous parlerai tout à l'heure de l'enseignement technique supérieur en Allemagne et je vous montrerai la création de multiples ingénieurs qui allaient tout de suite dans les usines et qui faisaient partie de ~~se~~ bureaux d'études non seulement industrielles, mais commerciales. Tous ces bureaux d'études donnaient naissance à des brevets, et bien qu'ils aient des émoluments très faibles, comme ils avaient la rage des brevets, ils se tiraient d'affaire d'une façon assez large, parce qu'on leur donnait des redevances sur les brevets auxquels ils avaient pu prendre part.

Le bureau de renseignements, c'est quelque chose de plus compliqué.

Dans une usine dont je m'occupais avant la guerre, nous avions à faire des modifications importantes sur des tours

45 271 (19)



pour des laminoirs que nous ~~voulions~~ voulions transformer en laminoirs modernes; nous avons consulté des usines françaises et des usines allemandes; au bout de 15 jours à trois semaines, nous n'avions aucune réponse des usines françaises, alors que nous en avions 3 des usines allemandes, qui se faisaient sous une forme toute spéciale, toute particulière. Ce n'était pas ^{la lettre} ~~la lettre~~ banale: vous me demandez telle ou telle chose, voilà le prix, voilà le renseignement. Non, c'était la visite d'un ingénieur technicien et d'un ingénieur commercial qui avait le droit de traiter des affaires, de faire des rabais, d'indiquer les modifications techniques qu'il fallait ~~apporter~~ apporter à l'organisation que vous aviez proposée, qui venait en quelque sorte délégué par l'usine pour traiter avec tous pouvoirs.

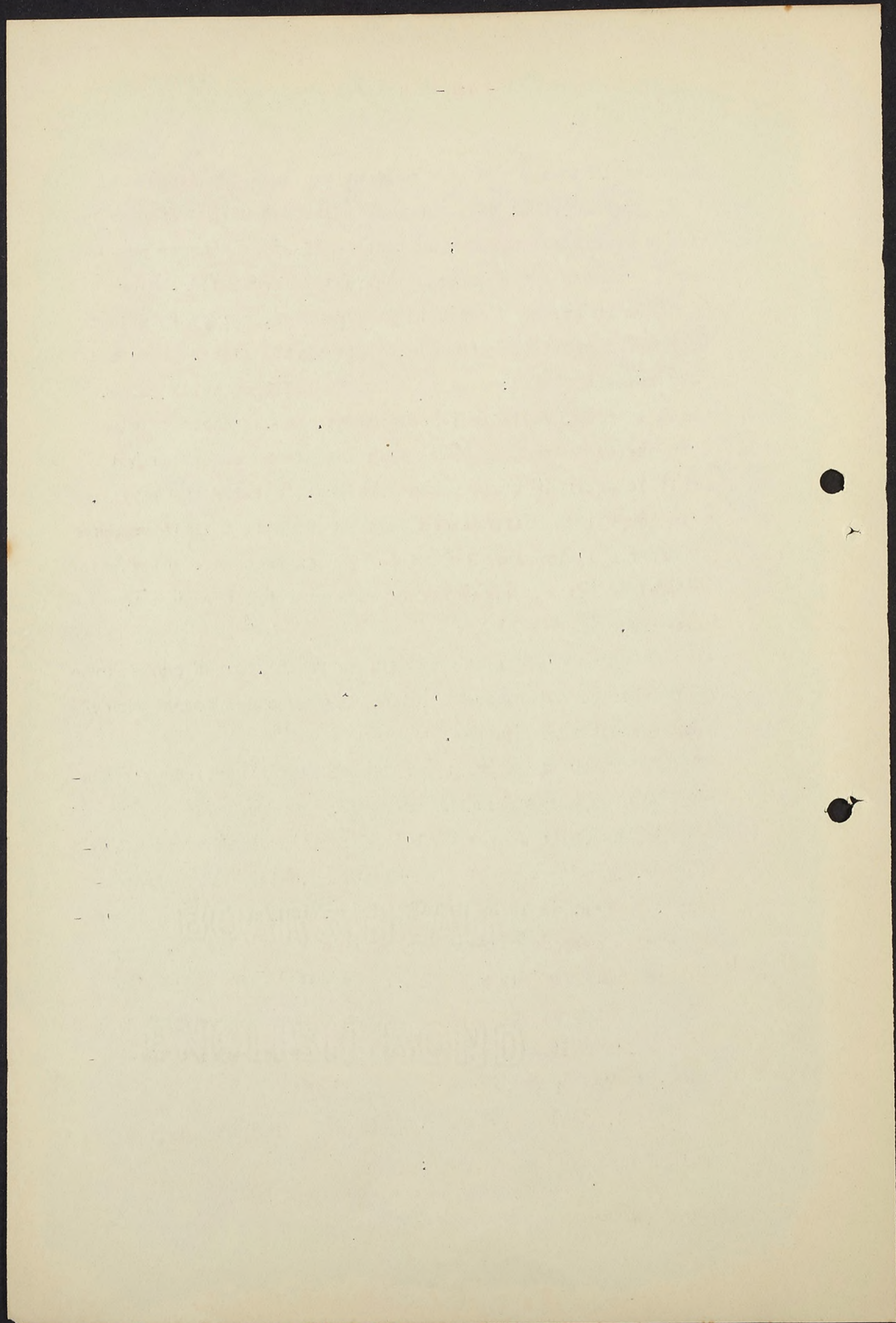
Nous n'avons pas vu cela en France. C'est chose rare de pouvoir discuter dans l'usine, même avec des agents envoyés par les usines françaises.

Et c'est un point sur lequel il faut attirer l'attention de ceux qui fabriquent en France.

Au point de vue de l'organisation de la vente à l'étranger, je vais vous lire une lettre publiée par un Professeur, Hauser, de la Faculté de Dijon, dans un livre qui s'appelle "Les méthodes d'expansion allemande économique" et que tout le monde devrait avoir lu.

Voici au point de vue de ce qui nous préoccupe "la vente à l'étranger" quelques points particulièrement intéressants:

C'est une filiale d'une usine allemande qui a eu à traiter la question suivante:



En 1915 dans une commande , une maison de Santa Cruz demande des fils, du coton, des chaussettes, etc....

Mille indications arrivent de la maison mère, et je ne crois pas que sur des objets aussi divers, un français se soit donné la peine de renseigner aussi bien sur ces objets multiples.

Mais j'ai été frappé par une visite que j'ai faite en juin 1914 dans une usine, la plus grande du monde entier, dans un faubourg de S..... pour la fabrication des aiguilles. La fabrication était normale, très intéressante, mais pas plus perfectionnée que celle des usines françaises de Laigle (Orne). Ce qui m'a le plus frappé , c'est la fin de cette visite; on nous conduisit dans un magasin; il y avait des compartiments presque étanches dans lesquels on préparait des envois pour la Grèce, pour la Turquie, pour la Roumanie, pour l'Asie, et chaque caisse était préparée avec des fiches en langue du pays, suivant le goût du pays et on avait absolument travaillé chaque envoi séparément. Je vous répète, les étiquettes étaient en langue du pays, le coloris de l'étiquette l'impression qui se trouvait sur les boîtes étaient différents suivant les pays; on sentait qu'on avait cherché à satisfaire les clients. En France on aurait envoyé la même série de caisses avec les mêmes étiquettes et les mêmes couleurs.

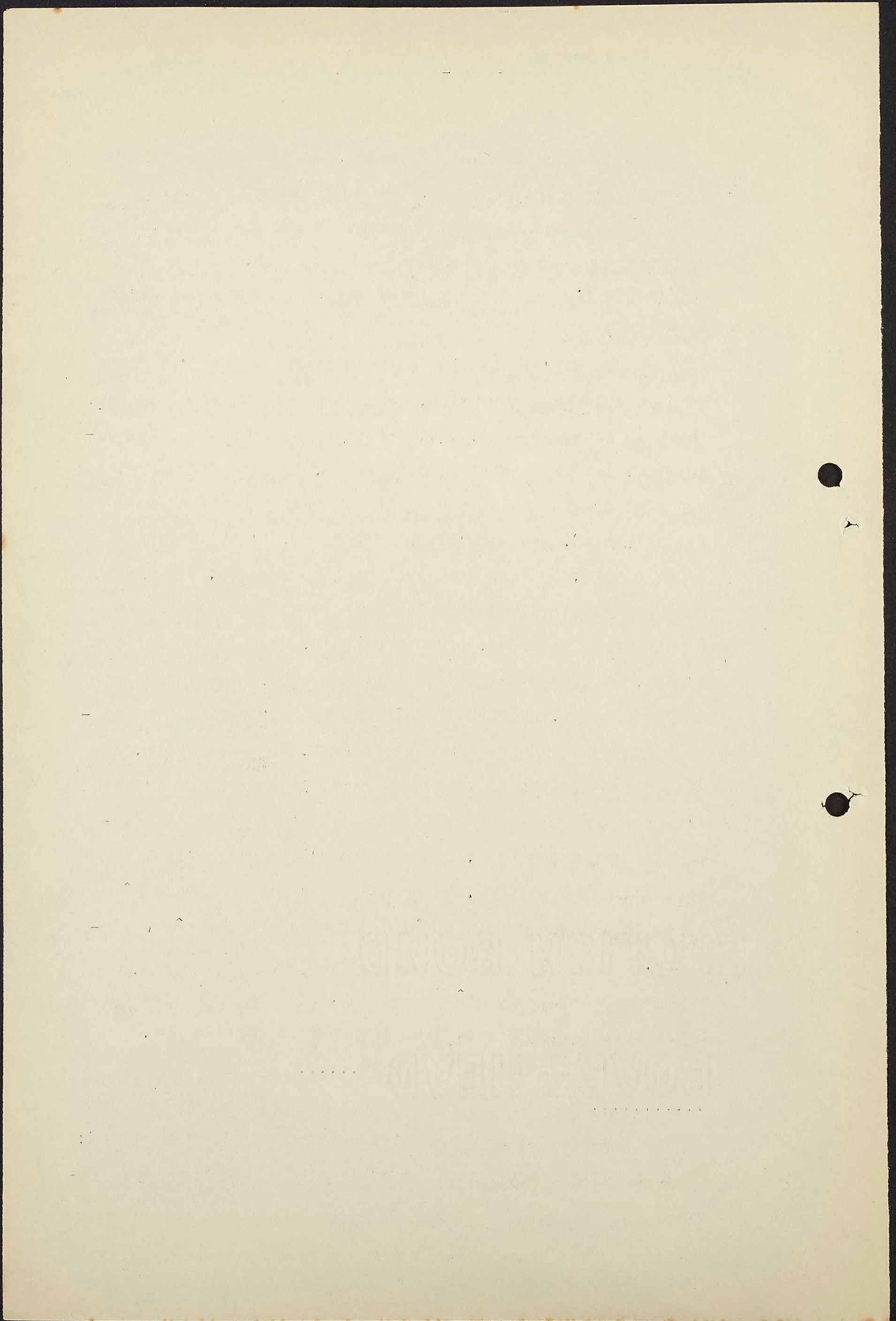
Au sujet du goût du client, je vais vous lire un autre passage de Hauser, très intéressant et très net.

