

Le programme des épreuves est constitué des programmes du collège et du lycée général et technologique en vigueur, auxquels s'ajoute pour la première épreuve d'admissibilité le programme spécifique ci-dessous (arrêté du 25 janvier 2021, [MENH2033181A](#)).

**Programme spécifique pour la première épreuve d'admissibilité**

**Raisonnement et vocabulaire ensembliste**

Opérateurs logiques et quantificateurs. Vocabulaire de la théorie des ensembles. Applications, relations d'ordre et relations d'équivalence.

**Nombres complexes**

Module et argument. Racines  $n$ -ièmes de l'unité. Exponentielle complexe, trigonométrie. Applications à la géométrie plane. Équation du second degré.

**Fonctions d'une variable réelle**

Continuité, théorème des valeurs intermédiaires. Dérivabilité, théorème de Rolle, inégalité des accroissements finis. Extension aux fonctions à valeurs complexes. Fonctions à valeurs dans  $\mathbf{R}^2$ . Courbes paramétrées.

**Calcul intégral et équations différentielles**

Intégrale d'une fonction continue sur un segment, sommes de Riemann. Calculs de primitives. Intégration par parties, changement de variable. Formule de Taylor avec reste intégral. Intégrales généralisées. Équations différentielles linéaires du premier ordre, du premier ordre à variables séparables, linéaires du second ordre à coefficients constants.

**Nombres réels et suites réelles**

Construction de  $\mathbf{N}$ ,  $\mathbf{Z}$  et  $\mathbf{Q}$ . Présentation axiomatique de  $\mathbf{R}$ , bornes supérieure et inférieure. Valeurs approchées, nombres décimaux. Limite d'une suite réelle, théorèmes d'existence. Suites extraites. Extension aux suites à valeurs complexes. Séries numériques, séries à termes positifs, séries absolument convergentes, séries de références (séries géométriques, séries de Riemann).

**Suites et séries de fonctions**

Convergence simple, convergence uniforme. Théorèmes de régularité. Convergence normale des séries de fonctions. Séries entières, rayon de convergence. Développement en série entière des fonctions usuelles.

**Analyse asymptotique**

Relations de comparaison des suites et des fonctions. Développements limités.

**Algèbre linéaire**

Systèmes linéaires, algorithme du pivot de Gauss-Jordan. Espaces vectoriels de dimension finie, familles libres, familles génératrices, bases. Applications linéaires. Homothéties, projections et symétries. Rang d'une application linéaire. Représentations matricielles d'un endomorphisme. Réduction des endomorphismes et des matrices carrées : éléments propres, diagonalisation, trigonalisation.

**Matrices et déterminants**

Calcul matriciel, matrices inversibles, transposition. Matrices et applications linéaires, changement de base. Équivalence, similitude. Déterminant d'une matrice carrée, d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie.

**Dénombrement**

Cardinal d'un ensemble fini, listes, combinaisons, factorielles, formule du binôme.

**Arithmétique des entiers**

Arithmétique des entiers : nombres premiers, PGCD, PPCM, algorithme d'Euclide. Sous-groupes de  $\mathbf{Z}$ . Congruences. Anneaux  $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$ . Théorème des restes chinois, petit théorème de Fermat.

**Polynômes**

Arithmétique des polynômes à coefficients réels ou complexes. Racines. Décomposition dans  $\mathbf{R}[X]$  et  $\mathbf{C}[X]$ .

**Groupes**

Sous-groupes, morphismes de groupes. Groupes monogènes et groupes cycliques : groupes  $\mathbf{Z}/n\mathbf{Z}$ , groupe des racines  $n$ -ièmes de l'unité ; générateurs, indicatrice d'Euler. Ordre d'un élément. Groupes symétriques. Exemples de groupes agissant sur un ensemble, exemples de groupes laissant invariante une partie du plan ou de l'espace.

**Produit scalaire et espaces euclidiens**

Produit scalaire sur un espace de dimension finie, norme associée, orthogonalité. Bases orthonormées. Projections orthogonales. Orientation. Groupes des isométries vectorielles, des isométries affines, des similitudes. Isométries vectorielles d'un espace euclidien de dimension 2 ou 3. Isométries affines du plan euclidien.

**Probabilités**

Espaces probabilisés finis. Probabilités conditionnelles, conditionnement et indépendance. Variables aléatoires sur un univers fini : lois usuelles (loi uniforme, loi binomiale), variables aléatoires indépendantes, espérance, variance et écart-type. Variables aléatoires discrètes : espérance et variance, loi de Poisson, loi géométrique.