

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 quatre exercices sont indépendants

Exercice 1 (4 points)

Maeva décide de s'acheter une guitare électrique. Pour faire cet achat, elle souhaite emprunter 1 200 €. Cet emprunt se fait sur 12 mensualités, la première mensualité est de 100 € et elle sera versée le 01/08/2017. Puis chaque mois, la mensualité augmente de 1,8 % par rapport à celle du mois précédent. Les résultats demandés seront arrondis au centime près.

1. Calculer la deuxième puis la troisième mensualité.
2. Justifier que les mensualités payées tous les mois forment une suite géométrique (U_n) de premier terme $U_0=100$ et de raison $q=1,018$.
3. Déterminer à quelle date la douzième mensualité sera versée. Calculer le montant de cette mensualité.
4. Calculer la somme totale des 12 mensualités payées (tous les modes de calculs seront acceptés).

Exercice 2 (8 points)

Maeva fait partie du club de musique de son lycée, et comme tous les ans, elle participe au festival des Bourgeons, qui a lieu dans la région Centre-Val-de-Loire. Ce festival est une compétition où se rencontrent les clubs de musique de différents lycées agricoles. Une fois sa prestation terminée, lors du passage d'autres musiciens, elle décide de mesurer le niveau sonore en fonction de la distance entre elle et la scène.

Cette mesure se fait à l'aide d'un sonomètre, exprimé en décibels (dB). Elle est modélisée par la fonction f définie par :

$$f(x) = -6\ln(x) + 100 \text{ sur } [1 ; 200], \text{ où } x \text{ représente la distance exprimée en mètres.}$$

Les résultats seront arrondis à l'unité.

1. Calculer $f(5)$. Interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.
2. Compléter le tableau de valeurs de f fourni en **annexe A**.
3. On note f' la fonction dérivée de f sur $[1 ; 200]$. Déterminer $f'(x)$.
4. Étudier le signe de $f'(x)$ sur $[1 ; 200]$.
5. Compléter le tableau de variation de la fonction f sur l'**annexe B**. On fera apparaître les valeurs de $f(1)$ et de $f(200)$.
6. Tracer la courbe représentative de la fonction f dans le repère fourni en **annexe C**.
7. Maeva souhaite que le son soit de 75 dB. A quelle distance doit-elle se placer de la scène ?
8. On admet que le bruit moyen sur l'intervalle $[10 ; 100]$ se calcule par l'intégrale suivante :

$$\frac{1}{90} \int_{10}^{100} f(x) dx$$

Soit F une primitive de f sur $[10 ; 100]$, F est définie par $F(x) = -6x \ln(x) + 106x$.

a) A l'aide de la primitive ou de la calculatrice, calculer $\int_{10}^{100} f(x) dx$.

b) Montrer que la valeur moyenne du bruit sur $[10 ; 100]$ est comprise entre 70 et 80 dB.

Exercice 3 (4 points)

Une étude statistique a été réalisée dans le canton de Luzu (département de la Nièvre) sur la pratique d'un instrument de musique au cours des 12 derniers mois en fonction de l'âge.

Age	effectif
[15 ; 20[76
[20 ; 24[110
[24 ; 34[133
[34 ; 44[125
[44 ; 54[60
[54 ; 64[64
[64 ; 74[52

Les résultats seront arrondis au dixième.

1. Calculer le pourcentage d'individus ayant au moins 54 ans.
2. Calculer le pourcentage d'individus ayant moins de 34 ans.
3. Après avoir déterminé le centre de chacune des classes, calculer la moyenne et l'écart-type de cette série statistique.
4. Dans le canton proche de Clamecy, une étude similaire a été menée donnant les résultats suivant : une moyenne de $\bar{x} = 28,3$ ans, un écart-type de $\sigma = 13,3$ ans. Comparer ces valeurs aux valeurs obtenues dans la question précédente et donner une interprétation de cette comparaison dans le cadre de cet exercice.

Exercice 4 (4 points)

Maeva possède un téléphone portable, dans lequel elle a enregistré 60 morceaux de rap et 140 morceaux électro. Un tiers des morceaux de rap est composé par des auteurs français. Un dixième des morceaux électro est composé par des auteurs français.

Maeva lance la lecture aléatoire sur son téléphone afin d'écouter un morceau de musique. On admet que cela revient à choisir un de ces 200 morceaux de musique de manière équiprobable.

Compléter le QCM en entourant la bonne réponse sur l'**annexe D**. Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

RAPPELS :

Analyse

Pour $x > 0$, si $f(x) = \ln(x)$ alors $f'(x) = \frac{1}{x}$.