"Rien ne saurait rebuter.....

.....

Il suffit de vous citer un exemple caractéristique: Vous connaissez tous sûrement l'histoire authentique que rap-

HS 271 (19)



pelle M. Hauser, et la réclamation faite au sujet du moutardier formé d'une tête de porc coiffée d'un casque pointu. Renseignements pris, le moutardier venait d'Allemagne.

Il y a un autre point: c'est la question des cartels. Je n'insisterai pas, le ~~tr~~ sujet a été traité ici d'une façon complète et de main de maître.

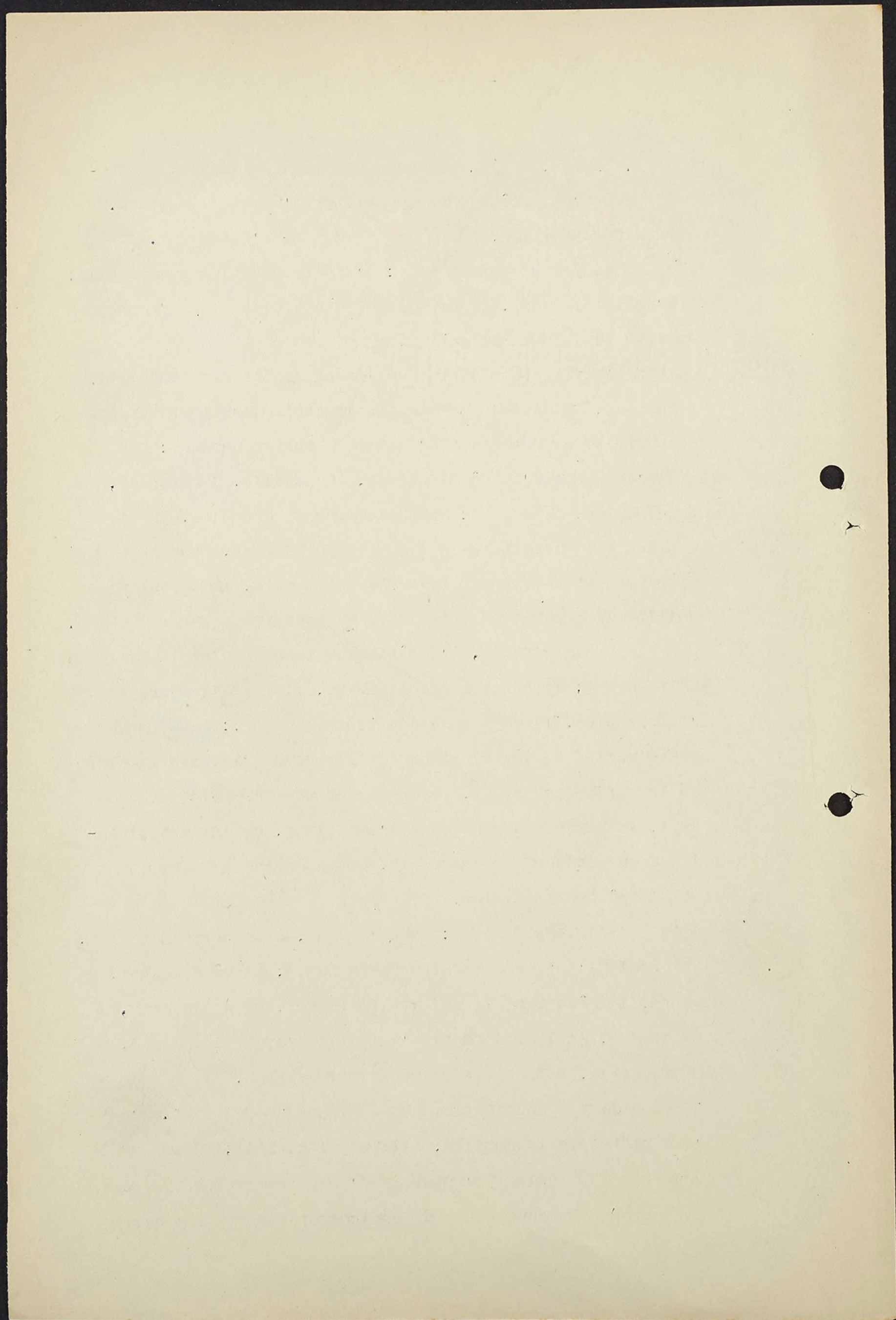
Je vous rappellerai seulement le but des cartels et du dopping. Le cartel est une institution ayant pour but de protéger la production intérieure et d'éviter la surproduction: Des gens s'occupant d'un même produit, de houille, de pétrole, de cornières, se disent: nous allons nous associer, au lieu de produire telle et telle quantité de matière, nous fixerons notre production et nous fixerons notre prix. Le cartel a facilité la production intérieure et a évité la surproduction.

Malgré tout, l'appétit des industriels allemands était énorme; la surproduction arrive; il fallait faire de l'exportation, le cartel se double du dopping.: on augmente la production du cartel et on exporte à un prix plus faible que le marché intérieur, parce que ce ~~tr~~ marché étant bien garni, la vente est assurée à l'intérieur; cette vente intérieure suffit à payer les frais, et on arrive à faire des prix extrêmement faibles.

Voici un exemple: En Allemagne, à un certain moment, le pétrole s'est vendu 30 francs la tonne; au même moment, en Suisse, le même pétrole valait 125 francs, en Angleterre, 103 francs, en Italie où il s'agissait d'avoir le marché, de le conquérir, le pétrole se vendait 75 francs.

Il y a un exemple encore bien plus frappant. C'est l'exemple de la locomotive; il est indiscutable; à cause de la question du dopping (j'espère qu'on y mettra bon ordre après la guerre) nos constructeurs des locomotives se sont trouvés

AS 271(19)



dans une situation inférieure extraordinaire. Voici à ce sujet ce qu'en dit Hauser:

"Ils ont pratiqué cette politique, en France même.

.....

Voilà le point sur lequel je voulais attirer votre attention au point de vue commercial.

J'arrive maintenant, Messieurs, à une autre question capitale qui a été une des grandes causes de la supériorité de la métallurgie allemande à savoir l'organisation de l'enseignement technique supérieur.

C'est cette organisation qui a permis d'inonder l'Allemagne d'ingénieurs plus ou moins capables, mais dont les industriels ont su admirablement tirer parti.

Ce n'est pas d'ailleurs sans une certaine émotion que j'aborde cette question, (bien que je ne puisse la traiter que d'une façon sommaire, non seulement parce que c'est dans mon enseignement du Conservatoire et de l'Ecole Centrale que j'ai trouvé les plus grandes joies de ma carrière, non seulement parce que j'ai une affection toute spéciale pour l'auditoire qui vient s'asseoir sur ces bancs et apporte une attention si soutenue. Mais mon émotion s'explique par une idée toute spéciale. Je ne pense pas sans frémir à ces jeunes gens qu'il y a 25 mois m'écoutaient assiduellement, qui sont là-bas dans les tranchées en se conduisant comme des héros. Nos pensées s'en vont vers cette jeunesse qui constituait le grand espoir de la France et dont une grande partie déjà se trouve couchée à jamais sur le champ de bataille. Leur souvenir demeurera dans cet amphithéâtre et nous tracera bien droit, bien nette, la ligne du devoir.

Il est certain que ~~nous devrions~~, mieux que jamais,

Ms 241 (9)

CHAS. H. H. H. H.

CHAS. H. H. H. H.

plus que jamais, nous devons à ceux qui nous reviendront, tout notre savoir et indiscutablement aussi, l'organisation de l'enseignement technique de l'après guerre doit être l'objet de toutes nos méditations et de toute notre attention (Applaudissements)

Son rôle dans l'industrie est indiscutable. Il doit être envisagé, cependant à deux points de vue bien différents, d'une part, l'ingénieur qui doit être absolument spécialisé, dont le rôle doit être déterminé dès l'école, et d'un autre côté l'ingénieur qui peut espérer, qui doit aspirer, de par sa formation, à la direction générale des affaires.

Je voudrais bien vous indiquer la comparaison entre la formation actuelle des ingénieurs en France et en Allemagne:

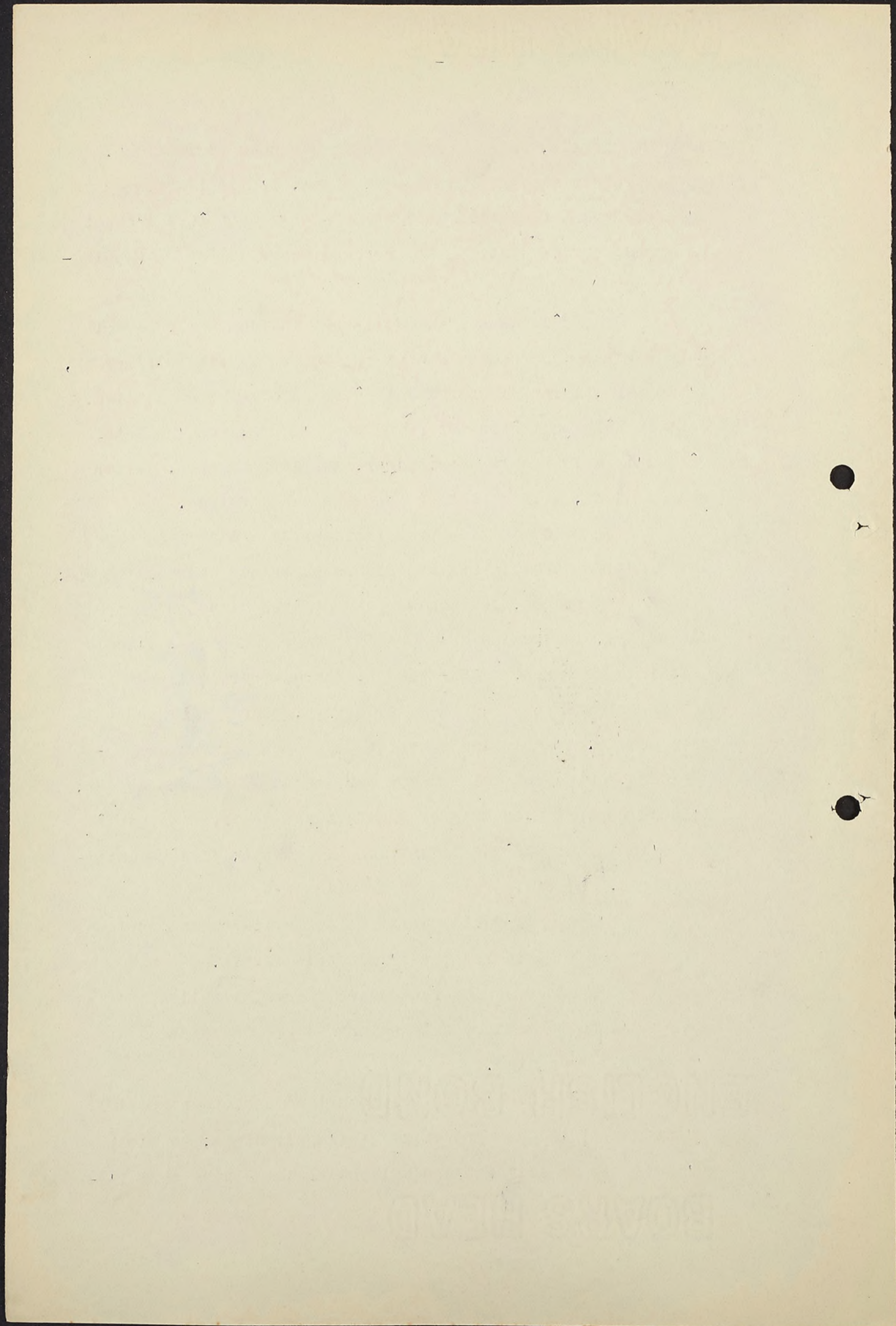
En France, les écoles peuvent être classées en trois catégories; les écoles qu'on peut appeler générales, l'école des Mines de Paris, de St-Etienne, formant particulièrement des ingénieurs pour les chemins de fer, pour les mines et la métallurgie; l'école des Ponts et Chaussées formant des ingénieurs, notamment des travaux publics et de chemins de fer; l'Ecole Centrale des Arts et Manufactures délivrant 4 diplômes qui n'indiquent pas une définition bien nette; diplôme de mécanicien, de métallurgiste et de chimiste.

