

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 sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

SUJET

Les exercices sont indépendants

Exercice 1 : (8 points)

Le conseil municipal d'une ville possédant une piscine découverte, ouverte d'avril à octobre, souhaite étudier le coût de filtration de la piscine pour cet été.

La durée quotidienne de filtration d'une piscine dépend essentiellement de la température de l'eau et du nombre de personnes. On ne s'intéresse ici qu'au temps de filtration nécessaire sur une journée en fonction de la température de l'eau mesurée le matin à l'ouverture.

Cette durée quotidienne de filtration, en heures, est modélisée par la fonction f définie sur $[10 ; 31,5]$ par :
 $f(x) = e^{0,1x} + 0,5$ où x représente la température de l'eau de la piscine en °C.

1. Donner le temps de filtration conseillé pour une eau à 20 °C. Le résultat sera arrondi à l'unité.
2.
 - a) On note f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle $[10 ; 31,5]$.
Déterminer $f'(x)$
 - b) Montrer que $f'(x)$ est positive sur $[10 ; 31,5]$.
 - c) Dresser le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[10 ; 31,5]$.
On indiquera les valeurs de $f(10)$ et de $f(31,5)$ dans ce tableau, arrondies à l'unité.
 - d) Interpréter cette variation de la fonction f dans le contexte de l'exercice.
3.
 - a) Compléter le tableau de valeurs donné en **annexe A** en arrondissant les résultats à l'unité près.
 - b) Représenter graphiquement la fonction f sur la même **annexe A**.
Pour une plus grande lisibilité, l'axe des abscisses commence à 10.

4. L'étude précédente n'est pas prévue pour une température supérieure à 32°C.
Donner une raison pratique de ce choix en lien avec l'exercice.
5. Au-delà de 22 heures de filtration par jour, la mairie sera en dépassement de budget pour l'entretien de la piscine. Déterminer, par la méthode de votre choix que vous préciserez, la température de l'eau, arrondie à 10^{-1} près, à partir de laquelle ce budget est dépassé.

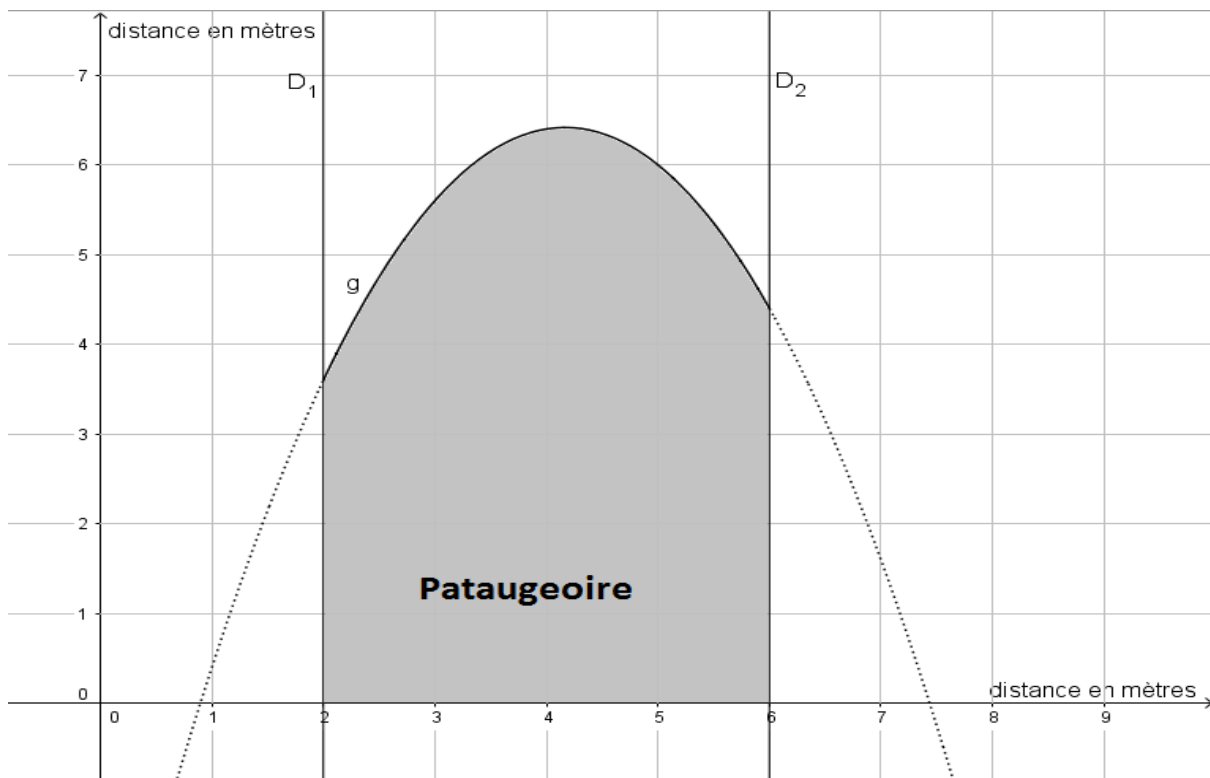
Source : <http://www.piscine-clic.com/news/2011/07/temps-de-filtration-piscine-comment-savoir-combien-d%E2%80%99heures-filtrer-par-jour/>

Exercice 2 : (3 points)

Pour déterminer le budget à prévoir lors du remplissage de la pataugeoire de la piscine, une mairie souhaite connaître le volume d'eau contenu dans cette pataugeoire.

