

PROGRAMME DU CONCOURS FACULTÉ D'INGÉNIERIE

ÉPREUVES ÉCRITES :

Nature des épreuves

Le Concours comporte cinq épreuves écrites pour l'ESIB et l'INCI :

- Épreuve de Mathématiques I
- Épreuve de Chimie
- Épreuve de Culture générale
- Épreuve de Mathématiques II
- Épreuve de physique

Conditions d'admission

La note de chaque épreuve est affectée d'un coefficient et le classement est établi en fonction de la somme des notes calculées après application des coefficients suivants :

Mathématiques I :	3
Mathématiques II :	3
Chimie :	2
Culture générale :	2
Physique :	4

Les candidats admis au Concours d'entrée en Mathématiques supérieures à l'ESIB et ayant obtenu une moyenne jugée satisfaisante sont autorisés à préparer aussi le Concours des Grandes Écoles d'Ingénieurs Françaises.

Mathématiques I (ESIB-INCI)

Analyse

- Fonctions irrationnelles : Asymptotes horizontales, verticales et obliques.
- Fonctions réciproques : Composition de fonctions, fonctions réciproques.
- Calcul Différentiel : Dérivée, Applications : Valeur approchée d'une fonction.
- Fonctions logarithmiques et fonctions exponentielles : Logarithme népérien, logarithme à base a, la fonction exp. fonctions exponentielles à base a.
- Dérivées seconde et dérivées d'ordre supérieur.
- Suites Numériques : Limites et opérations sur les limites, suites croissantes, décroissantes, majorées, minorées. Suites récurrentes, théorème de la convergence monotone.
- Intégrales : Définition et propriétés des intégrales, interprétation graphique de l'intégrale, théorème fondamental du calcul, intégrales et inégalités, intégrales des fonctions paires ou impaires, intégrales des fonctions périodiques, changement de variable, intégration par parties, les primitives, recherche des primitives (fractions rationnelles, linéarisations des polynômes trigonométriques), valeur moyenne d'une fonction. Inégalité de la moyenne et théorème de la moyenne. Applications des intégrales : Aire entre deux courbes, volume d'un solide de révolution.

- Équations différentielles du premier ordre à variables séparables, équations différentielles linéaires du premier ordre de la forme $y' = ay + b$.

Mathématiques II (ESIB–INCI)

Algèbre

- Nombres Complexes : Module et arguments d'un nombre complexe, forme exponentielle, formules d'Euler, formule de Moivre, applications trigonométriques. Équations du second degré. Interprétation géométrique d'un nombre complexe et des opérations sur les complexes.

Géométrie

- Produit scalaire et orthogonalité.
- Plan et droite : Équation cartésienne d'un plan. Équations paramétriques d'une droite.
- Parallélisme et Orthogonalité : Positions relatives de deux plans, équation de l'intersection de deux plans. Positions relatives d'une droite et d'un plan et de deux droites. Distance d'un point à un plan et à une droite.
- Relations métriques dans un triangle : Relations entre longueurs des côtés et angles. Aire d'un triangle. Rayon du cercle circonscrit à un triangle.
- Similitudes planes, similitudes planes directes et formes réduites.

Probabilité et Statistiques

- Séries Statistiques : Moyenne, mode et médiane, écart moyen, variance, Écart-type - Combinaisons : Triangle de Pascal - Probabilité conditionnelle : Événements indépendants, formule des probabilités totales - Variables aléatoires : Distribution de probabilité, espérance mathématique (moyenne), variance et écart-type.

Physique (ESIB–INCI)

Mécanique

- Cinétique et cinématique :
Repère d'espace et de temps, vecteur vitesse, vecteur accélération, mouvement accéléré, mouvement décéléré, étude de quelques mouvements simples : mouvement rectiligne uniforme, mouvement rectiligne uniformément varié, mouvement circulaire uniforme, mouvement circulaire non uniforme.
- Dynamique :
 - * Forces et interactions : Forces de contact. Forces extérieures et forces intérieures à un système. Forces de frottement. Lois de Kepler. Loi de gravitation universelle.
 - * Lois de mouvement de Newton : Première loi de Newton ou principe de l'inertie. Deuxième loi de Newton ou principe fondamental de la dynamique. Troisième loi de Newton ou principe des interactions.
 - * Solide : Centre de masse ou centre d'inertie d'un solide. Etude du mouvement du centre de masse d'un solide.
 - * Travail et Energie : Travail et puissance d'une force. Energie cinétique. Energie potentielle. Energie mécanique. Théorème de l'énergie cinétique. Principe de conservation de l'énergie.
 - * Applications : Chute libre (rectiligne, parabolique). Mouvements des satellites.

Systèmes Oscillants

- Définition et caractéristiques d'un oscillateur.
- Oscillateurs libres : Pendule simple, pendule élastique horizontal, circuit (L, C), circuit (R, L, C)...
- Oscillateurs entretenus (mécaniques et électriques) : Période propre, fréquence propre, résonance.

Électricité

- Dipôle (R, L) : Tension aux bornes d'une bobine, établissement du courant dans un dipôle (R, L), énergie emmagasinée dans une bobine.
- Charge et décharge d'un condensateur.

Physique Atomique

- Quantification des niveaux d'énergie d'un atome. Application aux spectres, constante de Planck, $\Delta E = h\nu$.
- Noyau atomique : composition du noyau, nucléide et isotope. Stabilité des noyaux. Diagramme (N, Z).
- Radioactivité : Définition et période radioactive. Les rayonnements α , β et γ . Lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons. Loi de décroissance. Application à la datation.
- Equivalence masse-énergie.
- Les réactions de fission et de fusion.

Chimie (ESIB-INCI)

1. Cinétique chimique.
2. Etat d'équilibre d'un système : Généralisation à divers exemples en solution aqueuse homogène et hétérogène (présence de solides). Déplacement de l'équilibre.
3. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse : Couples acide-base. Titrage pH-métrique et colorimétrique d'un acide ou d'une base. Diagrammes de prédominance et de distribution d'espèces acides et basiques en solution.
4. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse.