

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE

SESSION 2009

Épreuve : MATHÉMATIQUES	Série : Sciences et technologies de la santé et du social (ST2S)
Durée de l'épreuve : 2 heures	Coefficient : 3

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

L'annexe (page 5/5) est à rendre avec la copie.

Le candidat est invité à faire figurer sur la copie toute trace de recherche, même incomplète ou non fructueuse, qu'il aura développée. Il est rappelé que 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.

Le sujet nécessite une feuille de papier millimétré.

L'utilisation d'un dictionnaire est interdite.

EXERCICE 1 (6 points)

Dans un laboratoire d'analyses, l'employé chargé du matériel a reçu une commande de flacons. Afin d'optimiser la gestion de la réserve, il réalise deux tableaux. Le premier donne la répartition de l'ensemble des flacons en fonction de leurs volumes. Le second concerne la répartition des flacons en verre. Ces deux tableaux sont créés dans une feuille automatisée de calcul reproduite ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F	G
1	Répartition de la commande reçue						
2							
3	Volume des flacons	50 ml	125 ml	250 ml	500 ml	TOTAL	
4	Nombre de flacons en verre	50	140	160	100		
5	Nombre de flacons en plastique	50	80	120	100		
6							
7							
8							
9							
10	Répartition des flacons en verre						
11							
12	Volume en ml	50 ml	125 ml	250 ml	500 ml		
13	Pourcentages						
14							
15							
16							

1. a) Calculer le pourcentage de flacons de 50 ml dans la commande reçue.
 b) Le prix TTC de cette commande est de 526 euros. Le taux de TVA qui lui est appliqué étant de 19,6%, retrouver le prix HT de la commande (on arrondira le résultat au centime d'euro).

2. a) Quelle formule l'employé peut-il entrer dans la cellule F4 puis recopier dans la cellule F5, pour obtenir d'abord le nombre total de flacons en verre puis celui de flacons en plastique ?
 b) Pour compléter le tableau correspondant à la répartition des flacons en verre, il entre dans la cellule B13 la formule : « = B4*100/F4 ». Au moment de recopier cette formule vers la droite afin d'obtenir les pourcentages manquants, il s'aperçoit qu'elle est incorrecte.
 Quelle modification doit-on apporter à la formule entrée dans la cellule B13 afin que sa recopie vers la droite permette de compléter correctement le tableau ?

3. Un laborantin passe dans la réserve et prend au hasard un flacon parmi ceux de la commande reçue. On considère les événements :
 A : « le flacon est en verre »
 B : « le volume du flacon est inférieur à 200 ml »

 Pour chaque valeur demandée, on donnera le résultat exact puis la valeur arrondie au centième près.
 - a) Calculer les probabilités respectives des événements A et B.
 - b) Définir par une phrase l'événement $A \cap B$ puis calculer sa probabilité.
 - c) Sachant que le flacon est en verre, quelle est la probabilité que son volume soit inférieur à 200 ml ?
 - d) Calculer la probabilité de A sachant B, notée $p_B(A)$.

EXERCICE 2 (6 points)

On a mesuré, par échographie, la taille d'un fœtus humain en fonction du nombre de semaines de grossesse. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Nombre de semaines : x_i	6	10	14	18	22	26	30	34
Taille du fœtus : y_i (en cm)	2	7	16	25	33	37	40	44

1. Construire sur la feuille de papier millimétré fournie le nuage de points de coordonnées $(x_i ; y_i)$ dans un repère orthogonal d'unités graphiques :
 - 1 cm représente 2 semaines sur l'axe des abscisses,
 - 1 cm représente 2 cm sur l'axe des ordonnées.
2. On note G le point moyen du nuage.
 - a) Calculer les coordonnées de G.
 - b) Déterminer une équation de la droite \mathcal{D} de coefficient directeur 1,6 qui passe par le point G.
 - c) Placer G sur le graphique et tracer la droite \mathcal{D} .
3. *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*

On admet maintenant que la droite d'équation $y = 1,6x - 6,5$ réalise un ajustement affine du nuage de points et que cet ajustement est valable au-delà de la 34^e semaine de grossesse. En utilisant cet ajustement, déterminer un encadrement de la taille du bébé s'il naît à terme, c'est à dire entre la 37^e et la 39^e semaine.

EXERCICE 3 (8 points)

Dans une station de pompage, un technicien contrôle la concentration en nitrates de l'eau prélevée dans une rivière avant qu'elle soit traitée pour la rendre potable. Ce jour-là, il commence ses mesures à l'instant où une averse s'abat sur la région.

La courbe donnée sur la feuille **Annexe** a été réalisée à partir des mesures effectuées par le technicien. Elle représente la concentration en nitrates, exprimée en mg.L^{-1} , en fonction du temps t , exprimé en heures, pour les valeurs de t comprises dans l'intervalle $[0 ; 11]$.

Partie A

Par lecture sur le graphique donné en **Annexe** :

1. Déterminer la concentration en nitrates lorsque le technicien commence ses mesures.
2. Déterminer l'instant où la concentration en nitrates est maximale et sa valeur à cet instant.
3. Décrire l'évolution de la concentration en nitrates présents dans l'eau.
4. Afin de limiter les risques pour la population, la concentration maximale en nitrates est fixée à 50 mg.L^{-1} . Indiquer la période durant laquelle cette concentration dépasse la norme autorisée (on laissera apparents les traits de construction sur le graphique de la feuille **Annexe**).

Partie B

On admet que la courbe donnée en **Annexe** représente, sur l'intervalle $[2 ; 11]$, la fonction f définie par :

$$f(t) = \frac{88}{1,5^t} + 15.$$

1. Calculer l'image de 2 par la fonction f puis en donner l'arrondi à 10^{-2} près.
2. Reproduire et compléter le tableau de valeurs suivant (on arrondira les valeurs de $f(t)$ à 10^{-2} près).

t	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
$f(t)$	54,11	52,56	51,06	49,63	48,26	46,33

3. On admet que la fonction f est dérivable sur l'intervalle $[2,1 ; 11]$ et on note f' la dérivée de f .
A l'aide du graphique, indiquer le signe de f' .
4. a) *Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative, même infructueuse, sera prise en compte pour l'évaluation.*
Quelle information sur l'évolution de la concentration en nitrates la résolution de l'inéquation $f(t) \leq 50$ permet-elle d'obtenir ?
b) On admet que l'inéquation $f(t) \leq 50$ équivaut à $1,5^t \geq \frac{88}{35}$.
Résoudre cette inéquation sur l'intervalle $[2 ; 11]$.

Annexe

