

# NOTES DIVERSES

## **Projet de normalisation des sections de mineurs des Ecoles Industrielles moyennes**

par

Walther BOURGEOIS,

Ingénieur Principal des Mines,

Inspecteur de l'Enseignement technique de la province de Hainaut,  
à Mons.

---

Un coup d'œil d'ensemble que nous avons jeté, au cours de l'année scolaire 1939-1940, sur les sections de mineurs des écoles industrielles moyennes subsidiées par la Province de Hainaut a mis en lumière la diversité des méthodes, des programmes, des horaires résultant de la diversité du niveau intellectuel des élèves et de la diversité des objectifs poursuivis.

Les quelques remarques suivantes suffiront à édifier le lecteur sur cette diversité :

Il y a, dans le Hainaut, treize sections de mineurs au sein des écoles industrielles moyennes, ce qui est peu, eu égard à l'importance de l'industrie houillère dans cette région, et la population, très variable, n'y dépasse pas une vingtaine d'élèves en moyenne.

Dans neuf écoles, la section comporte deux années d'études, représentant un total d'heures de cours techniques variant de 160 à 560 !

Dans une école, trois années d'études totalisent 1.240 heures de cours techniques, dont 560 orientent spécialement les élèves vers la prospection coloniale.

Dans deux écoles, la section comportait, en 1939-1940, deux degrés, de deux années chacun, le premier à l'usage des ouvriers qualifiés, le deuxième à l'usage des aspirants porions, et représentant au total,



dans un cas,  $120 + 360$ , soit 480 heures, dans l'autre,  $480 + 320$ , soit 800 heures de cours techniques.

On conçoit que, dans ces conditions, un diplôme n'a de signification précise que si l'on connaît le programme particulier de l'école qui l'a délivré; il n'existe pas d'échelle d'équivalence des diplômes, ce qui est regrettable à tous égards.

Tout en reconnaissant qu'un certain régionalisme doit entrer en ligne de compte pour l'élaboration des programmes, en raison des besoins variables de l'industrie charbonnière, il nous est apparu qu'une refonte des méthodes, basée sur un esprit de normalisation, devait être envisagée.

Au cours des années 1941 et 1942, nous avons approfondi la question, d'une part en examinant les résultats, acquis ou possibles, des différentes méthodes d'enseignement, d'autre part en recherchant les besoins de l'industrie charbonnière et en questionnant un certain nombre d'exploitants sur leurs desiderata.

Notre but est d'aboutir à un système normalisé, dont nous nous efforcerons de faire adopter les grandes lignes par toutes les écoles industrielles moyennes, laissant à chacune le soin d'en adapter les détails d'application aux circonstances locales.

Nous publions ci-dessous un projet de programme, dans le but de le soumettre à une sorte d'enquête publique, c'est-à-dire de le faire connaître à toutes les personnes que la question intéresse, avec l'espoir de recevoir leurs critiques et suggestions, à la lumière desquelles nous pourrions construire un système donnant le maximum de satisfaction.

Nous commençons par exposer les considérations générales qui nous ont guidé et qui introduiront le principe de normalisation que nous proposons. Nous terminerons par les syllabus des différents cours envisagés. Faisons remarquer à cet égard que, si nous avons poussé notre étude jusque dans le détail des syllabus, ce n'est en aucune façon en vue de lui donner un caractère rigide et intangible. Bien au contraire (et nous le répétons à dessein), toutes remarques, critiques et suggestions que des personnes compétentes voudront bien nous adresser seront les bienvenues, et nous ne manquerons pas d'en tenir compte dans les réalisations que nous tentons de mettre sur pied.

Et si notre travail est très détaillé, c'est que nous avons voulu soumettre à l'enquête un projet qui sorte des considérations générales, parfois oiseuses, pour pénétrer délibérément dans la voie concrète des possibilités de réalisation.



## I. — BESOINS DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Les dirigeants de Charbonnages consultés insistent en général sur trois points :

Difficulté de recruter et de former des ouvriers qualifiés, spécialement des ouvriers à veine;

Défaut de formation civique et morale de la main-d'œuvre qualifiée et des agents de la surveillance;

Défaut de connaissances générales et techniques des agents de la surveillance, particulièrement leur incapacité à dresser des croquis corrects.

Ils désirent donc, en ordre principal, que l'Ecole Industrielle contribue d'une part à la formation professionnelle d'ouvriers qualifiés et d'autre part au relèvement du niveau intellectuel et technique de la surveillance, tout en inculquant, aux uns et aux autres, une éducation sociale et morale adaptée à leurs niveaux et professions respectives.

En outre, l'agent de cadre, intermédiaire entre l'ingénieur civil et le porion, n'existe pas dans les mines. Les chefs-porions, que l'on qualifie parfois « conducteurs des travaux », sont, en fait, des ouvriers sortis du rang, en raison de leurs qualités professionnelles et de leur aptitude à commander. Ce sont donc de purs praticiens : leur formation intellectuelle et technique n'est en aucune façon comparable à celle des agents que l'on qualifie habituellement « conducteurs », notamment en matière de travaux publics.

Il y a là une lacune, dont se plaignent amèrement les ingénieurs de sièges, ainsi que les directeurs assez clairvoyants pour envisager l'avenir. En effet, la rationalisation et la mécanisation du travail de la mine et les problèmes de sécurité qui s'y greffent font d'un siège d'exploitation un complexe de services, d'ordres très divers, mais rigoureusement interdépendants. Un tel complexe ne peut pas être conduit d'une main sûre par un pur praticien : des vues larges et synthétiques, qui sont l'apanage de l'intellectuel, sont indispensables.

La conséquence, dans le système actuel, c'est que l'ingénieur est amené à régler, personnellement et dans les détails, le fonctionnement de tout l'édifice et que le chef-porion ne lui est que d'une aide accessoire. L'ingénieur est ainsi détourné de sa véritable mission de haute direction, qui, dans la mine plus que n'importe où, doit consister à prévoir et préparer l'avenir.



Il importerait donc de créer un grade de Conducteur des Mines, qui, tout en conservant au titulaire les qualités indispensables du praticien, lui confère une formation intellectuelle équivalente, par exemple, à celle des diplômés d'écoles industrielles supérieures ou des ingénieurs techniciens.

## II. — POSSIBILITES DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

Envisageons successivement les quatre desiderata ci-dessus exposés :

### 1°) Formation professionnelle des ouvriers.

La meilleure façon de former un ouvrier mineur, c'est de le faire travailler sous la direction d'un ouvrier de haute qualité, qui soit en même temps un moniteur habile. Ces deux qualités sont rares à trouver chez le même individu et, d'autre part, le souci de l'extraction journalière, dans nos mines difficiles, rend précaire la création de chantiers d'apprentissage.

Or, il faut bien se dire qu'il est impossible de créer à l'école une mine ou des parties de mine artificielles; par conséquent, il est utopique d'espérer que l'école oriente son enseignement dans le sens de l'apprentissage complet et c'est aux charbonnages qu'il appartient, dans la plus large mesure, d'assurer la formation professionnelle.

Il n'en reste pas moins que l'école industrielle moyenne peut apporter à l'apprentissage un appoint de toute première valeur : un praticien quelque peu pédagogue peut très bien, même dans une simple salle de cours, expliquer et *faire comprendre* aux élèves que, parmi les N manières d'accomplir une tâche, il y en a une bonne et (N—1) mauvaises ou médiocres.

Si l'ouvrier fait alors l'effort d'accomplir, dans la mine, chacune de ses tâches de la seule bonne manière qui lui a été enseignée, son apprentissage en sera accéléré et *amélioré* dans des proportions considérables. Pour qu'il fasse cet effort, il importe que son travail dans la mine soit dirigé et contrôlé avec soin : ceci relève de la collaboration du charbonnage avec l'école, à laquelle nous attribuons une importance capitale et que nous examinerons dans un chapitre spécial.

### 2°) Formation civique et morale.

Ici, l'école doit jouer un rôle de tout premier plan, car elle en a les moyens. Le seul fait de la fréquentation des cours joue un rôle éducatif : même si une certaine pression a été exercée sur l'ouvrier,



il a l'impression d'être venu librement s'inscrire à l'école et la discipline de celle-ci a, dans ces conditions, à peu près les qualités éducatives d'une self-discipline. Au surplus, le professeur habile sait créer, dans sa classe, une atmosphère d'amicale collaboration, où la déférence, d'élève à maître, jouera automatiquement le rôle d'une dette de l'homme moins instruit, moins expérimenté, moins réfléchi, vis-à-vis de celui qui l'est davantage.

Mais l'école peut faire encore bien davantage (et certaines le font avec assez de succès) par des cours spéciaux d'éducation générale. C'est devenu un lieu commun de constater que l'instruction n'est pas un critère de la morale. Il n'en reste pas moins que l'éducation est chose abstraite et que, comme toute abstraction, elle a besoin d'un support sensible : le meilleur support, c'est la culture générale et, en particulier, la connaissance de la langue maternelle.

### 3<sup>o</sup>) Formation des agents de la surveillance.

C'est le but poursuivi par la plupart des sections de mineurs actives dans les écoles industrielles moyennes. Mais dans ce domaine, on observe des lacunes graves, notamment si on regarde les questions posées aux examens de sortie et surtout les réponses reçues.

Les cours sont en général très descriptifs (ce qui est assez fatal pour des cours d'exploitation), mais ils n'arrivent pas à développer suffisamment l'esprit d'initiative, guidé par le bon sens. Pourquoi ? Uniquement parce que les connaissances de base sont insuffisantes : le moindre calcul rebute l'élève; la géométrie est pour lui comme une sorte de foi : il faut y croire sans comprendre; le dessin est de la copie ou de la reproduction de mémoire.

Les cours prétechniques sont donc indispensables. Or, la fréquentation obligatoire des cours généraux existants est de nature, je ne dirai pas à réduire, mais bien à *annuler* le recrutement, pour deux raisons. La première, c'est que, en général, les élèves-mineurs sont beaucoup plus âgés et plus « dans le métier » que ceux des cours prétechniques généraux et qu'ils auraient l'impression de déchoir en s'asseyant sur les mêmes bancs. La deuxième, c'est que le mineur ne saisit pas a priori l'importance des connaissances générales : un certain atavisme lui fait considérer que l'exercice de sa profession est soumis à un empirisme intégral, comme c'était à peu près le cas il y a un demi-siècle.

Nous ne voyons d'autre issue à ce dilemme que de créer, comme cela existe déjà dans de rares écoles, des cours prétechniques exclusi-



vement destinés aux mineurs et orientés dès le début, tout au moins quant aux applications, vers les problèmes de la mine, seuls susceptibles de capter leur attention.

#### 4°) Formation de conducteurs des mines.

Dans ce domaine, l'enseignement technique est absolument déficient, et cela s'explique : la mine est le domaine de l'industrie où le coup d'œil du praticien joue encore, et jouera sans doute toujours, le rôle le plus important. Or, ce coup d'œil ne peut s'acquérir de façon rapide que par ceux à qui une formation intellectuelle de niveau universitaire a conféré l'habitude de l'observation analytique et le pouvoir de synthèse.

Il s'ensuit que l'enseignement systématique de l'exploitation des mines, à un degré inférieur au niveau universitaire, est voué à l'échec : c'est parmi les praticiens qu'il faut continuer à choisir les agents de cadre et c'est à ces praticiens qu'il faut donner une formation intellectuelle suffisante, en marge de l'exercice de la profession. Il semble donc que l'Ecole Industrielle Supérieure soit l'institution toute désignée pour poursuivre ce but.

Mais l'Ecole Industrielle Supérieure recrute normalement ses élèves parmi les diplômés des Ecoles Industrielles Moyennes. Il faut donc tout d'abord que l'enseignement dans ces dernières soit normalisé et donne des connaissances de base assez profondes. C'est pourquoi nous considérons que la formation de conducteurs des mines, du niveau défini au § I, constituera un problème futur dont la solution dépendra des résultats obtenus en école industrielle moyenne. Nous n'envisageons donc pas ce problème actuellement, bien que son importance retienne toute notre attention, et notre projet se borne, dans ce domaine, à ménager de larges possibilités d'avenir.

### III. — COLLABORATION CHARBONNAGE-ECOLE

Nous avons montré à suffisance que les capacités d'un mineur, à quelque degré que ce soit dans l'échelle hiérarchique, sont fonction à la fois de ses qualités de praticien, qu'il acquiert surtout à la mine, et de ses connaissances techniques et prétechniques, conférées surtout par l'école. Cette seule constatation suffit pour mettre en évidence l'absolue nécessité d'une collaboration intime entre le charbonnage local et l'école que fréquentent ses ouvriers.



Trop de Directions de charbonnages montrent, vis-à-vis de l'école industrielle, une bienveillance de principe qui se borne à afficher l'horaire des cours dans les locaux des sièges et à déléguer l'un ou l'autre agent aux examens de sortie. Une telle collaboration est illusoire.

Ce qu'il faut rechercher, c'est une bienveillance *active*, que les Directeurs d'écoles doivent tenter d'obtenir par des démarches directes et pressantes auprès des chefs d'entreprises et qu'ils obtiendront sans réserve si leur école fait l'effort nécessaire pour fournir au charbonnage les éléments dont il a besoin. Cette bienveillance aura à se manifester notamment sur les points suivants :

### 1°) Recrutement.

Les Directeurs et Ingénieurs d'un charbonnage sont évidemment les personnes les mieux placées, non seulement pour pousser un grand nombre d'ouvriers vers l'école, mais encore pour choisir ceux dont les aptitudes professionnelles paraissent les plus solides. Si les élèves et diplômés donnent satisfaction au charbonnage, il n'y a rien d'excessif à demander à celui-ci quelques avantages matériels, au profit des élèves, ne serait-ce que le remboursement des quelques frais d'achat du matériel scolaire dont ils ont besoin.

### 2°) Assiduité.

Il est souhaitable que les chefs d'entreprises soient tenus au courant de l'assiduité à l'école et des résultats d'examens; cela leur permet de prendre des mesures encourageantes pour les bons éléments.

### 3°) Interpénétration pédagogique.

Nous avons déjà dit, à propos de la formation professionnelle, qu'il est nécessaire que l'élève soit suivi dans son travail à la mine. De même, au degré technique proprement dit, il importe que l'ouvrier puisse voir et vivre sur place ce qui lui a été exposé en classe, qu'il ait l'occasion de participer à des opérations qu'on lui a décrites au tableau noir : ce n'est pas seulement une illustration démonstrative du cours, c'est encore le moyen de capter la très sérieuse attention des élèves et de leur apprendre à relier, dans leur esprit, l'expérience pratique à la théorie.

Ce résultat peut être partiellement atteint par des visites guidées. Dans des domaines particuliers (taille des bois, pose de rails, etc.), des travaux pratiques à l'école seront très efficaces. Mais ces démon-



trations sont sporadiques, et le meilleur système consiste à désigner comme professeurs de l'Ecole Industrielle des agents du charbonnage local et à leur permettre de s'arranger avec leurs collègues, leurs chefs et leurs subalternes de la mine pour que l'enseignement de l'école comporte des prolongements dans l'exécution du travail journalier des ouvriers-élèves. Il faudrait que cette organisation permette des permutations de poste, de genre de travail, etc. sans qu'il s'ensuive d'inconvénient grave, ni surtout de perte de salaire pour l'ouvrier-élève.

Dans les cas, malheureusement trop rares, où une collaboration de ce genre existe, elle a donné jusqu'ici les résultats les plus encourageants.

#### 4°) Encouragement aux diplômés.

Il est certain que la fréquentation de l'école industrielle est une lourde charge pour l'ouvrier mineur. Il est donc équitable, en principe, que le diplôme élargisse la carrière de ceux qui ont fait l'effort de l'obtenir. C'est d'ailleurs aussi l'intérêt du charbonnage et il serait normal, notamment, que les diplômés aient la préférence pour l'accès aux cadres.

Certains exploitants objectent que les diplômés, en moyenne, ne sont guère meilleurs, comme porions, que les praticiens. Mais cela résulte justement du défaut de collaboration entre le charbonnage et l'école. Dans les rares cas où cette collaboration existe, même partiellement, et où l'école fonde l'enseignement sur des connaissances de base assez solides, les Directeurs de charbonnages considèrent les diplômés comme supérieurs à la moyenne.

### IV. — BUTS ET ECONOMIE DU PROJET DE NORMALISATION

Les besoins de l'industrie charbonnière sont suffisamment constants pour qu'une refonte des programmes et méthodes se fasse sur des bases normalisées, tout en laissant, bien entendu, une certaine élasticité d'adaptation aux circonstances régionales. Au surplus, il faut atteindre une équivalence suffisante des diplômes de même nature, sous peine de dévaluer les plus justifiés.

L'organisation la plus répandue dans les sections de mineurs des écoles industrielles consiste, en tout et pour tout, en un cours d'exploitation de deux années, à caractère technique et rarement accompagné d'un cours de dessin.



