

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
G5 MATHÉMATIQUES / TECHNOLOGIES DE L'INFORMATIQUE ET DU MULTIMÉDIA

Série : STAV

Durée : 120 minutes

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

Le sujet comporte 8 pages

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

SUJET

Les 4 exercices sont indépendants.

Dans tout le sujet, les résultats seront donnés à 10^{-3} près.

La coupe de la queue (caudectomie) chez les porcs d'élevage a pour but d'éviter que ceux-ci ne dévorent la queue de leurs congénères (caudophagie) et ainsi que cela entraîne des maladies liées à ces blessures.

EXERCICE 1 (5 points)

Un éleveur de porcs pratiquant la caudectomie constate que sur l'ensemble de son élevage une proportion $p = 0,15$ de ses animaux nécessitent des soins vétérinaires qu'il considère comme importants durant leur vie sur son exploitation.

Il choisit dans un premier temps un échantillon aléatoire de $n = 36$ animaux.

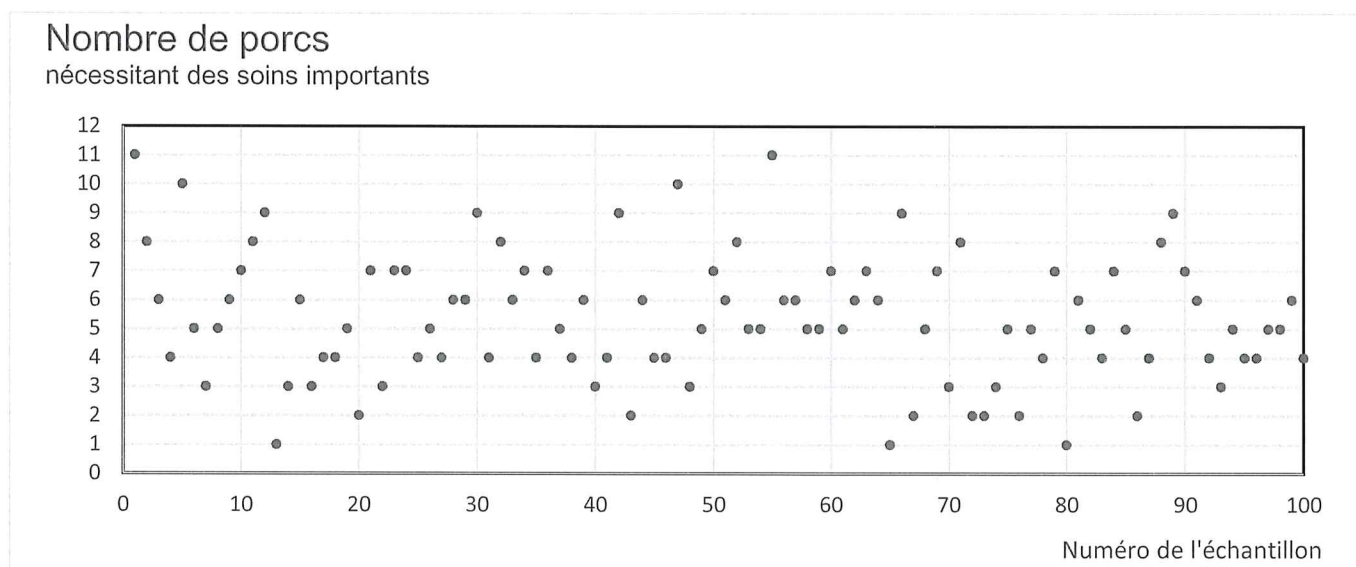
On note alors X le nombre de porcs nécessitant des soins importants dans un tel échantillon.

- 1) Donner la loi de X en précisant ses paramètres. Justifier.
- 2) Déterminer l'espérance de X . Interpréter ce résultat dans le cadre de l'exercice.

On admet que $P(X \leq 8) = 0,92$.

- 3) Déterminer la probabilité que 9 animaux ou moins nécessitent des soins importants.

On a simulé ce besoin de soins importants sur 100 échantillons de 36 porcs grâce à un tableur et on a obtenu le graphique suivant :



- 4) Donner le pourcentage des échantillons pour lesquels il y a 10 porcs ou plus qui nécessitent des soins importants.
- 5) Comparer ce résultat à la réponse de la question 3).

L'éleveur envisage d'arrêter totalement la caudectomie.

Sur un nouvel échantillon de 36 porcs sans caudectomie, il note que 8 porcs nécessitent des soins vétérinaires importants.

- 6) À partir des résultats des questions précédentes, dire si l'arrêt de la caudectomie a entraîné une hausse notable des besoins en soins chez les porcs. Justifier.

