

# DOCUMENT ADMINISTRATIF

---

## ADMINISTRATION DES MINES

---

### PERSONNEL

---

#### Corps des Mines

---

#### Recrutement

---

*Arrêté ministériel du 10 avril 1923 fixant la date  
et le programme du concours.*

---

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté royal du 29 juillet 1907, réglant l'admission aux fonctions d'ingénieur de 3<sup>e</sup> classe des Mines et notamment les articles 2, 4, 5 et 6 de cet arrêté ;

Vu les arrêtés royaux du 31 août 1920 modifiant l'arrêté du 29 juillet 1907 susvisé, ainsi que l'arrêté organique du Service et du Corps des Ingénieurs des Mines ;

Vu le programme des matières du concours pour l'admission aux fonctions susdites, annexé à l'arrêté ministériel en date du 29 juillet 1907 ;

#### ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Un concours pour la collation de huit emplois d'ingénieur du Corps des Mines aura lieu à Bruxelles, les 6 novembre 1923 et jours suivants.

ART. 2. — Les matières de l'épreuve, ainsi que le nombre maximum des points attribués aux diverses branches, sont fixés comme suit :

1° Exploitation des mines, y compris la topographie souterraine . . . . .	40
2° Electricité et ses applications . . . . .	20
3° Législation minière et réglementation minière . . . . .	10
4° Mécanique appliquée . . . . .	10
5° Rédaction française . . . . .	8
6° Langue flamande, anglaise ou allemande . . . . .	7
7° Travaux graphiques . . . . .	5
Total . . . . .	100

Les points à attribuer à la rédaction française et aux travaux graphiques seront déterminés d'après les travaux effectués pour les branches 1 à 4.

ART. 3. — Il sera exigé au moins la moyenne des points sur la branche 1 et sur les branches 2, 3, 4 réunies et les 6/10<sup>es</sup> des points sur l'ensemble des matières.

ART. 4. — Les matières des branches 1 à 4 sur lesquelles les questions seront posées, sont indiquées à la suite du présent arrêté.

Bruxelles, le 10 août 1923.

R. MOYERSOEN.

**Matières du programme sur lesquelles seront formulées les questions concernant les branches I à 4.**

### I. — EXPLOITATION DES MINES.

#### *Travaux de recherches.*

*Sondages.* — Sondages par percussion, à tiges pleines et à tiges creuses; trépan, tiges, coulisses, appareils à chute libre, engins de manœuvres et de battage. Curage discontinu, continu. Sondage à la corde. Sondage par forage: tarières, tiges, sondes au diamant. Tubages. Prise d'échantillons. Accidents, outils de secours. Vérification. Organisation générale d'un sondage. Application des divers systèmes de sondage à la reconnaissance des terrains et des gîtes exploitables.

#### *Excavations et travaux d'art.*

*Abatage.* — Classification et propriétés des explosifs employés dans les mines. Explosifs antigrisouteux: théorie et expérimentation.

*Puits.* — Creusement en terrains aquifères: 1° avec épuisement, principaux systèmes; 2° sans épuisement, emploi de l'air comprimé, de la congélation, de la cimentation.

#### *Exploitation proprement dite.*

*Exploitation souterraine.* — Conditions générales d'aménagement. Travaux préparatoires. Marche générale de l'exploitation. Choix de la méthode.

*Exploitation avec remblai.* Principes généraux. Méthodes: a) par tailles droites, montantes ou chassantes, par gradins droits, par gradins renversés; b) par traçage et défilage, entre toit et mur, ou en tranches inclinées, horizontales ou verticales. Application aux couches de houille.

#### *Transport, extraction, translation des ouvriers.*

*Extraction et translation du personnel.* — Câbles. Comparaison au point de vue de la matière et de la forme. Coefficient de résistance; module d'élasticité. Attaches des cages. Surveillance et entretien des câbles. Circonstances influant sur leur durée.