Cette organisation ne répond pas aux besoins : faute de temps, le professeur ne peut aborder les points de vue professionnels, c'est-à-dire les questions d'exécution qui intéressent l'ouvrier, que d'une manière occasionnelle et sporadique. D'autre part, l'absence de cours prétechniques entraîne un défaut de connaissances de base, tel que le niveau technique du cours est insuffisant pour des aspirants-porions.

Dans quelques écoles de la province, les programmes s'étalent sur trois ou quatre années et les deux points de vue, professionnel et technique, sont envisagés séparément. D'assez bons résultats ont déjà été obtenus dans ces écoles et notre projet de normalisation s'est inspiré des meilleurs côtés de leurs méthodes.

A la base, nous plaçons la formation professionnelle, nécessaire aussi bien aux ouvriers qu'aux futurs agents de la surveillance. Le premier degré du système est donc ouvert, en principe, à la grande masse, au sein de laquelle une sélection s'opérera pour l'accès aux cours techniques du deuxième degré.

Ceux-ci, nous l'avons dit, nécessitent des connaissances de base solides. C'est pourquoi nous plaçons des cours prétechniques en parallèle avec le cours professionnel, en étalant le tout sur deux années, de façon que le premier degré constitue une section préparatoire complète. Seuls, les très bons éléments issus de cette préparatoire auront accès aux cours techniques du deuxième degré. Remarquons en passant que la collaboration charbonnage-école, jouant dans le sens que nous avons indiqué, définira les « très bons éléments », en tenant compte aussi bien des aptitudes professionnelles que des résultats d'examens.

Certains objecteront sans doute que les connaissances de base, pour les élèves qui limiteront leurs études au degré professionnel, ne doivent pas être aussi étendues que le projet le prévoit. C'est exact si l'on n'envisage que le point de vue « métier ». Mais au point de vue de l'éducation de l'individu, point sur lequel les exploitants eux-mêmes insistent, cet enseignement de base peut, s'il est bien fait, avoir des répercussions aussi heureuses que profondes et l'école industrielle a le devoir de les soigner.

Ce qui, dans notre projet, est une innovation, c'est la subdivision du degré technique en deux sections : mineurs proprement dits et ajusteurs de la mine. Nous avons maintes fois constaté que les ajus-



teurs dignes de ce nom sont extrêmement rares dans les travaux souterrains, ce qui est désastreux, compte tenu de la mécanisation de plus en plus poussée des exploitations. Comme c'est un métier bien spécial, bien distinct des autres métiers de la mine, il ne nous paraît pas souhaitable de surcharger le programme technique des mineurs par des connaissances en mécanique, difficiles à faire accepter par le mineur ordinaire.

La création d'une spécialité distincte est donc tout indiquée, d'autant plus qu'elle permet de pénétrer le sujet en profondeur et de progresser des principes théoriques jusqu'aux détails d'assemblage, de réglage, de dépannage qui devraient ressortir des fonctions d'ajusteurs si ceux-ci en étaient capables, ce qui est exceptionnel.

Enfin, le troisième degré de l'enseignement projeté aurait pour objet, par l'étude spéciale des questions d'organisation du travail, étayée d'abord sur les connaissances techniques acquises au deuxième degré, ensuite sur quelques connaissances en mécanique de la mine, de former des agents de cadre : porions et chefs-porions.

Nous proposons, dans le projet, de décerner aux élèves de ce troisième degré un diplôme de Conducteur des Mines, ce qui paraît être en contradiction avec ce que nous avons dit ci-dessus de ce titre. Cela résulte de notre souci de nous en tenir à des propositions réalisables aisément, à partir de la situation actuelle. En effet, nous avons souligné déjà qu'il importe, avant de créer des sections du niveau de l'Ecole Industrielle Supérieure, que l'Ecole Industrielle Moyenne produise les éléments susceptibles de les peupler. D'autre part, certaines écoles industrielles moyennes délivrent déjà des diplômes de conducteurs et ce serait dévaluer leurs louables efforts que de leur conseiller de revenir en arrière.

Remarquons d'ailleurs que le niveau du troisième degré envisagé par notre projet est susceptible, dans l'avenir, d'être relevé jusqu'à celui que nous souhaitons voir atteindre par les conducteurs, quitte à améliorer la préparation, en approfondissant le programme du deuxième degré, qui s'étalerait sur deux années. En d'autres termes, l'application pure et simple de notre actuel projet ne peut nuire, mais, au contraire, peut être considérée comme un premier pas important vers la formation de conducteurs dignes de ce nom.



## V. — ORGANISATION-TYPE

### Section de premier degré :

Comprenant deux années d'études et visant deux buts :

La formation professionnelle des ouvriers mineurs de toutes catégories;

La préparation intellectuelle aux études techniques, ainsi que l'éducation civique et morale.

### Section de deuxième degré :

Ouverte aux élèves issus du premier degré, comprenant une année d'études et se subdivisant en deux sous-sections, dont les buts seraient respectivement :

3<sup>e</sup> année A : la formation technique et morale des ouvriers mineurs proprement dits;

3<sup>e</sup> année B : la formation technique et morale des ajusteurs des travaux souterrains.

### Section de troisième degré :

Ouverte aux diplômés de la 3<sup>e</sup> année A, comprenant une année d'études et visant à la formation technique, intellectuelle et morale des chefs-porions, cette formation comprenant des connaissances sérieuses en mécanique appliquée à la mine.

N. B. — La formation intellectuelle et morale dont il est question ci-dessus se fonderait notamment sur un cours combiné de français et de culture générale, obligatoire à tous les degrés et par conséquent progressif.

## VI. — BREVETS DE CAPACITE

La réussite des épreuves des différentes sections et degrés conduirait aux brevets suivants :

### Premier degré :

*Certificat de capacité professionnelle*, constituant une référence pour l'accès aux différents métiers qualifiés de la mine. Cette référence serait d'autant plus sérieuse que la collaboration charbonnage-école se marquerait davantage, notamment par la désignation des élèves, comme apprentis de la mine, au cours de leurs études.



**Deuxième degré :**

SECTION A : *Diplôme de surveillant-boutefeux*, constituant une référence pour l'accès aux métiers qualifiés de la mine (ajusteurs exclus), spécialement à ceux demandant de la pondération et de l'intelligente initiative, ainsi qu'aux fonctions de surveillants de tailles, surveillants de préparatoires et surveillants-boutefeux;

SECTION B : *Diplôme d'ajusteurs des mines*, conduisant à ce métier, ainsi qu'à des missions de surveillance dans le même domaine.

**Troisième degré :**

*Diplôme de conducteur des mines*, constituant une référence pour l'accès aux fonctions de porions et de chefs-porions.

**VII. — REPARTITION ET ESPRIT DES COURS****Premier degré :**

1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> années :

Cours d'exploitation des mines, à caractère professionnel;

Cours d'algèbre, de géométrie-trigonométrie et de physique, préparatoires aux cours techniques des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années et se greffant, par le choix des applications, sur le cours d'exploitation susdit;

Cours de dessin de croquis, complémentaire au cours d'exploitation et s'appuyant sur le cours de géométrie;

Cours combiné de français et culture générale.

**Deuxième degré :**

3<sup>e</sup> année A :

Cours d'exploitation des mines, à caractère technique général;

Cours de dessin de croquis, complémentaire à celui d'exploitation;

Prolongement du cours de physique et aussi des cours d'algèbre et de géométrie, dans le cas où le niveau des élèves, au départ, serait faible au point que les deux premières années ne suffiraient pas à leur donner une formation décente en ces matières;

Cours combiné de français et de culture générale, progressif par rapport à celui du premier degré.

3<sup>e</sup> année B :

Cours sommaire d'exploitation des mines, destiné à situer les tra-



vau de l'ajusteur dans leur cadre et à montrer la coordination de l'ensemble;

Cours de mécanique et d'électrotechnique, appliquées aux engins de la mine;

Cours de dessin de croquis, complémentaire à celui de mécanique;

Prolongement des cours prétechniques, en commun avec la section A;

Cours de français et culture générale, en commun avec la section A.

### Troisième degré :

#### 4<sup>e</sup> année :

Cours d'exploitation des mines, orienté spécialement aux points de vue de l'organisation (attelée des chantiers, commandes de matériel, surveillance et contrôle du personnel et de la sécurité) et des *travaux spéciaux*, résultant notamment d'accidents divers;

Cours de mécanique et d'électrotechnique appliquée à la mine, dans un sens plutôt descriptif et éventuellement commun avec une partie du même cours fait à la 5<sup>e</sup> année B;

Cours de dessin, complémentaire à ces deux cours techniques;

Cours de français et culture générale, progressif par rapport à celui du deuxième degré.

N. B. — Les diplômés de la 5<sup>e</sup> année A qui feraient ensuite la 5<sup>e</sup> année B jouiraient évidemment de simplifications de programme (cours communs) et réciproquement.

Il en serait de même des élèves de la 4<sup>e</sup> année qui auraient acquis au préalable les deux diplômes A et B du deuxième degré.

## VIII. — REPARTITION HORAIRE DES COURS

### Cycles d'études possibles :

Cycle P : 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> années;

Cycle A : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> A;

Cycle B : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> B;

Cycle B' : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> A et 5<sup>e</sup> B (ou inversement);

Cycle C : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> A et 4<sup>e</sup>;

Cycle C' : 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> A, 5<sup>e</sup> B et 4<sup>e</sup>.



Tableau des heures nécessaires par cours, par année et par cycle.

| Cours                                  | 1 <sup>re</sup>                                                                                                                                                                                                                                            | 2 <sup>e</sup> | 3 <sup>e</sup> A | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|
| Exploitation des mines . . .           | 80                                                                                                                                                                                                                                                         | 80             | 200              | (a) 20           | 200            |
| Algèbre . . . . .                      | 40                                                                                                                                                                                                                                                         | 40             | —                | —                | —              |
| Géométrie-trigonométrie . . .          | 40                                                                                                                                                                                                                                                         | 40             | —                | —                | —              |
| Physique . . . . .                     | 40                                                                                                                                                                                                                                                         | 40             | 20               | (b) 20           | —              |
| Mécanique (principes) . . .            | —                                                                                                                                                                                                                                                          | —              | —                | 80               | (c) 80         |
| Idem (réglage, entretien) . . .        | —                                                                                                                                                                                                                                                          | —              | —                | 80               | —              |
| Electricité (principes) . . .          | —                                                                                                                                                                                                                                                          | —              | —                | 20               | (c) 20         |
| Idem (montage, etc.) . . .             | —                                                                                                                                                                                                                                                          | —              | —                | 40               | —              |
| Dessin . . . . .                       | 80                                                                                                                                                                                                                                                         | 80             | 80               | 100              | 100            |
| Français et culture générale . . . . . | (d) 40                                                                                                                                                                                                                                                     | (d) 40         | 40               | (b) 40           | 40             |
| Totaux par année . . .                 | 320                                                                                                                                                                                                                                                        | 320            | 340              | 400              | 440            |
| Totaux par cycle . . .                 | <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 4em; margin-right: 10px;">{</div> <div> <div>P : 640</div> <div>A : 980</div> <div>B : 1.040</div> <div>B' : 1.500</div> <div>C : 1.420</div> <div>C' : 1.640</div> </div> </div> |                |                  |                  |                |

(a) Cours élagué pour cycles B' et C'.

(b) Cours communs avec la 3<sup>e</sup> A et élagués pour cycles B' et C'.(c) Cours communs avec la 3<sup>e</sup> B et élagués pour cycle C'.

(d) Cours éventuellement bisannuel.



## SYLLABUS I

## EXPLOITATION DES MINES

## Premier degré : Cours professionnel.

## PREMIERE ANNEE

## CHAPITRE I. — L'OUVRIER DANS LA TAILLE

## § 1. — Abatage du charbon.

Heures

*Description générale* (très sommaire) des tailles montantes, chassantes, à gradins renversés et obliques.

*Les outils* : Usage et entretien quotidien.

*La veine* : Composition, ouverture, puissance, clivages, pente et direction.

*L'abatage* : Modes de travail, propreté du charbon, rendement en gros, avancement, poteaux, mesurage . . . 12

## § 2. — Boisage des tailles régulières.

*Les terrains encaissants* : Toit et mur, grès, schistes divers, dessouaves, cloches, auscultation.

*Les éléments du boisage* : Essences et dimensions courantes; bèles, boutriaux, semelles, schimbes, coins, fascines, étauçons métalliques.

*Constitution du boisage* : Différents cas courants de pression et de nature des terrains, en tailles chassantes, montantes, à gradins, obliques.

*Exécution du boisage* :

Taille des bois, leur pose; moment du boisage;

Précautions, remplacements, renforcements;

Utilisation rationnelle des éléments; gaspillages à éviter. 12

## § 3. — Transport dans les tailles.

*Par gravité* :

Sur le mur, sur tôles ordinaires, sur tôles émaillées; cas d'emploi suivant la pente;

A reporter . . . 24



|                                                                                                   | Heures |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                      | 24     |
| Types de tôles : un bord, deux bords, en demi-lune;                                               |        |
| Montage des tôles et trinquages;                                                                  |        |
| Pelletage et boutage éventuel;                                                                    |        |
| Précautions : barrages et leur police, ravoirs, dosses à crochets.                                |        |
| <i>Couloirs oscillants :</i>                                                                      |        |
| Principe. Montage et déplacement, sur chaises ou à chaînes;                                       |        |
| Boisage du moteur et du contre-cylindre;                                                          |        |
| Signalisation.                                                                                    |        |
| <i>Courroies :</i> Principe, très sommairement (à reprendre à propos des transports en galeries). |        |
| <i>Raclettes et descenseurs :</i> Principe, montage, calage, déplacement.                         |        |
| <i>Scrapers :</i> Principe, conduite, montage.                                                    |        |
| <i>Trémies de chargement :</i>                                                                    |        |
| Constitution, pose et calage;                                                                     |        |
| Circulation du personnel . . . . .                                                                | 6      |
| <br><b>§ 4. — Remblayage des tailles.</b>                                                         |        |
| <i>Buts :</i>                                                                                     |        |
| Soutènement et conduite de l'aérage;                                                              |        |
| Conditions d'efficacité : étanchéité, solidité, distance du front;                                |        |
| Protection des galeries.                                                                          |        |
| <i>Terres du chantier :</i>                                                                       |        |
| Intercalaires, voies et fausses-voies (sans parler du coupage de celles-ci, à voir plus loin);    |        |
| Montage du remblai : muriaux, culs-de-canon, damiers, bandes en direction.                        |        |
| <i>Piles de bois :</i> Constitution, espacement, montage et calage.                               |        |
| <i>Piles de sacs de terre :</i> Idem.                                                             |        |
| <i>Remblai rapporté :</i> Transport en taille et montage.                                         |        |
| <i>Remblayage hydraulique :</i> Principe (à développer suivant circonstances locales).            |        |
| <i>Remblayage pneumatique :</i> Idem.                                                             |        |



|                                                                                                                                                                                   | Heures |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                                                                                      | 50     |
| <i>Foudroyage du toit :</i>                                                                                                                                                       |        |
| Principe; bandes de remblai;                                                                                                                                                      |        |
| Piliers démontables, en bois ou en rails; disposition, montage et démontage;                                                                                                      |        |
| Déboisement éventuel, partiel ou total;                                                                                                                                           |        |
| Minage éventuel : creusement des foumeaux . . .                                                                                                                                   | 8      |
| <b>§ 5. — Accessoires divers des tailles.</b>                                                                                                                                     |        |
| <i>Tuyauteries à air comprimé :</i> Constitution, suspension, montage et déplacement; flexibles et nipples.                                                                       |        |
| <i>Bois :</i> Transport en taille et emmagasinement provisoire. .                                                                                                                 | 2      |
| <b>§ 6. — Difficultés et anomalies d'exploitation.</b>                                                                                                                            |        |
| <i>Dérangements :</i> Définition, percement, boisage, transport des produits, dans :                                                                                              |        |
| Remontements, renforcements, étreintes, relais de toit ou de mur naturels, relais occasionnés par abatage local d'un faux-toit ou d'un faux-mur, variations de pente et crochons. |        |
| <i>Eboulements localisés :</i>                                                                                                                                                    |        |
| Réparation;                                                                                                                                                                       |        |
| Contournement, stot.                                                                                                                                                              |        |
| <i>Croquages :</i> Définition; prévention et stots; sauvetage, remontage.                                                                                                         |        |
| <i>Variations de direction :</i> Avancement différent en tête et au pied de taille; particularités de boisage et de transport en taille . . . . .                                 | 6      |
| <b>§ 7. — Préparation des chantiers.</b>                                                                                                                                          |        |
| <i>Principe de la communication initiale.</i>                                                                                                                                     |        |
| <i>Montage à simple voie :</i> Dimensions, abatage, boisage, compartiments, transport, montage des canars.                                                                        |        |
| <i>Vallée à simple voie :</i> Idem.                                                                                                                                               |        |
| <i>Montage par taille :</i> Idem (non compris le coupage des voies, à voir plus loin).                                                                                            |        |
| <i>Taille-vallée :</i> Idem.                                                                                                                                                      |        |



|                                                                                         | Heures |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                            | 46     |
| Comparaison sommaire des quatre systèmes.                                               |        |
| Remontage d'une taille chassante, avec et sans stot : Aménagement, boisage, retrouages. |        |
| Remontage d'une taille en dressant :                                                    |        |
| Etablissement des gradins successifs;                                                   |        |
| Taille oblique . . . . .                                                                | 9      |

## CHAPITRE II. — SALUBRITE ET HYGIENE

### § 1. — Quelques notions d'hygiène générale.

#### *La respiration :*

L'air et l'oxygène dans les poumons;

Asphyxie par manque d'oxygène;

Asphyxie par gaz toxiques.

