

BULLETIN DU P. C. M.

Association des Ingénieurs

DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

I

CHANGEMENTS DANS LA LISTE DES INGÉNIEURS

Adhésions nouvelles à l'Association

PONTS ET CHAUSSÉES

- MM. **Leclerc de Pulligny**, ingénieur en chef, à Paris.
Lefèbvre, ingénieur en chef, à Paris.
Delacourcelle, ingénieur ordinaire, à Hanoi.
Hugues, ingénieur ordinaire, à Hanoi.
Épinay, élève-ingénieur.

MINES

- M. **Mettrier**, ingénieur ordinaire, à Montpellier.

Démission de sociétaire

- M. **Choron**, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

Promotions

PONTS ET CHAUSSÉES

- MM. **Becker**, ingénieur en chef, à Alençon.
Lamothe, — — à Mendes.
Bouché-Leclercq, ingénieur ordinaire, à Nevers.
Bourgeois (Victor), ingénieur ordinaire, au Puy.
Brigol, ingénieur ordinaire, à Charolles.
Delmotte, ingénieur ordinaire (Chemins de fer de l'Etat).
Gassier, ingénieur ordinaire, à Béziers.
Huet (Robert), ingénieur ordinaire (Chemins de fer de l'Etat).
Hugues, ingénieur ordinaire, à Aubenas.
Marlio, — — à Nevers.
Martinet, — — à Bayonne.
Millot, — — à Lons-le-Saulnier.
Montigny, ingénieur ordinaire, aux Sables d'Olonne.

MINES

- MM. **Nicou**, ingénieur ordinaire, à Alais.
De Schlurberger, ingénieur ordinaire, à Rodez.

Changements de résidence

PONTS ET CHAUSSÉES

- MM. **Berthet**, ingénieur en chef, passe à Ajaccio.
Mille, ingénieur en chef, passe à la Roche-sur-Yon.
Rousseau, ingénieur en chef, passe à Orléans.
Salle, — — — au Mans.
Thanneur, ingénieur en chef, fixe sa résidence à Paris, 44, rue des Ecoles.
Blaise, ingénieur ordinaire, passe à Besançon.
Bonnet, — — — passe à Montargis.
Chevalier, — — — passe à Rouen.
Claudet, — — — passe à Poitiers.
Debès, — — — passe à Honfleur.
Delacourcelle, ingénieur ordinaire, passe à Saïgon.
Delemer, ingénieur ordinaire, passe à Nîmes.
Grimpret, — — — passe à Lille.
Levaillant, — — — passe à Caen.
Philippe, — — — passe à Dunkerque.

MINES

- MM. **Defline**, ingénieur ordinaire, passe à Valenciennes.
Glasser, ingénieur ordinaire, passe à Paris, 19, rue d'Edimbourg.
Loiret, ingénieur ordinaire, passe à Clermont-Ferrand.
De Ruffi de Pontevès, ingénieur ordinaire, passe à Paris, 6, rue Herschel.
Taffanel, ingénieur ordinaire, passe à Saint-Etienne.
Vaudeville, ingénieur ordinaire, passe à Nancy.

Changements d'adresse

PONTS ET CHAUSSÉES

- MM. **Holtz**, inspecteur général, 82, boulevard des Batignolles.
Berquet, ingénieur en chef, 3, boulevard Henri IV.
Bienvenue, ingénieur en chef, 2, rue de la Bienfaisance.
Crahay de Franchimont, ingénieur en chef, 1, rue de l'Université.
Leclerc de Pulligny, ingénieur en chef, 18, rue de Fleurus.
Morard, ingénieur en chef, 3, boulevard Henri IV.
Quellenec, ingénieur en chef, 10, rue de la Chaise.
Mayer, ingénieur ordinaire, 28, avenue Daumesnil.

MINES

M. de Launay, ingénieur en chef, 39, rue de Belle-chasse.

Mises à la retraite

PONTS ET CHAUSSÉES

MM. **Guillain**, inspecteur général.
 Chemin, ingénieur en chef.
 Du Boys, — —
 Guillon, — —
Pelletreau, ingénieur en chef.
 Roederer, ingénieur en chef.
Thévenet-le-Boul, ingénieur en chef.

Décès

PONTS ET CHAUSSÉES

MM. Lechallas, inspecteur général.
 Lefebure de Fourcy, inspecteur général.
 De la Tournerie, — —
 Boucher, ingénieur en chef.
 Duval, — —
Godot, — —
 Moïse, — —
 Vainet — —

II

CHAMBRE DES DÉPUTÉS

Rapport sur le Budget des Travaux publics

Le rapport de la Commission du Budget sur le budget des Travaux publics en 1905 vient d'être distribué.

A part une réduction de 7.000 fr. sur les traitements du personnel de l'Administration centrale, la Commission ne propose aucun changement au montant des crédits demandés par le Gouvernement. Les réductions réclamées en apparence sur les crédits n° 7 (Ecole des mines) et n° 30 (Ecole des Ponts) sont, en effet, compensées exactement par la création d'un crédit supplémentaire n° 6 bis (voir le tableau des crédits, page 24).

Nous donnons, néanmoins, des extraits du rapport, qui intéressent notre Association soit parce qu'ils formulent et motivent diverses invitations adressées par la Commission au Gouvernement, soit parce qu'ils établissent que la Commission du Budget a renoncé, sur les observations qui lui ont été faites, à diverses demandes consignées dans ses rapports des années précédentes, soit enfin parce que certaines considérations développées sur des sujets tels que le régime

tions des Chambres de Commerce ou des Départements nous ont paru devoir être portées à la connaissance de nos camarades et signalées à toute leur attention.

La Commission réclame notamment :

La réorganisation de l'Administration centrale ;

La révision des conditions d'admission des conducteurs au grade d'ingénieurs et diverses mesures transitoires ;

La spécialisation des ingénieurs dans les diverses catégories de services ;

L'augmentation des traitements et la diminution des frais fixes ;

L'égalité d'avantages pour tous les ingénieurs du même grade ;

L'attribution aux agents-voyers faisant fonction d'ingénieur ou de conducteur de tous les droits dévolus au personnel des ponts et chaussées.

En revanche, la Commission reconnaît, après discussion, qu'il n'y a pas lieu de réclamer :

La fusion des deux écoles des ponts et chaussées et des Mines ;

La réorganisation des services de voirie.

En ce qui concerne le régime des travaux des ports, la Commission, sans adresser au Gouvernement une invitation directe, conclut à ce que le commerce local, appelé à supporter la majeure partie des dépenses d'amélioration, ait voix au chapitre dans l'organisation de ces travaux.

RAPPORT

FAIT

AU NOM DE LA COMMISSION DU BUDGET * CHARGÉE D'EXAMINER LE PROJET DE LOI portant fixation du budget général de l'exercice 1905 (MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS),

PAR M. SIBILLE,
 Député.

Messieurs,

Aucun texte de loi ne précise, au point de vue administratif, le sens des mots « Travaux publics » et différentes définitions ont été proposées.

On entend par travaux publics, disait à la fin du second empire M. Batbie, professeur à la Faculté de droit de Paris, ceux qui sont entrepris en vue « de l'utilité générale et pour assurer ou faciliter les ser-

* Cette Commission est composée de MM. Paul Doumer, président ; Krantz, Guillain, Gerville-Réache, Salis, Pierre Baudin, vice-présidents ; Massé, Rouland, L.-L. Klotz, Sembat, secrétaires ; Dubief, Bourrat, Lafferre, Gervais (Seine), Jules Roche (Ardèche), Thomson, Paul Beauregard (Seine), Lockroy, Emile Chautemps (Haute-Savoie), Henry Maret, Le Hérissé, Morlot, Charles Bos, Berteaux, Cruppi, de Pressensé, Jules Legrand (Basses-Pyrénées), Georges Berry, Sibille, Delanau, Georges Cochery, Carbet, Merle.

vices publics ». Suivant M. Yves Guyot, ancien Ministre, il faut « considérer comme travaux publics tous les ouvrages entrepris dans un but d'utilité commune que des particuliers ne pourraient pas faire avec leurs propres ressources ou sans être autorisés à occuper certaines parties du domaine public, à exproprier des propriétés privées et à percevoir des taxes » (Les Travaux Publics par Yves Guyot — 1897, page 3). Récemment M. Henri Chardon, maître des requêtes au Conseil d'Etat, a donné cette formule un peu vague : Les Travaux publics sont ceux dont l'exécution rend possible ou facilite pour une fraction indéterminée et renouvelable de citoyens, la vie et l'exercice de l'activité humaine sous toutes ses formes. » (Les Travaux publics, par Chardon — 1904 — page 16).

Attributions du Ministère des Travaux publics.

Les assemblées de la Révolution ont essayé de créer une grande administration exerçant son action sur l'ensemble des travaux publics. Le 27 avril 1791, l'Assemblée nationale détermine les fonctions des Ministres et décrète que le Ministre de l'Intérieur aura... 4^o le maintien et l'exécution des lois touchant les mines, minières et carrières, les ponts et chaussées et autres travaux publics, la conservation de la navigation et du flottage sur les rivières et du halage sur les bords ; 5^o la direction des objets relatifs aux bâtiments et édifices publics... Le 12 germinal an II (1^{er} avril 1794) la Convention nationale supprime le conseil exécutif provisoire, remplace le Ministère par douze Commissions et charge la Commission des travaux publics non seulement de la construction des ponts et chaussées, du système général des routes et canaux de la République, du travail des ports et de la défense des côtes, mais aussi des fortifications et travaux défensifs de la frontière, des monuments et édifices nationaux, civils et militaires.

Sous le premier Empire et la Restauration, l'Administration des travaux publics a constitué une simple direction du Ministère de l'Intérieur. Après 1830 et jusqu'aux derniers jours du second Empire, elle a été presque complètement placée sous l'autorité d'un Ministre qui avait aussi dans ses attributions les services du Commerce et de l'Industrie. Ce n'est que depuis 1869 que, sans aucune adjonction, elle forme un Ministère spécial et, dans le cours du siècle dernier, elle ne s'est guère occupée que de mines, de routes, de navigation et de chemins de fer.

Quoique nous ayons en France un Ministère spécial des Travaux publics depuis plus de trente-cinq ans, plusieurs Ministères dirigent ou surveillent des travaux publics. Est-il possible, en effet, de contester le caractère de travaux publics, par exemple, à la construction des bâtiments civils, à l'entretien des palais nationaux dont s'occupe le Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, au curage des cours d'eau non navigables, qui est réglé par le service de l'hydraulique agricole, dépendant du Ministère de l'Agriculture, à la pose des lignes télégraphiques et au transport des lettres, des imprimés, des échantillons sans valeur, surveillés par un sous-secrétaire d'Etat, sous l'autorité du Ministère du Commerce ? Au moment de sa constitution en 1869, le Ministère des Travaux publics avait le service des bâtiments

civils et celui de l'hydraulique agricole, mais il n'a jamais eu le service des postes ; c'est pourtant le Ministre des Travaux publics qui passe avec les Compagnies de Chemins de fer les conventions relatives à la poste.

Il y a quelques années, le Gouvernement avait lui-même reconnu les avantages de la réunion de tous les services de travaux publics sous l'autorité d'un seul Ministre. Un décret du 5 juillet 1890 transféra du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, au Ministère des Travaux publics, la direction des bâtiments civils et des palais nationaux. Dans un rapport présenté à M. le Président de la République, avec le projet de décret, trois ministres, MM. de Freycinet, Léon Bourgeois et Yves Guyot, reprenant les principes posés par les Assemblées de la Révolution, annoncèrent des réformes importantes.

« Dans notre pensée, disaient-ils, le rattachement de la direction des bâtiments civils au Ministère des Travaux publics doit être le point de départ de la constitution d'un service central des travaux de l'Etat. »

Mais le Ministère de 1890 a été renversé avant d'avoir exécuté le grand programme qu'il avait ainsi tracé, et depuis dix ans, d'autres idées, d'autres tendances semblent prévaloir dans les sphères départementales.

Le service de l'hydraulique agricole, qui appartenait autrefois au Ministère des Travaux publics, dépend encore du Ministère de l'Agriculture.

Un décret du 1^{er} octobre 1895 a transféré de nouveau la direction des bâtiments civils et des palais nationaux du Ministère des Travaux publics au Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

Par décret du 7 novembre 1896, la surveillance, la police et l'exploitation de la pêche dans les cours d'eau navigables et flottables non canalisés qui ne se trouvent pas dans les limites de la pêche maritime, la surveillance et la police de la pêche dans les rivières, ruisseaux et cours d'eau non navigables ni flottables ont été enlevées au Ministère des Travaux publics, placées, ainsi que la pisciculture dans les attributions du Ministre de l'Agriculture et rattachées à l'administration des forêts.

Actuellement, les principales attributions du Ministère des Travaux publics sont les suivantes :

Construction et entretien de routes et de ponts ; entretien et amélioration des fleuves et rivières navigables ou flottables ; canaux de navigation. Etablissement, amélioration et entretien des ports ; construction des digues de défense et d'ouvrages à la mer. Eclairage et balisage des côtes ; établissement et entretien des phares, fanaux, balises et amers. Construction et exploitation de chemins de fer ; vérification des comptes des Compagnies concessionnaires des lignes ; exploitation du réseau d'Etat. Recherches et concessions de mines ; surveillance des mines, minières, tourbières, carrières et appareils à vapeur, cartes géologiques, nivellement général.

Avant d'examiner le projet de budget, nous résumerons les règles qui président au recrutement du personnel dépendant du Ministère des Travaux publics, nous donnerons un rapide aperçu de l'organisation et du fonctionnement des divers services, nous rechercherons si certaines critiques formulées récemment sont fondées et nous recommanderons

qui pourraient assurer et garantir le bon emploi des fonds votés par la Chambre et le Sénat. C'est une étude qui n'est évidemment pas dénuée d'intérêt au moment où l'Etat entreprend l'exécution d'un grand programme de Travaux publics avec le concours de Chambres de Commerce de départements et de villes.

Administration centrale

Un Ministre choisi par le chef de l'Etat, mais responsable devant le Parlement, dirige, surveille et centralise les services dont l'ensemble constitue le Département des Travaux publics ; il imprime le mouvement aux affaires, assure l'action gouvernementale et soutient au Sénat et à la Chambre les projets de lois préparés par son administration ; il est en outre l'ordonnateur supérieur des dépenses et aucun fonctionnaire sous ses ordres ne peut engager une dépense sans avoir obtenu par une ordonnance de délégation les fonds nécessaires.

Une administration centrale, dont les cadres ont souvent varié depuis trente ans, fournit au Ministre les moyens de pourvoir à l'expédition des affaires et aux exigences des services publics.

Cette administration comprend en dehors du cabinet du Ministre trois divisions : celle du personnel et de la comptabilité, celle des routes, de la navigation et des mines, enfin celle des chemins de fer.

Elle se compose, en dehors des directeurs et des adjoints aux directions, de chefs de division, chefs et sous-chefs de bureau, rédacteurs et expéditionnaires.

L'admission dans les bureaux est en général prononcée par le Ministre à la suite de concours ouverts pour des emplois d'expéditionnaires ou de rédacteurs ; les candidats doivent avoir satisfait aux obligations de la loi militaire et ne pas avoir dépassé 29 ans au 1^{er} janvier de l'année du concours ; la limite d'âge est reculée à 34 ans en faveur des agents du Ministère comptant au moins cinq ans de services, susceptibles de leur constituer des droits à une pension de retraite.

L'examen pour l'emploi d'expéditionnaire porte sur des matières enseignées dans les écoles primaires. Conformément à la loi du 18 mars 1889, les trois quarts des emplois d'expéditionnaire sont réservés à d'anciens sous-officiers ; en outre un décret du 28 janvier 1892 attribue la moitié des places disponibles aux militaires gradés comptant au moins cinq ans de service actif.

Au concours pour les emplois de rédacteur ne sont admis que les licenciés en droit, les conducteurs des ponts et chaussées, les contrôleurs des mines, les expéditionnaires comptant au moins cinq années de services. Un décret du 28 janvier 1892, rendu en exécution de l'article 84 de la loi du 13 juillet 1889 et portant règlement d'administration publique, réserve les 9/10^{es} des emplois de rédacteur, après examen d'aptitude professionnelle, aux militaires gradés comptant au moins cinq ans de service actif et produisant un diplôme de licencié. Aucun militaire gradé n'a d'ailleurs réclamé le bénéfice de cette disposition.

Les expéditionnaires suivant le décret du 28 janvier 1892 ont droit à un dixième des emplois de rédacteur. Mais au Ministère des Travaux publics ils

connaissances spéciales ; autrefois, chaque service avait ses expéditionnaires et leur apprenait peu à peu l'administration ; depuis quelques années, tous les services envoient les rapports, notes et documents divers à un bureau central d'expéditionnaires qui est « une sorte de petite usine à copier ».

Des conducteurs et commis des ponts et chaussées peuvent, aux termes d'un décret de 1878, remplir temporairement les fonctions de rédacteur ou d'expéditionnaire. Presque tous ceux qui ont été ainsi attachés à l'Administration centrale y ont été maintenus.

Les sous-chefs de bureau sont pris parmi les rédacteurs de 1^{re}, de 2^e ou de 3^e classe, les chefs de bureau parmi les sous-chefs de 1^{re}, de 2^e, ou de 3^e classe, les chefs de division parmi les chefs de bureau de 1^{re} ou de 2^e classe ; les adjoints aux directions parmi les ingénieurs ordinaires ou les ingénieurs en chef. Tous ces fonctionnaires sont nommés par arrêté ministériel.

Les directeurs qui sont des ingénieurs en chef ou des inspecteurs généraux sont nommés par décret du Président de la République. Pour assurer la défense des projets de l'Administration — deux directeurs, celui des chemins de fer et celui des routes, de la navigation et des mines ont été nommés conseillers d'Etat en service extraordinaire.

Aucune justification d'aptitude n'est exigée du chef de cabinet, du chef adjoint et des attachés ; c'est qu'ils doivent avant tout avoir la confiance du Ministre. « Le mieux pour lui et pour eux, dit M. Chardon dans son étude sur les travaux publics, est qu'il les prenne où il veut, à une condition toutefois, c'est que ni lui, ni eux n'envisagent ces quelques mois passés d'une façon si instructive comme une entrée de carrière, un moyen de s'emparer d'une bonne place et de s'insinuer définitivement dans le Ministère ; ce serait un élément de désorganisation pour les administrations et cela détournerait les chefs de cabinet et les secrétaires de leur rôle qui est uniquement d'être utiles et de s'insinuer ».

D'après l'Annuaire du Ministère et les développements du budget (page 1009), le cadre permanent de l'Administration centrale est ainsi formé :

3 directeurs (traitements de 16.000 à 18.000 francs) ;
8 chefs de division de 1^{re} ou 2^e classe (traitements de 13.000 ou de 11.000 francs) ;

24 chefs de bureau de 1^{re}, 2^e ou 3^e classe (traitements de 9.000, de 8.000 ou de 7.000 francs) ;

29 sous-chefs de bureau de 1^{re}, 2^e, 3^e ou 4^e classe (traitements de 6.000, de 5.500, de 5.000 ou de 4.500 francs) ;

173 employés-rédacteurs de 1^{re}, de 2^e, de 3^e, de 4^e, de 5^e, de 6^e classe ou stagiaires (traitements de 4.000, de 3.600, de 3.200, de 2.800, de 2.400, de 2.000 ou de 1.800 francs), expéditionnaires de 1^{re}, de 2^e, de 3^e, de 4^e, de 5^e, de 6^e, de 7^e classe ou stagiaires. (Traitements de 3.600, de 3.300, de 3.000, de 2.700, de 2.400, de 2.100, de 1.800, de 1.600 francs).

7 conducteurs et commis des ponts et chaussées, 1 commissaire de surveillance administrative des chemins de fer.

Les traitements des fonctionnaires comptant au moins 26 ans de services dans l'Administration des Travaux publics et trois ans de grade dans la première classe peuvent être augmentés et portés pour les chefs de

division à 15.000 francs, pour les chefs de bureau à 10.000 francs, pour les sous-chefs de bureau à 6.500 francs, pour les rédacteurs à 4.500 francs et pour les expéditionnaires à 4.000 francs.

Quatre ingénieurs des ponts et chaussées ont été adjoints aux directions du Ministère des Travaux publics, mais leurs fonctions n'ont été déterminées par aucune loi, par aucun décret en Conseil d'Etat et leurs traitements ne sont pas payés à l'aide des crédits destinés à couvrir les frais de l'Administration centrale.

Quant au cabinet du Ministre, il est composé d'un chef de cabinet, d'un chef adjoint et d'attachés qui ne font pas partie du cadre permanent. Pour l'aider dans la tâche qui lui incombe, le chef de cabinet a complètement à sa disposition dix employés permanents du Ministère : un chef de bureau, un sous-chef et huit rédacteurs ou expéditionnaires.

Enfin, le nombre des gens de service s'élève à 75.

Nous avons le devoir de faire remarquer que cette organisation n'est pas conforme à des lois ou décrets toujours en vigueur, et qu'elle nous paraît avoir été justement critiquée.

Depuis plus de vingt ans, les Ministres en effet n'ont plus le droit de modifier par de simples décrets les cadres des administrations centrales, de créer ou supprimer des directions, d'augmenter le nombre des employés et d'élever les traitements.

L'article 16 de la loi du 30 décembre 1882 a essayé de mettre un terme à des abus souvent signalés au Parlement.

« Avant le 1^{er} janvier 1884, dit cet article, l'organisation centrale de chaque Ministère sera réglée par un décret rendu dans la forme des règlements d'administration publique et inséré au *Journal Officiel*. Aucune modification ne pourra être apportée que dans la même forme et avec la même publicité. »

Cette disposition a été complétée par l'article 35 de la loi du 13 avril 1900.

« Les décrets rendus en Conseils d'Etat qui, en exécution de l'article 16 de la loi du 30 décembre 1882, régleront à l'avenir l'organisation centrale de chaque Ministère, ne détermineront que le traitement du personnel, le nombre des emplois de chaque catégorie ainsi que les règles relatives au recrutement, à l'avancement et à la discipline.

» Toutes les autres dispositions relatives à l'organisation feront l'objet d'un décret qui sera inséré au *Journal Officiel*.

» Par exception, le nombre des emplois de chefs de service de chaque catégorie, savoir : directeurs généraux ou secrétaires généraux, directeurs, chefs de division ou chefs de service, sous-directeurs, chefs de bureau, ne pourra être augmenté que par une loi. »

L'organisation centrale du Ministère des Travaux publics a été réglée par les décrets des 27 mars 1885 — 3 septembre 1888 — 18 décembre 1889 — 5 juillet 1890 — 4 août 1893 — 1^{er} septembre 1896 et enfin 3 février 1898.

Ce dernier décret, inséré au *Journal officiel* du 8 février 1898, fixe le nombre et les attributions des divisions et des bureaux dont se composent le cabinet et les directions, ainsi que le nombre des chefs de division, chefs et sous-chefs de bureau.

Il devrait y avoir au Ministère des Travaux publics :

3 directeurs ;
8 chefs de division ;
22 chefs de bureau ;
29 sous-chefs de bureau.

Mais nous avons constaté la présence à l'heure actuelle de :

3 directeurs ;
8 chefs de division ;
24 chefs de bureau (au lieu de 22) ;
29 sous-chefs de bureau.

De plus, le décret de 1898 n'autorise ni ne prévoit la nomination d'adjoints aux directions. Cependant trois ingénieurs en chefs des ponts et chaussées ont été nommés adjoints l'un à la direction des routes, de la navigation et des mines, les deux autres à la direction des chemins de fer ; en outre, un ingénieur ordinaire des ponts et chaussées est adjoint à la direction du personnel et de la comptabilité.

Vainement on objecte que les ingénieurs ont différentes occupations et attributions en dehors du Ministère et qu'ils ne touchent aucun traitement sur les crédits alloués pour les fonctionnaires de l'Administration centrale.

Nous ne mettons pas en doute l'importance des services qu'ils rendent comme adjoints aux directions ; nous ajouterons même que dans un Ministère où les directeurs seuls ont des connaissances techniques il est nécessaire de placer à côté de ces hauts fonctionnaires des ingénieurs prêts à les remplacer en cas d'absence ou de maladie. Mais nous devons faire remarquer qu'ils étudient chaque jour les dossiers soumis à l'examen des bureaux, qu'ils préparent les solutions données par le Ministre à de nombreuses affaires, qu'ils sont constamment sous les ordres des directeurs, qu'ils figurent à bon droit dans l'annuaire parmi les hauts fonctionnaires de l'Administration centrale, et que s'ils ne sont pas payés sur les crédits du chapitre premier, c'est en violation de l'article 79 de la loi portant fixation du budget de 1902.

« ART. 79. — Les cadres de toutes les Administrations centrales établis par les règlements d'Administration publique devront toujours correspondre exactement aux crédits votés pour cet objet dans chaque budget spécial. Aucune modification ne pourra être mise en application si elle implique une augmentation correspondante des crédits votés. Les Administrations centrales ne peuvent pas comprendre dans leurs cadres des fonctionnaires payés sur d'autres chapitres du budget et aucun fonctionnaire ne doit toucher un traitement différent de celui qui est déterminé par la loi budgétaire. »

Des abus ont motivé cette observation de la Cour des comptes :

« La Cour rappelle le principe maintes fois posé dans ses rapports publiés et nettement approuvé par le Parlement, à savoir : que tout paiement d'indemnité aussi bien que de traitement fait à des agents travaillant à l'Administration centrale, qu'il s'agisse d'agents extérieurs détachés à Paris ou d'agents de Paris employés à des travaux concernant les services extérieurs doit être supporté par les crédits du chapitre du personnel de l'Administration centrale à moins d'indications contraires expressément insérées

dans les budgets. En effet, l'imputation de la dépense se détermine d'après le caractère de l'agent et non d'après la nature de la tâche. »

(Rapport de la Cour des comptes sur l'exercice 1901.)

D'un autre côté, aux termes de l'article premier du décret du 3 février 1898 :

« Le nombre des rédacteurs et des expéditionnaires ne peut pas dépasser 164.

» Des conducteurs et commis des ponts et chaussées et des contrôleurs des mines peuvent être chargés temporairement des fonctions de rédacteur ou d'expéditionnaire sans que toutefois la limite de l'effectif déterminé ci-dessus puisse être dépassé.

» Le nombre des agents du service intérieur, huissiers, concierges, gardiens de bureau, etc., limité à 62. »

Et il y a en ce moment au Ministère des Travaux publics 173 rédacteurs ou expéditionnaires au lieu de 164, et 75 agents du service intérieur au lieu de 62.

A la suite d'observations présentées par le rapporteur, l'Administration a adressé à la Commission du budget une note ainsi conçue :

« La situation qui provoque l'étonnement de M. le rapporteur tient à ce qu'en 1898, il y avait à côté de l'Administration centrale et dans les mêmes locaux des services annexes, tels que le Conseil général des ponts et chaussées, le Conseil général des mines, les Comités consultatif et de l'exploitation technique des chemins de fer et le Comité du contentieux qui comportaient un personnel spécial rétribué sur d'autres fonds que ceux de l'Administration centrale et comprenaient, notamment 18 huissiers, lithographes et gens de service.

» Au budget de 1899 (voir le rapport de M. Dulau où l'opération est expliquée en détail) tous les fonctionnaires et agents des services annexes ont été incorporés dans le budget du chapitre premier, sans pour cela cesser d'appartenir à leurs services respectifs.

» C'est pour ce motif que le nombre des gens de service est aujourd'hui de 75, au lieu de 62 portés au règlement d'administration publique. (Mais on peut remarquer qu'une économie de 3 unités a été faite depuis 3 ans sur ce personnel).

» Tout en étant payé sur les fonds de l'Administration centrale, ce personnel n'en fait pas partie intégrante, attendu qu'il est placé sous les ordres de chefs qui ne font pas partie de l'Administration centrale (vice-présidents du Conseil général des ponts et chaussées, des grands Comités). C'est pour ce motif qu'il n'a pas paru nécessaire de remanier le décret d'administration publique et d'incorporer ces agents, l'une façon ferme, dans le personnel central. »

Nous ne nous arrêtons pas à discuter la valeur fort contestable de ces explications, car dans une seconde note l'Administration elle-même établit que l'organisation centrale n'est plus conforme au décret du 3 février 1898.

« Les cadres prévus au projet du budget de 1905 paraissent, sur plusieurs points, supérieurs aux cadres du décret de 1898, alors qu'ils sont en réalité inférieurs, ainsi qu'il est expliqué ci-après :

| | |
|--|----|
| A. Chefs de bureau. Le budget de 1905 en prévoit | 24 |
| Les cadres de 1898 en prévoyaient | 22 |
| Différence. | 2 |

mais, d'une part, le caissier du Ministère, qui était sous-chef en 1898, est devenu chef de bureau, ainsi qu'il était prévu audit décret. D'autre part, le rapporteur du budget de 1899 a proposé de rattacher au chapitre premier les traitements des chefs et employés des secrétariats des Conseils généraux des ponts et chaussées et des mines et du Comité consultatif des chemins de fer qui n'étaient pas prévus dans les cadres du décret de 1898. Cette mesure a fait ajouter à ces cadres 3 chefs de bureau. Nous devrions donc en avoir $22 + 4 = 26$. Nous n'en avons que 24. Il a donc été fait 2 suppressions.

» B. Le nombre des sous-chefs est le même en 1905 qu'en 1898, bien que le rattachement des traitements des chefs et employés des Conseils généraux ait amené 2 sous-chefs dans les cadres. Il a donc été fait également 2 suppressions d'emplois de sous-chefs.

» C. Cette même mesure a introduit dans les cadres 15 rédacteurs et expéditionnaires. Le chiffre prévu au décret de 1898 était de 164. Nous devrions donc en avoir $164 + 15 = 179$. Nous en avons $173 + 7$ conducteurs et commis + 1 commissaire de surveillance = 181.

» En résumé, deux employés en plus contre deux chefs et deux sous-chefs de bureau, malgré un travail qui va croissant chaque année. »

L'Administration paraît avoir oublié les termes si précis et si clairs du décret du 3 février 1898. Elle n'a pas le droit de faire dans la composition du personnel les changements qu'elle indique; car, non seulement le décret de 1898 fixe le nombre des chefs et sous-chefs de bureau, mais il détermine les attributions de chacun d'eux. Si donc des emplois de chefs ont été supprimés, s'il y a eu entre les bureaux une nouvelle répartition d'attributions, l'Administration ne s'est pas conformée aux prescriptions du § 2 de l'article 16 de la loi du 30 décembre 1882, qui exige un décret rendu dans la forme des règlements d'administration publique pour la plus petite modification du décret du 3 février 1898.

Le Gouvernement sera probablement obligé de réorganiser à bref délai l'Administration centrale. Il paraît dès lors utile de rappeler les critiques formulées contre l'organisation actuelle.

A la Chambre, dans la dernière législature, M. Berthet, rapporteur d'une Commission d'économie administrative a proposé « de ramener le personnel de l'Administration centrale des Travaux publics à 27 employés supérieurs et 139 employés subalternes. »

MM. Krantz et de Lasteyrie, rapporteurs des budgets de 1895, de 1896 et de 1898 qualifient d'exagéré le nombre des agents; M. Dulau, rapporteur du budget de 1900 n'est pas convaincu « que tous les employés consacrent à un travail régulier les sept heures réglementaires; M. Aymond, rapporteur du budget de 1902 se prononce en faveur d'économies par étapes successives et avec l'approbation du Ministre, fait voter à titre d'indication une légère diminution de crédit; M. Jumel, rapporteur du budget de 1903 regrette le nombre toujours croissant des fonctionnaires et ajoute que des mesures pourraient être prises dans l'intérêt des finances publiques. Enfin, M. Gervais, rapporteur du budget de 1904 donne de nouvelles indications qui ne provoquent aucune observation, aucune réserve de la part du

Gouvernement. « La question du personnel, dit-il, se pose pour les Travaux publics comme pour toutes les Administrations. Et pour ce Ministère, comme pour tous les autres, la situation est la même, il y a trop de fonctionnaires ; le travail est souvent organisé de façon défectueuse, les traitements sont insuffisants. Il faut réformer cette situation... *Un point qu'on doit de suite établir, c'est que, sous aucun prétexte et dans aucun cas, il ne devra être créé de nouvel emploi, et que toute disparition d'agent par décès, retraite, démission ou révocation devra faire l'objet d'une enquête et qu'en principe, et jusqu'à ce que les cadres aient été réduits aux éléments suffisants et nécessaires, les employés disparaissant ne seront pas remplacés.* »

Cependant l'Administration centrale s'est toujours opposée à une réduction de personnel. Ainsi que nous l'établirons en étudiant le chapitre premier du projet de budget, elle a même créé au commencement de 1904, de nouveaux emplois contrairement aux indications données par la commission du budget et aux déclarations faites par le Ministre à la Chambre.