L'Ecole du Génie maritime particulièrement destinée à former des ingénieurs pour l'industrie navale.

Certaines écoles régionales générales telles que les écoles d'Arts et Métiers qui rendent de grands services à l'industrie française.

Le rôle de l'Ecole Polytechnique est tout spécial; c'est une école de préparation à l'application; ce n'est qu'une école de science pure qui envoie ses élèves vers l'école

MS 241 (19)



des Mines, des Ponts, etc... C'est une école de haute culture scientifique.

Puis enfin, les écoles régionales indépendantes des Facultés dont le type est l'Ecole des Arts et Métiers; l'école centrale de Lyon; l'Ecole de Physique et de Chimie de Paris créée par Lauth, reprise avec un grand éclat par M. Haller.

Puis les écoles régionales dépendant des Facultés: l'Ecole de brasserie de Nancy, l'Ecole de Lille, de Grenoble.

Je n'ai pas à discuter en ce moment le projet qui est à l'étude proposé par M. le Sénateur Goy de faire des facultés de Sciences industrielles....

Enfin viennent les écoles particulières dont l'une est à citer, l'école des travaux publics de M. Hervo.

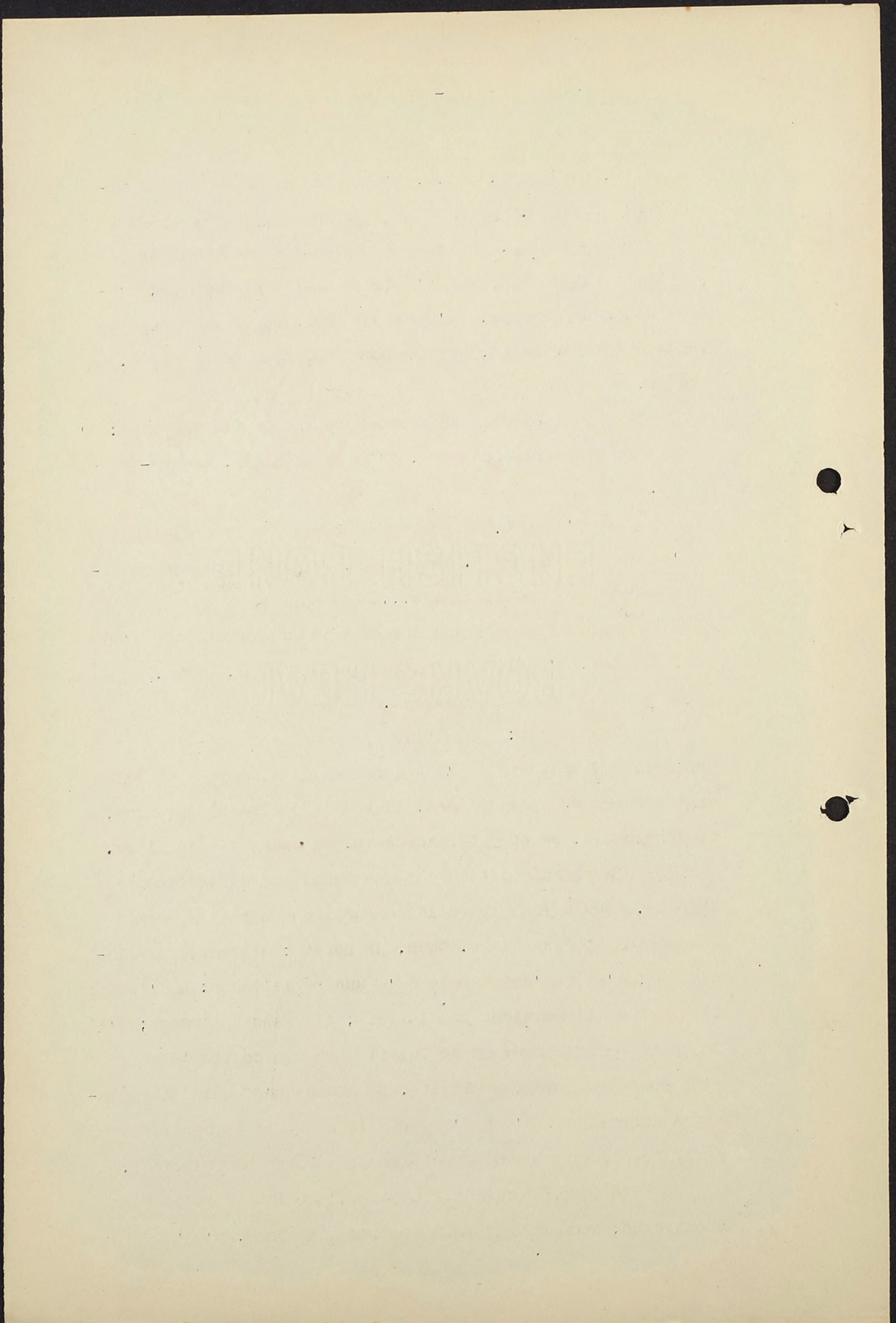
Voilà pour la création.

2ème Point: Comment les jeunes gens vont-ils vers ces écoles ? Mais avant d'aborder ce point, voyons quelles sont les écoles en Allemagne. Il y a 10 écoles supérieures, ou Hochschule, ~~ou~~ et 3 Bergacadémie, ou Académie des mines.

La caractéristique de ces écoles, c'est la liberté absolue. Nous allons faire la comparaison entre les écoles allemandes et françaises. Donc, je répète: ni règle, ni discipline; l'élève n'est appelé qu'à une seule chose: à s'inscrire, Il vient ou il ne vient ^{pas,} peu importe; il passe un examen; s'il le passe avec succès, on ne lui tient aucun compte de sa plus ou moins grande assiduité. La seule chose qui est réclamée à ces élèves, c'est d'avoir à leur entrée un certificat de maturité qui correspond sensiblement à notre baccalauréat.

La seconde caractéristique, c'est la spécialisation à outrance; vous entrez pour étudier une chose, c'est cette

(57) 14284



et cette chose seulement que vous aurez à étudier.

Par exemple, le diplôme des mines donne lieu à 4 spécialisations: 1° l'exploitation des mines, 2° topographie des mines, 3° métallurgie du fer, 4° métallurgie des métaux autres que le fer.

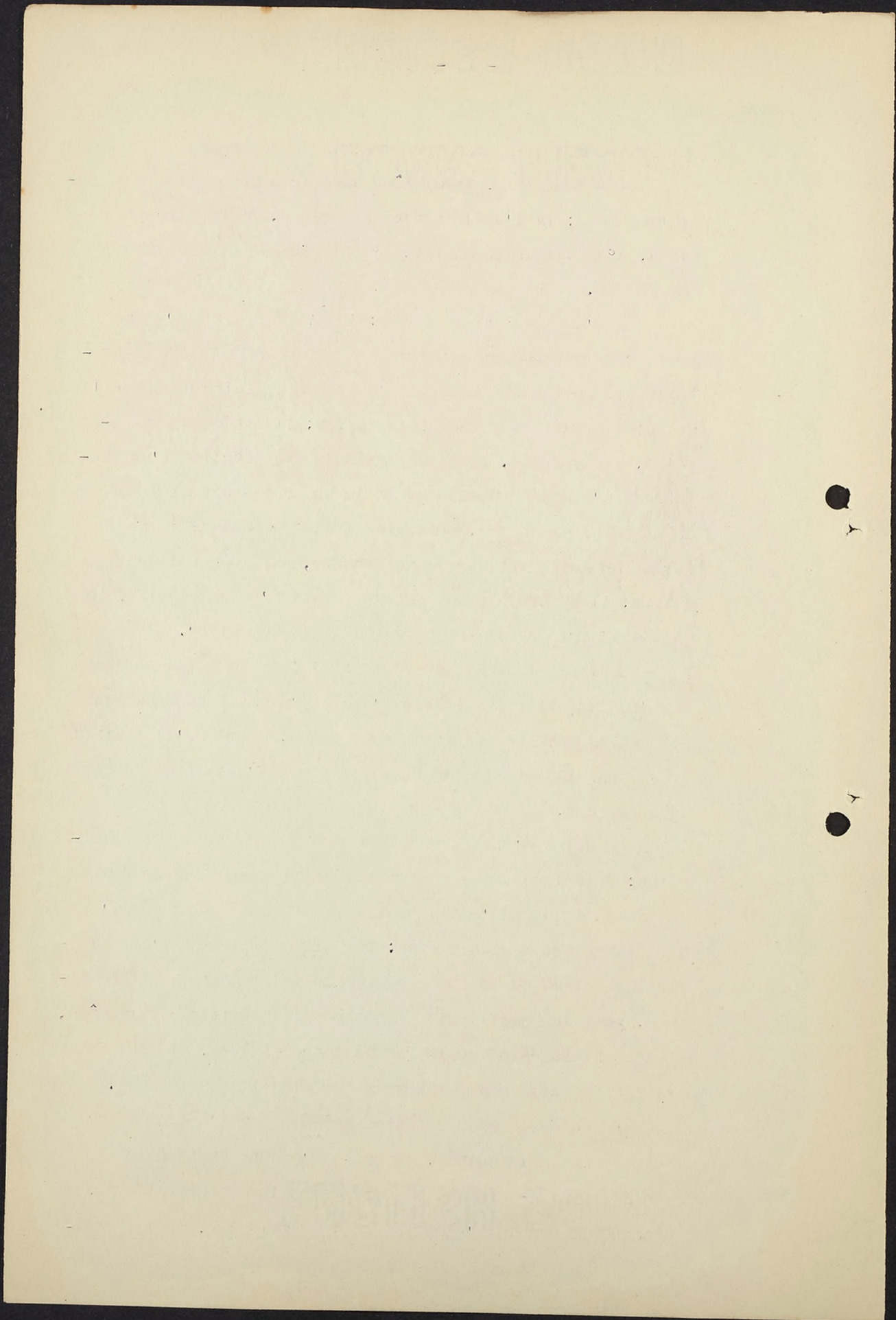
J'insiste sur ce point: je ne crois pas qu'un seul professeur de ~~profess~~ métallurgie ~~du fer~~ professant la métallurgie du fer se permette d'empiéter de faire un travail de métallurgie autre que celle du fer; il est dans son domaine, il y reste. Je me rappelle la stupéfaction d'un professeur d'Aix la Chapelle ayant lu un de mes articles sur la métallurgie du fer, ~~en lire~~ en lisant quelque temps après un autre article de moi encore, sur la métallurgie du cuivre; il ne croyait pas que je puisse m'occuper à la fois de métallurgie du fer et de métallurgie du cuivre.

