SESSION 2024
Antilles - Guyane - Polynésie

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES

Toutes options

Durée : 120 minutes

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

Le sujet comporte 8 pages

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

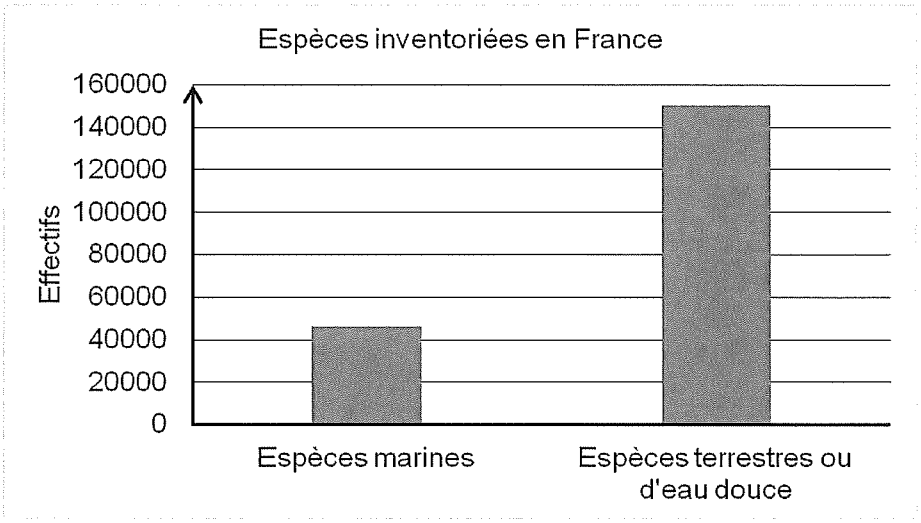
---

SUJET

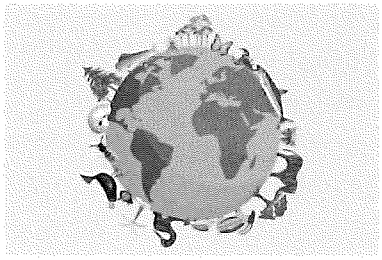
EXERCICE 1 (7 points)

Partie A

L'institut National du Patrimoine Naturel (INPN) recense les espèces en France métropolitaine et dans les outre-mer. Selon l'INPN, environ 2 200 000 espèces ont été inventoriées dans le monde. Parmi celles-ci, 46 264 espèces marines et 150 112 espèces terrestres ou d'eau douce sont recensées en France.



Graphique réalisé pour les besoins de l'exercice



2 200 000 espèces inventoriées dans le monde

1) Montrer que l'ensemble des espèces inventoriées en France représentent environ 9 % des espèces inventoriées dans le monde.

Plusieurs espèces de tortues marines sont inventoriées dans les eaux françaises. Les réseaux tortues marines recueillent des informations sur les tortues et sensibilisent le public à la préservation de ces espèces. Chaque année, ils suivent l'activité de ponte des femelles tortues adultes. Les nombres de suivis effectués sur les plages de Martinique entre 2009 et 2022 sont présentés dans le tableau suivant :

Année	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Nombre de suivis de tortues en Martinique	602	805	569	576	936	908	595	0(*)	124	723	1547	1057	2189	2533

(*) En 2016, il y a eu zéro (0) suivi de tortues en Martinique.

Source : Réseaux Tortues Marines des Antilles (tortues-marines-antilles.org)

2) Calculer le nombre annuel moyen de suivis effectués en Martinique entre 2009 et 2022. Arrondir le résultat à l'unité près.

3) Le réseau affirme qu'en Martinique, grâce à la création d'un poste consacré au suivi des activités de ponte, le nombre annuel de suivis en 2022 a plus que doublé par rapport au nombre annuel moyen de suivis entre 2009 et 2022. Justifier cette affirmation.

4) Donner la médiane Me, le premier quartile Q_1 et le troisième quartile Q_3 pour le nombre annuel de suivis en Martinique.

Le réseau veut comparer les nombres annuels de suivis de tortues marines en Martinique et sur une île voisine, Saint-Martin. Le graphique, en **annexe A**, représente la boite à moustaches du nombre annuel de suivis de Saint-Martin.

5) Sur l'**annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée), représenter la boite à moustaches pour le nombre annuel de suivis en Martinique.

6) Le responsable du suivi des activités de pontes s'intéresse aux nombres annuels de suivis de tortues les plus faibles sur les deux îles. Il constate que trois quarts $(3/4)$ des plus petits nombres annuels de suivis de tortues à Saint-Martin sont inférieurs à 25 % des plus petits nombres annuels de suivis de tortues en Martinique.
Justifier cette affirmation.