D'un autre côté au Sénat, M. Gauthier, rapporteur du budget de 1904, a rappelé que le Ministre avait sous ses ordres deux catégories distinctes de fonctionnaires :

« 1^o Dans les services extérieurs ou services actifs, des techniciens, commis, contrôleurs, conducteurs, ingénieurs des ponts et chaussées ou des mines, commissaires de surveillance, contrôleurs et inspecteurs de l'exploitation commerciale des chemins de fer.

» 2^o Dans les bureaux du Ministère, formant l'Administration centrale, laquelle n'est autre chose que le grand secrétariat du Ministre, un personnel composant les bureaux desquels on exige des aptitudes administratives et nullement techniques. »

Il estime qu'il conviendrait « d'organiser l'administration des travaux publics de façon à faire alterner le personnel entre les services extérieurs, de créer, pour ainsi dire, deux courants en sens contraire, le premier allant des services extérieurs à l'Administration centrale, le second allant de l'Administration centrale aux services extérieurs. »

Mais constatant qu'une pareille réforme exigerait un temps fort long, il ajoute : « il serait possible de décider immédiatement ;

« 1^o Que serait versé, dans les directions correspondantes de l'Administration centrale, le personnel du secrétariat général des ponts et chaussées : ingénieurs, chefs et sous-chefs de bureau, rédacteurs,

» 2^o Que le personnel de ces bureaux serait réduit au fur et à mesure des extinctions, au strict nécessaire.

» 3^o Qu'à l'avenir, le personnel de l'Administration centrale serait, pour une partie à déterminer et sous certaines conditions, recruté parmi les services extérieurs. »

Enfin M. Chardon a relevé l'absence à l'Administration centrale de fonctionnaires ayant des connaissances techniques en ce qui concerne le service des mines.

» A plusieurs reprises, dit-il, les mines ont été l'objet d'une direction spéciale et l'on a même soutenu que cette direction ne se rattachait pas nécessai-

rement au Ministère des Travaux publics. Théorie admissible dans l'opinion de ceux qui considèrent les matières minérales enfermées dans le sol comme une richesse quelconque pouvant être l'objet d'un commerce analogue à tous les autres commerces. Mais la tendance moderne est de plus en plus de traiter ces richesses minérales comme une précieuse réserve appartenant au pays tout entier. Dans ces conditions, le service des mines rentre dans les attributions normales du Ministre des Travaux publics. Son importance actuelle, d'ailleurs, ne paraît pas comporter l'institution d'une direction spéciale ; un bureau dirigé par un ingénieur suffirait à toutes les besognes d'administration centrale qui correspondent rationnellement à la direction et au contrôle des mines. »

Il convient d'ajouter que M. Chardon propose d'appeler à l'Administration centrale « un personnel mobile emprunté aux services actifs. »

A l'idée ainsi émise, les partisans de l'organisation actuelle ont opposé des objections qui méritent d'être signalées.

« L'Administration centrale, a-t-on dit, a comme principale attribution la préparation des décisions dont les affaires transmises au Ministère, doivent être l'objet, soit de la part du Ministre, soit de la part d'un directeur, statuant au nom du Ministre. Presque toutes ces décisions, même celles qui donnent des solutions à des difficultés d'ordre technique, soulèvent des questions administratives, parfois graves et délicates. La préparation présente donc un double caractère, technique et administratif et comporte logiquement un double organisme : d'un côté, un organisme technique ayant pour mission d'éclairer le Ministre sur les difficultés techniques à résoudre, et d'un autre côté un organisme administratif chargé d'assurer la correction des procédures, l'observation des règles de compétence, la continuité de la gestion administrative et la rédaction des décisions.

» L'organisation actuelle du Ministère répond aux exigences de sa fonction.

» L'organisme technique est formé par les grands conseils techniques siégeant auprès du Ministre : conseils généraux des ponts et chaussées et des mines, comités consultatifs des chemins de fer et de la navigation, comité de l'exploitation technique des chemins de fer.

» L'organisme administratif est constitué par les bureaux composés d'agents dont plusieurs docteurs en droit, licenciés ès lettres, licenciés ès sciences, ont une sérieuse instruction juridique ou une haute culture intellectuelle. Ces agents ont les connaissances nécessaires pour composer un dossier, suivre une procédure, rédiger une décision, s'acquitter enfin de la tâche qui leur est confiée.

» Les directeurs et les ingénieurs adjoints aux directions vers lesquels convergent les travaux de ces deux organismes doivent évidemment posséder à la fois des connaissances techniques et administratives.

» Mais on ne peut pas espérer les rencontrer chez tous les fonctionnaires d'une Administration centrale.

» Des ingénieurs appelés aux principaux emplois de l'Administration centrale apporteraient d'ailleurs des idées personnelles sur le fond même des mesures à prescrire et ne se contenteraient pas du rôle actuel des chefs de division ou des chefs de bureau ; s'ils rem-

plissaient tantôt un emploi dans les bureaux, tantôt des fonctions dans un service actif, ils prépareraient des décisions ministérielles sans une connaissance suffisante des précédents, et ne maintiendraient pas des traditions qu'il importe de conserver. On reprocherait alors avec raison à l'Administration de ne pas suivre des règles fixes et de tout livrer à l'arbitraire. »

Tout en reconnaissant que les questions soumises à l'examen de certains bureaux n'exigent nullement des connaissances techniques, nous estimons qu'il y aurait avantage à prendre, non la totalité, mais une partie des Agents de l'Administration centrale dans les services extérieurs. Pourquoi, à côté de fonctionnaires entrés à l'Administration en qualité de rédacteurs n'y aurait-il pas des ingénieurs des ponts et chaussées ou des mines comme il y a des ingénieurs des constructions navales à la marine, des officiers à la guerre, des diplomates aux affaires étrangères, des inspecteurs des forêts à l'agriculture, etc. ?

Après avoir démontré que les prescriptions du décret du 3 février 1898 ne sont plus observées, nous invitons donc le Gouvernement à présenter au Conseil

d'Etat un projet de décret qui, sans porter atteinte aux droits acquis, réglera de nouveau l'organisation centrale du Ministère des Travaux Publics et assurera le recrutement d'un personnel ayant une compétence spéciale, doué d'esprit de suite et comprenant seulement le nombre des agents nécessaires à la bonne et prompt expédition des affaires.

Ecoles

Cinq écoles ont été placées dans les attributions du Ministère des Travaux publics :

1° L'Ecole nationale des ponts et chaussées à Paris.

2° L'Ecole nationale supérieure des mines à Paris;

3° L'Ecole des mines de Saint-Etienne ;

4° L'Ecole des maîtres ouvriers mineurs d'Alais ;

5° L'Ecole des maîtres ouvriers mineurs de Douai.

Elles ont été créées pour préparer à des fonctions ou à des emplois fort différents ; elles n'ont donc pas le même régime.

RECETTES & DÉPENSES DE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES MINES

1° Recettes

| NUMÉROS des articles | NATURE DES RECETTES | RECETTES | | DIFFÉRENCES | |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|--------------|
| | | à prévoir pour l'exercice 1905 | prévues pour l'exercice 1904 | en plus | en moins |
| | | francs | francs | francs | francs |
| CHAPITRE PREMIER | | | | | |
| RECETTES ORDINAIRES | | | | | |
| 1 | Subvention du Ministère des Travaux publics | 236.300 | 236.300 | » | » |
| 2 | Subvention du Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts | 12.000 | 12.000 | » | » |
| 3 | Produits des droits de scolarité | 50.000 | 50.000 | » | » |
| 4 | Produit des analyses exécutées par le Bureau d'essais | 8.000 | 8.000 | » | » |
| 5 | Produit des fondations { 1 ^{er} . — Fondation Giffard | 3.600 | | | |
| | { 2. — Fondation Egleston | | 4.575 | | |
| | { 3. — Fondation Rivol | | 1.525 | | |
| 6 | Vente des publications de l'Ecole | 1.500 | » | 1.500 | » |
| 7 | Intérêts des bons du Trésor et de la Caisse des dépôts et consignations | 1.500 | » | 1.500 | » |
| 8 | Excédent des recettes de l'exercice précédent et recettes diverses (Mémoire.) | | » | » | » |
| | Totaux des recettes ordinaires | 316.000 | 313.000 | 3.000 | » |
| CHAPITRE 2 | | | | | |
| RECETTES EXTRAORDINAIRES | | | | | |
| 1 | Dons, legs, etc. | (Mémoire.) | (Mémoire.) | » | » |
| 2 | Vente de platine provenant du laboratoire de chimie | 1.000 | 6.000 | » | 5.000 |
| | Totaux des recettes extraordinaires | 1.000 | 6.000 | » | 5.000 |
| RÉCAPITULATION | | | | | |
| | CHAPITRE 1 ^{er} . — Recettes ordinaires | 316.000 | 313.000 | 3.000 | » |
| | — 2. — Recettes extraordinaires | 1.000 | 6.000 | » | 5.000 |
| | Totaux du budget des recettes | 317.000 | 319.000 | 3.000 | 5.000 |
| | | | | En moins : 2.000 | |

2° Dépenses

| NUMÉROS des sous- articles | NATURE DES DÉPENSES | DÉPENSES | | DIFFÉRENCES | |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|------------------|----------|
| | | à prévoir pour l'exercice 1903 | prevues pour l'exercice 1904 | en plus | en moins |
| | | francs. | francs. | francs. | francs. |
| | CHAPITRE PREMIER | | | | |
| | DÉPENSES ORDINAIRES | | | | |
| | Article premier. — <i>Personnel</i> | | | | |
| Unique. | Traitements, indemnités et salaires du personnel | 210.000 | 198.600 | 11.400 | » |
| | Art. 2. — <i>Ecole proprement dite</i> | | | | |
| 1 | Bâtiment et mobilier | 10.000 | 10.000 | » | » |
| 2 | Entretien des bâtiments | 12.000 | 12.000 | » | » |
| 3 | Chauffage et éclairage | 13.100 | 13.100 | » | » |
| 4 | Frais de bureau, blanchissage et lingerie, habillement des gens de service et fournitures diverses | 7.000 | 7.000 | » | » |
| 5 | Dépenses des cours | 3.000 | 3.000 | » | » |
| 6 | Bibliothèque | 5.500 | 5.500 | » | » |
| 7 | Laboratoires | 45.500 | 53.900 | » | 8.400 |
| 8 | Musées | 5.000 | 5.000 | » | » |
| 9 | Dépenses diverses | 4.300 | 1.300 | » | » |
| | Totaux de l'article 2 | 402.400 | 410.800 | » | 8.400 |
| | Art. 3. — <i>Bourses attribuées aux élèves</i> | | | | |
| Unique. | Bourses Giffard | 3.600 | 3.600 | » | » |
| | Art. 4 | | | | |
| Unique. | Dépenses des exercices clos | (Memoire.) | (Memoire.) | » | » |
| | Totaux du budget ordinaire | 346.000 | 313.000 | 11.400 | 8.400 |
| | | | | En plus : 3.000 | |
| | CHAPITRE 2 | | | | |
| | DÉPENSES EXTRAORDINAIRES | | | | |
| | Article unique | | | | |
| Unique. | Aménagement de laboratoires, etc. | 1.000 | 6.000 | » | 5.000 |
| | Totaux du budget extraordinaire | 4.000 | 6.000 | » | 5.000 |
| | RÉCAPITULATION | | | | |
| | CHAPITRE 1 ^{er} . — Dépenses ordinaires | 346.000 | 313.000 | 3.000 | » |
| | — 2. — Dépenses extraordinaires | 4.000 | 6.000 | » | 5.000 |
| | Totaux du budget des dépenses | 347.000 | 319.000 | 3.000 | 5.000 |
| | | | | En moins : 2.000 | |

Depuis quatre ans, l'Ecole nationale supérieure des mines est investie de la personnalité civile (art. 34 de la loi de finances du 13 avril 1900) et l'Administration soumet aux Chambres un projet de budget de l'Ecole (art. 58 de la loi de finances du 26 février 1901).

Critiques dirigées contre l'enseignement donné à l'Ecole nationale supérieure des mines et à l'Ecole nationale des ponts et chaussées. — Projet de fusion des deux Ecoles.

Un publiciste qui prétend exprimer l'opinion d'un grand nombre de conducteurs de ponts et chaussées a critiqué récemment l'instruction théorique donnée aux

futurs ingénieurs de l'Etat dans les Ecoles d'application. Suivant lui, le praticien vaut mieux que le théoricien pour jeter des ponts, construire des chemins de fer, creuser des ports; nos écoles spéciales « ne fonctionnent ni utilement, ni démocratiquement. » La France doit renoncer à l'organisation créée par la Révolution suivre l'exemple de l'Angleterre et des Etats-Unis, « substituer aux écoles actuelles du Gouvernement, des écoles pratiques dont les élèves seraient exclusivement recrutés parmi des hommes moins jeunes ayant déjà fait preuve d'aptitudes spéciales... Que la République abolisse les privilèges, qu'elle ferme ces écoles qui n'ont de spécial que le nom, qu'elle crée un enseignement pratique, sérieusement approprié aux besoins du pays et elle ouvrira une ère de prospérité au progrès. »

Il ne faut pas laisser de pareilles erreurs se répandre et il convient d'opposer les résultats d'une longue expérience à une thèse soutenue pour justifier certaines ambitions.

Les Anglais ne se préparent pas en général à l'exercice de la profession d'ingénieur par l'étude approfondie de l'analyse mathématique ; ils n'ont même pas d'écoles spéciales ; c'est ce que relève M. Malézieux dans un rapport de mission qui a été souvent cité.

« En Angleterre, dit M. Malézieux, il n'y a pas d'écoles spéciales ouvertes à ceux qui veulent embrasser la profession. On entre en apprentissage chez un ingénieur, on y entre en payant ; on voit ce qui s'y passe, ce qui s'y fait, soit dans les bureaux, soit dans les chantiers. Les mieux avisés cherchent dans les livres les connaissances théoriques, les idées générales sans lesquelles on court le risque de végéter indéfiniment dans l'étroit et confus domaine des faits. Les hommes servis par les circonstances acquièrent ainsi une instruction sinon très étendue et très élevée, du moins très solide. Ceux qui sont, en outre, bien doués par la nature, peuvent arriver très loin. Il sort de ce système des individualités puissantes. »

Mais, ainsi que le dit M. Malézieux lui-même, les ingénieurs réclament en Angleterre des rétributions plus ou moins élevées aux jeunes gens admis dans leurs bureaux ; ceux qui sont en vue font payer fort cher un enseignement souvent insuffisant ; loin de donner des appointements à leurs employés, ils sont rémunérés par eux. Ce qui se passe en France n'est-il pas plus conforme aux légitimes aspirations d'une démocratie ?

Quant aux Américains, présentés comme des modèles à imiter, ils désirent que les ingénieurs joignent autant que possible une haute culture intellectuelle à des connaissances techniques. Voici ce que constatait dès 1873 M. Malézieux.

« Aux États-Unis, il ne manque pas d'hommes qui se forment au métier par la pratique pure et simple ; mais les études préalables y sont en bien plus haute estime qu'en Angleterre ; et depuis un quart de siècle, en dehors de l'École de West-Point, qui seule dépend du Gouvernement fédéral, il s'est créé des écoles libres qui préparent plus ou moins explicitement à la profession d'ingénieur. On cite, parmi les plus renommées, celles de Troy, de New-Haven, de Boston, de Cambridge, de New-York (le *Columbia College*). Ces écoles, entourées de la faveur publique, prennent chaque jour plus d'importance. L'instruction théorique des ingénieurs américains ne s'élève peut-être pas encore bien haut, en général ; mais nous n'avons aperçu nulle part qu'ils dédaignent les connaissances qui leur manquent ou qui ne leur sont pas familières. Ils se délient seulement de la formule analytique comme d'un outil qu'on ne sent pas bien dans la main ; c'est un bâton qui souvent embarrasserait leur marche plutôt que de l'assurer ; les démonstrations vivantes et expressives de la géométrie leur conviennent mieux.

» En tous cas, cette préparation théorique, qui se fortifie et se généralise, ne tarit pas la sève d'originalité et d'invention dont les Américains sont si richement pourvus. »

Depuis que ces lignes ont été écrites, le nombre des élèves, dans les collèges américains, a considérablement augmenté ; il était, en 1872, de 590 par million

1,210. Les universités ont reçu des dons et des legs ; elles ont créé des chaires nouvelles ; elles s'ouvrent aux plus pauvres et recrutent des étudiants même parmi les travailleurs manuels. M. Twing, président de Western Reserve University, écrit : « On ne peut pas donner d'éducation à trop d'hommes et on ne peut pas leur donner trop d'éducation. » N'est-il pas évident que les Américains apprécient l'enseignement théorique ?

Et que pensent-ils de nos écoles françaises ?

M. Thomas Egleston, fondateur et professeur doyen de l'École des Mines de New-York, aimait à rappeler que de 1856 à 1860 il avait suivi les cours de l'École des Mines de Paris, et rendant un juste hommage à ses anciens professeurs, il ajoutait que « le monde doit beaucoup au peuple français ». A la fin de sa vie il donnait 10,000 dollars à l'École des Mines de Paris, « en reconnaissance de l'instruction qu'il y avait reçue et en raison de l'amitié personnelle qu'il avait conservée avec beaucoup de personnes s'y rattachant. »

D'un autre côté, au mois de septembre 1903, un ingénieur américain appréciait dans les termes suivants l'enseignement donné à l'École nationale des ponts et chaussées :

« Généralement parlant, il serait difficile de trouver dans aucun pays une école d'ingénieurs dont l'enseignement surpasse ou même égale en ampleur, en étendue, en perfection achevée, celui de cette admirable école française ». (Elmer Corthill Report upon Engineering Education Technology, quaterly septembre 1903).

A propos des écoles d'application et du mode de recrutement des ingénieurs de l'État, on parle de classes privilégiées et de faveurs. Mais si l'École polytechnique, particulièrement visée, attire des fils d'ingénieurs, elle est ouverte aux fils des conducteurs qui, grâce aux bourses de l'État, des départements et des communes, reçoivent dans les lycées et collèges une bonne instruction secondaire. La moitié des polytechniciens n'obtiennent-ils pas des bourses à raison de l'insuffisance de fortune de leurs parents ? L'École polytechnique n'a-t-elle pas « résolu à un incomparable degré, le problème de la fusion des classes sans distinction d'origine, sans aucune espèce de restriction mentale sur le terrain du travail, de la science et du désintéressement ? »

Pour exécuter les travaux publics, le Gouvernement a besoin d'un personnel très instruit, très actif et d'une grande élévation morale. Par quels procédés essaie-t-il de l'obtenir ?

Il prend, à l'École polytechnique, non pas les candidats appartenant à quelques familles privilégiées ou recommandés par des personnages influents, mais les candidats qui paraissent les mieux doués pour les études scientifiques ; puis, par une longue et sévère éducation, il s'efforce de leur faire acquérir des connaissances techniques et administratives, de développer en eux l'habitude des méthodes rationnelles et le souci de l'intérêt général. Ce n'est jamais le choix de l'Administration s'exerçant arbitrairement qui désigne les futurs ingénieurs de l'État ; c'est toujours un concours opérant loyalement sous le contrôle des intéressés une sélection dans une élite de jeunes gens. Où donc est la faveur ? Quels sont les privilèges accordés aux uns, refusés aux

Dans l'exécution de grands travaux en France et à l'étranger, beaucoup d'ingénieurs sortis de ces écoles spéciales si injustement attaquées ont d'ailleurs fait preuve d'une incontestable valeur professionnelle; ils ont en outre créé des traditions d'honneur, de travail et de désintéressement.

Au delà de nos frontières, leur mérite a toujours été reconnu; des ingénieurs français, élèves des grandes écoles du Gouvernement ont construit des routes, des ponts et des chemins de fer en Autriche, en Russie, en Suisse, en Italie, en Espagne, en Portugal, en Roumanie, en Turquie et même au Brésil. C'est à un ingénieur français, M. Séjourné, professeur à l'École nationale des ponts et chaussées, qu'est due la récente construction du pont monumental de Luxembourg.

Quand nous étudierons les divers services des travaux publics, nous montrerons l'importance de l'œuvre des ingénieurs de l'Etat: grâce à eux, la France a bénéficié de nombreuses découvertes et avant d'autres nations a souvent réalisé d'importants progrès.

Nous partageons donc cette opinion de M. Charbon: « Le Gouvernement ne peut attendre le personnel d'ingénieurs dont il a besoin, du hasard, de la génération spontanée ou du choix arbitraire des ministres. Tout recrutement laissé à l'arbitraire deviendrait bien vite détestable. Le Gouvernement cherche à prélever les mieux doués à ce point de vue dans chaque génération, pour en faire des défenseurs dévoués de l'intérêt général, et les prélèvements successifs opérés par l'École polytechnique et les écoles d'ingénieurs sont ce qui satisfait le plus la raison. On peut discuter à perte de vue sur le caractère exclusif de ce recrutement; on ne peut nier qu'il ait donné depuis cent ans, dans l'ensemble, d'excellents résultats. »

Cependant M. Jumel, rapporteur du budget de 1903 et M. Gervais, rapporteur du budget de 1904, ont soutenu qu'il était possible de réaliser sans aucun inconvénient des économies importantes en vendant l'immeuble de la rue des Saints-Pères, en installant l'École des ponts et chaussées boulevard Saint-Michel, dans les locaux où se trouve déjà l'École des mines, en réunissant les laboratoires, les salles de dessin des deux écoles et en opérant ainsi une fusion plus ou moins complète.

L'Administration maintient avec raison que la fusion proposée entraînerait des dépenses considérables d'installation ne procurerait vraisemblablement aucune économie et serait contraire aux intérêts des services publics et de l'industrie nationale.

Les élèves des écoles d'application ne sont pas en effet des élèves externes au sens propre du mot; ils ne travaillent pas chez eux, après avoir suivi plus ou moins régulièrement des cours comme les élèves de la Faculté de droit. Les élèves de l'École des ponts et chaussées, au nombre d'environ 130, sont tenus d'être présents à l'école, chaque jour, du mois de novembre à la mi-avril, de 8 h. 1/2 à 11 h. 1/2 du matin et de 1 h. 1/2 à 5 heures du soir. Dans les intervalles des leçons, ils ont à exécuter, à l'École, où ils disposent d'un matériel spécial, des projets et des études, qui constituent un travail tout personnel et qu'ils doivent remettre à des dates fixes. Ils ont à leur portée, pour les aider dans leurs travaux de recher-

ches, une bibliothèque qui ne compte pas moins de 80.000 volumes et 10.000 manuscrits, et de vastes collections de modèles, appareils, outils, etc., où ils puisent tous les renseignements dont ils ont besoin.

On ne trouverait évidemment pas, dans les bâtiments de l'École des mines, des emplacements pour les salles d'études, la bibliothèque, et les collections, indispensables à l'École des ponts et chaussées. En effet, les salles d'études de cette dernière école sont au nombre de onze et occupent une surface de 637 mètres carrés, non compris les couloirs qui les desservent. La bibliothèque, distribuée en deux étages, couvre une superficie de 1.576 mètres carrés. Enfin, les collections de modèles, appareils, outils, etc., remplissent un immense hall et plusieurs galeries, le tout, mesurant une superficie totale de 1.192 mètres carrés. L'une de ces galeries a été aménagée, dans ces dernières années, en laboratoire d'électricité appliquée, qui sert à exercer les élèves à des mesures électriques et pour lequel on a déjà dépensé plus de 40.000 francs. Toutes ces installations, qui sont déjà à l'étroit, exigeraient des exécutions d'installations spéciales fort coûteuses.

Il est vraisemblable aussi que, dans les avantages de la fusion, ceux qui l'ont préconisée ont fait entrer la suppression d'amphithéâtres spéciaux à l'École des ponts et chaussées, ceux de l'École des Mines devant servir aux élèves des deux écoles. Il y aurait là un mécompte assuré. Dans la première de ces écoles, il y a quatre amphithéâtres, d'une superficie en plan de 304 mètres carrés, qui servent tous en même temps aux heures de la matinée. Déplacer les leçons pour faire servir successivement le même amphithéâtre serait inadmissible, car les heures des leçons ne sont pas indifférentes; celles de la matinée sont commandées pour plusieurs raisons impérieuses qu'il est inutile de développer. En outre, la préparation des leçons techniques entraîne des sujétions particulières, à cause des nombreux tableaux et des lourds modèles qu'il faut apporter et exposer chaque fois à l'amphithéâtre et remporter ensuite. Si des leçons avaient lieu d'une façon générale, à la suite l'une de l'autre dans le même amphithéâtre, il en résulterait dans le service de telles complications qu'il faudrait augmenter notablement le personnel chargé de la manutention du matériel. Il faut donc admettre que les amphithéâtres de l'École des mines seraient insuffisants pour les deux écoles et qu'il faudrait, au contraire, en construire quatre nouveaux pour les élèves des ponts et chaussées.

Puis, autour de l'École des ponts et chaussées, il y a plusieurs services annexes qui, bien que n'en faisant pas partie intégrante, y sont cependant convenablement placés. Ces services, organes spéciaux du Ministère des Travaux publics, mais relevant de l'autorité du directeur de l'école, sont, comme nous l'avons vu, au nombre de trois, savoir:

Le service central des instruments de précision, machines, appareils et outils, etc., qui occupe des locaux d'une superficie de 240 mètres carrés;

Celui des cartes et plans et de la statistique graphique, qui occupe des locaux d'une superficie totale de 513 mètres carrés;

Le laboratoire de chimie, qui occupe des locaux d'une superficie de 194 mètres carrés.

Si on opérât le transfert de l'École des ponts et

chaussées près de l'École des mines, il faudrait donc trouver pour l'École proprement dite :

| | | |
|------------------------|------------------|-----------|
| Salles d'études..... | 637 mq. | |
| Amphithéâtres..... | 394 — | |
| Bibliothèque..... | 1.576 — | |
| Galerias de modèles... | 1.192 — | |
| | <u>3.709 mq.</u> | 3.709 mq. |

Pour les services annexes :

| | | |
|--|------------------|---------|
| Instruments de précision, etc..... | 240 mq. | |
| Cartes, plans et statistique géographique..... | 513 — | |
| Laboratoire de chimie..... | 194 — | |
| | <u>947 mq.</u> | 947 mq. |
| Total..... | <u>4.656 mq.</u> | |

Comme l'École des mines est fort à l'étroit dans les locaux qu'elle occupe, on serait obligé d'élever de nouvelles constructions sur une partie des terrains du jardin du Luxembourg.

Est-ce possible? est-ce désirable?

L'Administration se procurerait, dit-on, des ressources par la vente de l'immeuble de la rue des Saints-Pères; mais les acquéreurs ne payeraient guère que le terrain; ils ne voudraient rien donner pour ces aménagements spéciaux dont il leur serait difficile de tirer profit et qui, tels qu'ils sont utilisés actuellement, représentent pour l'État une valeur considérable.

Ne doit-on pas craindre, dès lors, que le prix de vente ne reste bien inférieur au montant total des dépenses nécessitées par des constructions et des aménagements nouveaux?

MM. Jumel et Gervais ont observé que dans les deux écoles quatre ou cinq cours, notamment ceux de chemins de fer, de machines à vapeur, d'électricité appliquée, de langues vivantes ont le même objet; ils estiment que ces cours pourraient être confiés aux professeurs de l'École des mines, réunissant autour de leurs chaires, les élèves de l'École des mines et ceux de l'École des ponts et chaussées.

Mais dans les écoles d'application, quoique le corps enseignant soit de premier ordre, quoique les hommes les plus éminents de la carrière viennent enseigner à leurs jeunes camarades la pratique du métier, les traitements des professeurs sont très faibles. Ces chaires, dont la suppression est demandée uniquement pour réaliser des économies, n'imposent pas une bien lourde charge à l'État, car voici les émoluments des titulaires :

Machines à vapeur. — M. Walckenaer, ingénieur en chef des mines, attaché à la Commission centrale des machines à vapeur et à la surveillance des appareils à vapeur du département de la Seine..... 4.500 fr.

Mécanique appliquée (hydraulique). — M. Rabut, ingénieur en chef des ponts et chaussées, attaché aux chemins de fer de l'Ouest.....

Chemins de fer. — M. Fouan, ingénieur en chef des ponts et chaussées, chef de l'exploitation des chemins de fer de l'État..... 1.500 »

Electricité appliquée. — M. Blondel, directeur des cours et correcteur des projets..... 750 »

M. Guillebot, de Nerville, professeur suppléant..... 1.500 »

M. Picou, maître de conférences, chargé des exercices pratiques... 1.500 »

Total... 8.250 fr.

Et non seulement ces professeurs donnent environ 35 leçons, mais ils corrigent les projets rédigés par les élèves sur la matière du cours, font passer des examens, dirigent des visites d'usines, d'ouvrages d'art, etc.

Le nombre et le programme des cours ne sont du reste pas les mêmes à l'École des mines et à l'École des ponts et chaussées, car il faut adapter l'enseignement des sciences appliquées ici au rôle de fonctionnaires exerçant au nom de l'État un contrôle et là aux attributions d'ingénieurs dirigeant de grands travaux.

Ainsi, à l'École des ponts et chaussées, le cours de chemins de fer insiste sur la construction, puisque les ingénieurs des ponts et chaussées, soit dans les services spéciaux, soit dans ceux de contrôle, ont plus particulièrement à s'occuper de la *voie* et des *bâtimens*, tandis que les ingénieurs des mines ont à porter leurs études particulièrement du côté de la *traction* et de l'*exploitation*.

Pour le cours de machines à vapeur et moteurs thermiques les applications diffèrent également, car les ingénieurs des ponts et chaussées ont surtout à envisager les dispositions des machines marines pour les remorqueurs et les grandes dragues, celles des machines spéciales pour rouleaux, etc., qui n'intéressent pas directement le service des mines.

Les divergences sont encore plus saillantes en ce qui concerne le cours d'électricité. Le cours de l'École des ponts et chaussées doit, en effet, être très développé en ce qui touche les applications, parce que les ingénieurs étant destinés à contrôler les installations des conducteurs électriques sur route, les créations d'usines de force, les tramways ou chemins de fer, les distributions d'énergie et les applications déjà nombreuses de l'électricité à l'exécution des travaux publics, il est très important qu'ils se familiarisent avec la partie pratique d'une science si nouvelle et soient versés dans les méthodes de mesures électriques.

Aux leçons dont la liste est donnée plus haut, il y a lieu d'ajouter celles de *langue allemande* et de *langue anglaise* qui font partie de l'enseignement des deux écoles. Pour ces dernières, il faut se rendre bien compte que, dans chaque école, on doit s'efforcer surtout d'apprendre aux élèves la langue technique spéciale aux sciences qui constituent le fond de leurs études, afin qu'ils puissent profiter des publications périodiques étrangères dans lesquelles sont rapportées les solutions nouvelles. On doit aussi considérer que le petit nombre d'heures, — 20 au plus par année et par langue, — que l'on peut consacrer à cet enseignement, interdit d'avoir des classes trop nombreuses, ce

écoles. Avec des classes nombreuses, les exercices de conversations, relatifs à la visite des chantiers, ceux de traduction, etc., deviendraient presque impossibles, et le fruit des leçons serait illusoire.

Si donc l'Administration admettait en principe la création de trois ou quatre cours communs aux deux écoles, l'expérience démontrerait bien vite l'impossibilité d'arrêter un programme convenant à la fois aux élèves de l'École des mines et aux élèves de l'École des ponts et chaussées.

Enfin, cette fusion, qui ne procurerait aucun avantage sérieux et aurait de graves inconvénients, serait contraire aux idées généralement admises; les pays soucieux de maintenir leurs progrès dans l'art des mines et de la métallurgie ont conservé et développé des écoles de mines absolument spéciales et autonomes.

Tout en recommandant et exigeant les réformes rendues nécessaires par les progrès de la science et de l'industrie, les pouvoirs publics doivent donc respecter la spécialisation et l'autonomie de l'École nationale des mines et de l'École nationale des ponts et chaussées.

Inspecteurs généraux Ingénieurs, Conducteurs et Commis de Ponts et Chaussées

§ 1^{er}

INSPECTEURS GÉNÉRAUX ET INGÉNIEURS

Les traitements ont été fixés comme suit :

| | |
|---|------------------|
| Inspecteur général de 1 ^{re} classe, | 15.000 fr. |
| — — 2 ^e classe, | 12.000 » |
| Ingénieur en chef de 1 ^{re} classe | 8.000 ou 7.000 » |
| — — 2 ^e classe, | 6.000 » |
| Ingénieur ordinaire de 1 ^{re} classe | 4.500 » |
| — — 2 ^e classe | 3.500 » |
| — — 3 ^e classe | 2.500 » |

Les inspecteurs généraux reçoivent pour frais de bureau 2.700 francs et en outre ceux de 2^e classe pour frais de tournée 2.000 francs.

Il est accordé aux ingénieurs « des frais fixes » supérieurs aux frais de bureau qui leur incombent, Les frais fixes doivent en principe dépendre de l'importance des services, mais le Ministre n'étant pas tenu de suivre telle ou telle règle, peut toujours les augmenter ou les diminuer.

