SESSION 2024
Métropole - Réunion - Mayotte

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
G5 MATHÉMATIQUES / TIM

Série : STAV

Durée : 120 minutes

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

Le sujet comporte 5 pages

L'annexe A est à compléter et à rendre avec la copie après avoir été numérotée

---

SUJET

EXERCICE 1 (6 points)

Une espèce asiatique de coccinelles a été introduite en Belgique en 1997 pour lutter biologiquement contre les pucerons et les cochenilles.

Cette introduction a également eu un impact négatif sur les populations indigènes de coccinelles, constituant une menace importante pour la biodiversité.

Une étude belge a fait un suivi de l'évolution des populations de coccinelles indigènes et asiatiques entre 2012 et 2019.

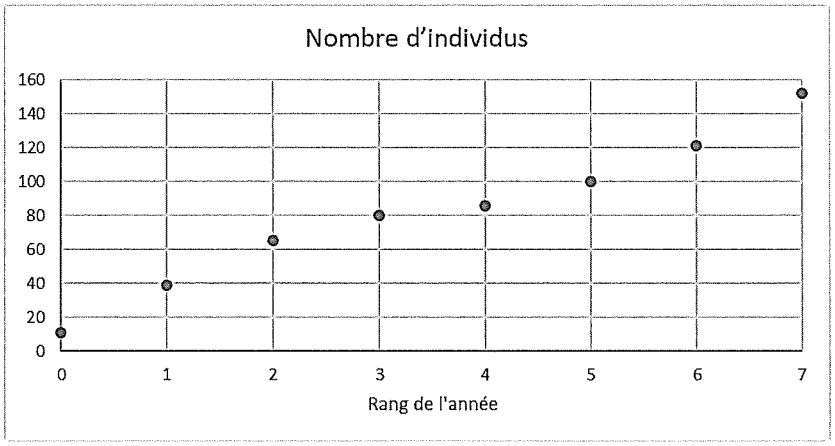
Les deux parties sont indépendantes

Partie A

Le suivi de la population de coccinelles asiatiques sur une parcelle a donné les résultats suivants :

Année	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Rang de l'année X	0	1	2	3	4	5	6	7
Nombre d'individus N	11	39	65	80	86	100	121	152

La représentation graphique de ce nuage de points est réalisée ci-dessous :



1. Préciser, au regard du graphique, si un ajustement affine est pertinent.
2. À l'aide de la calculatrice, déterminer une équation de la droite d'ajustement de N en X selon la méthode des moindres carrés. Arrondir les coefficients à 10^{-3} près.
3. On admettra dans la suite de l'exercice que : $N = 17{,}95X + 18{,}92$

   En considérant que le modèle reste valable jusqu'en 2040 :

   a. Donner une estimation du nombre de coccinelles asiatiques en 2025.

   b. Déterminer, à l'aide de ce modèle, l'année à partir de laquelle le nombre de coccinelles asiatiques dépassera 500.

Partie B

Dans cette partie, on s'intéresse à l'évolution de la population de coccinelles indigènes.

1. En tenant compte du contexte, indiquer comment évolue le nombre de coccinelles indigènes sur la parcelle précédente.

Le nombre de coccinelles indigènes sur cette parcelle est modélisé par la fonction f définie sur [0 ; 7] par :

$$f(x) = 1843 \times 0{,}54^x$$

où x représente le temps écoulé en années depuis janvier 2012.

2. Calculer $f(7)$, arrondi à l'unité, puis interpréter le résultat.
3. Retrouver le résultat de la question 1, en justifiant le sens de variation de f.
4. On propose le script en langage Python suivant:

```
def f(x) :
    y=1843*0.54**x
    return y

def seuil(S):
    x=0
    while f(x)>S:
        x=x+0.1
    return x
```

   a. Expliquer le rôle de la fonction **`seuil`**.

   b. Lorsque l'on saisit **`seuil(100)`**, la fonction retourne la valeur **`4,7999999999`**. Interpréter cette valeur dans le contexte de l'exercice.

EXERCICE 2 (5 points)

Les deux parties sont indépendantes

Partie A

Dans cette partie, les résultats seront arrondis à 10^{-2} près.

Un maraîcher prélève dans une parcelle 100 coccinelles. La probabilité qu'une coccinelle soit de type asiatique en 2012 est de 0,2.

Compte tenu de la taille de l'échantillon et du nombre de coccinelles présentes sur la parcelle, les prélèvements peuvent être considérés comme des tirages avec remise.

