

des mines sont faites à titre temporaire. Elles ont lieu à la suite d'un concours organisé en vertu de l'arrêté royal du 29 juillet 1907; ces nominations sont rendues définitives, s'il y a lieu, après une année au moins d'exercice des dites fonctions et sur avis du Comité permanent des mines, moyennant, par les intéressés, de justifier au préalable, par une épreuve dont un arrêté royal déterminera les conditions, de la connaissance pratique et effective de la langue flamande. »

ART. 3. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Ciergnon, le 8 août 1912.

ALBERT.

Par le Roi :

*Le Ministre de l'Industrie et du Travail,*

ARM. HUBERT.

*Arrêté ministériel du 12 août 1912.*

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>me</sup> classe des mines et notamment les articles 2, 4, 5 et 6 de cet arrêté;

Vu l'arrêté royal du 8 août 1912 et notamment les modifications apportées à l'article 2, prévu, de l'arrêté royal du 29 juillet 1907;

Vu le programme des matières du concours pour l'admission à la dite fonction, annexé à l'arrêté ministériel en date du 29 juillet 1907,

ARRÊTE :

ARTICLE PREMIER. — Un concours pour la collation de deux emplois au moins d'ingénieur du Corps des mines aura lieu à Bruxelles, le 4 novembre 1912 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 :

	Nombre des points.
1 <sup>o</sup> Exploitation des mines y compris la topographie souterraine. . . . .	50
2 <sup>o</sup> Electricité et ses applications. . . . .	18
3 <sup>o</sup> Législation minière et réglementation minière . . . . .	5
4 <sup>o</sup> Physique industrielle . . . . .	12
5 <sup>o</sup> Rédaction française (1). . . . .	5
6 <sup>o</sup> Langue flamande, allemande ou anglaise (au choix des concurrents) . . . . .	5
7 <sup>o</sup> Travaux graphiques (1) . . . . .	5
	100

ART. 3. — Il sera exigé au moins les 6/10<sup>e</sup> des points sur l'ensemble des points.

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

Bruxelles, 12 août 1912.

AR. HUBERT.

### Matières du programme sur lesquelles seront formulées les questions concernant les branches I à IV.

#### I. — Exploitation des mines.

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

*Abatage.* — Emploi des explosifs. Classification et propriétés des explosifs employés dans les mines. Explosifs antigrisouteux : théorie et expérimentation. Forage des trous de mines : a) au moyen d'outils ou de perforatrices mus par la main de l'homme; b) au moyen de perforatrices mues par l'air comprimé, l'eau sous pression, l'électricité.

(1) Dont les points seront répartis sur les travaux écrits effectués pour les branches 1 à 4.

Types principaux de perforatrices, à percussion et à rodage. Affûts. Chargement, bourrage et amorçage des mines. Procédés de mise à feu.

Organisation et résultats du travail mécanique, avec ou sans explosifs, dans les chantiers, les galeries et les puits.

*Soutènement* : principes généraux, emploi des divers matériaux.

*Puits*. — Destination, formes, divisions en compartiments. Revêtements. Organisation du travail de creusement. Approfondissement sous stot. Chargeages. Cuvelages : construction et réparation.

Creusement en terrains aquifères : 1° avec épuisement, principaux systèmes; 2° sans épuisement, emploi de l'air comprimé, de la congélation, de la cimentation; procédés à niveau plein : emploi des plongeurs, du trépan, de la drague; descente du cuvelage à niveau plein. Eboulements dans les puits et moyens d'y remédier.

#### Exploitation proprement dite.

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

1° Exploitation sans remblai : a) par piliers abandonnés; b) par traçage et défilage; c) par foudroyage.

2° 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.

*Transport*. — Matériel roulant. — Discussion du véhicule au point de vue de la matière, de la forme et de la capacité. Roues et essieux. Système de graissage.

*Moteurs*. — Moteurs animés. Emploi de l'homme et des animaux. Moteurs inanimés. Machines locomotives à vapeur, air comprimé, benzine ou électricité. Machines fixes pour transport sur pente ou sur voie horizontale. Transports aériens. Plans inclinés automoteurs. Freins et autres appareils de sûreté.

*Extraction et translation du personnel*. — Cages. Guidages. Recettes au fond et à la surface. Taquets. Manœuvres. Signaux.

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.

Intermédiaires entre le câble et la machine. Molettes et chassis. Bâtiments d'extraction.

Etude statique de l'équilibre des câbles. Câbles d'équilibre. Câble-contrepois. Variation du rayon d'enroulement par bobines et tambours.

Machines à vapeur. Conditions générales de construction. Servomoteur. Application de la détente, fixe ou variable, et de la condensation. Description des principaux types.

Principes généraux de l'application des moteurs électriques aux machines d'extraction.

Appareils de sûreté applicables aux engins d'extraction, en particulier destinés à la translation du personnel. Dispositions diverses tendant à prévenir les accidents.