Comme les sous-ingénieurs, les conducteurs principaux et les conducteurs de 1^{re} ou de 2^e classe ont des traitements plus élevés que les ingénieurs ordinaires de 3^e classe; les conducteurs promus ingénieurs peuvent perdre des avantages matériels. Lorsque le cas se présente, l'Administration atténue généralement la perte en augmentant les frais fixes attachés au poste d'ingénieur confié à l'ancien conducteur.

Une circulaire du 6 avril 1903 avait fait subir des diminutions de 400 francs aux frais fixes des inspecteurs généraux, de 200 francs aux frais fixes des ingénieurs en chef, de 100 francs aux frais fixes des ingénieurs ordinaires, des sous-ingénieurs et des conducteurs faisant fonctions. Une circulaire du 15 mars 1904 a rétabli les anciens frais fixes accordés aux

ingénieurs ordinaires de 2^e classe, aux sous-ingénieurs et aux faisant fonctions.

Enfin, des allocations plus ou moins fortes sont accordées au service des ponts et chaussées pour contrôle des chemins de fer d'intérêt local et tramways, contrôle de travaux particuliers, d'exploitation de canaux et là où le Conseil général a réclamé le concours des ingénieurs de l'État pour la voirie départementale et la vicinalité, etc. Les allocations sont réparties par les chefs de service entre les ingénieurs conducteurs et commis employés à ces contrôles ou à ces travaux.

L'Administration a reconnu l'insuffisance des traitements des ingénieurs; elle a soumis à l'État un projet de décret comportant les relèvements suivants :

| | TRAITEMENT | | | |
|-----------------------------|-------------------------|---------|--------------|-------|
| | actuel | nouveau | AUGMENTATION | |
| | francs | francs. | francs. | |
| Inspecteur général de. . . | 1 ^{re} classe. | 15.000 | 16.000 | 1.000 |
| | 2 ^e classe. | 12.000 | 14.000 | 2.000 |
| Ingénieur en chef de. . . | 1 ^{re} classe. | 8.000 | 10.000 | 2.000 |
| | 2 ^e classe. | 7.000 | 9.000 | 2.000 |
| Ingénieur ordinaire de. . . | 1 ^{re} classe. | 6.000 | 8.000 | 2.000 |
| | 2 ^e classe. | 4.500 | 6.000 | 1.500 |
| | 3 ^e classe. | 3.500 | 5.000 | 1.500 |
| Élève-ingénieur | 2.500 | 4.000 | 1.500 | |
| Élève-ingénieur | 1.800 | 2.500 | 700 | |

Le Conseil d'Etat a donné un avis favorable.

Il avait été entendu que la réforme serait opérée sans augmentation de crédit, au moyen des ressources produites par des réductions de frais fixes et des suppressions de postes. L'Administration fait remarquer aujourd'hui que d'un côté la diminution des crédits du budget des travaux publics a entraîné en 1903 une réduction provisoire des frais fixes des ingénieurs en chef et des ingénieurs ordinaires de 1^{re} classe, que d'un autre côté les économies produites récemment par des suppressions de postes ont été absorbées par les frais de création d'un poste d'ingénieur en chef du contrôle du travail, de deux postes d'ingénieurs en chef et quatre postes d'ingénieurs ordinaires reconnus indispensables pour entreprendre l'exécution du programme des grands travaux de navigation (canal de Marseille au Rhône, canal du Nord, canaux du Midi, etc.). Elle prétend qu'elle va être obligée de reprendre l'examen des bases du projet de décret déjà approuvé par le Conseil d'Etat.

Cependant les ressources nécessaires pour le relèvement des traitements des ingénieurs nous semblent pouvoir encore être obtenues par une nouvelle réduction des frais fixes et la suppression de quelques emplois d'ingénieurs en chef et d'ingénieurs ordinaires reconnus inutiles et toujours maintenus.

Au surplus, suivant la juste observation de M. le sénateur Gauthier, le mode de rémunération des ingénieurs des ponts et chaussées est fort défectueux.

Les moins rétribués sont les ingénieurs spécialisés dans les services de la navigation et des chemins de fer

c'est-à-dire ceux qui se trouvent aux prises avec les problèmes les plus difficiles, ceux qui ont les plus lourdes responsabilités.

Il conviendrait d'augmenter les traitements et de diminuer les frais fixes, de faire verser dans les caisses publiques les allocations accordées à quelques ingénieurs par les départements ou les Compagnies de chemins de fer et de tramways, d'assurer enfin à peu près les mêmes avantages à tous les ingénieurs de même grade et de même classe.

§ 2.

CONDUCTEURS ET COMMIS

Contrairement aux prescriptions de la circulaire du 19 mars 1890, beaucoup d'emplois de bureau sont encore occupés par des conducteurs. Ne serait-il pas possible de donner de l'avancement à des commis et de réaliser des économies en remplaçant quelques-uns de ces conducteurs par des commis ?

§ 3.

DE L'ADMISSION DES CONDUCTEURS DANS LE CORPS DES INGÉNIEURS

Jusqu'au milieu du siècle dernier, le corps des ingénieurs des ponts et chaussées s'est recruté exclusivement en vertu du décret du 30 vendémiaire an IV, à l'École polytechnique et à l'École des ponts et chaussées.

En 1850, l'Assemblée nationale prescrivit une révision des règles relatives au recrutement des fonctionnaires. « Dans l'année qui suivra la promulgation de la présente loi, dit l'article 1^{er} de la loi du 15 juillet 1850, des règlements d'administration publique détermineront les conditions d'admission et d'avancement pour tous les services publics où ces conditions ne sont pas réglées par une loi. »

Un décret du 13 octobre 1851, rendu en exécution de cette loi du 5 juillet 1850, a réorganisé le service des ponts et chaussées,

Les élèves-ingénieurs des ponts et chaussées continuent à être recrutés parmi les élèves de l'École polytechnique.

Mais le grade d'ingénieur ordinaire de 3^e classe est conféré : 1^o aux élèves-ingénieurs qui ont complété leurs études et satisfait aux conditions exigées par les règlements de l'école d'application des ponts et chaussées ; 2^o aux conducteurs des ponts et chaussées qui doivent être admis chaque année dans le corps des ingénieurs, aux conditions et suivant le mode prescrits par la loi du 30 novembre 1850.

Aux termes de la loi du 30 novembre 1850, l'admission des conducteurs dans le corps des ingénieurs a lieu à la suite de concours et d'examens publics. Nul n'est admis à concourir s'il n'a dix ans de service effectif à partir de sa nomination au grade de conducteur auxiliaire. Le sixième des sujets nouveaux à émettre, chaque année, au grade d'ingénieur est pris parmi les conducteurs embrigadés avant satisfait

reconnus admissibles, les vacances sont attribuées de l'École des ponts et chaussées. La liste des concurrents admis à concourir est arrêtée chaque année par une commission composée des inspecteurs divisionnaires, d'après la comparaison des titres des candidats et le résultat d'un examen préparatoire subi par eux au chef-lieu du département dans lequel ils résident. Les conditions du concours sont fixées actuellement par le décret du 12 décembre 1877.

Pendant plusieurs années, le nombre des conducteurs qui se sont présentés au concours a été très restreint et jusqu'en 1869 aucun d'eux n'a pu justifier des connaissances théoriques nécessaires à l'ingénieur.

Pour faciliter aux candidats la préparation des examens, M. Sadi-Carnot, Ministre des Travaux publics, a, par circulaire du 23 mars 1881, décidé que les conducteurs qui auraient subi avec succès les épreuves d'admission à l'École des ponts et chaussées en qualité d'élèves externes seraient autorisés à suivre les cours de cette école. Pendant la durée des études, ils sont considérés comme étant en service actif et reçoivent par suite des traitements et des indemnités de résidence. A l'époque des missions imposées à la fin de la première et de la deuxième année aux élèves-ingénieurs, ils sont mis à la disposition d'ingénieurs en chef pour être employés d'une manière effective sur les chantiers ; enfin le temps passé à l'école compte dans les dix années de service exigées des conducteurs qui se présentent aux examens pour le grade d'ingénieur.

Chaque année, le Ministre limite le nombre des candidats conducteurs à admettre comme élèves-externes à l'École des ponts et chaussées. Il fixe généralement ce nombre à deux et exige que les candidats aient été nommés conducteurs six ans au moins avant l'ouverture du concours d'admission.

Mais d'après les lois des 5 juillet et 30 novembre 1850 et le décret du 13 octobre 1851, les conducteurs ne peuvent être nommés ingénieurs ordinaires qu'après avoir subi avec succès les épreuves de concours publics. Ceux qui suivent les cours de l'École des ponts et chaussées ne sont donc pas à leur sortie de l'École appelés immédiatement à remplir les fonctions d'ingénieur. Ils doivent se présenter au concours prévu par le décret du 12 décembre 1877 et sont de nouveau interrogés sur toutes les matières figurant au programme des examens de l'École des ponts et chaussées.

Depuis l'année 1869, époque de la nomination comme ingénieur d'un conducteur des ponts et chaussées, 63 conducteurs ont obtenu le grade d'ingénieur et 9 sont devenus ingénieurs en chef. Parmi ces 63 conducteurs, 32 avaient suivi les cours de l'École des ponts et chaussées.

Beaucoup de postes d'ingénieur ordinaire sont d'ailleurs occupés par des ingénieurs auxiliaires, des sous-ingénieurs, des conducteurs principaux et même par des conducteurs de 1^{re}, de 2^e et de 3^e classe.

Les nombreuses nominations de faisant fonctions signées par le Ministre depuis quelques années n'ont pas entraîné une réduction des crédits alloués pour les traitements du personnel.

Les ingénieurs auxiliaires et les sous-ingénieurs de 1^{re} classe ont en effet le même traitement (4,500 francs) que les ingénieurs ordinaires de 1^{re} classe.

3,600 francs supérieur à celui des ingénieurs ordinaires de 2^e classe (3,500 francs).

Les conducteurs principaux de 3^e classe, les conducteurs ordinaires de 1^{re} et 2^e classe ont des traitements de 3,600 francs, de 3,200 francs, de 2 800 francs, supérieurs à celui des ingénieurs ordinaires de 3^e classe (2,500 francs), les conducteurs ordinaires de 3^e classe ont à peu près le même traitement (2,400 francs) que les ingénieurs ordinaires de 3^e classe (2,500 francs).

Les conducteurs faisant fonctions d'ingénieurs reçoivent d'ailleurs des frais fixes dans les mêmes conditions que les ingénieurs.

Le nombre des inspecteurs généraux, des ingénieurs en chef, des ingénieurs ordinaires, des ingénieurs auxiliaires, des sous-ingénieurs et des conducteurs des ponts et chaussées faisant fonctions d'ingénieurs attachés aux divers services du Ministère des Travaux publics, s'élève à 447, savoir :

| | | |
|---|---|------------|
| 41 inspecteurs généraux de 1 ^{re} classe et | } | 29 |
| 18 inspecteurs généraux de 2 ^e classe, tous sortis de l'École polytechnique. | | |
| 127 ingénieurs en chef sortis de l'École polytechnique. | } | 429 |
| 2 ingénieurs en chef anciens conducteurs. | | |
| 151 ingénieurs ordinaires sortis de l'École polytechnique. | } | 179 |
| 28 ingénieurs ordinaires anciens conducteurs. | | |
| 56 ingénieurs auxiliaires. | | 56 |
| 54 sous-ingénieurs et conducteurs faisant fonctions d'ingénieur. | | 54 |
| Total..... | | <u>447</u> |

Sur 289 postes d'ingénieur ordinaire, 179 sont donc occupés par des ingénieurs auxiliaires, des sous-ingénieurs, des conducteurs de 1^{re}, de 2^e et même de 3^e classe.

Les « faisant fonctions » n'ont pas tous les mêmes titres, et c'est le Ministre qui les nomme, sans être limité dans ses choix par telle ou telle condition et sans prendre l'avis des inspecteurs généraux. Aussi a-t-on prétendu que les candidats n'avaient pas à se préoccuper des notes de leurs supérieurs hiérarchiques et devaient seulement chercher à obtenir l'appui de personnages politiques influents. Pour éviter dans l'avenir les abus de l'arbitraire, l'Administration ne pourrait-elle pas adopter cette règle, que désormais les conducteurs appelés à remplir les fonctions d'ingénieur seraient choisis parmi les sous-ingénieurs, les conducteurs principaux, les conducteurs de 1^{re} classe portés sur un tableau d'avancement dressé par un comité spécial ?

On s'est demandé si la situation des « faisant fonctions » est bien conforme à la loi qui réserve les 5/6^{es} des grades d'ingénieur ordinaire aux élèves ingénieurs et le dernier système à des conducteurs ayant subi avec succès des concours publics. Ceux qui remplissent des fonctions exigeant des connaissances techniques ne doivent-ils pas avoir en principe le grade qui correspond à ces fonctions ? Dans un rapport présenté en 1884 au nom d'une Commission chargée d'examiner les projets de loi relatifs au recrutement du personnel des ponts et chaussées, M. Menard-Dorian s'est exprimé en ces termes : « La situation de

faisant fonctions ne devra exister que dans des cas exceptionnels. Si on en usait hors de ces cas, si on la multipliait comme aujourd'hui, ce serait faire fraude à la loi que nous vous proposons de voter, comme on a fait pendant trente ans fraude à la loi Latrade (Loi du 30 novembre 1850). »

Il nous semble qu'une observation fort juste, présentée en 1850 par M. Bineau, n'a pas perdu de sa valeur. « Si on juge, disait-il, les conducteurs faisant fonctions d'ingénieur capable et dignes de remplir l'emploi, pourquoi ne pas leur en donner le titre ? Pourquoi ne pas leur donner avec le titre l'autorité morale, la responsabilité et tout ce qui résulte de cette autorité morale et de cette responsabilité ? » Nous estimons donc qu'il y aurait lieu de diminuer peu à peu le nombre des « faisant fonctions » et d'augmenter le nombre des anciens conducteurs admis dans le corps des ingénieurs en donnant le titre et les fonctions d'ingénieur à des conducteurs qui, dans le cours d'une carrière déjà longue, auraient fait preuve d'un réel mérite. Tel était en 1890 l'avis du Conseil général et des ponts et chaussées, qui dans un projet de loi insérait cette disposition : L'admission des conducteurs dans le corps des ingénieurs a lieu soit à la suite de concours et d'examens publics, soit au choix. Nul n'est admis à concourir s'il n'a dix-sept ans de service effectif en qualité de conducteur et s'il n'a le titre de sous-ingénieur ou de conducteur principal, et s'il n'est porté sur un tableau d'avancement dressé par un comité spécial.

Mais la plupart des 110 ingénieurs auxiliaires, sous-ingénieurs et conducteurs faisant fonctions d'ingénieur ont des traitements supérieurs à ceux des ingénieurs ordinaires de 3^e classe. S'ils étaient actuellement nommés ingénieurs ordinaires de 3^e classe, leur situation serait, au point de vue pécuniaire, amoindrie et non améliorée. Une disposition spéciale devrait leur assurer après l'entrée dans le corps des ingénieurs les avantages dont ils jouissent comme sous-ingénieurs ou conducteurs.

Mais pour admettre ainsi au choix et sans concours publics des conducteurs dans le corps des ingénieurs, il serait nécessaire de modifier la loi du 30 novembre 1850 et de fixer de nouveau la proportion des ingénieurs du rang. Prévoyant cette révision de la loi de 1850. M. Brosselin, ancien vice-président du Conseil général des ponts et chaussées, a récemment adressé cette recommandation aux pouvoirs publics : « L'intérêt public est seul à considérer — les intérêts particuliers doivent s'effacer devant lui — et il demande que l'on ne compromette ni le recrutement de l'École polytechnique qui a jeté un si grand lustre sur le pays en lui enlevant trop de places d'élèves ingénieurs des ponts et chaussées, ni la réputation du corps des ingénieurs des ponts et chaussées qui a contribué par les nombreux travaux qu'il a exécutés à l'étranger, au rayonnement de la France, en y introduisant trop d'éléments d'une valeur moindre, ni la bonne marche des services du ministère des Travaux publics pour le même motif. » (L'admission des conducteurs dans le corps des ingénieurs des ponts et chaussées par Brosselin. page 73).

En résumé, il y aurait lieu :

- 1^o De supprimer les postes d'ingénieur en chef ou d'ingénieur ordinaire reconnus inutiles ;
- 2^o De spécialiser autant que possible les ingénieurs

des ponts et chaussées, c'est-à-dire de confier aux ingénieurs pendant toute leur carrière des travaux de même genre, soit construction de routes, de ponts ou de chemins de fer, soit améliorations de fleuves, de canaux, de rivières ou de ports maritimes :

3° De ne confier qu'exceptionnellement, à titre provisoire, les fonctions d'ingénieur à des conducteurs et d'admettre des conducteurs dans le corps des ingénieurs des ponts et chaussées au concours et également au choix sous certaines conditions, de procéder en conséquence à une révision de la loi du 30 novembre 1850 ;

4° De fixer, en attendant une loi nouvelle, les conditions que devront désormais remplir les sous-ingénieurs ou conducteurs faisant fonctions d'ingénieur ;

5° D'augmenter les traitements des inspecteurs généraux et des ingénieurs en diminuant les frais fixes et en prescrivant le versement dans les caisses de l'Etat des allocations accordées par les départements.

Services dirigés par les ingénieurs des ponts et chaussées.

ROUTES

Les assemblées locales, peuvent d'après la loi du 10 août 1871 faire subir d'importantes modifications au régime de la vicinalité.

Les Conseils généraux statuent en effet définitivement sur le classement et la direction des routes départementales, des chemins vicinaux de grande communication et d'intérêt commun, sur les projets, plans et devis des travaux à exécuter pour la construction, la rectification ou l'entretien de ces routes et chemins sur la désignation des services chargés de la construction et de l'entretien. Ils désignent en outre les communes qui doivent concourir à la construction et à l'entretien des chemins de grande communication et d'intérêt commun, et ils répartissent les subventions accordées sur les fonds de l'Etat et du département aux chemins vicinaux de toute catégorie.

Ainsi les Conseils généraux ont la faculté de transformer les routes départementales en chemins d'intérêt commun ou de grande communication.

Ils peuvent aussi confier l'entretien et l'amélioration des routes départementales ou des chemins d'intérêt commun et de grande communication soit au personnel des ponts et chaussées déjà chargé des routes nationales, soit au personnel d'agents voyers départementaux prévu par la loi de 1836.

Les Conseils généraux n'ont pas tous fait le même usage des droits conférés par la loi de 1871 et ils ont adopté différentes combinaisons ; aussi le régime de la voirie terrestre varie-t-il d'un département à un autre. Au 1^{er} janvier 1904, dans 47 départements le service vicinal avait été confié à des agents voyers départementaux et les routes départementales de 41 de ces départements avaient été déclassées. Dans les 40 autres départements le service vicinal avait été fusionné avec le service des ponts et chaussées, et les routes départementales de 23 de ces départements avaient été déclassées.

En réalité il y a dans plusieurs départements deux services distincts de voirie : l'un organisé par l'Etat pour l'amélioration et l'entretien des routes

nationales dirigé par le Ministre des Travaux publics, composé d'ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées, l'autre purement départemental, ayant dans ses attributions un grand réseau de routes et chemins, placé sous le contrôle du Ministre de l'Intérieur, confié à un personnel nommé et dirigé par le Préfet, mais désigné par le Conseil général.

Les inconvénients de cette coexistence de deux services de voirie ont été souvent signalés. Dans les départements où un service spécial d'agents voyers a été créé pour les chemins vicinaux, un agent voyer en chef a sous sa direction des agents voyers d'arrondissement et cantonaux, dont le nombre est à peu près égal à celui des circonscriptions administratives.

Les subdivisions des conducteurs et celles des agents-voyers cantonaux d'une part, les brigades des chefs cantonniers d'autre part, sont enchevêtrées les unes dans les autres. Chaque catégorie d'agents est donc obligée de parcourir des voies soumises à la surveillance de l'autre ; d'où, perte de temps, fatigues inutiles, augmentation des dépenses. Puis, de très petites affaires nécessitent des conférences entre les deux services. Les règlements prescrivent, notamment, une conférence, lorsque l'établissement d'un chemin vicinal entraîne la construction d'un pont sur un cours d'eau quelconque, même sur un simple ruisseau.

Enfin, la dualité des services empêche souvent l'unité de vues, d'action et de direction, qui assurerait une exécution économique des travaux. Ainsi, les ingénieurs des ponts et chaussées posent chaque jour, sur l'accotement des chemins vicinaux, des voies ferrées pour chemins de fer d'intérêt local ou tramways, et ils sont parfois obligés de modifier les plates-formes. Si les mêmes agents étaient chargés des chemins vicinaux, des chemins de fer d'intérêt local et des tramways, ils adopteraient pour les chemins vicinaux des largeurs, des déclivités, des rayons de courbes qui faciliteraient l'exécution ultérieure des chemins de fer d'intérêt local ou tramways. Il faut ajouter que dans quelques cas, la même requête doit être présentée à deux administrations différentes ; le propriétaire, par exemple, d'un immeuble situé à l'intersection d'une route nationale et d'un chemin vicinal, souvent ne peut pas faire certaines réparations sans avoir une autorisation des ponts et chaussées et une autorisation du service vicinal ; il se plaint alors d'être renvoyé d'un bureau à un autre.

L'idée fort simple de la fusion des deux services s'est depuis bien des années présentée naturellement à beaucoup d'esprits et la question de l'unification a été posée plusieurs fois au sein des Assemblées électorales.

Il y a 8 ans, la Chambre, sur la proposition de la Commission du budget de 1896 vota la remise de la construction et de l'entretien des routes nationales aux départements en leur allouant des subventions assez fortes ; mais ce projet d'unification souleva au Sénat les protestations les plus vives.

Une Commission présidée par M. Krantz rappela, par l'organe de M. Bardoux, qu'en 1887, une Commission spéciale constituée au Ministère de la Guerre et plus tard, en 1890, le Conseil supérieur de la guerre s'étaient prononcés contre tout projet d'abandon par l'Etat des routes nationales, ce serait compromettre la défense du pays et à l'appui de cette opinion elle cita ce passage d'une lettre de M. le général Roman

Ministre de la Guerre, à M. le Ministre des Travaux publics, en date du 29 octobre 1887.

« Bien que les chemins de fer soient devenus à notre époque, l'instrument essentiel du transport des troupes et du matériel de guerre, les routes sont restées cependant des organes militaires indispensables, au bon état desquelles il est nécessaire de veiller avec le plus grand soin. Pendant la période de mobilisation et de concentration, le passage sur les voies ferrées peut se trouver interrompu sur un point quelconque du territoire par des ruptures d'ouvrages d'art dues au fait des agents de l'ennemi. Les troupes et le matériel doivent alors emprunter les routes voisines pour tourner l'obstacle. La concentration terminée, les manœuvres stratégiques commencent. Elles peuvent avoir pour théâtre non seulement le territoire en avant de la ligne de concentration, mais encore, en cas de revers, le territoire en arrière. Or, pendant la période des manœuvres, c'est sur les routes qu'auront lieu presque exclusivement les mouvements militaires. Il est donc indispensable à la défense que sur toute l'étendue du territoire l'armée trouve des routes en état de permettre le passage rapide des troupes et du matériel. Les qualités requises d'une route militaire sont : une grande largeur, une grande solidité de la chaussée, la continuité... Ni les routes départementales, ni les chemins de grande communication ne présentent ces qualités essentielles. Les routes nationales qui, presque toutes, ont été tracées et établies en vue des besoins stratégiques, sont au contraire, éminemment propres à servir de routes militaires.

» Il y a donc un intérêt de premier ordre à conserver précieusement pour la défense nationale ces 37.000 kilomètres de grandes routes militaires dont le réseau couvre toute la France de ses mailles régulières et à n'en laisser, sous aucun prétexte, diminuer les qualités de viabilité...

» Le réseau des routes nationales maintenues en état de parfait entretien, étant un élément essentiel de la défense nationale, le Ministre de la Guerre ne saurait, sans compromettre cette défense, souscrire soit au déclassement de ces routes, soit à l'abandon de leur gestion directe par l'Etat. »

Pour montrer toutes les conséquences qu'aurait la remise aux départements des routes nationales. M. le général Ferron ajoutait « que dans la zone frontière on pouvait constater les fâcheux effets qu'avait eus, pour les intérêts de la défense, l'article 46 de la loi de 1871, qui a attribué aux Conseils généraux le pouvoir absolu de déclasser les routes départementales. »

Il manifestait même la crainte que si les fonds étaient mis à la disposition des Conseils généraux pour l'entretien des routes nationales, ces assemblées ne se servissent d'une partie des fonds pour l'entretien de leurs chemins vicinaux. M. le général Ferron supposait cependant qu'il y aurait un contrôle de la part de l'Etat ; mais il en montrait les difficultés. Les Conseils généraux ne supporteraient qu'impatiemment l'action de ce contrôle et réussiraient à bref délai, on doit le craindre, à faire abroger les dispositions d'un contrat attribuant à l'Etat le droit de s'ingérer, à titre exceptionnel, dans une branche de leurs attributions. « Ce jour-là, disait-il, le réseau de nos routes nationales serait perdu d'une façon irrémédiable. »

Il est d'ailleurs incontestable que le seul réseau

donnant accès à toutes les parties du territoire, à toutes les communes de France, est encore constitué par les routes et chemins. L'abandon complet de ce réseau aux assemblées locales supposerait qu'il répond seulement à des besoins régionaux ; et, en réalité, il est utilisé chaque jour par le commerce, l'industrie et l'agriculture ; son bon entretien est nécessaire au développement économique du pays et son importance augmente avec l'extension de la locomotion automobile.

Ces considérations, en 1896, parurent décisives au Sénat et amenèrent le rejet du projet de loi adopté par la Chambre et prescrivant la remise immédiate aux départements de l'entretien et de la construction des routes nationales.

Les partisans de l'unification des services de voirie invitèrent alors les Conseils généraux à user de la faculté qui leur a été accordée par la loi de 1871 et à confier le service vicinal aux ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées. Dans quelques départements, on fit remarquer que l'entretien du kilomètre sur les routes nationales coûtait 829 francs et sur les chemins de grande communication 430 francs et on soutint que les ingénieurs des ponts et chaussées préparés à exécuter de grands travaux ne portaient pas dans certains services un esprit suffisant d'économie, que notamment pour la vicinalité ils dépensaient plus que les agents voyers. Mais il a été répondu que les chaussées des routes nationales et celles des chemins de grande communication n'avaient ni même largeur, ni même épaisseur et qu'il était impossible de tirer un argument de la comparaison des dépenses d'entretien des routes nationales et des chemins de grande communication.

Au surplus, en 1900, dans les 36 départements où le service vicinal avait été confié aux ponts et chaussées (abstraction faite du département de la Seine), la longueur totale des chemins de grande communication et d'intérêt commun atteignait 86.490 kilomètres ; la dépense moyenne par mètre courant, en ce qui concerne l'entretien, était de 31 centimes 3, et, en ce qui concerne le personnel, de 3 centimes 8.

Dans les 30 autres départements, la longueur totale était de 146.570 kilomètres, la dépense moyenne d'entretien de 31 centimes 9 et la dépense moyenne de personnel de 3 centimes 9.

Ces chiffres, qui résultent des documents publiés par le Ministère de l'Intérieur sur la situation financière des communes, semblent être une des conséquences de l'adoption des nouveaux procédés pour l'exécution des travaux d'entretien. Les ingénieurs et les agents voyers ont de plus en plus recouru « aux rechargements généraux cylindrés » ; mais les cylindres à vapeur ne peuvent être utilisés économiquement que s'il n'y a pas de longs parcours à vide entre les différents chantiers, que là où, comme dans la plupart des départements à services fusionnés, il y a une tâche importante à accomplir. Il faut trop souvent, au contraire, employer l'encombrant cylindre à chevaux, dans les départements où les services de voirie sont restés distincts.

Quand un Conseil général confie le service vicinal aux ponts et chaussées, des mesures spéciales sont généralement prises pour sauvegarder les intérêts des agents voyers départementaux.

Tous les services sont réunis sous la direction de l'ingénieur en chef du département.

ordinaires reçoivent, en sus de leurs attributions normales, un arrondissement du service vicinal; une indemnité variable leur est accordée sur les fonds départementaux pour ces attributions supplémentaires. L'emploi d'agent voyer en chef et les emplois des agents voyers chargés d'arrondissements confiés aux ingénieurs sont supprimés au profit du département. Le nombre total des emplois de conducteurs subdivisionnaires et d'agents voyers est réduit de manière à ne point dépasser, sauf rares exceptions, le nombre des cantons administratifs; le personnel des bureaux est également réduit. Des agents voyers sont commissionnés par le Ministre des Travaux publics pour remplir les fonctions de conducteurs des ponts et chaussées; ils sont rétribués sur les fonds départementaux, chargés des fonctions de conducteur dans leurs circonscriptions et reçoivent en cette qualité, de l'Etat, des frais de tournées. En revanche, des ingénieurs et des conducteurs sont commissionnés par le préfet pour exercer les fonctions d'agents voyers; ils restent payés par l'Etat, mais touchent des allocations vicinales pour leur travail supplémentaire. Il y a ainsi pénétration réciproque des deux services.

L'organisation définitive des circonscriptions ne peut pas, du reste, être obtenue dès le lendemain de la fusion; elle est réalisée progressivement, au fur et à mesure des vacances, de manière à ménager les situations acquises.

Dans tous les cas, cette organisation comporte toujours un nombre d'agents voyers déterminé d'après l'importance du service départemental et le Conseil général pourrait toujours reconstituer un service spécial d'agents voyers si la fusion ne lui donnait pas encore satisfaction.

Les économies résultant des réductions de personnel sont partagées entre l'Etat et le département dans une proportion qui varie suivant l'importance des services.

Quoique les préfets se montrent en général hostiles à la réunion des services de voirie, le nombre des départements à services fusionnés augmente de plus en plus; il était de 30 en 1893, de 36 en 1900, il est actuellement de 40. Tout en signalant cette tendance des Conseils généraux à confier le service vicinal départemental à des ingénieurs et conducteurs des ponts et chaussées nous répétons ce que disait M. le sénateur Krantz en 1896: « Nos deux administrations de voirie terrestre fonctionnent bien et rendent au pays les services qu'il est en droit d'en attendre. »

Nous devons cependant indiquer des réformes dont le Ministère des Travaux publics pourrait préparer la réalisation, conformément aux propositions de la Commission du Sénat chargée d'examiner le projet de loi relatif à la remise aux départements de l'entretien et de la construction des routes nationales.

Quelques portions de routes nationales pourraient être déclassées sans inconvénient et des routes départementales ou vicinales pourraient être utilement reprises par l'Etat, en raison de considérations militaires ou économiques pour être incorporées dans le réseau des routes nationales. Cette question devrait être examinée par une commission interministérielle après entente entre le Ministère de la Guerre, le Ministère des Travaux publics et le Ministère de l'Intérieur, sauf à procéder dans les formes prescrites par la loi pour enlever ou donner à des routes et chemins le caractère de domanialité

D'un autre côté, les lois et règlements relatifs à la voirie remontent pour une grande partie à l'ancien régime; ils changent souvent d'un département à un autre et présentent des anomalies que rien ne justifie; de plus, quand les règlements sont identiques, la compétence diffère et l'interprétation donnée aux textes n'est pas la même. La nécessité d'unifier les lois et règlements soit au point de vue de la procédure à suivre pour leur application, soit au point de vue de la comptabilité ou de l'expropriation est reconnue depuis longtemps. L'heure est venue de la préparer.

Enfin, dans les départements où la fusion des services a été réalisée, les agents voyers remplissent les fonctions dévolues aux ingénieurs et aux conducteurs dans un certain nombre d'arrondissements et de subdivisions; l'irrégularité des instructions faites par eux au premier degré est couverte par l'ingénieur en chef au deuxième degré. Mais il importe de régulariser cette situation et de donner aux agents voyers faisant fonctions d'ingénieur ou de conducteur les droits et attributions dévolues au personnel des ponts et chaussées.

Nous invitons donc l'Administration à préparer et réaliser des réformes déjà signalées à son attention en étudiant, proposant ou opérant:

1° Une revision partielle du classement des routes nationales, des routes départementales et des chemins de grande communication;

2° L'unification et la simplification de la législation de la voirie ainsi que des règlements sur la comptabilité;

3° La pénétration mutuelle du personnel de la voirie nationale et du personnel de la voirie départementale.

LA NAVIGATION INTÉRIEURE. — RIVIÈRES ET CANAUX

Notre réseau fluvial rend de très grands services; mais des améliorations doivent être poursuivies et des lacunes comblées.

