

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE E4
CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES

Toutes options

Durée : 2 heures

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Le sujet comporte **5** pages

L'annexe A est à rendre avec la copie

SUJET

EXERCICE 1 (5 points)

Une entreprise pharmaceutique souhaite commercialiser un nouveau médicament pour lutter contre le taux de cholestérol total trop élevé.

Elle réalise donc une étude auprès de 36 patients pris au hasard parmi ceux ayant un taux de cholestérol total trop élevé. Elle relève leur taux de cholestérol après utilisation de ce nouveau médicament.

Les résultats, exprimés en gramme par litre de sang (g.L^{-1}), sont les suivants :

1,3	1,5	1,5	1,7	1,9	1,5
1,5	1,9	2,1	1,7	1,5	2,1
1,5	1,3	1,7	1,1	2,3	1,9
1,9	1,7	1,5	1,9	1,7	2,5
1,7	1,5	1,9	2,1	1,3	1,7
1,9	2,3	2,9	1,7	2,9	2,1

Partie A

- 1) Déterminer le taux de cholestérol total moyen (noté \bar{x}_2) et l'écart-type (noté σ_2) de cette série statistique (le choix de la méthode est laissée à l'initiative du candidat). Arrondir les résultats au centième près.
- 2) Avant utilisation du médicament, les valeurs de la moyenne et de l'écart type de ce taux chez les mêmes patients étaient : $\bar{x}_1 = 2,51$ et $\sigma_1 = 0,41$.
Comparer ces valeurs aux résultats obtenus dans la question précédente et donner une interprétation de cette comparaison.

Partie B

Pour la suite de cette étude, on prendra les données suivantes :

avant prise de médicament : $\bar{x}_1 = 2,5$ et $\sigma_1 = 0,4$

après la prise du médicament : $\bar{x}_2 = 1,8$ et $\sigma_2 = 0,4$

L'entreprise juge qu'elle est susceptible d'obtenir une Autorisation de Mise sur le Marché (AMM) si ce médicament remplit les deux conditions suivantes :

- le taux de cholestérol total moyen a baissé au moins de 25 % après la prise de ce médicament,
- au moins 80 % des patients ont un taux de cholestérol appartenant à l'intervalle $I = [\bar{x}_2 - \sigma_2 ; \bar{x}_2 + \sigma_2]$ après la prise de ce médicament.

- 1) Ce médicament remplit-il la première condition ? Justifier votre réponse.
- 2) Calculer les bornes de l'intervalle I .
- 3) A l'aide du tableau de l'énoncé, calculer le pourcentage de patients dont le taux de cholestérol total appartient à l'intervalle I .
- 4) L'entreprise peut-elle espérer obtenir une AMM pour ce médicament ? Justifier votre réponse.

EXERCICE 2 (7 points)

Soit g la fonction définie sur l'intervalle $[-2 ; 5]$ par :

$$g(x) = -2x^2 + 6x + 8$$

Le plan étant muni d'un repère orthogonal, on note C_g sa courbe représentative.

- 1) Résoudre l'équation $g(x) = 0$
- 2) En déduire l'ensemble des solutions de l'inéquation $g(x) \geq 0$
- 3) Déterminer une primitive G de g sur $[-2 ; 5]$.
- 4) Calculer la valeur de l'intégrale $\int_{-1}^4 g(x) dx$. On donnera une valeur approchée à 10^{-2} près.
- 5) Donner une interprétation graphique de $\int_{-1}^4 g(x) dx$.

EXERCICE 3 (8 points)

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[1; 7]$ par

$$f(x) = 5\ln(x) - x$$

Partie A

- 1) Déterminer l'expression de la fonction dérivée f' de la fonction f .
- 2) Montrer que $f'(x)$ peut s'écrire sous la forme $f'(x) = \frac{5-x}{x}$.

- 3) Montrer que pour tout nombre x de l'intervalle $[1; 5]$, $f'(x)$ est positif.
- 4) Montrer que pour tout nombre x de l'intervalle $[5; 7]$, $f'(x)$ est négatif.
- 5) Dresser le tableau de variation de la fonction f .
- 6) Compléter le tableau de valeurs présenté en **Annexe A** (à rendre avec la copie) en arrondissant les résultats à 10^{-2} près.
- 7) Tracer, en utilisant la feuille de papier millimétré ci-joint (à rendre avec la copie), la courbe C_f représentative de la fonction f dans un repère.

Partie B

Une graine met 39 jours pour germer.

A partir de la germination, la taille, exprimée en centimètres, de la plante issue de cette graine peut être modélisée par la fonction g définie sur l'intervalle $[1,3; 5]$ par $g(x) = 5 \ln(x) - x$ par :

où x représente le temps exprimé en mois depuis la date de semence de la graine, et $g(x)$ la taille de la plante exprimée en décimètres au temps x .

- 1) On suppose pour simplifier que les mois ont 30 jours.
Convertir le temps de 39 jours en mois, temps nécessaire à la germination.
Expliquer le choix de 1,3 comme borne de l'intervalle $[1,3; 5]$ ensemble de départ de la fonction g .
- 2) Expliquer, en utilisant les résultats de la partie A, pourquoi la fonction g ne peut convenir que pour un temps au plus égal à 5 mois.
- 3) En utilisant les résultats de la partie A, déterminer la taille maximale exprimée en décimètres de cette plante.

RAPPELS

- Algèbre :

- Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$ avec a, b, c des constantes réelles et $a \neq 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- Si $\Delta > 0$ alors l'équation admet deux solutions dans \mathbb{R} :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$$

- Si $\Delta = 0$ alors l'équation admet l'unique solution $\frac{-b}{2a}$ dans \mathbb{R} ;

- Si $\Delta < 0$ alors l'équation n'admet pas de solution dans \mathbb{R}

- Dérivation :

- f' désigne la fonction dérivée de la fonction f :

$f(x)$	$\ln(x)$
$f'(x)$	$\frac{1}{x}$

- $(u + v)' = u' + v'$
- $(ku)' = ku'$ où k est une constante réelle

- Intégration :

- F désigne une primitive de la fonction f :

n est un entier naturel non nul ; a est une constante réelle non nulle et k est une constante réelle

$f(x)$	x	ax^n
$F(x)$	$\frac{x^2}{2} + k$	$a \frac{x^{n+1}}{n+1} + k$

- Si F est une primitive de f sur un intervalle I :

Pour tous nombres réels a et b de I , $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

MEX

Nom :
(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance : 19

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE A (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

EXERCICE 3

Tableau de valeurs

x	1	1,3	2	3	4	5	6	7
$f(x)$								

M. E X.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

NOM :
(EN MAJUSCULES)

EXAMEN

Spécialité ou Option :

Prénoms :

ÉPREUVE :

Date de naissance : 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire



N° ne rien inscrire

