

Recrutement des Ingénieurs du Corps des mines

Arrêté ministériel du 10 janvier 1910.

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^{me} classe des mines et notamment les articles 2, 4, 5 et 6 de cet arrêté ;

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 quatre emplois d'ingénieurs du Corps des mines aura lieu à Bruxelles, le 15 mars 1910 et les jours suivants.

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

	Nombre des points.
1 ^o Exploitation des mines	50
2 ^o Electricité et ses applications.	15
3 ^o Législation minière et réglementation minière	5
4 ^o Physique industrielle	15
5 ^o Rédaction française (1)	5
6 ^o Langue flamande, allemande ou anglaise (au choix des concurrents)	5
7 ^o Travaux graphiques (1)	5
	100

ART. 3. — Il sera exigé au moins les 6/10^e 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 janvier 1910.

ARM. HUBERT.

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

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

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. Vérifications. Organisation générale d'un sondage. Application des divers systèmes de sondage à la reconnaissance des terrains et des gites exploitables.

Excavations et travaux d'art.

Abatage. — Emploi des outils. Emploi des explosifs. Classification et propriétés des explosifs employés dans les mines. Explosifs antigri-souteux : 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.

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

Abatage des roches sans le secours des explosifs. Aiguille-coin. Haveuses mécaniques. Machines à rainurer et à broyer les roches. Emploi de l'eau et du 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^o avec épuisement, principaux systèmes ; 2^o 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 dépilage; 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 dépilage, entre toit et mur, ou en tranches inclinées, horizontales ou verticales.

Application aux couches de houille.

Transport, extraction, translation des ouvriers.

Transport. — Etablissement des voies. Evitements et raccorde-ments. Inclinaisons des voies.

Matériel roulant. — Discussion du véhicule au point de vue de la matière, de la forme et de la capacité. Roues et essieux. Systèmes 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. Systèmes par chaîne flottante ou trainante, par câble flottant ou traînant, par corde-tête et corde-queue. Transports aériens. Plans inclinés automoteurs. Freins et autres appareils des sûreté.

Extraction et translation du personnel. — Tonnes, wagonnets attachés au câble, 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 statistique de l'équilibre des câbles. Câbles d'équilibre. Câble

contrepois. Variation du rayon d'enroulement par bobines et tambours.

Moteurs. — Emploi de l'homme et des animaux. Moteurs hydrauliques.

Machines à vapeur. Conditions générales de construction. Servo-moteur. Application de la détente fixe ou variable, et de la condensation. Descriptions 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. Galeries d'écoulement. Epuisement à faibles profondeurs. Epuisement à la tonne. 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.

Eclairage.

Feux nus. 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.

II. — Réglementation minière.

Règlement général de police des mines avec les modifications y introduites par les arrêtés royaux des 13 décembre 1895, 13 octobre 1897, 5 septembre 1901 et 9 août 1904.

III. — Physique industrielle.

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.

IV. — Electricité et ses applications.

Unités mécaniques de mesures. Dimensions.

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

Magnétisme. — Propriété des aimants. Loi des attractions magnétiques. Potentiel magnétique. Aimantation par influence. Coefficients d'aimantation et de perméabilité. Force portante d'un aimant. Hystérésis.

Electricité. — Propriétés des corps électrisés. Phénomène d'électrisation. Lois des actions électriques. Potentiel électrique. Pression électrostatique. Ecrans électriques. Paratonnerres. Condensateurs. Electromètres. Pouvoir inducteur spécifique des diélectriques. Déplacement. Charge résiduelle. Force électro-motrice de contact. Effet Kelvin. Machines à frottement et à influence.

Décharges et courants électriques. Résistance. Loi d'Ohm. Lois de Kirchhoff.

Période variable du courant.

Effet Joule. Effet Peltier. Effets chimiques des courants. Electrolyse. — Lois générales.

Electro-magnétisme. — Loi de Laplace. Potentiel magnétique dû au courant. Energie intrinsèque d'un courant. Energie relative de deux courants.

Théorie des galvanomètres. Rotations et déplacements électromagnétiques. 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, Induction dans les masses. Applications. Rotations sous l'effet des courants induits.

Piles électriques. — Généralités. Dépolarisants. Piles au sulfate de cuivre, à l'acide nitrique, à l'acide chromique, à liquide excitateur neutre ou alcalin.

Accumulateurs. — Systèmes Planté, Faure et leurs principaux dérivés. Charge des accumulateurs. Décharge. Rendement.

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 appliquée 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 polyphasés). 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.

