

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

ART. 4. — Les matières des branches 1 à 4 sur lesquelles les questions seront posées, conformément au § 2<sup>o</sup> de l'article 4 de l'arrêté royal prérappelé du 2 septembre 1896, sont indiquées à la suite du présent arrêté.

Expédition du présent arrêté sera adressée, pour exécution, au Directeur général des mines.

Bruxelles, le 10 juillet 1899.

COOREMAN.

---

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

### 1. EXPLOITATION DES MINES

---

#### Sondages.

Par percussion. — Trépans. Tiges. Joints à coulisse et à chute libre. Sondage à la corde. Engins de manœuvre. — Par rodage. — Tarières. Bits. — Manœuvre.

Tubages. — Accidents et outils de secours.

#### Excavations et travaux d'art.

Classification et propriétés des explosifs employés dans les mines. Explosifs dits de sécurité. — Expérimentation des explosifs. — Creusement des trous de mines au moyen d'outils : a) Mus par la main de l'homme, fleurets, perforateurs; b) Mus par l'air comprimé, l'eau sous pression : perforatrices à battage et à rodage.

Organisation du travail. — Résultats du travail mécanique. — Chargement, bourrage et amorçage des mines. Procédés de mise à feu des mines. — Procédés d'abatage des roches sans le secours des explosifs.

*Galleries.* — Creusement dans les divers terrains. — Soutènement.

*Puits.* — Creusement dans les divers terrains : a) Avec épuisement; b) Sans épuisement. Procédé Kind-Chaudron. Procédé Poëtsch.

Revêtements discontinus et continus : Exécution. — Cuvelages. — Creusement sous stot.

### **Exploitation proprement dite.**

*Exploitation par remblais.* — Tailles chassantes. Tailles montantes. Comparaison des deux systèmes. Tailles droites. Tailles en gradins renversés. Comparaison.

Influence des conditions du gisement sur le choix de la méthode.

### **Transport et extraction.**

Matériel fixe. — Matériel roulant : Forme. Matière. Capacité. Roues. Essieux, Graissage. — Moteurs : a) animés; b) locomotive à vapeur, à air comprimé, à électricité. — Transports mécaniques : Par câble flottant, traînant, chaîne flottante ou traînante, par corde-tête et corde-queue.

Plans automoteurs et leurs appareils de sûreté. — Cages d'extraction. — Guidonnage. — Recettes : Taquets. Manœuvres. Signaux. — Câbles d'extraction. — Types. Comparaison. Calcul. — Molettes. — Châssis. — Procédés pour équilibrer les câbles.

Machines d'extraction. — Description. Calcul. — Application de la détente fixe ou variable. Condensation.

### **Epuisement.**

Description des principaux types de machines à traction directe à simple et double effet, à pleine pression ou à détente. Théorie et calcul du moteur. Calcul de la maîtresse-tige. — Accélérateurs. — Machines à rotation à la surface. Description des

principaux types. Théorie et calcul du moteur. Calcul de la maîtresse-tige.

Machines souterraines rotatives. Types principaux. Théorie du fonctionnement.

### **Aérage.**

Composition de l'air des mines. — Causes d'altération. — Gisement et dégagement du grisou : ses propriétés. — Explosions. Rôle des poussières de charbon. — Indicateurs de grisou. — Mesures de la vitesse des courants d'air et de la dépression. Description, vérification et usage des appareils de mesure. — Résistance au mouvement de l'air. — Tempérament. Orifice équivalent. — Travail utile de la ventilation. — Aérage naturel. — Aérage mécanique : *a*) Ventilateurs volumogènes. Principaux types ; leurs rendements ; *b*) Ventilateurs déprimogènes. Principaux types. Théorie générale. Rendements. Expérimentation. Tracé et discussion des caractéristiques.

Aménagement des travaux d'exploitation et des travaux préparatoires au point de vue de l'aérage, — Volume nécessaire. — Aérage aspirant ou soufflant. — Division du courant d'air. — Aérage ascensionnel.

### **Éclairage.**

Description et fonctionnement des principaux types de lampes de sûreté. — Expérimentation des lampes. — Éclairage électrique.