Etude statique de l'équilibre des câbles. Câbles d'équilibre. Câble contrepoids. Variation du rayon d'enroulement par bobines et tambours. Moteurs. Appareils de sûreté applicables aux engins d'extraction, en particulier destinés à la translation du personnel. Dispositions diverses tendant à prévenir les accidents.

#### *Aérage.*

Composition de l'air des mines. Causes d'altération. Grisou, propriétés, gisement, modes de dégagement. Circonstances diverses influant le dégagement de grisou. Explosions. Influence des poussières de charbon. Grisoumétrie.

*Ventilation.* — Vitesse et débit des courants d'air. Dépression. Description, vérification et usage des appareils de mesure. Tempérament. Orifice équivalent. Travail utile de la ventilation.

Aérage naturel. Aérage par échauffement. Foyers. Aérage par entraînement. Aspirateur Koerting.

*Aérage mécanique.* — Ventilateurs. Description et comparaison des principaux types. Mode de fonctionnement et conditions d'application.

*Aménagement des travaux au point de vue de l'aérage.* — Aérage aspirant ou soufflant. Volume d'air nécessaire. Division du courant d'air. Aérage ascensionnel. Aérage des travaux préparatoires. Règles spéciales aux mines à dégagements instantanés de grisou. Utilisation du puits de retour d'air comme puits d'extraction.

#### *Topographie souterraine.*

Méthode générale de lever des plans souterrains. Mesure des alignements et des angles. Emploi de la boussole et du théodolite. Causes d'erreurs. Vérifications. Orientation des plans de mines. Nivellement souterrain.

Tracé des plans de mines. Registres d'avancement. Plans, projections et coupes. Tenue des plans. Plans d'ensemble par étages ou par couches. Dessins des plans. Signes conventionnels. Tracé des courbes de niveau des surfaces souterraines. Cartes minières. Raccordement des couches.

## II. — ÉLECTRICITÉ ET SES APPLICATIONS.

*Génératrices à courant continu.* — Théorie élémentaire et principes du fonctionnement. Types d'enroulement. Circuit magnétique. Modes d'excitation. Caractéristiques. Propriétés. Éléments de construction des machines à tambour.

*Moteurs à courant continu.* — Principes du fonctionnement et propriétés. Caractéristiques des divers types de moteurs.

*Génératrices à courant alternatif.* — Influence de la self dans un circuit auquel est appliquée une f. e. m. sinusoïdale.

Déphasage. Impédance. Courant efficace. F. e. m. efficace. Représentation graphique des fonctions sinusoïdales.

Principe des enroulements des alternateurs mono et polyphasés. Caractéristique externe. Propriétés. Description sommaire.

*Moteurs à courant alternatif.* — Moteur synchrone, asynchrone (mono et polyphasé). Principes du fonctionnement et leurs propriétés. Caractéristiques. Description sommaire.

*Transformateurs.* — Théorie élémentaire. Description sommaire.

*Eclairage.* — Lampes à incandescence et à arc. Conditions d'emploi. Consommations.

*Distribution et transmission de l'énergie électrique.* — Canalisations. Appareillage et accessoires. Emploi des moteurs à courant continu et à courant alternatif. Applications spéciales à l'industrie des mines : machines d'extraction, traction souterraine, pompes électriques, etc.

*Effet physiologique des courants.* — Effets produits. Soins à donner.

## III. — LÉGISLATION MINIÈRE ET RÉGLEMENTATION MINIÈRE.

Arrêté royal du 15 septembre 1919 portant coordination des lois minières.

Règlement général de police des Mines (arrêté royal du 28 avril 1884), avec les modifications y introduites par les arrêtés royaux des :

5 septembre 1901, sur l'aérage des mines grisouteuses;

9 août 1904, sur l'éclairage des travaux souterrains des mines de houille;

10 décembre 1910, sur les voies d'accès, les puits et la circulation du personnel dans les puits;

10 mai 1919, sur l'éclairage des mines à grisou par lampes électriques portatives;

24 avril 1920, sur l'emploi des explosifs dans les mines.

