
Université
de Liège



1, 2, 3... Sciences

Année académique 2013-2014

Mathématiques générales : partim B

LISTE 15 : CHIMIE, GÉOGRAPHIE

RÉPÉTITION 15

Voici des questions posées lors d'une interrogation ou d'un examen. On vous donne des réponses d'étudiants. A vous de repérer et corriger toutes les erreurs faites par ces étudiants en justifiant en quoi ce sont des erreurs.

1. On donne la fonction f explicitement par $f(x) = \sqrt{1 + 2x^2}$.
 - a) Si c'est possible, déterminer les approximations polynomiales de cette fonction à l'ordre 1 et 2 en 0.
 - b) Dans un même repère orthonormé, représenter alors f et ses approximations au voisinage de 0.

2. On donne la matrice $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

- a) Déterminer les valeurs propres de A
- b) Que vaut $2A - A^2$?

3. Soient les matrices $A = (\cos(1) \quad i - 1)$ et $B = \begin{pmatrix} 1/i \\ 2 \end{pmatrix}$.

Si c'est possible, calculer le déterminant du produit BA .

4. On donne la fonction f par $f(x, y) = \ln(xy - x)$.
 - a) Déterminer le domaine d'infinie dérivabilité de cette fonction. Représenter ce domaine.
 - b) Déterminer l'expression explicite de $F(t) = f(e^{-t} - 1, e^{-t} + 1)$, le domaine de dérivabilité de cette fonction et l'expression explicite de sa dérivée en tout point du domaine.
 - c) Que vaut la dérivée de F en $t = 1$? Simplifier votre réponse au maximum.

5. On donne l'ensemble borné fermé $A = [-1, 1] \times [-e, e]$.
Si c'est possible, déterminer

$$\iint_A \frac{1}{xy} dx dy.$$

6. On donne l'ensemble $A = \{(x, y) \in \mathbb{R}^2 : 0 \leq x \leq y \leq x^2\}$
 - a) Représenter graphiquement cet ensemble dans un repère orthonormé en le hachurant.
 - b) Si c'est possible, déterminer la valeur de l'intégrale de la fonction $f : (x, y) \mapsto x e^{-y}$ sur A et simplifier votre réponse au maximum.

7. Déterminer si les séries suivantes convergent. Si oui, en déterminer la somme

$$a) \sum_{m=1}^{+\infty} \frac{1}{\pi^{m/2}} \quad b) \sum_{m=1}^{+\infty} \frac{(\ln 2)^m}{m!} \quad c) \sum_{m=1}^{+\infty} \frac{m!}{m^2} \quad d) \sum_{m=1}^{+\infty} \frac{1}{m(m+1)}$$