

**Collège Sismondi**  
**Sujets de l'épreuve semestrielle orale de mathématiques**  
**3<sup>e</sup> année niveau avancé**  
**Session de juin**

Document adopté en séance le 01.06.21

**ANALYSE**

1. Énoncé et démonstration de  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$ .
2. Énoncé et démonstration du théorème concernant les asymptotes obliques pour le cas des fonctions rationnelles.
3. Définition de la dérivée et interprétation géométrique.
4. Énoncés et démonstrations des relations entre dérivabilité et continuité.
5. Énoncé et démonstration du théorème concernant la dérivée du produit de fonctions.
6. Énoncé et démonstration du théorème concernant la dérivée de l'inverse d'une fonction.
7. Énoncé et démonstration du théorème concernant la dérivée du quotient de fonctions.
8. Énoncé et démonstration du théorème concernant la dérivée de la fonction  $x^\alpha$  pour  $\alpha \in \mathbb{N}$ .
9. Énoncé et démonstration du théorème concernant la dérivée de la fonction  $x^\alpha$  pour  $\alpha \in \mathbb{Z}$ .
10. Énoncé et démonstration du théorème concernant la dérivée de la fonction  $x^\alpha$  pour  $\alpha \in \mathbb{Q}$ .
11. Énoncé et démonstration de la dérivée de la fonction sinus.
12. Énoncé et démonstration de la dérivée de la fonction cosinus.
13. Énoncé et démonstration de la dérivée de la fonction tangente.
14. Énoncé et démonstration du théorème sur les extremums locaux.
15. Énoncé et démonstration du théorème des accroissements finis.
16. Énoncés et démonstrations des relations entre croissance de  $f$  et signe de  $f'$ .

**GÉOMÉTRIE VECTORIELLE ET ANALYTIQUE**

1. Énoncé et démonstration de la proposition concernant le calcul de la projection orthogonale d'un vecteur sur un autre vecteur dans  $\mathbb{R}^3$ .
2. Énoncé et démonstration de la proposition concernant la distance entre un point et un plan de  $\mathbb{R}^3$ .
3. Établir le cas général d'une équation cartésienne d'un plan dans  $\mathbb{R}^3$ .
4. Sujet libre (par exemple : établir le lien entre les différentes expressions du produit scalaire).

**SUITES ET SERIES**

1. Suites arithmétiques : Énoncé et démonstration de la formule calculant la  $n^{\circ}$  somme partielle d'une suite arithmétique.
2. Suites géométriques : Énoncé et démonstration de la formule calculant la  $n^{\circ}$  somme partielle d'une suite géométrique.
3. Critères de convergence : Énoncé et démonstration du critère du quotient (de d'Alembert).
4. Critères de convergence : Énoncé et démonstration du critère de la racine (de Cauchy).

## **NOMBRES COMPLEXES**

1. Forme trigonométrique d'un nombre complexe : Énoncé et démonstration du théorème concernant les propriétés des arguments et modules de produits ou de divisions de nombres complexes.
2. Forme exponentielle d'un nombre complexe : Énoncé et démonstration de la formule d'Euler. Relations d'Euler.

### **Remarques**

1. L'enseignant choisit :
  - 14 des 16 sujets d'analyse
  - 3 des 4 sujets de géométrie vectorielle et analytique
  - 4 des 6 sujets sur les suites et séries et nombres complexes
2. L'exercice à résoudre à l'examen oral portera sur le contenu du 2<sup>e</sup> semestre.
3. La liste ci-dessus est une liste de sujets et non de questions.  
Les questions d'oral seront composées d'un ou plusieurs sujets.