Ceci explique ce que je vous ai dit quand les Allemands ont cru découvrir le procédé d'épuration des fumées connu sous le nom de méthode des bonnets de coton, alors qu'il était en usage dans la métallurgie du plomb et de l'antimoine depuis 15 ou 20 ans.

Voici d'ailleurs qui va vous donner quelques précisions: Je relève dans une des écoles le nombre des leçons de mathématiques qu'ont à subir pendant leurs 4 années d'études les élèves des hautes écoles: Les élèves étudiant l'exploitation des mines ou la topographie ont 468 leçons de mathématiques, pour la métallurgie le nombre est sensiblement le même, et les chimistes ont 0 leçons de mathématiques. Il est évident que cela saute aux yeux des plus inexpérimentés.

On se demande quand on prêche tant l'union de la physique et de la chimie, quand on s'occupe tant de la science physico-chimique qui prend une importance si grande au point de vue de l'électrolyse industrielle, de la métal-

(57) 152 511



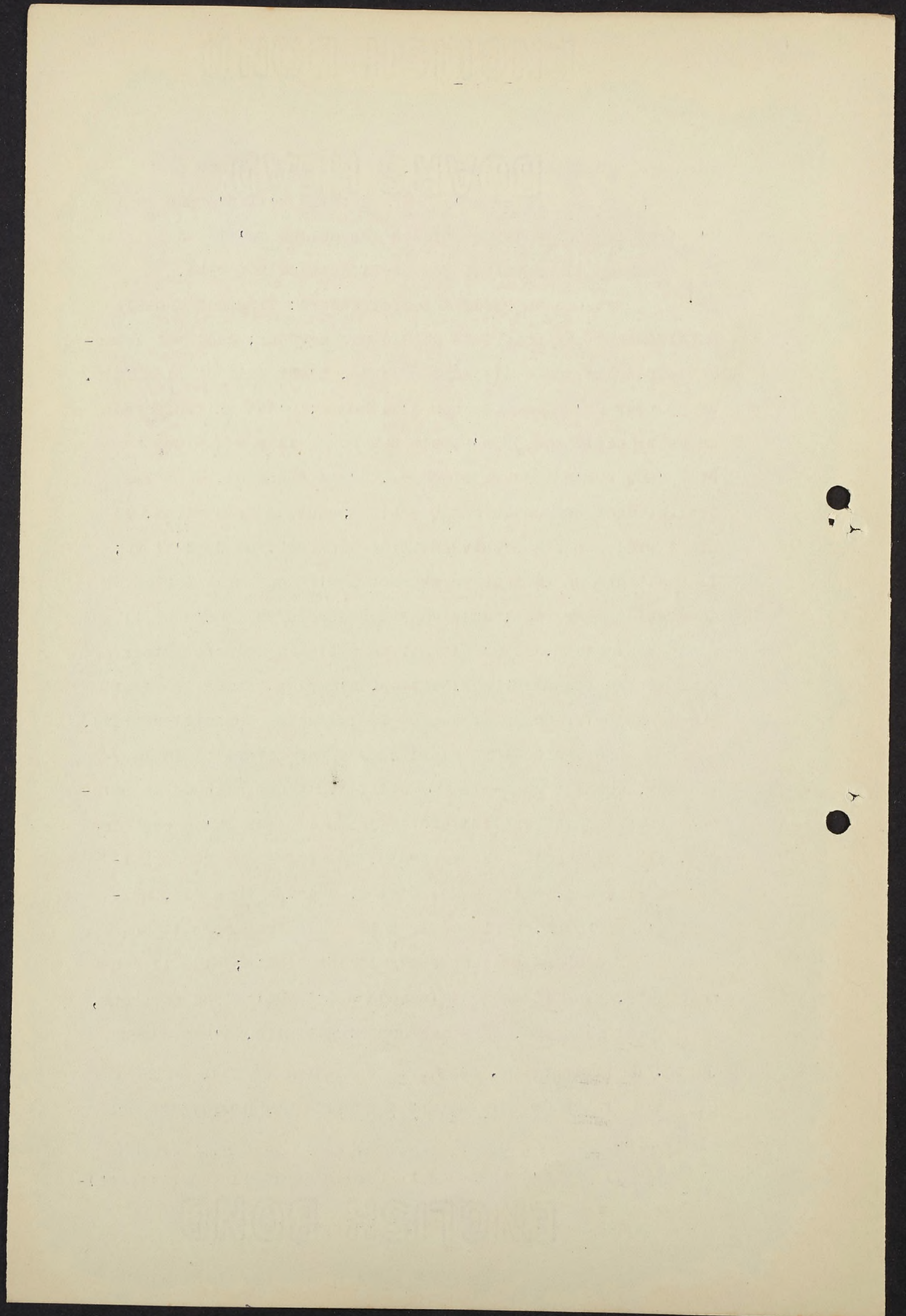
lurgie et de la métallographie, comment un chimiste peut faire et comprendre ce qu'il aura à faire s'il n'a pas subi d'autres leçons de mathématiques que celles qu'il a suivies au moment où il préparait son certificat de maturité.

Passons au choix des professeurs: Ils sont choisis en Allemagne par notoriété dans leurs travaux; ceci est indiscutable, mais quand ils sont choisis, c'est fait et bien fait. Je ne veux qu'un exemple que j'ai connu; c'est un professeur de métallurgie que je n'aurais pas nommé il y a quelque temps et qu'aujourd'hui je puis nommer, c'est Schnabel, dont les traités sont connus du monde entier; quoique très vieux, il était professeur à l'Université de Klostadt, où je l'ai vu; il avait été un professeur extraordinairement brillant comme idée et comme exposé; mais dans les dernières années où il était à Klostadt, il s'enivrait du matin au soir, ~~le~~ Kaiser pour mettre fin à cette situation, n'a rien trouvé de mieux que de rappeler Schnabel auprès de lui comme conseiller privé.

Les Professeurs ainsi nommés par notoriété de leurs travaux, comment sont-ils payés? Ils ont une méthode de paiement tout à fait particulière et je ne dis pas qu'en certains cas, elle ne serait pas à retenir. Le professeur a un traitement fixe qui, suivant les écoles, suivant le grade, suivant l'importance, varie de 12 à 13 mille francs, puis un tant % sur les droits versés par les étudiants; plus il a de notoriété, plus il donne naissance à des auditoires nombreux, et plus il récupère. Dans une certaine limite, c'est assez juste. Un professeur, dans ces conditions se fait de 25 à 30 mille francs de par le tant % accordé sur les droits des étudiants.

Il y a d'autres points sur lesquels il faudrait atti-

MS 241 (191)

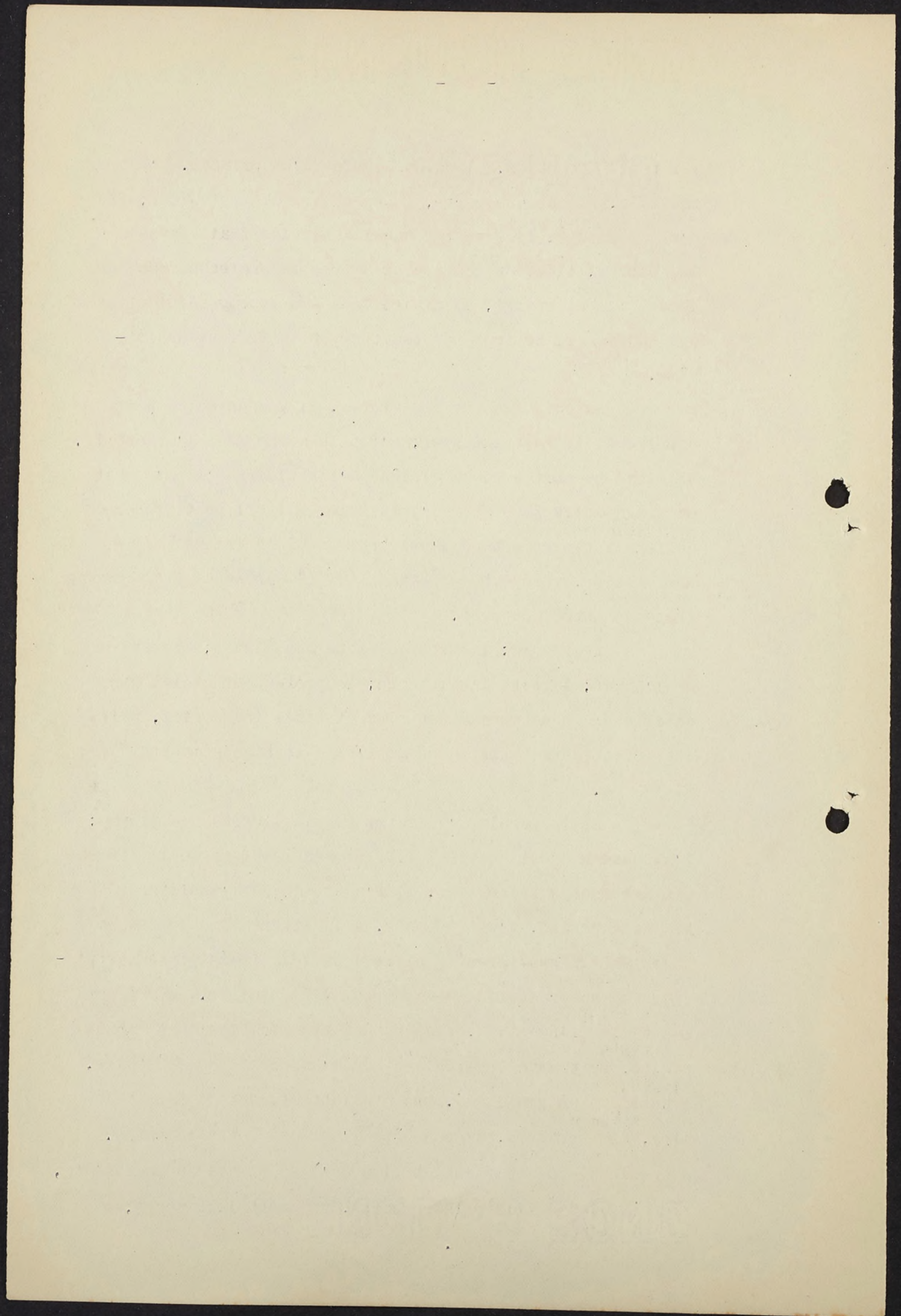


rer votre attention. Ils sont doublés d'un private. C'est un candidat, en quelque sorte, à une chaire de professeur; il n'est pas payé, il ne touche que 1 % sur les frais payés par les élèves; il vient collaborer auprès du professeur ~~sur~~ par lequel il est choisi; il traite dans des leçons particulières des sujets qui ne sont pas traités par le Professeur lui-même.

