

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2011-2012
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

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 indicatif.

Exercice 1 (2.5 points) Un capital est placé sur un compte rémunéré à 2,5% par an. On note u_n la valeur du capital au bout de n années.

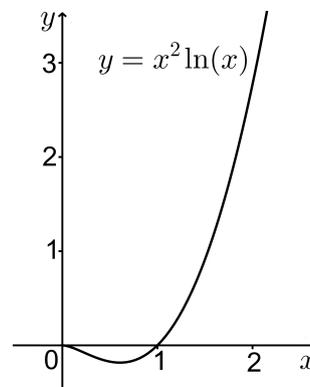
1. Donner l'expression de u_n en fonction de n et du capital de départ u_0 .
2. Au bout de combien de temps le capital aura-t-il doublé?

Exercice 2 (3.5 points)

1. Calculer, par une intégration par parties, les primitives de la fonction $f(x) = x^2 \ln x$.
2. En déduire la valeur de l'intégrale \mathcal{I} définie par:

$$\mathcal{I} = \int_1^{\frac{3}{2}} x^2 \ln x \, dx.$$

3. Dans le repère ci-contre, on a dessiné la courbe d'équation $y = x^2 \ln x$. Reproduire le dessin sur sa copie et colorier (ou hachurer) une région dont l'aire est égale à l'intégrale \mathcal{I} et délimitée, entre autres, par la courbe d'équation $y = x^2 \ln x$.



Exercice 3 (4 points) Soit le système:

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

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

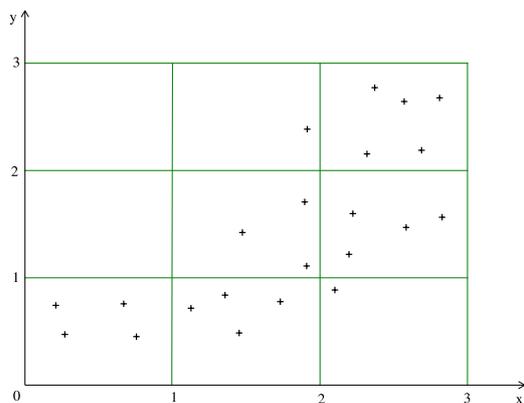
Exercice 4 (3 points) Pour chacune des situations suivantes indiquer la population concernée et les évènements en jeu. Expliquer par un calcul si les évènements sont liés ou au contraire pratiquement indépendants (*les statistiques mentionnées sont inventées pour les besoins de l'exercice*) :

- “Un an après la sortie de l'Université, la probabilité d'être sans emploi est faible. Elle est deux fois plus grande après des études longues.”
- “Seulement 1% des piles de la marque “eco” ont une durée de vie inférieure à la durée indiquée sur l'emballage. La proportion est de 3% chez les piles toute marque confondue.”
- “...le risque de développer la maladie est 5% moins grand chez un patient de plus de 20 ans.”

Exercice 5 (2 points) Le texte ci-dessous est extrait d'une publication de l'INSEE. Indiquer de façon précise la nature de chaque nombre entouré : effectif (de quel évènement ou de quelle valeur de quel caractère) ? fréquence (idem) ? fréquence conditionnelle (associée à quels évènements) ? quantile (lequel et de quel caractère) ? moyenne (de quel caractère) ? nombre dans l'étendue d'un caractère ? autre ?

Par rapport à l'année précédente, l'éventail des salaires est resté stable. En 2007, 10 % des salariés à temps complet ont gagné un salaire net mensuel inférieur à 1087 euros. À l'autre bout de l'échelle, 10 % des salariés ont disposé de plus de 3165 euros. L'écart de salaire net moyen entre hommes et femmes est resté stable : une femme travaillant à temps complet a gagné en moyenne 19,1 % de moins que son homologue masculin en 2007.

Exercice 6 (5 points) Une population de 22 individus est étudiée via deux caractères quantitatifs X et Y . Le dessin ci-dessus montre le nuage de points $(X(s), Y(s))$ associé.



- Quel est approximativement l'étendue du caractère Y ?
- On découpe les étendues des caractères X et Y en intervalles $[0, 1[$, $[1, 2[$, $[2, 3[$. Donnez le tableau des effectifs conjoints des intervalles de X et Y .
- Quelle est la fréquence de l'évènement " $X \in [0, 1[$ " ?
Quelle est la fréquence de l'évènement " $X \in [0, 1[$ " conditionné à l'évènement " $Y \in [0, 1[$ " ?
- Peut-on affirmer que les caractères X et Y sont liés (ne sont pas pratiquement indépendants) ? Justifiez votre réponse.

Fin