

TECHNICIEN SUPERIEUR PRINCIPAL DE L'ECONOMIE ET DE L'INDUSTRIE

CONCOURS EXTERNE ET INTERNE

Programme de mathématiques

1. Algèbre

- a) Les nombres réels : propriétés de l'addition, de la multiplication et de l'ordre. Valeurs absolues, puissances, racine carrée, racine n-ième. Équations et inéquations du premier et du second degré, ou qui s'y ramènent.
- b) Nombres complexes : définition, parties réelle et imaginaire, module, argument. Fonctions de C dans C , exponentielle complexe. Racines d'une équation du second degré, racines de l'unité. Aspects géométriques.
- c) Polynômes, racines d'un polynôme, décomposition dans $R[X]$ et dans $C[X]$. Fractions rationnelles, décomposition en éléments simples.
- d) Résolution des systèmes linéaires d'équations par différentes méthodes : substitution, pivot de Gauss.

2. Analyse

- a) Fonction réelle d'une variable réelle. Fonction bornée, parité, périodicité. Limites et continuité. Dérivées, étude des variations. Graphe, asymptotes, branches infinies. Réciproque d'une fonction continue et strictement monotone. Fonctions classiques : logarithmes, exponentielles, fonctions puissances, trigonométriques circulaires et hyperboliques.
- b) Formule de Taylor-Young, développements limités. Applications à l'étude locale des fonctions.
- c) Intégrale de Riemann. Propriétés de base : relation de Chasles, linéarité, inégalité triangulaire. Application à la définition de la longueur d'une courbe, du travail effectué par une force. Calculs d'intégrales, de primitives et applications. Intégration par parties, changements de variable.

3. Suites et séries

- a) Suites réelles, variations, convergence, suites adjacentes. Interprétations graphiques. Suites complexes.
- b) Séries numériques : définition, convergence, cas des séries à termes positifs. Séries de Riemann. Règles de Cauchy, d'Alembert et Riemann. Convergence absolue, critère de séries alternées.
- c) Séries de Fourier. Développement d'une fonction périodique en série de Fourier. Théorèmes de Dirichlet et Parseval.

4. Géométrie dans le plan et dans l'espace

- a) Vecteurs du plan et de l'espace. Droites, plans, triangles, cercles, sphères.
- b) Produit scalaire et produit vectoriel. Repérages cartésien, polaire, cylindrique, sphérique.
- c) Déterminant de systèmes de vecteurs en dimension 2 et 3, interprétation géométrique, lien avec le produit mixte.
- d) Équations de droites et plans, intersections, lieux géométriques.

5. Calcul et équations différentiels

- a) Fonctions de plusieurs variables. Représentation graphique dans les cas simples. Lignes ou surfaces de niveau, champs de vecteurs. Dérivées partielles, recherche d'extrema dans les cas simples.
- b) Équations différentielles linéaires du premier ordre. Méthode de variation de la constante.
- c) Équations différentielles linéaires du second ordre. Méthode de variation des constantes.

6. Probabilités et statistiques

- a) Dénombrement, combinaisons, arrangements, permutations. Définition d'une probabilité. Variable aléatoire discrète, loi de probabilité d'une variable aléatoire discrète, lois classiques (discrète uniforme, binomiale, de Poisson). Espérance, variance, écart-type. Loi faible des grands nombres.
- b) Statistique descriptive : représentations graphiques usuelles (histogramme, diagrammes en bâtons, boxplots...). Paramètres de position : moyenne, médiane, mode, quartiles. Paramètres de dispersion : variance, écart-type, intervalle inter-quartile.