En vue de l'achèvement rapide des travaux du Canal de la Marne à la Saône, la Chambre de Commerce de Saint-Dizier dans le courant de 1898 a offert à l'Etat un subside de cinq millions, et pour couvrir cette dépense a demandé l'autorisation de percevoir, pendant cinquante ans au plus à partir de la mise en exploitation complète du canal, des péages sur toutes marchandises et sur les bateaux vides qui emprunteront en tout ou en partie la portion du canal comprise entre les ports de Heuilley-Coton et de Licey-sur-Vingeanne. Les offres de la Chambre de Commerce de Saint-Dizier ont été, suivant la loi du 3 juillet 1900, acceptées par l'Etat qui s'est engagé de son côté à terminer complètement les travaux dans un délai de six ans à partir du 1^{er} janvier 1901.

Une première exception a été ainsi apportée au principe posé en 1880 de la gratuité de canaux administrés par l'Etat.

Puis, en 1900, M. Baudin, ministre des Travaux publics, saisi de nombreuses réclamations du commerce et de l'industrie, a présenté un projet de loi pour mettre l'ancien programme Freycinet en harmonie avec une situation nouvelle; les difficultés financières ont amené en effet le Gouvernement à exiger le concours des départements, des villes ou des Chambres de commerce et encore à admettre contrairement au principe posé par la loi du 19 février 1880

l'exploitation par péages des voies navigables à construire. Le projet de M. le Ministre Baudin, accepté par l'ancienne Chambre, a été modifié par le Sénat, qui a pourtant maintenu la condition de versement de fonds de concours pour les voies nouvelles.

La loi du 22 décembre 1903 autorise le Gouvernement à poursuivre la réalisation des projets suivants :

Travaux d'amélioration des voies navigables

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Canal de la Deule..... | 2,470,000 fr. |
| Canal de Lens..... | 1,200,000 » |
| Canal d'Aire..... | 4,500,000 » |
| Canal d'Orléans..... | 7,240,000 » |
| Garonne..... | 3,000,000 » |
| Canaux du Midi..... | 11,000,000 » |
| Total..... | <u>29,170,000 fr.</u> |

Travaux des voies navigables

| | |
|---------------------------------------|------------------------|
| Canal du Nord..... | 60,000,000 fr. |
| Prolongement du canal de l'Ourcq..... | 36,000,000 » |
| Canal de Combleux à Orléans..... | 4,000,000 » |
| Loire..... | 1,660,000 » |
| Canal de Ceite au Rhône..... | 4,000,000 » |
| Canal de Marseille au Rhône..... | 71,000,000 » |
| Total..... | <u>176,900,000 fr.</u> |

En ce qui concerne les travaux neufs, la loi a prévu de la part des intéressés une contribution de 50 0/0. Et la Chambre de Commerce de Douai, pour assurer la prompte exécution des travaux du canal du Nord, dont la dépense est évaluée à 60 millions, s'est engagée à verser à l'Etat 30 millions qu'elle empruntera sous forme d'obligations dont l'intérêt et l'amortissement seront exclusivement gagés par les produits de péages perçus sur le nouveau canal.

Ainsi de nouveaux travaux vont étendre le champ d'action de la batellerie qui déjà transporte des quantités considérables de marchandises auxquelles le chemin de fer impose des conditions trop onéreuses.

Mais, à l'étranger, la navigation intérieure est encouragée et facilitée par des mesures qu'il importe de rappeler.

En Allemagne, des dépenses considérables ont été faites pour l'aménagement et l'outillage des ports de navigation intérieure; elles ont été partagées suivant des formules très variées entre l'Etat ou plutôt les Etats, les villes, les Compagnies de chemins de fer, les sociétés locales ou même les particuliers.

A Mannheim, elles ont dépassé 30 millions de marks et ont été payés par la ville jusqu'à concurrence de 5 millions et par l'Etat jusqu'à concurrence de 25 millions. A Kehl, elles ont été supportées par les chemins de fer badois, et à Ludwigshafen pour la plus grosse part par les chemins de fer du Palatinat bavarois; à Mayence, elles ont été couvertes par les contributions de la ville (6,200,000 marks), les Compagnies de chemins de fer (2,300,000 marks) et l'Etat (400,000 marks); à Hambourg, les frais de construction des bassins pour la batellerie fluviale ont été mis à la charge de l'Etat. En général, les installations sont placées sous la surveillance de l'Etat, les taxes sont fixées ou approuvées par le gouvernement (Art. 54 de la constitution de l'Empire).

Quand des ports de refuge sont créés, l'Etat inter-

vient, s'il est nécessaire, pour qu'ils soient utilisés commercialement et reliés aux voies ferrées.

C'est ce qu'a constaté M. Laffite au cours de l'enquête qu'il a faite en Allemagne sous les auspices de la Société de la Loire navigable: « On s'est préoccupé, dit-il, de mettre les transports par eaux à même de participer à la vie économique de l'Empire tout entier en soudant le réseau des routes fluviales à celui des voies ferrées, en multipliant les ports intérieurs et les places de transbordement. Que l'on visite les ports du Rhin, ceux de l'Elbe ou ceux de l'Oder, rien ne frappe davantage que le spectacle de la collaboration intime et constante de la voie fluviale et du chemin de fer. Rien ne donne une plus grande, une plus juste idée de la méthode avec laquelle on a poursuivi l'organisation commerciale des fleuves et des canaux que les installations élevées à grands frais sur leurs rives pour permettre à la batellerie et au chemin de fer de se prêter une mutuelle assistance. »

En Allemagne, des ports fluviaux couvrent donc de vastes superficies, disposent de bassins en dehors de la voie navigable et offrent à la batellerie pour la manutention et les dépôts de marchandises des grues hydrauliques ou à vapeur et des magasins; ils sont en outre desservis par des voies ferrées.

En France, au contraire les ports fluviaux sauf de rares exceptions ne sont bien aménagés, bien outillés qu'à Paris et aux points de jonction des navigations fluviale et maritime. En général, il n'y a ni grue ni magasin. Les Compagnies de chemins de fer, qui voient toujours des concurrents dans les Compagnies de navigation ne cherchent pas à développer les ports de transbordement.

Pour remédier à cet état de choses, des propositions et des projets ont été soumis au Parlement; mais aucune loi n'a été votée.

La Chambre élue en 1898, après avoir adopté le programme de travaux publics dressé par M. le Ministre Baudin, a prévu, dans des articles que le Sénat a disjoints, la création de syndicats d'intéressés fournissant à l'Etat des subventions pour l'exécution de grands travaux. Ces syndicats, considérés comme des établissements publics, devaient être consultés sur les projets des ouvrages de la voie navigable constituant leur ressort et pouvaient obtenir la concession de l'outillage public d'exploitation d'une voie navigable ou flottable.

Dans le cours de cette législature, le 26 octobre 1903, M. le Ministre des Travaux publics a déposé sur le bureau de la Chambre un projet de loi qui tend à donner à l'Administration les moyens de vaincre les résistances opposées par les Compagnies de chemins de fer à l'établissement de ports de raccordement entre les voies de fer et les voies d'eau et « à compléter par une réforme indispensable l'effet utile des nouveaux travaux d'amélioration des canaux et des ports maritimes. »

Les questions ainsi soulevées devraient être examinées le plus tôt possible par le Sénat et la Chambre, car il est nécessaire et urgent de donner enfin une organisation commerciale à ce beau réseau de voies navigables qui a coûté au pays près de deux milliards.

LES PORTS MARITIMES.

« La mer, disait M. Cézanne en 1874, est le grand chemin des nations; ouverte à tous elle mène partout;

elle s'entretient seule et n'a rien coûté à personne. Aussi voit-on chaque région continentale diriger ses marchandises vers le port de mer le plus accessible, lors même que, par cette direction, les transports sembleraient d'abord tourner le dos au but éloigné qu'ils veulent atteindre. »

Depuis soixante ans les progrès du commerce maritime ont été considérables et le tonnage maritime du monde a quintuplé, passant de 6,730,000 tonneaux à 33,643,000.

Quelques peuples ont toujours eu et d'autres commencent à manifester l'ambition d'effectuer de grands transports, de s'emparer d'une partie du commerce international, d'acquérir même « l'Empire de la mer. »

Quand les transports maritimes étaient coûteux, dangereux et longs, le navire parti d'un pays lointain pour l'Europe avait intérêt à aborder au port le plus rapproché. La France, placée à l'extrémité d'un continent, paraissait alors appelée à jouer un rôle prépondérant dans le mouvement général du commerce. On répétait qu'elle devait recevoir une grande partie des marchandises à destination de la Suisse, de l'Allemagne, de l'Autriche et même de la Russie et que ses ports étaient les ports naturels d'une partie de l'Europe.

Mais les transformations récentes de l'industrie maritime ont diminué les avantages d'une position géographique vantée par tant de géographes et d'économistes. « Les frets maritimes, disait M. Estier, dans un rapport présenté au nom de la Commission extraparlamentaire de la marine marchande de 1897, ont subi une baisse constante et l'axe du mouvement maritime s'est déplacé. Il n'en coûte pas plus de nos jours à une tonne de marchandises pour aller du Japon au Havre, à Anvers ou à Hambourg que pour aller à Marseille. Et les vapeurs qui viennent d'Amérique ne supportent qu'une dépense insignifiante pour aller à Hambourg au lieu de s'arrêter au Havre. Au contraire, comparés aux prix de transport terrestre, ceux du fret maritime sont si faibles que la marchandise s'efforce de se rendre par mer le plus près possible de son point de destination. »

L'abaissement du fret a donc favorisé le développement de Hambourg, Anvers, Rotterdam, Gênes, et différentes circonstances ont permis à des ports étrangers d'enlever aux ports français non seulement un commerce de transit, mais même une portion notable de nos échanges avec les pays lointains.

Il y a trente ans, Marseille était le premier port de France, le premier port du continent; son tonnage était supérieur à celui de Hambourg, Anvers ou de Rotterdam. Il n'en est plus de même aujourd'hui.

L'Office de statistique universelle d'Anvers a classé les principales stations maritimes du monde d'après le tonnage total de jauge des navires qui y sont entrés en 1901. C'est Londres qui vient en tête, suivi d'assez près par Hong-Kong; puis viennent : 3, New-York; 4, Hambourg; 5, Anvers; 6, Liverpool; 7, Rotterdam; 8, Shanghai; 9, Marseille; 10, Gênes; 11, Cape-Town; 12, Lisbonne; 13, Buenos-Ayres; 14, Copenhague; 15, Alger; 16, Brême; 17, Melbourne; 18, Sydney; 19, Alexandrie; 20, Barcelone; 21, Savannah; 22, Le Havre; 23, Trieste; 24, Yokohama; 25, Nagasaki; 26, Fiume; 27, Philadelphie; 28, Amsterdam; 29, Durban; 30, Rio de Janeiro; 31,

Tous ces ports sont des gares de transbordement qui relient les routes terrestres à la voie de mer; mais ils sont aussi des entrepôts où s'entassent, se cotent et se vendent soit des matières premières, soit des produits. Près des abris où se réfugient les navires après des traversées plus ou moins longues, des magasins sont aménagés pour recevoir les cargaisons. A la Bourse des négociants se réunissent et achètent ou revendent différentes marchandises. Il importe de recueillir et d'admettre rapidement leurs légitimes revendications, car la facilité avec laquelle se concluent les opérations commerciales attire les navires. Aussi les Gouvernements sont-ils amenés à laisser une part de plus en plus grande de l'Administration des ports aux représentants de la Ville ou du Commerce local.

En Angleterre, des actes du Parlement ont confié la gestion des grands ports soit à des municipalités ou à des corps élus spéciaux, soit à des sociétés commerciales telles que des compagnies de docks ou des compagnies de chemins de fer; l'éclairage et le balisage des côtes ont même été abandonnés à des corporations qui couvrent leurs frais par des droits de tonnage. Des administrations locales s'occupent de faciliter l'accès des ports, construisent et réparent des quais, des bassins, des jetées, des digues, créent des instruments de radoub, se chargent de la manutention et du camionnage des marchandises, ont des magasins et des entrepôts, délivrent des warrants, etc. Pour couvrir leurs dépenses, elles perçoivent des droits d'usage d'engins et des péages qui sont établis dans les limites fixées par le Parlement sur le tonnage des navires ou sur le poids des marchandises embarquées et débarquées et qui varient suivant la provenance du navire ou la nature des marchandises. Ainsi le plus grand port du monde, celui de Londres, se partage entre plusieurs administrations; une corporation spéciale s'occupe de l'entretien et de l'amélioration de la Tamise; des particuliers ont établi les appontements qui bordent le fleuve et quatre compagnies possèdent les docks dont l'exploitation fournit des recettes annuelles supérieures à 60 millions. Quant à l'Etat anglais, il ne retire des ports qu'un revenu négligeable.

En Allemagne, les ports de Hambourg et de Bremerhafen relèvent des anciennes villes hanséatiques; leurs recettes et dépenses font partie intégrante du budget de ces Etats. Néanmoins, l'Empire a contribué au paiement des dépenses nécessitées par le développement considérable du trafic.

En Hollande, les villes d'Amsterdam et de Rotterdam sont maîtresses des ports; les municipalités dirigent les travaux, assurent la police, encaissent les recettes et pourvoient aux dépenses. L'Etat n'intervient que pour donner une sanction législative à des mesures d'ordre général.

En Belgique, le port d'Anvers fait partie du domaine communal. C'est la ville qui a fourni la plus grande partie des sommes nécessaires pour la construction des bassins, c'est une commission exécutive composée du bourgmestre et de cinq conseillers qui prend l'initiative de toutes les mesures susceptibles d'assurer le développement du commerce maritime.

En Espagne, le port de Barcelone est administré sous l'autorité de l'Etat par une junte qui tire des taxes locales ses principales ressources.

pendance au port de Gênes ; elle crée pour une période de soixante ans un consorzio autonome ou syndicat autonome composé de représentants de l'Etat, de la ville, des provinces, de la Chambre de commerce, des divers services publics intéressés, des chemins de fer, des armateurs, des ouvriers du port et des inscrits maritimes. Ce syndicat exerce une autorité presque souveraine pour tout ce qui touche au port ; il a la direction des services d'exploitation et des travaux d'amélioration ; il reçoit une part des droits de tonnage et pour gager ses emprunts peut imposer une taxe sur les marchandises.

Aux Etats-Unis, le Gouvernement fédéral se charge de l'éclairage, du balisage des chenaux maritimes, des ports de refuge, de tout ce qui concerne la sécurité de la navigation ; les autorités locales ou les intéressés construisent les quais, les bassins, les formes de radoub, établissent des appointements, perfectionnent l'outillage et ont une grande liberté d'action.

C'est en France que les administrations locales ont, en ce qui concerne la gestion des ports, le rôle le plus effacé. L'Etat a seul la police ; il exécute tous les travaux d'amélioration et d'entretien, enfin il perçoit des droits de navigation, de statistique, etc. Cependant comme il n'a pas voulu prendre la charge de l'outillage, il a été amené à accorder des concessions à des villes, à des Chambres de Commerce et même à des Sociétés. Des Chambres de Commerce ont installé de multiples appareils de levage, treuils, grues à vapeur, grues hydrauliques, grues électriques, bigues ; elles ont ouvert des magasins là où l'initiative privée n'avait rien créé ; elles ont même établi des services de remorquage. Des compagnies de chemins de fer ont posé des rails sur le terre-plein des quais pour relier les ports aux centres de production et de consommation. Des compagnies de docks-entrepôts ont obtenu que certaines parties des quais leur fussent spécialement affectées. La Compagnie des docks de Marseille exploite l'entrepôt réel des douanes, des formes de radoub et trois bassins creusés et aménagés à l'aide des fonds qu'elle a fournis. A Pauillac, une autre compagnie a établi des appointements destinés à faciliter les opérations des navires qui ne peuvent remonter à Bordeaux. Tout cet outillage est d'ailleurs mis à la disposition du public, moyennant un droit d'usage.

Les pouvoirs si étendus que l'Etat s'est réservés imposent évidemment aux Chambres un devoir de contrôle et nous devons rechercher si nos ports sont d'un accès facile et s'ils répondent aux légitimes exigences du commerce international.

Malgré les travaux entrepris sous la République, les progrès de l'art des constructions navales exigent encore de nouvelles améliorations dans les grands ports.

On utilise depuis plus de 70 ans comme agent de propulsion non seulement le vent, mais la vapeur ; et l'usage de nouveaux moteurs, constamment au pouvoir de l'homme, permet d'effectuer de grandes traversées avec rapidité et régularité ; d'un autre côté l'emploi des métaux se répand de plus en plus. Des coques de fer plus légères, offrant plus de résistance que les carènes en bois, sont actuellement unies aux machines à vapeur. Enfin il y a une trentaine d'années les armateurs ont reconnu que l'adoption de très forts

tonnages améliorerait la stabilité, donnait la sécurité, permettait d'augmenter la vitesse et procurait des économies dans les dépenses de construction et les frais d'armement.

De très grands navires sont aujourd'hui affectés au service des voyageurs riches et des courriers postaux. L'*Alaska* lancé en 1880 jauge 6,932 tonneaux, mesure 152 mètres 50 de longueur, 12 mètres de profondeur et atteint 18 nœuds. La *Touraine* mise à l'eau en 1890 a 163 mètres de long, 17 mètres de large, 11 mètres 80 de creux, 8 mètres de tirant d'eau à pleine charge et donne une vitesse de 19 nœuds.

La *Lorraine* et la *Savoie* construites récemment par la Compagnie Transatlantique déplacent 15,000 tonnes et ont une jauge de 10,500 tonneaux environ.

Et les dimensions des grands paquebots allemands mis en ligne depuis 7 ou 8 ans sont de plus en plus grandes. Le *Kaiser Wilhem der Gross* lancé en 1897, mesure 197 mètres 60 de longueur, 20 mètres 10 de largeur, 13 mètres 10 de profondeur, avec un tirant d'eau maximum de 8 mètres 53 et une vitesse moyenne de 22 nœuds et demi. Le *Deutschland* lancé en 1900 a 209 mètres 20 de longueur, 20 mètres 57 de largeur, 15 mètres 40 de creux et 15,000 tonneaux de jauge ; il réalise une allure de 23 nœuds et demi comme vitesse moyenne. Le *Kaiser Wilhem II* jauge 20,000 tonneaux, en déplace 26,000, est long de 215 mètres 34 et large de 22 mètres 94.

Enfin, on annonce que le Gouvernement anglais a fait à la Compagnie Cunard une avance de 75 millions à 2 fr. 75 0/0 et a porté une subvention annuelle de 2 à 4 millions en imposant la construction de deux navires qui auraient une longueur de 231 mètres 80, une largeur de 26 mètres 10, un tirant d'eau de 10 mètres 16 et, en service, une vitesse de 25 nœuds ; chaque navire aurait 16 chaudières et consommerait 700 tonnes de charbon par jour ! De plus, des cargos de 7,500 à 10,000 tonnes sont d'un type courant en Angleterre et en Allemagne.

Au 8^e Congrès international de navigation tenu à Paris en 1900, M. Cottrell a constaté que plusieurs navires actuellement en service avaient un tirant d'eau en charge de 9 mètres 15 et que quelques-uns atteignaient 9 mètres 75. Puis il a montré que si la progression observée depuis 30 ans restait constante, la longueur des plus grands navires vers 1948 dépasserait 300 mètres, la largeur 30 mètres, le creux moyen 13 mètres, le tirant d'eau 10 mètres, le tonnage 30,000 tonnes et la vitesse 24 nœuds.

Mais les frais d'armement d'un navire de très fort tonnage sont considérables.

Un grand paquebot stationnant à l'entrée d'un port ou le long d'un quai dépense douze ou quinze cents francs par jour. Il ne suffit plus comme autrefois que les navires puissent entrer dans les grands ports de commerce trois ou quatre heures par jour ; il faut qu'ils puissent y entrer à tout moment et y être rapidement déchargés et rechargés.

Au début de la législature, la Chambre a donc reconnu que l'approfondissement de quelques grands ports en vue de l'atterrissement des navires de fort tonnage était nécessaire ; elle a donné son approbation à un programme de travaux préparé en 1900 par M. le Ministre Baudin et adopté avec modifications par le Sénat. La loi récente du 22 décembre 1903

autorise le Gouvernement à poursuivre la réalisation des projets qui tendent à améliorer les ports de Dunkerque, Boulogne, Dieppe, Le Havre, Rouen, Saint-Nazaire, Nantes, Bordeaux, Bayonne et Cette. Mais cette loi met à la charge des intéressés, qui pourront établir des droits sur les navires et sur les marchandises, la plus grande partie de la dépense : 50 0/0 — 55 0/0 — 65 0/0 et même 78 0/0.

A ceux qui seraient tentés de regretter les dépenses consacrées à ces grands travaux, nous rappellerons qu'à l'étranger des sommes considérables ont été employées à l'amélioration des ports, qu'en France, la majeure partie des importations et des exportations se fait par eau et qu'en 1902 les droits perçus dans les ports pour le compte de l'Etat ont dépassé 400 millions, savoir :

| | |
|-------------------------------------|----------------------|
| Droits d'importation..... | 381,136,169 fr. |
| Droits de statistique..... | 7,539,109 » |
| Droits de navigation..... | 7,510,306 » |
| Droits et produits accessoires..... | 5,592,645 » |
| Total..... | 401,778,229 » |

Depuis trente ans, le tonnage de nos grands ports n'a pas augmenté aussi rapidement que celui de certains ports étrangers ; mais il n'a pas diminué. Nos négociants et nos armateurs ont des capitaux et ne manquent pas d'esprit d'initiative ; s'ils trouvent dans nos ports un outillage perfectionné à des conditions avantageuses, s'ils se sentent soutenus par les pouvoirs publics, ils créeront des entreprises nouvelles et retiendront un trafic qui tend à nous échapper. Que notre pays ne renonce donc pas à l'espoir de reprendre dans le monde commercial la place qu'il occupait autrefois et qu'il ne laisse pas à d'autres le monopole des grands transports maritimes.

Pour l'exécution de tous ces grands travaux, les ingénieurs disposent à l'heure actuelle d'engins mécaniques d'une grande puissance ; c'est ce que constatait récemment M. l'inspecteur général Quinette de Rochemont, au Congrès international de Saint-Louis :

« On a fréquemment recours maintenant, disait-il, à l'air comprimé pour établir des ouvrages qui autrefois auraient été fondés par épuisement à grands frais et au prix de grandes difficultés. On se sert également de ce procédé pour construire, au-dessous de l'eau et dans des conditions meilleures et plus économiques des quais qui précédemment étaient exécutés au moyen de blocs superposés ou de béton immergé. Tel est le cas pour les murs du quai du bassin de la Pinède à Marseille.

« L'air comprimé a permis de fonder à plus grande profondeur et de donner des parements verticaux à des jetées et des digues au lieu de les asseoir sur des enrochements et de maintenir à leur pied des talus dangereux pour les navires. Les nouvelles jetées sont celles de Dunkerque et de Calais (sur la moitié de la longueur) et les musoirs des digues de la nouvelle entrée du Havre ont été établis ainsi au grand bénéfice de la navigation.

« L'accroissement de puissance des engins mécaniques permet de constituer les ouvrages avec des blocs de beaucoup plus grandes dimensions et offrant

par suite de meilleures conditions de stabilité. Les parties basses des jetées de Bizerte et de Heyst sont ainsi constituées par des blocs ayant jusqu'à 9 mètres de hauteur, 25 à 30 mètres de longueur et ne pesant pas moins de 3.000 à 4.000 tonnes, alors qu'assez récemment encore le poids des plus gros blocs mis en œuvre ne dépassait guère 100 à 120 tonnes. Les caissons métalliques constituant ces gros blocs ainsi que ceux qui renfermaient les piles des quais de Tunis ont été amenés sur place par flottaison.

« Le développement de plus en plus grand que prennent les dragages a conduit à augmenter la force des dragues. Le matériel employé à Dunkerque, par exemple, qui, en 1892, comprenait 3 dragues par succion d'une puissance totale de 510 chevaux et une drague à godets de 90 chevaux, se compose actuellement de 4 dragues par succion d'une force totale de 1.310 chevaux et de 2 dragues à godets développant ensemble 310 chevaux. Il en est de même dans presque tous les ports.

« Dans ces dernières années, on a mis en service plusieurs dragues à godets ayant des machines de 400 à 600 chevaux, enlevant de 300 à 400 mètres cubes à l'heure (Boulogne, Le Havre, Seine, Charente) et des dragues par succion également de 400 à 600 chevaux de force extrayant de 300 à 600 mètres cubes à l'heure. Les prix des dragages se sont alors beaucoup abaissés et ils sont tombés, frais d'acquisition et d'amortissement du matériel non compris, pour les dragues à godets à 0 fr. 54 le mètre cube (Calais, Boulogne) et même à 0 fr. 40 en Loire avec des distances de transports faibles, et pour les dragues par succion à 0 fr. 18 (Boulogne, barre des Charpentiers) et même à 0 fr. 15 (barre de l'Adour).

« Le transport des déblais par refoulement dans des tuyaux a été amélioré et développé. A Bordeaux, où ce procédé est employé sur une grande échelle, les produits de dragages sont déposés sur les rives du fleuve à des distances allant jusqu'à 2.500 et 3.000 mètres. L'on termine une installation qui portera cette distance à 4.000 mètres grâce à un relais de pompage conduit à distance par un moteur électrique.

« L'emploi de l'électricité a amélioré l'organisation des chantiers et développé l'usage des appareils mécaniques en permettant de n'avoir qu'une seule machinerie centrale productrice d'énergie, au lieu d'avoir nombre de machines à vapeur réparties sur tout le chantier à proximité des divers engins à actionner : appareils de levage, pompes pour épuisement, compresseurs d'air comprimé, manèges à mortier, machines de l'atelier, etc. L'organisation des chantiers a été ainsi simplifiée tout en devenant plus souple, plus perfectionnée et plus économique.

« Le béton armé a commencé à être employé notamment dans la construction d'appontements à Cherbourg et à Nantes et dans le remplètement des jetées aux Sables d'Olonne ; mais jusqu'à présent les travaux avec ces nouveaux matériaux n'ont pas pris à la mer une grande importance, les fissures qu'ils présentent souvent, surtout dans les pieux, étant de nature à causer quelques préoccupations sur sa durée, à cause de la décomposition des mortiers par l'eau de mer. »

Cependant, malgré la puissance des engins mécaniques actuels, malgré la possibilité d'avoir recours à de nouveaux procédés, des ingénieurs des ponts et chaussées ont récemment établi des barrages et cons-

truit des ouvrages que la mer a détruits avant même que les travaux ne fussent achevés (1).

Ainsi les ingénieurs des ponts et chaussées font les plans, dressent les devis, dirigent les travaux, vérifient les mémoires, arrêtent le montant des frais. Les départements, les villes, les Chambres de Commerce même lorsqu'ils supportent la plus grosse part des dépenses, n'ont aucun droit de contrôle, ne reçoivent communication d'aucun mémoire, ne sont pas informés du coût réel et définitif des entreprises auxquelles ils ont contribué. Et l'administration renonçant à une œuvre parfaitement réalisable mais mal dirigée par ses ingénieurs ne paraît pas disposée à restituer les fonds de concours fournis par le commerce local et la région intéressée.

Lorsque l'État avait seul ou à peu près seul la charge des travaux d'amélioration des ports, ces prétentions de l'administration pouvaient être justifiées ; mais à l'heure actuelle elles sont certainement excessives.

De tous côtés, les réclamations s'élèvent. Pourquoi, dit-on, les ports de France ne jouiraient-ils pas d'une certaine indépendance comme ceux d'Angleterre, d'Allemagne, de Hollande, d'Amérique tous si prospères ? Où sont les avantages de la centralisation ? Toutes les initiatives privées ne sont-elles pas paralysées ? Les travaux d'amélioration n'ont-ils pas été déclarés d'utilité publique longtemps après avoir été rendus nécessaires par la transformation de la marine marchande ? L'exécution de ces travaux n'a-t-elle pas été souvent retardée par l'épuisement trop rapide de maigres crédits ? L'entretien des ports ne laisse-t-il pas à désirer ? Et les frais supportés par un navire ne sont-ils pas — exception faite de l'Angleterre — plus élevés en France qu'à l'étranger ?

Au mois de février 1903, le deuxième congrès des travaux publics français a clôturé ses travaux par l'adoption du vœu suivant :

« Dans le but d'imprimer une activité désirable et

soutenue à l'exécution de grands travaux reconnus indispensables et qui ne doivent pas souffrir des insuffisances budgétaires, le congrès émet l'avis que l'État pourrait, dans certains cas, concéder la construction et l'exploitation des ports maritimes et fluviaux ainsi que de canaux à des villes, communes, départements, Chambres de Commerce, fédérations de villes, syndicats ou corporations. A cet effet, il invite les pouvoirs publics à examiner cette question afin de lui donner une solution pratique. » Et récemment le 20 avril 1904 le Conseil municipal du Havre a adopté sur le rapport de M. René Godet une proposition tendant à ce que « pour assurer la conception et l'exécution de grands travaux indispensables, tout en réservant le droit supérieur de l'État, la ville du Havre représentée par ses autorités locales (municipalité, Chambre de Commerce), soit mise en possession de son établissement maritime et soit ainsi autorisée à l'exploiter elle-même sous le régime de l'autonomie ».

On objecte que si les départements, villes et Chambres de commerce supportaient toutes les dépenses d'amélioration et d'entretien des ports, ils seraient obligés de percevoir des taxes qui éloigneraient les navires et que l'État, continuant nécessairement à payer une partie des dépenses, doit conserver la direction des services.

Mais l'Administration n'a-t-elle pas le devoir d'examiner les observations qui lui sont soumises dans une forme modérée et qui pourraient éviter à l'État des pertes telles que celles constatées à Caen et à Redon ? Ne pourrait-elle pas fournir aux intéressés des renseignements sur le coût réel des entreprises qu'ils contribuent à payer ? L'État doit-il profiter des erreurs d'évaluation que ses ingénieurs ont commises en dressant des devis ?

En réalité, il est inadmissible que l'État laisse au commerce local la majeure partie des dépenses d'amélioration des grands ports et ne lui reconnaisse aucun droit.

Qu'on soit ou non partisan de l'autonomie des ports, il faut reconnaître que le régime — au moins en ce qui concerne quelques grands ports — doit être modifié et mis en harmonie avec un état de choses nouveau.

1 Nous ne reproduisons pas le détail des critiques formulées ici par la Commission qui visent personnellement les ingénieurs de deux services maritimes.