Le graphique suivant donne la forme de la pataugeoire en vue de dessus.
Les distances sont exprimées en mètres.

- La pataugeoire est délimitée :
- à gauche par la droite D_1 d'équation $x = 2$;
 - à droite par la droite D_2 d'équation $x = 6$;
 - en haut par la fonction g définie par $g(x) = -0,6x^2 + 5x - 4$;
 - en bas par l'axe des abscisses.



L'unité graphique est le mètre.

1. Montrer que la fonction G définie sur l'intervalle $[2 ; 6]$ par $G(x) = -0,2x^3 + 2,5x^2 - 4x$ est une primitive de la fonction g .

2. Vérifier, en expliquant la démarche utilisée, que l'aire de la surface au sol de la pataugeoire, grisée sur le schéma précédent, est de $22,4 \text{ m}^2$.
Toute démarche sera prise en compte dans la notation.
3. La profondeur en eau souhaitée pour cette pataugeoire est de 30 cm.
 - a) Dans le cas de cette pataugeoire, le volume se calcule avec la formule :
Volume = (aire de la surface au sol) x (hauteur).
Déterminer le volume d'eau nécessaire pour remplir la pataugeoire.
 - b) En déduire le budget à prévoir sachant que la compagnie des eaux facture dans cette région 3 euros le mètre cube (m^3) d'eau.

Exercice 3 : (6 points)

Une enquête de l'UNICEF a été réalisée en France en 2014 sur la santé des jeunes de 6 à 18 ans. Cette enquête a été réalisée sur un échantillon de 11 000 jeunes de moins de 18 ans qui ont fréquenté au moins une fois l'hôpital au cours de leur vie.

(Source : https://www.unicef.fr/sites/default/files/userfiles/Consultation_2014.pdf)

1. Compléter le tableau de contingence de l'**annexe B** sachant que :
 - 5 400 jeunes ont consulté suite à une maladie ;
 - Autant de filles que de garçons se sont rendus à l'hôpital suite à un accident domestique ;
 - Au cours de cette enquête, 48 % des jeunes interrogés étaient des garçons ;
 - 10 % des filles se sont rendues à l'hôpital suite à un accident pendant leurs loisirs ;
 - 60 % des filles se sont rendues à l'hôpital suite à une maladie.
2. A l'aide des informations précédentes, déterminer la première cause d'hospitalisation des jeunes de cette enquête, c'est-à-dire celle qui concerne le plus grand nombre de jeunes.

On décide de reprendre le dossier médical d'un des 11 000 jeunes (fille ou garçon) pris au hasard pour obtenir des informations complémentaires.

On considère les événements suivants :

M : « le jeune s'est rendu à l'hôpital suite à une maladie »

A : « le jeune s'est rendu à l'hôpital suite à un accident »

D : « le jeune s'est rendu à l'hôpital suite à un accident domestique »

G : « le jeune est un garçon »

Les résultats suivants seront arrondis à 10^{-2} près.

3. Déterminer la probabilité que le dossier choisi concerne un jeune ayant consulté suite à une maladie.
4. Déterminer la probabilité que le dossier choisi concerne un garçon ayant eu un accident domestique.
5. On considère uniquement cette enquête de l'UNICEF.
Dire si l'affirmation suivante est correcte: « la probabilité d'avoir un accident sachant qu'on est un garçon est plus grande que lorsqu'on est une fille ». Justifier la réponse.
Tout essai d'argumentation sera pris en compte.

Exercice 4 : (3 points)

Une opération a été menée, en 2016, dans un lycée pour sensibiliser les élèves au gaspillage alimentaire. En 2016, l'équipe de restauration a comptabilisé 4 400 kg de déchets sur l'année. Cette sensibilisation a pour objectif de réduire la quantité de déchets de 34 % d'une année sur l'autre.

On admet que la quantité de déchets, en kilogrammes et par an, est modélisée par une suite (u_n) .

On a alors $u_0 = 4400$ et pour tout entier naturel n , on désigne par u_n la quantité de déchets (en kg) pour l'année (2016+n).

Compléter le QCM situé en **annexe C**, en entourant, pour chacune des questions, la bonne réponse. Aucune justification n'est demandée.

RAPPELS :

Analyse

Pour a réel, si $f(x) = e^{ax}$ alors $f'(x) = a \times e^{ax}$.