#### *Maladies microbiennes :*

Définition générique;

Stérilisation;

Désinfection;

Propreté générale.

*Empoisonnements* . . . . . 2

### § 2. — L'assainissement des mines.

#### *Principaux gaz des mines :*

$\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ;

Sources, propriétés, dangers;

Décèlement et précautions.

#### *La ventilation :*

Buts à atteindre;

Principe du courant d'air, pur, divisé et dirigé, ascensionnel.

*Les portes :* Constitution, sens d'ouverture, montage et étanchéité; guichets des régulatrices . . . . . 4

### § 3. — L'éclairage.

*Danger des feux nus :* lampes à flamme nue, allumettes, filaments incandescents.

A reporter . . . 61



|                                                                |        |
|----------------------------------------------------------------|--------|
|                                                                | Heures |
| Report . . .                                                   | 61     |
| <i>Lampes à flamme de sécurité :</i>                           |        |
| Principe et conditions de sécurité;                            |        |
| Réception et vérification par l'ouvrier;                       |        |
| Usage et entretien;                                            |        |
| Dangers et précautions;                                        |        |
| Auréoles de grisou (huile et benzine).                         |        |
| <i>Lampes électriques :</i> Idem, sauf dernière rubrique . . . | 2      |
| <b>§ 4. — Maladies et blessures du mineur.</b>                 |        |
| <i>Maladies professionnelles :</i>                             |        |
| Ankylostomiasie, emphysème;                                    |        |
| Silicose;                                                      |        |
| Précautions.                                                   |        |
| <i>Asphyxie :</i> Respiration artificielle.                    |        |
| <i>Electrocution :</i> Sauvetage et premiers soins.            |        |
| <i>Blessures :</i>                                             |        |
| Cartouche de pansement, description et usage;                  |        |
| Transport d'un blessé;                                         |        |
| Déclaration d'accident et nécessité des soins . . . .          | 2      |

### CHAPITRE III. — LES GALERIES

|                                                                                                                         |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <b>§ 1. — Définition des principaux types de galeries.</b>                                                              |   |
| <i>Voies horizontales en veine :</i> Costresse, troussage, plates, fausses-voies.                                       |   |
| <i>Voies inclinées en veine :</i> Cayats, voies de tailles montantes, vallées, cheminées, trinquantes, ruelles.         |   |
| <i>Voies en travers-bancs :</i> Nouveaux plats, nouveaux inclinés et cheminées, tourets, écuries et salles diverses . . | 3 |
| <b>§ 2. — Soutènement des galeries.</b>                                                                                 |   |
| <i>Les roches :</i> Bancs, inclinaison, dureté, pressions, soufflage, dessouaves.                                       |   |
| <i>Éléments du soutènement en bois :</i>                                                                                |   |
| Essences et dimensions;                                                                                                 |   |
| Bèles et bois-d'hourds, étauçons et parèles, lambourdes fascines, ventrières, pattes de glenne, contre-fiches.          |   |



|                                                                                                                                                                         | Heures |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                                                                            | 68     |
| <i>Cadres de boisage</i> : Constitution et exécution, en bouvaux, costresses, plates et fausses-voies, tant en plateures qu'en dressants; cheminées, cayats et vallées. |        |
| <i>Cadres métalliques</i> : Rigides, Moll, Toussaint; pose, enchaînement, gamissage.                                                                                    |        |
| <i>Revêtements spéciaux</i> :                                                                                                                                           |        |
| Maçonnerie, béton, claveaux, mixtes;                                                                                                                                    |        |
| Cas d'emploi et exécution . . . . .                                                                                                                                     | 12     |
| Total première année . . .                                                                                                                                              | 80     |

## DEUXIEME ANNEE

### § 3. — Transport dans les galeries horizontales.

#### *Les wagonnets :*

- Caisse (forme, contenance, poids);
- Essieux et roues (constitution et graissage);
- Organes d'attelage et de butée (usage);
- Wagonnets spéciaux, à bois, à eau.

#### *La voie :*

- Rails, traverses, croisements, aiguilles;
- Pente et ballast;
- Pose des voies et aiguilles, en ligne droite, en courbe, à front des costresses; défauts à éviter;
- Entretien des voies; précautions; remises à rail.

#### *La traction :*

- Scloneurs; effet utile, précautions;
- Chevaux : rames, harnachement et attelage, conduite, soins, effet utile;
- Treuil tête et queue : principe, boisage et protection des treuils, leur conduite, manœuvre des rames, signalisation;
- Câbles sans fin : principe, manœuvre des rames, signalisation, précautions;
- Locomotives Diesel : notions de conduite, manœuvre des rames.



|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Courroies</i> : Principe, montage, conduite, entretien courant, précautions . . . . . | 15 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|

#### § 4. — Transport dans les galeries inclinées.

*Cayats, voies de tailles montantes, vallées* :

Particularités du raillage;

Poulies et freins : pose et usage;

Treuils de vallée : installation;

Attelage : câbles, pattes, visites; chaînes d'attelage et de sûreté;

Signalisation; circulation du personnel;

Accessoires et précautions : barrières, verrous, niches, formation des rames.

*Cheminées, tant en plateaux qu'en dressants* : Compartiments, modes de transport, désancrage.

*Tourets et balances* :

Équipement et usage; signalisation;

Circulation du personnel . . . . . 7

#### § 5. — Creusement des galeries.

*Bouveaux* :

Forage, disposition et dimensions des fourneaux de mines et des trous de sonde;

Minage (principes et précautions essentielles) : chargement, amorçage, bourrage, mise à feu;

Chargement des terres et évacuation;

Ciselage du pourtour et de l'aire de voie; pente;

Recoupe des couches à l'outil;

Recoupe des couches à l'ébranlement;

Ecoulement des eaux; liviats.

*Voies en direction* : Même programme (particularités).

*Cheminées et cayats* : Idem.

*Tourets montants ou vallées* : Idem . . . . . 15

#### § 6. — Entretien des galeries.

*Entretien courant* :

Propreté de l'aire de voie et des liviats;

A reporter . . . 37



|                                                        | Heures |
|--------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                           | 37     |
| Renforcement du boisage; passage du wagonnet; hauteur; |        |
| Rebactage.                                             |        |
| Recarrage : Picotage, abatage, chargement, boisage.    |        |
| Entretien des tourets.                                 |        |
| Entretien spécial des burguets . . . . .               | 5      |

## CHAPITRE IV. — LES PUIITS ET LEURS ABORDS

### § 1. — Aménagement des puits.

#### Guidonnages :

Divers types en bois et fer;

Disposition et pose.

Cages : Description; usage pour l'extraction; translation du personnel; dangers et précautions.

L'extraction : Quelques notions sur le chevalement, les évite-molettes, les câbles et chaînes.

Echelles : Disposition et installation.

La signalisation : Pose et usage des cordons de sonnette; consignes.

#### Les accessoires :

Fixation des colonnes à air comprimé et à eau, et des câbles électriques;

Constitution et installation des carrioux et noches.

#### Les accrochages :

Principaux types : simple, passant, multiple;

Etablissement et soutènement;

Taquets et balances : usage et entretien courant . . . 13

### § 2. — Entretien des puits.

Visite du puits et entretien journalier : Maçonnerie, guidonnage, échelles, cordons de sonnette, taquets, guides rapprochés et taquets de sûreté, carrioux et nochèes.

Réparation de panneaux de maçonnerie : Mode opératoire.

A reporter . . . 55.



|                                                                                                              | Heures |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                 | 55     |
| <i>Remplacements divers</i> : Guides; cordons de sonnette; car-<br>rioux; tuyaux.                            |        |
| <i>Descente des objets encombrants</i> : Longs bois, poutrelles,<br>rails, moteurs, chevaux, etc. . . . .    | 10     |
| <b>§ 3. — Creusement des puits.</b>                                                                          |        |
| <i>Disposition d'une avaleresse</i> : Extraction; signalisation; pro-<br>tection; aérage; échelles; exhaure. |        |
| <i>Creusement</i> :                                                                                          |        |
| Forage, disposition et dimension des fourneaux de<br>mine et des trous de sonde;                             |        |
| Minage : principe et précautions essentielles; charge-<br>ment, amorçage, bourrage, mise à feu;              |        |
| Chargement des terres et évacuation;                                                                         |        |
| Ciselage et plombs;                                                                                          |        |
| Recoupe des couches et tir d'ébranlement.                                                                    |        |
| <i>Revêtements provisoires</i> : En bois et en fer; pose et garnis-<br>sage.                                 |        |
| <i>Revêtement définitif</i> :                                                                                |        |
| Maçonnerie; béton; claveaux;                                                                                 |        |
| Exécution et protection.                                                                                     |        |
| <i>Equipement</i> : Pose des traverses, guides, paliers d'échelles.                                          |        |
| <i>Construction d'accrochages</i> :                                                                          |        |
| Particularités du creusement;                                                                                |        |
| Soutènement et raccord à la tonne du puits . . . .                                                           | 15     |
| Total deuxième année . . .                                                                                   | 80     |



## SYLLABUS II

## EXPLOITATION DES MINES

## Deuxième degré : Cours technique.

## TROISIEME ANNEE A

## CHAPITRE I. — NOTIONS DE GEOLOGIE

## § 1. — Le gisement houiller.

*Allure générale* : Coupe Nord-Sud.*Morts-terrains* : Epaisseur et caractères.*Terrain houiller* : Schéma de la formation; stratification; plissements généraux; massifs . . . . . 4

## § 2. — Les roches du terrain houiller.

*La houille* :

Matières volatiles et classification;

Combustion et cendres;

Escaille.

*Le schiste* :

Terrain de toit et terrain de mur;

Epaisseur et consistance des bancs.

*Le grès* :

Caractères; cassures;

Eau; grisou et soufflards.

*Le psammite* : Caractères.*Roches accessoires* :

Caractères et gisement;

Sidérose; pyrite; pholélite.

*Morts-terrains* :

Sable; argile; craie; dièves;

Caractères;

Les boullants.

*Foisonnement* des roches abattues . . . . . 6

A reporter . . . 10



|                                                                        | Heures |
|------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                           | 10     |
| <b>§ 3. — Les éléments tectoniques.</b>                                |        |
| <i>Allures des couches :</i>                                           |        |
| Plateure, dressant, droit;                                             |        |
| Pendage et allures costresses;                                         |        |
| Crochons.                                                              |        |
| <i>Les failles :</i>                                                   |        |
| Rejet (sens et grandeur); repérage et mesure;                          |        |
| Pente et direction;                                                    |        |
| Remontements, renforcements, plates-failles, recoute-                  |        |
| lages.                                                                 |        |
| <i>Les puits naturels :</i> Disposition, remplissage, nature aquifère. | 5      |
| <b>§ 4. — Les eaux souterraines.</b>                                   |        |
| <i>Notion de nappe aquifère. Nappes des morts-terrains.</i>            |        |
| <i>Remplissage des cassures. Infiltrations.</i>                        |        |
| <i>Pression des eaux</i> . . . . .                                     | 2      |

## CHAPITRE II. — ABATAGE DES ROCHES

|                                                         |   |
|---------------------------------------------------------|---|
| <b>§ 1. — Les outils.</b>                               |   |
| <i>Outils à main :</i> Rappel des formes; usage.        |   |
| <i>Marteau-piqueur :</i>                                |   |
| Coupe et principe de fonctionnement;                    |   |
| Usage rationnel; soins et entretien journalier.         |   |
| <i>Marteau-perforateur :</i>                            |   |
| Idem;                                                   |   |
| Les fleurets : taillants (choix et forgeage); diamètre; |   |
| rotation; évacuation des poussières;                    |   |
| Constitution d'un jeu de fleurets; durée du forage, par |   |
| mètre, en divers terrains.                              |   |
| <i>Aiguilles-coins :</i> Principe et usage.             |   |
| <i>Perforateurs rotatifs :</i> Idem . . . . .           | 4 |
| <b>§ 2. — Les explosifs.</b>                            |   |
| <i>Principes :</i>                                      |   |
| Définition et fonctionnement; puissance;                |   |



|                                                                  | Heures |
|------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                     | 21     |
| Onde explosive et vitesse de propagation;                        |        |
| Température des gaz.                                             |        |
| <i>Variétés :</i>                                                |        |
| Déflagrants et Brisants (caractères à l'usage);                  |        |
| Dynamites et difficilement inflammables (idem);                  |        |
| Explosifs S.G.P. : sécurité relative; critères; charge           |        |
| limite; gaine Lemaire : principe et constitution;                |        |
| interdiction de dégainer.                                        |        |
| <i>Présentation :</i>                                            |        |
| Poids et dimensions des cartouches;                              |        |
| Emballage et indications d'origine;                              |        |
| Numérotation; manipulations.                                     |        |
| <i>Détonateurs électriques :</i>                                 |        |
| Nécessité, principe et constitution;                             |        |
| Résistance électrique;                                           |        |
| Détos à retard; numéros et échelonnement.                        |        |
| <i>Exploseurs :</i>                                              |        |
| Principe; courant minimum et temps de passage; puis-             |        |
| sance;                                                           |        |
| Vérifications du fonctionnement.                                 |        |
| <i>Câbles à miner :</i>                                          |        |
| Constitution et isolement; résistance;                           |        |
| Pose et ligatures; vérification.                                 |        |
| <i>Manipulations et dangers :</i> Explosifs; détonateurs; explo- |        |
| seurs . . . . .                                                  | 9      |

### § 3. — Emploi des explosifs.

|                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------|--|
| <i>Transport et contrôle :</i>                            |  |
| Dépôt et comptabilité;                                    |  |
| Transport et dépôt au fond : explosifs, détos, explo-     |  |
| seurs, câbles à miner, appareils de contrôle.             |  |
| <i>Classement des mines :</i>                             |  |
| Nature grisouteuse des sièges;                            |  |
| Nature poussiéreuse des chantiers;                        |  |
| Prescriptions réglementaires sur les variétés d'explosifs |  |
| à utiliser.                                               |  |



|                                                                | Heures |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                   | 30     |
| <i>Chargement des mines :</i>                                  |        |
| Longueur des fourneaux;                                        |        |
| Evaluation de la charge;                                       |        |
| Curage; chargement; amorçage;                                  |        |
| Comptabilité.                                                  |        |
| <i>Bourrage des mines :</i> Matière; longueur; exécution . . . | 11     |
| <b>§ 4. — Tir des mines.</b>                                   |        |
| <i>Vérifications préalables :</i>                              |        |
| Atmosphère avant et après chargement;                          |        |
| Liaison des mines et vérifications du circuit;                 |        |
| Essayeur de mines; ohmmètre;                                   |        |
| Schéma de tir à retard.                                        |        |
| <i>Le tir :</i>                                                |        |
| Garde des issues et poste de tir;                              |        |
| Manipulation de l'exploseur et tir sur réseau.                 |        |
| <i>Retour à front :</i> Vérifications diverses . . . . .       | 8      |
| <b>§ 5. — Incidents de minage.</b>                             |        |
| <i>Raté complet :</i> Prévention et recherche du défaut.       |        |
| <i>Raté d'une mine :</i> Prévention; remèdes.                  |        |
| <i>Explosifs dans les terres :</i> Précautions; évacuation.    |        |
| <i>Culots :</i> Prévention; précautions . . . . .              | 4      |

### CHAPITRE III. — LA VENTILATION

#### § 1. — Buts.

*Température des roches :* Degré géothermique.

*L'atmosphère des mines :*

Teneur minimum en oxygène;

Gaz délétères :  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ;

Sources, propriétés, toxicité.

*L'explosibilité du grisou :*

Teneurs;

Cas de mise à feu.

*L'explosibilité des poussières :* Idée de schistification . . . . . 4

A reporter . . . . . 57



|              | Heures |
|--------------|--------|
| Report . . . | 57     |

## § 2. — Conduite de l'aérage des chantiers.

*Moyens mis en œuvre :*

Les deux puits et le ventilateur;

Notions de dépression et de débit.