Partie B

En 2022, les suivis ont été répartis sur quatre secteurs de la Martinique. Ils ont permis d'observer 853 pontes de tortues marines : la tortue imbriquée, la tortue luth, la tortue verte et d'autres tortues non identifiées. La répartition des observations est donnée dans le tableau de l'**annexe A**.
Les résultats seront arrondis au dixième si nécessaire.

1) Compléter le tableau en **annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée) à l'aide des informations suivantes :
- Sur le secteur nord Caraïbes, il y a six fois plus de pontes de tortues vertes que de tortues luth.
- Il y a autant de pontes de tortues non identifiées sur le secteur sud Atlantique que sur le secteur sud Caraïbes.

2) Calculer le pourcentage de pontes de tortues luth parmi l'ensemble des pontes observées.

3) Déterminer le pourcentage de pontes de tortues imbriquées identifiées parmi les pontes de tortues observées sur le secteur nord Atlantique.

4) Le responsable du suivi des activités de ponte affirme que : « deux tiers des pontes de tortues non identifiées se situent dans la zone nord de la Martinique, c'est-à-dire dans les secteurs nord Atlantique et nord Caraïbes ».
Valider ou invalider l'affirmation du responsable, en justifiant la réponse.

EXERCICE 2 (4 points)

Une association mène des actions auprès du grand public et des scolaires afin de les sensibiliser à la préservation des tortues marines.
En 2022, cette association a comptabilisé 3 370 personnes sensibilisées. Elle souhaite augmenter son activité et, chaque année, sensibiliser 4 % de personnes supplémentaires par rapport à l'année précédente.
On modélise le nombre de personnes sensibilisées par une suite (u_n). Pour tout entier naturel n, u_n est le nombre de personnes sensibilisées en 2022+n. On a donc u_0=3 370.

Pour les questions 1) à 4), recopier la réponse exacte sur votre copie. Aucune justification n'est attendue.

1) Le nombre de personnes sensibilisées par cette association en 2023, arrondi à l'unité près, est :

a) 3 374 b) 3 505 c) 3 235

2) La suite (u_n) est une suite :

a) arithmétique de premier terme 3 370 et de raison 135
b) géométrique de premier terme 3 370 et de raison 0,04
c) géométrique de premier terme 3 370 et de raison 1,04
d) arithmétique de premier terme 3 370 et de raison 0,04

3) L'association atteindra l'objectif d'au moins 4 000 personnes sensibilisées en :

a) 2026 b) 2027 c) 2028

4) En 5 ans, à compter de 2022, l'association aura sensibilisé au total :

a) 4 100 personnes b) 18 253 personnes c) 18 254 personnes d) 22 356 personnes

EXERCICE 3 (5 points)

Une tortue marine quitte une plage de Martinique pour nager.
La profondeur atteinte par la tortue, en mètre, en fonction du temps écoulé depuis son entrée dans l'eau, en minute, noté x, est modélisée par une fonction p définie sur l'intervalle [0;15].
La courbe C représentative de la fonction p est donnée en **annexe B**.

Remarque : $p(x)$ = -10 correspond à une profondeur atteinte par la tortue de 10 m,

1) Donner le temps passé par la tortue dans l'eau avant de refaire surface.

2) Déterminer graphiquement le temps passé par la tortue à plus de 50 mètres de profondeur. On donnera le résultat arrondi à la minute supérieure.

3) Répondre par vrai ou faux aux affirmations suivantes. Justifier la réponse. Toute réponse non justifiée ne sera pas prise en compte.

Affirmation 1 : La tortue peut atteindre une proie située à 68 mètres de profondeur.

Affirmation 2 : L'équation $p(x)$= - 54 admet exactement deux solutions sur l'intervalle [0;15].

On note p' la fonction dérivée de la fonction p sur l'intervalle [0;15].

Affirmation 3 : L'équation $p'(x)$=0 a trois solutions sur l'intervalle [0;15].

Affirmation 4 : Sur l'intervalle [3;4], $p(x) < 0$ et $p'(x) \geq 0$.

4) À tout instant x de l'intervalle [8;15], $p'(x)$ correspond à la vitesse de déplacement vertical de la tortue dans l'eau, en mètre par minute.
La tangente T à la courbe C au point d'abscisse 10 est représentée sur le graphique de l'**annexe B**.

a. Avec la précision permise par le graphique, déterminer $p'(10)$.

b. En déduire la vitesse de déplacement vertical de la tortue 10 minutes après son entrée dans l'eau. Le résultat sera converti en mètre par seconde et arrondi à 10^{-1} près.

