

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](#).
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)	Auteur collectif
Auteur(s)	Auteur collectif
Titre	Conférences du dimanche
Adresse	Paris : Librairie de l'enseignement technique : Cnam, 1920-1926
Collation	23 vol.
Nombre de volumes	23
Sujet(s)	Sciences et industrie
Notice complète	0
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?12KY48_2CC20
LISTE DES VOLUMES	
	Conférence faite le 11 janvier 1920 sur les métallurgies
VOLUME TÉLÉCHARGÉ	Conférence sur l'aviation faite le 18 janvier 1920
	Conférence sur les recherches et les inventions faite le 25 janvier 1920
	Conférence faite le 1er février 1920 sur l'évolution du matériel d'artillerie
	Conférence faite le 15 février 1920 sur les chars d'assaut : historique technique, historique tactique, vues d'avenir
	Conférence faite le 22 février 1920 sur le service géographique de l'armée pendant la guerre
	Conférence faite le 29 février 1920 sur la fabrication des poudres et explosifs
	Conférence faite le 7 mars 1920 sur les radio-éléments et leurs applications
	Conférence faite le 14 mars 1920 sur la chimie de guerre : les gaz de combat
	Conférence faite le 21 mars 1920 sur le rôle du laboratoire d'usine
	Conférence sur les industries chimiques faite le 28 mars 1920
	Conférence faite le 16 janvier 1921 sur l'aide des colonies au relèvement de l'industrie nationale
	Conférence faite le 23 janvier 1921 sur les moteurs à combustion
	Conférence faite le 23 janvier 1921 sur les chemins de fer pendant et après la guerre
	Conférence faite le 30 janvier 1921 sur les richesses de l'Alsace et de la Lorraine
	Conférence faite le 13 février 1921 sur l'utilisation du combustible dans la métallurgie
	Conférence faite le 20 février 1921 sur la Roumanie nouvelle
	Conférence faite le 6 mars 1921 sur les banques d'émission et la guerre
	Conférence faite le 6 mars 1921 sur l'aluminium : emplois industriels du métal et de ses principaux alliages
	Conférence faite le 20 mars 1921 sur la valorisation du travail humain
	Conférence faite le 19 mars 1922 sur une mission au Canada
	Conférence faite le 2 avril 1922 sur l'état actuel de la télégraphie et de la téléphonie sans fil
	La structure de la matière et l'électricité [14 février 1926]

NOTICE DU VOLUME TÉLÉCHARGÉ	
Auteur(s) volume	Auteur collectif
Titre	Conférences du dimanche
Volume	Conférence sur l'aviation faite le 18 janvier 1920
Adresse	Paris : Librairie de l'enseignement technique, 1920
Collection	La science et l'industrie françaises pendant la guerre : leur rôle dans l'œuvre de renaissance économique de notre pays, 2
Collation	1 vol. (21 p.) ; 19 cm
Nombre de vues	28
Cote	CNAM-BIB 12 Ky 48 (2)
Sujet(s)	Aéronautique -- France -- 1900-1945 Guerre mondiale (1914-1918) -- France Guerre mondiale (1914-1918) -- Influence
Thématique(s)	Histoire du Cnam
Typologie	Ouvrage
Langue	Français
Date de mise en ligne	29/10/2026
Date de génération du PDF	29/10/2026
Recherche plein texte	Disponible
Notice complète	https://www.sudoc.fr/134692098
Permalien	https://cnum.cnam.fr/redir?12KY48.2

20 kg 48²/₂
ACIAL
Industrie
Paris
par E
de lab
... 20
su imp
TAT. 8
UES
Gén
Livra
s ach
le l'au
des
Étallu
s mé
10
s. 23
AULIC
- Epu
nent.
hydre
Am
uo de
que,
32 fr
ment
15
Béat
60
conle
r. La
8
ts. 5
5
voyan
FIER-L
30
de l'é
par B
35
vil. 10
23
12
clonle
6
Ch. 45
10
inist
cul
ges, 3
3
em
4 fr.
Lac
3
orm
L
3 fr.
te
fr.

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

LA SCIENCE ET L'INDUSTRIE FRANÇAISES PENDANT LA GUERRE
LEUR RÔLE DANS L'ŒUVRE DE RENAISSANCE ÉCONOMIQUE DE NOTRE PAYS

— 2 —
Conférence sur

L'AVIATION

Faite le 18 Janvier 1920

PAR

M. R. SOREAU

Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers.
Vice-Président de l'Aéro-Club de France.



PARIS

LIBRAIRIE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

3 bis, rue Thénard (V°)

—
TOUS DROITS RÉSERVÉS

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

292, rue Saint-Martin, Paris (3°).

Le Conservatoire national des Arts et Métiers comprend :

1° Un **musée industriel** contenant des collections uniques d'appareils et de modèles dont le nombre s'élève à plus de 15 000 et parmi lesquels se trouvent des objets historiques de la plus haute importance.

2° Un **enseignement public et gratuit** pour l'application des sciences aux arts industriels et ne comprenant pas moins de 23 cours :

Géométrie appliquée aux arts. — Mécanique. — Machines. — Physique appliquée aux arts. — Électricité industrielle. — Métallurgie et travail des métaux. — Chimie générale dans ses rapports avec l'industrie. — Chimie agricole et analyse chimique. — Chimie industrielle. — Chimie appliquée aux industries des matières colorantes. — Chimie appliquée aux industries des chaux et ciments. — Filature et tissage. — Constructions civiles. — Art appliqué aux métiers. — Agriculture. — Économie industrielle et statistique. — Assurance et Prévoyance sociales. — Associations ouvrières. — Hygiène industrielle. — Économie sociale. — Droit commercial. — Géographie commerciale et industrielle. — Économie politique.