Si F est une primitive de f sur $[a ; b]$, alors $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$

Suites

Suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r :

$$u_n = u_0 + n r$$

Suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q :

$$u_n = u_0 \times q^n$$

Probabilités

$$P(A) = \frac{\text{nombre de cas favorables}}{\text{nombre de cas possibles}}$$

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

NOM :

EXAMEN :

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance :

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

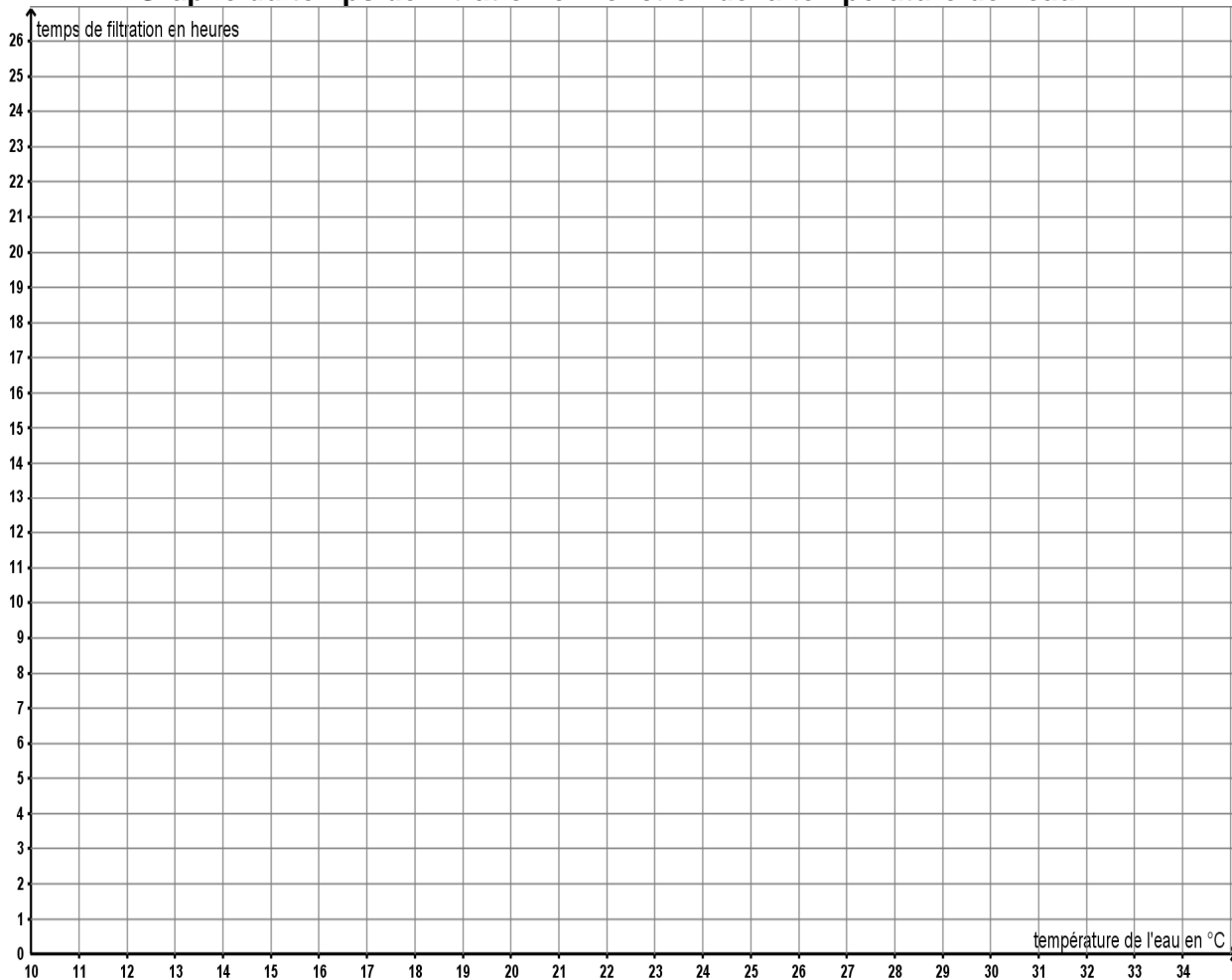
--	--

Exercice 1

Les résultats seront arrondis à l'unité.

x	10	14	18	22	26	31,5
$f(x)$						

Graphe du temps de filtration en fonction de la température de l'eau.



NOM :

EXAMEN :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Date de naissance :

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXES (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

ANNEXE B

Exercice 3

Tableau de contingence à compléter et à rendre avec la copie

Sexe \ Type d'hospitalisation	Accidents	Accidents	Accidents	Maladies	Total
	Loisirs	Transport	Domestiques		
Filles					
Garçons					
Total jeunes	1 880		1 620	5 400	11 000

ANNEXE C

Exercice 4

Pour chacune des questions suivantes, une seule réponse est attendue.

Questions		Réponses proposées		
1	$u_1 =$	5 896	2 904	4 366
2	(u_n) est une suite :	Géométrie de raison 0,66	Géométrie de raison 0,34	Arithmétique de raison -34
3	La quantité de déchets en 2019 correspond au terme :	u_2	u_3	u_4
4	A ce rythme, la quantité de déchets sera divisée au moins par 10 au plus tôt en :	2021	2022	2023