Au point de vue des élèves, il y a un autre point sur lequel il faut insister; c'est le stage dans l'industrie. Un élève ne sort avec le diplôme d'ingénieur s'il n'a fait un stage de 12 mois dans l'industrie. Puis il peut prendre ce fameux titre dont on s'est trop moqué en France de Herr Doctor, basé sur des travaux qui ne correspondent à aucune thèse de notre doctorat.

Je résume: liberté complète des élèves; liberté de l'étude; liberté d'existence; le professeur choisi par notoriété de ses travaux et surtout stage industriel, voilà les points caractéristiques de l'organisation scientifique allemande.

utile
Il me paraît d'insister sur la liberté des élèves: l'Allemagne s'est moquée à différentes reprises de la liberté des ~~moe~~ moeurs françaises. Il m'a été donné d'assister à Aix et à Berlin, d'un peu près, à la liberté des études et à ces fameuses ^{brasseries} ~~brasseries~~ de bière dont le moindre étudiant français ne voudrait rien savoir pour y participer. A une table principale, placée tout près de plusieurs autres tables, se trouve le Président de l'Association des Etudes, à un siège un peu élevé. Ces étudiants fument et fument la pipe, bien entendu, avec à côté d'eux des bocks immenses. A un signal du président et rien qu'à ce signal du président, les étudiants vident leurs bocks, reposent leur verre, et fument sans mot dire.



Jamais nous n'aurions pu nous soumettre à une discipline pareille.

Je n'ai pas besoin de vous citer le fameux duel à la rabière. Le moindre des étudiants qui se respecte~~nt~~ doit avoir sur la figure des traces de couture. Je vous rappelle que l'un des professeurs le plus renommé, Wurtz, d'Aix la Chapelle se fait une gloire d'avoir la figure couverte de ces bâlafres.

Par contre, il y a une chose capitale: c'est le stage industriel, et un autre point qui n'existe pas en Allemagne, c'est le contact suivi entre le professeur et l'élève.

Messieurs, je voudrais insister justement sur les progrès à faire.

D'abord au point de vue des^lélèves:

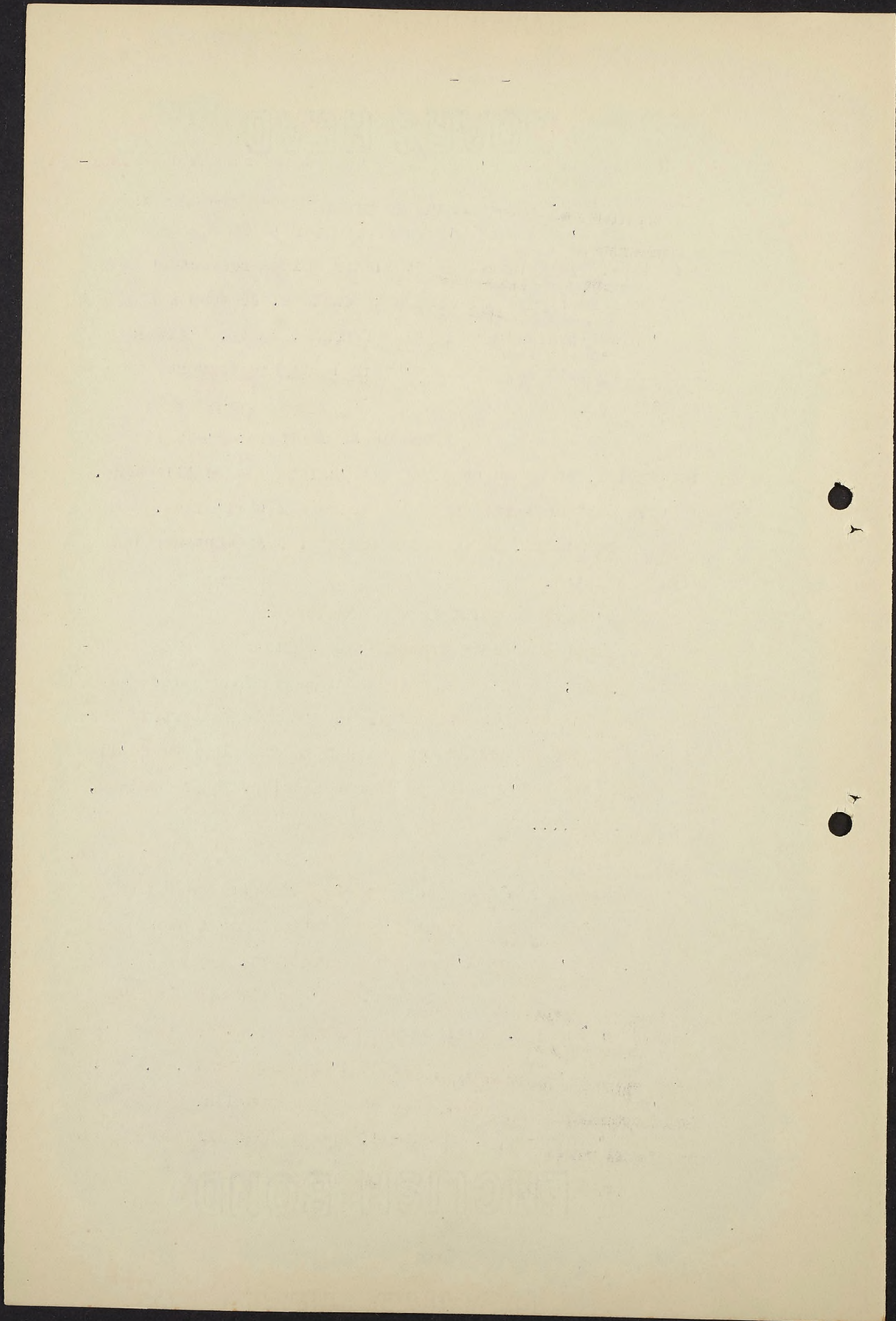
Prenons l'élève français; le voilà reçu à son baccalauréat ~~qui~~; il entre en mathématique spéciale après une année de mathématiques élémentaires. C'est la plupart du temps après 3 années de ces études suivant le baccalauréat qu'il est enfin reçu à l'une de nos grandes écoles, Polytechnique, Centrale, etc....

Trois années de mathématiques, pendant lesquelles on lui a seriné les mêmes choses et même souvent on lui a seriné la même chose suivant l'examineur devant lequel il passera. Ce n'est pas l'habituer à un effort *personnel*.

Je me demande si la vérité n'est pas dans une parole d'un des maîtres M. Bertrand de Fontviolant. Je ne vous l'aurais pas citée, si le Directeur de l'Ecole Centrale, M. Noël ne l'avait répété un jour dans un banquet public.

"Croyez-vous, disait-il, que ce soit réellement à la

175 241 (19)



sortie des mathématiques spéciales que vous devez faire ce fameux tri des élèves pour les prendre dans telle ou telle école? Croyez-vous que ce ne soit pas plutôt après une année seulement de mathématiques ou même après le baccalauréat, ce serait suffisant.

Conséquence: Abaissement immédiat de 2 années dans l'âge des élèves entrant dans l'industrie.

J'insiste sur ce point car les élèves deviendront en concurrence plus directe avec la plupart des élèves sortant des écoles étrangères, des écoles allemandes en particulier. En Allemagne vous entrez avec ce baccalauréat ou certificat de maturité; prenons le baccalauréat à 18 ans, et vous êtes prêts à entrer dans l'industrie à 22 ans.

Les jeunes centraux, et bien pis, les élèves des écoles des mines n'entrent dans l'industrie qu'à 27 ou 28 ans.

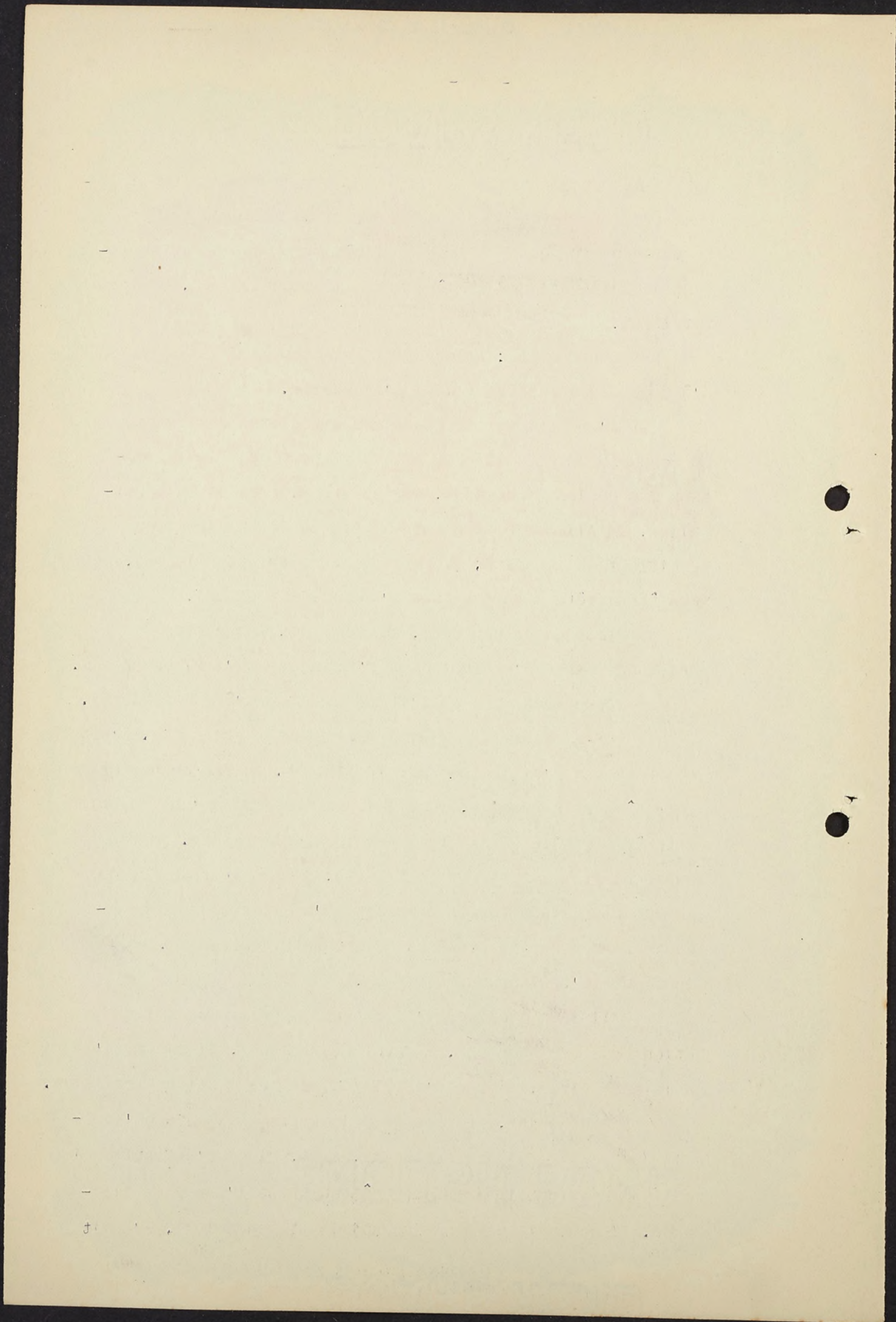
Donc nécessité de l'abaissement de l'âge des élèves.