En outre, des conférences sur des sujets d'actualité sont faites dans le courant de l'année.

3° Un **enseignement pratique** donné dans la journée et qui constitue une préparation directe à l'industrie.

Cet enseignement porte actuellement sur les machines, la métallurgie, la mécanique, la physique, l'électricité industrielle, la filature et le tissage.

4° Une **bibliothèque** contenant une riche collection d'ouvrages relatifs aux sciences, aux arts, à l'agriculture et à l'industrie et renfermant environ 53 000 volumes ou cartes. C'est un centre de documentation pour les industriels, les commerçants, les ouvriers ; les étudiants, les élèves des grandes Écoles y trouvent aussi les ouvrages utiles à leurs études.

5° Un **laboratoire d'essais industriels** dont le but est de permettre aux Services de l'État, aux industriels, commerçants et particuliers de soumettre les produits bruts ou manufacturés de toute nature, les machines et les appareils, aux essais mécaniques, physiques, chimiques ou aux essais de machines susceptibles de les qualifier.

6° Un **musée de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle** qui constitue une exposition permanente des appareils protecteurs et des dispositifs de sécurité et d'hygiène industrielle les plus pratiques et les plus perfectionnés.

7° Enfin un **laboratoire de recherches sur le travail professionnel** qui poursuit l'application, au monde économique, des méthodes de discipline et d'ordre de l'activité humaine. Le but à atteindre est le rendement social maximum ; les moyens sont dans l'organisation de l'outillage et de la main-d'œuvre, et, avant tout, de l'apprentissage.

LA SCIENCE ET L'INDUSTRIE FRANÇAISES
PENDANT LA GUERRE

L'AVIATION



120 Ky 48(2)

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

Conférence sur

L'AVIATION

faite le 18 Janvier 1920

PAR

M. R. SOREAU

Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers.

Vice-Président de l'Aéro-Club de France.



LIBRAIRIE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

3 bis, Rue Thénard, PARIS, V^e

1920

TOUS DROITS RÉSERVÉS



Mesdames, Messieurs,

La série de conférences publiques que le Conservatoire des Arts et Métiers donne cet hiver a pour programme général « la Science et l'Industrie françaises pendant la guerre; leur rôle dans l'œuvre de renaissance économique de la France ». Il convenait de réserver une conférence spéciale à l'Aviation, qui a si puissamment contribué à notre victoire, qui sera un élément essentiel de notre armature défensive et jouera un rôle important dans les grandes batailles économiques de demain.

I. — Avant la guerre.

Avant de vous entretenir de son action pendant la guerre, puis de son avenir, j'ai le désir d'évoquer brièvement devant vous la magnifique épopée aérienne d'où est née notre aviation militaire. Au reste, n'est-il pas juste de rappeler l'œuvre des précurseurs, et de souligner ici qu'aucune des manifestations de notre activité nationale n'avait autant contribué à rendre à ce pays la claire notion de son

génie, de son prestige et de sa puissance? Aussi l'agression ennemie nous trouva-t-elle résolu, d'un cœur unanime, à résister vaillamment à l'envahisseur.

Tout d'abord, c'est la tentative de Clément Ader, dont l'avion est une des plus précieuses reliques que possèdent les galeries de ce Conservatoire. Avec Santos-Dumont, Esnault-Pelterie, Delagrangé et Farman, des aéroplanes aux ailes encore incertaines s'essaient en champs clos, au-dessus de terrains choisis pour leur essor et leur atterrissage. En janvier 1908, Henry Farman réussit à boucler le kilomètre, gagnant ainsi le prix fondé par Deutsch de la Meurthe et Archdeacon. Alors les aéroplanes s'enhardissent, ils s'aventurent au-dessus des plaines de la Beauce et de la Champagne, et bientôt leur audace s'accroît suivant une déconcertante progression. Dès 1909, Latham conçoit le projet de traverser la Manche : il fait plusieurs essais, et l'un d'eux le mène tout près de la côte anglaise. Il était réservé à Blériot de réussir cette traversée, saluée d'un indescriptible enthousiasme par le monde entier, qui voit dans ce geste hardi le gage certain du caractère pratique de la nouvelle conquête.

Puis c'est la fameuse semaine de Reims, semaine vraiment héroïque, où chaque jour abat le record de la veille, où tous les peuples civilisés ont leurs regards tournés vers l'aérodrome témoin de tant de prodiges. Peu après, le comte de Lambert s'aventure non plus sur un océan de vagues, mais sur un océan de pierres et de toits, bien plus dangereux, et survole de 200 mètres la Tour Eiffel : ainsi la jeune souveraineté de l'aéroplane, qui venait de recevoir

le sacre de Reims, trouve à Paris même une prestigieuse et définitive consécration.

C'est ensuite le décisif effort du Circuit de l'Est, où les fières cathédrales, aujourd'hui meurtries, qui dominent les plaines de Champagne, de Lorraine et de Picardie, se voient dominées elles-mêmes par les oiseaux de toile que le génie de l'homme vient de créer. L'infortuné Chavez, dont l'intrépide jeunesse s'attaque à l'Alpe homicide, franchit le Simplon, est pris alors par un vent de rabat et vient s'écraser dans la plaine, mourant de sa propre victoire. Renaux, parti de Villacoublay, va se poser au sommet du Puy de Dôme, gagnant sans coup férir le prix Michelin. Alors s'organisent les grandes randonnées, Paris-Madrid, Paris-Rome et le Circuit européen, au cours duquel, moins de deux ans après l'exploit de Blériot, une escadrille de 11 avions franchit le détroit à l'heure dite, sans le moindre incident. C'est enfin l'inoubliable traversée de la Méditerranée par Garros, sans apprêt, sans appareil de flottaison, sans convoyeur : acte le plus hardi peut-être de cette période héroïque.