*Principes :*

Division : notion réglementaire d'air vicié;

Direction : remblais, portes obturatrices;

Ascensionnel : descente d'air et rabat-vent.

Réglage : Portes régulatrices . . . . . 4

## § 3. — Aérage des travaux préparatoires.

*Systèmes :*

Soufflant, aspirant, mixte;

Cas d'emploi et de prohibition;

Crossings.

Ventilateurs-canars et injecteurs : Emploi, montage, emplacement.

Cas vécus et spéciaux de mises d'aérage . . . . . 4

## § 4. — Contrôle des courants d'air.

*Débit d'air :*

Cube nécessaire et cube utile;

Vitesse et section;

Emploi de l'anémomètre.

*Echantillons d'air :* Modes de prélèvement.

*Auscultation à la flamme :*

Auréoles en fonction de la teneur;

Lampes à benzine et lampes à huile . . . . . 4

# CHAPITRE IV. — EXPLOITATION

## § 1. — Tailles montantes.

Description sommaire (pour mémoire) . . . . . 2

A reporter . . . 71



|                                                                                                                                          | Heures |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                                             | 71     |
| <br><b>§ 2. — Tailles chassantes.</b>                                                                                                    |        |
| <i>Abatage</i> : Conduite du front; processus d'abatage et de soutènement; largeur des havées; enfoncement journalier; havage mécanique. |        |
| <i>Transport en taille</i> :                                                                                                             |        |
| Tôles fixes; couloirs oscillants;                                                                                                        |        |
| Systèmes mixtes; trinquages et déversements;                                                                                             |        |
| Organisation du chargement;                                                                                                              |        |
| Raclettes et descenseurs.                                                                                                                |        |
| <i>Coupage des voies et fausses-voies</i> :                                                                                              |        |
| En toit, en mur, mixte;                                                                                                                  |        |
| Disposition et dimensions des fourneaux de mines;                                                                                        |        |
| Charge des fourneaux et genre d'explosifs;                                                                                               |        |
| Précautions spéciales du tir des mines (garde des issues, poste de tir, etc.);                                                           |        |
| Raillage;                                                                                                                                |        |
| Soutènement.                                                                                                                             |        |
| <i>Remblayage</i> :                                                                                                                      |        |
| Conduite du front de remblai;                                                                                                            |        |
| Transport du remblai rapporté;                                                                                                           |        |
| Technique du foudroyage.                                                                                                                 |        |
| <i>Organisation du chantier</i> : Répartition des postes et du personnel.                                                                |        |
| <i>Tir à l'ébranlement en chantier</i> :                                                                                                 |        |
| Exécution, dimensions et disposition des fourneaux; leur charge;                                                                         |        |
| Précautions spéciales à ce genre de tir;                                                                                                 |        |
| Fausses-voies et cheminées de sauvetage (disposition, entretien, portes) . . . . .                                                       | 16     |
| <br><b>§ 3. — Exploitation des dressants.</b>                                                                                            |        |
| <i>Gradins droits</i> : Description sommaire (pour mémoire).                                                                             |        |
| <i>Gradins renversés</i> : Même programme (sans redite) que pour les tailles chassantes.                                                 |        |
| <i>Tailles diagonales</i> : Idem . . . . .                                                                                               | 10     |
| <hr/>                                                                                                                                    |        |
| A reporter . . .                                                                                                                         | 97     |



## CHAPITRE V. — CREUSEMENT DES GALERIES

### § 1. — Bouvcaux.

*Disposition générale :*

Organisation du travail.

Mise d'aérage.

*Creusement des fourneaux de mines :*

Disposition, orientation, dimensions, tant en terrains  
plats qu'en terrains droits;

Particularités du tir à retard.

*Tir des mines :*

Genres d'explosifs; évaluation des charges;

Disposition de la ligne de tir et du poste de tir;

Constitution des circuits de tir (particularités du tir  
à retard); garde des issues;

Vérifications et précautions, avant, pendant et après  
le tir.

*Evacuation :*

Chargement des terres;

Raillage et roulage.

*Soutènement :*

Différents types; comparaison;

Pose et précautions . . . . . 11

### § 2. — Chassages.

Même programme, en évitant les redites . . . . . 4

### § 3. — Montages et vallées.

(Tant par tailles qu'à simple voie.)

Même programme, en évitant les redites.

Comparaison des quatre système, et cas d'emploi . . . 8

### § 4. — Bouvcaux inclinés et cheminées.

Détails particuliers à ce genre de travaux, pris en montant  
ou en descendant . . . . . 2

A reporter . . . 122



Heures

Report . . . 122

**§ 5. — Recoupe de vieux travaux et voies en remblai.***Bains d'eau :*

Situation d'après les plans; pression;

Sondages de protection;

Abattement des bains d'eau.

*Vieux travaux secs :*Précautions relatives à la présence possible de CH<sub>4</sub>  
et CO<sub>2</sub>;Détails particuliers au creusement des galeries en rem-  
blai . . . . . 3**§ 6. — Mines à dégagements instantanés.***Particularités d'aérage :*

Soufflant; retour libre;

Construction, disposition et sens des trois portes.

*Recoupe des couches par tir d'ébranlement et d'abatage  
simultané :*

Trous de sonde : nombre, orientation, longueur;

Couverture : épaisseur et disposition;

Creusement des foumeaux : disposition, longueur,  
échelonnement des retards, en terrains droits, en  
terrains plats de pied, en terrains plats de tête;

Ebranlement latéral;

Particularités du tir : chambre de tir, absence de per-  
sonnel (consignes et signalisation), etc.*Chassages et montages :* Minage à l'ébranlement et minage  
de coupage de voie.*Précautions de sauvetage :*

Chambres-abris;

Canars à trappes;

Remise d'aérage et déblaiement . . . . . 10

**CHAPITRE VI. — TRANSPORTS****§ 1. — La voie.***Les appareils de voies :*

Description et pose (revision); pente.

A reporter . . . 135



|                                                                                                 | Heures |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                    | 135    |
| <i>Le réseau :</i>                                                                              |        |
| Disposition des évitements, confluent, etc.;                                                    |        |
| Organisation et signalisation . . . . .                                                         | 5      |
| <b>§ 2. — Les véhicules.</b>                                                                    |        |
| Description et caractéristiques des types courants de waggonnets.                               |        |
| Organisation du graissage. . . . .                                                              | 1      |
| <b>§ 3. — Les moteurs sur voies plates.</b>                                                     |        |
| <i>Sclooneurs :</i> Parcours; organisation; effet utile.                                        |        |
| <i>Chevaux :</i>                                                                                |        |
| Idem;                                                                                           |        |
| Soins à donner aux chevaux;                                                                     |        |
| Etablissement et entretien des écuries.                                                         |        |
| <i>Locomotives :</i>                                                                            |        |
| Particularités de la voie et section des galeries;                                              |        |
| Aérage : viciation de l'air; dangers d'explosions; précautions;                                 |        |
| Formation des rames et organisation;                                                            |        |
| Signalisation;                                                                                  |        |
| Remise à rails et accidents divers.                                                             |        |
| <i>Cordes sans fin :</i>                                                                        |        |
| Genre de voies et section des galeries;                                                         |        |
| Galets de support et de renvoi;                                                                 |        |
| Disposition du moteur;                                                                          |        |
| Câbles : diamètres courants, charges de rupture, causes de détérioration, visites, réparations; |        |
| Attelage des rames; signalisation;                                                              |        |
| Déraillements et accidents; moyens de les éviter.                                               |        |
| <i>Cordes tête et queue :</i> Même programme, sans redite . . .                                 | 8      |
| <b>§ 4. — Voies inclinées.</b>                                                                  |        |
| <i>Cayats :</i>                                                                                 |        |
| Particularités de la voie et section des galeries;                                              |        |
| Poulies et freins;                                                                              |        |

---

A reporter . . . 147



|                                                           | Heures |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                              | 147    |
| Rames et attelages, pattes, chaînes, piquérons;           |        |
| Accessoires (barrières, verrous, niches);                 |        |
| Organisation et signalisation; déraillements et leur pré- |        |
| vention                                                   |        |
| Vallées :                                                 |        |
| Même programme;                                           |        |
| Usage des moteurs.                                        |        |
| Cheminées : Disposition; désancrage . . . . .             | 5      |

## CHAPITRE VII. — EXTRACTION

### § 1. — Le puits d'extraction.

|                                                          |   |
|----------------------------------------------------------|---|
| Revêtement :                                             |   |
| Cuvelages;                                               |   |
| Maçonnerie; béton; claveaux.                             |   |
| Guidonnages :                                            |   |
| En bois (frontal, latéral, à 3 guides); mains-courantes; |   |
| pose et calage des traverses et guides; gabarit;         |   |
| En fer (Briart, frontal); mêmes détails.                 |   |
| Echelles :                                               |   |
| Longueur, inclinaison, dispositions;                     |   |
| Paliers, appuis;                                         |   |
| Cloisons.                                                |   |
| Accessoires :                                            |   |
| Carrioux et noches;                                      |   |
| Tuyauteries et câbles électriques . . . . .              | 5 |

### § 2. — Accrochages et recettes.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Disposition :         |  |
| Modes d'encagement;   |  |
| Contours et balances. |  |
| Taquets :             |  |
| A soulèvement;        |  |
| A effacement;         |  |
| Volants.              |  |



|                                                                   |              |               |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
|                                                                   | Report . . . | Heures<br>157 |
| <i>Taquets et balances hydrauliques :</i>                         |              |               |
| Principe et usage;                                                |              |               |
| Etablissement des colonnes d'équilibre;                           |              |               |
| Entretien journalier et précautions.                              |              |               |
| <i>Particularités des guidonnages :</i>                           |              |               |
| Aux envoyages principaux, en l'air, à la surface;                 |              |               |
| Fonctionnement, précautions.                                      |              |               |
| <i>Particularités des raillages :</i>                             |              |               |
| Organisation des voies;                                           |              |               |
| Dispositifs de retenue;                                           |              |               |
| Encagement automatique ou mécanique . . . . . 6                   |              |               |
| <b>§ 3. — Engins de la translation.</b>                           |              |               |
| <i>Cages :</i>                                                    |              |               |
| Paliers et dispositifs de retenue;                                |              |               |
| Garnissage et barrières.                                          |              |               |
| <i>Chaines et câbles :</i> Quelques notions sur la résistance, la |              |               |
| surveillance, l'entretien . . . . . 4                             |              |               |
| <b>§ 4. — Organisation de l'extraction.</b>                       |              |               |
| <i>Capacité :</i>                                                 |              |               |
| Vitesse de translation; nombre de wagonnets néces-                |              |               |
| saire; trait plein;                                               |              |               |
| Temps de manœuvre;                                                |              |               |
| Cas des envoyages en l'air.                                       |              |               |
| <i>Signalisation :</i>                                            |              |               |
| Cordons de sonnette ordinaires et de secours;                     |              |               |
| Codes de signaux.                                                 |              |               |
| <i>Translations de personnel :</i>                                |              |               |
| Précautions générales et réglementaires;                          |              |               |
| Police des envoyages . . . . . 6                                  |              |               |
| <b>§ 5. — Plates-cuves.</b>                                       |              |               |
| Construction des plates-cuves complètes et demi-lunes.            |              |               |
| Disposition et cas d'emploi . . . . . 2                           |              |               |
| A reporter . . . 175                                              |              |               |



|                                                      |        |        |
|------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                                      | Report | Heures |
|                                                      |        | 175    |
| <b>§ 6. — Creusement des puits.</b>                  |        |        |
| Revision du cours professionnel.                     |        |        |
| Organisation :                                       |        |        |
| Treuil et cuffats; abords; planchers;                |        |        |
| Mise d'aérage; particularités du tir des mines; tirs |        |        |
| d'ébranlement;                                       |        |        |
| Précautions générales et réglementaires;             |        |        |
| Avancement journalier, en creusement et en revête-   |        |        |
| ment                                                 |        | 8      |

### CHAPITRE VIII. — EXHAURE

|                                                        |  |   |
|--------------------------------------------------------|--|---|
| <b>§ 1. — Récolte des eaux.</b>                        |  |   |
| Dans les puits; dans les galeries; dans les tailles    |  | 2 |
| <b>§ 2. — Burguets.</b>                                |  |   |
| Etages.                                                |  |   |
| Creusement et soutènement.                             |  |   |
| Entretien                                              |  | 2 |
| <b>§ 3. — Pompage.</b>                                 |  |   |
| Siphons : Etablissement et amorçage.                   |  |   |
| Petites pompes à air comprimé : Installation et usage. |  |   |
| Pompes électriques :                                   |  |   |
| Disposition des salles de pompes;                      |  |   |
| Pression et débit;                                     |  |   |
| Organisation du pompage                                |  | 3 |
| <b>§ 4. — Serrements.</b>                              |  |   |
| Divers modes de construction, suivant les pressions.   |  |   |
| Choix des terrains.                                    |  |   |
| Tuyauteries de contrôle et d'assèchement éventuel      |  | 2 |

### CHAPITRE IX. — SAUVETAGE

|                                   |  |     |
|-----------------------------------|--|-----|
| <b>§ 1. — Principes généraux.</b> |  |     |
| Accidents graves :                |  |     |
| Alerte; remonte du personnel;     |  |     |
| A reporter                        |  | 192 |



|                                                                | Heures |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                   | 192    |
| Service d'ordre et contrôle des lampes;                        |        |
| Station de sauvetage.                                          |        |
| <i>Soins aux blessés :</i>                                     |        |
| Respiration artificielle (y compris exercices pratiques);      |        |
| Cartouches de pansement;                                       |        |
| Transport des blessés.                                         |        |
| <i>Appareils respiratoires :</i>                               |        |
| Principe de fonctionnement;                                    |        |
| Usage et précautions . . . . .                                 | 4      |
| <b>§ 2. — Incendies souterrains.</b>                           |        |
| Coupe-feux; barrages (construction et fermeture) . . . . .     | 2      |
| <b>§ 3. — Explosions et dégagements instantanés.</b>           |        |
| Rétablissement de l'aérage normal.                             |        |
| Précautions générales dans la recherche des victimes . . . . . | 2      |
|                                                                | <hr/>  |
| Total troisième année A . . . . .                              | 200    |

### SYLLABUS III

---

#### EXPLOITATION DES MINES

#### Cours technique sommaire (pour ajusteurs).

---

#### TROISIEME ANNEE B

#### CHAPITRE I. — EXPLOITATION

##### § 1. — Géologie.

|                                                            |   |
|------------------------------------------------------------|---|
| Notions de couche; stampe; pente (plateures et dressants); |   |
| allures costresse; faille; étreinte; crochon . . . . .     | 2 |

##### § 2. — Mise en exploitation.

|                                                                                                  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Principe de la communication initiale.                                                           |   |
| Schémas de chantiers par tailles montantes, chassantes, obliques, en gradins renversés . . . . . | 4 |

|                      |   |
|----------------------|---|
| A reporter . . . . . | 6 |
|----------------------|---|



Heures  
Report . . . 6

## CHAPITRE II. — AÉRAGE

### § 1. — Aérage primaire.

*Principes de la conduite générale de l'aérage.*

*Dépression et débit.*

*Lampes de sécurité . . . . . 2*

### § 2. — Aérage secondaire.

*Principe des colonnes de canars soufflants, aspirants, mixtes.*

*Usage et emplacement des ventilateurs auxiliaires . . . 2*

## CHAPITRE III. — TRANSPORT ET EXTRACTION

### § 1. — Voies de transport.

*Organisation, suivant les différents modes de traction . . 2*

### § 2. — Envoyages.

*Voies et dispositions d'encagement.*

*Principe et usage des taquets et balances . . . . . 2*

## CHAPITRE IV. — EXHAURE

### § 1. — Récolte des eaux.

*Dans les puits, les galeries, les tailles.*

*Situation des burguets . . . . . 2*

### § 2. — Pompage.

*Siphons : Etablissement et amorçage.*

*Petites pompes à air comprimé : Installation et usage.*

*Pompes électriques :*

*Disposition des salles de pompes.*

*Pression et débit;*

*Organisation du pompage . . . . . 2*

### § 3. — Serrements.

*Divers modes de construction suivant les pressions.*

*Choix des emplacements et terrains.*

*Tuyauteries de contrôle et d'assèchement éventuel . . . 2*

---

Total . . . 20



## SYLLABUS IV

## Electro-mécanique appliquée.

N. B. — Certaines parties de ce cours sont communes à la 3<sup>e</sup> B et à la 4<sup>e</sup> année; elles sont marquées en marge du signe 3B/4. Les autres, marquées du signe 3B, sont exclusivement destinées à la 3<sup>e</sup> année B. Ci-contre sont indiquées en deux colonnes distinctes les heures nécessaires pour la 3<sup>e</sup> B d'une part et pour la 4<sup>e</sup> année d'autre part. Remarquons que la partie destinée aux élèves de 4<sup>e</sup> année représente, pour ceux-ci, un programme minimum. Il serait souhaitable (et c'est l'avis de certaines compétences déjà consultées) que le programme complet pour ajusteurs soit enseigné aux candidats conducteurs.