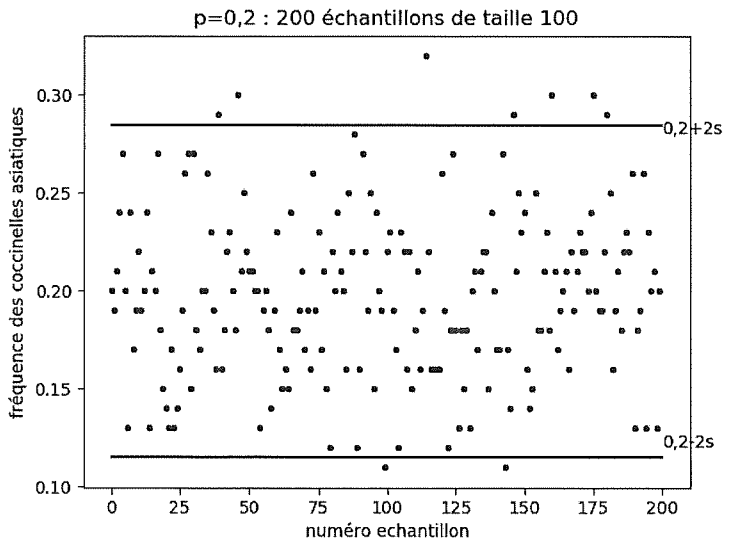
Soit C le nombre de coccinelles asiatiques de l'échantillon.

1. Donner la loi de C. Justifier précisément votre réponse.
2. Calculer l'espérance de C et interpréter le résultat obtenu.
3. Calculer la probabilité que, dans cet échantillon, on trouve 20 coccinelles asiatiques.
4. Le maraîcher affirme qu'il est impossible de n'avoir aucune coccinelle asiatique dans un échantillon de 100 coccinelles. Confirmer ou infirmer cette affirmation.

Partie B

En 2020, ce maraîcher se demande si la proportion de coccinelles asiatiques a évolué.

Pour cela, il réalise une simulation, pour une variable aléatoire de Bernoulli de paramètre p = 0,2, de 200 échantillons de taille 100, et obtient le graphique suivant :



1. À l'aide du graphique, déterminer le pourcentage d'échantillons qui ont une fréquence de coccinelles asiatiques dans l'intervalle [0,2 – 2s ; 0,2 + 2s] où s représente l'écart-type de cette distribution.
2. Le maraîcher réalise un nouvel échantillon de 100 coccinelles dans la même parcelle. Il compte 30 coccinelles asiatiques. Peut-on conclure que la proportion de coccinelles asiatiques a évolué depuis 2012 ? Justifier votre réponse.

EXERCICE 3 (4 points)

QCM (en Annexe A, à compléter et à rendre avec la copie après avoir été numérotée)

EXERCICE 4 (5 points)

En 2012, une ruche compte 60 000 abeilles.

On considère que la population d'abeilles baisse de 3,2 % tous les ans depuis 2012.

Pour tout entier positif n, on note u_n le nombre d'abeilles l'année 2012 + n et donc $u_0 = 60\,000$

1. Déterminer le nombre d'abeilles en 2013 et en 2014.
2. Justifier que, pour tout entier naturel n, $u_{n+1} = 0{,}968u_n$.
3. En déduire la nature de la suite (u_n) et préciser son sens de variation.
4. On établit, grâce à un tableur, la feuille de calcul ci-dessous :

	A	B
1	n	Un
2	0	60 000
3	1	58 080
4	2	56 221
5	3	54 422
6	4	52 681
7	5	50 995
8	6	49 363
9	7	47 784
10	8	46 255

La colonne B a été formatée pour faire apparaître les résultats arrondis à l'unité.

Indiquer la formule saisie en B3, qui par recopie vers le bas, permet de donner les valeurs des premiers termes de la suite (u_n).

5. En utilisant la méthode de votre choix et en l'expliquant, déterminer au bout de combien d'années, la population d'abeilles aura diminué de moitié.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

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 3

Pour chacune des questions, entourer, sans justifier, la bonne réponse.
Une absence de réponse ou une mauvaise réponse ne vous pénalise pas.

1. Dans une année normale, une colonie d'abeilles produit 30 kg de miel. En 2021, avec la pluie et le manque de chaleur, on arrive à seulement 4 kg de miel pour la colonie. Quel est, en pourcentage arrondi à l'unité, le taux de diminution de la quantité de miel en 2021 par rapport à une année normale ?

   a. 13 % **b.** 25 % **c.** 87 %

2. En 2019, la France a importé environ 32 800 tonnes de miel, ce qui représente 73 % du miel total consommé dans l'Hexagone. Quelle quantité de miel, à la tonne près, n'est pas importée?

   a. 12 132 tonnes **b.** 8 856 tonnes **c.** 44 932 tonnes

3. Une abeille sans charge vole à 7,5 m/s, sa vitesse en km/h est donc de :

   a. 4,5 km/h **b.** 12,5 km/h **c.** 27 km/h

4. La hauteur de vol d'une abeille en charge est modélisée par une fonction f représentée ci-contre.
   À l'instant $t = 0$, elle quitte une fleur et rejoint la ruche 6 secondes plus tard. T est la tangente à la courbe au point d'abscisse 0. La vitesse de l'abeille à l'instant $t = 0$ est égale au nombre dérivé en 0.
   La vitesse de l'abeille à l'instant $t = 0$ est égale à :

   a. 0,2 m/s b. 0,5 m/s c. 0,7 m/s

