Programme d'interrogation orale de mathématiques

BCPST spé 2

Semaine 02 : du lundi 22 septembre au vendredi 26 septembre 2025

Structure des interrogations

Avant le début de l'interrogation, vous devez demander à chaque étudiant-e

1. Une formule trigonométrique
2. ET un théorème d'analyse de première année
3. ET une démonstration.

Fonctions de deux variables

- Définition, continuité (pas d'exercice théorique) opérations.
- Représentation, nappe, lignes de niveau
- Dérivabilité, fonction de classe $\mathcal{C}^1$ (pas d'exercice théorique) opérations
- Dérivées partielle (notation $\frac{\partial f}{\partial x}$).
- Dérivée de $t \mapsto f(x(t), y(t))$.
- Gradient, interprétation géométrique
- Approximation pour les petites variations, équation du plan tangent
- Dérivées secondes, fonctions de classe $\mathcal{C}^2$, théorème de Schwarz (pas d'exercice théorique)
- Définition de maximum, minimum local, global. Points critiques. À l'intérieur du domaine de définition un extremum est un point critique

Équations différentielles

- **Rappels** équation linéaire du premier ordre, linéarité de l'équation homogène associée, théorème de structure.
- **Rappels** équation linéaire du premier ordre méthode de la variation de la constante. Dans le cas général l'énoncé doit aider à la recherche d'une solution particulière
- **Rappels** équation linéaire du second ordre, linéarité de l'équation homogène associée, théorème de structure. Dans le cas général l'énoncé doit aider à la recherche d'une solution particulière
- ✿ Exemples de résolution d'équation différentielle autonome (aucune étude générale n'est au programme)
- ✿ Exemple de résolution de système différentiel (aucune étude générale n'est au programme)
- ✿ Exemple de recollement (aucune étude générale n'est au programme)

Démonstrations exigibles

1. Théorème de structure pour une équation-diff linéaire du premier ordre
2. Résolution d'une équation-diff linéaire du premier ordre homogène
3. Variation de la constante pour une équation-diff linéaire du premier ordre $y'(t) + a(t)y(t) = f(t)$: si y_{H_0} est une solution non nulle de l'équation homogène les solutions de l'équation sont les fonctions $t \mapsto K(t)y_{H_0}(t)$ où K vérifie $K'(t) = \frac{f(t)}{y_{H_0}(t)}$

Savoir-faire

Les étudiant-e-s doivent savoir

- Calculer les dérivées partielles premières et secondes...
 - Calculer un gradient, un plan tangent, l'approximation pour de petites variations
 - trouver un point critique
 - **en étant guidé-e-s** étudier des extrema.
 - Résoudre les équa-diff de première année
- ✿ En étant guidés savoir résoudre une équation différentielle autonome des systèmes différentiels, faire un recollement.

A venir

Suites et séries.

Documents

L'ensemble des documents distribués se trouvent à <https://cahier-de-prepa.fr/spebio2-champollion/>