

Certificat de Mathématiques – Programme Pédagogique

Le programme de l'évaluation pour le certificat de mathématiques couvre 5 grands items, listés et détaillés ci-dessous. Ces items sont évalués sur deux aspects : les savoirs (définitions, applications directes de définition, hypothèses et contenus de théorèmes) et les savoirs-faire (calcul formel, calcul numérique).

1. Trigonométrie, calcul algébrique et nombres complexes

- **Trigonométrie**
 - Cercle trigonométrique,
 - Fonctions circulaires cosinus et sinus,
 - Formules d'addition, de duplication,
 - Fonction tangente,
 - Équations et inéquations trigonométriques,
- **Calcul algébrique**
 - Identités remarquables,
 - Factorielle et coefficients binomiaux,
 - Factorisation,
- **Nombres complexes**
 - Définition et représentation de \mathbb{C} ,
 - Forme cartésienne et trigonométrique,
 - Exponentielle complexe et formules d'Euler,
 - Conjugaison,
 - Inégalité triangulaire,
 - Formules de De Moivre,
 - Racines n-ièmes.

2. Analyse

- **Fonctions réelles**
 - Définition et représentation graphique d'une fonction réelle,
 - Parité, imparité, périodicité,
 - limites,
- **Calcul différentiel**
 - Dérivée d'une fonction
 - Dérivées d'une somme, produit et composée,
 - Dérivées des fonctions usuelles,
 - Tableau de variation, étude pratique d'une fonction,
 - Règle de L'Hôpital
- **Primitives et intégrales**
 - Primitives d'une fonction,
 - Calcul de primitives, applications au calcul d'intégrales,
 - Intégration sur un intervalle de \mathbb{R} ,
 - Intégration par partie, par changement de variable,
 - Intégrales de Riemann
 - Relation de Chasles
 - Intégration d'une fonction paire ou impaire sur un intervalle symétrique

- Intégration d'une fonction périodique sur un nombre entier de périodes
- Théorème de convergence monotone
- Théorème de convergence dominée
- **Développements limités**
 - Développement limité à l'ordre n d'une fonction,
 - Formule de Taylor-Young pour une fonction \mathcal{C}^n ,
 - Développement limité et parité/imparité,
 - Analyse asymptotique,
- **Polynômes et fractions**
 - Polynômes et fractions rationnelles,
 - Racines et pôles,
 - Décomposition en éléments simples,
 - Racine d'un trinôme du 2nd degré
- **Analyse vectorielle**
 - Champ scalaire,
 - Opérateurs vectoriels : gradient, divergence, rotationnel, laplacien,
 - Composition des opérateurs,
 - Intégration : théorèmes d'Ostrogradsky-Green et de Stokes.
- **Suites et séries**
 - Expression du terme général d'une suite arithmétique
 - Somme de n termes consécutifs d'une suite arithmétique (au moins pour la suite des n premiers entiers naturels)
 - Expression du terme général d'une suite géométrique
 - Somme de n termes consécutifs d'une suite géométrique
 - Comportement à l'infini d'une suite géométrique selon sa raison q
 - Étude du comportement d'une suite arithmético-géométrique ?
 - Développement en séries entières usuels (à minima $1/(1-x)$)
 - Rayon de convergence d'une série entière
 - Règle de d'Alembert (pour l'étude de la convergence)
 - Somme de deux séries entières
 - Dérivation et intégration d'une série entière d'une variable réelle

3. Équations Différentielles Linéaires

- Équations différentielles (ED) – définitions,
- Conditions initiales et unicité de la solution,
- Résolution d'une ED d'ordre 1 à coefficients constants,
- Résolution d'une ED d'ordre 2 à coefficients constants,
- Recherche d'une solution particulière d'une ED sous la forme du second membre.

4. Algèbre et matrices

- Matrices et applications linéaires,
- Produit matriciel,
- Noyau, image et rang d'une matrice,
- Systèmes linéaires,
- Changement de base,
- Inversion de matrice,
- Déterminant d'une matrice,
- Valeurs propres, vecteurs propres et décomposition
- Diagonalisation,
- Matrices de rotation.

5. Arithmétique, puissances et fonctions usuelles

- **Arithmétique**
 - Divisibilité dans \mathbb{Z} , diviseur, multiples,
 - Division Euclidienne,
 - Relation de congruence,
 - Opération sur les congruences,
 - Énumération, combinaisons,
 - Combinaisons sans répétitions, coefficient binomial,
- **Puissances,**
 - Puissances de 2 et de 10,
 - Fonction Puissance
 - Fonctions exponentielles et logarithmes – définitions,
 - Relations de sommes et produits pour les fonctions puissances, exponentielles logarithmes.