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

Suites

Si (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q , alors :

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

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

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)

Prénoms :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Date de naissance :

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

ANNEXE (à compléter et à rendre avec la copie)

--	--

ANNEXE A

Exercice 2 : Les résultats seront arrondis à l'unité.

x	1	5	10	20	30	50	150	200
f(x)				82				

ANNEXE B

x	
Signe de f' (x)	
Variation de f	

NOM :

EXAMEN :

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance :

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

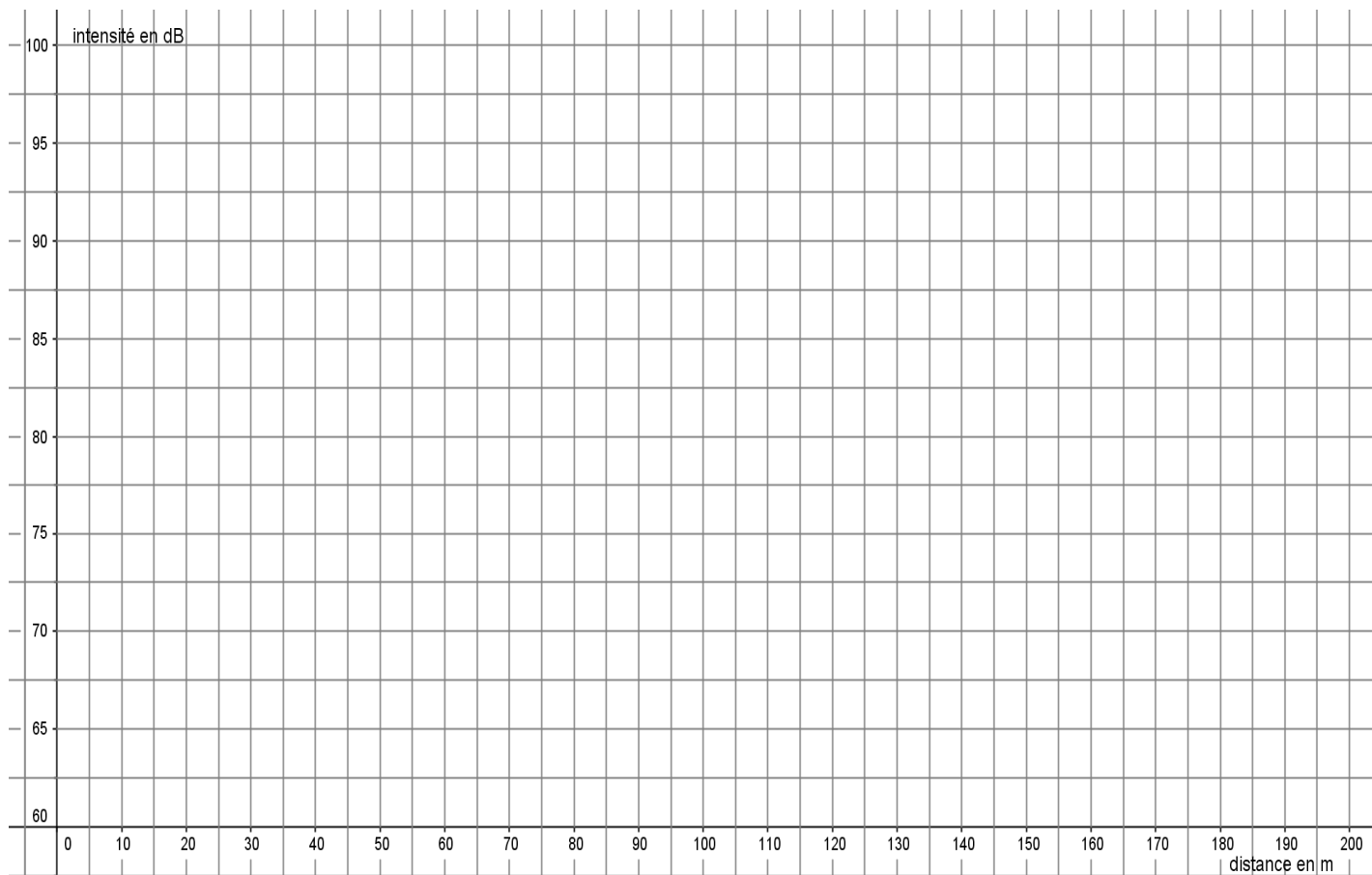
ANNEXE (à compléter et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

--	--

ANNEXE C

(Exercice 2)



NOM :

EXAMEN :

N° ne rien inscrire

(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

Prénoms :

EPREUVE :

Date de naissance :

19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE (à compléter et à rendre avec la copie)

--	--

ANNEXE D

(Exercice 4)

	Choix 1	Choix 2	Choix 3	Choix 4
La probabilité que le morceau écouté par Maeva soit un morceau de rap est de :	0,6	0,3	0,9	1,4
La probabilité que le morceau écouté par Maeva soit un morceau de rap et composé par un auteur français est de :	$\frac{1}{3}$	0,17	$\frac{2}{3}$	0,1
Sachant que Maeva a écouté un morceau de rap, la probabilité que l'auteur de ce morceau soit français est de :	0,63	$\frac{1}{3}$	0,1	0,07
La probabilité que le morceau écouté par Maeva soit un morceau composé par un auteur français est de :	0,9	0,7	0,17	$\frac{1}{3}$