« Mathématique » MATH2007

Cours du Bloc 1 (Q1) en

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

---

Matière de l'interrogation de novembre 2017

Pour les modalités relatives à cette interrogation dans la note finale du cours : voir les pages web associées à ce cours.

Cette interrogation comportera des questions de théorie (définitions, énoncés de propriétés, preuves de propriétés si elles ont été développées au cours) et d'exercices (cf ce qui a été fait ou suggéré aux cours et aux séances de répétition) portant sur la matière suivante.

1. Problèmes élémentaires, unités et puissances de 10
2. Equations, inéquations et puissances
3. Trigonométrie
4. La droite dans le plan
5. Calcul vectoriel
6. Coniques
7. Nombres complexes
8. Eléments de base relatifs aux fonctions (fonctions élémentaires et leurs caractéristiques, domaines de défintion, image, parité, périodicité, fonctions inverses, composition de fonctions)

Version : 25 mars 2018(V1 : 29/09/17)
C. Amory, F. Bastin, J. Crasborn, C. Dozot

« Mathématique » MATH2007

Cours du Bloc 1 (Q1) en
biologie, chimie, géographie, géologie, physique, informatique, philosophie

---

Matière de l'examen de janvier 2018

Pour les modalités relatives à cet examen dans la note finale du cours : voir les pages web associées à ce cours.

Cet examen comportera des questions de théorie (définitions, énoncés de propriétés, preuves de propriétés si elles ont été développées au cours) et d'exercices (cf ce qui a été fait ou suggéré aux cours et aux séances de répétition) portant sur la matière suivante.
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)

Etudiants devant être interrogés sur la matière de l'interrogation

Première partie

1. Problèmes élémentaires, unités et puissances de 10
2. Equations, inéquations et puissances
3. Trigonométrie
4. La droite dans le plan
5. Calcul vectoriel
6. Coniques
7. Nombres complexes
8. Eléments de base relatifs aux fonctions (fonctions élémentaires et leurs caractéristiques, domaines de défintion, image, parité, périodicité, fonctions inverses, composition de fonctions)

et seconde partie

1. La formule du « binôme de Newton » : énoncé
2. Représentation d'ensembles
3. Décomposition en fractions simples
4. Définition des diverses limites (limite finie ou infinie en un réel, limite finie ou infinie à l'infini) et interprétation graphique
5. Le théorème des valeurs intermédiaires : énoncé, interprétation graphique et applications (y compris les preuves directes faites au cours)
6. 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)
7. Le théorème de l'Hospital
8. Dérivation d'un produit de fonctions (dérivée d'ordre 1 et aussi énoncé de la formule « de Leibniz »).
9. Théorème des accroissements finis : énoncé et interprétation graphique. Enoncé du « Développement limité de Taylor »
10. Dérivation, monotonie, extrema (énoncés de propriétés et preuves faites au cours)
11. Primitivation : définition et étude de l'unicité (énoncés et preuves)
12. (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 $\mathbb{R}$. Etude du cas fondamental de la fonction $x \mapsto x^r$ (r réel) : énoncé et preuve.

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)

Etudiants dispensés de la matière de l'interrogation

1. La formule du « binôme de Newton » : énoncé
2. Représentation d'ensembles
3. Décomposition en fractions simples
4. Définition des diverses limites (limite finie ou infinie en un réel, limite finie ou infinie à l'infini) et interprétation graphique
5. Le théorème des valeurs intermédiaires : énoncé, interprétation graphique et applications (y compris les preuves directes faites au cours)
6. 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)
7. Le théorème de l'Hospital
8. Dérivation d'un produit de fonctions (dérivée d'ordre 1 et aussi énoncé de la formule « de Leibniz »).
9. Théorème des accroissements finis : énoncé et interprétation graphique. Enoncé du « Développement limité de Taylor »
10. Dérivation, monotonie, extrema (énoncés de propriétés et preuves faites au cours)
11. Primitivation : définition et étude de l'unicité (énoncés et preuves)
12. (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 $\mathbb{R}$. Etude du cas fondamental de la fonction $x \mapsto x^r$ (r réel) : énoncé et preuve.
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 : 25 mars 2018(V1 : 29/10/17)
C. Amory, F. Bastin, J. Crasborn, C. Dozot

MATH0009-7
2017-2018

Bloc 2 géographie

Matière de l'examen oral

Remarques
• La liste suivante est plutôt une table des matières détaillée qu'une liste de questions.
• A l'oral, chaque étudiant doit tirer des questions au hasard ; celles-ci sont rédigées de manière très précise, font intervenir la matière ci-dessous et demandent des réponses courtes (et précises).
• L'étudiant doit répondre aux questions directement au tableau ; l'examen se poursuit par une discussion avec l'interrogateur.