## PREMIERE PARTIE. — MECANIQUE APPLIQUEE

## CHAPITRE I. — UN PEU DE TECHNOLOGIE

## § 1. — Notions de résistance des matériaux.

|      |                                                                      | Heures           |                |
|------|----------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|      |                                                                      | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
| 3B/4 | Elasticité de traction :                                             |                  |                |
|      | Allongement proportionnel à la tension;                              |                  |                |
|      | Déformation permanente;                                              |                  |                |
|      | Charge de rupture.                                                   |                  |                |
|      | Notion de coefficient de sécurité.                                   |                  |                |
|      | Compression : Charge de rupture et charge à adopter.                 |                  |                |
|      | Cisaillement : Idem.                                                 |                  |                |
|      | Flexion : Notion physique des fibres tendues et comprimées . . . . . | 5                | 5              |
| 3B   | Applications chiffrées . . . . .                                     | 5                |                |

## § 2. — Connaissance des matériaux.

|      |                                                                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------|
| 3B/4 | Métaux ferreux : Fonte; fer doux; aciers ordinaires, durs, spéciaux.       |
|      | Métaux non ferreux : Cuivre; laiton; bronze; plomb; alliages antifriction. |

|                  |    |   |
|------------------|----|---|
| A reporter . . . | 10 | 5 |
|------------------|----|---|



|                                                       |                                                                                           | Heures           |                |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                                                       |                                                                                           | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|                                                       | Reports . . .                                                                             | 10               | 5              |
| <i>Huiles et graisses : Consistance et qualités.</i>  |                                                                                           |                  |                |
| <i>Divers, pour joints, bourrages, freins, etc. :</i> |                                                                                           |                  |                |
|                                                       | amiant, carton, klingerite, caoutchouc,<br>chanvre, étoupe, bois, Ferodo . . .            | 6                | 6              |
| 3B                                                    | <i>Traitements physiques : Ecrouissage, recuit,<br/>    trempe, cémentation . . . . .</i> | 2                |                |

### § 3. — Le frottement.

|      |                                                                                                                                     |   |   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | <i>Echauffement et perte d'énergie.</i>                                                                                             |   |   |
|      | <i>Formule de l'effort de frottement et coefficients f<br/>    en marche et à l'arrêt; application aux<br/>    freins . . . . .</i> | 4 | 4 |
| 3B   | <i>Réduction des frottements :</i>                                                                                                  |   |   |
|      | Usage des métaux antifricition;                                                                                                     |   |   |
|      | Roulements à billes;                                                                                                                |   |   |
|      | Graissage : pression; fluidité; qualité; fré-<br>quences; organes graisseurs . . . . .                                              | 5 |   |

### § 4. — Les assemblages.

|      |                                                                                                                                                                                                          |   |   |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | <i>Boulons et écrous : Filetages; têtes; serrage, basé<br/>    sur l'idée physique du travail élastique;<br/>    calages spéciaux; goupilles, contre-<br/>    écrous, rondelles Grower, etc. . . . .</i> | 2 | 2 |
| 3B/4 | <i>Engrenages :</i>                                                                                                                                                                                      |   |   |
|      | Rapports des vitesses et des couples;                                                                                                                                                                    |   |   |
|      | Nombres de dents; sens de rotation.                                                                                                                                                                      |   |   |
|      | <i>Poulies et courroies :</i>                                                                                                                                                                            |   |   |
|      | Rapports des vitesses et couples;                                                                                                                                                                        |   |   |
|      | Sens de rotation . . . . .                                                                                                                                                                               | 2 | 2 |
|      | <i>Câbles et chaînes :</i>                                                                                                                                                                               |   |   |
|      | Constitution; résistance;                                                                                                                                                                                |   |   |
|      | Visites; pattes . . . . .                                                                                                                                                                                | 3 | 3 |
| 3B   | <i>Rivets (principe).</i>                                                                                                                                                                                |   |   |
|      | <i>Clavettes et coins.</i>                                                                                                                                                                               |   |   |

|                |    |    |
|----------------|----|----|
| A reporter . . | 34 | 22 |
|----------------|----|----|



|                                |                                                          | Heures           |                |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                                |                                                          | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|                                | Reports . . . . .                                        | 34               | 22             |
|                                | <i>Manchons et frettes.</i>                              |                  |                |
|                                | <i>Accouplements d'arbres et embrayages . . . . .</i>    | 4                |                |
|                                | <i>Usage de tous ces assemblages : Montage, réglage,</i> |                  |                |
|                                | <i>entretien . . . . .</i>                               | 5                |                |
| <b>§ 5. — Les tuyauteries.</b> |                                                          |                  |                |
| 3B/4                           | <i>Matière, diamètre, épaisseur.</i>                     |                  |                |
|                                | <i>Assemblages et joints, de divers types.</i>           |                  |                |
|                                | <i>Réservoirs et purgeurs.</i>                           |                  |                |
|                                | <i>Soupapes et robinets . . . . .</i>                    | 4                | 4              |
| 3B                             | <i>Montage, réglage, entretien (notamment répara-</i>    |                  |                |
|                                | <i>tion des fuites) . . . . .</i>                        | 2                |                |

## CHAPITRE II. — L'AIR COMPRIME

### § 1. — Le cycle de transport d'énergie.

|      |                                                           |   |   |
|------|-----------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | <i>Compression de l'air :</i>                             |   |   |
|      | <i>Principe du compresseur étagé;</i>                     |   |   |
|      | <i>Echauffement et réfrigération.</i>                     |   |   |
|      | <i>Utilisation :</i>                                      |   |   |
|      | <i>Principe de la machine à piston;</i>                   |   |   |
|      | <i>Réfrigération et limitation de la détente. . . . .</i> | 6 | 6 |

### § 2. — Notions sur les pertes intéressant le constructeur.

|      |                                                           |   |   |
|------|-----------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | <i>Pertes à la compression, en chaleur et en frotte-</i>  |   |   |
|      | <i>ment.</i>                                              |   |   |
|      | <i>Pertes à l'utilisation, en pression restante et en</i> |   |   |
|      | <i>frottements . . . . .</i>                              | 1 | 1 |

### § 3. — Pertes dans le transport, intéressant le mineur.

|      |                                               |  |  |
|------|-----------------------------------------------|--|--|
| 3B/4 | <i>Pertes de charge :</i>                     |  |  |
|      | <i>Rappel de la notion théorique;</i>         |  |  |
|      | <i>Valeur en fonction de la longueur, du</i>  |  |  |
|      | <i>débit et du diamètre;</i>                  |  |  |
|      | <i>Influence des coudes et changements de</i> |  |  |
|      | <i>section.</i>                               |  |  |

|                      |    |    |
|----------------------|----|----|
| A reporter . . . . . | 56 | 33 |
|----------------------|----|----|



|                 |                                            | Heures |    |
|-----------------|--------------------------------------------|--------|----|
|                 |                                            | 3° B   | 4° |
|                 | Reports . . . . .                          | 56     | 55 |
| <i>Fuites :</i> |                                            |        |    |
|                 | Perte d'énergie;                           |        |    |
|                 | Aggravation de la perte de charge, par     |        |    |
|                 | accroissement du débit . . . . .           | 1      | 1  |
| 3B              | <i>Applications chiffrées :</i>            |        |    |
|                 | Fuite minimum par mètre périphérique de    |        |    |
|                 | joint, par km. de tuyauterie, pour les     |        |    |
|                 | diamètres courants;                        |        |    |
|                 | Importance minimum des fuites dans une     |        |    |
|                 | mine dont les tuyauteries sont soignées;   |        |    |
|                 | Idem dans le cas de tuyauteries négligées. | 4      |    |
| 3B/4            | <i>Montage des tuyauteries :</i>           |        |    |
|                 | Choix des diamètres des différents tron-   |        |    |
|                 | çons; standardisation; longueurs, assem-   |        |    |
|                 | blages, T, courbes, matériel accessoire;   |        |    |
|                 | Emplacement des tuyauteries dans les       |        |    |
|                 | galeries;                                  |        |    |
|                 | Défauts à éviter : mauvaises colerettes,   |        |    |
|                 | diamètres différents, courbes inutiles,    |        |    |
|                 | courbes mal exécutées, soudures à angle    |        |    |
|                 | droit, nombre insuffisant de boulons,      |        |    |
|                 | joints superposés, etc. . . . .            | 3      | 3  |

### CHAPITRE III. — MACHINES A PISTON

#### § 1. — Principe de fonctionnement.

##### 3B/4 *Schéma du cylindre à piston, à simple et à double effet.*

|                                                      |   |   |
|------------------------------------------------------|---|---|
| <i>Admission et échappement : Rôle et action des</i> |   |   |
| <i>organes de distribution . . . . .</i>             | 4 | 4 |

#### § 2. — Machines à action directe.

##### 3B/4 *Marteaux pneumatiques :*

Constitution; fleurets et aiguilles;  
Distribution;  
Graissage et entretien courant.

|                      |    |    |
|----------------------|----|----|
| A reporter . . . . . | 68 | 41 |
|----------------------|----|----|



|                                                   |                                                             | Heures           |                |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                                                   |                                                             | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|                                                   | Reports . . .                                               | 68               | 41             |
|                                                   | <i>Couloirs oscillants :</i>                                |                  |                |
|                                                   | Idem;                                                       |                  |                |
|                                                   | Contre-cylindre;                                            |                  |                |
|                                                   | Installation et attelage.                                   |                  |                |
|                                                   | <i>Pompes à action directe :</i>                            |                  |                |
|                                                   | Idem;                                                       |                  |                |
|                                                   | Cylindres à eau.                                            |                  |                |
|                                                   | <i>Pousseurs et encageurs :</i>                             |                  |                |
|                                                   | Constitution; commandes;                                    |                  |                |
|                                                   | Installation; entretien . . . . .                           | 6                | 6              |
| 3B                                                | <i>Pour chacune de ces machines :</i>                       |                  |                |
|                                                   | Réglage et revisions;                                       |                  |                |
|                                                   | Entretien périodique et dépannage; sur-                     |                  |                |
|                                                   | veillance et contrôle (registres); pièces                   |                  |                |
|                                                   | d'usure et réserves; causes diverses                        |                  |                |
|                                                   | d'accidents . . . . .                                       | 6                |                |
| <b>§ 3. — Machines à arbre rotatif (treuils).</b> |                                                             |                  |                |
| 3B/4                                              | <i>Le système bielle-manivelle (avec et sans crosse).</i>   |                  |                |
|                                                   | <i>Rôle du volant.</i>                                      |                  |                |
|                                                   | <i>Machines polycylindriques : Calage des mani-</i>         |                  |                |
|                                                   | <i>velles.</i>                                              |                  |                |
|                                                   | <i>Installation des treuils; réaction des appuis . .</i>    | 4                | 4              |
| 3B                                                | <i>Distribution et changement de marche.</i>                |                  |                |
|                                                   | <i>Transmission : Trains d'engrenages; embrayages.</i>      |                  |                |
|                                                   | <i>Réglage, entretien et graissage; surveillance, etc.,</i> |                  |                |
|                                                   | <i>comme au § 2.</i>                                        |                  |                |
|                                                   | <i>Dépannage . . . . .</i>                                  | 8                |                |

#### CHAPITRE IV. — MOTEURS TURBINE-AIR

##### § 1. — Principe.

|      |                                                        |       |       |
|------|--------------------------------------------------------|-------|-------|
| 3B/4 | <i>Schéma d'une turbine; tuyères; roue à ailettes.</i> |       |       |
|      | <i>Principe de fonctionnement; détente.</i>            |       |       |
|      | <i>Vitesse et puissance (ordres de grandeur) . . .</i> | 2     | 2     |
|      |                                                        | <hr/> | <hr/> |
|      | A reporter . . .                                       | 94    | 53    |



|                                                               | Heures |    |
|---------------------------------------------------------------|--------|----|
|                                                               | 3° B   | 4° |
| Reports . . .                                                 | 94     | 53 |
| <b>§ 2. — Moteurs à action directe (ventilateurs-canars).</b> |        |    |
| 3B/4 Description et principe de fonctionnement.               |        |    |
| Dépression et débit.                                          |        |    |
| Installation . . . . .                                        | 2      | 2  |
| 3B Réglage; graissage; entretien; dépannage; surveil-         |        |    |
| lance et contrôle; pièces d'usure; acci-                      |        |    |
| dents . . . . .                                               | 2      |    |
| <b>§ 3. — Moteurs à réducteurs de vitesse.</b>                |        |    |
| 3B/4 Principe et construction des réducteurs; graissage.      |        |    |
| Principe et construction des utilisateurs : treuils,          |        |    |
| courroies, raclettes . . . . .                                | 2      | 2  |
| 3B Réglage, entretien, dépannage, surveillance, etc. .        | 2      |    |

## CHAPITRE V. — APPAREILS DE RETENUE

|                                                         |     |    |
|---------------------------------------------------------|-----|----|
| <b>§ 1. — Freins de poulies et de treuils.</b>          |     |    |
| 3B/4 Construction et garniture des principaux types.    |     |    |
| Freins automatiques à contrepoids :                     |     |    |
| Jeu de leviers;                                         |     |    |
| Effort de freinage . . . . .                            | 2   | 2  |
| 3B Calcul des contrepoids et leviers . . . . .          | 2   |    |
| <b>§ 2. — Les verrous, dans les voies et les cages.</b> |     |    |
| 3B Verrous et corbeaux : Montage correct, réglage,      |     |    |
| entretien.                                              |     |    |
| Etoiles anglaises : Idem.                               |     |    |
| Dispositifs spéciaux pour plans inclinés : Idem.        |     |    |
| Freins-parallélogrammes : Idem . . . . .                | 2   |    |
| <b>§ 3. — Les taquets.</b>                              |     |    |
| 3B/4 Taquets ordinaires, à soulèvement et à effacement. |     |    |
| Taquets hydrauliques : Principe et constitution.        |     |    |
| Balances hydrauliques : Idem; tuyaux d'équilibre        |     |    |
| et bacs . . . . .                                       | 4   | 4  |
| A reporter . . .                                        | 112 | 63 |



|    |                                                                                                                                      | Heures           |                |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|    |                                                                                                                                      | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|    | Reports . . .                                                                                                                        | 112              | 63             |
| 3B | Montage, réglage, graissage, entretien, détannage de ces différents appareils; surveillance et contrôle; pièces d'usure; accidents . | 4                |                |

## CHAPITRE VI. — LES POMPES

### § 1. — Pompes centrifuges.

|      |                                                                      |   |   |
|------|----------------------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Principe de fonctionnement; amorçage; vitesse; débit.                |   |   |
|      | Montage du bâti, de l'aspiration (crépine), du refoulement . . . . . | 3 | 3 |
| 3B   | Réglage, entretien et graissage, dépannage (moteur exclus) . . . . . | 2 |   |

### § 2. — Siphons.

|    |                                                   |   |  |
|----|---------------------------------------------------|---|--|
| 3B | Etablissement, amorçage, réglage, entretien . . . | 2 |  |
|----|---------------------------------------------------|---|--|

### § 3. — Pompes spéciales.

|      |                                                          |   |   |
|------|----------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Pompes Mammouth : Principe, montage, réglage, entretien. |   |   |
|      | Pompes noyées : Idem . . . . .                           | 2 | 2 |

## CHAPITRE VII. — LOCOMOTIVES DIESEL

### § 1. — Le moteur.

|      |                                                                                          |   |   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Principe de fonctionnement; les quatre temps du cycle; moteurs polycylindriques; volant. | 2 | 2 |
| 3B   | Calage des manivelles.                                                                   |   |   |
|      | La distribution :                                                                        |   |   |
|      | Soupapes, injecteurs, leurs commandes;                                                   |   |   |
|      | Réglage et entretien.                                                                    |   |   |
|      | L'allumage et le démarrage : Idem.                                                       |   |   |
|      | Entretien général et graissage du moteur. . . . .                                        | 8 |   |

### § 2. — La boîte de vitesse.

|                  |                                           |     |    |
|------------------|-------------------------------------------|-----|----|
| 3B/4             | Nécessité de la démultiplication graduée. |     |    |
|                  | Principe et commande . . . . .            | 2   | 2  |
| A reporter . . . |                                           | 137 | 72 |



|    |                                         | Heures           |                |
|----|-----------------------------------------|------------------|----------------|
|    |                                         | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|    | Reports . . . . .                       | 157              | 72             |
| 3B | Entretien, réglage, graissage . . . . . | 2                |                |

### § 3. — L'embrayage.

|      |                                           |   |   |
|------|-------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Usage, construction et commande . . . . . | 1 | 1 |
| 3B   | Réglage et entretien . . . . .            | 2 |   |

