



ÉPREUVES D'ADMISSION SUR TITRES EN 2^e ANNÉE FORMATION D'INGÉNIEUR

Programmes sur lesquels sont établies les épreuves écrites d'admissibilité

Toutes les épreuves durent 2 heures

FRANÇAIS (pour tous les candidats)

Cette épreuve a pour objectif de tester les aptitudes du candidat à analyser un texte argumenté (littéraire, journalistique...) et à développer une position personnelle.

L'épreuve comporte deux parties notées chacune sur 10 :

1. Une série de questions permettant d'analyser et développer un certain nombre de points touchant à l'argumentation mise en œuvre.
2. Un travail rédigé où les candidats soutiennent, réfutent ou discutent une position ou une thèse.

MATHÉMATIQUES (pour tous les candidats)

- Algèbre linéaire, espaces vectoriels, applications linéaires, matrices
- Espaces euclidiens et hermitiens, géométrie euclidienne et hermitienne
- Espaces vectoriels normés, notions de topologie (ouverts, fermés, voisinage), suites, séries, Fonctions et applications linéaires continues, dualité, compacité, suites et séries de fonctions
- Dérivation et intégration d'une fonction de la variable réelle
- Equations différentielles linéaires et non-linéaires
- Fonctions de plusieurs variables réelles

INFORMATIQUE AVANCÉE (au choix)

- principes de base de la programmation : programmation itérative, programmation récursive, fonctions et procédures, types de données, entrées-sorties
- pratique d'un langage de programmation algorithmique (C, Pascal, Caml, Scheme, ...)
- structures de données : tableaux, listes, files et piles, arbres, graphes
- algorithmes de tris, de recherche (en tables, par arbres binaires de recherche, tas), algorithmes de parcours de graphes
- notions de complexité.

MÉCANIQUE AVANCÉE (au choix)

■ **Milieux curvilignes**

- statique des milieux curvilignes ; calcul à la rupture (approche par l'intérieur) ; description de la transformation géométrique ;
- loi des comportements élastiques ; méthodes de résolution directe et variationnelle des problèmes d'élasticité ;
- application de MAPLE : détermination de la charge limite et réponse élastique de structures hyperstatiques.

■ **Solide tridimensionnel**

- initiation au calcul tensoriel ;
- étude de la transformation géométrique ; déformations, compatibilité géométrique ;
- construction des efforts intérieurs (contrainte de Cauchy) ; calcul à la rupture (approche statique par l'intérieur) ;

- notion de puissance et de travail ; dualisation des équations de la dynamique des milieux continus ;
- loi de comportement élastique linéaire ; méthodes de résolution directe ; solutions des problèmes classiques ;
- principe du minimum de l'énergie potentielle ; méthode des éléments finis ;
- initiation à l'étude des écoulements de fluides visqueux incompressibles.

MATHEMATIQUES AVANCEES (au choix)

■ **Analyse et calcul scientifique**

- calcul différentiel
- espaces de Banach et espaces de Hilbert ;
- intégrale de Lebesgue ;
- distributions et espaces de Sobolev;
- théorème de Lax-Milgram et application à l'étude d'équations aux dérivées partielles elliptiques linéaires.
- transformée de Fourier dans L1 et L2
- approximation éléments finis : méthode de Galerkin, convergence de la méthode, éléments finis de Lagrange P1 et P2 en dimension 1 et 2, aspects numériques
- optimisation

■ **Probabilités et statistiques**

- variables aléatoires discrètes : définition, exemples, indépendance, loi marginale, espérance, variance, loi conditionnelle ;
- variables aléatoires à densité : définition, densité marginale, indépendance, caractérisation de la loi par fonction muette ;
- vecteurs aléatoires à densité
- théorèmes limites : loi forte des grands nombres et théorème de la limite centrale ;
- vecteurs gaussiens
- estimation et intervalle de confiance : estimateur du Maximum de vraisemblance
- tests d'hypothèses : cas du modèle gaussien et test du χ^2
- régression linéaire