CRÉDITS ALLOUÉS POUR 1904
DEMANDÉS PAR LE GOUVERNEMENT ET PROPOSÉS PAR LA COMMISSION
POUR 1905

| NUMÉROS des chapitres | | SERVICES | CRÉDITS demandés pour l'exercice 1905 | CRÉDITS alloués pour l'exercice 1904 | CRÉDITS proposés par la Commission du budget |
|--|------------|---|--|---|--|
| en 1904 | en 1905 | | francs | francs | francs |
| Ministère des Travaux publics | | | | | |
| <i>1^{re} SECTION. — Dépenses ordinaires.</i> | | | | | |
| <i>3^e PARTIE. — SERVICES GÉNÉRAUX DES MINISTÈRES.</i> | | | | | |
| <i>§ 1^{er}. — Personnel.</i> | | | | | |
| 1 | 1 | Traitement du Ministre et personnel de l'Administration centrale. | 1.387.300 | 1.387.300 | 1.380.000 |
| 2 | 2 | Frais de voyages et de missions du Ministre et du personnel de l'Administration centrale..... | 5.000 | 5.000 | 5.000 |
| 3 | 3 | Personnel des ingénieurs des ponts et chaussées..... | 3.893.000 | 3.893.000 | 3.893.000 |
| 4 | 4 | Enseignement et Ecole des ponts et chaussées..... | 232.000 | 232.000 | 232.000 |
| 5 | 5 | Personnel des sous-ingénieurs et des conducteurs des ponts et chaussées..... | 7.760.800 | 7.760.800 | 7.760.800 |
| 6 | 6 | Personnel des ingénieurs des mines..... | 655.800 | 655.800 | 655.800 |
| » | 6 bis | Subvention à l'Ecole supérieure nationale des mines..... | » | » | 236.500 |
| 7 | 7 | Enseignement et Ecole des mines..... | 252.000 | 252.000 | 82.700 |
| 8 | 8 | Personnel des sous-ingénieurs et contrôleurs des mines..... | 514.200 | 514.200 | 309.200 |
| 9 | 9 | Personnel des commis des ponts et chaussées et des mines..... | 4.027.800 | 3.997.800 | 4.027.800 |
| 10 | 10 | Salaire des agents temporaires et auxiliaires..... | 441.100 | 471.000 | 441.000 |
| 11 | 11 | Frais généraux du service des ponts et chaussées..... | 1.332.000 | 1.532.000 | 1.332.000 |
| 12 | 12 | Personnel des officiers et maîtres de port du service maritime... | 385.500 | 384.500 | 384.500 |
| 13 | 13 | Personnel des gardes-pêche, gardes de navigation, éclusiers, pontiers et autres agents attachés au service de la navigation intérieure et au service des ports maritimes de commerce.... | 2.678.000 | 2.735.000 | 2.678.000 |
| 14 | 14 | Frais généraux du service de surveillance de la pêche sur les canaux et les cours d'eau navigables canalisés..... | 16.000 | 16.000 | 16.000 |
| 15 | 15 | Personnel des maîtres et gardiens des phares et fanaux..... | 750.000 | 750.000 | 750.000 |
| 16 | 16 | Frais généraux relatifs au personnel des agents inférieurs de la navigation intérieure, des ports et des phares..... | 832.000 | 775.000 | 832.000 |
| 17 | 17 | Indemnités aux gardes-ports sortis de fonctions..... | 6.000 | 6.000 | 6.000 |
| 18 | 18 | Personnel du contrôle de l'exploitation commerciale des chemins de fer..... | 258.500 | 258.500 | 258.500 |
| 19 | 19 | Personnel des commissaires de surveillance administrative des chemins de fer..... | 922.000 | 922.000 | 922.000 |
| 20 | 20 | Personnel des contrôleurs des comptes des chemins de fer et des contrôleurs du travail..... | 336.000 | 336.000 | 336.000 |
| 21 | 21 | Frais de tournées des contrôleurs des comptes des chemins de fer et des contrôleurs du travail..... | 82.000 | 82.000 | 82.000 |
| 22 | 22 | Frais généraux du service de contrôle et de surveillance des chemins de fer et canaux concédés et subvention au Congrès international des chemins de fer..... | 363.000 | 363.000 | 363.000 |
| 23 | 23 | Frais généraux du service de surveillance des mines, minières, carrières et appareils à vapeur..... | 290.000 | 290.000 | 290.000 |
| 24 | 24 | Indemnités aux délégués à la sécurité des ouvriers mineurs..... | 250.000 | 250.000 | 250.000 |
| 25 | 25 | Comité de contentieux et frais judiciaires autres que ceux relatifs aux expropriations et au règlement des travaux. — Frais de procédure de déchéance et de mise en adjudication des concessions minières inexploitées..... | 44.970 | 44.970 | 44.970 |
| 26 | 26 | Secours aux anciens fonctionnaires ou agents, aux anciens ouvriers en régie, aux veuves, orphelins, etc..... | 500.000 | 500.000 | 490.000 |
| 27 | 27 | Bonifications des pensions de retraites des cantonniers de l'Etat. | 451.000 | 451.000 | 451.000 |
| 28 | 28 | Médailles aux cantonniers et agents inférieurs de l'Administration des Travaux publics et des chemins de fer de l'Etat..... | 3.000 | 3.000 | 3.000 |

| NUMÉROS des chapitres | | SERVICES | CRÉDITS demandés pour l'exercice 1905 | CRÉDITS alloués pour l'exercice 1904 | CRÉDITS proposés par la Commission du budget |
|--|---------------------|--|--|---|--|
| en 1904 | en 1905 | | francs | francs | francs |
| Ministère des Travaux publics | | | | | |
| <i>(Suite).</i> | | | | | |
| 1 ^{re} SECTION. — <i>Dépenses ordinaires.</i> | | | | | |
| 3 ^e PARTIE. — SERVICES GÉNÉRAUX DES MINISTÈRES. | | | | | |
| § 2. — <i>Entretien.</i> | | | | | |
| 29 | 29 | Matériel et dépenses diverses de l'Administration centrale, des conseils généraux des ponts et chaussées et des mines, des comités et commissions..... | 164.000 | 164.000 | 164.000 |
| 30 | 30 | Matériel et dépenses diverses des Ecoles des ponts et chaussées et des mines et des services annexes de ces Ecoles..... | 164.000 | 164.000 | 97.000 |
| 31 | 31 | Impressions et publications de l'Administration des travaux publics. — Abonnements. — Annales des ponts et chaussées et des mines. — Achats d'ouvrages et de cartes, reliures..... | 540.000 | 540.000 | 538.000 |
| 32 | 32 | Routes et ponts (Entretien et réparations ordinaires)..... | 29.000.000 | 28.883.200 | 29.000.000 |
| 33 | 33 | Entretien des chaussées de Paris..... | 3.000.000 | 3.000.000 | 3.800.000 |
| 34 | 34 | Navigation intérieure (Rivières). — Travaux ordinaires (Entretien et grosses réparations)..... | 6.055.000 | 6.055.000 | 6.550.000 |
| 35 | 35 | Navigation intérieure (Canaux). — Travaux ordinaires (Entretien et grosses réparations)..... | 6.162.000 | 6.162.000 | 6.162.000 |
| 36 | 36 | Ports maritimes. — Travaux ordinaires (Entretien et grosses réparations)..... | 7.179.000 | 7.179.000 | 7.179.000 |
| 37 | 37 | Phares, fanaux et balises (Entretien et grosses réparations)..... | 1.520.000 | 1.520.000 | 1.520.000 |
| 38 | 38 | Matériel des mines..... | 12.300 | 12.300 | 12.300 |
| 39 | 39 | Frais d'application de la loi du 31 mars 1903 sur l'amélioration des retraites des anciens ouvriers mineurs..... | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| 40 | 40 | Participation de la France dans les dépenses de l'Office central des transports internationaux par chemins de fer..... | 22.000 | 22.000 | 22.500 |
| » | 40 bis (nouveau) | Frais de représentation du Ministère des Travaux publics au Congrès international des chemins de fer de Washington..... | 35.000 | » | 35.000 |
| 41 | 41 | Dépenses des exercices périmés non frappés de déchéance..... | (Mémoire.) | (Mémoire.) | (Mémoire.) |
| 42 | 42 | Dépenses des exercices clos..... | (Mémoire.) | (Mémoire.) | (Mémoire.) |
| 2 ^e SECTION. — <i>Dépenses extraordinaires.</i> | | | | | |
| 3 ^e PARTIE. — SERVICES GÉNÉRAUX DES MINISTÈRES. | | | | | |
| § 1 ^{er} . — <i>Dépenses obligatoires assimilables à des dettes d'État.</i> | | | | | |
| 43 | 43 | Remboursement des avances affectées aux travaux d'amélioration des rivières, canaux et ports en France..... | 1.354.429 | 1.348.486 | 1.354.429 |
| 54 | 53 | Amélioration des retraites des anciens ouvriers mineurs. (Loi du 31 mars 1903)..... | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| § 2. — <i>Travaux.</i> | | | | | |
| 55 | 54 | Lacunes des routes nationales et des routes thermals..... | 700.000 | 600.000 | 700.000 |
| 56 | 55 | Rectifications des routes nationales et des routes départementales du département de la Haute-Savoie..... | 300.000 | 525.000 | 300.000 |
| 57 | 56 | Routes nationales. — Réparations extraordinaires et travaux neufs..... | 1.675.000 | 1.675.000 | 1.675.000 |
| 58 | 57 | Constructions des routes forestières de la Corse..... | 25.000 | 25.000 | 25.000 |
| 59 | 58 | Construction de ponts..... | 1.000.000 | 1.000.000 | 1.000.000 |
| 60 | 59 | Ponts à péage dépendant des routes nationales. (Loi du 30 juillet 1880)..... | (Mémoire.) | (Mémoire.) | (Mémoire.) |
| 61 | 60 | Amélioration des rivières..... | 2.697.000 | 2.697.000 | 2.697.000 |
| 62 | 61 | Etablissement et amélioration de canaux de navigation..... | 10.345.000 | 10.345.000 | 10.345.000 |
| 63 | 62 | Amélioration et extension des ports maritimes..... | 12.693.000 | 12.693.000 | 12.693.000 |
| 64 | 63 | Phares, éclairage électrique et installation de signaux divers.... | 147.000 | 147.000 | 147.000 |
| 65 | 64 | Travaux de défense contre les inondations..... | 249.500 | 249.500 | 249.500 |
| 66 | 65 | Nivellement général de la France (Opérations et représentation graphique)..... | 54.300 | 54.300 | 54.300 |
| 67 | 66 | Carte géologique de la France..... | 49.000 | 49.000 | 48.000 |

III
**MINISTÈRE DE L'INSTRUCTION
 PUBLIQUE**

*Nouveaux programmes d'enseignement pour
 les Classes de Mathématiques*

Ces programmes, conformes aux propositions de la Commission des Grandes Ecoles, ont été approuvés par le Ministre de l'Instruction publique le 27 juillet dernier.

Ils ont été (ou du moins auraient dû être) mis en vigueur à la rentrée d'octobre. En tout cas, ils doivent servir de base à l'établissement des programmes d'examens pour l'admission aux grandes Ecoles en 1905.

Chaque Ecole introduira dans son programme particulier tout ou partie du programme d'enseignement, sans pouvoir s'en écarter.

Jusqu'à ce jour, l'Ecole navale et l'Ecole polytechnique ont seules publié leurs programmes : ce sont, pour la première, le programme d'enseignement de la classe d'Élémentaires ; pour la seconde, celui de la classe de Spéciales. Nous donnerons, dès qu'ils auront paru, ceux des Ecoles des Ponts et Chaussées et des Mines.

Le ministre de l'Instruction publique et des beaux-arts,

Sur la proposition de la commission interministérielle instituée par arrêté du 3 août 1903,

Arrête ainsi qu'il suit le programme de la classe de mathématiques spéciales :

Mathématiques

A. — ALGÈBRE ET ANALYSE

Nombres incommensurables. — Notion de coupure.

Division des polynômes entiers. — Plus grand commun diviseur de deux polynômes. — La condition nécessaire et suffisante pour que deux polynômes $f(x)$ et $g(x)$ de degrés respectifs p et q aient un diviseur commun de degré n est qu'il existe deux polynômes A et B de degrés respectifs $p-n$ et $q-n$ tels que l'on ait :

$$A g(x) + B f(x) = 0.$$

Arrangements, permutations, combinaisons sans répétition.

Calcul des valeurs arithmétiques des radicaux. — Exposants fractionnaires et négatifs. (On réservera pour la définition de a^x le cas de l'exposant incommensurable).

Déterminants. — Définition, développement suivant les éléments d'une même ligne. — Échange de lignes avec les colonnes. — Permutation de deux colonnes ou de deux lignes. — Addition de lignes ou de colonnes. — Produit de deux déterminants. — Résolution d'un système d'équations linéaires (1).

Formes linéaires et homogènes à deux, trois ou quatre variables. — Conditions d'indépendance.

Nombres complexes. — Formule de Moivre.

Séries. — Séries à termes positifs : caractères de convergence ou de divergence tirés de l'étude des expressions $\frac{u_{n+1}}{u_n}$, $\sqrt[n]{u_n}$, n_p , u_n . — Séries absolument convergentes. — Convergence des séries à termes alternativement positifs et négatifs dont le terme général décroît constamment en valeur absolue et tend vers zéro.

Exemples numériques.

Fonctions. — Fonctions d'une variable réelle, représentation graphique, continuité. — Définition et continuité de la fonction exponentielle et de la fonction logarithmique.

Limite de $\left(1 + \frac{1}{m}\right)^m$ quand m grandit indéfiniment en valeur absolue. — Dérivée d'une fonction : pente de la courbe représentative. — Dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, d'une puissance entière, d'une fonction de fonction. — Dérivées des fonctions circulaires directes et inverses. — Dérivées de a^x et de $\log x$ (logarithmes vulgaires et logarithmes népériens.) — Usage des tables de logarithmes et de la règle à calcul.

Théorème de Rolle, formule des accroissements finis, représentation graphique.

Fonctions de plusieurs variables indépendantes, dérivées partielles, formule des accroissements finis. — Dérivée d'une fonction composée. — Dérivée d'une fonction implicite. (On admettra sans démonstration l'existence de cette fonction et de sa dérivée.)

Emploi de la dérivée pour l'étude de la variation d'une fonction : maxima et minima.

Fonctions primitives d'une fonction donnée, leur représentation par l'aire d'une courbe.

Fonction définie par une série entière en x à coefficients réels. — Intervalle de convergence. — Addition et multiplication. — A l'intérieur de l'intervalle de convergence, on obtient la dérivée ou les fonctions primitives de la fonction en prenant la série des dérivées ou des fonctions primitives. (On ne s'occupera pas de ce qui se passe aux extrémités de l'intervalle.)

Exemples : développements en série de

$$\frac{1}{1-x}; \frac{1}{1+x^2}; \operatorname{arc} \operatorname{tang} x; L(1-x); L \frac{1-x}{1+x}.$$

Série exponentielle, série du binôme ; les équations $y' = y$ et $y'(1+x) = m y$ permettent de déterminer les sommes de ces deux séries. — Développements en série de a^x ; $\operatorname{arc} \sin x$.

Formules de Mac Laurin et de Taylor :

$$f(a+x) = f(a) + \frac{x}{1} f'(a) + \frac{x^2}{1.2} f''(a) + \dots + \frac{x^n}{1.2\dots n} f^{(n)}(a + \theta x).$$

Développements en série de $\sin x$ et de $\cos x$.

Application de la formule de Taylor à l'étude du quotient de deux fonctions de x dans le voisinage d'une valeur donnée de x ; cas où les deux fonctions de x s'annulent pour cette valeur. — Diverses formes d'indétermination.

Croissances de e^x et Lx comparées à celle de x^m .

Application à la recherche de la limite de $\frac{e^x}{x^m}$ pour x infini et de $x^m Lx$ pour $x=0$.

Fonctions e^z , $\cos z$, $\sin z$ pour z complexe. — Egalités : $e^x \times e^y = e^{x+y}$, $e^x + y = e^z$ ($\cos y + i \sin y$).

Sinus et cosinus hyperboliques, leurs relations avec le sinus et le cosinus ordinaires.

Propriétés générales des équations algébriques.

— Nombre des racines d'une équation. — Relations entre les coefficients et les racines. — Toute fonction rationnelle et symétrique des racines s'exprime rationnellement en fonction des coefficients. — Elimination d'une inconnue entre deux équations au moyen des fonctions symétriques.

Propriétés spéciales des équations à coefficients réels. — Racines imaginaires conjuguées. — Indications que fournissent les signes des résultats de la substitution de deux nombres réels.

Conditions pour qu'une équation ait des racines égales. — Recherche des racines commensurables.

Théorème de Descartes.

Infiniment petits. — Infiniment petits équivalents.

— Ordre relatif de deux infiniment petits. — Valeur principale. — Exemples.

Différentielle première d'une fonction d'une variable.

Différentielle totale d'une fonction $f(x, y, \dots)$ définie par la formule :

$$df = f'_x dx + f'_y dy + \dots$$

Transformation de cette expression lorsqu'on remplace x, y, \dots par des fonctions d'autres variables.

Intégrales. — L'aire d'un segment de courbe est la limite de la somme des rectangles inscrits; emploi des symboles :

$$\int f(x) dx; \int_a^b f(x) dx.$$

Valeur moyenne d'une fonction dans un intervalle, — Changement de la variable. — Intégration par parties.

Décomposition des fractions rationnelles en éléments simples. — Intégration des différentielles rationnelles en x et de celles qui s'y ramènent.

Application des quadratures à la rectification des courbes, au calcul d'un volume décomposé en tranches par des plans parallèles, à l'évaluation de l'aire d'une surface de révolution et au calcul des moments d'inertie du cylindre de révolution, de la sphère et du parallépipède par rapport à leurs axes de symétrie.

— Aires et volumes des solides de la géométrie élémentaire.

Intégration des équations différentielles du premier ordre :

1° Dans le cas où les variables se séparent immédiatement;

2° Dans le cas où l'équation est linéaire.

Intégration de l'équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants sans second membre; cas où le second membre est un polynôme ou une somme d'exponentielles de la forme $A e^{ax}$.

Résolution numérique des équations algébriques ou transcendantes. — Méthode d'approximation de Newton et méthode des parties proportionnelles établies par des considérations géométriques. — Extension de la méthode de Newton à la résolution numérique de deux équations simultanées qu'on remplacera par deux équations linéaires approchées.

Calcul approché d'une intégrale définie par la méthode des trapèzes.

II. — TRIGONOMÉTRIE

Fonctions circulaires. — Angles correspondant à une fonction circulaire.

Théorème des projections.

Relations entre les fonctions circulaires d'un même angle. — Formules relatives à l'addition, à la soustraction, à la multiplication et à la division des angles.

Divisions sexagésimale et centésimale de la circonférence. (On fera usage de tables trigonométriques centésimales à cinq décimales.)

Résolution des triangles rectilignes.

Résolution trigonométrique de l'équation binôme.

Formule fondamentale de la trigonométrie sphérique :

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A.$$

III. — GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

1° Géométrie plane

Constructions d'expressions algébriques. — Homogénéité.

Coordonnées rectilignes. — Représentation d'une ligne par une équation. — Formules de transformation des coordonnées rectilignes. Ordre d'une courbe algébrique. Distance de deux points.

Ligne droite. — Equation de la ligne droite. Problèmes simples relatifs à sa détermination. — Formules donnant la distance d'un point à une droite et la tangente de l'angle de deux droites, en choisissant les axes rectangulaires. Applications. — Notions succinctes sur les points à l'infini au moyen des coordonnées homogènes et sur les éléments imaginaires. — Relation homographique; relation involutive; rapport anharmonique de quatre nombres. Application au rapport anharmonique de quatre points en ligne droite et de quatre droites appartenant à un même faisceau linéaire.

Cercle.

Lieux géométriques.

Courbes dont l'équation est résolue ou résoluble par rapport à l'une des coordonnées. Tracé. — Equation de la tangente en un point; sous-tangente. — Normale; sous-normale. — Concavité;

convexité ; points d'inflexion. — Asymptotes. — Application à des exemples simples et en particulier à des coniques et à des courbes dont l'équation est du second degré par rapport à l'une des coordonnées.

Courbes définies par l'expression des coordonnées d'un de leurs points en fonction d'un paramètre. — Tracé. — Exemples numériques. — Les courbes du second ordre et celles du troisième ordre à point double sont unicursales.

Courbes définies par une équation implicite. — Equation de la tangente et de la normale en un point. — Tangentes à l'origine dans le cas où l'origine est un point simple ou un point double. Recherche des asymptotes sur des exemples numériques de courbes du second et du troisième ordre.

Courbure. — Enveloppes. — Développées.

Intersection d'une courbe algébrique donnée, définie par une équation entière et homogène : $f(x, y, z) = 0$, avec une droite arbitraire menée par un point quelconque donné sur cette courbe ; point simple, tangente en ce point. Cas particulier où le point est rejeté à l'infini : asymptote définie comme tangente à la courbe en ce point.

Courbes du second ordre. — Divisions en trois genres d'après la nature des points à l'infini ; asymptotes. — Établir les différentes formes réduites que peut prendre l'équation d'une conique en appliquant la méthode de décomposition en carrés à des exemples numériques ; figurations géométriques correspondantes. — Condition pour que deux droites soient conjuguées ; pôle d'une droite.

Centres ; diamètres ; directions conjuguées : diamètres conjugués. — Directions principales et axes de symétrie en supposant les coordonnées rectangulaires. — Recherche des formes réduites ; calcul des coefficients des formes réduites dans le cas où les coordonnées sont rectangulaires.

Foyers d'une courbe du second ordre. — Directrices. — Excentricité. — Paramètre. — Recherche des foyers et des directrices sur les équations réduites en coordonnées rectangulaires.

Equation trinôme : $y^2 = 2px + qx^2$, commune aux trois courbes du second ordre.

Etude des courbes du second ordre sur les équations réduites. — Intersection avec une droite ; condition de contact ; problèmes simples relatifs aux tangentes. — Propriétés focales et tracés qui en résultent ; tangente et normale. — Questions relatives à l'ellipse et à l'hyperbole ; diamètres ; cordes supplémentaires ; diamètres conjugués ; théorèmes d'Apollonius. — Tracés spéciaux pour l'ellipse considérée comme projection orthogonale du cercle. — Propriétés spéciales de l'hyperbole relativement aux asymptotes. — Propriétés spéciales de la parabole relativement aux diamètres, à la sous-tangente et à la sous-normale.

Homothélie.

Rapport anharmonique de quatre points ou de quatre tangentes sur une conique. — Divisions homographiques et divisions en involution sur une conique.

Deux coniques ont, en général, quatre points communs réels ou imaginaires à distance finie ou infinie. — Notions succinctes sur les coniques appartenant au faisceau linéaire ponctuel défini par deux coniques données ; les coniques de ce faisceau découpent sur

une droite quelconque deux divisions en involution.

Coordonnées polaires. — Leur transformation en coordonnées rectilignes.

Equation de la ligne droite.

Construction des courbes ; tangentes. — Asymptotes. — Applications (on se bornera au cas où l'équation est résolue par rapport au rayon vecteur). — Cas des coniques.

2^o Géométrie dans l'espace

Coordonnées rectilignes. — Représentation d'une surface par équation ; représentation d'une ligne par deux équations simultanées. — Formule qui donne le cosinus de l'angle de deux directions en supposant les coordonnées rectangulaires. — Formules de transformation des coordonnées rectilignes ; formules d'Euler. — Ordre d'une surface algébrique. — Distance de deux points.

Ligne droite et plan. — Equation du plan ; équations de la droite. — Problèmes simples relatifs à leur détermination et à leurs intersections.

Formules donnant le cosinus de l'angle de deux droites ou de deux plans ; la distance d'un point à un plan, d'un point à une droite et la plus courte distance de deux droites, en supposant les axes rectangulaires. — Applications. — Notions succinctes sur les points à l'infini à l'aide des coordonnées homogènes et sur les éléments imaginaires. — Rapport anharmonique de quatre plans appartenant à un même faisceau linéaire.

Sphère. (Coordonnées rectangulaires.)

Courbes gauches. — Tangente. — Plan osculateur. — Courbure. — Applications à l'hélice circulaire.

Surfaces en général. — Plan tangent ; normale. — Marche à suivre pour trouver l'équation d'une surface définie géométriquement. Application aux cylindres, aux cônes et aux surfaces de révolution.

Surfaces du second ordre. — Intersection d'une surface de second ordre donnée avec une droite arbitraire menée par un point quelconque donnée sur cette surface ; point simple ; plan tangent en ce point ; son intersection avec la surface. — Cas où le point est à l'infini ; plan asymptote défini comme plan tangent en ce point. — Classification des surfaces du second ordre d'après la nature des points à l'infini.

Conditions nécessaires et suffisantes pour qu'une surface du second ordre possède un ou plusieurs points doubles à distance finie ou infinie.

Établir les différentes formes réduites que peut prendre l'équation d'une surface du second degré en appliquant la méthode de décomposition en carrés à des exemples numériques ; formes géométriques des surfaces correspondantes. — Condition pour que deux points soient conjugués par rapport à une surface du second ordre ; plan polaire d'un point. — Condition pour que deux plans soient conjugués ; pôle d'un plan. — Droites conjuguées. — Centres ; plans diamétraux ; directions conjuguées ; diamètres, diamètres conjugués. (Toutes les discussions relatives à la distribution des plans asymptotes, des centres, des plans diamétraux et des diamètres seront faites sur les formes réduites.)

Démontrer que dans toute surface du second ordre il existe en moins trois directions conjuguées rectan-

gulaires (en coordonnées rectangulaires); calcul des coefficients des carrés des variables lorsqu'on prend des axes parallèles à ces directions; calcul des autres coefficients des formes réduites par la translation de ces axes.

Homothélie.

Etude des surfaces du second ordre sur les équations réduites. — Condition de contact d'un plan avec la surface; problèmes simples relatifs aux plans tangents. — Normale. — Propriétés des diamètres conjugués; théorèmes d'Apollonius pour l'ellipsoïde et les hyperboloïdes. — Sections circulaires. — Génératrices rectilignes. — Les surfaces du second ordre sont unicursales.

Variation de la courbure des sections normales en un point simple d'une surface (on supposera le point à l'origine et la surface tangente au plan xoy). — Indicatrice. — Courbure d'une section plane quelconque au même point. — Théorème de Meusnier. — Surfaces convexes, surfaces à courbures opposées en un point.

IV. — MÉCANIQUE

CINÉMATIQUE DU POINT. — Mouvement rectiligne d'un point. — Relativité du mouvement. — Vitesse, accélération. — Mouvement uniforme, uniformément varié, vibratoire simple.

Mouvement curviligne. — Vitesse. — Hodographe. — Vecteur accélération.

Accélération tangentielle et centripète. — Diagrammes des espaces, des vitesses, des accélérations tangentielles.

Mouvement rapporté à des axes de coordonnées rectangulaires ou obliques et à des coordonnées semi-polaires.

Cinématique d'un système invariable. — Translation. — Rotation autour d'un axe fixe. — Mouvement hélicoïdal.

Changement du système de comparaison. — Composition des vitesses; composition des accélérations bornée au cas où le mouvement du système de comparaison est un mouvement de translation.

DYNAMIQUE.

I. *Point matériel libre.* — Principe de l'inertie. — Définition de la force et de la masse (1). — Relation entre la masse et le poids. — Invariabilité de la masse. — Unités fondamentales. — Unités dérivées. — Mouvement d'un point sous l'action d'une force constante en grandeur et en direction ou sous l'action d'une force issue d'un centre fixe: 1^o proportionnelle à la distance; 2^o en raison inverse du carré de la distance.

Composition des forces appliquées à un point matériel (2).

Travail d'une force, travail de la résultante de plusieurs forces, travail d'une force pour un déplacement résultant. — Théorème de la force vive. — Surfaces de niveau. — Champs et lignes de force. — Énergie

cinétique et énergie potentielle d'un point placé dans un champ de force.

II. *Point matériel non libre.* — Mouvement d'un point pesant sur un plan incliné avec et sans frottement, la vitesse initiale étant dirigée suivant une ligne de plus grande pente. — Pression totale sur le plan; réaction du plan. — Petites oscillations d'un pendule simple sans frottement; isochronisme.

Homogénéité. — Dimensions d'une vitesse, d'une accélération, d'une force, d'un travail, d'une quantité de mouvement, d'une force vive.

STATIQUE.

Statique du point. — Équilibre d'un point matériel libre, d'un point matériel assujéti à rester sur une courbe fixe ou sur une surface fixe, avec ou sans frottement.

Moments. — Moment vectoriel par rapport à un point. — Moment par rapport à un axe.

Statique des systèmes de points matériels. — Démontrer qu'il existe six conditions nécessaires d'équilibre indépendantes des forces intérieures. — Démontrer que, pour les systèmes invariables, ces six conditions sont suffisantes. Cas particuliers.

Équivalence de deux systèmes de forces appliquées à un corps solide. — Application à la réduction d'un système de forces. — Composition des couples. — Centre des forces parallèles; centre de gravité; moments des forces parallèles par rapport à un plan.

Équilibre d'un solide invariable qui n'est pas libre. — Cas d'un point fixe, d'un axe fixe avec ou sans glissement le long de cet axe, de un, deux ou trois points de contact avec un plan fixe. — Réactions.

Machines simples. — Levier, poulie fixe avec ou sans frottement; bascule, treuil, cabestan, poulie mobile, moufle sans frottement.

Vérifier sur chacune de ces machines que, pour un déplacement élémentaire à partir d'une position d'équilibre, la somme algébrique des travaux élémentaires de la puissance et de la résistance est nulle, si l'on fait abstraction du frottement.

V. — GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE

Problèmes sur la droite et le plan.

Représentation et intersection de prismes et de pyramides.

Sphère. — Section plane. — Intersection avec une droite. — Plan tangent; cône circonscrit: ombres.

Résolution des trièdres.

Cônes et cylindres. — Plans tangents; contours apparents et ombres. — Intersection avec une droite. — Sections planes. — Développement.

Surfaces de révolution. — Plans tangents; contours apparents et ombres. — Sections planes. — Intersection avec une droite.

Surfaces réglées du second ordre. — Hyperboloïde de révolution et paraboloïde hyperbolique. — Mode de génération. — Intersection avec une droite.

Plans tangents; contours apparents et ombres. — Sections planes.

Intersections de surfaces. — Deux cônes ou cylindres, cône ou cylindre, et surface de révolution; deux surfaces de révolution dont les axes sont dans un même plan.

Projections cotées. — Problèmes sur la droite et le plan. — Surfaces topographiques. — Lignes de niveau et de plus grande pente; ligne d'égale pente;

(1) On admettra qu'une force appliquée à un point matériel est égale géométriquement au produit de la masse du point par l'accélération qu'elle lui imprime.

(2) On admettra que si plusieurs forces agissent sur un point, l'accélération qu'elles lui impriment est la somme géométrique des accélérations que chacune d'elles lui imprimerait si elle agissait seule.

sommet; fond; col; ligne de faite; ligne de thalweg.

Sections planes; profils; intersection avec une droite. Intersection de deux surfaces.

Applications de géométrie projective. (Prog. de math. A).

Plan du tableau. — Perspective d'un point, d'une droite, d'une ligne.

Rapport anharmonique de quatre points en ligne droite. — Sa conservation par projections. — Rapport harmonique.

Point de fuite d'une droite. — Perspective de deux droites parallèles. — Ligne de fuite d'un plan. — Conception de la droite à l'infini d'un plan.

NOTA. — Le professeur de géométrie descriptive devra se servir des notions de géométrie projective qui figurent au programme de géométrie analytique.

Physique

OPTIQUE

Image d'un point par rapport à un système optique. — Aplanétisme. — Miroirs plans, surfaces du second degré. — Transformations successives d'une surface aplanétique par la méthode de Foucault.

Aplanétisme approché d'une surface sphérique réfléchissante. — Rappel des formules des miroirs sphériques. — Aberrations longitudinale et transversale (1). — Expériences mettant en évidence les aberrations, les caustiques et les droites focales.

Aplanétisme par réfraction. — Points aplanétiques de la sphère. — Rappel des formules de lentilles minces. — Etude expérimentale des aberrations, des caustiques et des droites focales (2). — Lentilles de Fresnel; projecteur catadioptrique.

Montrer géométriquement l'existence et les propriétés des plans principaux dans tout système optique centré (3). — Formule fondamentale $\varphi\varphi' = f^2$. Détermination expérimentale des foyers et des plans principaux. — Construction des images.

Convergence; dioptrie.

Prismes. — Déviation minima. — Conditions de l'aplanétisme vrai et approché.

Aberrations de réfrangibilité. — Lentilles achromatiques.

Instruments d'optique. — Instruments destinés à aider l'œil dans l'observation soit des petits objets soit des objets éloignés. — Puissance, grossissement, pouvoir séparateur, clarté, champ. — Loupe; oculaires, microscope, lunette astronomique; lunette terrestre, lunette de Galilée. — Télescope de Foucault. — Objectif photographique.

Indices de réfraction des solides et des liquides. — Goniomètre. — Méthode de la réflexion totale.

Mesure de la vitesse de la lumière par la méthode de Foucault et celle de Fizeau.

MESURES

Vernier. — Vis micrométrique: machine à diviser; microscope micrométrique; sphéromètre. — Cathétomètre (4). — Comparateur.

(1) Sans calculs.

(2) Sans calculs.

Pesanteur. — Champ de force, direction. — Lois de la chute des corps; plan incliné, machine d'Atwood, appareil de Morin.

Balance; conditions de sensibilité suivant que les trois axes de suspension parallèles sont ou non dans un même plan; boîtes de poids; méthode de la double pesée et de la pesée à charge constante. — Description d'une pesée.

Pendule simple; pendule composé (1). — Réciprocité des axes de suspension et d'oscillation. — Application du pendule à la mesure de l'intensité de la pesanteur. — Méthode des coïncidences.

Indication des résultats obtenus pour le champ terrestre.

Extension de la formule du pendule au cas d'une force proportionnelle à l'écart. — Horloges et chronomètres. — Notions très sommaires sur l'amortissement et la résistance.

Unités et étalons. — Unités fondamentales. — Unités dérivées mécaniques: dimensions. — Système C. G. S. — Unités mécaniques pratiques.

Masses et poids spécifiques. — Densités des solides et des liquides par la méthode du flacon, avec les corrections. — Densité des gaz; poids du litre d'air.

Capillarité: étude expérimentale; tension superficielle.

Baromètre normal. — Baromètre métallique. — Manomètre à mercure. — Manomètre métallique.

CHALEUR

Mesure des températures. — Thermomètre normal. — Thermomètre à mercure. — Détermination de l'intervalle fondamental. — Déplacement du zéro.

Mesure d'une quantité de chaleur. — Méthode de la fusion de la glace (calorimètre de Bunsen). — Méthode des mélanges (calorimètre de Berthelot). — Idée générale des corrections calorimétriques.

Chaleurs spécifiques des solides, des liquides et des gaz à pression constante (2). — Résultats généraux.

Détermination de l'équivalent mécanique de la calorie; expériences fondamentales de Joule. — Unité C. G. S. de quantité de chaleur.

Dilatations; courbes de dilatation; coefficients de dilatation.

Méthode du comparateur pour la dilatation linéaire des solides.

Dilatation absolue du mercure. — Principe de la méthode de Dulong et Petit et de Regnault (3).

Méthode des thermomètres comparés. — Cas particulier de l'eau.

Lois de compressibilité et de dilatation des gaz. — Lois de Mariotte et de Gay-Lussac comme première approximation; résultats des expériences de Regnault, Cailletet, Amagat; réseaux d'isothermes.