Rappel de consignes et informations importantes

— Si des résultats ont été démontrés au cours, les démonstrations les concernant pourront faire partie des questions. ATTENTION : la liste ci-dessous ne mentionne pas toujours explicitement si la preuve peut être demandée (pour la clarté de la présentation de la liste).

— Quand un théorème ou une propriété est utilisé(e) dans une démonstration, l'énoncé doit être connu même s'il (si elle) ne figure pas explicitement ci-dessous.

Calcul matriciel

1. Définitions de base relatives aux matrices et aux opérations entre matrices
2. Propriétés des opérations entre matrices
3. Définitions et propriétés de base relatives aux déterminants de matrices carrées
4. Inversion de matrices carrées
5. Vecteurs propres, valeurs propres d'une matrice carrée
6. Diagonalisation des matrices carrées
7. Matrices stochastiques (définitions et énoncé des propriétés vues au cours dans ce cadre)

Fonctions de plusieurs variables

1. Qu'appelle-t-on dérivée partielle d'une fonction de plusieurs variables ?
2. Qu'appelle-t-on fonction composée ? Quel est l'énoncé du résultat permettant de trouver les dérivées partielles d'une fonction composée à partir des dérivées partielles des fonctions de départ ?
3. Qu'est-ce qu'une quadrique ? Qu'est-ce qu'une courbe de niveau ? Etre capable de représenter graphiquement ces notions.
4. Expliquer ce que l'on appelle « permutation de l'ordre d'intégration » dans le calcul des intégrales doubles. Peut-on toujours le faire sans changer la valeur du résultat ? Expliquer.
5. Qu'appelle-t-on coordonnées polaires dans le plan ? A partir de la formule de changement de variables dans les intégrales doubles, énoncer et démontrer la formule d'intégration par changement de variables polaires (dans le cas d'intégrales doubles).
6. Quelle est l'interprétation « graphique » de l'intégrale double d'une fonction continue (et à valeurs positives) sur un ensemble fermé et borné du plan ? Comparer avec l'intégrale d'une fonction continue (et à valeurs positives) sur un intervalle fermé et borné de la droite réelle.
7. Qu'appelle-t-on coordonnées sphériques (ou encore coordonnées polaires dans l'espace) ? A partir de la formule de changement de variables dans les intégrales triples, énoncer et démontrer la formule d'intégration par changement de variables polaires (dans le cas d'intégrales triples).
8. En application du changement de variables en coordonnées polaires (dans le plan), déterminer la valeur des intégrales du type $\int_{\mathbb{R}} e^{-at^2} dt$ où a est un paramètre réel strictement positif. (Le paramètre a peut être explicitement donné.)

Approximations polynomiales et séries

1. Qu'appelle-t-on approximation polynomiale d'une fonction en un point de son domaine de définition ? Quelle est l'expression explicite de cette approximation quand la fonction est suffisamment dérivable ?
2. Enoncer le résultat appelé « Développement limité de Taylor » et le relier aux notions d'approximation polynomiale et de reste de l'approximation polynomiale d'une fonction en un point.
3. Qu'appelle-t-on série ? Qu'appelle-t-on série convergente ?
4. Qu'appelle-t-on série géométrique, série de Riemann ? Dire que ces séries sont convergentes, qu'est-ce que cela signifie ? Dans quels cas sont-elles des séries convergentes ? (+Justifications.) Dans le cas d'une série géométrique, que vaut alors la somme (c'est-à-dire la limite de la suite des sommes partielles).
5. Définition de la fonction exponentielle qui utilise la convergence des séries. (Justifications.)
6. - Qu'appelle-t-on série de puissances ?
   - Etre capable de développer une fonction donnée en séries de puissances (et d'en étudier la convergence).
   - Toutes les fonctions (indéfiniment continûment dérivables) peuvent-elles s'exprimer en une série de puissances au voisinage d'un point de leur domaine de dérivabilité ? Pourquoi ?
7. - Enoncés des propriétés fondamentales de la fonction exponentielle.
   - Preuves des propriétés dont il est question ci-dessus (à partir de la définition de l'exponentielle par une série).

Matière de l'examen écrit

L'examen porte sur des **exercices** (vu au cours, TP etc) se rapportant à toute la matière théorique vue au cours.

Version : 25 mars 2018 (V1 : 15 novembre 2017)

Math (générales) du second quadrimestre
2017-2018

Matière de l'examen oral

Remarques

• La liste suivante est plutôt une table des matières détaillée qu'une liste de questions.
• A l'oral, chaque étudiant doit tirer des questions au hasard ; celles-ci sont rédigées de manière très précise, font intervenir la matière ci-dessous et demandent des réponses courtes (et précises). Si des éléments relatifs à la matière du cours de base MATH2007 sont utilisés au sein de la question, ils pourront être redemandés (énoncés clairs de définitions, propriétés,. . .)
• L'étudiant doit répondre aux questions directement au tableau ; l'examen se poursuit par une discussion avec l'interrogateur.

Rappel de consignes et informations importantes

— Si des résultats ont été démontrés au cours, les démonstrations les concernant pourront faire partie des questions. ATTENTION : la liste ci-dessous ne mentionne pas toujours explicitement si la preuve peut être demandée (pour la clarté de la présentation de la liste).
— Quand un théorème ou une propriété est utilisé(e) dans une démonstration, l'énoncé doit être connu même s'il (si elle) ne figure pas explicitement ci-dessous.

Calcul matriciel

1. Définitions de base relatives aux matrices et aux opérations entre matrices
2. Propriétés des opérations entre matrices
3. Définitions et propriétés de base relatives aux déterminants de matrices carrées
4. Inversion de matrices carrées
5. Vecteurs propres, valeurs propres d'une matrice carrée
6. Diagonalisation des matrices carrées
7. (pas pour les biologistes) Matrices stochastiques (définitions et énoncé des propriétés vues au cours dans ce cadre)

Fonctions de plusieurs variables

1. Qu'appelle-t-on dérivée partielle d'une fonction de plusieurs variables ?
2. Qu'appelle-t-on fonction composée ? Quel est l'énoncé du résultat permettant de trouver les dérivées partielles d'une fonction composée à partir des dérivées partielles des fonctions de départ ?
3. Qu'est-ce qu'une quadrique ? Qu'est-ce qu'une courbe de niveau ? Etre capable de représenter graphiquement ces notions.
4. Expliquer ce que l'on appelle ≪ permutation de l'ordre d'intégration ≫ dans le calcul des intégrales doubles. Peut-on toujours le faire sans changer la valeur du résultat ? Expliquer.
5. Qu'appelle-t-on coordonnées polaires dans le plan ? A partir de la formule de changement de variables dans les intégrales doubles, énoncer et démontrer la formule d'intégration par changement de variables polaires (dans le cas d'intégrales doubles).
6. Quelle est l'interprétation ≪ graphique ≫ de l'intégrale double d'une fonction continue (et à valeurs positives) sur un ensemble fermé et borné du plan ? Comparer avec l'intégrale d'une fonction continue (et à valeurs positives) sur un intervalle fermé et borné de la droite réelle.
7. (pas pour les biologistes) Qu'appelle-t-on coordonnées sphériques (ou encore coordonnées polaires dans l'espace) ? A partir de la formule de changement de variables dans les intégrales triples, énoncer et démontrer la formule d'intégration par changement de variables polaires (dans le cas d'intégrales triples).
8. (pas pour les biologistes) En application du changement de variables en coordonnées polaires (dans le plan), déterminer la valeur des intégrales du type $\int_{\mathbb{R}} e^{-at^2}\,dt$ où a est un paramètre réel strictement positif. (Le paramètre a peut être explicitement donné.)

Approximations polynomiales et séries

1. Qu'appelle-t-on approximation polynomiale d'une fonction en un point de son domaine de définition ? Quelle est l'expression explicite de cette approximation quand la fonction est suffisamment dérivable ?
2. Enoncer le résultat appelé « Développement limité de Taylor » et le relier aux notions d'approximation polynomiale et de reste de l'approximation polynomiale d'une fonction en un point.
3. (pas pour les biologistes)
   Qu'appelle-t-on série ? Qu'appelle-t-on série convergente ?
4. (pas pour les biologistes)
   Qu'appelle-t-on série géométrique, série de Riemann ? Dire que ces séries sont convergentes, qu'est-ce que cela signifie ? Dans quels cas sont-elles des séries convergentes ? (+Justifications.) Dans le cas d'une série géométrique, que vaut alors la somme (c'est-à-dire la limite de la suite des sommes partielles).
5. (pas pour les biologistes)
   Définition de la fonction exponentielle qui utilise la convergence des séries. (Justifications.)
6. (pas pour les biologistes)
   - Qu'appelle-t-on série de puissances ?
   - Etre capable de développer une fonction donnée en séries de puissances (et d'en étudier la convergence).
   - Toutes les fonctions (indéfiniment continûment dérivables) peuvent-elles s'exprimer en une série de puissances au voisinage d'un point de leur domaine de dérivabilité ? Pourquoi ?
7. - Enoncés des propriétés fondamentales de la fonction exponentielle.
   - (pas pour les biologistes) Preuves des propriétés dont il est question ci-dessus (à partir de la définition de l'exponentielle par une série)
8. (pas pour les biologistes)
   Lien entre l'intégrabilité en $+\infty$ et la convergence de séries.

POUR LES PHYSICIENS : LISTE A COMPLETER

Matière de l'examen écrit

L'examen porte sur des **exercices** (vu au cours, TP etc) se rapportant à toute la matière théorique vue au cours.

Version : 25 mars 2018 (V1 : 24 mars 2018)