

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2013-2014  
1ère SESSION - 2ème SEMESTRE

FILIÈRE : AES

Année d'étude : L1

Groupes : A et B

Intitulé précis de la matière : Techniques quantitatives appliquées 2

Durée : 1h30

Numéro de l'UNITÉ : 5

Noms des enseignants responsables : Dehon - Vétois

Type d'épreuve : Écrit

Nombre de sujets à traiter : Tous les exercices

DOCUMENTS INTERDITS, CALCULATRICES NON PROGRAMMABLES  
AUTORISÉES

---

## Sujet A

*Les exercices sont indépendants. Vous pouvez les traiter dans l'ordre que vous voulez à condition de bien séparer la partie analyse (ex. 1-4) de la partie statistique (ex. 5-6). Les parties analyse et statistique comptent chacune pour 10 points.*

**Exercice 1.** La population d'une ville diminue de 1% chaque année. Soit  $P_n$  la population à l'année  $n$ .

1. Donner une formule pour  $P_n$  en fonction de  $n$  et de la population initiale  $P_0$ .
2. Sachant que  $P_0 = 70.000$ , au bout de combien de temps la population atteindra-t-elle 50.000 habitants?

**Exercice 2.**

1. Calculer la dérivée de la fonction  $2^x$ .
2. Tracer le graphe de la fonction  $2^x$ .

**Exercice 3.** Calculer les primitives de la fonction  $f(x) = (x + 1) \ln(x)$  par intégration par parties.

**Exercice 4.** Résoudre le système suivant:

$$\begin{cases} x + 2y - 2z = -1 \\ 2x + y - z = 1 \\ -x + 3y + z = 2. \end{cases}$$

**Exercice 5.** (Les données de l'exercice ne sont pas réelles)

Un article de presse porte sur l'anémie touchant les adolescents. On lit l'extrait suivant :

“La consommation régulière de brocolis diminue le risque d'anémie de 30%.”

On note  $A$  l'évènement “être atteint d'anémie” et  $M$  l'évènement “manger régulièrement des brocolis”.

a. Comment peut on reformuler l'extrait de presse en terme des probabilités  $P(A)$ ,  $P(\text{non } A)$ ,  $P(M)$ ,  $P(\text{non } M)$ ,  $P(A|M)$ ,  $P(M|A)$ ,  $P(\text{non } A|M)$ ,  $P(M|\text{non } A)$ ,  $P(A|\text{non } M)$ ,  $P(\text{non } M|A)$ ,  $P(\text{non } A|\text{non } M)$ ,  $P(\text{non } M|\text{non } A)$  ?

b. Quelles sont les affirmations correctes parmi les 9 affirmations qui suivent ?

1.  $P(A) < P(A|M)$ ,      2.  $P(A) < P(A|\text{non } M)$       3.  $P(A) > P(A|M)$
4.  $P(A) > P(A|\text{non } M)$       5.  $P(M) < P(M|A)$       6.  $P(M) < P(M|\text{non } A)$
8.  $P(M) > P(M|A)$       9.  $P(M) > P(M|\text{non } A)$ .

c. Un groupe indépendant réalise une étude pour établir un lien entre consommation de brocolis et anémie chez les adolescents. Il observe que 10% des adolescents sont atteints d'anémie ; 20% des adolescents mangent régulièrement des brocolis ; que 15% des adolescents atteints d'anémie mangent régulièrement des brocolis.

Calculer (en détaillant le calcul) le coefficient de liaison  $q_{A,M} = \frac{f_{A|M}}{f_A}$ . Ce calcul confirme t-il ce que dit l'extrait de presse plus haut ? Si ce n'est pas le cas, quelle peut en être la raison ?

**Exercice 6.** Trois candidats désignés par M., A. et T. se présentent à une élection. Le vote est organisé dans chacune des trois régions du pays (“Grand Nord”, “Plateaux de l'Ouest”, “Mer et Montagnes”) et le résultat par région est le suivant :

	M.	A.	T.
Grand Nord	500	400	300
Plateaux de l'Ouest	300	350	250
Mer et Montagnes	450	300	150

a. Quelle a été la population étudiée et par quels caractères pour l'obtention de ce tableau ?

b. Quel candidat arrive en tête à l'issue de l'élection ? Avec quelle proportion des votes ?

c. On rencontre une personne qui dit avoir voté pour le candidat A.. Quelle est la probabilité que cette personne habite la région Grand Nord ?

d. Y a t-il pratiquement indépendance entre les évènements “habiter la région Grand Nord” et “voter pour le candidat A.” ? Justifier par un calcul.