Changements d'état. — Énoncé de la règle des phases et des lois du déplacement de l'équilibre.

Vaporisation, liquéfaction. — Courbe des forces élastiques de la vapeur d'eau.

(1) Voir dans le cours d'algèbre les formes de pendules composées dont on peut calculer le moment d'inertie.

(2) Là, comme ailleurs, on insistera sur l'exposition des mé-

Courbes d'Andrews. — Point critique. — Liquéfaction des gaz.

Ebullition. — Distillation. — Caléfaction. — Chaleur de vaporisation. — Formule de Regnault pour l'eau (1).

Densité des vapeurs.

Fusion et solidification. — Chaleur de fusion. — Dissolution. — Mélanges réfrigérants.

Influence d'un corps dissous sur le point de fusion et sur le point d'ébullition. — Lois de Raoult.

ÉLECTROSTATIQUE

Rappel des notions fondamentales. — Mesure relative des quantités d'électricité par le cylindre de Faraday. — Étude expérimentale de la distribution. — Densité électrique — Influence. — Principe des machines à influence.

Loi de Coulomb. — Quantité d'électricité.

Champ électrique. — Lignes de force, flux de force. — Théorème de Gauss. — Théorème de Coulomb. — Éléments correspondants. — Applications à l'influence.

Notions élémentaires sur le potentiel.

Capacité électrostatique. — Condensateur, condensateur plan, cylindrique. — Pouvoir inducteur spécifique.

Énergie électrique d'un condensateur.

Electromètre absolu. — Electromètre à quadrants. — Mesure des différences de potentiel. — Distances explosives en fonction du potentiel dans l'air à la pression ordinaire.

Unités électrostatiques C. G. S.; unités pratiques.

MAGNÉTISME

Faits généraux. — Loi de Coulomb. — Champ magnétique. — Lignes de force; flux de force à travers une surface.

Champ terrestre; déclinaison, inclinaison.

Mesure du moment d'un barreau par la méthode des oscillations.

Composition de deux champs uniformes. — Méthode du magnétomètre.

Mesures absolues; méthode de Gauss.

Chimie

Phénomènes physiques. — Les divers états de la matière. — Dissolution. — Cristallisation. — Dimorphisme. — Polymorphisme. — Isomorphisme.

Phénomènes chimiques. — Corps purs. — Corps simples et corps composés. — Métalloïdes. — Métaux. — Isométrie. — Allotropie.

Lois qui régissent les combinaisons. — Loi des poids. — Lois des proportions définies. — Loi des volumes. — Loi des proportions multiples. — Loi des nombres proportionnels.

Notation chimique (2). — Poids atomiques. — Poids moléculaires. — Leur détermination. — Lois

d'Avogadro et d'Ampère. — Loi des chaleurs spécifiques. — Loi de l'isomorphisme. — Valence. — Radicaux.

Principes fondamentaux de thermochimie. — Énoncé: 1^o du principe de l'état initial et de l'état final; 2^o du principe de travail maximum de M. Berthelot. — Composés exothermiques et endothermiques. — Décomposition; dissociation; réversibilité du phénomène; transformations allotropiques. — Catalyse.

Caractères généraux des fonctions chimiques. — Acides, bases, sels, anhydrides et chlorures acides.

Notions très élémentaires sur la théorie des ions. — Chaleur de formation des sels. — Lois de Berthollet.

Étude des métalloïdes et de leurs principaux composés comprenant: les préparations usuelles (1), les propriétés physiques et chimiques, les usages et, s'il y a lieu, la composition des corps et les caractères analytiques, d'après le programme suivant:

Hydrogène.

Fluor. — Acide fluorhydrique.

Chlore. — Acide chlorhydrique. — Généralités sur les combinaisons du chlore avec l'oxygène. — Acide hypochloreux. — Chlorures décolorants. — Acide chlorique; chlorates.

Brome. — Acide bromhydrique.

Iode. — Acide iodhydrique.

Oxygène. — Combustion. — Flamme. — Ozone. — Eau. — Eaux naturelles. — Eaux potables. — Épuration des eaux. — Oxydes métalliques: leur classification; action des acides sur les divers groupes d'oxydes. — Eau oxygénée.

Soufre. — Acide sulfhydrique. — Bisulfure d'hydrogène. — Combinaisons du soufre avec l'oxygène: généralités, acides condensés. — Série thionique (a). — Acides hydrosulfureux et hyposulfureux. — Anhydride sulfurique. — Acide de Nordhausen; acide disulfurique ou polysulfurique. — Acide sulfurique.

Analogies du sélénium et du tellure avec le soufre.

Azote. — Air. — Gaz de l'atmosphère. — Air confiné.

Gaz ammoniac. — Ammoniaque. — Sels ammoniacaux. — Hydroxylamine. — Combinaisons de l'azote avec l'oxygène: généralités. — Oxyde azoteux. — Oxyde azotique. — Anhydride et acide azoteux. — Peroxyde d'azote. — Anhydride et acide azotiques. — Eau régale. — Fermentation nitrique

Phosphore. — Phosphures d'hydrogène. — Chlorures et oxychlorure de phosphore. — Combinaisons du phosphore avec l'oxygène: généralités. — Acide hypophosphoreux. — Acide phosphoreux. — Anhydride phosphorique. — Acides ortho, méta et pyrophosphoriques.

Arsenic. — Hydrogène arsénié. — Combinaisons de l'arsenic avec l'oxygène: généralités. — Anhydride et acide arsénieux. — Anhydride et acide arséniques. — Toxicologie de l'arsenic.

Analogies de l'antimoine avec ce groupe de métalloïdes.

(1) Résultats sans la description des expériences.

(2) La notation atomique est obligatoire.

Observation générale: On supprimera la description de tous les appareils qui n'ont plus qu'un intérêt historique, pour s'en tenir à ce qu'il y a de plus récent.

(1) On s'en tiendra aux préparations réellement utilisées dans les laboratoires et dans l'industrie.

(a) La définition et le tableau seulement, certains corps étant peu intéressants par eux-mêmes.

Carbone. — Combinaisons du carbone avec l'hydrogène. — Méthane, éthylène, acétylène, benzène. — Gaz d'éclairage.

Combinaisons du carbone avec l'oxygène. — Oxyde de carbone. — Anhydride carbonique. — Sulfure et bisulfure de carbone. — Sulfocarbonates. — Cyanogène. — Acide cyanhydrique.

Silicium. — Hydrogène silicié. — Silice et acide silicique. — Chlorure et fluorure de silicium. — Acide fluosilicique.

Bore. — Anhydride et acide boriques. — Chlorure et fluorure de bore.

Classification des métalloïdes de J.-B. Dumas.

Méthodes générales de préparation des acides des bases et des sels.

Principes de l'analyse des gaz.

Fait à Paris, le 26 juillet 1904.

J. CHAUMIÉ.

2^o Compte rendu des Séances de la Commission des grandes Ecoles

Le compte rendu ci-après fait connaître la genèse des modifications apportées aux programmes et les divergences de vues qui se sont manifestées entre les membres de la Commission, surtout entre Universitaires et Ingénieurs. Il montre que si les représentants du Ministère des Travaux publics ont été d'avis, avec l'unanimité de leurs collègues, d'ajouter au programme de mathématiques spéciales la plus grande partie du calcul infinitésimal, ils ont, par contre, instamment réclamé la suppression d'un grand nombre d'articles de l'enseignement actuel qui sont dépourvus d'utilité pratique, notamment dans l'algèbre proprement dite et la géométrie analytique, et qu'ils ont protesté énergiquement contre la nouvelle surcharge imposée à des cours qui étaient déjà beaucoup trop chargés. Ils ont enfin réclamé, pour le dessin et les langues vivantes qui intéressent si vivement les écoles d'application, la mise en pratique, depuis longtemps annoncée, mais non encore réalisée par l'Université, de la méthode moderne d'enseignement qui a si parfaitement réussi dans les écoles de la Ville de Paris ainsi qu'à l'étranger, et qui consiste à aborder directement la réalité.

Sur ce dernier point seulement, ils ont obtenu l'assentiment de leurs collègues de l'Instruction publique. En ce qui concerne la surcharge des programmes, les Ingénieurs ont été impuissants à l'enrayer devant le parti pris opposé et l'énorme supériorité numérique des membres universitaires de la Commission.

Il faut espérer qu'après le vote de la loi

ger la durée totale de la préparation aux carrières libérales, la réforme des programmes sera reprise et que dans les Commissions appelées à les élaborer, l'Administration des Travaux publics obtiendra une représentation numérique plus en rapport avec l'importance des services qu'elle assure.

COMMISSION DES GRANDES ECOLES

SÉANCE DU SAMEDI 20 FÉVRIER 1904

Présents : MM. BERTHELOT, *président* ; DARBOUX, *vice-président* ; général NIOX, général BORGNIÉ-DESBORDES, général CASTAY, général GILLAIN, lieutenant-colonel ALBA, MERCADIER, JOZON, CARNOT, DEBAUVE, RABUT, BUQUET, JACQUEMART, docteur REGNARD et BERT, APPELL, BLUTEL, COLARDEAU, HALLER, JOUBERT, LIARD, LIPPMANN, MANGIN, PIÉRON, POINCARÉ, NIEWENGLOWSKI, RABIER, TANNERY.

M. LE PRÉSIDENT donne lecture de l'arrêté qui a institué la Commission.

En raison du nombre et de l'importance des projets à examiner, il propose de créer deux sous-commissions et de les constituer comme suit :

1^o Sous-commission des mathématiques spéciales, composée de 14 membres, dont 7 de l'Instruction publique, 3 du Ministère de la guerre, 2 du Ministère des travaux publics, 2 du Ministère du commerce, plus spécialement qualifiés pour étudier les projets concernant l'Ecole centrale.

2^o Sous-commission des mathématiques élémentaires, composée de 12 membres, dont 5 du Ministère de l'Instruction publique, 3 du Ministère de la guerre, 2 du Ministère des travaux publics, 2 du Ministère de l'agriculture, spécialement qualifiés pour prendre part à l'étude des projets concernant l'Institut agronomique.

M. LIARD demande que certains membres tels que les inspecteurs généraux de l'Instruction publique aient la faculté de passer d'une sous-commission à l'autre pour prendre part à titre consultatif aux délibérations de celle dont ils ne sont pas membres désignés.

M. LE PRÉSIDENT acquiesce à la proposition.

M. RABUT fait observer que le Ministère de la Marine n'est point représenté, alors qu'il est cependant intéressé aux travaux de la Commission pour ce qui regarde l'Ecole navale et l'Ecole d'application du Génie maritime.

Il propose que la Commission demande qu'il lui soit adjoint deux délégués du Ministère de la Marine.

M. LIARD objecte que l'Ecole navale a déjà décidé que son programme d'admission serait le programme d'enseignement de la classe de mathématiques élémentaires.

M. JOZON fait observer que c'est une raison pour appeler des représentants de la Marine dans une Commission qui doit reviser ce programme d'enseignement.

M. LE PRÉSIDENT dit que l'arrêté instituant la Commission a été pris en vertu d'une décision délibérée en Conseil des Ministres et qu'on ne saurait l'amender

M. RABUT répond que, bien entendu, la décision appartiendra aux Ministres, mais qu'il y a de nombreux précédents et, qu'à sa connaissance, on n'a jamais refusé à une Commission de lui adjoindre les compétences réclamées par elle.

M. RABIER propose de soumettre la question à M. le Ministre de l'Instruction publique.

M. LE PRÉSIDENT approuve cette motion.

Sont désignés pour faire partie des deux sous-commissions les membres ci-après, savoir :

MATHÉMATIQUES SPÉCIALES

MM. DARBOUX, APPELL, BLUTEL, COLARDEAU, JOUBERT, LIPPMANN, TANNERY, représentant le Ministère de l'Instruction publique;

MM. le général BORGNIS-DESBORDES, le général CASTAY, MERCADIER, représentant le Ministère de la Guerre;

MM. CARNOT et RABUT, représentant le Ministère des travaux publics.

MM. BUQUET et JACQUEMART, représentant le Ministère du Commerce, de l'Industrie des Postes et Télégraphes.

MATHÉMATIQUES ÉLÉMENTAIRES

MM. POINCARÉ, MANGIN, PIÉRON, NIEWENGLOWSKI, HALLER, représentant le Ministère de l'Instruction publique;

MM. le général NIOX, le général GILLAIN, le lieutenant-colonel ALBA, représentant le Ministère de la guerre.

MM. JOZON, DEBAUVE, représentant le Ministère des Travaux publics;

MM. P. RENARD et BERT, représentant le Ministère de l'Agriculture.

M. MERCADIER estime que le programme de mathématiques spéciales dépend en partie de celui de mathématiques élémentaires et qu'il faudrait en conséquence que la sous-commission de mathématiques élémentaires menât la première ses travaux.

M. DARBOUX répond que les changements apportés naguère au programme de mathématiques élémentaires ont eu en vue de remanier l'enseignement des sciences expérimentales. On a trouvé ce programme un peu trop chargé, mais c'est là un reproche prématuré, puisqu'il n'a pas encore eu le temps de faire ses preuves. Nous ne devons donc pas nous attendre à un bouleversement complet des programmes et l'une et l'autre sous-commissions pourraient dès lors sans inconvénient commencer simultanément leurs travaux.

Il propose que la Sous-Commission de mathématiques spéciales tienne séance de suite.

Cette proposition est adoptée.

SOUS-COMMISSION DE MATHÉMATIQUES SPÉCIALES

SÉANCE DU 20 FÉVRIER 1904

Présents : MM. DARBOUX, président ; JACQUEMART, BUQUET, CARNOT, G^r BORGNIS-DESBORDES, G^r CASTAY, MERCADIER, RABUT, APPELL, BLUTEL, COLARDEAU, JOUBERT, LIPPMANN, TANNERY.

M. APPELL estime que la Commission doit étudier: Les programmes ;

La façon dont ils sont développés dans les lycées ;

La façon dont ils sont appliqués par les examinateurs, et en particulier les examens de l'Ecole polytechnique, qui ont une extrême importance, en raison de leur répercussion sur l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur.

Les programmes actuels constituent une excellente base de discussion.

L'enseignement des mathématiques spéciales doit être fortifié par le bas et par le haut.

Par le bas, d'abord. Il n'est pas question de demander aux professeurs d'enseigner à nouveau les mathématiques élémentaires ; mais de s'assurer que leurs élèves connaissent les éléments, et savent les appliquer : en particulier, il convient d'habituer les élèves au calcul numérique, aux exemples concrets, au système métrique, aux changements d'unités en mécanique et en physique, à se rendre compte de la signification concrète des résultats, dont ils ne se préoccupent pas d'ordinaire.

Par le haut, ensuite. Les élèves doivent être initiés aux éléments du calcul intégral et de la mécanique. La notion de l'intégrale définie sera fondée sur la notion d'aire. On fera toujours le plus grand usage des représentations graphiques : les élèves seront habitués aux quadratures simples. Les problèmes de mécanique seront, autant que possible, des problèmes réels : les solutions seront poussées jusqu'au bout, et réduites en nombres, sur la signification desquels on insistera. Enfin il conviendrait de parler des équations différentielles linéaires à coefficients constants, qui se rencontrent continuellement dans les problèmes de mécanique ou de physique.

M. DARBOUX demande que la Commission examine la part qui, dans les programmes, est faite aux sciences expérimentales. Cette part est-elle suffisante? Là est la vraie question : on enseigne trop les mathématiques pour elles-mêmes, en ne s'attachant qu'à leur intérêt propre : elles sont un instrument. N'est-il pas possible, en modifiant les programmes de physique et de chimie, d'orienter les études dans un sens plus pratique. Il a, lui-même, préconisé l'organisation, dans les lycées, de ces petites manipulations qui, paraît-il, donnent d'excellents résultats. Il serait désirable que de pareilles manipulations fussent organisées dans les classes de mathématiques spéciales, et qu'elles eussent une sanction à l'examen. Mais, d'un autre côté, un contrôle est fort difficile ; peut-être pourrait-il s'étendre sur l'année, et pourrait-on demander aux élèves des cahiers de manipulations, comme on leur demande des épreuves.

M. MERCADIER explique qu'à l'Ecole polytechnique, on est entré dans la voie indiquée par MM. Darboux et Appell : on s'efforce de développer le côté expérimental de l'enseignement, les manipulations, les exercices pratiques.

M. BUQUET rappelle qu'à l'Ecole centrale, on exige, à l'examen, des cahiers indiquant les manipulations faites. Les examens comportent deux questions écrites de chimie, dont un problème numérique, deux questions écrites de physique, dont un problème.

M. DARBOUX constate qu'il y a accord pour développer l'enseignement expérimental, et pour enlever à cet enseignement tout caractère livresque. L'Université fera, dans ce sens, les efforts qu'on lui demandera.

M. BLUTEL estime que la question des examens prime toutes les autres. Les instructions données aux professeurs ne prévaudront pas contre le désir qu'ils ont de faire réussir leurs élèves aux examens : ils ne peuvent assurer cette réussite qu'en se conformant aux exigences des examinateurs ; c'est l'examen qui est la véritable sanction. Il faut se résoudre à faire la critique des examens.

Voici un point particulier : les examinateurs ne se partagent pas le programme : il en résulte qu'un candidat est exposé à répondre quatre fois sur la même question. Inconvénient d'autant plus grave, que chaque examinateur a des questions préférées.

M. MERCADIER répond qu'il est facile de parer à ce danger, et que, d'ailleurs, un roulement sera établi entre les divers examinateurs.

M. APPELL pose la question de l'importance relative de l'examen oral et de l'examen écrit. A l'examen oral un candidat peut donner à un examinateur fatigué l'illusion d'un savoir qu'il ne possède réellement pas ; à l'écrit il lui faut faire preuve d'intelligence et de personnalité. Au reste, dans son futur métier, ce sont des problèmes posés par ce métier même que le candidat aura à résoudre, et non des interrogations qu'il aura à subir.

M. DARBOUX dit qu'au baccalauréat et à la licence, la plus forte élimination se fait par écrit.

Il convient aussi d'insister sur l'insuffisance de la rédaction des compositions.

M. TANNERY appuie cette dernière observation : les compositions ne sont pas *composées* : le candidat, à mesure qu'il a trouvé un résultat, l'inscrit sur sa copie : celle-ci n'est pas un tout, mais une collection de résultats partiels, dans l'ordre où ils ont été obtenus ; il n'y a pas de lien entre ces résultats et, d'ordinaire, le candidat n'a pas su profiter, pour l'établissement de ces résultats partiels, des lumières que l'intelligence de la question totale aurait dû lui apporter. En outre, le style, les abréviations absurdes, etc., sont souvent insupportables.

M. DARBOUX exprime l'espoir que l'Ecole polytechnique voudra tenir compte de ces observations et augmenter l'importance des épreuves écrites.

C'est aussi l'avis de M. le général BORGNI-DES-BORDES ; l'Ecole polytechnique donne accès à des carrières très diverses : il faut que, dans chacune d'elles, l'ancien élève soit en mesure de donner à ses idées une expression claire et correcte.

M. RABUT parle dans le même sens : c'est par écrit que l'ingénieur aura à traiter les questions dont il s'occupera. C'est à écrire, plus qu'à parler, qu'il doit être préparé ; c'est sur la façon dont il écrit, non sur celle dont il répond que le candidat doit être jugé.

Le système des examens presque exclusivement oraux est une prime donnée aux langues bien penchées, aux intelligences promptes, mais superficielles. Il est indiqué pour l'éducation de l'avocat : celle de l'ingénieur doit ménager le premier rôle à la réflexion, à l'effort personnel, à la profondeur, à l'indépendance et à la sûreté du jugement, conditions essentielles de la puissance créatrice.

Dans l'examen oral, le rôle du candidat est passif ; dans l'examen écrit, il est actif.

Il est donc essentiel de donner à l'écrit au moins autant d'importance qu'à l'oral.

compositions écrites soit égale à la somme des coefficients des épreuves orales.

M. LIPPMANN fait la critique des examens oraux en eux-mêmes. L'examinateur verra passer devant lui un millier de candidats : il ne peut, chaque année, préparer un millier de questions différentes, d'égale difficulté. Il retombe, malgré lui, dans les mêmes questions : l'inégalité avec laquelle sont traités deux candidats dont l'un connaît la question qui lui est posée, dont l'autre ne la connaît pas, est criante. A cela s'ajoute l'inégalité de difficulté dans les questions, la fatigue plus ou moins grande de l'examinateur au commencement ou à la fin d'une journée. Pour lui, il irait jusqu'à la suppression de l'examen oral.

M. DARBOUX estime cette solution trop radicale, mais il est d'avis que l'importance de l'examen écrit soit très augmentée.

M. BUGNET expose qu'aux examens de l'Ecole centrale il y a à peu près égalité d'importance entre les deux sortes d'épreuves.

Les résultats de cette mesure, qu'a conseillé M. Appell, avec d'autres perfectionnements, ont été excellents.

L'idée de cette égalité est favorablement accueillie par plusieurs membres.

M. MERCADIER soumettra et recommandera ces vues au Conseil de perfectionnement de l'Ecole polytechnique.

M. DARBOUX estime que la Commission plénière devra être saisie du sujet.

M. BLUTEL signale le danger qu'il y a dans la surélévation des coefficients de l'examen oral.

M. TANNERY estime qu'il ne faut pas pousser trop loin la critique des examens oraux, et regrette de se séparer de M. Lippmann, qui en souhaite la suppression. Le candidat, livré à lui-même, peut se trouver embarrassé par le début d'une question, se troubler et ne rien faire de bon. M. Tannery trouve que le mode d'admissibilité de l'Ecole polytechnique, reposant sur des examens oraux où l'on peut rapidement distinguer ceux des candidats qui sont susceptibles d'être admis de ceux qui en sont notoirement incapables, est très bon. Mais il lui semble que, par cela même que l'admissibilité se fait surtout par l'oral, il n'y a que des avantages à relever pour l'admission l'importance de l'examen écrit.

M. le général CASTAY ajoute, en faveur des examens oraux, qu'à l'écrit le candidat est en face d'une seule question. L'examinateur de l'oral peut changer de question, multiplier les questions, promener le candidat dans toutes les parties du cours et s'assurer ainsi de l'étendue de ses connaissances.

M. DARBOUX résume comme il suit les vues qui ont été échangées : Il convient :

1° De donner un caractère plus homogène aux programmes ;

2° De renforcer l'enseignement expérimental ;

3° De développer les exercices d'application et de leur donner une importance à peu près égale à celle des exercices théoriques.

Il se félicite de l'accord qui règne parmi les membres de la Commission.

SÉANCE DU 27 FÉVRIER 1904

Présents : M. DARBOUX, président, Général Bor-

CARNOT, JACQUEMART, MAURICE LÉVY, MERCADIER, RABUT, APPELL, BLUTEL, COLARDEAU, JOUBERT, TANNERY.

M. Maurice Lévy, à propos du procès-verbal, se prononce contre tout mode d'admissibilité, et spécialement d'admissibilité fondée sur des épreuves écrites.

En principe, un candidat ne doit être jugé que sur l'ensemble des épreuves : cela lui est dû, et est dû à sa famille. Nous n'avons pas à nous préoccuper des moyens : il y a là un devoir de justice.

Les épreuves écrites, telles que l'Université les pratique, peuvent donner lieu à des erreurs : telle composition ne convient pas à tel candidat : devant l'énoncé qui est peut-être obscur, ou qu'il ne comprend pas, il perd la tête, devient incapable de rien faire de bon. L'éliminer ensuite est une véritable iniquité.

M. DARBOUX désire ramener la question à celle qui a été traitée à la fin de la dernière séance : les déclarations de principe faites par M. Maurice Lévy figureront d'ailleurs au procès-verbal ; M. Tannery, tout en regrettant que l'admissibilité à l'École normale se fasse uniquement sur des épreuves écrites, a expliqué comment on s'efforçait de ne poser que des problèmes dont le commencement était facile, très facile, où les difficultés n'apparaissent qu'à la fin.

Le vœu que la commission était disposée à émettre concernait seulement l'importance relative des épreuves écrites et des épreuves orales ; la part des épreuves écrites doit être augmentée ; beaucoup souhaitent que l'importance des deux sortes d'épreuves soit à peu près la même.

M. Maurice Lévy reconnaît que, tout au moins, l'importance des épreuves écrites doit être augmentée.

M. DARBOUX explique qu'il s'agit d'établir un programme maximum, un programme d'enseignement dans les classes de mathématiques spéciales, programme d'où l'École polytechnique, l'École centrale, les Ecoles des mines et des ponts et chaussées pourraient tirer les matières nécessaires à chaque École.

M. APPELL appuie cette méthode de travail.

M. DARBOUX estime que le programme de l'École polytechnique est bon en général : pour les mathématiques, il n'y voit rien à supprimer.

Ce n'est pas les programmes qui sont mauvais, ni l'enseignement, c'est le travail de manège imposé aux candidats, qui tournent et retournent dans le même cercle, et reviennent sur les multiples solutions d'une même question.

Dans les programmes, toutefois, on a abusé des « on ne demandera pas » ; il faut laisser plus de latitude ; il est choquant, par exemple, de ne pas enseigner la démonstration du théorème fondamental de la théorie des équations algébriques.

Peut-être pourrait-on faire un programme assez étendu, d'où chaque année on supprimerait quelque partie, de manière à soulager les élèves et les maîtres qui pourraient donner un enseignement plus approfondi et plus cohérent. M. Moutard, qui a été un professeur et un examinateur excellent, aurait voulu qu'on laissât de côté la géométrie à deux dimensions. Le programme de physique est par trop fragmentaire.

M. le général CASTAY estime qu'il ne faut pas supprimer les bases, et qu'on risquerait d'ôter toute solidité à l'enseignement en adoptant les idées proposées

par M. Darboux ; il s'élève d'ailleurs contre la multiplicité des livres et des doctrines. Quelques bons livres, recommandés par l'Université, constituant un corps complet d'enseignement, voilà ce qu'il souhaiterait.

M. Maurice Lévy pense qu'on ne peut guère faire des suppressions systématiques d'année en année, et que la méthode d'assolement ne s'applique pas à l'enseignement. Toutefois, on pourrait certainement simplifier et réduire l'enseignement de la géométrie plane. Elle pénètre déjà dans la classe de mathématiques élémentaires ; en fait, au sortir du baccalauréat, les élèves savent, des propriétés des coniques, celles qui sont les plus essentielles. On pourrait revenir sur ces courbes en les considérant comme des sections planes des surfaces du second degré. Il est certain que les formules de la géométrie dans l'espace sont plus symétriques et que rien ne s'oppose à ce que l'on commence par elles.

M. MERCADIER se demande si tous les élèves ont fait leurs élémentaires ; les réductions dont on parle en géométrie plane ne sont possibles que dans ce cas : peut-on s'assurer que les élèves n'entrent en mathématiques spéciales que lorsqu'ils ont reçu une préparation suffisante ?

M. DARBOUX répond que, dans le passé, il arrivait assez souvent qu'un élève passât directement de philosophie en mathématiques spéciales : cela deviendra très rare avec le nouveau plan d'études. La question est celle-ci : les mathématiques élémentaires doivent-elles figurer au programme ? Elles ne figurent pas au programme de l'École polytechnique ; à l'École centrale, on demande de l'arithmétique, beaucoup de géométrie élémentaire : voici par exemple, la symétrie, l'inversion...

M. Maurice Lévy déclare que l'étude de ces questions est fort utile : il faudrait y joindre des notions sur l'homographie, l'involution...

M. BUQUET explique qu'à l'École centrale, il est nécessaire d'interroger les candidats sur les mathématiques élémentaires : les candidats sont de provenances très diverses : les uns viennent des lycées, d'autres des établissements congréganistes ; il y a enfin beaucoup d'étrangers.

D'après M. APPELL la solution de ces difficultés consiste dans l'établissement d'un programme maximum, qui pourra comprendre des mathématiques élémentaires ; les diverses écoles les exigeront ou ne les exigeront pas.

Cette façon de procéder est aussi recommandée par M. Maurice Lévy.

M. BLUTEL déclare qu'il sera matériellement impossible de développer ce programme en un an.

M. BUQUET est du même avis ; il faudra toujours deux ou trois ans pour se préparer à une école. Il y a d'ailleurs une mesure à garder, et, en interrogeant sur les mathématiques élémentaires, on peut fort bien ne pas apporter les mêmes exigences que pour les autres parties du programme.

M. DARBOUX demande si nous devons rédiger à la fois un programme de mathématiques élémentaires et de mathématiques spéciales.

M. JACQUEMART estime que nous devons nous cantonner dans les mathématiques spéciales, puisqu'il y a une autre sous-commission.

M. DARBOUX juge qu'il sera nécessaire de se tenir en contact avec la sous-commission

tiques élémentaires ; d'autant qu'il y a des sujets qui sont pour ainsi dire entre les mathématiques spéciales et les mathématiques élémentaires ; telle est, par exemple, la géométrie sphérique, qu'il n'est pas possible d'ignorer complètement.

M. RABUT appuie l'opinion émise à la dernière séance par M. Appell : développer le calcul intégral dans la classe de mathématiques spéciales ; mais il faut débarrasser l'enseignement de cette classe de ce qui est inutile : les déterminants, en premier lieu. Ils ne servent à rien ; les élèves, depuis qu'on les leur enseigne, sont incapables de résoudre des équations numériques à trois ou quatre inconnues et de profiter des circonstances particulières que présentent ces équations. Puis, pour les équations algébriques, il faut se borner au second degré. Les formules de résolution, pour les équations du troisième et du quatrième degrés, sont inapplicables. Toute théorie générale des équations algébriques est inutile, puisqu'une équation algébrique, à coefficients numériques, ne se résout pas autrement qu'une équation transcendante.

M. DARBOUX réplique que les programmes actuels donnent satisfaction à M. Rabut ; il ne reste à peu près plus rien de la théorie des équations, et il estime qu'on est allé trop loin dans la voie des suppressions.

M. TANNERY parle dans le même sens. Sans doute, on abuse des déterminants ; mais s'ils sont peu pratiques au point de vue des calculs numériques, ils n'en sont pas moins un excellent instrument théorique qu'il serait fâcheux de ne pas avoir à sa disposition.

Pour ce qui est des équations algébriques, on ne voit plus figurer au programme que les questions suivantes : décomposition en facteurs, relations entre les coefficients et les racines, fonctions symétriques, élimination par les fonctions symétriques. C'est l'affaire de deux ou trois leçons au plus ; ce ne sont pas ces leçons là qui tiennent une place inutile, ce sont les développements de géométrie analytique.

Ce n'est pas quelque article du programme, fort réduit, qu'il faut supprimer, mais bien les questions posées aux examens qui sont en dehors de ce programme ; elles sont impossibles à résoudre sans connaissances autres que celles du programme ; elles sont un mélange de théories géométriques et de théories des formes algébriques, intéressantes en elles-mêmes mais qui prennent un développement exagéré, monstrueux. Il faut écarter ces questions, qui s'accroissent chaque année, et en rendre le développement impossible dans les cours.

Pour cela il ne faut pas réduire les programmes, mais les augmenter ; c'est ce que voulait M. Sarrau. Il faut aller plus loin que ne demande M. Appell, introduire toutes les quadratures, les intégrales multiples, dont on a besoin pour les centres de gravité et les moments d'inertie, les équations différentielles du premier ordre qui s'intègrent immédiatement et qui fourniront une foule d'exercices relatifs à quelques courbes transcendentes simples, comme la cycloïde ou la chaînette ; et, bien entendu, les équations linéaires à coefficients constants.

M. APPELL trouve qu'on abuse des généralités, à propos des déterminants, du théorème dit de M. Rouché, et de l'élimination : c'est aux cas simples et pour ainsi dire concrets qu'il faut s'attacher.

les élèves se figurent qu'une équation au troisième degré peut avoir deux racines réelles et une racine imaginaire ? Cette théorie intervient partout. N'est-elle pas indispensable pour ces équations linéaires à coefficients constants dont on parlait tout à l'heure ?

M. RABUT répond que pour intégrer les équations numériques qui se présentent dans les applications, on n'a besoin que de résoudre numériquement des équations algébriques, ce qui se fait par la méthode de Newton, aussi bien applicable aux équations transcendentes.

M. DARBOUX commence à passer en revue les programmes ; on ne peut supprimer les séries ; bien entendu, il n'y a pas lieu d'insister sur les règles de convergence, dans les cas difficiles. Mais il y a des séries usuelles, e^x , $\sin x$, $\cos x$, qui sont indispensables. On doit même définir e^z pour des valeurs imaginaires de z ; il critique à ce propos la façon, toute formelle, que le programme de l'École centrale recommande pour cette définition.

Une discussion s'engage à ce sujet entre MM. Maurice Lévy et Tannery qui invoquent tous deux le souvenir de M. Hermite.

M. APPELL demande qu'on introduise les séries entières.

M. DARBOUX continue à passer en revue les programmes.

M. APPELL demande que, en mécanique, on dise quelques mots du frottement dans quelques cas simples.

M. TANNERY critique l'extension de l'enseignement de la géométrie descriptive.

M. RABUT demande que cette géométrie, la plus utile, ne soit pas réduite ; elle a aussi sa valeur éducative, quoi qu'en pensent MM. les professeurs de Spéciales.

