REMPLACEMENT 2023
Métropole - Réunion - Mayotte

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)

Un club de sport s'est intéressé à l'effet du sport sur le niveau de stress (insomnie, baisse de concentration, …) de 350 adhérents.
L'objectif était de courir (ou de nager) pendant 45 minutes, et ce, 1, 2 ou 3 fois par semaine.

1. Compléter, en **annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), le tableau de résultats de cette enquête, sachant que :

a) 64 % des adhérents ont ressenti une baisse significative de leur stress.

b) Parmi les 90 adhérents pratiquant 3 fois par semaine une activité sportive, 78 adhérents observent une baisse significative de leur stress, contrairement aux 12 autres membres du groupe.

c) $\frac{3}{7}$ des adhérents pratiquent exactement 2 fois par semaine.

d) 60 % des adhérents ayant pratiqué exactement 1 fois par semaine n'ont pas observé de baisse significative de leur stress.

2. Vérifier que 36 % des adhérents n'observent pas de baisse significative du stress.

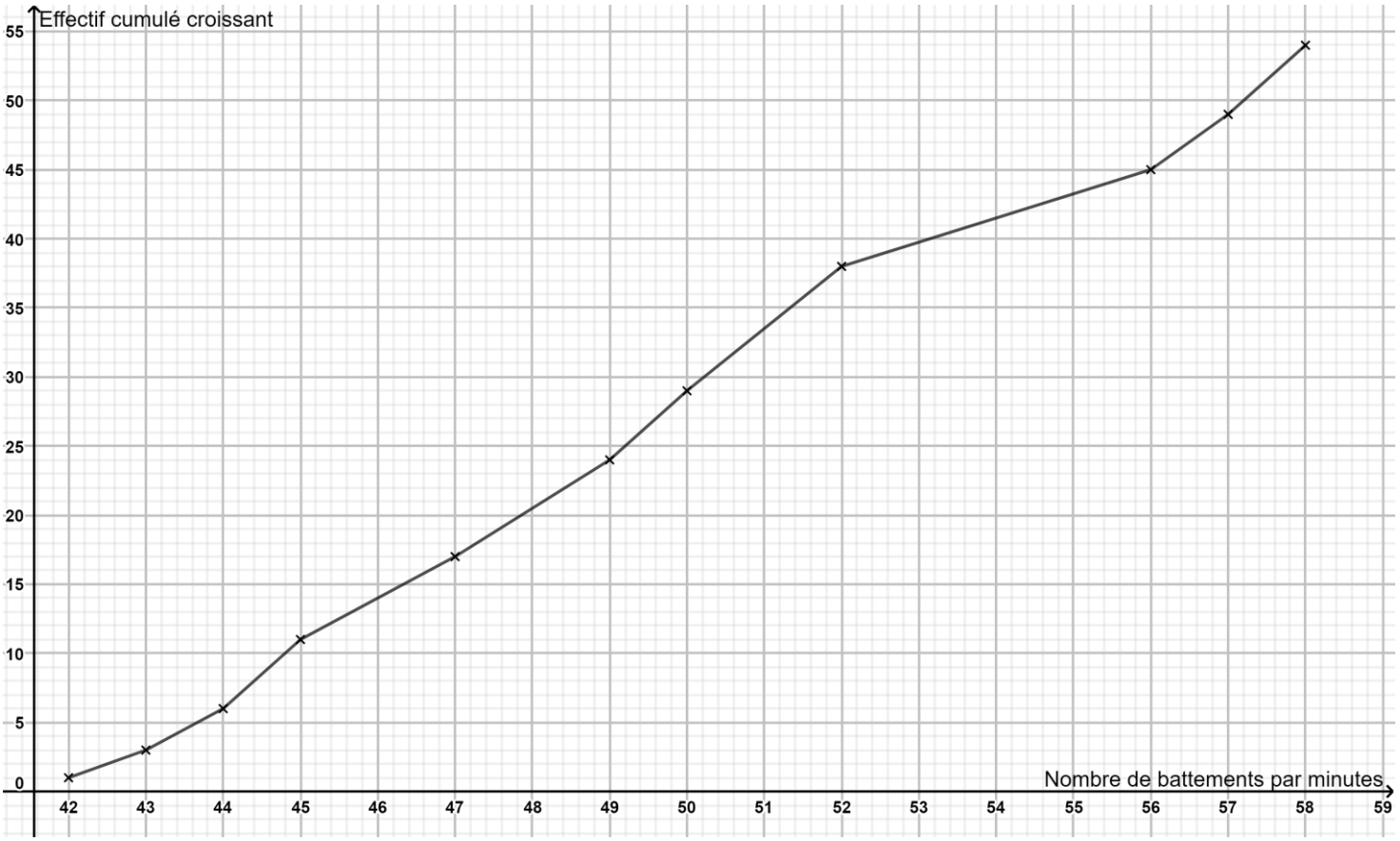
3. Calculer le pourcentage d'adhérents ayant observé une diminution significative de leur stress parmi ceux qui pratiquent 3 fois par semaine.

4. Le slogan du club est « ✚ de sport = ▬ de stress ». Vérifier la validité de ce slogan, à l'aide des résultats de l'étude. Argumenter votre réponse.

EXERCICE 2 (4 points)

On a mesuré la fréquence cardiaque (en battements par minute) au repos d'un groupe de sportifs confirmés ayant tous le même âge.