Ainsi s'est déroulée, dans l'éblouissement d'épreuves qui nous paraissaient fantastiques, cette admirable épopée, qui souleva dans ce pays un enthousiasme prodigieux, et tel que l'histoire des plus grandes découvertes n'en a pas connu d'aussi populaire ni d'aussi puissant. En moins de cinq années, l'aéroplane, s'échappant des aérodromes où il avait essayé ses jeunes ailes, a réalisé le programme que Ferber avait synthétisé dans la formule célèbre : de crête à crête, de ville à ville, de continent à continent.

Citons maintenant quelques chiffres qui donnent la mesure des résultats acquis au moment de l'entrée en guerre.

Pour la vitesse, Maurice Prévost atteint 203 km. 850 à l'heure dans la Coupe Gordon-Bennett 1913, courue à Reims. Il semblait que cette allure n'était possible que sur des aérodromes spécialement aménagés pour l'atterrissage : or, peu après, Gilbert va d'un seul vol de Villacoublay en Poméranie, couvrant près de 1 000 kilomètres en moins de 5 h. 1/2.

Comme altitude, Legagneux détient le record par 6 420 mètres.

Quant à la capacité de chargement, en 1913 Garaix emporte jusqu'à sept personnes. L'ingénieur russe Sykorsky construit un grand biplan pesant 2 700 kilogrammes à vide, avec quatre moteurs de 100 chevaux ; en 1914, il enlève quinze passagers à 300 mètres.

Dans une conférence que j'avais l'honneur de faire, en novembre 1913, devant M. le Président de la République, je soulignais l'importance de ces résultats, annonçant qu'à l'ère du sport ne tarderait pas à succéder l'ère des transports, notamment par l'organisation de services réguliers tels que Paris-Londres. J'indiquais en ces termes à quel point l'augmentation de la charge utile était intéressante pour le développement de l'Aviation militaire : « Au lieu de poids en passagers, on pourra blinder le fuselage, comme le réclame l'Artillerie, munir les aéroplanes d'engins de défense et d'attaque, ou mettre à bord plusieurs moteurs avec une forte provision de combustible, ainsi qu'il paraît dési-

nable pour le succès de certaines missions essentielles de l'Aviation navale, notamment aux débuts des hostilités. » La guerre devait hâter la réalisation de toutes ces prédictions.

II. — La guerre.

Nous allons maintenant vivre une autre épopée, encore plus grandiose et combien plus tragique.

La guerre éclate, et, dès l'abord, l'avion intervient d'une façon insolite qu'il faut rappeler, pour le mensonge éhonté qui va servir de prétexte à l'effroyable lutte : M. de Schoen écrit au gouvernement français que plusieurs de nos avions ont violé la neutralité de la Belgique, et que d'autres ont jeté des bombes sur les voies ferrées près de Carlsruhe et de Nuremberg !

Indiquons d'un mot l'état de notre aviation à l'ouverture des hostilités. Nous possédons en tout 134 avions de 11 types divers, qu'on répartit en 23 escadrilles ; au surplus, l'Allemagne n'en a pas davantage. Ce sont surtout des avions de sport, qui ne sont propres qu'à la reconnaissance ; encore la plupart des monoplans n'ont-ils pas de visibilité verticale, la voilure étant à hauteur de la ceinture du pilote : il faut bientôt les proscrire, et un seul monoplan trouve grâce, le Morane-Saulnier parasol.

L'aviation d'artillerie, l'aviation de chasse avec mitrailleuses, l'aviation de bombardement sont inexistantes. Et cependant, les avertissements et les adjurations n'ont pas manqué. Depuis longtemps,

Ader avait dressé le programme d'une organisation militaire. Un écrivain de grand talent, le général Perrier, avait enseigné qu'avec l'énorme développement des armées modernes, la grande difficulté pour le commandement serait d'observer et de voir, de se renseigner sur les mouvements de l'ennemi et sur l'exécution de ceux qu'on aurait prescrits, et il indiquait le navire aérien comme le meilleur engin d'observation et de reconnaissance. Le colonel Estienne avait mené une énergique campagne en faveur de l'aviation d'artillerie, affirmant qu'elle décuplerait l'efficacité des tirs. MM. Michelin avaient fondé le prix de l'aéro-cible, pour démontrer la possibilité de délester l'aéroplane et susciter la création d'appareils de visée. Mais la plupart de nos grands chefs ne croyaient pas au rôle militaire de l'avion, ou le réduisaient à celui d'observatoire aérien.

Et c'est, en effet, à ce rôle que se bornent nos avions dans les premiers mois de la guerre. Au surplus, la longue série de nos revers dans cette période, le recul ininterrompu de nos armées, la nécessité de porter tous les efforts de l'industrie vers la fabrication intense des projectiles étaient des circonstances bien peu propices à l'étude et à la réalisation de nouveaux matériels d'aviation : tant il est vrai qu'à la guerre le temps perdu ne se rattrape jamais, et qu'en dépit des plus magnifiques sursauts d'énergie, l'insuffisance de la préparation exerce une longue et terrible répercussion sur les opérations ultérieures. Imaginez, par exemple, qu'à la première bataille de la Marne nous ayons eu la vingtième partie de l'aviation de bombarde-

ment que nos armées ont possédée depuis : il est vraisemblable qu'elle aurait transformé en déroute la retraite ordonnée de l'ennemi, et que nous l'aurions refoulé bien au delà de l'Aisne ; il n'est même pas excessif de concevoir qu'elle aurait pu clouer sur place ses nombreux convois de l'arrière, qu'elle aurait permis de l'enserrer entre ces convois et notre armée victorieuse.