#### Epuisement des eaux.

Pénétration des eaux dans les mines. Bains, coups d'eau. Jaugeage des venues d'eau. Epuisement par machines. Différents systèmes de pompes. Description et application. Construction des principaux organes.

*Epuisement par machines souterraines*. — Machines à vapeur avec ou sans volant. Moteurs et transmissions hydrauliques ou électriques. Conditions générales de l'installation et du fonctionnement. Description des principaux types. Comparaison.

Epuisement dans les avaleresses.

#### Aérage.

*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 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.

**Eclairage.**

Lampes de sûreté, organes essentiels. Expérimentation des lampes. Modes de fermeture. Rallumage. Principaux types, description et conditions d'emploi. Lampes électriques portatives. Eclairage fixe. Organisation du service de l'éclairage.

**Topographie souterraine.**

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. — Electricité et ses applications.**

*Electricité.* — Résistance. Loi d'Ohm. Lois de Kirchhoff.

*Electro-magnétisme.* — Rotations et déplacements électro-magnétiques. Electro-aimants. Circuit magnétique. Reluctance.

*Systèmes d'unités électro-magnétiques.*

*Induction.* — Lois de Lenz et de Maxwell. Loi générale de l'induction. Applications. Influence de la self-induction dans les circuits de conducteurs linéaires. Induction mutuelle de deux circuits. Applications. Rotations sous l'effet des courants induits.

*Génératrices à courant continu.* — Théorie élémentaire et principes du fonctionnement. Types d'enroulements. Circuit magnétique. Modes d'excitation. Caractéristiques. Propriétés. Eléments 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 appliqué une f. e. m. sinusoïdale. Déphasage. Impédance. Courant efficace. F. e. m. efficace. Représentation graphique des fonctions sinusoïdales.

Principes 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. — Règlementation minière.**

Règlement général de police des mines avec les modifications y introduites par les arrêtés royaux du 13 décembre 1895, 5 septembre 1901 et 9 août 1904.

**IV. — Physique industrielle.****Des combustibles et de la combustion.**

Qualités et classement des combustibles industriels. Combustion des solides, des liquides et des gaz.

Problèmes à résoudre : 1° poids et volume d'air nécessaire ; 2° chaleur dégagée ; pouvoirs calorifiques ; leur mesure par diverses méthodes ; 3° température de combustion. Discussion de la formule ; Dissociation ; 4° chaleur emportée par les produits de la combustion.

Etude détaillée des combustibles industriels : Bois, tourbe, lignite, houilles, anthracite. Classement industriel et commercial. Essai industriel. Agglomérés. Coke. Boghead. Cannel-coal. Charbon de bois. Pétroles et ses dérivés. Combustibles gazeux. Avantages. Gaz naturel. Gaz d'éclairage. Air carburé. Carburateurs. Description et classement des principaux types. Carburateurs-vaporisateurs pour pétrole et alcool. Dénaturation de l'alcool.

Gaz pauvres et gaz mixtes. Gaz à l'air. Gaz à l'eau. Gazogènes. Classification. Description des principaux systèmes à injection de vapeur, à insufflation mécanique, à haute pression, à aspiration. Fonctionnement des gazogènes. Combustion renversée, à double cuve. Gazogène Riché. Gazogènes pour charbons demi-gras.

Théorie de la gazéification des combustibles.

Rendement d'un gazogène. Essai.

Épuration et utilisation des gaz des hauts-fourneaux, des fours à coke.

Acétylène.

#### Des foyers.

Combustibles solides. Description du foyer. Combustion lente et combustion rapide. Foyers pour combustibles menus et en poussière. Calcul des dimensions. Foyers pour combustibles liquides et gazeux. Foyers fumivores. Rendement d'un foyer, sa détermination expérimentale.

#### Du tirage.

Cheminées. Formules. Influence de la section, de la hauteur, de la température, des résistances. Calcul. Registres. Tirage mécanique. Injecteurs. Ventilateurs. Aspirateurs.

#### Transmission de la chaleur.

Conductibilité, mélange, radiation, convection. Transmission entre deux fluides séparés par une paroi plane ou cylindrique. Cas des fluides en mouvement.

#### Chaudières à vapeur.

Surface de chauffe directe ou indirecte. Calcul. Rendement. Surface. Expériences. Disposition. Economiseurs et réchauffeurs. Chambre d'eau et de vapeur. Chaudières sectionnelles. Dangers des grands volumes.

Classification des chaudières. Description des principaux types à foyer extérieur, intérieur, mixte, sans foyer. Chaudières verticales. Alimentation. Pompes et injecteurs. Théorie de ces appareils. Ejecteurs. Appareils de sûreté. Classement et description des principaux systèmes de manomètres, de soupapes, d'indicateurs de niveau. Conduites de vapeur et appareils annexes. Surchauffeurs. Eaux alimentaires. Incrustations. Systèmes d'épuration.

Accidents. Leurs causes.

---