M. DARBOUX estime qu'il y a lieu de rajeunir cet enseignement, d'y introduire, comme on fait à l'étranger, quelques notions de géométrie projective. Il invite M. Maurice Lévy à bien vouloir s'en occuper, et, en particulier, de voir dans quelle mesure on pourrait y placer quelques notions de géométrie graphique.

La Sous-Commission se partage en deux groupes comprenant :

Pour les mathématiques :

MM. MAURICE LÉVY, APPELL, MERCADIER, RABUT, BLUTEL, TANNERY.

Pour la physique :

MM. BUQUET, MERCADIER, COLARDEAU, JOUBERT, CABNOT, LIPPMANN, TANNERY.

SÉANCE DU 19 MARS 1904

Présents : M. DARBOUX, président, MM. le général BORNIS-DESBORDES, APPELL, MERCADIER, CABNOT, RABUT, BUQUET, JACQUEMART, CARVALLO, BLUTEL, COLARDEAU, TANNERY.

M. DARBOUX expose où en sont les travaux des sous-commissions de physique et de mathématiques ; un projet de programme a été rédigé par chaque sous-commission ; les programmes de physique et de chimie ont pu être distribués, grâce à l'obligeance de M. Buquet ; la discussion pourra s'ouvrir tout à

tribués ; toutefois M. Darboux en a eu connaissance, par les soins de M. Appell et il croit devoir critiquer certaines dispositions du projet de programme d'algèbre et d'analyse. Il y manque des notions sur les nombres incommensurables, qui ne figurent pas au programme de mathématiques élémentaires, le calcul des radicaux, la définition classique du nombre e : les méthodes prescrites pour le développement en série sont artificielles, ainsi que la définition de la fonction exponentielle en passant par les logarithmes. Enfin la théorie des équations algébriques est écourtée.

M. RABUT déclare qu'il a insisté, en sous-commission, non seulement pour la réduction, mais pour la suppression de la théorie spéciale des équations algébriques, qui ne conduit à aucune application utile, les équations algébriques et les équations transcendentes se résolvant de la même façon.

M. DARBOUX répond qu'il s'agit d'un programme d'enseignement, et qu'il ne faut pas oublier le caractère *scientifique* de l'École polytechnique, qui a toujours été une véritable faculté des sciences.

M. APPELL explique, que pour ce qui concerne les séries, on s'est préoccupé d'habituer les élèves à les manier.

D'après M. TANNERY, qui regrette, comme M. Darboux, qu'on ait trop écourté la théorie des équations algébriques, les lacunes du programme, en ce qui concerne le calcul des radicaux, la définition du nombre e , et la fonction exponentielle, sont plus apparentes que réelles ; on a, à la vérité, rompu avec les habitudes ; mais de cette façon, on gagnerait le temps nécessaire pour le développement des parties nouvelles du programme.

La discussion s'ouvre sur les programmes de physique et de chimie.

M. TANNERY soumet à la Commission diverses critiques qui lui ont été suggérées par ses collègues : il insiste en particulier sur la méthode imposée pour l'enseignement de l'électrostatique et du magnétisme. « On ne donnera pas l'expression du potentiel en fonction des masses et des distances, on ne parlera pas des lois de Coulomb. » Ces prohibitions lui semblent excessives ; que les auteurs du programme indiquent, par la rédaction du programme, par l'ordre des sujets, la méthode qui leur semble préférable, rien de mieux ; mais pourquoi interdire à un professeur d'enseigner des formules ou des lois qui lui paraissent, à lui, la meilleure manière de relier les phénomènes et s'exposer à ce que les examinateurs refusent à quelque candidat le droit d'expliquer les choses comme il les sait et comme il les comprend ?

Une conversation technique s'engage entre MM. JOUBERT et LIPPMANN sur les points soulevés par M. TANNERY ; à ce propos, se pose la question de l'orientation générale des programmes, et de l'enseignement dans les lycées.

M. BUQUET insiste sur la nécessité de contrôler les connaissances générales des candidats : ceux-ci, pour entrer à une école, doivent savoir les parties du programme que l'on n'enseignera pas dans cette école.

Il conviendrait que, dans les interrogations faites en cours d'année dans la classe de mathématiques spéciales, les élèves fussent amenés à répondre à des questions se rapportant au programme de la classe de mathématiques élémentaires ou des classes antérieures, afin qu'ils fussent obligés de revoir les principes enseignés dans ces classes.

On constate, aux examens, d'étranges lacunes dans les connaissances des candidats ; ces lacunes tiennent parfois à l'enseignement : si les grandes écoles n'ont pas adopté les programmes universitaires c'est parce qu'elles ne trouvaient pas toujours, dans ces programmes, les éléments qu'elles se jugeaient en droit d'exiger des candidats, comme indispensables à l'intelligence des cours professés dans les écoles mêmes.

M. LIPPMANN est d'avis qu'on commet la même faute d'un bout à l'autre de l'enseignement, comme aussi dans les programmes d'examen : partout, on enseigne tout, on exige tout ; tout est toujours à recommencer, et l'on ne sait rien. Il faut changer d'ambition, n'étudier que des chapitres, apprendre à se servir des instruments : il ne suffit pas d'avoir fait une théorie de chacun des éléments essentiels des instruments de physique, il faut savoir comment et pourquoi ces éléments sont réunis dans un instrument donné. Il ne suffit pas, par exemple, de savoir ce qu'est un « prisme » ou une « lunette » pour savoir ce qu'est un « spectroscopie ».

Il faut étudier à fond certains chapitres, l'électricité et le magnétisme par exemple, et donner le temps de faire cette étude. Pour cela, il est nécessaire de sacrifier certaines parties du programme.

M. APPELL estime qu'on pourrait simplifier l'optique.

C'est aussi l'avis de M. JACQUEMART ; l'intérêt de l'optique est surtout géométrique ; pour les écoles d'ingénieurs, on pourrait diminuer la part qui lui est faite.

On donne lecture du projet de programme concernant la chimie, M. TANNERY soumet à la Commission au fur et à mesure, quelques observations de détail.

Sur la proposition de M. DARBOUX, il est entendu que la Sous-Commission de mathématiques et la Sous-Commission de physique se réuniront l'une le lundi 21 mars, l'autre le jeudi 24 mars, pour arrêter définitivement les projets de programme.

M. DARBOUX donne lecture des résolutions adoptées par la Sous-Commission des mathématiques élémentaires ; il engage ses collègues à porter toute leur attention sur les points qui pourraient faire l'objet de vœux et de propositions à soumettre à la Commission générale, en particulier sur les suivants :

Instructions ministérielles à adresser aux professeurs chargés de développer les programmes, dans l'ordre qu'ils jugeront le meilleur ; appeler leur attention sur l'importance des applications numériques en mathématiques, des manipulations dans les sciences expérimentales ; ces dernières doivent être plus nombreuses.

Quelle part doit-on faire, dans les examens, aux épreuves orales et aux épreuves écrites ?

Doit-on augmenter le nombre et l'importance des coefficients de ces dernières ? Demander qu'un roulement soit organisé entre les examinateurs ?

Il fait observer, à propos des épreuves orales et écrites, que les projets de l'École normale (section des sciences), d'après lesquels la somme des coefficients des examens écrits n'est que le quart de la somme des coefficients des examens oraux ne lui paraissent pas conformes aux vœux exprimés dans la première réunion.

M. TANNERY répond qu'il a eu le même scrupule

l'importance des épreuves écrites, dans ces projets, est singulièrement relevée par ce fait qu'elles sont éliminatoires; cette importance s'accroîtra encore si, comme il en est question, on augmente le nombre des élèves admis. Ses collègues et lui-même ont pensé, à la réflexion, qu'il n'y avait pas contradiction entre les désirs exprimés par la Commission et lesdits projets.

M. APPELL demande si pour les épreuves d'admission, telle ou telle école aura le droit de détailler son programme comme elle l'entendra, tout en restant dans le programme des classes, ou si elle devra s'en tenir strictement aux termes mêmes du programme universitaire.

M. DARBOUX répond que la Commission a été instituée en vue d'empêcher l'abus dans les développements des programmes spéciaux des grandes écoles. La question formulée par M. APPELL devra donc se poser devant la Commission générale.

Les projets de programme seront imprimés et distribués par les soins de l'Administration. La Sous-Commission de mathématiques spéciales se réunira, pour les examiner, le samedi 16 avril, à 5 heures.

SÉANCE DU 16 AVRIL 1904

Présents : MM. DARBOUX, *président*; Général CASTAY, MERCADIER, CARNOT, BUQUET, MAURICE LÉVY, RABUT, JACQUEMART, CARVALLO, APPELL, LIPPMANN, JOUBERT, BLUTEL, COLARDEAU.

M. CARVALLO appelle l'attention sur le programme de géométrie projective, tiré de la classe de mathématiques A, inséré dans le programme de géométrie descriptive : les matières de ce programme figurent dans le programme de géométrie analytique; il y a double emploi. Il y a d'autre part contradiction, à cause de l'interdiction de l'usage des éléments imaginaires.

M. Maurice LÉVY est d'avis qu'il n'y a pas d'inconvénient à revenir sur des sujets traités dans une classe antérieure : c'est ce qu'on a fait pour les programmes d'analyse et de mécanique. Avec le nouveau système d'enseignement, où l'on a abusé des méthodes générales, il est à craindre que les mathématiques élémentaires soient sacrifiées et les méthodes générales mal comprises : il est bon de revenir sur les sujets importants comme celui-là.

M. DARBOUX explique qu'il y a eu erreur manifeste; le sujet doit être traité en géométrie analytique; il n'y a pas de raison pour qu'il figure une seconde fois en géométrie descriptive.

D'après M. CARVALLO et M. BLUTEL, l'inconvénient est d'autant plus grand que la géométrie analytique et la géométrie descriptive sont souvent enseignées par deux professeurs distincts qui risqueront d'exposer le même sujet de deux points de vue différents.

M. DARBOUX résout la question en proposant l'insertion au programme d'une note invitant le professeur de géométrie descriptive à se servir des notions de géométrie projective qui figurent au programme de géométrie analytique. Il importe que la géométrie descriptive ne soit pas réduite au procédé de représentation que l'on doit à Monge; à l'étranger, on la conçoit d'une façon beaucoup moins étroite.

M. RABUT s'élève contre la surcharge des pro-

les membres de la Sous-Commission, ne fût-ce que par politesse, ont accepté les additions proposées par chacun de leurs collègues; mais toutes les parties dont on a demandé la suppression ont été défendues avec acharnement. Le public, les familles, les Services publics protestent depuis longtemps contre ces augmentations continuelles sur lesquelles il faudra bien revenir quand la loi du service de deux ans sera votée. Il faut se borner à ce dont les écoles d'application ont besoin et supprimer tout ce qui n'est pas indispensable.

L'algèbre est faite pour calculer, pour résoudre des équations; on doit en écarter les développements théoriques n'aboutissant pas à ce résultat.

La résolution des équations simultanées a servi de prétexte à l'exposition de la théorie des déterminants justement condamnée par HERMITE (dans une lettre remarquable (1) dont M. RABUT donne lecture) comme dangereuse entre toutes pour les élèves de spéciales.

L'expérience des professeurs dans les Ecoles d'application confirme que l'emploi de formules aussi générales empêche les simplifications que suggèrent les valeurs particulières des données, que d'autre part l'opérateur, ne voyant pas ce qu'il fait, a plus de chances de se tromper.

Quant aux équations à une seule inconnue, à part celles du second degré, il n'y a aucun avantage à les traiter autrement que les équations transcendantes : les propriétés spéciales aux équations algébriques, quelque classiques qu'elles aient pu devenir, ne sont d'aucun secours pour leur résolution. Au surplus, on a depuis longtemps renoncé à les exposer complètement en Spéciales, puisqu'on ne démontre pas le théorème de Cauchy, qu'on a supprimé le théorème de Sturm, sans lequel la séparation des racines est impossible, enfin qu'on a toujours laissé de côté les théorèmes de Galois, qui sont la partie la plus belle et la plus intéressante de cette matière.

La géométrie analytique, ajoute M. RABUT, est dénoncée à juste titre par M. le recteur LIARD comme donnant lieu à de fâcheux abus de calcul; elle n'est plus ce que l'avait faite Descartes : l'art de faciliter la géométrie par l'emploi opportun et subordonné de l'algèbre; elle a versé d'abord dans l'*art pour l'art*, dans l'étude systématique des figures définies algébriquement, et de là dans l'écrasement complet de la géométrie par l'algèbre, de l'œuvre d'art par l'instrument barbare, dont la Triple X et en particulier l'équation dite « en S » nous offre l'exemple grotesque.

Pour l'ingénieur, qui se sert de la Descriptive, la Triple X est en grande partie superflue, on n'en devrait conserver que l'étude infinitésimale des lignes et des surfaces en général.

M. Maurice LÉVY conteste l'inutilité de la formule de Cardan. Il a vu, maintes fois, aux examens de sortie de l'Ecole centrale, les futurs ingénieurs ne pas craindre de se servir de cette formule. Il conviendrait aussi de parler de la résolution graphique des équations, dans des cas simples.

Il obtient satisfaction sur ce dernier point, après quelques observations de M. BLUTEL qui ne voudrait pas que la théorie des *Abaques* s'introduisit par la

porte qu'on entr'ouvre ainsi. Il est entendu qu'on se bornera à des cas simples, où les valeurs approchées des racines sont obtenues facilement par l'intersection des deux courbes, ou d'une courbe et d'une droite.

Quant à l'ensemble du programme, M. Maurice Lévy est d'avis qu'il faut le maintenir : c'est un programme d'enseignement qui ne vise en particulier aucune école, qui doit, en quelque sorte, planer au-dessus des examens. De ce programme général, chaque école aura le droit de tirer son propre programme, en toute liberté.

M. CARNOT. — Il importait que ceci fût dit.

M. Maurice Lévy, revenant sur le programme proposé, critique l'ordre adopté, en particulier le premier paragraphe de la théorie des surfaces de second ordre, relatif à l'intersection d'une telle surface et d'une droite, et à la classification des surfaces du second ordre d'après la nature des points à l'infini. Ces généralités doivent être exposées non au début, mais à la fin, dans une sorte de synthèse.

C'est l'intérêt de l'Université qu'il a en vue. Elle a un monopole de fait; ses professeurs doivent se garder de tout ce qui a un aspect difficile et extraordinaire.

M. BLUTEL. — Le temps que l'on gagne par ces quelques généralités est considérable; il faut que la tâche du professeur soit possible.

M. Maurice Lévy sait bien que cette méthode est plus brève, mais ce n'est pas l'économie de temps qu'il faut rechercher, c'est le meilleur rendement possible : sur une classe de cinquante élèves, il y en a une trentaine qui comprendraient les faits particuliers, concrets, si on débutait par là, une dizaine qui sont capables d'aller plus loin, une autre dizaine qui comprennent les abstractions et les généralités; l'enseignement doit être organisé de manière que chaque élève profite de ce qu'il est capable de saisir.

M. APPELL, au point de vue pédagogique, partage l'opinion de M. Maurice Lévy sur la convenance qu'il y a à s'élever du particulier au général; mais, même dans le programme de l'École centrale, on a mis (en géométrie plane) certaines théories générales avant l'étude particulière des coniques sur les équations réduites. Il est d'avis qu'on doit laisser au professeur sa liberté, tout en lui recommandant de ne pas abuser des généralités et de commencer par les cas simples.

M. DARBOUX insiste sur la liberté que doit avoir le professeur de modifier l'ordre du programme, c'est aussi l'avis de M. TANNERY. Il est entendu que M. APPELL, dans son rapport général, appuiera sur ce point.

M. LIPPMANN signale la nécessité d'un raccord entre le programme de physique et celui d'analyse, où n'est pas mentionné le calcul de quelques moments d'inertie simples, dont le physicien a besoin. Cette lacune provient d'un oubli de M. TANNERY qui s'était chargé de signaler la chose à M. APPELL; le raccord sera fait. M. LIPPMANN regrette aussi qu'il ne soit fait mention que des différentielles totales, non des expressions de la forme $A dx + B dy$, où A et B ne sont pas des dérivées partielles, mais ont cependant une signification physique précise. De pareilles expressions interviennent souvent en physique.

M. JOUBERT demande que les cours de physique et de chimie soient complétés par des exercices pratiques.

La Commission est complètement d'accord avec M. JOUBERT.

M. RABUT demande qu'on fasse figurer au programme de géométrie analytique la notion fondamentale de surfaces convexes et à courbures opposées; il obtient satisfaction.

M. APPELL explique qu'il est nécessaire d'augmenter les devoirs écrits, que les professeurs ne peuvent corriger entièrement ces devoirs; qu'il est nécessaire de créer des correcteurs qui les soulageraient en partie : on pourrait diminuer le nombre des *interrogateurs* et faire des *correcteurs* de quelques-uns d'entre eux.

M. DARBOUX estime que cette transformation s'opérera naturellement, en raison de l'importance plus grande attribuée aux épreuves écrites : au reste, une partie des interrogations pourra être employée à des corrections orales.

Sur la proposition de M. Maurice Lévy, la Commission émet le vœu « que des mesures efficaces soient adoptées pour assurer la multiplication et la correction des devoirs écrits, pendant le courant de l'année d'études; que, aux examens, le nombre et l'importance des épreuves écrites soient augmentés. » Relativement à la correction des devoirs, faite par des personnes autres que le professeur, M. BLUTEL estime qu'elle sera surtout utile pour les exercices pratiques. Le professeur devra continuer à corriger les devoirs de ses élèves; c'est un moyen d'action dont il ne peut se priver; c'est aussi le meilleur moyen qu'il a de connaître ses élèves.

M. DARBOUX signale le cas de l'École normale où les coefficients des épreuves écrites ne sont que le quart des coefficients des épreuves orales. Mais ces épreuves sont éliminatoires.

M. Maurice Lévy critique énergiquement ce mode d'élimination.

M. TANNERY fait observer que l'École normale n'a pas de corps spécial d'examineurs.

M. Maurice Lévy, comme il l'a déjà dit à une séance antérieure, condamne tout mode d'examen où tous les candidats ne sont pas admis à subir toutes les épreuves. D'ailleurs, il est entendu que la Commission n'a pas à se préoccuper des voies et moyens, elle ne peut émettre qu'un vote de principe.

Un premier vote a lieu sur la proposition radicale de M. Maurice Lévy : « aucune admissibilité ».

La Commission n'adopte pas cette proposition.

Un second vote a lieu sur la proposition suivante formulée par M. Darboux.

« La Commission estime qu'en aucun cas les épreuves écrites, à elles seules, ne doivent être éliminatoires. »

La majorité de la Commission est de cet avis.

M. APPELL demande que les mathématiques élémentaires soient revues pendant le courant de l'année et que, pour s'en assurer, chaque programme d'interrogation comporte une partie relative aux mathématiques élémentaires.

M. DARBOUX estime que cette mesure, si elle était prise, risquerait de rester lettre morte. Il regrette, pour sa part, que les mathématiques élémentaires ne figurent plus aux programmes d'examen; c'était le seul moyen efficace de les faire revoir.

M. BUQUET insiste sur la nécessité, pour l'École centrale, de maintenir les mathématiques élémentaires au programme. Les élèves, pressés par le

temps, seront tentés de sauter par dessus la classe de mathématiques, de passer de première classe dans la classe de mathématiques spéciales. Il se demande comment, si l'on supprime les divisions qui préparent spécialement à l'École centrale, les candidats feront pour étudier les matières élémentaires qui continueront d'être exigées.

M. DARBOUX répond que, d'une part, les divisions spéciales subsisteront vraisemblablement là où il y aura assez d'élèves pour les peupler; qu'ailleurs, on pourvoira par des conférences spéciales aux besoins des élèves. La constitution d'un programme unique, réservoir commun où les diverses écoles prendront leurs programmes particuliers, facilitera en tout cas la tâche des professeurs.

M. APPELL demande qu'une des compositions écrites roule sur le calcul numérique, non pas seulement sur la trigonométrie, mais sur la résolution des équations, le calcul exact ou approché d'une intégrale définie, etc.

M. MERCADIER déclare que l'École polytechnique donnera satisfaction à ce vœu.

M. APPELL propose qu'on donne des instructions précises aux examinateurs qui devraient moins interroger sur le cours que sur les applications du cours. Il propose enfin que les examinateurs soient changés, qu'au moins on établisse un roulement entre eux.

M. DARBOUX reconnaît qu'au bout de quelques années un examinateur est « brûlé ». Il pourrait, par exemple, y avoir roulement entre les examinateurs d'entrée et les examinateurs de sortie.

M. Maurice LÉVY estime qu'un examinateur a besoin d'être expérimenté. Est-ce quand il aura acquis l'expérience nécessaire pour bien faire son métier qu'on se privera de ses services?

D'ailleurs les critiques faites aux examinateurs sont injustes. Ce sont des légendes. Il n'y a pas d'examinateur qui exige une solution plutôt qu'une autre.

M. TANNERY déclare que cela est, au contraire, un fait notoire, qui lui a été affirmé par un grand nombre de professeurs. Il est, ici, le garant de leur parole.

M. Maurice LÉVY ne conteste pas la bonne foi de ces professeurs; ils ont tort de croire de bonne foi, ce qu'on leur a rapporté, et parce qu'un examinateur a critiqué ce que lui disait un candidat, de s'imaginer que cet examinateur ne voulait pas de la démonstration qu'ils avaient donnée. Tout le mal vient de cette crédulité des professeurs de l'Université; ils ne font pas leur devoir en se préoccupant des intentions qu'on prête aux examinateurs, qui sont excellents.

M. TANNERY demande à ne pas répondre sur ce point à M. Maurice Lévy qui prend la défense d'hommes qu'on s'est gardé d'attaquer; il rappelle que tout à l'heure la Commission a émis un vote de principe, (auquel il s'est associé) en déclarant qu'elle n'avait pas à se préoccuper des voies et moyens. Il demande qu'il en soit de même sur cette question: la Commission n'a pas à se préoccuper des droits ou des intérêts des hommes: si elle est d'avis, comme lui, que les examinateurs doivent être renouvelés, ainsi que cela a lieu à l'École navale et à l'École normale, elle doit le dire.

bres de la Commission et la difficulté de le trancher.

M. BUQUER explique comment, depuis que les examinateurs sont surveillés à l'École centrale, on a pu reconnaître la fausseté des plaintes.

M. JOUBERT insiste sur la détestable influence de ces sténographies, qui reproduisent plus ou moins exactement les questions posées aux examens, questions qui, chaque année, vont grossir les cours. Il en donne de singuliers exemples.

M. Maurice LÉVY déclare que cette répétition d'une même question, sur laquelle on insiste tant, n'a pas l'importance qu'on dit. Un bon examinateur peut poser plusieurs fois de suite la même question, à des candidats qui suivent les examens, en trouvant à chaque fois, le moyen de juger ces candidats.

D'ailleurs, si l'on changeait les examinateurs, le hasard amènerait les mêmes rencontres dont on se plaint aujourd'hui. Enfin le Ministre nomme chaque année le jury d'examen. Que veut-on de plus?

M. APPELL parle du recrutement des examinateurs: il faudrait les choisir parmi des hommes qui ont une autre situation, qu'on mettrait en congé, qui reprendraient leur poste au bout de quelques années, choisir des ingénieurs qui font de la science, des professeurs de Faculté. D'un autre côté le jury devrait recevoir une direction, avoir un Président qui suivrait les examens, qui, par son expérience et son autorité, pourrait donner des conseils utiles aux examinateurs, qui, enfin, entrerait en relations avec les professeurs.

M. RABUT appuie ces propositions: on trouvera facilement, parmi les ingénieurs des Ponts et Chaussées, du Génie maritime, etc., aussi bien que parmi les officiers du Génie, de l'Artillerie de terre et de l'Artillerie coloniale, des Polytechniciens ayant exercé effectivement leur métier avec distinction pendant une dizaine d'années au moins et n'ayant pas perdu contact avec la Science: de tels hommes seraient à leur place comme examinateurs.

Ils se présenteront volontiers à cet emploi dès que l'on donnera aux vacances qui se produiront une publicité suffisante.

Quant au président du jury, sa tâche principale est de maintenir l'esprit des examens en conformité avec avec les besoins des Services publics.

M. Maurice LÉVY répond que la plupart des ingénieurs sont trop éloignés par leurs travaux, des éléments et de l'enseignement pour bien interroger, que la science des professeurs de Faculté ne le rassure nullement sur leurs qualités d'examineurs.

Quant à la présidence du jury, il occupe cette fonction à l'École centrale. Il discute avec les examinateurs les sujets de composition et suit les examens; à l'occasion, il donne un conseil aux examinateurs. L'institution est utile, fonctionne bien, n'a pas présenté de difficulté, et peut être adoptée ailleurs.

MM. Maurice LÉVY et MERCADIER estiment que la Commission doit donner son avis sur le caractère du programme qu'elle a rédigé.

M. TANNERY estime que cela regarde la Commission plénière. Après un court échange de vues, la rédaction suivante est adoptée:

« La Sous-Commission de mathématiques spéciales considère le programme d'enseignement qu'elle présente comme un *maximum*.

retranchements qu'elle jugera convenables ; elle pourra y joindre des matières prises dans les programmes d'enseignement des classes des lycées autres que celles de mathématiques spéciales.

SÉANCE DU 7 MAI 1904

Présents : MM. DARBOUT, président, général BORGNI-DESBORDES, général CASTAY, MERCADIER, CARNOT, MAURICE LÉVY, BUQUET, RABUT, LIPPMANN, APPELL, JOUBET, CARVALLO, BLUTEL, COLARDEAU, TANNERY.

M. APPELL lit le rapport qu'il a rédigé au nom de la Sous-Commission, rapport qui sera imprimé et distribué aux membres de la Commission plénière, avant la réunion de cette Commission.

La discussion s'ouvre sur les vœux qui sont la conclusion de ce rapport.

VŒUX RELATIFS A L'ENSEIGNEMENT

1° « Des instructions seront données aux professeurs pour les inviter à ne pas charger le cours de détails, à faire usage de livres, de façon qu'il leur reste du temps pour faire aux élèves de nombreuses applications de toutes les théories enseignées. »

M. BLUTEL approuve l'esprit de ce vœu ; il s'élève toutefois contre toute restriction imposée à la liberté des maîtres, qui ont besoin de cette liberté pour remplir leur tâche au mieux des intérêts de leurs élèves ; il s'élève en particulier contre l'idée d'imposer des livres ; il voudrait seulement que l'usage des livres fût autorisé.

M. DARBOUT rappelle qu'il a signalé jadis, au Conseil supérieur, l'utilité des livres pour diminuer et simplifier la tâche des professeurs. Les inspecteurs généraux regardaient les leçons comme essentielles : il leur appartenait de les entendre et de les juger. Certains professeurs faisaient durer leurs leçons une heure trois quarts. C'était un abus évident. Il est toutefois possible de donner satisfaction à M. Blutel, par un changement dans la rédaction.

M. LIPPMANN. Au lieu d'apprendre à se servir des livres, on apprend aux élèves à s'en passer.

M. BLUTEL, appelle l'attention sur le développement exagéré de certains livres.

M. Maurice Lévy est partisan d'une grande liberté laissée aux professeurs : d'ailleurs il importe que les élèves sachent prendre des notes et, en même temps, une figure, un croquis. Ils en auront besoin plus tard, quelle que soit leur fonction.

La rédaction suivante, proposée par M. Darboux, est adoptée :

Des instructions seront données aux professeurs pour les inviter à ne pas charger le cours de détails, de façon qu'il leur reste du temps pour faire faire aux élèves de nombreuses applications de toutes les théories enseignées. Il pourrait s'il le jugent utile, faire usage de livres pour suppléer à certaines parties de l'enseignement.

« 1° Des mesures effectives seront prises pour assurer la multiplication et la correction régulière des devoirs écrits pendant le courant de l'année d'études, certains de ces devoirs seront consacrés régulièrement à des calculs numériques. »

LÉVY, M. le général CASTAY et M. DARBOUT, la rédaction suivante est adoptée :

Des mesures seront prises pour assurer la multiplication et la correction régulière des devoirs écrits pendant le courant de l'année d'études ; certains de ces devoirs seront systématiquement consacrés à des applications numériques.

M. DARBOUT fait observer que la question des correcteurs, qui a été soulevée antérieurement, se rattache à ce vœu : pour lui il ne comprend guère que la correction soit faite par d'autres que le maître : la vérité est qu'il ne faut pas rendre impossible la tâche de ce dernier. Il ne devrait pas y avoir des classes de plus de trente élèves.

MM. MAURICE LÉVY, BLUTEL, TANNERY appuient cette opinion, à laquelle la Commission tout entière se montre favorable. La rédaction suivante, proposée par M. DARBOUT, est adoptée :

Afin d'assurer la correction et la multiplication des devoirs écrits, il importerait que le nombre des élèves d'une classe fût limité à quarante environ.

M. MAURICE LÉVY est d'avis que le professeur devrait suivre ses élèves.

M. TANNERY fait observer que cette question regarde la Commission plénière, non la Sous-Commission qui n'a à s'occuper que des mathématiques spéciales.

« 3° Il est désirable que le cours de géométrie descriptive soit fait par le professeur principal de la classe et non par un spécialiste. »

Après un échange de vues entre M. MAURICE LÉVY qui défend les spécialistes et remarque qu'un très bon professeur de mathématiques peut ne pas savoir dessiner, M. BLUTEL qui fait observer que tous les professeurs de mathématiques spéciales ont enseigné la géométrie descriptive avant d'être à Paris, M. DARBOUT qui signale l'intérêt à ce qu'il y ait de l'unité dans l'enseignement, la rédaction ci-dessus est adoptée par sept voix contre deux.

M. RABUT estime qu'on ne doit étudier, graphiquement ou algébriquement, aucune figure sans en montrer un modèle bien exécuté ; il propose en conséquence, de demander que *des modèles soient mis à la disposition des élèves pour la géométrie descriptive et la géométrie analytique.*

La Sous-Commission adopte cette proposition qui devra être adjointe au vœu précédent.

« 4° Pour les sciences physiques, l'enseignement devra être aussi expérimental que possible ; les élèves auront des cahiers de manipulations, visés par le professeur, qu'ils présenteront aux examens. »

M. DARBOUT se demande s'il ne conviendrait pas d'ajouter que les manipulations doivent être dirigées par le professeur.

Tous les membres de la Commission sont d'accord avec M. DARBOUT, à tel point que l'addition est jugée inutile, comme énonçant une chose trop évidente :

MM. BLUTEL et COLARDEAU d'ailleurs disent que les manipulations sont effectivement dirigées par le professeur de la classe.

La rédaction précédente est adoptée.

VŒUX RELATIFS AUX EXAMENS

« 1° En aucun cas les épreuves écrites ne doivent être, à elles seules, éliminatoires. »

M. DARBOUT rappelle que ce vœu a été adopté en principe par la Sous-Commission et qu'il n'y a plus qu'à en arrêter la rédaction.

M. TANNERY déclare qu'il s'y est associé, mais qu'il ne se charge nullement, pour ce qui concerne l'École normale, d'en assurer la réalisation.

On décide de donner au texte une rédaction à la fois plus claire et plus simple.

La formule suivante est adoptée :

En aucun cas, des épreuves écrites seules, ou des épreuves orales seules ne devront être éliminatoires.

« 2^o A) L'importance des compositions écrites doit être augmentée par rapport à ce qu'elle est actuellement, surtout aux examens de l'École polytechnique ;

» B) Le total des coefficients des compositions écrites (en y comprenant épure, dessin, lavis) devrait être égal au total des coefficients pour l'oral. »

M. DARBOUT, d'accord avec M. APPELL, M. MERCA-
DIER, etc., propose de supprimer au paragraphe A les mots « surtout à l'École polytechnique » et de supprimer le paragraphe B ; la rédaction suivante est adoptée :

L'importance et les coefficients des compositions écrites doivent en général être augmentés relativement à ce qui existe dans l'état actuel.

« 3^o Une des compositions écrites sera une composition de calcul numérique pouvant porter sur une des parties quelconques du programme ».

Ce vœu est adopté sous la forme suivante :

La composition de calcul numérique pourra porter sur toutes les parties du programme, sans préjudice des applications numériques qui pourront se trouver dans les autres compositions.

« 4^o Les examinateurs pour l'oral recevront communication du rapport précédant qui fixe l'esprit dans lequel les programmes doivent être développés par les professeurs de l'Université ».

Adopté avec suppression des mots : « pour l'oral ».

« 5^o Il y a lieu de nommer à l'École polytechnique un examinateur spécial de chimie, comme il en existe un à l'École centrale et à l'École normale ».

M. Maurice LÉVY observe qu'il y a là une question budgétaire.

M. TANNERY répond que, antérieurement, la Commission a refusé de tenir compte de ce genre de difficultés.

M. DARBOUT estime qu'un examinateur spécial est d'autant plus utile que les physiciens n'ont d'habitude qu'un goût médiocre pour la chimie.