Ne nous arrêtons pas à ces regrets superflus, si ce n'est pour en retenir la leçon qu'ils comportent, et esquissons à grands traits le développement inouï de l'Aviation au cours de la guerre, la multiplicité de son rôle, l'étendue des services décisifs qu'elle a rendus, grâce à l'héroïsme de ses pilotes, grâce aussi à l'effort soutenu des constructeurs et des services techniques.

Au début, les avions sont mis à la disposition des commandants d'armée pour servir aux reconnaissances stratégiques. Avec la stabilisation du front après la bataille de la Marne, ces reconnaissances perdent de leur intérêt, et l'on s'avise que le rôle des avions peut être beaucoup plus varié. La Direction de l'Aéronautique, que le général Joffre vient de créer à son Grand Quartier, prépare alors un programme d'organisation et de construction : c'est le programme de décembre 1914. Les corps d'armée sont dotés d'une aviation propre. Alors s'ébauchent, dans quelques corps, les premières méthodes de réglage de tir de l'artillerie, et, l'émulation aidant, les procédés se perfectionnent au point qu'en 1918 il n'est plus possible de concevoir un tir efficace d'artillerie à longue portée sans le concours d'avions munis de T. S. F. et d'observateurs spécialement

entraînés. Parallèlement se développent les méthodes de prise de photographies, qui décèleront par la suite aux états-majors les moindres particularités des travaux de l'ennemi, au point que ces clichés deviendront des documents essentiels, indispensables à la préparation et à l'exécution des attaques. Les bombardements, réduits dans les premiers mois au lancement de fléchettes et d'obus ordinaires de 75 et 90, munis d'un empennage et d'un percuteur spécial, s'organisent de façon rationnelle; des projectiles plus efficaces sont imaginés, tels que les bombes Claude à air liquide, puis les bombes à panclastite; des viseurs ingénieux améliorent le tir. Les avions de chasse, chargés soit de protéger les autres formations aériennes, soit d'interdire l'accès de nos lignes aux avions ennemis, sont munis de mitrailleuses; leur vitesse dépasse 200 kilomètres à l'heure et leur plafond s'élève à 4 000, puis à 5 000 et même à 6 000 mètres, leur donnant la maîtrise sur les appareils de plafond moindre. Après que s'est créée cette aviation de chasse dont les hauts faits ont si souvent fait battre nos cœurs, et qui, avec les Garros et les Guynemer — pour ne citer que les disparus, — s'est auréolée d'une gloire impérissable, d'autres avions vont naître qui, tout au contraire, volent très bas, ce qui permet de les blinder, et remplissent une tâche non moins périlleuse : celle de la liaison avec l'infanterie dans les attaques. Quel soutien, quel réconfort pour nos admirables fantassins lorsqu'ils voient s'étendre au-dessus d'eux la protection de ces ailes, et comme leur rude énergie s'en trouve accrue !

Fixons par quelques chiffres la mesure de l'effort

accompli. Les 134 avions d'août 1914 ont fait place en novembre 1918, date de l'armistice, à 7 300 avions beaucoup plus puissants, dont 3 900 sur le front, 600 en réserve immédiate, 2 800 dans les écoles; en outre, nous contribuons largement à la cession de 3 800 avions fournis par les Alliés à l'Amérique, qui, par contre, leur livre un millier de moteurs Liberty. Quant à nos pilotes, leur nombre dépasse 12 000. Certes, cette production formidable, cette organisation énorme ne se font point sans heurts ni sans critiques : mais, dans l'ensemble, l'œuvre est grandiose, digne de l'héroïsme et de l'énergie de ce pays. Il avait mis dans l'Aviation beaucoup de ses espérances : elle les a pleinement réalisées.

Au point de vue organisation, le fait le plus saillant est la formation progressive de grandes unités, capables de donner l'action de masse. Tandis que les escadrilles d'observation se multiplient dans les corps d'armée, l'aviation des armées et des groupes d'armées est constituée en unités de plus en plus importantes : groupes de 4 ou 6 escadrilles, puis escadres de 3 groupes, enfin divisions aériennes comportant 2 escadres de chasse et 2 escadres de bombardement. De même, l'aviation de bombardement proprement dite est réunie en formations massives. En 1918, ces puissantes unités jouent un rôle considérable dans la bataille défensive des premiers mois, puis dans la bataille offensive qui se déclenche le 15 juillet pour nous conduire, par une suite ininterrompue de succès, à la victoire finale.

Au point de vue purement technique, la caractéristique essentielle des progrès accomplis me paraît être la suivante. Les avions d'avant-guerre

n'avaient qu'une des qualités vitesse, plafond, rayon d'action, capacité de chargement; c'est ainsi, par exemple, que les avions de la Coupe Gordon Bennett 1913, dont la vitesse dépassait 200 kilomètres, ne portaient que leur pilote et auraient été incapables de monter à 500 mètres; que les avions à grande capacité volaient bas, avec un rayon d'action réduit. L'avion militaire dut, presque dès l'abord, réunir au moins deux de ces qualités, car, pour échapper au tir de plus en plus précis de l'artillerie anti-aérienne, il lui fallut voyager couramment à 3 000, puis au-dessus de 4 000 mètres. D'autre part, les nécessités progressives de la guerre firent sans cesse naître des sujétions nouvelles : installation de mitrailleuses, de la T. S. F., d'appareils photographiques à très long foyer, et par suite très encombrants, de bombes de plus en plus volumineuses. On vint à bout de tous ces problèmes, surtout grâce à l'allègement continu des moteurs et à l'augmentation de leur puissance; alors que, avant la guerre, cette puissance ne dépasse pas 100 chevaux et que le poids est de 2 kg. à 2 kg. 1/2 par cheval pour les moteurs fixes, de 1 kg. 2 à 1 kg. 5 pour les moteurs rotatifs, la puissance moyenne passe à 400 chevaux en 1918, et le poids par cheval tombe à 1 kg.; d'autre part, beaucoup d'avions ont deux ou trois moteurs. A côté de ces progrès, il convient de signaler ceux qui sont réalisés dans la solidité des avions et leurs qualités de vol, grâce aux efforts persévérants des services techniques.