### § 4. — La commande des roues.

|      |                                          |   |   |
|------|------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Construction et fonctionnement . . . . . | 1 | 1 |
| 3B   | Réglage, entretien, graissage . . . . .  | 2 |   |

### § 5. — Les accessoires.

|      |                                                                                                                                                                                     |   |   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Dangers vis-à-vis du grisou; dispositif d'échappement.<br>Freins, pompes, etc. : Rôle et repérage de ces<br>organes sur les schémas de types cou-<br>rants de locomotives . . . . . | 4 | 4 |
| 3B   | Commande, entretien, réglage des différents acces-<br>soires . . . . .                                                                                                              | 4 |   |

## CHAPITRE VIII. — VENTILATEURS SOUTERRAINS

### § 1. — L'aérex.

|      |                                   |   |   |
|------|-----------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Description et principe . . . . . | 2 | 2 |
|------|-----------------------------------|---|---|

### § 2. — Montage et réglage.

|    |           |   |  |
|----|-----------|---|--|
| 3B | . . . . . | 2 |  |
|----|-----------|---|--|

### § 3. — Entretien.

|    |                                        |   |  |
|----|----------------------------------------|---|--|
| 3B | Graissage, dépannage courant . . . . . | 3 |  |
|----|----------------------------------------|---|--|

Totaux mécanique appliquée . . 160 80

## DEUXIEME PARTIE. — ELECTROTECHNIQUE

### CHAPITRE I. — GENERALITES

#### § 1. — Courant continu.

|      |                                                                  |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------|--|--|
| 3B/4 | Revision des notions de tension, courant, travail,<br>puissance. |  |  |
|------|------------------------------------------------------------------|--|--|



|                                                                                                              | Heures           |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                                                                                                              | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
| Câble électrique à deux conducteurs et principe des circuits (en prenant pour exemple l'éclairage) . . . . . | 2                | 2              |
| <b>§ 2. — L'alternatif.</b>                                                                                  |                  |                |
| 3B/4 Variation périodique de tension; tension sinusoïdale.                                                   |                  |                |
| Effet sur résistance : Variation périodique de courant.                                                      |                  |                |
| Tension et courant maxima et efficaces.                                                                      |                  |                |
| Principe de la distribution triphasée, avec et sans neutre . . . . .                                         | 4                | 4              |
| <b>§ 3. — L'induction magnétique.</b>                                                                        |                  |                |
| 3B Expérience du solénoïde créant un flux magnétique.                                                        |                  |                |
| Proportionnalité du flux et des ampères-tours.                                                               |                  |                |
| Perméabilité magnétique . . . . .                                                                            | 4                |                |
| <b>§ 4. — L'induction électromagnétique.</b>                                                                 |                  |                |
| 3B F.é.m. induite par variation de flux dans une spire.                                                      |                  |                |
| Cas du flux variable.                                                                                        |                  |                |
| Cas du mouvement du conducteur dans un flux constant . . . . .                                               | 2                |                |
| <b>§ 5. — La self.</b>                                                                                       |                  |                |
| 3B Principe.                                                                                                 |                  |                |
| Décalage du courant sur la tension sinusoïdale.                                                              |                  |                |
| Notion de $\cos \varphi$ et puissance monophasée . . . .                                                     | 4                |                |
| <b>§ 6. — Le triphasé.</b>                                                                                   |                  |                |
| 3B Câblages en triangle et en étoile; tensions et courants par phase et en ligne . . . . .                   | 3                |                |
| Puissance triphasée . . . . .                                                                                | 3                |                |
| A reporter . . . . .                                                                                         | 22               | 6              |



|               |                  |                |
|---------------|------------------|----------------|
|               | Heures           |                |
|               | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
| Reports . . . | 22               | 6              |

## CHAPITRE II. — LES MACHINES USUELLES

### § 1. — Moteur asynchrone.

|    |                                          |   |
|----|------------------------------------------|---|
| 3B | Principe approximatif de fonctionnement. |   |
|    | Montage et sens de marche.               |   |
|    | Démarrage et mise en c.c. du rotor.      |   |
|    | Entretien et graissage . . . . .         | 4 |

### § 2. — Transformateur.

|    |                                                |   |
|----|------------------------------------------------|---|
| 3B | Usage et principe de fonctionnement.           |   |
|    | Construction (aspect extérieur) et bornes.     |   |
|    | Montage et entretien; niveau d'huile . . . . . | 4 |

## CHAPITRE III. — APPAREILLAGE ET ECLAIRAGE

### § 1. — Les interrupteurs.

|    |                                                             |   |
|----|-------------------------------------------------------------|---|
| 3B | Câblage des interrupteurs mono-, bi-, tri-, tétra-polaires. |   |
|    | Sectionneurs : Montage et manœuvre.                         |   |
|    | Disjoncteurs : Principe d'utilisation, câblage et manœuvre. |   |
|    | Fusibles : Idem . . . . .                                   | 6 |

### § 2. — Les démarreurs.

|    |                                                  |   |
|----|--------------------------------------------------|---|
| 3B | Montage des controllers et résistances.          |   |
|    | Montage des démarreurs étoile-triangle . . . . . | 4 |

### § 3. — Appareils de mesure.

|    |                                                     |   |
|----|-----------------------------------------------------|---|
| 3B | Voltmètres : Câblage et compréhension des lectures. |   |
|    | Ampèremètres : Idem . . . . .                       | 2 |

### § 4. — Les réseaux de distribution.

|      |                                                             |  |
|------|-------------------------------------------------------------|--|
| 3B/4 | Constitution des câbles.                                    |  |
|      | Pose et manipulations; boîtes de jonction et de dérivation. |  |

|                  |    |   |
|------------------|----|---|
| A reporter . . . | 42 | 6 |
|------------------|----|---|



|                          |                                                                     | Heures           |                |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|
|                          |                                                                     | 3 <sup>e</sup> B | 4 <sup>e</sup> |
|                          | Reports . . . . .                                                   | 42               | 6              |
|                          | Armoires de sous-station.                                           |                  |                |
|                          | Mise à la terre . . . . .                                           | 5                | 5              |
| <b>§ 5. — Eclairage.</b> |                                                                     |                  |                |
| 3B/4                     | Tension réglementaire.                                              |                  |                |
|                          | Ampoules à filaments; à vapeur de mercure; à sodium.                |                  |                |
|                          | Sockets, globes et treillis protecteurs.                            |                  |                |
|                          | Types d'interrupteurs.                                              |                  |                |
|                          | Constitution des câbles . . . . .                                   | 2                | 2              |
| 3B                       | Etablissement des circuits, montage, entretien, dépannage . . . . . | 2                |                |

## CHAPITRE IV. — DANGERS ET PRECAUTIONS

### § 1. — Dangers généraux.

|      |                                                           |   |   |
|------|-----------------------------------------------------------|---|---|
| 3B/4 | Electrocution :                                           |   |   |
|      | Précautions générales et réglementaires;                  |   |   |
|      | Exécution des mises à la terre;                           |   |   |
|      | Sauvetage et premiers soins.                              |   |   |
|      | Coups de feu de c.c. : Causes et précautions; réparation. |   |   |
|      | Incendies, notamment par démarrages défectueux.           | 4 | 4 |

### § 2. — Dans la mine.

|                                   |                                                                                                             |    |    |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 3B/4                              | Danger des étincelles électriques vis-à-vis du grisou.                                                      |    |    |
|                                   | Précautions spéciales aux câbles.                                                                           |    |    |
|                                   | Appareils de sécurité :                                                                                     |    |    |
|                                   | Cas d'emploi et principe de la reconnaissance;                                                              |    |    |
|                                   | Herméticité; ventilation par empilages; fermetures spéciales . . . . .                                      | 3  | 3  |
| 3B                                | Principes généraux relatifs au montage et démontage des appareils de sécurité vis-à-vis du grisou . . . . . | 2  |    |
| Totaux électrotechnique . . . . . |                                                                                                             | 60 | 20 |



## SYLLABUS V

### EXPLOITATION DES MINES

---

#### Troisième degré : Cours pour conducteurs

#### QUATRIÈME ANNÉE

#### CHAPITRE I. — L'AÉRAGE

##### § 1. — Buts.

*Revision détaillée sur les gaz des mines, leurs sources, leurs dangers, leur détection; température des roches.*

*Notions sur les cubes d'air nécessaires, en proportion de la production, des venues de grisou, de la température.*

2

##### § 2. — Conduite de l'aérage.

*Classement réglementaire des mines, par siège.*

*Définition du chantier; commentaires, par exemples vécus, des prescriptions réglementaires relatives à la conduite de l'aérage (notamment art. 19, 26bis, 27, 32, 32bis).*

*Réglage des courants d'air : Revision de la notion de dépression et de débit; pertes de charge; influence de la section, des coudes et changements de section; applications à des cas d'espèce (recarriages, ruptures de tournants, portes régulatrices).*

*Utilisation de l'aérage; pertes; remèdes.*

*Construction et disposition des portes obturatrices.*

*Construction et disposition des crossings.*

*Aérage des travaux préparatoires : Exercices de mises d'aérage; disposition des ventilateurs-canars.*

10

##### § 3. — Ventilateurs souterrains.

*Installation; contours.*

*Réglage de la ventilation; précautions contre les repassages.*

4

##### § 4. — Contrôle des courants d'air.

*Usage de l'anémomètre (et exercices pratiques).*

*Tableau de l'aérage par chantier et moyennes unitaires.*

*Mesures par différence.*

A reporter . . . 16



|                                                            | Heures |
|------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                               | 16     |
| Principe et usage du déprimomètre.                         |        |
| Recherche et obturation des fuites . . . . .               | 6      |
| <br><b>§ 5. — La schistification.</b>                      |        |
| Rappel du danger explosif des poussières; degré de danger. |        |
| Principe de la schistification.                            |        |
| Réalisation et contrôle . . . . .                          | 2      |

## CHAPITRE II. — EXPLOITATION ET TRANSPORT

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>§ 1. — Le chantier.</b>                                                |    |
| Définition et délimitation.                                               |    |
| Choix de la méthode d'exploitation et organisation.                       |    |
| Passage des failles, dérangements, crochons (difficultés vécues).         |    |
| Attelée journalière et organisation du travail par poste :                |    |
| Commande de bois et de matériel . . . . .                                 | 8  |
| <br><b>§ 2. — Transports principaux.</b>                                  |    |
| Organisation.                                                             |    |
| Exemples de difficultés et remèdes; pente et section des galeries.        |    |
| Attelée journalière et commandes de matériel de voies . . .               | 10 |
| <br><b>§ 3. — Travaux préparatoires.</b>                                  |    |
| Exemples de difficultés spéciales, dues à des particularités de gisement. |    |
| Organisation, attelée journalière, commandes de bois et de matériel.      |    |
| Idem dans le cas de tirs à l'ébranlement . . . . .                        | 8  |
| <br><b>§ 4. — Service des puits.</b>                                      |    |
| Organisation et attelée de l'extraction.                                  |    |
| Idem de l'entretien journalier.                                           |    |
| Idem des réparation périodiques des puits et des engins . . .             | 2  |
| <hr/>                                                                     |    |
| A reporter . . .                                                          | 52 |



|              | Heures |
|--------------|--------|
| Report . . . | 52     |

### § 5. — Réparation des galeries.

*Recarrages et rebactage; organisation.*

*Réparation d'éboulements : Cas d'espèce, organisation.*

*Attelée journalière et commandes de matériaux . . . . .* 4

### § 6. — Récapitulation.

*Organisation et attelée journalière d'un siège : Exercices,*

*y compris commandes de matériel . . . . .* 6

## CHAPITRE III. — LES PUITES

### § 1. — Avaleresses.

*Principe des procédés de creusement par congélation, sous  
stot, en montant et notions d'organisation.*

*Avaleresse normale :*

*Exécution des plates-cuves;*

*Treuil et dispositif d'évacuation;*

*Planchers de protection et de manœuvre;*

*Mise d'aérage;*

*Les plombs;*

*Exhaure.*

*Organisation : Attelée journalière et commandes, tant en  
passe de creusement qu'en passe de revêtement . . . . .* 20

### § 2. — Cuvelages.

*Constitution et dimensions; pose.*

*Joints et trousses.*

*Entretien et réparations.*

*Technique des injections de ciment . . . . .* 6

### § 3. — Maçonneries (briques, béton ou claveaux).

*Organisation des réparations : Attelée et commandes . . . . .* 6

### § 4. — Eboulements et recarrages de puits.

*Description d'exemples vécus.*

*En dégager les principes :*

*de la visite préalable;*

---

A reporter . . . 94



|                                                                                      | Heures |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                         | 94     |
| de l'exécution du soutènement provisoire;<br>de l'exécution du revêtement définitif. |        |
| Organisation, attelée, commandes de matériel . . . .                                 | 8      |
| <b>§ 5. — Equipement.</b>                                                            |        |
| Guidonnages, échelles, tuyaux, câbles électriques, carrioux<br>et noches.            |        |
| Montage, entretien, remplacement : Organisation, attelée,<br>commandes . . . . .     | 6      |

## CHAPITRE IV. — LES CATASTROPHES

### § 1. — Incendies souterrains.

*Description de cas vécus. Mesures préventives.*

*Principes du sauvetage :*

Remonte du personnel, rétablissement de l'aérage,  
visites et précautions;

Lutte par abatage du foyer;

Lutte par arrosage : sens; amenée de l'eau, pression  
et débit;

Lutte par étouffement : disposition des barrages; cons-  
truction (croquis); attelée; fermeture;

Ennoiement partiel : conduite des eaux; serremments de  
retenue.

Réouverture des travaux incendiés : Précautions, surveil-  
lance, contrôle de l'atmosphère, moyens de fuite . . . . . 12

### § 2. — Dégagements instantanés.

*Précautions préalables :*

Chambres-abri; emplacement, construction;

Canars à clapets;

Soutènement renforcé;

Technique du tir à l'ébranlement.

*Sauvetage :*

Cas vécus avec et sans victime;

Organisation et attelée . . . . . 12

A reporter . . . 132



Heures

Report . . 132

**§ 3. — Coups de grisou et de poussières.**

*Cas vécus et principes généraux du sauvetage :* Remonte du personnel, rétablissement de l'aérage, précautions de visite et dégagement des victimes.

*Cas de foyer d'incendie . . . . .* 4

**§ 4. — Coups d'eau.**

*Abatage des bains d'eau :* Sondages, évacuation, serremments.

*Organisation et attelée.*

*Dénoyages en descendant . . . . .* 8

**CHAPITRE V. — NIVELLEMENT****§ 1. — Notions de topographie générale.**

*Forme de la terre et orientation* (Nord vrai et Nord magnétique).

*Carte géographique :*

Longitude et latitude;

Echelle;

Coordonnées;

Lecture de la carte au 1/40.000 . . . . . 4

**§ 2. — Généralités sur les plans de mines.**

*Orientation, échelle, quadrillage.*

*Relation avec les plans de surface* (bâtiments, limites).

*Principe de la projection horizontale et de la projection verticale éventuelle* (dressants).

*Cotes de niveau et leur origine.*

*Coupes :* Principe, échelle, orientation . . . . . 6

**§ 3. — Lever des plans de mines.**

*Principe du cheminement :*

Décomposition en tronçons rectilignes; matérialisation des alignements; mesures d'angles, de longueurs, de pentes; bases d'orientation.

*Tenue du carnet de nivellement :* Notions . . . . . 4

---

A reporter . . 158



|              | Heures |
|--------------|--------|
| Report . . . | 158    |

#### § 4. — Report au plan.

|                                                 |   |
|-------------------------------------------------|---|
| <i>Azimuth et gisement.</i>                     |   |
| <i>Le rapporteur.</i>                           |   |
| <i>Réduction des longueurs à l'horizontale.</i> |   |
| <i>Calcul des cotes de niveau . . . . .</i>     | 6 |

#### § 5. — Les instruments.

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| <i>La lunette et l'alidade : Notion d'axe de visée.</i> |    |
| <i>Le théodolite :</i>                                  |    |
| Principe et graduations;                                |    |
| Mise en station;                                        |    |
| Mesure des angles et des pentes;                        |    |
| Tenue du carnet.                                        |    |
| <i>La boussole :</i>                                    |    |
| Principe et graduation;                                 |    |
| Influence du fer;                                       |    |
| Déclinaison magnétique : sens des corrections;          |    |
| Mise en station;                                        |    |
| Orientation par base sans fer;                          |    |
| Mesures d'angles (coups d'avant et d'arrière);          |    |
| Tenue du carnet et notion des calculs.                  |    |
| <i>La chaîne et le ruban d'acier :</i>                  |    |
| Description;                                            |    |
| Usage;                                                  |    |
| Précautions . . . . .                                   | 20 |

#### § 6. — Lecture des plans.

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Pendages, allures costresse, lignes de crochons et de failles.</i> |    |
| <i>Exécution des coupes.</i>                                          |    |
| <i>Calcul des pentes par les cotes.</i>                               |    |
| <i>Problèmes de percement : Direction, pente, longueur de</i>         |    |
| <i>montages, bouveaux, voies à courroies.</i>                         |    |
| <i>Mise de direction et de pente au fond :</i>                        |    |
| à la boussole;                                                        |    |
| au théodolite . . . . .                                               | 16 |

---

Total cours pour conducteurs . . . 200



## SYLLABUS VI

## COURS DE DESSIN

Degré inférieur : Application du cours professionnel  
et du cours de géométrie

N. B. — Nous donnons successivement les applications géométriques et celles du cours d'exploitation, restant entendu qu'elles doivent être alternées et combinées suivant le degré d'avancement des élèves.

