

MATHÉMATIQUES GÉNÉRALES A, 2010-2011

1er bachelier en

biologie, chimie, géographie, géologie, physique, informatique, philosophie

Matière de l'examen de janvier 2011

Cet examen porte sur la matière du premier quadrimestre vue aux cours et aux différentes séances d'exercices (répétitions). Il contiendra

- des exercices (du type de ceux faits, proposés aux cours, répétitions, devoirs etc ; cf « listes types »)
- des questions ouvertes de théorie issues de la liste suivante (énoncés, développements et preuves, lorsqu'elles ont été faites au cours ou suggérées au cours comme petit exercice direct d'application).

1. La formule du « binôme de Newton » : énoncé (y compris cas particuliers), preuve
2. Définition géométrique des fonctions cosinus et sinus.
3. Définition et interprétation géométrique de la notion de convexité et de monotonie d'une fonction sur un intervalle I de \mathbb{R} .
4. Énoncé des propriétés fondamentales des fonctions exponentielle et logarithme (propriétés générales : domaine de définition, de continuité, dérivabilité, monotonie, limites, dérivée, etc + propriétés spécifiques). Démonstrations concernant les propriétés du logarithme (à partir de propriétés de l'exponentielle).
5. Définition des diverses limites (limite finie ou infinie en un réel, limite finie ou infinie à l'infini) et interprétation graphique.
6. Le théorème des valeurs intermédiaires : énoncé, interprétation graphique et applications.
7. Définition de la continuité et de la dérivabilité d'une fonction en un point de son domaine de définition. Interprétation graphique. Lien entre les deux notions (énoncés et démonstration).
8. Théorème des accroissements finis : énoncé et interprétation graphique.
9. Énoncé et démonstration du fait que le produit de deux fonctions dérivables est dérivable. Justification de la forme explicite de la dérivée.
10. Dérivation des fonctions trigonométriques inverses : énoncés et démonstrations
11. (i) Définition de la notion d'intégrabilité et d'intégrale d'une fonction sur un intervalle fermé borné $[a, b]$ ($a, b \in \mathbb{R}$, $a < b$). Interprétation graphique . (Les différentes définitions introduites dans ce cadre doivent également être bien connues.)
(ii) Définition de la notion d'intégrabilité et d'intégrale d'une fonction continue sur un intervalle non borné fermé de \mathbb{R} . Etude du cas fondamental de la fonction $x \mapsto 1/x^s$ (s réel) : énoncé et preuve.
12. (i) Définition des équations différentielles linéaires à coefficients constants. Structure de l'ensemble des solutions (énoncés).
(ii) Description complète des solutions des équations homogènes (énoncés complets et développements permettant de passer d'une expression à une autre dans le cas où cette situation se présente, à savoir lorsque les coefficients sont réels et qu'il est question de transformation d'exponentielles "imaginaires pures" en sinus et cosinus, et vice-versa).

Version : 06 décembre 2010

F. Bastin