Je termine par le chapitre douloureux : quelles ont été, au cours de cette longue guerre, les

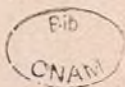
pertes subies par l'Aviation? Il y est passé environ 18 000 pilotes, mitrailleurs, bombardiers et observateurs. En chiffres ronds, les pertes ont été : sur le front, 2 000 tués, 3 000 blessés, 1 500 disparus; à l'arrière, chez les pilotes convoyeurs et dans les écoles, 1 200 tués ou blessés graves. Vous voyez quel lourd tribut l'Aviation a payé à la défense du pays; inclinons-nous pieusement, Messieurs, devant l'héroïsme de cette ardente jeunesse, à jamais perdue, où je compte moi-même un fils.

III. — L'après-guerre.

J'aborde maintenant la troisième et dernière partie de cette conférence, à savoir l'avenir de l'Aviation.

Il est hors de doute que les années qui vont suivre, avec les ressources insoupçonnées qu'elles recèlent, feront de l'avion un instrument de guerre beaucoup plus puissant que celui de ces récentes années; elles sauront aussi en faire un merveilleux engin de plus grande civilisation et d'activité sociale plus intense. Mais je n'ai pas le dessein de vous entretenir de ce que sera l'Aviation dans un avenir plus ou moins lointain, pour la bonne raison que je l'ignore; je veux surtout vous parler des possibilités immédiates et des réalisations à court terme.

Deux considérations essentielles dominent le problème : d'une part, la sécurité du pays dépend, pour beaucoup, de sa puissance aérienne; d'autre



part, le sort de l'aviation militaire est intimement lié à celui de l'aviation commerciale.

Montrons d'abord à quel point l'aviation militaire est un organisme vital dans l'armature défensive d'une grande nation.

Dès le début des hostilités, et peut-être même plus tôt, un ennemi qui ne s'embarrasse pas de scrupules pourra envoyer sur Paris, non plus quelques taubes portant une demi-douzaine de bombes-lettres, mais des escadres d'avions puissants et rapides ayant à bord des tonnes d'explosifs. Sera-t-il possible de leur barrer le passage? De tout temps, il y a eu lutte entre le projectile et la cuirasse; à l'heure actuelle, il est hors de doute qu'en matière de navigation aérienne la défense est inférieure à l'attaque; même s'il en advenait autrement, il est bien probable qu'on ne pourra jamais barrer complètement la route à un ennemi résolu, prêt aux sacrifices nécessaires; d'autre part, il faut compter avec les coups de surprise. Le meilleur moyen de faire hésiter l'ennemi devant une telle entreprise, c'est de lui donner la conviction qu'incontinent sa propre capitale ou nombre de ses grandes villes subiraient les mêmes destructions. Pour cela, il faut posséder beaucoup d'appareils, au moins aussi rapides et aussi puissants que ceux de l'adversaire.

La guerre déchaînée, l'Aviation jouerait un rôle formidable, dont la récente expérience ne nous donne qu'une idée imparfaite, car la courbe des services qu'elle peut rendre continuerait à suivre son allure si rapidement ascendante.

Pour ceux qui se refusent à envisager l'éven-

tualité de nouvelles guerres, ils voudront bien reconnaître qu'il se produira, de temps à autre, des frictions venant troubler la sérénité des relations entre les peuples. Qui peut douter que celui qui se sera assuré la maîtrise de l'air saura parler plus haut et plus ferme? Jusqu'ici, les nations ont entretenu, à grands frais, des flottes maritimes afin d'appuyer leurs revendications et leur politique par des démonstrations navales. Ce rôle sera bientôt dévolu aux flottes aériennes, qui s'y prêteront mieux parce qu'elles sont moins coûteuses, que leur entrée en scène est plus rapide, et qu'au lieu d'agir seulement sur les villes côtières elles peuvent frapper l'ennemi en plein cœur.

Quant au lien entre l'aviation militaire et l'aviation commerciale, l'histoire nous apprend que les nations qui ont eu la flotte marchande la plus considérable ont toujours possédé la flotte de guerre la plus puissante. Il en sera ainsi dans les airs, et même la corrélation deviendra plus étroite, la transformation d'un avion de commerce en avion de guerre étant plus simple et plus rapide. En outre, il est essentiel que l'aviation civile fournisse des réserves de pilotes constamment entraînés, et donne un aliment suffisant à l'industrie aéronautique, car le matériel de guerre n'est pas seulement celui qu'on peut mettre en ligne à l'ouverture des hostilités : c'est aussi, c'est surtout celui que des ateliers soigneusement tenus en état permettent de fabriquer au cours de la lutte.

Pour cela, il faut que l'industrie aéronautique soit prospère; il faut aujourd'hui qu'elle reçoive du gouvernement des dotations importantes. S'il ne

s'agissait que d'une industrie quelconque, apportant simplement sa contribution à l'activité économique du pays, personne n'oserait réclamer de priorité en sa faveur, en l'état actuel de nos finances et devant l'immensité des destructions qu'il nous faut réparer. Nous attendrions que nos plaies fussent pansées, que nos cités dévastées fussent relevées de leurs ruines.

