SESSION 2023
Nouvelle-Calédonie - Wallis

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

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

---

SUJET

EXERCICE 1 (4 points)

Les légumineuses (fèves, pois chiche, lentilles, ambrevade ou bona…) offrent un apport en protéines et en fibres intéressant et sont relativement bon marché.

La recommandation du Plan National Nutrition Santé est de consommer 40 grammes de légumineuses par personne et par jour. En 2017, les Français consommaient en moyenne 9 g de légumineuses par personne et par jour (Source INCA 3, ANSES, 2017). Une préconisation était d'augmenter cette consommation de 20 % par an les années suivantes.

On suppose dans la suite de l'exercice que cette préconisation est suivie par les Français à partir de 2017.

Les résultats seront arrondis au dixième.

1. Calculer la consommation moyenne par jour de légumineuses d'un Français en 2018.

2. Déterminer le coefficient multiplicateur à appliquer à la consommation par jour d'une année pour obtenir celle de l'année suivante.

3. On modélise cette consommation à l'aide de la suite numérique (V_n) définie pour tout entier n par $V_n = 9 \times 1{,}2^n$ où n représente le nombre d'années écoulées depuis 2017.

- **a.** Identifier la nature de cette suite. Préciser la raison et le premier terme V_0 de cette suite.
- **b.** Calculer la consommation moyenne par jour en 2022 d'après ce modèle.
- **c.** Par la méthode de votre choix, déterminer en quelle année la consommation moyenne journalière de légumineuses atteindra les 40 g par jour recommandés.

EXERCICE 2 (8 points)

Lors d'une étude, un panel de 900 personnes, composé de 600 femmes et 300 hommes, a été interrogé sur un choix de menu.

Chacun devait choisir parmi 4 plats possibles : un plat de viande, un plat de céréales, un plat de légumineuses et un plat de légumes. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

	Viande	Céréales	Légumineuses	Légumes
Femme	240	170	90	100
Homme	150	80	30	40

Source : Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation, AgroSup Dijon, CNRS, INRA, Université de Bourgogne Franche-Comté, publié dans la revue scientifique *Food research international* en 2019

Les valeurs de l'étude ont été modifiées pour les besoins de l'exercice.

Partie A :

1. Compléter le profil de fréquences en ligne de cette étude disponible en **Annexe A.**
2. En vous appuyant sur les résultats de cette étude, valider ou invalider les affirmations suivantes en justifiant la réponse :
   - **a.** Les hommes choisissent plus volontiers le plat de viande que les femmes.
   - **b.** Les personnes interrogées prennent plus volontiers un plat de céréales qu'un plat de légumes.

Partie B :

À partir du tableau ci-dessus regroupant les données de l'étude, répondre aux questions suivantes.

On pose :

- H l'évènement : « La personne interrogée est un homme ».
- L l'évènement : « La personne interrogée a choisi des légumineuses ».

On choisit, au hasard, une personne interrogée lors de cette étude. Les résultats seront donnés sous forme de fraction exacte.

1. Déterminer la probabilité que la personne interrogée soit un homme.
2. Calculer la probabilité que la personne interrogée ait choisi des légumineuses.
3. Calculer la probabilité que la personne interrogée soit un homme ayant choisi des légumineuses.
4. Déterminer la probabilité que la personne interrogée ait choisi des légumineuses sachant que c'est une femme.

5. Soient A et B deux événements de probabilité non nulle. On utilisera pour cette question le fait que A et B sont des événements indépendants lorsque $p_A(B) = p(B)$ ou lorsque $p_B(A) = p(A)$. Une seule des deux égalités précédentes a besoin d'être vraie ou fausse pour pouvoir conclure à l'indépendance ou non des événements.

Préciser si les évènements « la personne choisit des légumineuses » et « la personne est une femme » sont des événements indépendants. Justifier la réponse.

EXERCICE 3 (8 points)

Selon le dernier rapport du GIEC (2021), groupe d'experts sur l'évolution du climat, le niveau de la mer pourrait augmenter de 43 à 84 cm en moyenne à la surface du globe d'ici 2100. Le scénario d'élévation du niveau de la mer le plus pessimiste correspond à un réchauffement global moyen de 4,3°C d'ici à 2100. L'élévation du niveau de la mer, en centimètres, peut être modélisée par la fonction f définie sur l'intervalle $I = [2000\,, 2100]$ par :

$f(x) = 0{,}006631\,x^2 - 26{,}35x + 26176$ où x représente l'année dans l'intervalle I.

1. Déterminer la fonction dérivée f' de la fonction f sur I.

2. En déduire les variations de la fonction f sur I. Justifier la réponse.

3. À l'aide de votre calculatrice, compléter le tableau de valeurs en **Annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée). Arrondir les résultats au centimètre près.

4. Dans le repère fourni en **Annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), tracer la courbe représentative de cette fonction.

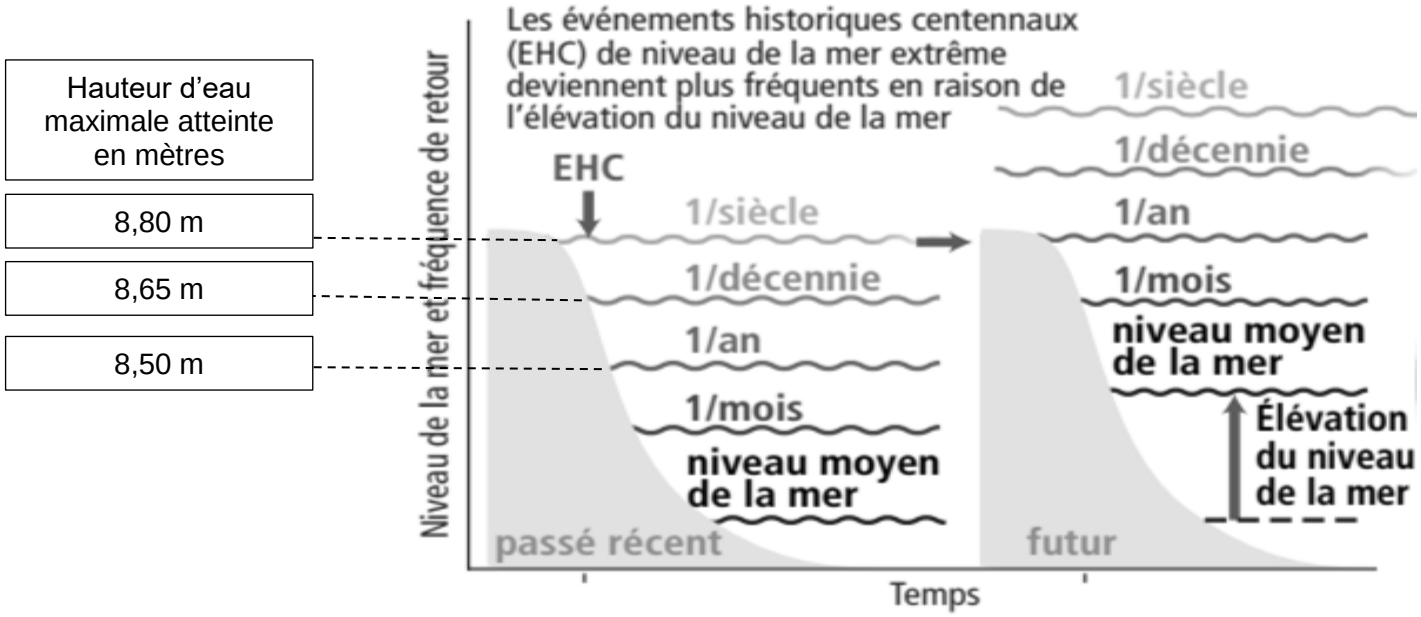
5. Par lecture graphique, déterminer $f(2030)$. Interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice

6. En règle générale, les digues de protection sont prévues pour résister aux montées des eaux centennales (événements revenant en moyenne tous les 100 ans). Un village en bord de mer a construit une digue de 8 m 90 qui le protège de montées des eaux centennales qui s'élevaient dans un passé récent jusqu'à 8 m 80. Le **document 1** illustre les effets de l'augmentation du niveau de la mer lors de tels événements.

En vous appuyant sur le graphique de la question 4, déterminer en quelle année la digue pourrait ne plus être en mesure de protéger le village lors des épisodes de montées des eaux annuelles.

Document 1

Schématisation de l'effet de l'élévation du niveau de la mer sur les épisodes de niveau extrême (échelle non respectée)



Source : *L'océan et la cryosphère dans le contexte du changement climatique*, rapport du GIEC 2019

RAPPELS

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 : $u_n = u_0 \times q^n$
- Si (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q, $q \neq 1$ alors :

$$u_0 + u_1 + ... + u_n = u_0 \times \frac{1-q^{n+1}}{1-q}$$

Analyse

Dérivée de quelques fonctions :

$f(x)$	$f'(x)$	
e^{ax}	ae^{ax}	a est un réel non nul.
x^n	nx^{n-1}	n est un entier naturel non nul

Probabilités

Si $p(B) \neq 0$ alors la probabilité de A sachant B est :

$$p_B(A) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}.$$

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

<u>ANNEXE A</u> ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Exercice 2, Partie A, question 1

	Viande	Céréales	Légumineuses	Légumes	Totaux
Femme	0,4				1
Homme	0,5				1
Totaux	0,43				1

Exercice 3, question 3

x	2000	2025	2050	2075	2100
$f(x)$					

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

<u>ANNEXE B</u> ***(à compléter, numéroter et à rendre avec la copie)***

Exercice 3, question 4

Courbe représentative de la fonction f : élévation du niveau de la mer en fonction de l'année x.