2° Réclamer des élèves des efforts personnels. C'est une chose que j'ai cherché à faire partout. Ne pas se borner à leur mâcher la besogne; leur faire comprendre qu'une question doit être étudiée avant tout par la bibliographie. Ne pas leur seriner des tableaux tout faits; ne pas leur donner des projets pour lesquels ils n'auront qu'à aller chez un constructeur prendre des bleus et copier sans comprendre, les indications qu'on leur aura données.

Il faut demander l'effort et supprimer chez eux la notion que beaucoup ont, à savoir que, ma foi, il n'y a qu'à se laisser vivre, et que c'est la chance qui comblera les vides.

A ce sujet, je vous demande de vous lire ce qu'écrivait un grand métallurgiste belge, mort, si ce n'est prisonnier tout au moins captif dans son château après l'invasion allemande. Il écrivait dans un journal de Liège en 1911, c'était

HS 241 (19)



au moment où Le Bargy quittait la Comédie Française:

".....M. le Bargy.....

.....

Il sera indispensable de bien pénétrer les élèves des grandes écoles de ce principe que la chance est en somme bien peu de chose dans l'existence.

La démonstration la plus nette que je puisse vous citer de l'effort personnel et de la reconnaissance des élèves envers les professeurs qui les incitent à cet effort, je l'emprunterai à mon enseignement au Conservatoire dans ces dernières années. Deux ans avant la déclaration de la guerre, je fus frappé de l'assiduité des 250 ou 300 élèves qui suivaient régulièrement le cours de Métallurgie et venaient aux manipulations du dimanche matin. Frappé de cet effort et du succès remporté par les visites d'usines que je faisais chaque mois, je causais à quelques uns d'entre eux, je leur proposais de faire des ~~projets~~, non pas comme ceux de l'école centrale, mais je leur proposais un premier sujet assez simple; nous ~~étud~~ étudions à ce moment l'utilisation des gazogènes: je leur ~~pro~~posais le sujet suivant: Etant donnée une usine qui a besoin de force motrice, installer une station de gazogène, en mettant de côté la question du moteur. Pour cela il leur a fallu faire un effort personnel, il leur a fallu aller dans des bibliothèques, trouver des renseignements sur la production des gazogènes, même sur les gazogènes modernes. 50 élèves répondirent immédiatement à la question. Sur ces 50 ~~élèves~~ ^{projets} il y en avait au moins 40 qui valaient vraiment la peine d'être étudiés. Ils ont donné l'effort, il suffisait de leur demander.

(57) 112 81

Voyons maintenant le point de vue Professeur:

Des nominations, je ne reviendrai que sur ce fait qu'on ne demande réellement à un professeur de technologie industrielle de ne faire de cours que sur les questions qu'il a pratiquées dans l'industrie; qu'on ne lui demande pas ici comme on l'a fait en d'autres lieux éloignés de ces parages, qu'on ne fasse pas ce qu'on a fait de demander à un professeur, par exemple un cours de chimie qui comprenne les grandes industries chimiques, l'enseignement de l'acier, de la métallurgie du fer ou autre que le fer, tout l'ensemble de ces documents chimiques à quelqu'un qui n'a jamais mis le pied dans l'industrie et qui a dit qu'il suffisait de parcourir les usines et de lire les projets pour être fixé sur ces questions.

Un professeur d'enseignement technique de l'après-guerre ne devra professer que ce qu'il aura appris dans l'industrie, sinon l'enseignement fera fausse route.

Un point de vue de l'organisation de cet enseignement il y a une chose sur laquelle je veux insister: c'est la question du cinéma ^{dans} ~~de~~ l'enseignement. Je vous ai montré par des exemples tout ce qu'on pouvait tirer de l'enseignement par la cinématographie. Pour mieux fixer vos esprits sur ce point, je vais vous faire quelques projections de vues prises quelques semaines avant la guerre, il s'agit de l'opération de cémentation.

Voilà le principe de la question; ensuite je vous montrerai l'application et tout vous paraîtra clair devant les projections cinématographiques.

C'est une opération qui a pour but de durcir superficiellement un métal. On veut avoir, notamment pour le frottement une grande dureté superficielle et cependant l'âme de la tige doit être très fragile; on ne peut pas prendre des fils trempés durs et fragiles; on a recours à l'acier doux qu'on carbure superficiellement. On le trempe, la surface

WINDMILL HILL

BOARDS

devient dure et l'âme ~~cœur~~ reste douce. Le moyen est de changer la pièce dans une atmosphère susceptible d'abandonner du carbure, ~~etc.~~ On chauffe à température élevée.

Dans une pièce d'automobile par exemple, certaines parties doivent être dures, d'autres ne doivent pas l'être; inutiles de les rendre fragiles; on est conduit à des protections; on protège au moyen de terre/réfractaire, là où on ne veut pas qu'il y ait pénétration par le ciment. On a du carbone là où l'on veut.

Cette trempe se fait en réchauffant la pièce cémentée et en l'immergeant dans de

Vous allez voir comment on prend les précautions pour éviter la déformation pour les engrenages qui sont/en arrière des automobiles. Il n'y a pas de description qui tiennent devant le cinématographe. Enfin vous verrez un mode de trempe tout à fait spéciale, c'est le chauffage en bain de sel. Le chauffage est plus rapide qu'à feu nu et le rendement est plus grand.

Ces méthodes d'enseignement après la guerre joueront un rôle prépondérant.

2° Je dois parler de l'augmentation des manipulations et ~~du~~ du séjour des élèves au Laboratoire. C'est au Laboratoire que doit être pris ce contact entre l'élève et le professeur. Il ne suffit pas de venir devant un auditoire, si choisi soit-il, ~~de faire~~ des leçons au tableau noir pour réellement avoir rempli son devoir; il faut que le professeur ait un contact intime avec son ~~auditoire~~ auditoire afin qu'il puisse être au courant des critiques de son auditoire, critiques qui peuvent être très justes; il doit connaître leurs desiderata pour savoir si telle ou telle question a été assez bien traitée.

BOARD MEAD

ENGLISH BOND

Je vous ai déjà parlé de mon auditeur du cours de Métallurgie qui avait fait son chemin si rapidement pour finir d'une balle stupide au front de Champagne.

Je pourrais vous citer bien d'autres exemples de gens qui ont pris contact avec leur professeur au Laboratoire. Dès mon entrée ici, je créais des manipulations. Dès ce contact beaucoup d'auditeurs ont vu tout le parti qu'on pouvait tirer de cet enseignement et sont venus en semaine refaire des essais dont ils ont grandement profité.

Quant aux visites industrielles, elles doivent être faites fréquemment, mais sous l'autorité d'un maître.

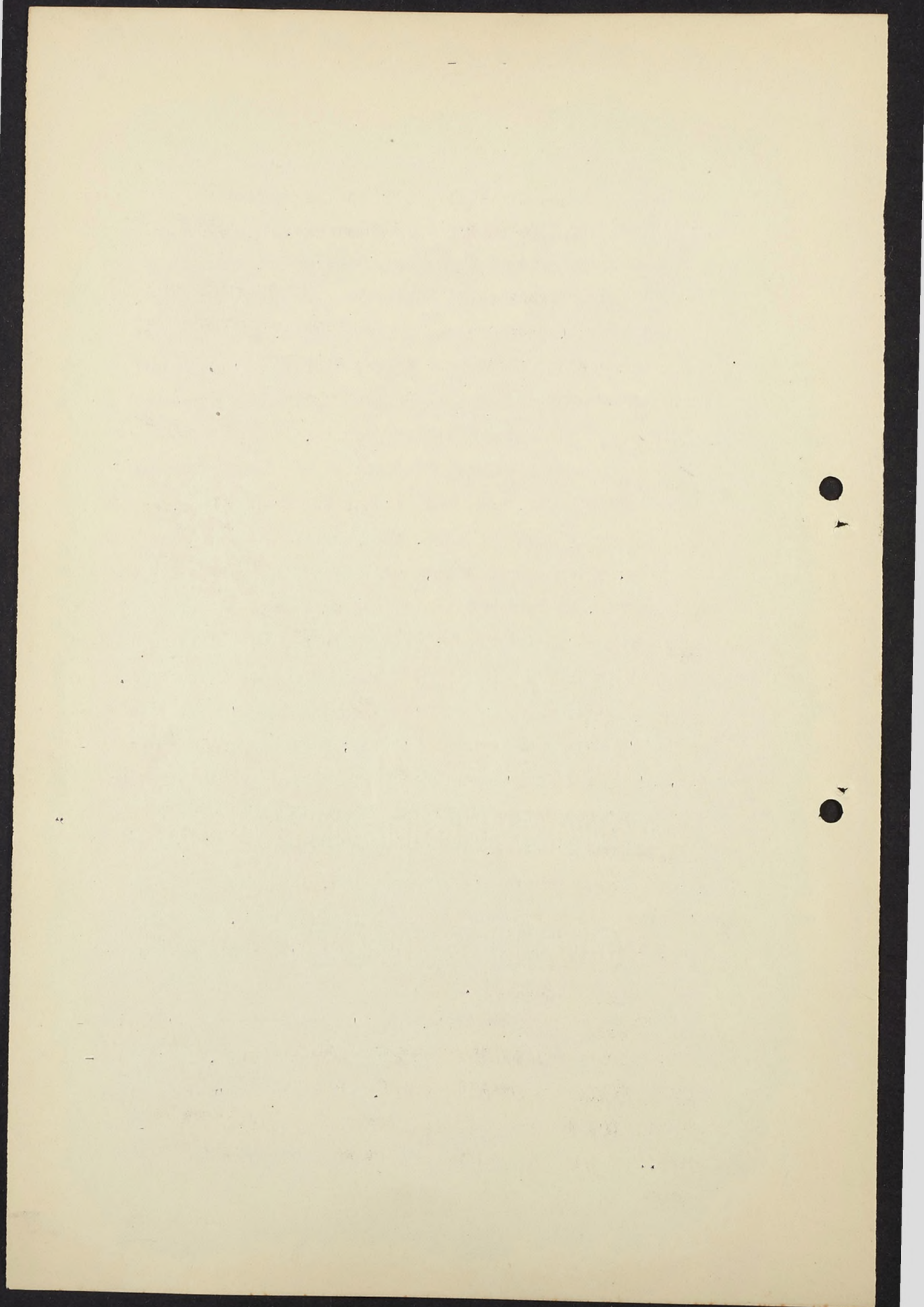
On ne doit pas dire, telle et telle usine vous sont ouvertes; allez les visiter; une visite ainsi faite ne profitera jamais; il faut que les élèves en nombre peu élevé soient accompagnés d'un professeur qui puisse répondre à leurs questions et attirer leur attention sur des points importants.