Mais cette reconstitution risquerait de devenir inutile si, parallèlement, nous ne forçons pas l'armure qui nous mettra à l'abri de nouvelles invasions. A un autre point de vue, il est urgent que nous prenions notre place dans le partage qui va se faire des principales routes de l'air, matérialisées par leur infrastructure, routes dont la possession contribuera puissamment à l'expansion économique des nations qui se les seront assurées. En France, quelques groupements avisés cherchent à prendre rang, et il s'est créé plusieurs Compagnies qui font le service Paris-Londres, Paris-Bruxelles, Toulouse-Rabat; à fin novembre, la ligne Paris-Londres avait effectué plus de 1 000 voyages, et transporté 1 350 passagers, sans aucun incident.

Des divers débouchés qui s'ouvrent, un des plus importants est celui qu'offrent nos colonies. L'organisation de services réguliers soit entre la métropole et notre domaine africain, soit entre les diverses régions de ce domaine, peut rendre des services signalés; le coût et la lenteur des moyens de communication actuels dans les hinterlands laissent à la navigation aérienne les plus sérieuses chances de succès commercial.

Depuis l'armistice, divers grands voyages aériens

ont été exécutés, et je vais en rappeler quelques-uns.

Lemaître et M. Latécoère font le parcours Toulouse-Casablanca et retour, Roget et Coli le parcours Villacoublay-Rabat. En août dernier, le *Goliath*, piloté par Bossoutrot, entreprend le voyage Paris-Dakar, avec 8 personnes à bord, des vivres, des armes; il franchit d'un seul vol les 2 000 kilomètres qui séparent Paris de Casablanca, puis les 300 kilomètres de Casablanca à Mogador, où il doit déposer un courrier; il part de Mogador pour Dakar, à 1 300 kilomètres, mais, presque arrivé au terme de son voyage, il est obligé d'atterrir. Cet exploit prouve l'intérêt d'avoir sur la route des aérodromes pourvus de l'outillage et des aménagements nécessaires; mais il prouve aussi qu'il n'est pas indispensable d'attendre le complet achèvement de l'infrastructure pour faire voler les avions de commerce.

Comme grands voyages par étapes, je rappelle celui de Poulet, de France en Australie, celui de Vuillemin et de Dagneaux, de Paris au Caire; le commandant Vuillemin se propose d'entreprendre dans quelques jours le raid Paris-Alger-Tombouctou-Dakar.

Un des hauts faits de l'aviation en 1919 a été la traversée de l'Atlantique. Elle fut accomplie pour la première fois par le commandant américain Read, *via* Açores, sur un hydravion de haute mer. Après une tentative glorieuse de Hawker, sur Sopwith, la traversée fut réussie une seconde fois par les Anglais Alcock et Brown, sur Vickers, *via* Terre-Neuve.

Certes, ce sont là des exploits purement sportifs,

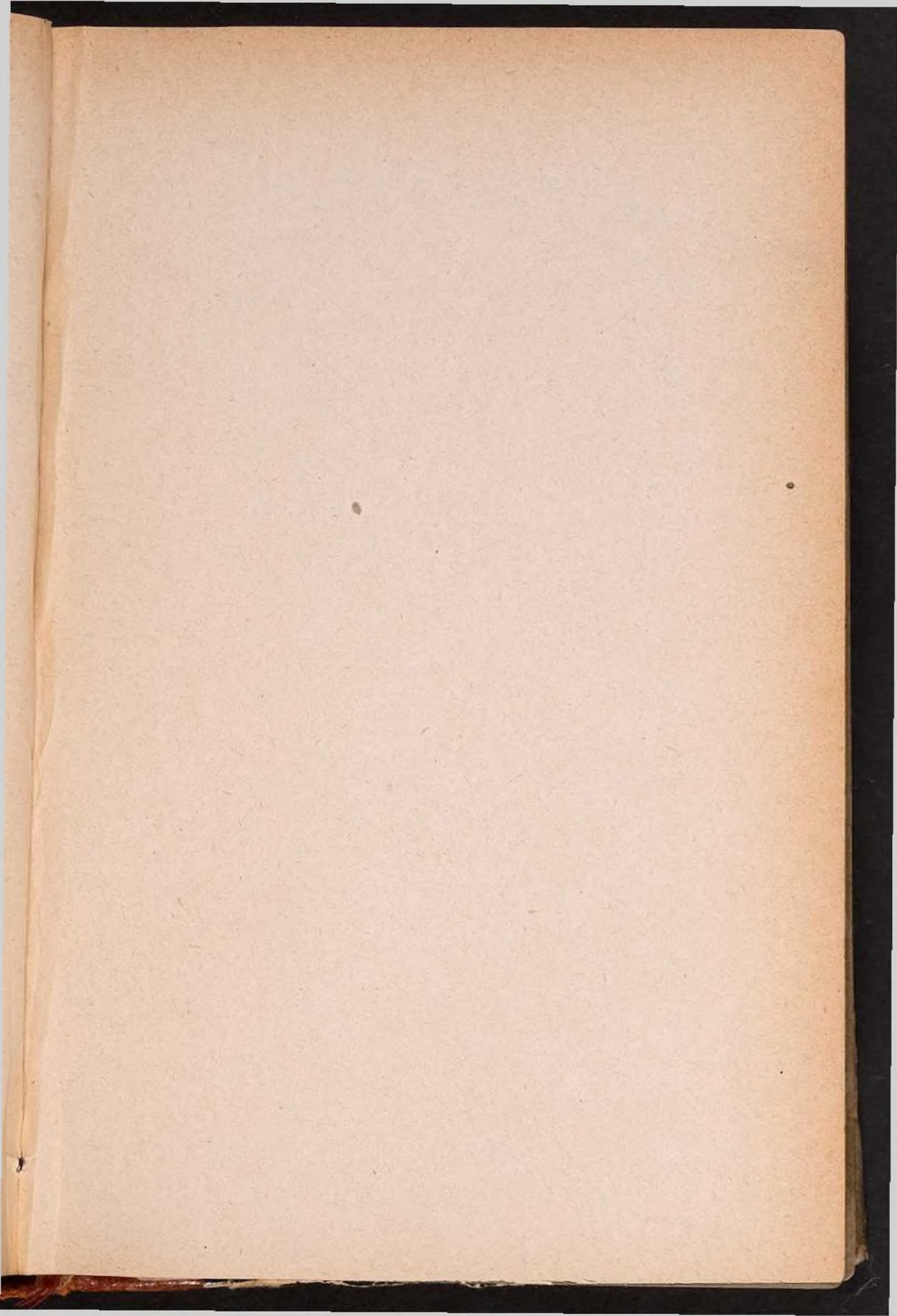
qui sortent, pour le moment, du domaine des applications pratiques; mais il donnent, en les reculant sans cesse, les limites de ce qui est accessible. Déjà, l'invention d'un grand ingénieur français, M. Rateau, fait entrevoir la possibilité de voyager dans la haute atmosphère à des vitesses qui mettront New-York à une journée de Paris, et feront de nos colonies les jardins de la France. Vous savez en quoi consiste cette invention : jusqu'ici, la puissance des moteurs à explosions diminuait rapidement avec l'altitude, parce que chaque cylindrée absorbait, tel que, l'air ambiant, et par suite une masse de mélange détonant utilisable qui était proportionnelle à la densité de l'air; il en résultait qu'un moteur de 1 000 chevaux au sol n'en donnait plus que 500 à 6 500 mètres et 250 à 11 500 mètres. M. Rateau a imaginé d'utiliser les gaz de la combustion pour actionner un turbo-compresseur qui refoule l'air ambiant dans un récipient, et l'y maintient à la densité au sol : le moteur s'alimente à ce récipient, et conserve ainsi sa puissance; le plafond, c'est-à-dire l'altitude maximum accessible à un avion, peut être, avec un turbo-compresseur, double ou triple du plafond qu'il a sans turbo. Cet ingénieux dispositif, expérimenté sur Bréguet, vient de donner des résultats assez encourageants pour qu'il soit permis d'envisager des vols à l'altitude de 10 000 à 12 000 mètres; dans ces milieux, où l'air est très raréfié, la vitesse de l'avion sera considérable si l'on parvient à disposer l'hélice de façon à s'opposer à l'emballement progressif du moteur, emballement qui lui ferait dépasser la limite à partir de laquelle sa puissance

baisse rapidement. Mais la machine humaine, elle aussi, s'accommode mal des hautes altitudes : pour qu'elle n'en souffre pas, on a imaginé de constituer le récipient du turbo par la cabine des passagers; des appareils respiratoires à oxygène mélangé à une dose convenable d'acide carbonique serviraient comme moyens de secours, en cas de fuite à la cabine ou de mauvais fonctionnement du turbo-compresseur. C'est, vous le voyez, une solution hardie, et je ne la mentionne ici que pour donner une vue sur les possibilités de l'avenir.

Au surplus, les possibilités immédiates sont considérables, et il est d'un intérêt national immense que nous les réalisions au plus tôt. Je termine cette conférence en exprimant ardemment le vœu que la France, qui a été le berceau de la navigation aérienne, qui en a si chèrement payé le développement prodigieux, tienne une des premières places dans cette magnifique manifestation du génie et de l'activité de l'homme. En vérité, il serait piloyable qu'il en fût autrement.









EN VENTE
A LA LIBRAIRIE DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE
3 bis, rue Thénard, Paris.

LA SCIENCE ET L'INDUSTRIE FRANÇAISES PENDANT LA GUERRE

*Leur rôle dans l'œuvre de renaissance économique
de notre pays*

CONFÉRENCES PUBLIQUES DU DIMANCHE
faites au Conservatoire National des Arts et Métiers
(ANNÉE 1920)

1. — **Les Métallurgies.** — M. LÉON GUILLET, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers et à l'École centrale des Arts et Manufactures. 1 fr. 50
2. — **L'Aviation.** — M. R. SOREAU, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers, Vice-Président de l'Aéro-Club de France. 1 fr. »
3. — **Les recherches scientifiques et industrielles et les Inventions.** — M. MAURAIN, Professeur suppléant au Conservatoire national des Arts et Métiers. 2 fr. »
4. — **L'évolution du matériel d'artillerie.** — M. le L^e-Colonel RIMAILHO. 2 fr. 50
5. — **La fabrication du matériel d'artillerie.** — M. CHARPY, Membre de l'Institut. (en impression). 2 fr. »
6. — **Les Chars d'assaut. — Historique technique. Historique tactique. Vues d'avenir.** — M. le Général ESTIENNE. 2 fr. »
7. — **Le Service géographique de l'armée pendant la guerre.** — M. le Général BOURGEOIS, Membre de l'Institut, Directeur honoraire du Service géographique de l'armée. 2 fr. 50
8. — **De la fabrication des poudres et explosifs.** — M. LHEURE, Ancien Directeur du Service des poudres. 2 fr. »
9. — **Les radio-éléments et leurs applications.** — M^{me} CURIE, Professeur à la Sorbonne. 1 fr. 50
10. — **La chimie de guerre. Les gaz de combat.** — M. MOUREU, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France. 1 fr. 50
11. — **Le rôle du laboratoire d'usine.** — M. LÉON GUILLET, Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers et à l'École Centrale des Arts et Manufactures. 1 fr. 50
12. — **Les industries chimiques.** — M. FLEURENT, Professeur au Conservatoire national des Arts et Métiers. 1 fr. 50

Chaque conférence est éditée séparément en brochure format in-8 couronne (11,5 x 18).

