

Les épreuves écrites sont destinées aux personnes candidates à l'entrée en cycle ingénieur CESI sous statut étudiant (FISE), en dehors du concours SCEI à destination des élèves des classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE). De même, ces épreuves ne concernent pas les personnes résidant à l'étranger qui font l'objet d'une présélection sur dossier. Quatre épreuves de connaissances en français, anglais, mathématiques et sciences physiques pour l'ingénieur, ont pour but de vérifier la maîtrise des prérequis nécessaires.

Les épreuves de français, d'anglais et de mathématiques sont communes à toutes les personnes candidates. L'épreuve de Sciences Physiques pour l'Ingénieur dépend de la formation choisie : ingénieur généraliste ou ingénieur en sciences du numérique. Le programme ci-dessous doit aider chaque personne à orienter ses révisions.

FRANÇAIS ET ANGLAIS

D'une durée de 45 minutes chacune, les épreuves de français et anglais comprennent des exercices sous forme de QCM, afin de tester vos aptitudes en orthographe, grammaire, syntaxe, vocabulaire, compréhension de texte.

MATHÉMATIQUES

D'une durée d'une heure, l'épreuve de mathématiques comprend des exercices sous forme de QCM portant sur les connaissances de base et le programme de révision ci-dessous.

Polynômes : factorisation, résolution d'équations, d'inéquations dans \mathbb{R}

Développements limités : Valeurs approchées des constantes et fonctions arithmétiques usuelles : \sin , π , \exp , \log ...

Trigonométrie : maniement des formules de trigonométrie, résolutions d'équations de la forme : $\cos(x) = \cos(a)$, $\sin(x) = \sin(a)$

Vecteurs : addition de vecteurs, vecteurs colinéaires, multiplication d'un vecteur par un nombre réel, produit scalaire, produit vectoriel

Matrices : matrices carrées d'ordre 2 ou 3, opérations sur les matrices, calcul de déterminant, inversion de matrice, résolution de systèmes d'équations

Etude de fonctions : polynômes, fonctions rationnelles, exponentielles, logarithmes, trigonométriques, racine, valeur absolue.

Calcul intégral : détermination de primitives, calcul d'aire, intégration de fonctions trigonométriques, de fonctions rationnelles de la forme u^r/u^n , n étant un entier

Equations différentielles : résolution d'équations linéaires du second ordre à coefficients constants

Calcul différentiel : détermination de dérivées partielles et de la différentielle d'une fonction à plusieurs variables

Géométrie analytique dans le plan : équation de droite, changement de repère

Géométrie analytique dans l'espace : équation paramétrique de droite, équation cartésienne de plan.

Statistiques et Probabilités : notions élémentaires de probabilités, calcul de moyenne, écart-type, loi normale, loi de Poisson.

Nombres complexes : forme algébrique, forme trigonométrique, forme exponentielle, formule de Moivre, résolution d'équations dans \mathbb{C} , racines nièmes d'un nombre complexe

Suites : suites arithmétiques, suites géométriques.

SCIENCES PHYSIQUES POUR L'INGENIEUR – programme détaillé

L'épreuve de Sciences Physiques pour l'Ingénieur (SPI) dure 1h30mn. Elle est composée de deux parties dont le contenu est différent selon la formation souhaitée en priorité. La deuxième partie est à choisir parmi les options proposées. Le programme des différentes matières est donné ci-dessous.

Formation :	■ Sciences du Numérique	■ Généraliste
SPI Partie 1 :	Prérequis Scientifiques pour l'Informatique	Prérequis Scientifiques Généralistes
SPI Partie 2 : Options possibles :	<ul style="list-style-type: none"> • Algorithmique • Architecture et réseaux • Génie logiciel 	<ul style="list-style-type: none"> • Chimie • Electricité • Electronique • Mécanique • Thermodynamique • Thermique • RDM

■ *Pré requis scientifiques pour l'informatique*

- Électricité : courant continu, loi d'Ohm, loi des mailles et des nœuds, pont diviseur de tension, associations série et parallèle, puissance, instrumentation de mesure
- Électronique numérique : algèbre de Boole, logique combinatoire et séquentielle, représentation d'un circuit logique, portes NAND et XOR
- Phénomènes mécaniques : bilan des forces, cinématique du point, vitesse, accélération,
- Physique générale : unités du système international, précision, chiffres significatifs

■ *Architectures et réseaux*

- Généralités sur les micros ordinateurs, leur environnement, les réseaux, la programmation
- Microprocesseurs et leur environnement (langage machine, données statiques et dynamiques, mémoire...)
- Systèmes d'exploitation
- Administration des réseaux : gestion, protection...
- Télécommunications : supports de communication, débits, bruit, filtrage...
- Réseau : adressage IP, modèle OSI, codage, routage statique...