Il faut enfin que l'enseignement de l'école soit augmenté d'un stage ~~industriel~~ d'usine; Ceci me paraît indiscutable; j'en ai fait l'expérience personnelle par mes dernières années d'enseignement à l'Ecole Centrale où nous avons organisé ^{stages} des ~~visites~~ d'usines.

A ma sortie d'école centrale, je ne savais pas ce que c'était un haut fourneau ou une cornue Bessmer. Eux maintenant les élèves de Centrale, savant à ^{quoi} ~~ce~~ s'en tenir au sujet de toutes ces installations.

Donc au point de vue de l'organisation de l'enseignement: citons le développement du cinématographe, le développement des études au laboratoire, des visites d'usines et le stage d'usines non volontaire mais réellement obligatoire..

HS 211 (19)



Enfin il faut évidemment que les écoles aient plus de liberté au sujet de leur enseignement. Trop guidées par l'Université pour laquelle j'ai d'ailleurs un très profond respect guidées par ses programmes, elles sont évidemment condamnées à voir sous un jour déterminé leur enseignement.

Voici ce qu'écrivait M. Henri Le Chatelier, en 1906
Il disait :

".....

.....

D'autre part dans l'interview dont j'ai parlé tout à l'heure, M. Le Chatelier fait allusion à l'importance de l'enseignement technique et il dit ceci:

"Pouvons-nous espérer que notre pays

.....

Enfin maintenant, Messieurs, je voudrais vous dire deux mots de la presse technique.

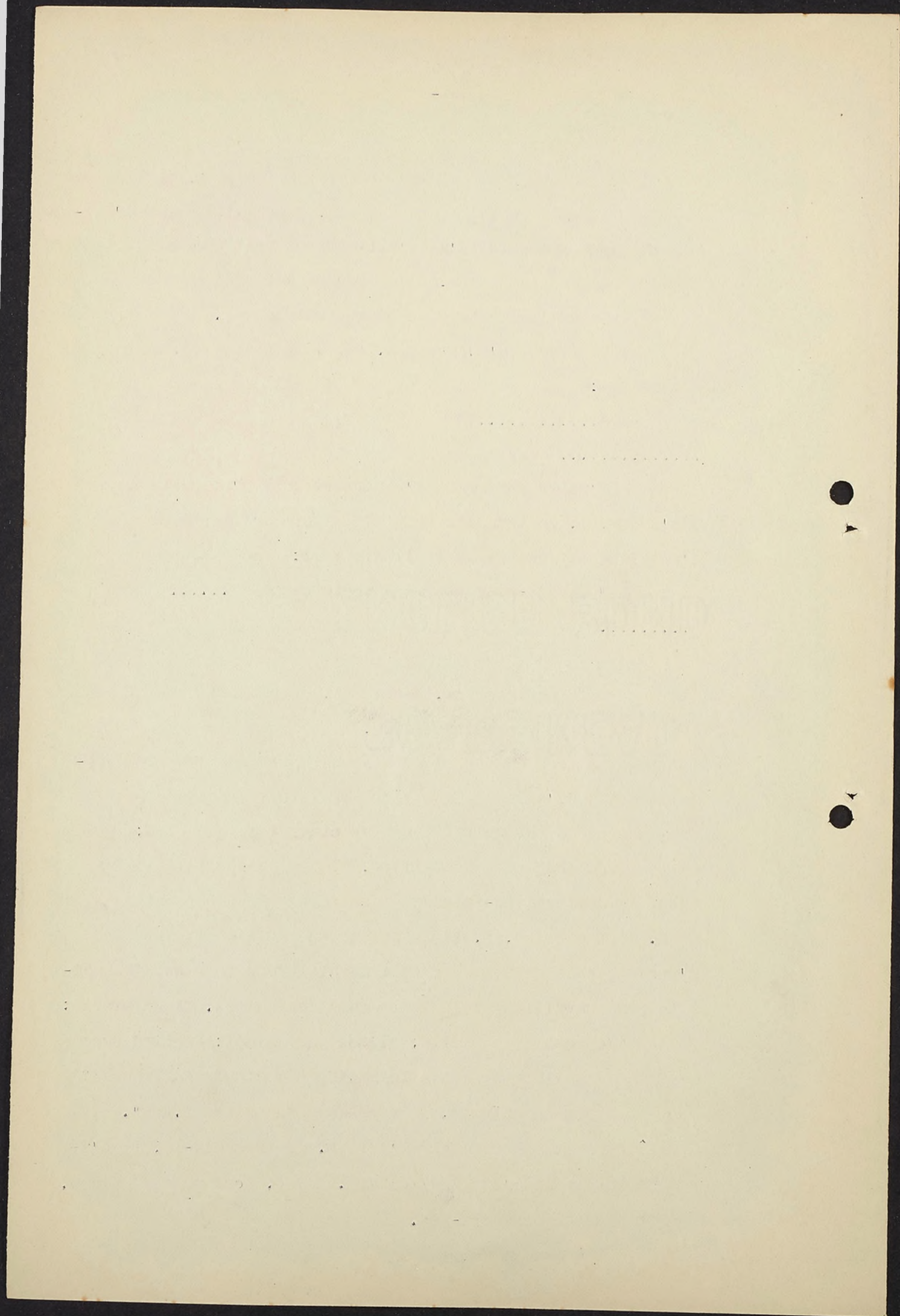
La presse technique a joué également dans le développement de l'Allemagne un rôle prodigieux ainsi que ses sociétés savantes. Je vais vous en citer deux exemples:

Au commencement de 1902, alors que je finissais ma thèse de doctorat ès-sciences, en partie au Laboratoire de M. Le Chatelier, M. Le Chatelier me parla de la création d'une Revue de Métallurgie qui devait avoir pour but de faciliter le travail des Ingénieurs dans les usines. Il me disait: La question est bien facile; elle se pose ainsi: Combien une revue de métallurgie peut elle avoir de lecteurs en France ?

Dans ma naïveté, je répondais "au moins 2.000".

Vous êtes complètement dans l'erreur, me répondit-il, il s'agit de savoir si c'est 200/pou 700. A 700, nous pouvons vivre, à 200 nous sommes mort-nés.

MS 241 (19)



Après de nombreuses démarches, grâce à l'appui de la Société d'Encouragement pour l'Industrie Nationale, du Comité des Forges de France, et des grandes Sociétés de Métallurgie, on a pu fonder cette Revue dont je suis Directeur avec M. Le Chatelier.

A l'heure actuelle, malgré tous nos efforts, la Revue de Métallurgie, avant la guerre, n'avait pas encore atteint son millième lecteur, mais il y en avait au moins $1/3$, je crois même plus, qui étaient des lecteurs allemands.

D'ailleurs par comparaison, l'organe du Stalverwort tire entre 8 et 9 mille exemplaires.

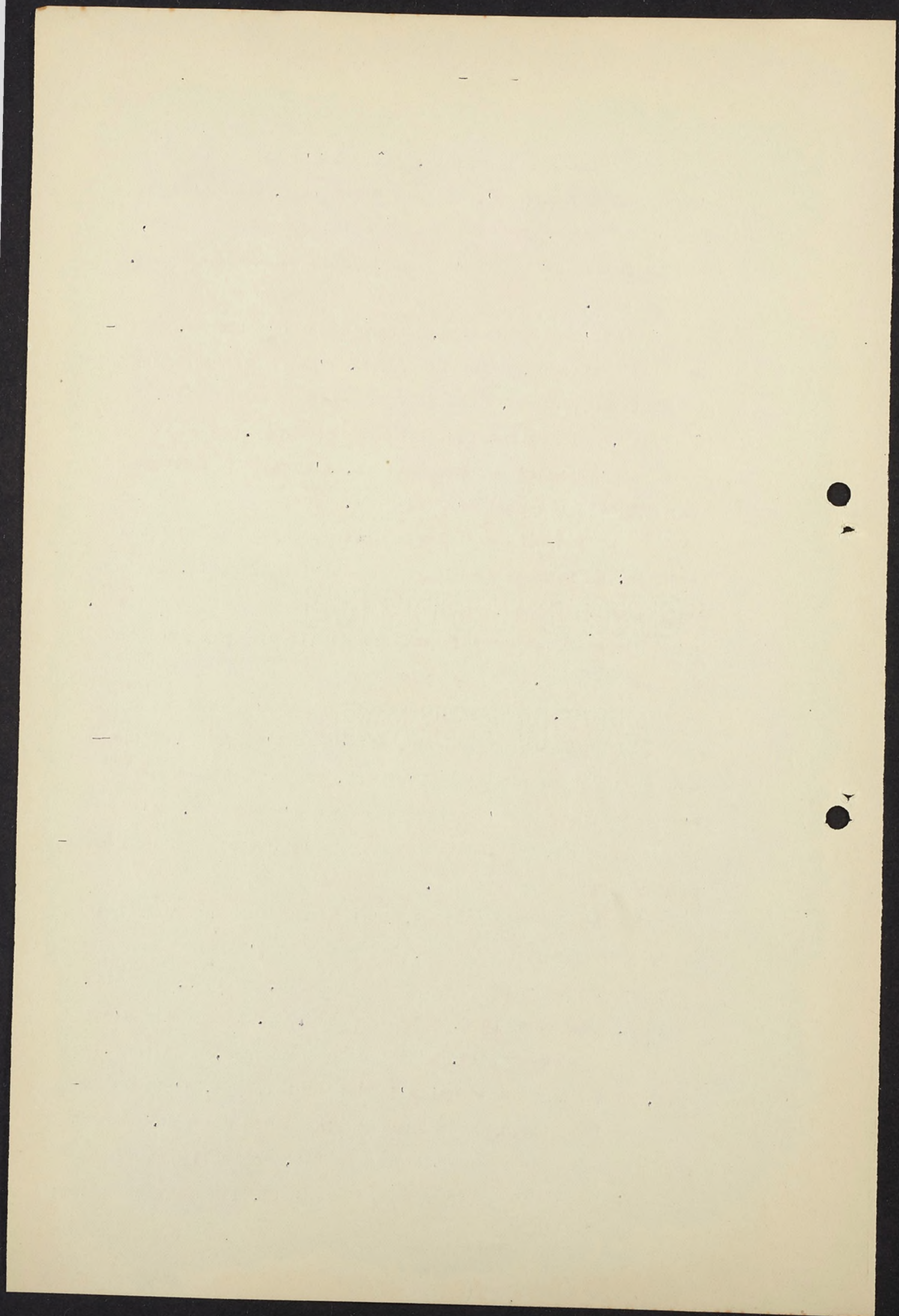
Voulez-vous une comparaison au sujet des sociétés savantes: La Société des Ingénieurs civils français, la plus importante de France, compte aux environs de 3 mille membres.

La Société des Ingénieurs civils allemands compte 22 mille membres.

Enfin, Messieurs, je vous ai souvent parlé au cours de ces conférences de la coordination de l'effort. Evidemment cette coordination de l'effort, vient en Allemagne de ~~l'ait~~ habitude de l'autorité que nous n'avons pas. Mais il faudra que notre individualisme de latins se mette à la hauteur de cette coordination.