## PREMIERE ANNEE

## Dessin géométrique.

|                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Principes essentiels du dessin : Vue en plan, coupe, lignes de rappel, échelle.</i> |           |
| <i>Traits conventionnels.</i>                                                          |           |
| <i>Tracé des angles.</i>                                                               |           |
| <i>Tracé des parallèles et perpendiculaires . . . . .</i>                              | 10        |
| <i>Tracé des triangles quelconques, rectangles, isocèles, équilatéraux . . . . .</i>   | 6         |
| <i>Tracé des rectangles, parallélogrammes, trapèzes . . . .</i>                        | 4         |
| <b>Total . . .</b>                                                                     | <b>20</b> |

## Exploitation des mines.

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Vue en plan d'un chantier simple . . . . .</i>                                                       | 4         |
| <i>Outils à main. Fleuret correctement forgé . . . . .</i>                                              | 6         |
| <i>Gisement : Composition d'une couche, pente, crochon, dérangements divers (à l'échelle) . . . . .</i> | 8         |
| <i>Boisage d'une havée : Taille régulière, crochons, dérangements . . . . .</i>                         | 12        |
| <i>Transport : Couloirs, tuyauteries, boisage d'un moteur . .</i>                                       | 6         |
| <i>Remblais, piliers de bois, piliers de foudroyage . . . . .</i>                                       | 4         |
| <i>Croquis de montages et vallées en creusement . . . . .</i>                                           | 12        |
| <i>Accidents par éboulement . . . . .</i>                                                               | 6         |
| <i>Lever d'un front de taille . . . . .</i>                                                             | 2         |
| <b>Total première année . . .</b>                                                                       | <b>80</b> |



## DEUXIEME ANNEE

**Dessin géométrique.**

|                                                                    |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Les projections et application aux polyèdres simples . . .</i>  | 6     |
| <i>Cercle, tangentes, couronne circulaire :</i>                    |       |
| Leur tracé;                                                        |       |
| Leurs projections.                                                 |       |
| <i>Projections du cylindre et de la sphère (pleins et creux) .</i> | 8     |
| <i>Tracé des polygones réguliers.</i>                              |       |
| <i>Projections des prismes . . . . .</i>                           | 8     |
| <i>Résolution graphique de problèmes trigonométriques . .</i>      | 8     |
|                                                                    | <hr/> |
| Total . .                                                          | 30    |

**Exploitation des mines.**

|                                                                                                                       |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Soutènement des galeries (un cadre des différents types, assemblages); portes régulatrices et obturatrices . .</i> | 12    |
| <i>Croquis d'un wagonnet, de voies et appareils de voie, stations de chargement . . . . .</i>                         | 8     |
| <i>Cayats : Voies et accessoires . . . . .</i>                                                                        | 4     |
| <i>Relevé de terrains en biveau normal aux bancs (coupe).</i>                                                         | 4     |
| <i>Schémas de minage . . . . .</i>                                                                                    | 4     |
| <i>Croquis de recarriages . . . . .</i>                                                                               | 4     |
| <i>Guidonnages, échelles, carrous, moyens de fixation.</i>                                                            |       |
| <i>Revêtement provisoire et définitif d'avaleresse.</i>                                                               |       |
| <i>Planchers de protection et de travail . . . . .</i>                                                                | 14    |
|                                                                                                                       | <hr/> |
| Total deuxième année . .                                                                                              | 80    |

**Deuxième degré : Applications des cours techniques**

## TROISIEME ANNEE A

**Exploitation des mines.**

|                                                                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <i>Coupe d'un gisement; coupe d'un puits; coupe développée d'un puits et d'un biveau; coupe d'un montage.</i> |       |
| <i>Faïlles et leur recoupe; divers dérangements . . . . .</i>                                                 | 22    |
| <i>Croquis de construction et de montage de portes . . . .</i>                                                | 2     |
|                                                                                                               | <hr/> |
| A reporter . .                                                                                                | 24    |



|                                                                                                                                                                                      | Report . . | Heures |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| <i>Croquis de chantiers, lever des fronts, schémas de minage à l'ébranlement</i> . . . . .                                                                                           |            | 24     |
| <i>Bouveaux, chassages, montages, vallées : Schémas de mise d'aérage; équipement et fronts en plan et coupes; schémas de minages instantané, à retard, à l'ébranlement</i> . . . . . |            | 6      |
| <i>Réseau de transport</i> . . . . .                                                                                                                                                 |            | 14     |
| <i>Puits : Revêtement; guidonnages; échelles; plates-cuves; noches et carrioux; disposition des accrochages, leur soutènement avec raccord à la tonne du puits</i> . .               |            | 4      |
| <i>Avaleresse : Disposition de creusement; revêtements; mise d'aérage; schémas de minage (creusement et ébranlement)</i> . . . . .                                                   |            | 18     |
| <i>Burguets, serremments, barrages</i> . . . . .                                                                                                                                     |            | 8      |
|                                                                                                                                                                                      |            | 6      |
| Total troisième année A . .                                                                                                                                                          |            | 80     |

## TROISIEME ANNEE B

**Mécanique appliquée.**

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Tuyauteries à air comprimé : Schémas d'ensemble; détails de courbes, coudes, boulons et assemblages, ajutages et nipples, soupapes et robinets . . . . .</i> | 16  |
| <i>Tuyauteries à eau : Détails particuliers; crépines . . . .</i>                                                                                               | 6   |
| <i>Moteurs à piston :</i>                                                                                                                                       |     |
| Croquis de démontage et d'assemblage;                                                                                                                           |     |
| Croquis de pièces à remplacer ou à réparer fréquemment . . . . .                                                                                                | 24  |
| <i>Moteurs turbine-air : Idem . . . . .</i>                                                                                                                     | 6   |
| <i>Poulies et freins, verrous, étoiles, etc. : Idem . . . . .</i>                                                                                               | 10  |
| <i>Taquets et balances : Idem . . . . .</i>                                                                                                                     | 14  |
| <i>Locomotives Diesel : Idem . . . . .</i>                                                                                                                      | 24  |
| <hr/>                                                                                                                                                           |     |
| Total troisième année B . .                                                                                                                                     | 100 |



### Troisième degré : Applications des cours d'exploitation et de mécanique

#### QUATRIÈME ANNÉE

##### Exploitation des mines.

*Plans d'aérage avec portes régulatrices et obturatrices.*

*Aérage des préparatoires : Schémas, montage des canars et ventilateurs, canars spéciaux à trappes et clapets . . . . .* 8

*Passage de dérangements en tailles et préparatoires.*

*Relevés de terrains en préparatoires et avaleresses.*

*Croquis de fronts, d'éboulements, de stots . . . . .* 16

*Recarriages et éboulements massifs . . . . .* 6

*Ecuries . . . . .* 2

*Avaleresses : Disposition; plates-cuves; planchers; corps de membre; appareils de maçonnerie . . . . .* 10

##### *Puits :*

*Pièces de guidonnage (croquis de montage);*

*Carrioux et noches (commandes);*

*Eboulements, réparation; recarriages . . . . .* 10

*Barrages d'incendie, serremments et plates-cuves aux eaux :*

*Schémas d'ensemble et croquis d'exécution . . . . .* 8

##### *Nivellement :*

*Coupes et exercices de lecture des plans . . . . .* 12

*Remise au plan d'un nivellement simple . . . . .* 8

*Problème de percement . . . . .* 8

---

Total . . . . . 88

##### Mécanique.

*Schémas de tuyauteries à air comprimé et à eau et de distribution électrique . . . . .* 4

*Croquis de pièces courantes et assemblages de tuyauteries. . . . .* 4

*Installation de treuils, courroies, raclettes, etc. . . . .* 4

---

Total quatrième année . . . . . 100



## SYLLABUS VII

---

### Arithmétique - Algèbre

#### PREMIERE ANNEE

#### CHAPITRE I. — PASSAGE DE L'ARITHMETIQUE A L'ALGEBRE

##### § 1. — Notion de formule,

c'est-à-dire d'égalité littérale, se vérifiant toujours.  
Introduire la notion par quelques exemples simples, relatifs  
à la mine (volume déhouillé, surface, foisonnement,  
rendement, salaires, etc.) . . . . . 4

##### § 2. — Usage des formules.

Reprendre les mêmes exemples que ci-dessus, en chan-  
geant d'inconnues, de manière à montrer la réver-  
sibilité des formules, c'est-à-dire le principe de la  
résolution des équations . . . . . 4

##### § 3. — Les polynomes.

Définition et signe des termes.  
Addition et soustraction des polynomes . . . . . 4

#### CHAPITRE II. — CALCUL ALGEBRIQUE

##### § 1. — Equation de polynomes.

Passage d'un terme d'un membre dans l'autre.  
Corollaires :  
Simplification des équations;  
Définition du nombre négatif . . . . . 2

##### § 2. — Multiplication algébrique.

Nombre par nombre; inversion des facteurs; carré.  
Produit de plusieurs nombres; inversion; exposants entiers.  
Produit par produit; addition des exposants.  
Polynome par nombre simple ou exponentiel; par produit.  
Polynome par polynome.

---

A reporter . . . 14



|                                                                                                        | Heures |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . . . .                                                                                       | 14     |
| Produits remarquables :                                                                                |        |
| Carré d'une somme algébrique;                                                                          |        |
| Différence de deux carrés . . . . .                                                                    | 10     |
| <b>§ 3. — Division algébrique.</b>                                                                     |        |
| Passage (par des exemples) de la forme fractionnaire arithmétique à la forme fractionnaire algébrique. |        |
| Division par un nombre : d'un nombre; d'un produit; d'une fraction; d'un polynome.                     |        |
| Inversion d'un nombre, d'un produit, d'un polynome, d'une fraction.                                    |        |
| Multiplication d'une fraction : par un nombre, par un produit, par une fraction, par un polynome.      |        |
| Division d'une fraction : idem.                                                                        |        |
| Division par une fraction (multiplication par l'inverse).                                              |        |
| Simplification des fractions algébriques.                                                              |        |
| Addition et soustraction des fractions algébriques . . . . .                                           | 16     |
|                                                                                                        | <hr/>  |
| Total première année . . . . .                                                                         | 40     |

## DEUXIEME ANNEE

### CHAPITRE III. — LES PROPORTIONS

#### § 1. — Définition et propriétés fondamentales.

|                                                                                     |   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Multiplication des deux membres par un même nombre quelconque.                      |   |
| Égalité des produits des extrêmes et des moyens.                                    |   |
| Interversion des extrêmes; interversion des moyens.                                 |   |
| Généralisation : Passage d'un facteur quelconque d'un membre dans l'autre . . . . . | 8 |

#### § 2. — Propriétés particulières.

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| Somme et différence des antécédents, à l'un d'eux.            |       |
| Idem des deux premiers facteurs, à l'un d'eux.                |       |
| Somme des antécédents, à leur différence.                     |       |
| Somme des deux premiers facteurs, à leur différence . . . . . | 6     |
|                                                               | <hr/> |
| A reporter . . . . .                                          | 14    |



Report . . . 14

#### CHAPITRE IV. — EQUATIONS DU PREMIER DEGRE

##### § 1. — De la mise en évidence.

Principe, déduit de la multiplication du polynome.

Nombreux exercices . . . . . 4

##### § 2. — Equation à une inconnue.

Résolution de la forme générale  $\frac{a \cdot x}{b} = \frac{c}{d}$ .

Nombreux exercices, tendant à ramener les équations à cette forme générale et à les résoudre . . . . . 6

##### § 3. — Systèmes d'équations.

Système de deux équations à deux inconnues : Résolution par élimination de l'une d'elles.

Généralisation aux systèmes de trois équations à trois inconnues (\*) . . . . . 8

#### CHAPITRE V. — EQUATIONS DU SECOND DEGRE

##### § 1. — Equations simplifiées.

Résolution de l'équation sans terme en  $x$ .

Idem sans terme indépendant . . . . . 4

##### § 2. — Equation de la forme générale (\*).

Formule des solutions (cas des imaginaires exclus).

Applications . . . . . 2

##### § 3. — Systèmes d'équations (\*).

Quelques applications de systèmes de deux équations, dont l'une du premier degré . . . . . 2

---

Total deuxième année . . . 40

---

(\*) § à ne développer que si le niveau des élèves le permet.



## SYLLABUS VIII

## Géométrie - Trigonométrie

## PREMIERE ANNEE

## CHAPITRE I. — LES ELEMENTS GEOMETRIQUES

## § 1. — Le plan, la droite, le point.

Définition sensible du plan et de la droite (exemples).

Leur caractère illimité.

La droite est l'intersection de deux plans.

Définition du point par percée d'un plan ou recoupement  
de droites . . . . . 2

## § 2. — Le segment de droite.

Définition et limites.

Mesure des longueurs; unité; multiples et sous-multiples . 2

## § 3. — Les angles.

Définition géométrique de l'angle.

Angles supplémentaires.

La perpendiculaire; l'angle droit; les angles complémentaires.

Mesure des angles; degré et sous-multiples : Le rapporteur.

Les parallèles :

Définition;

Intersection par une droite : angles égaux;

Perpendiculaires communes . . . . . 4

## § 4. — Les surfaces.

Notion physique : Le carré.

Mesure de surface : Unité, multiples et sous-multiples . . 4

## § 5. — Les volumes.

Notion physique : Le cube.

Mesure des volumes : Unité, multiples et sous-multiples.

Unités de capacité; rapport avec les unités de volume . . 6

A reporter . . 18



Report . . . 18

## CHAPITRE II. — LES POLYGONES

### § 1. — Le triangle.

Définition.

Somme des angles.

Cas d'égalité des triangles

Cas de similitude des triangles et propriétés.

Propriétés spéciales essentielles des triangles isocèles, équilatéraux, rectangles . . . . . 10

### § 2. — Les quadrilatères.

Définition

Somme des angles.

Le parallélogramme : Egalité des côtés opposés et des angles opposés; le rectangle; le carré; le losange.

Le trapèze :

Définition et exemples;

Propriétés du trapèze isocèle . . . . . 5

### § 3. — Surface des polygones.

Surface du rectangle, du parallélogramme, du triangle, du trapèze.

Théorème du carré de l'hypothénuse . . . . . 7

Total première année . . . 40

## DEUXIEME ANNEE

## CHAPITRE III. — LES POLYEDRES

### § 1. — Angles dans l'espace.

Notion et mesure :

de l'angle-dièdre;

de l'angle d'un plan et d'une droite.

