

# MATHÉMATIQUE, 2016-2017

1er bloc de bachelier en

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

## Matière de l'examen de janvier 2017

### Préambule

- Cet examen porte sur la matière du premier quadrimestre vue au cours et aux différentes séances d'exercices (répétitions). Il contiendra
  - \* des exercices (du type de ceux faits, proposés aux cours, répétitions, tests etc)
  - \* des questions ouvertes de théorie relatives à la liste suivante (*énoncés - développements - preuves, lorsqu'elles ont été faites au cours ou suggérées au cours comme petit exercice direct d'application*).
- Remarque : lorsqu'un théorème ou une propriété sont utilisés dans une démonstration, l'énoncé doit être connu (même s'il ne figure pas explicitement dans la liste ci-dessous)

### Liste

1. La formule du « binôme de Newton » : énoncé
2. Définition géométrique des fonctions cosinus et sinus
3. Calcul vectoriel : définition et propriétés (+preuves) des produits scalaire et vectoriel, de la projection orthogonale d'un vecteur sur une droite vectorielle (y compris les expressions analytiques)
4. Définition et interprétation géométrique de la notion de convexité et de monotonie d'une fonction sur un intervalle  $I$  de  $\mathbb{R}$
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 (y compris les preuves directes faites au cours)
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. Énoncé du « Développement limité de Taylor »
9. Fonctions élémentaires (y compris fonctions inverses) : définitions, propriétés (relatives aux domaines de définition, limites et dérivées) : énoncés et preuves
10. Primitivation : définition et étude de l'unicité (énoncés et preuves)
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. Intégration d'une fonction continue (sur un intervalle fermé borné) par variation de primitive : énoncé et preuve. (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  $\mathbb{R}$ . Étude du cas fondamental de la fonction  $x \mapsto x^r$  ( $r$  réel) : énoncé et preuve.
12. Nombres complexes : définition, interprétation/représentation, propriétés (y compris les preuves faites au cours)
13. (i) Définition des équations différentielles linéaires à coefficients constants. Structure de l'ensemble des solutions (énoncé et preuve)  
(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 : 3 décembre 2016 (v1 : 30 novembre 2016)

F. Bastin