Depuis 1902 ou 1903, j'ai assisté^à presque tous les congrès de Chimie appliquée, des méthodes d'essai de matériaux de construction qui se sont tenus à Paris, en 1900, à Berlin en 1903, à Rome en 1906, à Londres en 1909. Le dernier s'est tenu à New York en 1912. Dans tous ces congrès, dans tous les pays, il y a une chose qui m'a nettement frappé, c'est la façon dont les Allemands se présentaient à ces congrès. On peut leur reprocher de venir en armée rangée, comme ils se sont présentés souvent sur le champ de bataille. Ils se présentaient

(67) 142511



en rangs serrés, nous , nous arrivions en débandade, nous ne savions pas à quelles discussions nous allions prendre part; eux, au contraire, avaient ordonné leurs questions; ils savaient par exemple que pour les essais au choc, c'était telle personne qui allait parler et soutenir telle opinion.

J'ai souvent entendu dire que les voyages entre Cherbourg et New York n'avaient été qu'une succession de réunions préparatoires au Congrès. Les Français eux, étaient arrivés sans savoir qui allait prendre la parole sur telle ou telle question. Il faut imiter ^{l'Allemagne} ~~cela~~ après la guerre.

J'arrive , Messieurs aux conclusions:

Je jette un coup d'oeil très rapide sur ces 4 conférences et je suis conduit à prendre quelques conclusions, comme on dit au Palais.

Dans la première, je vous ai parlé de la sidérurgie; Je vous ai montré , quant' au point de vue technique, c'était très net; aucun des procédés de la sidérurgie moderne n'avait été inventé, découvert par un métallurgiste allemand, étant donné que c'est en Angleterre que Sir W. Siemens a établi le principe de la récupération; et que les noms de Nothiam Bell, Siemens et Bessemer, ont illustré le développement de toutes ces questions. Je vous ai montré l'influence de la France par Martin et Le Chatelier et dans la fabrication du four électrique, nous avons les noms d'Hérout, Giraud, Kellner et Chapelet, tous noms bien français.

Au point de vue économique, la France a une situation privilégiée, au point de vue minéral de fer. Le retour dont nous ne doutons , ni les uns, ni les autres, le retour de l'Alsace Lorraine à la France, nous ramènera 82 % de la production actuelle en Allemagne des minerais de fer.

(57) 173 SH

1917



Mais je vous ai fait ressortir notre pauvreté en combustible, et cela n'est point évidemment sans préoccuper les milieux compétents.

Dans la deuxième, j'ai passé en revue les autres métallurgies, celle du cuivre, en particulier, perfectionnée au point de vue de la fusion pour matte. Je vous ai parlé de la découverte essentiellement française faite à Aiguille près Avignon, du procédé moderne, employé couramment sur toute la terre, du convertisseur, par David et M.....

Je vous ai montré les méthodes d'électrolyse sorties également des laboratoires français; les méthodes d'industries du cuivre et de récupération des métaux. Dans la métallurgie du plomb, je vous ai montré la découverte à Pertuzola du procédé de la découverte de la galène dans la métallurgie du plomb, du waterjacket en Amérique. Pour le zinc, je vous ai montré l'influence de la Belgique. Je vous ai montré l'électro-métallurgie du zinc jouant ou plutôt devant jouer après la guerre un rôle prépondérant dans notre pays de France si riche en chutes hydrauliques.

Puis, je vous ai parlé de la métallurgie du nickel, métallurgie essentiellement française et anglaise, canadienne de par les gisements de minerais.

Je vous ai montré la métallurgie de l'aluminium sortie du laboratoire de l'Ecole Normale Supérieure perfectionnée par la méthode de l'électro-métallurgie par Héroult en 1886.

C'est vous indiquer la part considérable que la France, savants et industriels français ont eu dans la mise au point de toutes ces méthodes modernes de la métallurgie.

Dans la troisième , cette influence au point de vue des méthodes scientifiques a été beaucoup plus nette et beaucoup plus ~~nette~~ précise. Je vous ai montré les anciens essais utilisés par Perronnet, essais au choc auxquels restent attachés les noms de Frémont, de Charpy et de Joly.

Je vous ai ^{des essais} parlé de métallographie de découverte anglaise, mais perfectionnée par deux savants français Simon et Le Chatelier .

Vous voyez l'influence de toute l'école française moderne, car autour du nom de Le Chatelier gravite un très grand nombre d'élèves qui vont propager ces méthodes.

Enfin je vous ai montré ce qu'était l'organisation allemande et comment la France devait remédier aux faiblesses de la sienne.

On voit donc que l'industrie métallurgique de l'après guerre qui, je vous l'ai dit, ne saurait ressembler à l'industrie métallurgique de l'avant guerre, s'en distinguera notamment par les points suivants:

1° Une organisation commerciale révisée dans le sens indiqué;

2° l'emploi rationnel et constant de la science et du laboratoire industriel notamment par la création des laboratoires syndicaux.

3° L'organisation plus méthodique de l'usine par l'application des principes de Taylor;

4° la coordination de tous ces efforts commerciaux ou industriels ou techniques ou scientifiques , par les sociétés savantes et par les grands groupements telles que les chambres syndicales dont le rôle dans la reprise économique du pays sera certainement considérable .

MS 271 (19)

LIBRARY OF THE
UNITED STATES DEPARTMENT OF THE INTERIOR
BUREAU OF LAND MANAGEMENT
WASHINGTON, D. C. 20240

5° Enfin l'organisation de plus en plus rationnel de l'enseignement technique en l'orientant davantage vers l'enseignement scientifique, en supprimant toutes ces descriptions qui sont de véritables catalogues qui n'ont aucune signification et passer à l'étude scientifique des différents facteurs qui interviennent dans l'opération métallurgique.

Qu'importe à un élève la description des tours; étudier les phénomènes physico-chimiques, les phénomènes qui se passent dans une opération, voilà ce qui est intéressant, c'est ce qu'il apprendra plus tard avec difficulté. Les appareils, il les apprendra quand il sera devant eux.

6° ~~Abaissement de~~ la limite d'âge ~~et~~ Ne confier l'enseignement qu'à des maîtres réputés dans leur industrie.

Voilà, Messieurs, les principaux moyens qui me semblent indiscutablement devoir conduire à la victoire économique et industrielle qui suivra la victoire considérable, définitive et éclatante de nos armées.

A tous ceux qui touchent de près ces questions, je tiens à dire, ici bien haut, qu'il ne faut pas attendre, que le temps presse, que c'est d'ores et déjà qu'il faut agir. Notre pays vient de prouver ce qu'il pouvait faire, lorsque autour du drapeau, il a vu la question qu'il avait à défendre. Il est certain que la bataille de l'Yser, de la Marne, de Verdun, ont révélé aux nations les moins averties, ce qu'était ce peuple que la barbarie voulait faire passer pour une nation éteinte.

Unissons encore nos efforts sur le terrain économique et industriel. Là aussi la victoire nous appartiendra, et lorsque ceux qui sont là bas dans les tranchées reviendront couverts de gloire et de lauriers, lorsqu'ils se rendront compte des efforts que vous aurez faits, ils comprendront mieux encore

1850

1851

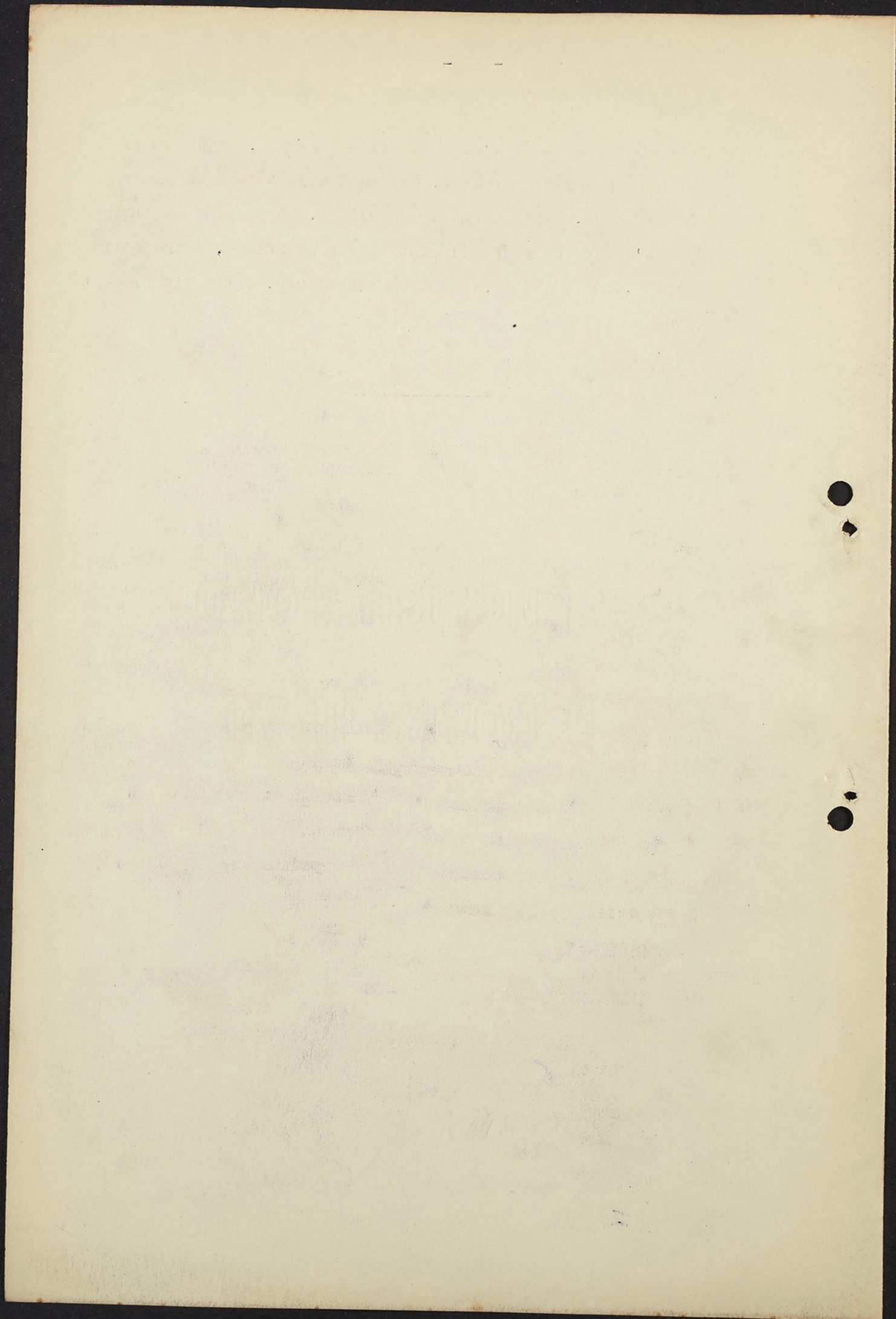
1852

1853

combien vos pensées s'en sont allés vers eux, et ceux qui
auront des larmes à verser, ils sont déjà bien nombreux
dans le pays, retiendront leurs pleurs, en pensant que leur
sang n'a pas coulé inutilement et que la France, notre belle
France , revivifiée par tant de sacrifices, est véritablement
digne de ses héros.



(51) 157 517



ENGLISH BOND

BOAL'S HEAD