Les résultats sont présentés à l'aide du graphique ci-dessous :



1. Indiquer le nombre de sportifs ayant participer à cette étude.

2. Déterminer la médiane et le troisième quartile de la fréquence cardiaque de ce groupe de sportifs.

3. L'écart interquartile est égal à 7,5 battements par minute. Donner la valeur du premier quartile par la méthode de votre choix, que l'on expliquera, puis donner la signification de ce premier quartile dans le contexte de l'exercice.

4. La même étude a été menée sur un groupe de personnes de même âge ayant peu d'activité physique.

Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous :

Minimum	Premier quartile	Médiane	Troisième quartile	Maximum
46	55	63	65	72

Comparer ces deux études statistiques et conclure sur l'éventuelle influence du sport sur la fréquence cardiaque au repos d'une personne.

EXERCICE 3 (6 points)

Malia, sportive professionnelle, est soumise, avant le début de la saison des compétitions, à des tests médicaux complets. L'un d'entre eux concerne l'immunité contre la grippe.

Le taux d'anticorps contre la grippe dans son sang (en unités / mL) est mesuré en fonction du temps écoulé en semaines. Il est modélisé par la fonction f définie sur l'intervalle [0 ;14] dont la représentation graphique est présentée en **annexe B** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).

1. Déterminer graphiquement le taux d'anticorps dans le sang de Malia au début des tests médicaux.

2. Dans la suite de l'exercice, on admettra que la vitesse de croissance du taux d'anticorps est la dérivée de la fonction f qui est présentée en **annexe B** sur [0 ; 14]. On donne alors :

$$f'(x) = 3x^2 - 30x + 38$$

2.1 Résoudre, par la méthode de votre choix que l'on expliquera, l'équation $f'(x) = 0$.
Les solutions seront arrondies à 10^{-1} près

2.2 En déduire la valeur du temps écoulé en semaines depuis le début des tests pour lequel le taux d'anticorps dans le sang de Malia est minimum sur l'intervalle [0 ; 14].

3. Lorsque le taux d'anticorps dans le sang devient inférieur à 100 unités / mL, il est nécessaire d'injecter une nouvelle dose de vaccin.
Déterminer graphiquement au bout de combien de temps Malia devra recevoir une nouvelle injection.
On laissera apparents les traits de construction sur l'**annexe B.**

4. Pour participer à une compétition en semaine 12, un médecin doit vérifier que la vitesse de croissance du taux d'anticorps dans le sang est d'au moins 90 unités / mL. Cette condition est indispensable pour la participation de Malia.

4.1 Déterminer par un calcul, ou graphiquement, $f'(12)$.

4.2 En déduire si elle peut participer à la compétition suite à cette analyse.

EXERCICE 4 (6 points)

Après sa carrière sportive, une athlète envisage sa reconversion en coach sportif en ligne. Pour profiter de ses conseils, un utilisateur doit créer un compte.

Dès le début, l'athlète a enregistré 200 créations de comptes. Ensuite, au début de chaque mois suivant, on comptabilise une augmentation de 46 nouveaux comptes créés. On désigne par u_n la suite qui donne le nombre total de comptes en début de mois après n mois d'activité. On a donc $u_0 = 200$ et $u_1 = 246$.

1. Déterminer la nature et la raison de la suite u.

2. Montrer qu'après 12 mois d'activité, en début de mois, un total de 752 comptes sera enregistré.

Une entreprise lui propose de placer des publicités sur son site et de lui verser une rémunération. Au début de chaque mois, le montant est calculé ainsi :

Une rémunération de base de 0,99 € puis pour chaque compte créé, on ajoute 1 % du montant précédent.

Ainsi, avec 0 compte, on a 0,99 €. Avec 1 compte, on ajoute 1 % de 0,99 € donc on a 0,9999 €. Avec 2 comptes, on ajoute 1 % de 0,9999 € donc on a 1,009899 € et ainsi de suite.

Dans la suite de l'exercice, les valeurs seront arrondies au centime près, ou à 10^{-2} près.

3. Montrer qu'au tout début, avec 200 adhérents; l'athlète gagnera 7,24 €.

4. Montrer qu'avoir 46 adhérents supplémentaires revient à multiplier la rémunération par 1,58.

5. En déduire que les sommes versées chaque début de mois forment une suite géométrique v de premier terme v_0= 7,24 et de raison 1,58.

6. Cette athlète pense qu'au début du 12ème mois, elle percevra une somme au moins égale à 1 800 €. Confirmer ou non cette affirmation, en justifiant votre réponse.

7. Déterminer le montant total qu'elle a gagné sur la première année, donc du tout début au 12ème mois compris.

RAPPELS

Suites

- Suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r : $u_n = u_0 + nr$
- Si (u_n) est une suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r, alors :

$$u_0 + u_1 + ... + u_n = (n+1) \times (\frac{u_0 + u_n}{2})$$

- 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}
x^n	nx^{n-1}

a est un réel non nul.

n est un entier naturel non nul

Équation du second degré : $ax^2 + bx + c = 0, (a \neq 0)$ avec $\Delta = b^2 - 4ac$.

Si $\Delta > 0$, l'équation admet deux solutions réelles distinctes :

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

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 1 :

Effet \ Sport	Pratiqué 1 fois par semaine	Pratiqué 2 fois par semaine	Pratiqué 3 fois par semaine	Totaux
Baisse significative du stress				
Pas de baisse significative du stress				
Totaux				

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

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

N° ne rien inscrire

Exercice 3 :

Représentation graphique de la fonction f et tangente à la courbe au point A d'abscisse 12 :