Génie logiciel

- Généralités sur les micros ordinateurs, leur environnement, les réseaux, la programmation
- Modélisation des systèmes d'informations : langages
- Modélisation UML : diagramme de classes, activité, cas d'utilisation
- Programmation Orientée Objets
- Systèmes de Gestion de Base de Données : algèbre relationnelle, modèle relationnel : MCD, MPD, passage du MCD au MPD, SQL : requêtes

Algorithmique

- Généralités sur les micros ordinateurs, leur environnement, les réseaux, la programmation
- Notions de bases : affectation, calcul, entrée, sortie, déclaration, initialisation, lecture, écriture
- Les instructions et boucles : instruction conditionnelle, boucle conditionnelle, boucle avec itérateur
- Structures de données usuelles : tableaux, liste chaînée
- Algorithmes de tri usuels : tri à bulle, par insertion, ...
- La récursivité

Les langages de programmation qui pourront être utilisés dans certains exercices sont C et Python.

Pré requis Scientifiques Généralistes

- Électricité : courant continu, loi d'Ohm, loi des mailles et des nœuds, pont diviseur de tension, associations série et parallèle, puissance, instrumentation de mesure
- Mécanique : masse, force, lois d'équilibre, cinématique du point, vitesse, accélération,
- Thermodynamique : calorimétrie (équilibre, capacité calorifique, chaleur latente), équation des gaz parfaits
- Physique générale : unités du système international, précision, chiffres significatifs, multiples et sous-multiples, équations aux dimensions

Chimie

- Atomistique et théorie électronique : constituants de l'atome, masse atomique, mole, molécules, isotopes, électrons de valence, orbitales atomiques, électronégativité
- Liaisons chimiques et leurs représentations : liaisons ioniques, covalentes, énergie de liaison
- États de la matière : gaz réel, pression partielle, solutions, concentration, structures cristallines
- Réactions chimiques : équations bilan, équilibre chimique, vitesses de réaction, acides, bases, oxydo-réduction
- Chimie organique

Électricité

- Électrostatique, charge électrique
- Électromagnétisme, force de Laplace
- Lois de Kirchoff, théorème de Thévenin, théorème de Norton, principe de superposition, pont diviseur
- Courant continu : loi d'Ohm, loi de Coulomb, associations de résistances/ condensateurs, générateur/récepteur, puissance dissipée
- Courant alternatif : impédance complexe, circuits RL, RC, RLC

Électronique

- Physique des semi-conducteurs : jonction PN, diode (modèle, applications, diode Zener), transistors (bipolaire, effet de champ, polarisation, amplification)
- Amplificateur opérationnel : caractéristiques, montages simples à contre-réaction, montages comparateurs
- Logique combinatoire : algèbre de Boole, opérateurs logiques, simplification de fonctions logiques,
- Logique séquentielle : bascules RS, JK, applications compteurs, registres à décalage

Mécanique

- Statique du solide, bilan des forces, pression sur un solide
- Cinématique : mouvement rectiligne, mouvement circulaire uniforme, moment cinétique et quantité de mouvement,
- Composition des mouvements, repères en translation, équation différentielle du mouvement
- Principe fondamental de la dynamique et applications, oscillateurs mécaniques
- Énergie cinétique, énergie potentielle
- Puissance

Résistance des matériaux (RDM)

- Matériau : traction, déformation, rupture, élasticité, plasticité, module d'Young
- Sollicitations simples et composées : traction, compression, flexion (contraintes normales et tangentielles), flexion composée, flexion déviée
- Poutres et systèmes de poutres : caractéristiques géométriques, efforts internes, liaisons, forces, moments, équilibre
- Systèmes isostatiques et hyperstatiques : degré d'hyperstaticité, poutre hyperstatique d'une travée, poutre continue, portique

Thermique

- notions générales : transfert de chaleur, champ de température, flux
- conduction : régime permanent, conductivité thermique, loi de Fourier, transfert unidirectionnel (mur), problèmes cylindriques et sphériques
- convection : loi de Newton, coefficient d'échange convectif, résistance thermique de convection
- rayonnement : émission du corps noir, lois de Stefan-Boltzmann, Planck, Wien, émission des corps réels, autres propriétés radiatives (réflexion, absorption, transmission),
- transferts couplés : mur semi-infini, ailette.

Thermodynamique

- Température, équilibre thermodynamique, conventions de signe, travail, chaleur, diagramme de Clapeyron
- Propriétés des gaz parfaits, loi de Joule, loi de Laplace
- Premier principe : calorimétrie, changement d'état, transformation de l'énergie, variation de l'énergie interne, variation d'enthalpie
- Deuxième principe : entropie, notion de réversibilité, diagramme entropique
- Machines thermiques : cycle de Carnot, moteur, réfrigérateur, rendement, efficacité.