BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES

Toutes options

Durée : 120 minutes

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

Le sujet comporte 7 pages

EXERCICE 1 ..... 5 points
EXERCICE 2 ..... 4 points
EXERCICE 3 ..... 7 points
EXERCICE 4 ..... 4 points

Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

---

SUJET

EXERCICE 1 *(5 points)*

Le tableau ci-dessous présente la récolte de bois en France, exprimée en milliers de m^3, de 1950 à 1990.

Années	1950	1960	1970	1980	1990
Rang de l'année	10	20	30	40	50
Récolte de bois en milliers de m^3	13 743	26 057	31 578	31 959	38 868

Source : Agreste

On admet que l'évolution de la récolte de bois en France peut être modélisée par la fonction f définie par $f(x) = -18886 + 14517\ ln(x)$ où x représente le rang de l'année, et $f(x)$ représente la quantité de bois récolté en France exprimée en milliers de m^3. La représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle $[10\ ;\ 80]$ est donnée sur l'**ANNEXE A**.

1. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f sur l'**ANNEXE A**, à rendre avec la copie.

Les valeurs seront arrondies à l'unité près.

2. Représenter sur le graphique de l'**ANNEXE A,** les observations de la récolte de bois en France exprimée en milliers de m^3 de 1950 à 1990.

3. On définit l'erreur relative entre une valeur observée et une valeur calculée en utilisant la formule suivante :

$$\frac{valeur\,calculée - valeur\,observée}{valeur\,observée} \times 100$$

La modélisation par la fonction f est jugée fiable si toutes les erreurs relatives calculée avec la formule ci-dessus sont comprises entre -10 et 10.

Peut-on considérer que ce modèle est fiable ? Justifier la réponse.

4. Déterminer une prévision de la quantité de bois qui sera récoltée en France en 2020.

5. Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation s'interroge sur la fiabilité de la modélisation par la fonction f de l'évolution de la quantité de bois récoltée pour les années à venir.

En vous appuyant sur les **DOCUMENTS 1 et 2**, argumenter le choix de poursuivre ou d'abandonner la fonction f afin de prévoir la quantité de bois récoltée en France pour l'année 2020.

EXERCICE 2 *(4 points)*

Une entreprise de recyclage transforme les bouchons en liège en granulés pour être valorisés sous forme de produits agglomérés utilisés dans l'écoconstruction comme isolant thermique. Afin d'optimiser l'activité économique de l'entreprise, les dirigeants souhaitent étudier l'évolution des arrivages de bouchons en liège à recycler au cours de l'année 2019.

En janvier 2019, l'entreprise a reçu 155 000 bouchons en liège à recycler. L'étude des arrivages passés permet d'envisager que chaque mois, le nombre de bouchons en liège à recycler augmentera de 2 %.

1. Calculer le nombre de bouchons en liège à recycler par cette entreprise en février 2019.

2. On modélise le nombre de bouchons en liège à recycler chaque mois par une suite (u_n). On note u_n le nombre de bouchons en liège recyclés par cette entreprise, exprimé en milliers, où n représente le nombre de mois écoulés depuis janvier 2019. Ainsi $u_0 = 155$.

Déterminer la nature de la suite (u_n).

3. Calculer le nombre de bouchons à recycler que peut prévoir cette entreprise en décembre 2019 à partir du modèle de la suite (u_n).

4. L'entreprise signe un partenariat avec la région : pour 5 000 bouchons en liège recyclés, elle s'engage à replanter un chêne-liège.

Déterminer le nombre de chênes-lièges que devra prévoir de replanter l'entreprise pour l'ensemble des bouchons recyclés pendant l'année 2019 à partir du modèle de la suite (u_n).

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

EXERCICE 3 *(7 points)*

Les parties A et B sont indépendantes.

PARTIE A

Une entreprise procède à un contrôle qualité des bouchons en liège de diamètre théorique 24 mm, découpés par une de leurs machines.

Le diamètre de 12 bouchons, exprimé en mm, est mesuré. Le tableau ci-dessous présente ces 12 mesures.

23,4	23,1	24,2	23,8	24,6	23,5	23,9	24,1	23,2	24,6	24,2	23,7

1. Déterminer la moyenne $\bar{x}$ et l'écart-type σ de cette série statistique. Arrondir au dixième.

2. Des réglages de la machine s'imposent si au moins l'une des conditions suivantes n'est pas vérifiée :

- $\sigma < 0{,}6$
- plus de 95 % des diamètres des bouchons appartiennent à l'intervalle $[23{,}4\ ;\ 24{,}6]$.

Justifier la décision de procéder ou de ne pas procéder à un réglage de la machine.

PARTIE B

Dix mille bouchons en liège de deux provenances différentes sont livrés chez un viticulteur, mais par inadvertance ils sont mélangés. Le viticulteur sait que 35 % de ces bouchons proviennent d'une production française, le reste provenant d'une production portugaise.

Un bouchon en liège est considéré comme non conforme lorsque son diamètre ne respecte pas une norme.

L'entreprise française qui produit ces bouchons annonce dans son cahier des charges un pourcentage de 2 % de bouchons non conformes par défaillance des machines de découpe.

La machine à embouteiller du viticulteur signale 135 bouchons non conformes avant l'embouteillage parmi les dix mille bouchons mélangés.

1. Compléter le tableau de contingence des dix mille bouchons en liège livrés chez le viticulteur en **ANNEXE B,** à rendre avec la copie.

2. Le viticulteur choisit au hasard un bouchon en liège parmi les dix mille livrés.

On note : F l'événement : « Le bouchon provient d'une production française »,

C l'événement : « Le bouchon est conforme ».

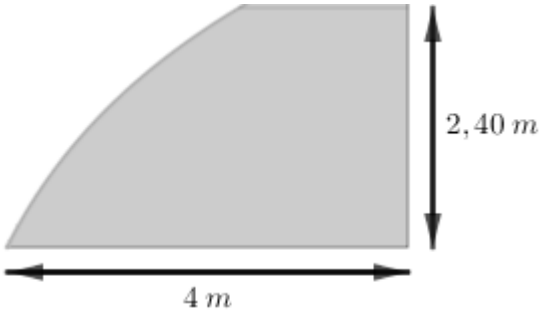
a. Déterminer la probabilité que ce bouchon soit conforme.

b. Montrer que $P_{\overline{F}}(C) = 0{,}99$ où $\overline{F}$ désigne l'événement contraire de F.

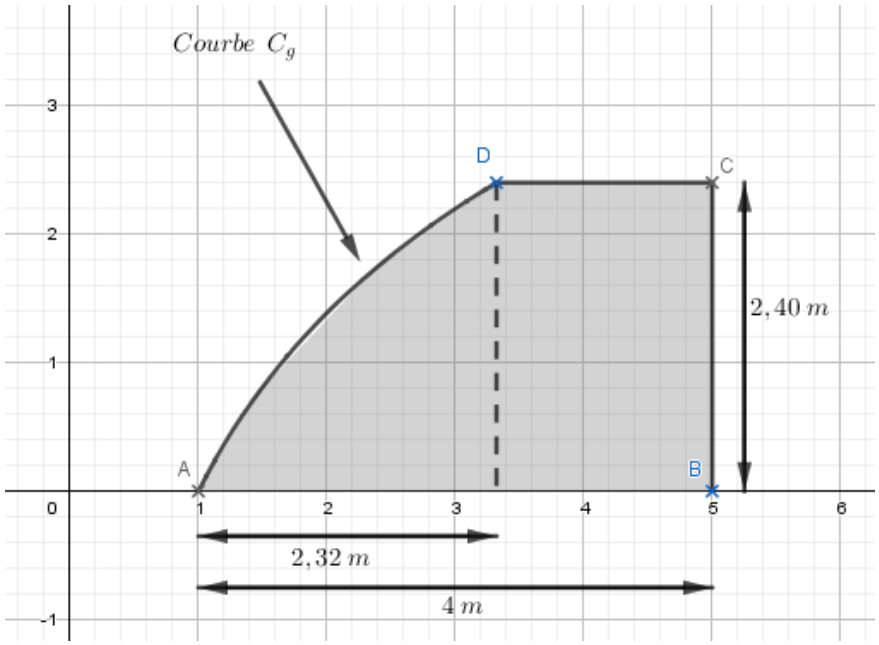
c. Le viticulteur pense que la conformité des bouchons en liège ne dépend pas du pays où il a été fabriqué. Proposer un ou plusieurs calculs permettant de confirmer ou de contredire l'opinion du viticulteur.

EXERCICE 4 ***(4 points)***

Pour décorer l'accueil d'une entreprise qui produit des bouchons en liège, la direction a décidé de coller des bouchons les uns contre les autres sur un des murs suivant la forme représentée sur le graphique ci-dessous :



La surface à couvrir est délimitée par les segments $[AB], [BC]$ et $[CD]$ ainsi que par la courbe C_g, représentation graphique dans un repère orthonormée de la fonction g définie sur l'intervalle $[1\,;5]$ par $g(x)=2ln(x)$. 1 unité représente 1 mètre.



1. **a.** Montrer que la fonction G définie sur l'intervalle $[1\,;5]$ par $G(x)=2xln(x)-2x$ est une primitive de de la fonction g sur l'intervalle $[1\,;5]$.

   b. Déterminer $\int_1^{3,32} g(x)\,dx$ à 0,1 près.

2. En déduire la surface à couvrir en m^2 pour réaliser la décoration. Arrondir au dixième.
3. On estime qu'il faut 1681 bouchons en liège pour remplir une surface de 1 m^2.
   Estimer le nombre de bouchons en liège nécessaires pour décorer le mur de l'accueil de cette entreprise.

RAPPELS

Analyse

Dérivée de quelques fonctions :

$f(x)$	$f'(x)$	
$ln(x)$	$\frac{1}{x}$	
x^n	nx^{n-1}	n est un entier naturel non-nul

Calcul intégral :

Si F est une primitive de f, alors $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$

Probabilités

Si $p(B) \neq 0$ alors $p_B(A) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$.

Suites

Suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r : $u_n = u_0 + nr$

Suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q : $u_n = u_0 \times q^n$

DOCUMENT 1
Récolte de bois en France en m³.

Années	2000	2010
Récolte de bois en milliers de m³	48 478	39 818

DOCUMENT 2
Forêts, retour sur la gestion des effets des tempêtes de 1999.

Les ouragans Lothar du 26 décembre 1999 et Martin des 27 et 28 décembre 1999 ont été classés au 4ème rang des catastrophes naturelles majeures que la France ait connues au XXème siècle. Ils ont généré la destruction de 144 000 hectares de forêts publiques (gérés par l'Office national des forêts, ONF), 45 millions de m³ de chablis (arbres déracinés du fait des rafales de vent) et un coût de 520 millions d'euros (estimés) pour déblayer et reconstruire la forêt(…).

Extrait d'un article de la direction de l'information légale et administrative.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE A ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

EXERCICE 1

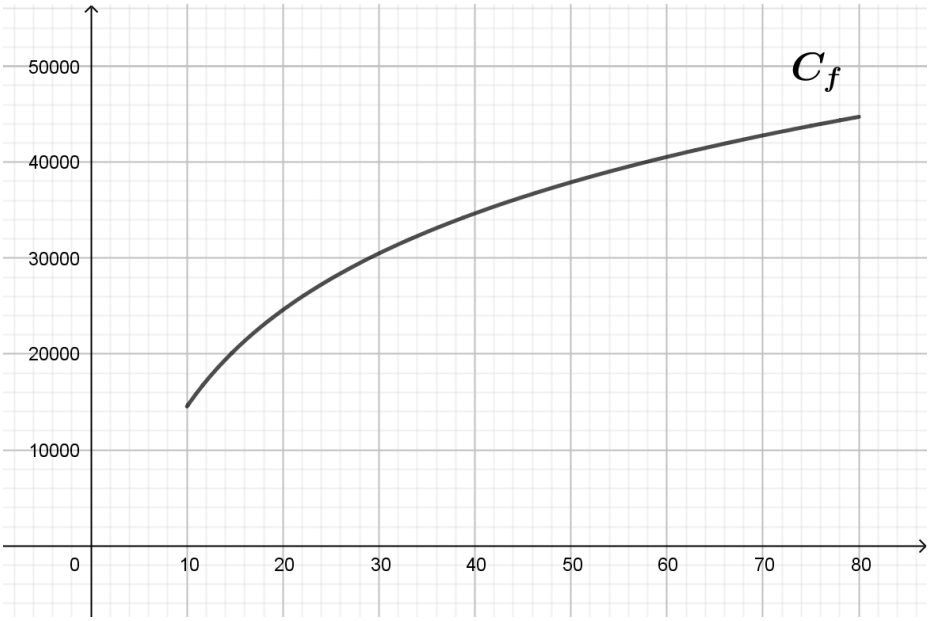


Tableau de valeurs

Années	1950	1960	1970	1980	1990
x					
$f(x)$					

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE B ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

EXERCICE 3

			Total
Le bouchon provient d'une production française			
Le bouchon provient d'une production portugaise			
Total			