### **Topographie souterraine.**

Méthode générale de lever des plans souterrains. — Mesure des alignements et des angles. — Emploi de la boussole et du théodolite (y compris la vérification). — Orientation des plans de mines. — Nivellement souterrain. — Mesure de la profondeur des puits. — Résolution de problèmes par la méthode graphique et numérique. — Percements. Détermination de la longueur, de la direction et de l'inclinaison de l'axe d'un percement.

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

## II. MÉTALLURGIE.

**Sidérurgie.**

*Fabrication de la fonte.* — Minerais de fer. — Fondants. — Lits de fusion. — Hauts-fourneaux : Construction ; discussion des dimensions ; monte-charges ; prises de gaz ; tuyères. — Chargement et mise à feu.

Théorie du haut-fourneau. — Différents types de machines soufflantes. Appareils à chauffer l'air. — Conduites. — Régulateurs. — Construction des appareils à chauffer l'air. Comparaison. — Marche du haut-fourneau en divers produits. — Laitiers. — Accidents aux fourneaux. — Mises hors. — Propriétés et classification des fontes.

*Fabrication du fer.* — Fours à puddler simples et doubles. Comparaison. — Théorie des fours à puddler. Produits. Rendement.

Appareils de cinglage. Trains de puddlage. Fabrication des ébauchés et corroyés. — Générateurs à gaz. — Système de fours à gaz. — Fours à réchauffer ordinaires et à vent soufflé. — Laminaires à fers marchands, à tôles et à verges. — Tréfilerie. Galvanisation. — Propriétés et classification des fers.

*Fabrication de l'acier.* — Cémentation. — Fonte malléable.

Acier Bessemer et Thomas : description du matériel. — Théorie et description de l'opération. — Nature des produits. — Pits gijers.

Convertisseurs à petite production. — Aciers moulés. — Aciers Martin Siemens. — Procédé acide et basique : scraps et ore process.

Fabrication des profilés d'acier. Leurs propriétés.

Notions sur la théorie cellulaire, la structure de l'acier et ses modifications sous l'action de la chaleur.

**Métallurgie du plomb et de l'argent.**

*Plomb.* — Propriétés, emplois. Minerais. Traitement de la galène au réverbère, formule générale de traitement, influence des gangues, causes des pertes, examen de divers cas spéciaux. Traitement de la galène au four à cuve, dispositions des fours. Divers modes de traitement. Théorie de la réduction. Raffinage. Valeur des minerais.

*Argent.* — Propriétés, emplois. Minerais. Séparation du plomb et de l'argent: coupellation, pattinsonnage, désargentation par le zinc. Séparation du cuivre et de l'argent: procédés du Mansfeld et du Harz. Traitement des minerais d'argent par amalgamation.

### III. Législation minière et industrielle.

I. Titres I à V de la loi du 21 avril 1810 sur les mines, minières et carrières, avec les modifications que cette loi a reçues en Belgique (lois du 2 mai 1837 et du 8 juillet 1865.)

II. Règlement de police du 28 avril 1884 sur les mines, avec les modifications y introduites par les arrêtés royaux des 13 décembre 1895 et 13 octobre 1897.

III. Règlement de police du 28 mai 1884 sur les appareils à vapeur.

### IV. Électricité et ses applications industrielles.

Unités mécaniques de mesures. Dimensions.

*Théorèmes généraux relatifs aux forces centrales.* — Lois de Newton et de Coulomb. Champ de force: Potentiel. Tubes de force. Flux de force. Théorème de Gauss. Énergie potentielle des masses soumises aux forces newtoniennes. — Applications.

*Magnétisme.* — Propriété des aimants. Loi des attractions magnétiques. Potentiel magnétique. Théorie des aimants élémentaires. — Aimants uniformes. Feuilletts. — Aimantation par influence. Coefficients d'aimantation et de perméabilité. Force portante d'un aimant. Hystérésis. Travail d'aimantation. Travail dissipé par hystérésis.