Le vœu, appuyé par M. MERCA-
DIER, est adopté sous la forme suivante :

Il y a lieu de confier les examens de chimie à un examinateur spécial.

« 6^o Les examinateurs de sciences physiques pourront s'ils le jugent utile, interroger sur des appareils ; les cahiers de manipulation leur seront présentés. »

M. BUQUET demande ce qu'il faut entendre par « interroger sur des appareils. »

M. APPELL donne quelques explications à ce sujet : il s'agirait, pour les candidats, de montrer qu'ils connaissent réellement les appareils eux-mêmes, qu'ils savent en distinguer les parties et à quoi elles servent, qu'ils ont vu autre chose que des schémas. L'interro-

vœu n'est nullement impraticable : les laboratoires des différents lycées peuvent être utilisés.

M. MERCA-
DIER explique que cela s'est fait, il y a longtemps, et que les résultats n'ont pas été très bons. Un appareil peut être détérioré par un candidat ; celui-ci perdra la tête.

M. Maurice LÉVY ajoute que, pour égaliser les chances, il faudrait envoyer les mêmes appareils dans tous les centres d'examen.

MM. APPELL et RABUT insistent pour l'adoption du vœu ; M. Appell fait observer qu'avec un simple jeu de lentilles, on peut poser une foule de questions.

M. BUQUET redoute le temps qu'exigera cette façon de procéder : les examens risqueront de se prolonger indéfiniment.

Le vœu, mis aux voix, n'est pas adopté.

M. DARBOUT observe qu'on peut en obtenir l'essentiel avec les cahiers de manipulations. Ils contiendront le détail d'opérations qui doivent avoir été faites par le candidat. On pourra s'assurer qu'il les a vraiment faites et comprises. M. Darboux propose la rédaction suivante qui est adoptée :

Les cahiers de manipulation seront présentés aux examinateurs. Ceux-ci pourront, à cette occasion, poser toutes les questions qu'ils jugeront convenables.

« 7^o Pour le jury d'entrée à l'École polytechnique, il sera nommé un président, ayant une haute situation scientifique, ne faisant pas d'examens, chargé de diriger les examinateurs dans la voie indiquée par le rapport et de servir d'intermédiaire dans les relations d'ordre scientifique entre les examinateurs et les professeurs de lycée ».

Il est entendu que l'École polytechnique ne sera pas visée. MM. BUQUET et MAURICE LÉVY estiment que les mots « d'une haute situation scientifique » ne doivent pas être maintenus. La « haute situation scientifique » est difficile à définir, d'ailleurs, chez le président, les qualités administratives sont peut-être plus essentielles que les « qualités scientifiques ».

M. CARNOT estime qu'il est inutile de dire que le président peut servir d'intermédiaire ; par sa fonction même, il est tout désigné pour recevoir les plaintes, les réclamations, les demandes de renseignements. . .

M. TANNERY observe que le président doit être compétent pour comprendre les réclamations et pour y répondre et que c'est là sans doute ce qui justifiait la « haute situation scientifique ».

M. Maurice LÉVY explique que le président ne fait point de réponse immédiate et directe aux réclamations ; il réunit le jury et prend son avis.

M. TANNERY s'inquiète de l'interdiction faite au président du jury de prendre part aux examens. On peut ainsi exclure des examens un homme qui est désigné par ses fonctions pour la présidence.

M. RABUT pense que si l'on veut définir le caractère du président il conviendrait de dire que celui-ci est « apte à établir la concordance nécessaire entre les exigences des examens et celle des services publics. »

M. DARBOUT résume le débat et met aux voix la rédaction suivante, qui est adoptée :

Pour les jurys d'examen d'entrée aux grandes écoles, il sera nommé un président ayant qualité pour conseiller les examinateurs et apprécier les réclamations.

« 8^o Pour éviter la préparation artificielle, les

au moins, il sera établi autant que possible, un roulement entre les examinateurs, soit de l'oral, et de l'écrit, soit de l'admissibilité et de l'admission ».

M. MAURICE LÉVY s'élève contre cette proposition. Si elle était adoptée, les examinateurs seraient forcément inexpérimentés : le métier d'examineur s'apprend ; c'est quand un homme fera bien son métier qu'on se privera de ses services.

Quant à la préparation artificielle, il n'y a qu'à envoyer des instructions aux professeurs.

M. CARVALLO rappelle que le Conseil de perfectionnement de l'École polytechnique ne s'est pas montré favorable au renouvellement fréquent des examinateurs.

M. TANNERY n'est pas d'avis qu'on envoie des instructions aux professeurs, elles seraient inutiles. Depuis vingt ans qu'il a l'honneur d'être à l'École normale, il conseille à ses élèves de ne pas se préoccuper des examens, de ne point charger leur cours de détails se rapportant aux questions posées par les examinateurs, de donner un enseignement aussi simple que possible... Ses conseils sont reçus avec déférence, mais au bout de quelques années ses anciens élèves lui disent tous la même chose. « Vos conseils étaient excellents au point de vue moral, mais si nous les suivions, nous n'aurions pas un seul élève reçu. » Il estime qu'on ne peut conseiller au Ministre de l'Instruction publique d'envoyer une circulaire qui ne serait suivie d'aucun effet. Au reste, il y a une catégorie de préparateurs aux grandes écoles que la circulaire ne toucherait point, et qui continueraient de donner « la préparation artificielle ».

M. DARBOUX ajoute qu'on ne peut faire abstraction des parents, ceux-ci ne demandent pas qu'on enseigne la science à leurs enfants, mais qu'on les fasse recevoir. Même dans l'Université, il se trouvera toujours quelque professeur qui pratiquera « la préparation artificielle », et les autres professeurs se croiront obligés de l'imiter. Il met successivement aux voix les deux parties du vœu, dont la première n'est pas adoptée, dont la seconde est adoptée sous la forme suivante :

Il sera établi autant que possible un roulement entre les examinateurs, soit de l'oral et de l'écrit, soit de l'admissibilité et de l'admission.

« 9^e Sans s'imposer l'obligation de se partager strictement le programme, les examinateurs pourront s'entendre chaque année sur les parties du programme sur lesquelles chacun d'eux interrogera principalement et s'arranger pour changer d'année en année. »

Adopté.

« 10^e Il y aura lieu, quand il se présentera des vacances à l'avenir, de choisir comme examinateur d'entrée à l'École polytechnique des hommes ayant des situations qu'ils seraient sûrs de retrouver le jour où ils cesseraient leurs fonctions. Le renouvellement des examinateurs deviendrait ainsi plus facile. »

M. APPELL expose les raisons qui ont fait présenter ce vœu. C'est une fonction que d'être examinateur : l'examineur reçoit un traitement dont il vit ; quand il vieillit et se fatigue, personne n'a le courage de lui retirer sa fonction et son pain. Il faudrait éviter cette situation pénible, cruelle. Pourquoi ne pas nommer comme examinateurs des ingénieurs, des professeurs, des officiers, qui seraient mis en congé, qui au bout de quelques années seraient remplacés dans les jurys

et retrouveraient la situation qu'ils auraient momentanément quittée ?

M. MAURICE LÉVY : Aucun conseil de perfectionnement ne consentira à prendre ainsi, au vol, des examinateurs tout nouveaux et non préparés à leur fonction ; on ne trouvera même pas des candidats sauf des médiocrités.

M. DARBOUX cite des exemples favorables à la proposition de M. Appell.

M. RABUT. — Si le principe de la proposition est adopté, si la possibilité de devenir examinateur était connue, on ne manquerait pas de candidats : aujourd'hui personne n'ambitionne cette situation parmi les ingénieurs de carrière, parce qu'on sait fort bien qu'il leur est impossible d'y parvenir. S'il y avait là une carrière ouverte, des fonctionnaires de tout ordre, ingénieurs des Mines ou des Ponts, officiers et professeurs, s'y prépareraient et se rendraient capables d'y réussir.

M. APPELL. — On pourrait assurément recruter comme examinateurs des hommes d'élite et de savoir ; des lauréats de l'Académie des sciences, des professeurs de Faculté rompus aux examens par la pratique du baccalauréat et de la licence. N'y a-t-il pas des ingénieurs qui enseignent ou ont enseigné dans les Facultés, d'anciens élèves de l'École polytechnique qui y ont fait carrière ? Les noms propres ne manquent pas.

Finalement le vœu est adopté, sous la forme suivante proposée par M. CARNOT :

Afin de rendre facile le renouvellement des examinateurs, il y aura lieu, quand il se présentera des vacances à l'avenir, de choisir comme examinateurs d'admission aux écoles, des hommes ayant des situations qu'ils seraient sûrs de retrouver le jour où ils cesseraient leurs fonctions.

M. RABUT fait remarquer qu'il n'a été parlé ni des langues vivantes ni du dessin ; il faut en augmenter l'importance.

Les langues vivantes et le dessin sont mal enseignés par l'Université ; jusqu'à présent, elle n'emploie pas la méthode moderne qui réussit seule pour ces deux enseignements et qui consiste à aborder directement la réalité.

M. DARBOUX constate l'effort considérable qui a été fait récemment pour en renouveler l'enseignement : c'est la méthode directe qui est appliquée.

M. RABUT conteste qu'on l'ait mise en pratique. Or c'est au lycée, non dans les grandes écoles qu'il faut apprendre les langues et le dessin. Au lycée, ces classes sont facultatives ; ceux qui les font ne sont pas mis au rang des autres professeurs ; les élèves ne les prennent pas au sérieux. Que l'Université imite donc la Ville de Paris, qui obtient dans ses écoles de magnifiques résultats, et qu'elle nous envoie des candidats sachant les langues et le dessin, auxquelles nous n'aurons plus à enseigner que le vocabulaire technique étranger et l'application du dessin aux projets de chacun de nos services.

M. TANNERY reconnaît que M. Rabut a grandement raison de vouloir que les élèves sachent dessiner en entrant dans les écoles ; il comprend les exigences de ces écoles, et en particulier de l'École centrale. Encore faut-il qu'on puisse satisfaire à ces exigences, et que les élèves puissent se préparer à l'épreuve du dessin, dans n'importe quel lycée où il y a des candidats à

l'École centrale. Les programmes de l'Université, l'enseignement qu'elle donne répondent-ils à cette nécessité ?

M. BUQUET. Les programmes universitaires sont très bons et très complets ; tout le mal provient d'une part de ce que les classes de dessin sont une occasion de désordre et qu'on ne veut pas se résoudre à faire appel à des spécialistes. Il est mauvais de confier l'enseignement du dessin à un professeur de mathématiques.

M. TANNERY fait des réserves pour ce qui concerne le dessin graphique (épure de géométrie descriptive).

M. DARBOUX estime que la question se rattache au plan d'études et relève de la commission plénière, où elle doit être portée.

M. BUQUET demande quel sera le degré de liberté de chaque École, dans la rédaction de son programme, cette liberté n'est-elle pas bien restreinte par l'impossibilité de développer telle ou telle partie du programme, de fixer les limites où devront s'arrêter les examinateurs ?

M. MERCADIER explique que les instructions qui accompagneront le programme doivent rester libres : c'est dans ces instructions que chaque école expliquera comment les programmes doivent être entendus et limités, sur quelles parties on devra insister.

M. TANNERY est aussi de cet avis ; il relit le passage du procès-verbal de la dernière séance qui se rapporte au sujet : On ne doit pas toucher au programme d'enseignement autrement que par des réductions, mais il n'a pas été parlé des instructions, qui restent libres.

M. CARNOT demande et obtient que le paragraphe du programme de chimie relatif au sélénium soit rétabli sous cette forme.

« Analogie du sélénium avec le soufre et le tellure. »

M. LIPPMANN craint qu'il n'y ait contradiction entre l'étendue considérable des programmes et le désir souvent manifesté par la commission de voir les professeurs restreindre leur enseignement.

M. BLUTEL estime qu'on a ajouté une dizaine de leçons à l'ancien programme.

M. APPELL pense qu'on pourrait réduire le programme d'optique.

M. DARBOUX dit que le rapport de M. Appell et le procès-verbal de la présente séance seront imprimés et distribués.

Il remercie les membres de la Commission du concours qu'ils lui ont apporté et s'excuse auprès d'eux de la façon dont le président a parfois pressé les délibérations ; ils sont tous des hommes de science, qui savent la nécessité d'aboutir.

LETTRÉ D'HERMITE

Professeur d'Analyse à l'École Polytechnique, au général commandant l'École, sur les programmes d'admission (1).

Monsieur le Général,

La préparation des candidats aux examens d'admission à l'École Polytechnique est l'objet principal de

l'enseignement mathématique dans les lycées et d'importantes institutions libres. Le programme des connaissances exigées par l'Administration de la Guerre est la loi de cet enseignement, il s'impose à l'instruction publique comme le régulateur dans les parties les plus élevées et les plus importantes des études de science. Cette prépondérance a été bienfaisante, l'université l'a acceptée, l'École Normale dont l'unique but est l'enseignement, a adopté pour l'admission dans sa section scientifique les programmes du Ministre de la Guerre ; elle était justifiée par le grand nombre des savants qu'a produit l'École Polytechnique et la puissante impulsion qu'elle a donnée aux études mathématiques. En venant, Monsieur le Général, appeler votre attention sur la situation actuelle de l'enseignement, l'École que nous avons surtout en vue, n'est pas seule en cause, un intérêt plus général, celui de l'instruction publique, s'y trouve engagé en ce qui concerne les sciences.

Les programmes des connaissances exigées des candidats en 1895, donneraient lieu à quelques remarques mais d'une importance secondaire ; nous ne nous y arrêterons pas, nous arrivons immédiatement à un fait très regrettable, l'énorme disproportion entre la lettre, l'esprit des programmes et les leçons de tous les professeurs sans exception. En les signalant nous entendons ne point mettre les personnes en cause, nous laissons expressément en dehors de toute recherche, de toute appréciation, les circonstances qui ont pu en être l'origine et avoir amené son aggravation actuelle. Nous constatons, ce qui est unanimement reconnu, que les leçons dépassent de beaucoup les limites des programmes et franchissent le domaine des éléments. Elles abordent nombre de sujets qui appartiennent à l'enseignement supérieur, des travaux analytiques récents d'un ordre élevé y ont trouvé place : on a enseigné à des commençants la condition d'intégrabilité d'une fonction d'après Riemann. Quelques exagérations, quelques écarts individuels, ne seraient sans doute pas à prendre en considération, mais une tendance générale, un courant d'idée qui entraîne les maîtres et les élèves appelle sérieusement l'attention. *Nous jugeons mauvaise la direction suivie, nous croyons qu'elle a de funestes conséquences ;* voici les motifs de notre opinion.

Depuis un siècle, les mathématiques ont fait de grands progrès, depuis 40 ans surtout les découvertes se sont succédées nombreuses et importantes. Des notions capitales inconnues aux fondateurs de l'analyse, à Euler et à Lagrange, ont donné de nouvelles bases à la science ; des méthodes fécondes ont grandement étendu et enrichi le domaine de la géométrie et de l'algèbre. Cette marche en avant des mathématiques, cette incessante transformation dont elles donnent le spectacle, l'enseignement des lycées doit-il les suivre, doit-il vouloir en assurer, autant qu'il est possible, le profit aux élèves ? Nous répondons absolument que non.

L'École Polytechnique a un but qui depuis sa fondation n'a jamais changé. *Sa mission est de donner à l'Etat des Ingénieurs et des Officiers possédant toutes les connaissances nécessaires à l'exercice de leurs fonctions.* Elle l'a remplie avec honneur ; ses élèves ont reçu de professeurs illustres l'esprit scientifique et l'élevation morale qui l'accompagne.

travail cette discipline intellectuelle qui prépare aux devoirs militaires et en fait plus tard des soldats.

Arrêtons-nous un instant aux Ecoles d'application, à l'enseignement qui s'y donne, aux connaissances mathématiques qu'on y emploie, qui sont nécessaires pour comprendre à fond les traités de constructions, de mécanique appliquée, de balistique. En géométrie ces connaissances sont celles des éléments de Legendre, jamais elles ne les dépassent ; en analyse il n'est fait usage, avec l'algèbre la plus élémentaire, que du calcul différentiel et du calcul intégral comme Sturm, Liouville, Duhamel l'ont si longtemps enseigné. L'objet essentiel de l'Ecole, les grands intérêts dont elle a la charge sont les mêmes qu'autrefois, une instruction mathématique s'élevant à un certain niveau lui a pleinement suffi pour le but à atteindre. Obtiendra-t-on aujourd'hui les résultats qu'il faut surtout avoir en vue avec les avantages d'une science étendue et élevée ? Voici notre réponse. Les théories nouvelles dont s'enrichissent les mathématiques ont pour origine des questions plus difficiles ou plus générales qui n'avaient pu être traitées par les méthodes anciennes ; elles ne les remplacent pas nécessairement. Tout ne change pas à la fin dans ces transformations successives de la géométrie et de l'analyse, beaucoup de méthodes subsistent sans modification parce qu'elles sont claires et faciles, et répondent de la manière la plus directe à leur objet. Or un changement plus considérable a été introduit en algèbre et en géométrie analytique par l'emploi des déterminants et des coordonnées homogènes, dans toutes les questions, même les plus élémentaires. *Nous exprimons le regret que le programme des connaissances exigées des candidats leur impose la théorie générale des déterminants.* Elle appartient à l'enseignement supérieur et n'est pas à sa place au début d'un cours de mathématiques spéciales. La mécanique céleste de Laplace, les ouvrages de Poisson, de Foulrier, de Lamé, que les ingénieurs peuvent être appelés à lire, n'en contiennent pas trace ; on ne les voit pas figurer dans les *Recherches arithmétiques de Gauss*, l'œuvre la plus puissante d'algèbre qui ait jamais paru. Il y a eu un art analytique, une forme de calcul que nous ont légué Euler et Lagrange, que nous admirons dans les travaux de leurs continuateurs et qui durera toujours ; l'enseignement aurait dû s'y attacher. L'emploi exclusif et prématuré des déterminants est à tous les points de vue extrêmement regrettable.

La géométrie analytique pendant plus de deux siècles n'a connu d'autres coordonnées que celles de Descartes, son fondateur, elles ont servi de fondement à une longue et féconde élaboration, elles resteront à jamais dans la science. On les a généralisées à notre époque sous la dénomination de coordonnées homogènes ; les découvertes de Hesse, l'auteur de cette extension, celles de Cayley et d'un grand nombre d'illustres géomètres sur la théorie des courbes algébriques, les travaux d'Arionhold qui les a introduites dans le calcul intégral en ont montré avec éclat l'importance. Mais elles doivent être réservées pour ces profondes recherches, et personne ne pensera jamais qu'elles aient un rôle à remplir dans les questions qui forment la pratique courante de l'ingénieur. Le champ de la géométrie cartésienne est assez vaste, il est tellement besoin de bien le connaître, il se lie si étroitement à la partie la plus utile de l'analyse, qu'on doit

désirer que l'enseignement s'y consacre exclusivement. Les coordonnées homogènes s'appliquent mal d'ailleurs à beaucoup de questions simples, elles compliquent les calculs, on les emploie à tort, et les commençants sont si insuffisamment familiarisés avec les coordonnées cartésiennes, qu'ils ne s'en servent pas lorsqu'elles sont absolument nécessaires.

La tendance de l'enseignement à sacrifier à l'étude prématurée des questions élevées les théories élémentaires indispensables pour l'objet essentiel que l'Ecole a en vue, est contraire à l'intérêt véritable de la science. La géométrie, qui a un monument séculaire dans les éléments d'Euclide, puis l'algèbre et l'analyse élémentaires, sont l'éducation naturelle de la pensée mathématique. La marche historique de la science indique la méthode qui s'harmonise le mieux avec nos facultés pour cette éducation. L'esprit de recherches et d'invention naît et se forme dans les conditions les plus favorables en s'exerçant sur les problèmes du 3^e livre de la géométrie de Legendre et *l'habileté dans le calcul s'acquiert sans aller en algèbre au delà des équations du second degré.* Nous jugeons nécessaire que les élèves soient retenus un temps suffisant dans cette région des mathématiques pour ne pas rompre une continuité nécessaire dans la succession des idées et afin de rendre en même temps leur tâche moins difficile, et plus utile pour leur carrière au sortir de l'Ecole polytechnique, aussi bien que dans l'intérêt de la science.

C'est dans cette intention que nous vous avons soumis, Monsieur le général, les observations qui précèdent ; elles nous sont inspirées par notre attachement à l'Ecole Polytechnique ; en vous exprimant combien nous serons heureux qu'elles soient prises en considération, nous vous prions d'agréer les assurances de notre haute considération.

Ch. HERMITE.

IV

BIBLIOGRAPHIE

Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France

C'est un usage assez répandu, parmi les anciens présidents de la Société des Ingénieurs civils de France ou leurs héritiers, d'instituer des prix pour récompenser les travaux les plus remarquables, soit le plus souvent des membres de la Société, soit des Ingénieurs en général.

En général, les œuvres qu'il s'agit de récompenser ainsi ont un caractère purement technique ou économique.

C'est ainsi que la famille Schneider a

généreusement fondé en 1902, en souvenir de feu H. Schneider, ancien président, une série de dix-sept prix de 5.000 francs à distribuer aux auteurs des travaux les plus remarquables dans les diverses branches de l'art de l'Ingénieur.

L'un de ces prix a été décerné à M. l'Inspecteur général Maurice Lévy pour son *Traité de Statique graphique*.

Nous avons à signaler aujourd'hui une fondation du même genre, dont l'objet spécial est nouveau et moins désintéressé, mais qu'il est essentiel de porter à la connaissance de nos camarades, bien que ce ne soit pas parmi eux cette fois, que doivent se rencontrer les lauréats.

L'extrait ci-après du *Bulletin* de la Société a pour but de leur rappeler une fois de plus qu'ils ne doivent pas s'endormir au milieu des attaques dont ils sont l'objet et que si nos détracteurs peuvent souvent employer contre nous la puissance de l'argent, nous devons tous, individuellement, mettre en oeuvre, pour notre défense commune, la force du bon droit et des services rendus.

SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE

Procès-Verbal de la Séance du 7 Octobre 1904

M. LE PRÉSIDENT fait connaître que, grâce aux libéralités de M. G. Canet, notre ancien Président, et à celles de la famille de M. H. Hersent, notre ancien et regretté feu Président, la Société va avoir à distribuer des Prix qui porteront le nom de « Prix G. Canet » et « Prix H. Hersent ». M. le Président fait donner lecture des règlements de ces Prix.

Prix G. Canet

(Sexennal)

FONDATION G. CANET

Règlement adopté par le Comité dans la séance du 7 Octobre 1904

I

Conditions générales. — Les intérêts provenant des fonds de la donation G. Canet seront affectés :

1° A la distribution d'un Prix tous les six ans, dont le montant sera de 6.000 fr. ;

2° A la distribution d'un autre Prix, également tous les six ans, consistant en une médaille d'or d'une valeur de 400 fr. environ.

Ce dernier Prix sera distribué trois ans après le premier, de façon que, dans chaque période de trois ans, il y ait alternativement le Prix de 6.000 fr. et la médaille d'or de 400 fr.

II

1° Le Prix Sexennal de 6.000 fr. sera décerné dans la séance plénière de juin, à toute personne de nationalité française qui, par ses actes ou ses écrits aura, dans la période correspondante, contribué à défendre ou à faire progresser la question du recrutement des Ingénieurs de l'Etat, dans le sens de la liberté, et sans distinction d'origine ;

2° Le Prix Sexennal de 400 fr. sera distribué dans la séance plénière de juin et réservé aux Membres de la Société, du Comité et du Bureau.

L'attribution à laquelle il devra être affecté sera décidée par le Jury, dans l'une de ses premières réunions, l'année même où ce Prix de 400 fr. devra être décerné ;

3° Le Jury de chaque Prix sera composé du Président, du Vice-Président de la Société, des Présidents de sections et des anciens Présidents.

Dans le cas où l'un des Membres du Jury désirerait concourir, il devra se récuser par écrit, au plus tard dans le mois de février qui précédera l'attribution du Prix ;

4° Si le Prix de 6.000 fr. n'est pas décerné ou ne l'est qu'en partie, la somme restant disponible, jusqu'à concurrence de 6.000 fr. sera versée au capital de la fondation en vue d'en augmenter les revenus ;

5° Si le Prix de 400 fr. n'est pas décerné ou ne l'est qu'en partie, l'attribution de la somme disponible sera laissée à la décision du Jury ;

6° L'excédent annuel des revenus, défalcation faite des sommes nécessaires à réserver pour former tous les six ans la somme de 6.000 fr. et la somme de 400 fr. sera employée par le Jury comme bon lui semblera.

Après lecture de ce règlement, M. LE PRÉSIDENT propose à l'Assemblée de voter de chaleureux remerciements à l'adresse de M. G. Canet, ancien président.

Ces remerciements sont votés par acclamation.

V

AVIS DIVERS

1° RENOUVELLEMENT PARTIEL DU COMITÉ

L'assemblée générale ordinaire de notre Association qui doit se tenir dans la seconde quinzaine du mois de Janvier 1905, aura à procéder au remplacement des membres sortants du Comité d'Administration.

Notre règlement intérieur a fixé, à cet égard, les règles suivantes :

« ART. 8. — *Le Comité prévient les Sociétaires des vacances à pourvoir, et il les prie de lui faire connaître leurs candi-*

» *dots dans un délai qu'il déterminera et qui est d'au moins 20 jours.*

» ART. 9. — *Les réponses à cette lettre d'avis sont adressées au Secrétaire du Comité et doivent lui parvenir avant l'expiration du délai fixé qui est de rigueur.*

» *Elles doivent indiquer les noms, grade et résidence du ou des candidats proposés, constater leur acceptation et porter la signature des Sociétaires qui font la présentation, avec indication de leur adresse.*

» ART. 10. — *Le Comité porte à la connaissance des Sociétaires, 15 jours au moins avant la réunion de l'Assemblée générale, toutes les propositions de candidatures qui lui sont parvenues dans les délais et conditions fixés par l'article 9.* »

Les membres sortants du Comité, à remplacer en 1905, sont :

Membres résidant à Paris

MM. HEURTEAU, Ingénieur en Chef des Mines.

REGIMBEAU, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

PELLÉ, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

Membres résidant hors Paris

MM. LA RIVIÈRE, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, à Lille.

BERNIS, Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, à Bordeaux.

HÉGLY, Ingénieur ordinaire des Mines, à Sedan.

Ces membres ne sont pas immédiatement rééligibles, aux termes de l'article 5 de nos statuts.

Il n'y a pas d'autres vacances à pourvoir, car il ne s'est produit dans l'année, parmi les membres du Comité, ni démission, ni décès, ni changement de résidence de Paris hors Paris ou réciproquement.

Les propositions de candidatures devront être adressées avant le 15 décembre à M. Rabut, secrétaire du Comité, 77, rue Duplessis, à Versailles, et comporter les indications exigées par l'article 9 de notre règlement intérieur.

qui n'y ont pas participé, le fonctionnement de ce service qui est organisé depuis un an.

Les sociétaires inscrits pour une même publication sont groupés, suivant leur nombre, en une ou plusieurs séries ; chaque série donne lieu à un abonnement commandé par l'Association en son propre nom. Chaque numéro du journal est adressé par l'éditeur à notre agent comptable, qui le met sous une bande spéciale, l'affranchit et l'expédie immédiatement au premier abonné de la série. Celui-ci, aussitôt après lecture, et au plus tard au bout d'une semaine, remet le numéro sous la même bande, l'affranchit de nouveau et l'adresse au second abonné, lequel procède de même pour transmettre au troisième ; et ainsi de suite. Le dernier abonné de la série garde le numéro ou le renvoie à l'agent comptable, suivant les conventions faites.

Pour faciliter les transmissions, les adresses des abonnés successifs d'une même série sont écrites d'avance, avec les numéros d'ordre, sur des fiches gommées que l'agent comptable fixe sous la couverture du numéro ; chaque abonné n'a qu'à coller sur la bande spéciale : 1° la fiche de l'abonné suivant ; 2° les timbres-poste pour l'affranchissement, dont le montant est indiqué sur cette bande.

Le prix de chaque abonnement est réparti entre les abonnés de la série correspondante. Le dernier servi peut garder la publication à la condition de payer double part.

Les frais généraux sont supportés par l'Association.

Le nombre total des abonnés est pour l'année 1904, de 127 ; il leur est fait 272 services se répartissant sur les 27 périodiques suivants :

| | Abonnés |
|---|---------|
| Génie Civil, servi à | 36 |
| Revue Générale des Sciences pures et appliquées | 29 |
| Revue des Deux-Mondes | 22 |
| Revue Générale des Chemins de Fer | 19 |
| Revue de Paris. | 15 |
| Revue politique et parlementaire. | 14 |
| Economiste français | 13 |
| Industrie électrique | 13 |
| Engineering. | 10 |
| Eclairage électrique | 9 |
| American Engineer | 9 |
| Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils | 8 |
| Nouvelles Annales de la Construction. | 8 |
| Bulletin de la Société de l'Industrie mi- | |

| | Abonnés |
|--|---------|
| Correspondant. | 7 |
| Annales des Travaux Publics de Belgique | 6 |
| Nature | 6 |
| Gluckauf. | 5 |
| Nouvelle Revue | 5 |
| Revue de Mécanique. | 5 |
| Centralblatt der Bauverwaltung . . . | 5 |
| Bulletin de la Société d'Encouragement. | 4 |
| Colliery Guardian. | 4 |
| Revue d'Economie politique | 4 |
| Revue Universelle des Mines et de la Métallurgie | 4 |
| Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltung | 3 |
| Revue technique | 2 |

Les séries actuelles comprennent de 2 à 7 abonnés payant le même prix, sauf le dernier lorsqu'il garde la publication, ce qui a presque toujours lieu.

On nous a demandé : 1° d'étendre la liste des périodiques distribués ; 2° de donner plus de souplesse à l'organisation des abonnements collectifs en admettant un plus grand nombre d'abonnés dans chaque série et en faisant payer moins cher ceux qui sont servis plus tard.

Pour répondre à ce double vœu, nous donnons ci-après une liste de périodiques beaucoup plus étendue que la première ; nous admettrons même les demandes d'abonnement faites pour des publications non portées sur cette liste, pourvu que leur titre et la ville où elles sont éditées nous soient exactement indiqués.

D'autre part, nous ferons désormais des séries de 2 à 10 abonnés avec tarif décroissant de telle sorte que le 5^e paiera environ les trois-quarts du premier, le 9^e environ moitié moins que le premier. Le dernier continuera à payer environ le double du tarif moyen des précédents s'il garde les fascicules. Enfin, pour simplifier les prix on les établira en nombres entiers de francs.

Exemple : publication coûtant 34 francs, distribuée à une série de 6 abonnés :

| | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|----|
| L'abonné n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| paiera fr. | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 10 |

Publication coûtant 48 francs, distribuée à une série de 10 abonnés :

| | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| L'abonné n° | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

Nos camarades se rendront compte, par ces exemples, des incomparables ressources intellectuelles que met à leur disposition le système d'abonnements collectifs du P.C.M.

Diverses agences commerciales offrent à leurs clients des combinaisons analogues, mais à des prix bien moins avantageux, puisque ces prix comprennent, en plus des nôtres, les frais généraux et le bénéfice de l'agence. Ces entreprises ont d'autre part une clientèle forcément très disparate ; la régularité des transmissions et la conservation des fascicules en bon état y laissent à désirer. Notre expérience ~~de~~ ^{deux} ans nous prouve qu'à ce double point de vue, notre fonctionnement est, au contraire, des plus remarquables, et il n'y a pas lieu de s'en étonner, vu les habitudes d'ordre de nos camarades et le caractère des liens qui existent entre eux.

Il ne tient donc qu'à eux de tirer un parti magnifique des facilités exceptionnelles qui leur sont offertes en nous adressant chacun plusieurs demandes d'abonnement.

Ces demandes peuvent être faites sur la carte postale qui se trouve jointe au présent numéro du *Bulletin*.

La première colonne doit indiquer par leur numéro (pris sur la liste ci-après), les périodiques demandés, la seconde les *conditions absolues* que le signataire de la demande impose à son consentement, la troisième les simples *desiderata*, auxquels il sera toujours donné satisfaction si c'est possible, en ayant égard à l'ordre de priorité des demandes.

A titre de *desideratum*, on peut demander à être servi dans les premiers, ou au contraire dans les derniers.

A titre de *condition absolue*, on peut fixer le maximum du prix qu'on veut payer ou celui du numéro d'ordre qu'on veut occuper dans une série.

Ne seront inscrits pour garder les fascicules que les sociétaires qui l'auront spécifié soit comme condition absolue, soit comme *desideratum*.

L'attention de nos camarades est appelée sur l'intérêt qu'il y a, pour le succès de la combinaison, à ne pas poser de conditions absolues trop restrictives, et notamment à ne pas limiter *à la fois* le prix et le rang de la série.