BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION DE 2012

MATHÉMATIQUES

SÉRIE : Sciences et Technologies de la Santé et du Social (ST2S)

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 2 HEURES **COEFFICIENT : 3**

Ce sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

Une feuille de papier millimétré, à rendre avec la copie, est fournie au candidat.

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou infructueuse, qu'il aura développée. Par ailleurs, la qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Le candidat s'assurera que le sujet est complet.

Tournez la page S.V.P.

Exercice 1 (8 *points*)

Une population homogène de bactéries, placée dans un milieu liquide stable donné, se multiplie par divisions successives. On s'intéresse à l'évolution en fonction du temps de la densité bactérienne, c'est-à-dire du nombre de bactéries par unité de volume.

Partie A :

Une série de cinq mesures expérimentales a donné les résultats suivants :

Temps en heures : x_i	0	0,5	1	1,5	2
Densité en millions de bactéries : y_i	2,8	4,1	8,2	14,4	27,3

1) Sur la feuille de papier millimétré fournie, placer le nuage de points (x_i ; y_i) de la série statistique, dans un repère orthogonal d'origine O, dans lequel 5 cm représentent une heure en abscisses et 1 cm représente 2 millions de bactéries en ordonnées.

2) On appelle G le point moyen du nuage.

a) Déterminer les coordonnées du point G.
b) Déterminer une équation de la droite (OG).
c) Tracer cette droite dans le repère précédent.

3) La droite (OG) constitue un premier ajustement du nuage.
Utiliser cet ajustement pour prévoir la densité bactérienne au bout de 3 heures.

Partie B :

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0;2]$ par $f(x)=\frac{5}{2}\times 3,2^{x}$.

1) On admet que, sur l'intervalle $[0;2]$, la fonction f a le même sens de variation que la fonction g définie par : $g(x)=3,2^{x}$.
Donner le sens de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0;2]$.

2) Recopier et compléter le tableau suivant (*on arrondira les résultats au dixième*).

x	0	0,5	1	1,5	2
$f(x)$		4,5			

3) Sur la feuille de papier millimétré fournie, dans le même repère que celui utilisé à la question **1)** de la **partie A**, tracer la courbe représentative de la fonction f sur l'intervalle $[0;2]$.

4) La courbe représentative de la fonction f constitue un deuxième ajustement du nuage de points étudié dans la **partie A**.
En utilisant ce deuxième ajustement, déterminer par le calcul, la densité bactérienne prévisible au bout de 3 heures.
On donnera le résultat arrondi au dixième.

5) Comparer ce résultat à celui obtenu à la **partie A**.
Quel est, à votre avis, l'ajustement le plus pertinent pour la situation donnée ?

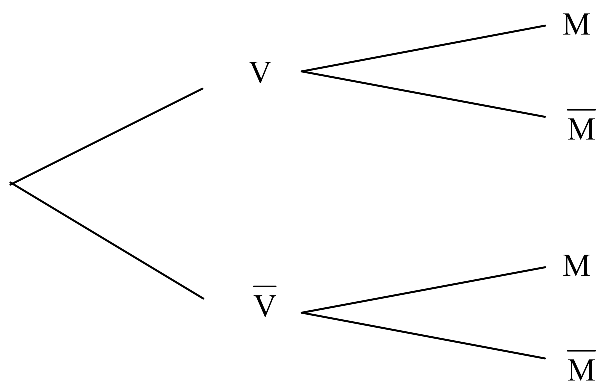
Exercice 2 (7 *points*)

On veut vérifier l'efficacité d'un vaccin sur une population donnée. On dispose des données suivantes :
- un quart de la population a été vacciné contre la maladie ;
- au cours d'une épidémie, on constate que parmi les individus vaccinés, seuls 10 % sont malades et parmi les individus non vaccinés, trois individus sur cinq ne sont pas malades.

On choisit au hasard une personne dans cette population.

On note :
V l'événement « la personne est vaccinée contre la maladie » et $\overline{V}$ l'événement contraire de V ;
M l'événement « la personne est malade » et $\overline{M}$ l'événement contraire de M.

1) Recopier et compléter l'arbre pondéré ci-dessous représentant la situation étudiée.



2) Donner les valeurs des probabilités $P(V)$ et $P_V(M)$.

3) Calculer les probabilités $P(V \cap M)$ et $P(\overline{V} \cap M)$.
En déduire que la probabilité qu'une personne de la population soit malade vaut 0,325.

4) En comparant $P_{\overline{V}}(M)$ à $P_V(M)$, que peut-on dire de l'efficacité de ce vaccin ?

Exercice 3 (5 *points*)

Pour chacune des questions de ce questionnaire à choix multiples, une seule des quatre propositions est exacte.
Indiquer sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondant à la réponse choisie.
Ne rien inscrire sur le sujet.
Chaque réponse correcte rapporte 1 point. Une réponse erronée ou une absence de réponse n'ôte pas de point.

L'iode 131 est un produit radioactif. La masse de tout échantillon d'iode 131 diminue régulièrement de 8,3 % par jour par désintégration. On dispose d'un échantillon de masse initiale $M_0 = 100\,g$. On note M_n la masse de cet échantillon au bout de *n* jours.

1) Arrondie au dixième, la masse M_2 de l'échantillon au bout de 2 jours est :

A : 68,9 g
B : 83,4 g
C : 84,1 g
D : 98,3 g

2) La suite des nombres M_n est une suite :

A : arithmétique de raison 0,917
B : géométrique de raison 0,917
C : arithmétique de raison 0,083
D : géométrique de raison 0,083

3) L'expression de M_n en fonction de *n* est :

A : $M_n = 100 + n \times 0,917$

B : $M_n = 100 \times 0,083^{\,n}$

C : $M_n = 100 + 0,917^{\,n}$

D : $M_n = 100 \times 0,917^{\,n}$

4) On veut calculer les masses successives de l'échantillon à l'aide d'un tableur.
La formule à écrire en B3 pour obtenir, en la recopiant vers le bas, les termes M_n de la suite dans la colonne B, est :

A : « =B2*0,917 »
B : « =100*0,917^A2 »
C : « =100*0,917^B2 »
D : « =A2*0,917 »

	A	B
1	Rang du jour : *n*	M_n
2	0	100
3	1	
4	2	
5	3	
6	4	

5) Les solutions de l'inéquation $M_n < 10$ sont les entiers *n* tels que :

A : $n > \log \dfrac{100}{917}$

B : $n < \dfrac{-1}{\log 0,917}$

C : $n > \dfrac{-1}{\log 0,917}$

D : $n > \dfrac{100}{917}$