

# **Examen-concours de recrutement du personnel enseignant de l'enseignement secondaire**

Epreuves de classement – Modalités

Spécialité : Mathématiques

## Concours de recrutement dans la spécialité : Mathématiques

En mathématiques, le concours de recrutement comporte les épreuves de classement suivantes :

### **Trois épreuves écrites :**

- a) La première épreuve, d'une durée de trois heures, porte sur un ou plusieurs thème(s) tiré(s) du domaine de l'analyse.
- b) La seconde épreuve, d'une durée de trois heures, porte sur un ou plusieurs thème(s) du domaine de la géométrie.
- c) La troisième épreuve, d'une durée de trois heures, porte sur un ou plusieurs thème(s) tiré(s) du domaine de l'algèbre ou des probabilités.

Les épreuves sont à rédiger dans la langue dans laquelle les questions ont été posées, c'est-à-dire en français respectivement en allemand. Elles sont dotées chacune du coefficient 1.

### **Une épreuve orale :**

L'épreuve, d'une durée d'une heure pour la préparation et d'une demi-heure pour l'exposé oral, porte sur un thème tiré du domaine de l'analyse, de la géométrie, de l'algèbre ou des probabilités.

La langue à utiliser est le français. L'épreuve est dotée du coefficient 1.

Les thèmes mathématiques sur lesquels portent les épreuves écrites et l'épreuve orale sont des thèmes susceptibles de figurer au programme de l'enseignement secondaire.

Pendant les épreuves écrites et lors de la préparation de l'épreuve orale, les candidats sont autorisés à consulter les manuels de mathématiques prescrits par « Horaires et Programmes ».

À titre d'exception, des manuels analogues, approuvés préalablement par le président du jury, peuvent être utilisés.

# CONCOURS DE RECRUTEMENT EN MATHÉMATIQUES

## PARTIE I : ANALYSE

### **1. Limite et continuité d'une fonction**

Énoncés usuels sur les limites. Extensions sur les limites

Image d'un intervalle par une fonction continue, application à la résolution d'équations, racine  $n^{\text{ième}}$  d'un réel. Prolongement par continuité.

### **2. Dérivabilité**

Nombre dérivé, interprétation géométrique de ce nombre. Fonction dérivée. Opérations algébriques. Dérivées successives. Dérivées d'une fonction composée, d'une fonction réciproque. Application réciproque d'une fonction dérivable strictement monotone. Existence, monotonie, continuité, dérivabilité. Application du calcul des dérivées.

### **3. Théorème de Rolle, théorème des accroissements finis, inégalité des accroissements finis**

Énoncés usuels et applications.

### **4. Étude des variations des fonctions numériques**

Réduction de l'ensemble d'étude d'une fonction (parité, périodicité). Sens de variation, points remarquables, extrema, point d'inflexion. Branches paraboliques et asymptotes. Position de la courbe représentative d'une fonction par rapport aux asymptotes, tangentes et sécantes. Applications à la résolution d'équations et d'inéquations (méthode graphique).

### **5. Fonctions logarithme népérien et exponentielle de base $e$ , de base $a$ ( $a > 0$ )**

Définitions, propriétés et calculs. Exemples.

### **6. Fonction puissance $x \rightarrow x^\alpha$ ( $\alpha \in \mathbb{R}$ )**

Définitions, propriétés et calculs. Exemples.

### **7. Fonctions cyclométriques**

Définitions, propriétés et calculs. Exemples.

### **8. Croissance comparée des fonctions logarithme, exponentielle et puissance au voisinage de $+\infty$**

### **9. Primitives d'une fonction**

Définitions et propriétés. Exemples

### **10. Calculs d'intégrales**

Changement de variable, intégration par parties.

### **11. Applications du calcul intégral**

Calcul d'aires. Calcul de volumes.

## GEOMETRIE PLANE

### **1. Angles**

Angles géométriques, angles orientés, angles au centre et angles inscrits dans un cercle

### **2. Barycentres**

### **3. Produit scalaire**

Définition, propriétés, orthogonalité de vecteurs, norme d'un vecteur, expression analytique dans une base orthonormée, distance d'un point à une droite, angles dans un triangle quelconque.

### **4. Isométries et homothéties**

Définitions, propriétés, invariants, expressions analytiques, composées de transformations, image d'un ensemble de points, représentations complexes, cas d'isométrie de triangles, triangles semblables.

### **5. Coniques**

Définitions, propriétés géométriques, formes réduites, tangentes, constructions.

### **6. Lieux géométriques**

## GEOMETRIE DE L'ESPACE

### **7. Droites, plans et sphères**

Définitions, positions relatives, équations cartésiennes et représentations paramétriques

### **8. Produit scalaire**

Définition, propriétés, orthogonalité de vecteurs, norme d'un vecteur, expression analytique dans une base orthonormée, distance d'un point à une droite ou à un plan, distance entre deux droites, angle de deux vecteurs.

### **9. Produit vectoriel, produit mixte**

Définitions, propriétés, expressions analytiques, applications.

## **1. Dénombrements et probabilités**

Arrangements (sans et avec répétitions), permutations (sans et avec répétitions), combinaisons (sans et avec répétitions).

Formule du binôme de Newton.

Probabilité dans le cas d'équiprobabilité sur un ensemble fini d'épreuves. Probabilité conditionnelle.

Événements dépendants et indépendants.

Variations aléatoires. Loi de probabilité. Espérance mathématique et écart-type. Loi binomiale.

## **2. Équations et inéquations dans $\mathbb{R}$**

## **3. Nombres complexes**

Notation algébrique, trigonométrique, exponentielle. Racines  $n^{\text{ièmes}}$ , équations dans  $\mathbb{C}$ .

Étude de transformations du plan complexe de la forme  $z \mapsto \frac{az+b}{cz+d}$ , où  $a, b, c$  et  $d$  sont

des nombres complexes. Géométrie dans le plan de

Gauss

## **4. Suites**

Définitions, notations, propriétés, opérations, sens de variation, convergence. Suites arithmétiques, géométriques et arithmético-géométriques.

## **5. Trigonométrie**

Relations métriques dans un triangle quelconque, définitions des fonctions trigonométriques, formules fondamentales, équations et inéquations trigonométriques.

## **MATÉRIEL AUTORISÉ**

Les manuels de l'enseignement secondaire actuellement et antérieurement au programme au Luxembourg.

Des manuels de l'enseignement secondaire d'éditeurs des pays voisins. Des formulaires imprimés ou manuscrits.

Une calculatrice non programmable

Sont interdits des cours manuscrits, des corrigés d'exercices en-dehors des manuels, des corrigés d'examens et des recueils d'exercices corrigés.