EXERCICE 4 (4 points)

Les méduses constituent l'essentiel de l'alimentation des tortues marines.
Pour se reproduire, les méduses femelles libèrent des œufs. Ces œufs éclosent, libèrent une larve dont la croissance aboutit en quelques jours à une jeune méduse.
Des scientifiques ont établi que la durée de développement des larves de méduses, $d(t)$, exprimée en jour, en fonction de la température t de l'eau, exprimée en °C, est donnée par :

$$d(t) = 43\, e^{-0{,}12\, t} \quad \text{où } t \text{ appartient à l'intervalle [10;24].}$$

Dans cet exercice, tous les résultats seront arrondis à l'unité près.

1) Calculer la durée de développement des larves de méduse dans une eau à 20°C.

2)

a. Montrer, par la méthode de votre choix, en détaillant la démarche, que la fonction d est décroissante sur l'intervalle [10;24].

b. En déduire l'évolution de la durée de développement des larves de méduses lorsque la température de l'eau augmente.

3) Déterminer la température de l'eau permettant aux larves de méduses de se développer en trois jours.

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 :

$$u_0 + u_1 + \cdots + u_{n-1} = u_0 \times \frac{1-q^n}{1-q}$$

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
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$	

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)
Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

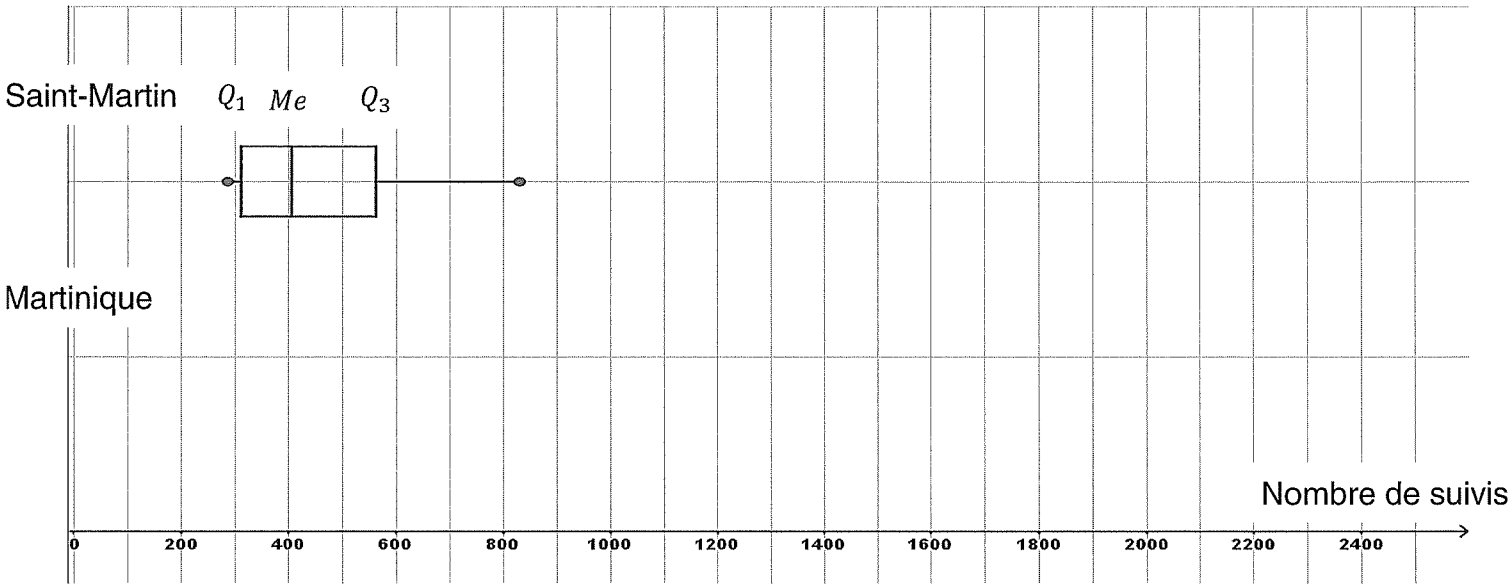
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Exercice 1, partie A :
Boîtes à moustaches du nombre de suivis de tortues



Exercice 1, partie B :

	Tortue imbriquée	Tortue luth	Tortue verte	Tortue non identifiée	TOTAL
Secteur nord Atlantique	36	53	9	31	129
Secteur nord Caraïbes	136	3			
Secteur sud Atlantique	89	25			
Secteur sud Caraïbes	360	1		17	397
TOTAL	621	82	57	93	853

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

Représentation graphique de la fonction p