## IV. — MÉCANIQUE APPLIQUÉE.

### A. — Résistance des Matériaux.

*Etude expérimentale des propriétés élastiques des matériaux.*

But et classification des essais. Essais de traction. Eprouvettes. Machines à essayer de différents genres. Production et mesure de l'effort. Mesure de la déformation. Précautions à

prendre. Appareils enregistreurs. Diagrammes. Interprétation. Eléments qu'ils fournissent. Résistance vive. Elasticité rémanente. Répétition des efforts et des chocs.

Essais de compression, de flexion, de torsion, de pliage, de choc, d'emboutissage. Essais sur barreaux entaillés. Méthode de Brinell. Essais sur pièces finies; essais des chaudières.

#### *Etude analytique.*

*Extension et compression simples.* — Formules. Solide d'égale résistance. Travail de la déformation. Applications diverses, notamment au calcul des câbles d'extraction.

*Cisaillement simple.* — Formules. Applications. Réciprocité des glissements.

*Flexion simple.* — Formule générale donnant la tension maxima dans la section droite d'un solide à axe rectiligne. Section dangereuse. Solide d'égale résistance. Equation de l'élastique. Encastrement. Problèmes d'application.

Déformations au delà de la limite d'élasticité.

Travail moléculaire pendant la flexion. Effort rasant et effort tranchant; leur répartition dans une section.

Arcs. Pièces chargées debout. Enveloppes cylindriques et sphériques. Plaques. Ressorts.

#### B. — Étude générale du mouvement des machines.

##### *Travail.*

*Mesure du travail de la pesanteur.* — Théorème de Bernouilli. Travail moteur d'une chute d'eau. Mesure de ses facteurs.

*Mesure du travail de la pression d'un fluide.* — Indicateur. Description. Tarage. Usage.

*Mesure du travail utile.* — Freins. Dynamomètres de transmission.

*Travail des résistances passives.* — Lois du frottement, du roulement, de la raideur des cordes, de la résistance des fluides. Chocs, vibrations.

#### C. — Étude spéciale des différentes classes de moteurs industriels.

##### *Moteurs à vapeur à piston.*

Composition, fonctionnement et classification. Cycle de Carnot. Cycle de Rankine. Formule et abaque de Rateau. Cas de la vapeur surchauffée. Condenseurs.

Influence des parois. Théorie pratique. Equations de Hirn et de Dwelshauwers-Dery. Diagramme des échanges. Diagramme entropique. Essai d'une machine monocylindrique. Bilan thermique. Rendement. Moyen de l'augmenter. Distributions avec et sans changement de marche. Détente fixe ou variable, avec ou sans dé clic; tiroirs plans ou cylindriques, valves Corliss, soupapes et pistons-valves. Espace mort. Détente. Emploi de la surchauffe. Enveloppes. Mesure des températures. Machines à expansion multiple. Rankinisation.

Equations de Sinigaglia. Grandes vitesses. Cylindres mauvais conducteurs. Machines à vapeur combinées.

Détermination des dimensions des machines à un ou plusieurs cylindres. Applications diverses, notamment aux machines d'extraction et d'épuisement.

##### *Moteurs à gaz.*

Définition et classification des différents systèmes : atmosphérique, à combustion, à explosion sans et avec compression, à deux, quatre et six temps.

Théories. Effet des parois. Détente. Compression. Aspiration. Propagation de l'inflammation.

Etude organologique. Distribution. Allumage. Régularisation. Mise en marche. Refroidissement. Graissage. Appareils accessoires. Calcul des dimensions. Particularités des grands moteurs.

##### *Turbines à vapeur.*

Action et réaction. Chutes de pression et chutes de vitesse. Classement. Etude des différents types. Calcul et rendement de ces turbines. Résultats d'expérience. Comparaison des différents types de moteurs.