Définition des plans parallèles et propriétés fondamentales. 2

A reporter . . . 2



|                                                | Heures |
|------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                   | 2      |
| <b>§ 2. — Le cube.</b>                         |        |
| Définition, volume, surface latérale . . . . . | 1      |
| <b>§ 3. — Le parallépipède rectangle.</b>      |        |
| Idem . . . . .                                 | 2      |
| <b>§ 4. — Le prisme droit.</b>                 |        |
| Idem . . . . .                                 | 2      |

#### CHAPITRE IV. — LE CERCLE

##### § 1. — Figure géométrique.

|                                                       |   |
|-------------------------------------------------------|---|
| La circonférence :                                    |   |
| Définition et tracé;                                  |   |
| Rayon et diamètre.                                    |   |
| Arc, corde, flèche, segment.                          |   |
| Angle au centre et angle inscrit.                     |   |
| Mesure des arcs en degrés et sous-multiples . . . . . | 5 |

##### § 2. — Le nombre $\pi$ .

|                                                  |   |
|--------------------------------------------------|---|
| Longueur de la circonférence; longueur des arcs. |   |
| Surface du cercle; surface du secteur.           |   |
| Surface de la couronne circulaire . . . . .      | 4 |

##### § 3. — Les tangentes.

|                                                       |   |
|-------------------------------------------------------|---|
| Définition et propriété fondamentale; tracé . . . . . | 2 |
|-------------------------------------------------------|---|

#### CHAPITRE V. — LES VOLUMES DE REVOLUTION

##### § 1. — Le cylindre.

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| Définition, volume, surface latérale. |   |
| Volume du cylindre creux . . . . .    | 4 |

##### § 2. — La sphère.

|                                               |   |
|-----------------------------------------------|---|
| Définition et volume; sphère creuse . . . . . | 4 |
|-----------------------------------------------|---|

|                  |    |
|------------------|----|
| A reporter . . . | 24 |
|------------------|----|



|              |        |
|--------------|--------|
|              | Heures |
| Report . . . | 24     |

## CHAPITRE VI. — POLYGONES REGULIERS

### § 1. — L'hexagone.

|                                                |   |
|------------------------------------------------|---|
| Construction, décomposition, surface . . . . . | 2 |
|------------------------------------------------|---|

### § 2. — L'octogone.

|                                         |   |
|-----------------------------------------|---|
| Construction et décomposition . . . . . | 1 |
|-----------------------------------------|---|

## CHAPITRE VII. — TRIGONOMETRIE

### § 1. — Sinus et cosinus.

|                                                                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Définition, dans le triangle-rectangle (angles aigus).                                                       |   |
| Somme des carrés.                                                                                            |   |
| Sin. et cos. des angles complémentaires.                                                                     |   |
| Résolution des triangles-rectangles par sin. et cos. et usage des tables.                                    |   |
| Au cours de ces exposés, mettre constamment en lumière le caractère abstrait des lignes trigonométriques . . | 6 |

### § 2. — Tangente et cotangente.

|                                                             |   |
|-------------------------------------------------------------|---|
| Définition.                                                 |   |
| Résolution des triangles-rectangles par tg. et ctg. . . . . | 4 |

### § 3. — Angles quelconques.

|                                                                                                              |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Définition des lignes trigonométriques des angles plus grands que $90^\circ$ , dans le diagramme circulaire. |   |
| Equivalence avec celles du premier quadrant et conventions de signes . . . . .                               | 3 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Total deuxième année . . . | 40 |
|----------------------------|----|

### Complément.

Si le niveau des élèves permet d'activer les exposés, continuer par :  
 Sin. et cos. de la somme et de la différence de deux angles.  
 Triangle quelconque : Rapport des sin. aux côtés opposés et application à quelques cas de résolution.



## SYLLABUS IX

## Physique

## PREMIERE ANNEE

## CHAPITRE I. — LA MATIERE

## § 1. — Aspects de la matière.

Les trois états : Solide, liquide, gazeux; exemples simples de passage de l'un à l'autre.

Texture : Fibreuse (bois); cristalline (roches); homogène (métaux); hétérogène (béton) . . . . . 2

## § 2. — Notions de chimie.

Principe de la constitution moléculaire de la matière.

Les corps simples et les atomes : Oxygène, azote, hydrogène, carbone, soufre, métaux en général.

Principe de la combinaison ( $H_2O$ ,  $CO_2$  et  $CO$ ,  $CH_4$ ,  $H_2S$ ). différence de combinaison et mélange (air et  $CH_4$  par exemple).

La combustion :

Combinaison de l'oxygène;

Hydrogène, carbone, méthane, métaux.

Principe de la prise du ciment . . . . . 14

## CHAPITRE II. — CINEMATIQUE

## § 1. — Les caractères physiques du mouvement.

Trajectoire; espace parcouru; temps et sa mesure.

Définition de la vitesse; unités de mesure; équation dimensionnelle . . . . . 2

## § 2. — Le mouvement uniforme, rectiligne.

$e = v \cdot t$ .

Applications, notamment à des problèmes de transport . . . . . 4

A reporter . . . . . 22



|                                                                                                                                                      | Heures |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                                                         | 22     |
| <b>§ 3. — L'accélération.</b>                                                                                                                        |        |
| Définition, mesure, équation dimensionnelle.                                                                                                         |        |
| Mouvement uniformément accéléré et retardé . . . . .                                                                                                 | 4      |
| <b>§ 4. — Notion de vitesse relative.</b>                                                                                                            |        |
| Exemple : Croisement des cages dans un puits . . . . .                                                                                               | 2      |
| <b>§ 5. — Mouvement de rotation.</b>                                                                                                                 |        |
| Mouvement uniforme; notion de vitesse angulaire; sa mesure (unité et équation dimensionnelle); relation avec le nombre de tours par minute . . . . . | 4      |

### CHAPITRE III. — STATIQUE

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| <b>§ 1. — Notion de force.</b>                                  |    |
| Définition physique.                                            |    |
| Point d'application; direction; sens; grandeur.                 |    |
| Représentation vectorielle . . . . .                            | 2  |
| <b>§ 2. — La pesanteur.</b>                                     |    |
| Assimilation physique du poids à une force.                     |    |
| Mesure des forces : Le kilogramme rattaché au système métrique. |    |
| Poids spécifique . . . . .                                      | 2  |
| <b>§ 3. — Composition et décomposition des forces.</b>          |    |
| Forces concourantes.                                            |    |
| Forces parallèles . . . . .                                     | 4  |
| Total première année . . .                                      | 40 |

### DEUXIEME ANNEE

|                                                            |   |
|------------------------------------------------------------|---|
| <b>§ 4. — L'équilibre.</b>                                 |   |
| Égalité de l'action et de la réaction, en cas d'équilibre. |   |
| Notion de couple; mesure et équation dimensionnelle.       |   |
| Équilibre du levier et réaction du point d'appui.          |   |
| Balances et bascules (principe physique) . . . . .         | 7 |
| A reporter . . .                                           | 7 |



|                                                                                                                 | Heures |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                    | 7      |
| <b>§ 5. — Centre de gravité.</b>                                                                                |        |
| Définition.                                                                                                     |        |
| Recherche expérimentale du c. g. des surfaces et détermination graphique, pour les formes géométriques simples. |        |
| Recherche du centre de gravité des volumes géométriquement simples . . . . .                                    | 4      |

#### CHAPITRE IV. — DYNAMIQUE

|                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------|---|
| <b>§ 1. — Loi générale.</b>                               |   |
| Principe d'inertie.                                       |   |
| Loi générale de la dynamique.                             |   |
| Notion physique de masse . . . . .                        | 2 |
| <b>§ 2. — Chute des corps.</b>                            |   |
| Application de la loi générale; valeur de $g$ .           |   |
| Mesure de la masse; unités et équation dimensionnelle.    |   |
| Vitesse et espace parcouru en fonction du temps . . . . . | 3 |
| <b>§ 3. — Force centrifuge.</b>                           |   |
| Définition physique.                                      |   |
| Grandeur et équation dimensionnelle . . . . .             | 3 |
| <b>§ 4. — Travail et puissance.</b>                       |   |
| Définition, mesure, équation dimensionnelle.              |   |
| Cas du mouvement de rotation . . . . .                    | 4 |

#### CHAPITRE V. — FORCES PARTICULIERES

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>§ 1. — Elasticité.</b>                                                                                                    |    |
| Proportionnalité de l'effort et de la déformation.                                                                           |    |
| Limite élastique (cas des ressorts).                                                                                         |    |
| Notion de charge de rupture.                                                                                                 |    |
| Disposition des tensions dans les cas de traction, compression, flexion, flambage (notions physiques, sans calcul) . . . . . | 4  |
| A reporter . . .                                                                                                             | 27 |



Heures  
Report . . . 27

§ 2. — Le frottement.

Proportionnalité de la force de frottement à la force normale.  
Coefficients de frottement, à l'arrêt et en marche.  
Energie de frottement et équilibre dynamique . . . . . 2

## CHAPITRE VI. — STATIQUE DES FLUIDES

§ 1. — Pression des liquides.

Poids de liquide sur le fond d'une cuvette; poids par unité.  
de surface.  
Répartition de la pression en tous sens (Pascal).  
Mesure de la pression; unités et équation dimensionnelle . . . 2

§ 2. — Principe d'Archimède.

Son application aux corps flottants . . . . . 2

§ 3. — Vases communicants.

Principe; application aux niveaux et nivelles.  
Nappes aquifères et puits artésiens . . . . . 2

§ 4. — Pression des gaz.

Extrapolation des principes ci-dessus.  
Pression atmosphérique et baromètres.  
Notion de dépression et déprimomètre . . . . . 3

## CHAPITRE VII. — DYNAMIQUE DES FLUIDES

Principe de l'écoulement : Vitesse et débit; pression motrice.  
Notion physique de perte de charge . . . . . 2

---

Total deuxième année . . . 40



## TROISIEME ANNEE

## CHAPITRE VIII. — LA CHALEUR

## § 1. — La température.

Dilatation linéaire et cubique des solides, des liquides.

Thermométrie et température absolue.

Cas des gaz :  $p \cdot v = R \cdot T$  . . . . . 3

## § 2. — Quantité de chaleur.

Élévation de température de 100 grammes d'eau par la combustion d'un gramme de charbon; même expérience avec 1.000 grammes d'eau; définition physique de la quantité de chaleur.

Chaleur spécifique des corps.

Définition de la calorie.

Equivalence de chaleur et travail; exemples . . . . . 3

## § 3. — Changements d'état.

Chaleurs latentes de fusion, de vaporisation, de sublimation.

Hygrométrie . . . . . 2

## CHAPITRE IX. — ELECTRICITE

## § 1. — Electrification par frottement.

Expériences.

Les deux pôles; attraction et répulsion.

L'électroscope.

Loi de Coulomb et définition de la charge.

Electromètre . . . . . 2

## § 2. — Le potentiel.

Electrification simultanée de deux corps conducteurs reliés par un fil; mesure sur les deux corps après rupture du fil; charges différentes; égalité des mesures à l'électromètre, d'où définition du potentiel.

Analogie hydraulique.

Unité pratique de mesure du potentiel . . . . . 3

A reporter . . . . . 13



|                                                                                                                | Heures |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                                                                   | 15     |
| <b>§ 3. — Le courant.</b>                                                                                      |        |
| Écoulement de charge entre deux conducteurs que l'on relie après les avoir placés à des potentiels différents. |        |
| Analogie hydraulique et courant constant.                                                                      |        |
| Unité pratique de mesure des courants . . . . .                                                                | 3      |
| <b>§ 4. — La résistance.</b>                                                                                   |        |
| Loi d'Ohm; unité de résistance et équation dimensionnelle.                                                     | 2      |
| <b>§ 5. — Energie et puissance.</b>                                                                            |        |
| L'effet Joule et sa loi.                                                                                       |        |
| Energie et puissance électriques; unités de mesure et équations dimensionnelles.                               |        |
| Relation avec les unités de mesure mécaniques . . . . .                                                        | 2      |
| Total troisième année . . .                                                                                    | 20     |

## SYLLABUS X

### Français - Education

**NOTE.** — Normalement, l'enseignement du français à l'Ecole Industrielle ne doit comporter qu'un perfectionnement de l'enseignement primaire, portant surtout sur le vocabulaire, la grammaire étant supposée connue, du moins dans ses grandes lignes.

L'enseignement systématique du français est donc proscrit en principe.

Le perfectionnement désiré doit être poursuivi par l'explication de mots nouveaux et par la surveillance de l'orthographe, d'une part à l'occasion des cours techniques, d'autre part et surtout à l'occasion du cours d'éducation.

La mission de ce dernier est en principe de donner à l'élève une certaine culture générale, c'est-à-dire, en résumé, à le faire pénétrer dans l'étude de l'Homme et de sa position dans la Société et dans le Monde.

En fait, l'école primaire n'atteint pas ses buts en ce qui concerne la plupart des hommes exerçant une profession purement manuelle,



comme c'est le cas des mineurs en général. En effet, ces ouvriers ont un vocabulaire extraordinairement réduit; ils ignorent presque tout de la grammaire et ils ne possèdent aucune des connaissances de base qui permettent d'acquérir ce que nous avons appelé la culture générale.

Pratiquement donc, l'Ecole Industrielle devra combler le mieux possible ces lacunes par un cours combiné de français et d'éducation. Etant donné la méconnaissance et... l'insouciance des ouvriers vis-à-vis de la langue, étant donné au surplus l'importance du français pour les futurs agents de surveillance et de maîtrise, j'estime que le cours en question doit être orienté de manière à enseigner le vocabulaire, l'orthographe et la grammaire avec autant de profondeur que le ferait un cours de français systématique.

En conséquence, chaque leçon (ou groupe de leçons) sera développée sur un sujet :

*choisi* parmi les connaissances de base de la culture générale;  
*greffé* sur un sujet professionnel ou sur une autre sujet déjà traité;  
*traité* par des lectures, dictées, conversations, rédactions;  
*orienté*, quant à la forme, vers :

- a) l'étude d'une règle de grammaire ou de langage précise;
- b) l'accroissement du vocabulaire par l'acquisition d'un groupe de mots choisis (tant en sens qu'en orthographe).

Le syllabus qui suit comporte donc trois parties : lexicologie, grammaire, sujets à traiter, dans *chacune* desquelles chaque leçon devra puiser une idée nouvelle.

## LEXICOLOGIE

Orthographe et sens exact (basé sur l'étymologie) des mots nouveaux rencontrés.

Leurs synonymes, homonymes, dérivés et composés.

Isoler les préfixes et suffixes usuels.

## GRAMMAIRE

### PREMIERE ET DEUXIEME ANNEES

(bisannuel)

Les noms, les articles et leur pluriel.

Les adjectifs et leur accord.

Les pronoms et leur accord.



Les temps usuels des verbes :

Usages;

Forme aux quatre conjugaisons;

Quelques verbes irréguliers.

Mots invariables (préposition, adverbe, conjonction) et leur usage.

### TROISIEME ANNEE

La conjugaison complète (usage et forme de tous les temps).

Accord des participes.

Construction de la phase.

### QUATRIEME ANNEE.

Perfectionnement.

Règles de rédaction :

Correspondance;

Rapports objectifs (descriptions et narrations);

Rapports subjectifs (propositions et projets).

## CULTURE GENERALE

### PREMIERE ET DEUXIEME ANNEES

(bisannuel)

Heures

#### Hygiène.

Soins corporels et hygiène domestique . . . . . 6

#### Histoire.

Historique sommaire des mines belges.

Idem des industries belges.

Histoire politique de la Belgique depuis 1830 . . . . . 14

#### Géographie.

Belgique : Relief, fleuves et canaux, bassins miniers, centres industriels, régions agricoles; principales villes; ports. 24

#### Economie.

Organisation politique et administrative de la Belgique.

Païement et évaluation des salaires.

A reporter . . . 44



|                                                                         | Heures |
|-------------------------------------------------------------------------|--------|
| Report . . .                                                            | 44     |
| Lois sociales :                                                         |        |
| Règlement d'atelier et paiement des salaires;                           |        |
| Journée de huit heures;                                                 |        |
| Repos dominical;                                                        |        |
| Congés payés . . . . .                                                  | 24     |
| <b>Morale.</b>                                                          |        |
| La politesse, vernis superficiel.                                       |        |
| Le respect de la vie et de la santé.                                    |        |
| Le respect de l'individu (soi-même, le supérieur, l'égal, l'inférieur). |        |
| Le respect de la propriété . . . . .                                    | 12     |
| Total première et deuxième années . .                                   | 80     |

## TROISIEME ANNEE

**Hygiène.**

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Les œuvres sociales . . . . . | 4 |
|-------------------------------|---|

**Histoire.**

|                                                                                                               |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| Historique de la physique et des sciences naturelles et de leurs applications industrielles dans le monde . . | 8 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|

**Géographie.**

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Les continents et océans.                                                                               |    |
| Le Congo belge : Relief, fleuves, ports, régions et centres miniers, industriels et agricoles . . . . . | 14 |

**Economie.**

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Les principes essentiels de la Constitution.      |    |
| Rapports du capital et du travail; le machinisme. |    |
| Les organisations ouvrières et patronales.        |    |
| Les organismes de conciliation . . . . .          | 10 |

**Morale.**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Liberté et tolérance . . . . . | 4 |
|--------------------------------|---|

|                           |    |
|---------------------------|----|
| Total troisième année . . | 40 |
|---------------------------|----|



## QUATRIEME ANNEE

**Hygiène.**

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| Cités ouvrières et urbanisation . . . . . | 4 |
|-------------------------------------------|---|

**Histoire.**

|                                                        |   |
|--------------------------------------------------------|---|
| Quelques notions sur les arts et les lettres . . . . . | 4 |
|--------------------------------------------------------|---|

**Géographie.**

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| Grands fleuves et ports dans le monde.                 |    |
| Bassins miniers, industriels, agricoles dans le monde. |    |
| Notions de cosmographie et géologie . . . . .          | 14 |

**Economie.**

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Droit civil :                               |    |
| La propriété;                               |    |
| Idées fondamentales des lois minières.      |    |
| Droit pénal : Poursuites judiciaires pour : |    |
| contraventions à la Police des mines;       |    |
| homicides par imprudence (accidents).       |    |
| Le crédit.                                  |    |
| Prospérité, crise, chômage . . . . .        | 12 |

**Morale.**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| Rapports des chefs avec leurs subordonnés . . . . . | 6  |
| Total quatrième année . . . . .                     | 40 |