*Électricité.* — Propriétés des corps électrisés. Phénomène d'électrisation. Loi des actions électriques. Paratonnerres. Condensateurs. Electromètres. Pouvoir inducteur spécifique des diélectriques. Déplacement. Charge résiduelle. Force électro-motrice de contact. Machines à frottement et à influence. Décharges et courants électriques. Loi d'Ohm. Lois de Kirchhoff. — Applications. — Période variable du courant. Effet Joule. Effet Peltier. — Lois de l'électrolyse.

*Électro-Magnétisme.* — Loi de Laplace. Potentiel magnétique dû au courant. — Énergie d'un courant. Énergie relative de deux courants. Théorie des galvanomètres. Rotations et déplacements électro-magnétiques. Électro-aimants. Circuit magnétique. Réductance.

Systèmes d'unités électro-magnétiques.

Induction. — Loi de Lenz. Loi générale de l'induction. Règles de Maxwell, de Faraday. Applications. Influence de la Self-Induction dans les circuits de conducteurs linéaires où agit une force électromotrice périodique. Représentation graphique des fonctions sinusoïdales. Force électromotrice efficace. Courant efficace. — Induction dans les masses. Applications. — Rotations sous l'effet des courants induits.

Machines dynamo-électriques. — Machine élémentaire. Commutateur simple et commutateur redresseur. Machine à courant continu. Types d'induits et d'inducteurs. Enroulements. Modes d'excitation et de régularisation. Théorie algébrique et graphique des dynamos à courant continu. — Calcul des enroulements inducteurs. Types principaux des machines à anneau, à tambour et à disque. — Projet d'un dynamo à courant continu. — Alternateurs. Fonctionnement. Formes diverses de machines à courants alternatifs.

Transformateurs. — Théorie. Principaux types.

Électro-moteurs. — Réversibilité des dynamos. Propriétés des moteurs à courant continu et à courants alternatifs.

Distribution de l'énergie électrique. Conducteurs et accessoires. Principaux systèmes directs et indirects de distribution. Compteurs électriques.

Canalisations électriques. — Descriptions des matériaux employés dans les lignes aériennes et souterraines. Principaux types adoptés.

Transmission électrique de la puissance mécanique. Transport et distribution de l'énergie mécanique à l'aide des dynamos. Théories et principales applications. Rendement. Traction électrique des véhicules.

Éclairage électrique. — Principaux types de lampe à incandescence. Système de lampes à arc. Systèmes mixtes. Conditions d'emploi des lampes à arc et à incandescence. Applications.

Annexé à mon arrêté du 10 juillet 1899.

COOREMAN.

**Arrêté ministériel du 24 avril 1899 modifiant  
la composition des 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> arrondissement des mines.**

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté royal du 21 septembre 1894, organique du service et du corps des ingénieurs des mines, et notamment les articles 8 et 11, portant que le service des mines forme deux inspections générales comprenant chacune quatre arrondissements ;

Vu l'arrêté ministériel du 24 décembre 1894 fixant la composition des huit arrondissements des mines ;

Vu l'arrêté royal du 16 janvier 1899, pris en exécution de la loi du 24 mai 1898 et qui place dans les attributions des ingénieurs des mines la haute surveillance des carrières à ciel ouvert situées dans les provinces de Hainaut, de Liège, de Luxembourg et de Namur, ainsi que dans l'arrondissement de Nivelles et dans la partie de l'arrondissement de Bruxelles située au sud de la route de Nivelles à Hal et Ninove ;

Vu le rapport de M. l'Inspecteur général des mines à Mons, en date du 25 mars dernier ;

Considérant que dans l'intérêt du service il convient de modifier la composition du 2<sup>e</sup> arrondissement des mines,

*Arrête :*

ARTICLE UNIQUE. — Les modifications suivantes sont apportées à la composition des 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> arrondissements des mines :

A. — Les cantons de Lessines et de Flobecq sont transférés du service du 2<sup>e</sup> arrondissement à celui du 1<sup>er</sup> arrondissement ;

B. — Les communes d'Écaussines d'Enghien, Écaussines-Laling, Henripont et Ronquières, du canton de Soignies, sont transférées du service du 4<sup>e</sup> arrondissement à celui du 2<sup>e</sup> arrondissement.

Bruxelles, le 24 avril 1899.

COOREMAN.