

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2012-2013  
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. 1-3) de la partie statistique (ex. 4-6). Barème donné à titre indicatif*

**Exercice 1 (3 points)** Un capital est placé à 3,5% par an. On note  $u_n$  la valeur du capital à l'année  $n$ .

1. Donner l'expression de  $u_n$  en fonction de  $n$  et du capital de départ  $u_0$ .
2. Si le capital de départ vaut  $u_0 = 1.000\text{€}$ , au bout de combien de temps le capital atteindra-t-il  $5.000\text{€}$  (donner les détails des calculs)

**Exercice 2 (3,5 points)**

1. Quelles sont les primitives de la fonction  $f(x) = e^{2x}$ ?
2. En déduire, en intégrant par parties, les primitives de la fonction  $g(x) = (2x - 1)e^{2x}$ .
3. En déduire la valeur de l'intégrale  $\int_0^1 (2x - 1)e^{2x} dx$ .

**Exercice 3 (3,5 points)** Soit le système:

$$\begin{cases} 2x - 3y + 4z = 2 \\ -2x + 5y - 2z = -4 \\ 4x - 3y + 2z = 1. \end{cases}$$

1. Calculer le déterminant du système.
2. Le système admet-il une solution unique? Justifier.
3. Résoudre le système par la méthode du pivot de Gauss en détaillant les calculs.

**Exercice 4 – Question de cours (2 points)** On observe la fréquence d'un évènement  $E$  dans des échantillons  $S_1, S_2, \dots, S_n$  de la population, pris au hasard et tous de même taille. Comment se comparent les fréquences  $f_{E|S_i}$  observées dans les échantillons avec la fréquence  $f_E$  de  $E$  dans la population entière dans chacun des cas suivants :

- 1) Les échantillons sont de grande taille.
- 2) Il y a un grand nombre d'échantillons.

**Exercice 5 – QCM (3 points)** On lit dans la presse la phrase suivante :

“Une personne de 40 ans et plus appartenant à un ménage modeste a 1.2 fois plus de risque qu'une personne de même classe d'âge n'appartenant pas à un ménage modeste de n'être pas vaccinée.”

On note  $E$  l'évènement “Avoir 40 ans ou plus”,  $F$  l'evt “appartenir à un ménage modeste”,  $G$  l'evt “être vacciné”. On note non  $E$ , non  $F$ , etc. la négation de l'evt  $E$ , de l'evt  $F$ , etc. respectivement.

- a. Quel est l'évènement non  $E$  ?
- b. Quelles sont les affirmations correctes parmi ce qui suit : (La notation  $P(A|B)$  désigne la probabilité de l'évènement  $A$  sachant  $B$ .)
  1.  $P(E \text{ et } F | G) = 1.2 \times P(E \text{ et } F | \text{non } G)$
  2.  $P(F | E \text{ et } \text{non } G) = 1.2 \times P(F | E \text{ et } G)$
  3.  $P(G | E \text{ et } F) = 1.2 \times P(\text{non } G | E \text{ et } F)$
  4.  $P(\text{non } G | E \text{ et } F) = 1.2 \times P(\text{non } G | E \text{ et } \text{non } F)$
  5.  $P(\text{non } G | E \text{ et } F) = 1.2 \times P(\text{non } G | \text{non}(E \text{ et } F))$
  6. La probabilité qu'un individu appartienne à un ménage modeste augmente si on apprend qu'il n'est pas vacciné.
  7. La probabilité qu'un individu ne soit pas vacciné augmente si on apprend qu'il appartient à un ménage modeste.

**Exercice 6 (5 points)** Une population est étudiée via deux caractères  $X$  et  $Y$  prenant pour valeurs  $x_1, x_2, x_3$  et  $y_1, y_2, y_3, y_4$  respectivement. Les effectifs conjoints sont donnés dans le tableau ci-dessous :

$X \ Y$	$y_1$	$y_2$	$y_3$	$y_4$
$x_1$	0	20	17	0
$x_2$	60	0	0	8
$x_3$	0	0	0	15

- a. Les caractères  $X$  et  $Y$  sont ils qualitatifs ou quantitatifs ?
- b. Quelle est la taille de la population ?
- c. On choisit un individu  $i$  au hasard. Que peut on dire de  $X(i)$  si on sait  $Y(i) = y_1$  ? Que peut on dire de  $Y(i)$  si on sait  $X(i) = x_1$  ?
- d. Par combien est multipliée la probabilité de l'évènement “ $Y = y_2$ ” lorsqu'on apprend que  $X$  vaut  $x_1$  ?
- e. Les caractères  $X$  et  $Y$  sont ils indépendants ? Justifiez.