S'adresser à la Librairie de l'Enseignement technique, 3 bis, rue Thénard, Paris, 5^e, qui en fera l'envoi sur demande accompagnée du montant.

ENCYCLOPÉDIE INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE

Fondateur : M. LÉON EYROLLES, O.  I.

Ingénieur, Directeur de l'École spéciale des Travaux publics, du Bâtiment et de l'Industrie

En vente à la Librairie de l'Enseignement technique, 3 bis, rue Thénard, Paris (5^e).

ORGANISATION ADMINISTRATIVE ET INDUSTRIELLE

- Cours de Commerce industriel, par HOURS. 2 vol. 20 fr.
Cours de Comptabilité commerciale appliquée aux entreprises, par JAYOT. 15 fr.
L'Industrie des Travaux publics, par DUPOUR. 3 fr. 50
Cours d'Organisation générale d'une entreprise de Travaux publics, par POU-LAIN. 15 fr.
Cours de finance et Comptabilité dans l'Industrie, par JULHET. 30 fr.
Les Entreprises Industrielles, fondation et direction, par André LIESSE. 3 fr. 50
Cours de Droit commercial et Introduction à la pratique des affaires, par MASSÉ. 12 fr. 50
Le chèque postal, par Félix Poudon. 10 fr.
Clauses et conditions générales imposées aux entrepreneurs, par GEORGIN. 12 fr. 50

BÉTON ARMÉ

- par le Lieutenant-Colonel ESPITALIER.
Précis pour le calcul des ouvrages en béton armé. 8 fr.
Cours de Béton armé. *Livre I*: Procédés généraux de construction. 18 fr.
Livre II: Applications. 22 fr.

BÂTIMENTS.

ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

- Construction et Installation des Bâti-ments agricoles, par le Lieutenant-Colonel ESPITALIER et PRÉVOT. 20 fr.
Construction des Usines et Établissements industriels, par le Lieutenant-Colonel ESPITALIER. 25 fr.

MÉCANIQUE ET MACHINES AUTOMOBILE. AVIATION

- Cours de Résistance des matériaux appliquée aux machines, par Georges BAYLE. 30 fr.
Cours de Moteurs à gaz, par LACON. 3 vol. 30 fr.
Cours d'Aviation. *Appareils d'aviation et propulseurs*, par le Lieutenant-Colonel ESPITALIER. 10 fr.
Les Moteurs d'aéronautique, par MARCOTTE (en impression).
Cours d'Automobiles, par RIDET. *Livre I*: Moteurs. 20 fr. *Livre II*: Voitures. 20 fr.

ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE

- Installations à haute tension, par PAPA. 25 fr.
Construction de Machines électriques, par CASTANIER. 2 vol. et 1 atlas. 40 fr.
Cours de traction électrique : *Livre I*: Systèmes de traction. Matériel roulant. Moteurs. Equipements, par René MARTIN, avec atlas. 65 fr.
Livre II: Voie électrique et *Livre III*: Mouvements des trains sur les voies ferrées, par JANIN (en réimpression).

- Cours de Mesures électriques, par Eug. VIGNERON. *Livre I*: Essais de laboratoires. 25 fr.
Livre II: Essais de Machines (en impression).

- Cours d'éclairage élect., par RUAT. 8 fr.

MÉTALLURGIE.

CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES

- Cours de métallurgie, par le Général GAGES. *Livre I*: La Fonte. *Livre II*: Elaboration des fers et des aciers. *Livre III*: Travail du fer et de l'acier. *Livre IV*: Essais mécaniques des fers et des aciers. *Livre V*: Métallurgie des alliages métalliques et des métaux autres que le fer. Les 5 vol. 100 fr.
Standardisation, par le G^{ral} GAGES. 25 fr.
HYDRAULIQUE ET FORCES HYDRAULIQUES
Barrages, par BONNET. 30 fr. — Epuration des eaux et assainissement, par DIENERT. 20 fr. — Moteurs hydrauliques, par MILANDRE. 20 fr. — Aménagement des Cours d'eau en vue de la production de l'énergie électrique, par LÉVY SALVADOR. 22 fr. 50
Formation, entretien et aménagement des cours d'eau, par le même. 15 fr.

TRAVAUX MARITIMES

- Cours de Travaux maritimes, par BÉNÉZET. 3 vol. 60 fr.

CHEMINS DE FER

- Chemins de fer à crémaillère, funiculaires et transports aériens, par LÉVY LAMBERT. 8 fr.
Notice sur les enclenchements, par M. R. ALLEGRET. 5 fr.

DROIT. LÉGISLATION

- Législation du travail et prévoyance sociale, par MASSÉ et BOVIER-LAPIERRE. 20 fr.
Législation du travail et notion de législation ouvrière et industrielle, par BERTHIOT. 35 fr.
Notions élémentaires de Droit civil, par Ch. GEORGIN. 25 fr.

DIVERS

- Cours de Meunerie, par MILANDRE. 12 fr.
Cours de Travaux publics aux Colonies, par HARDEL. 6 fr.
Les Murs de soutènement, par Ch. AUBRY. 10 fr.
Règlement du 8 janvier 1915, du Ministère des Travaux publics, pour le Calcul et les épreuves des ponts métalliques, par MATHIEU. 3 fr.
Vocabulaire technique français-allemand, par DEMOLLIENS. 4 fr. 50
Pour devenir Ingénieur, par le Lieutenant-Colonel ESPITALIER. 3 fr.
Évolution des Industries qui transforment les produits agricoles, par L. LINDET. 3 fr. 50
Formulaire mathématique et technique. 3 fr. 50