EXERCICE 2 (4 points)

Après arrêt de la caudectomie, un éleveur décide de laisser plus de liberté à une partie de ses animaux en leur laissant un espace plus important ainsi qu'un accès à l'extérieur.

Le reste de son élevage continue de manière standard sans ces changements. On note alors les cas de caudophagie (queue mangée) suivant les deux modes d'élevage.

On regroupe les résultats dans le tableau suivant :

	Caudophagie	Pas de caudophagie
Élevage « standard »	25	82
Élevage « libre »	5	38

- 1) Donner le nombre total d'animaux dans cet élevage.

On choisit au hasard un porc dans cet élevage. On note les événements :

C = « il a été victime de caudophagie »

L = « il a été élevé de manière libre »

- 2) Calculer la probabilité que le porc choisi n'ait pas été victime de caudophagie.
- 3) Déterminer la probabilité que le porc choisi n'ait pas été victime de caudophagie sachant qu'il a été élevé en élevage « standard ».
- 4) Déterminer la probabilité que le porc choisi n'ait pas été victime de caudophagie sachant qu'il a été élevé en élevage « libre ».
- 5) En vous basant sur les questions précédentes, dire si le mode d'élevage semble modifier la probabilité que le porc ne soit pas victime de caudophagie. Justifier votre réponse.

EXERCICE 3 (6 points)

En janvier 2025, un éleveur décide de faire de la vente directe de ses produits.

Partie A : modélisation par une suite

Il estime que son bénéfice mensuel serait de 300 € à la fin du mois janvier 2025. Une fois mieux implanté dans son territoire, son bénéfice mensuel se stabiliserait à 390 € à la fin de chacun des mois suivants. On note u_n la somme des bénéfices mensuels depuis le début de son activité (exprimé en euros) après n mois complets d'exercice.

On a donc $u_1 = 300$ euros.

- 1) Vérifier, qu'après trois mois complets d'activité, la somme des bénéfices mensuels est $u_3 = 1\,080$ euros.
- 2) Expliquer pourquoi on peut modéliser la somme des bénéfices mensuels par une suite arithmétique dont on donnera le premier terme et la raison.
- 3) Cet éleveur désire savoir à quelle date, suivant ce modèle, la somme des bénéfices mensuels dépassera 4 000 €. En utilisant un tableur, il crée le tableau ci-dessous donnant la somme des bénéfices des premiers mois :

	A	B
1	Mois	Somme des bénéfices mensuels
2	1	300
3	2	690
4	3	1080
5	4	1470
6	5	1860
7	6	2250
8	7	2640
9	8	3030
10	9	3420
11	10	3810
12	11	4200

- a. Donner la formule présente dans la cellule B3.
- b. Déterminer la date à laquelle la somme des bénéfices mensuels dépassera 4 000 €.

En utilisant le langage Python, il crée ensuite un programme destiné à répondre à ce même problème.

c. Compléter le programme, en **annexe A**, afin de déterminer la date à laquelle la somme des bénéfices mensuels dépassera 4 000 €.

4) Déterminer, suivant ce modèle, la somme des bénéfices mensuels durant les deux premières années (fin décembre 2026). Justifier la démarche employée.

Partie B : ajustement affine

En réalité, la somme des bénéfices mensuels durant les 7 premiers mois de 2025 a été le suivant :

Mois	1	2	3	4	5	6	7
Bénéfice	300 €	700 €	1 080 €	1 360 €	1 550 €	1 750 €	1 870 €

On rappelle que le mois 1 correspond à fin janvier 2025.

À partir de ce tableau, on crée un nuage de points représentant cette série double sur lequel on trace la droite d'ajustement déterminée par la méthode des moindres carrés (voir **annexe A**).

Cette droite passe par le point B correspondant au 6^{ème} couple de cette liste et elle coupe l'axe des ordonnées au point A d'ordonnée 190.

- 1) Placer les points A et B sur l'**annexe A** (à rendre avec la copie après avoir été numérotée).
- 2) Déterminer une équation de cette droite (AB).
- 3) Au vu du nuage de points, dire si ce modèle obtenu grâce à la droite (AB) semble être celui qui est le plus pertinent. Justifier.

EXERCICE 4 (5 points)

Pour chacune des questions suivantes, une seule des propositions est correcte. Vous indiquerez sur votre copie le numéro de la question et la lettre correspondant à votre réponse. Une bonne réponse rapporte 1 point, une réponse fausse ou absente rapporte 0 point. Aucune justification n'est attendue.

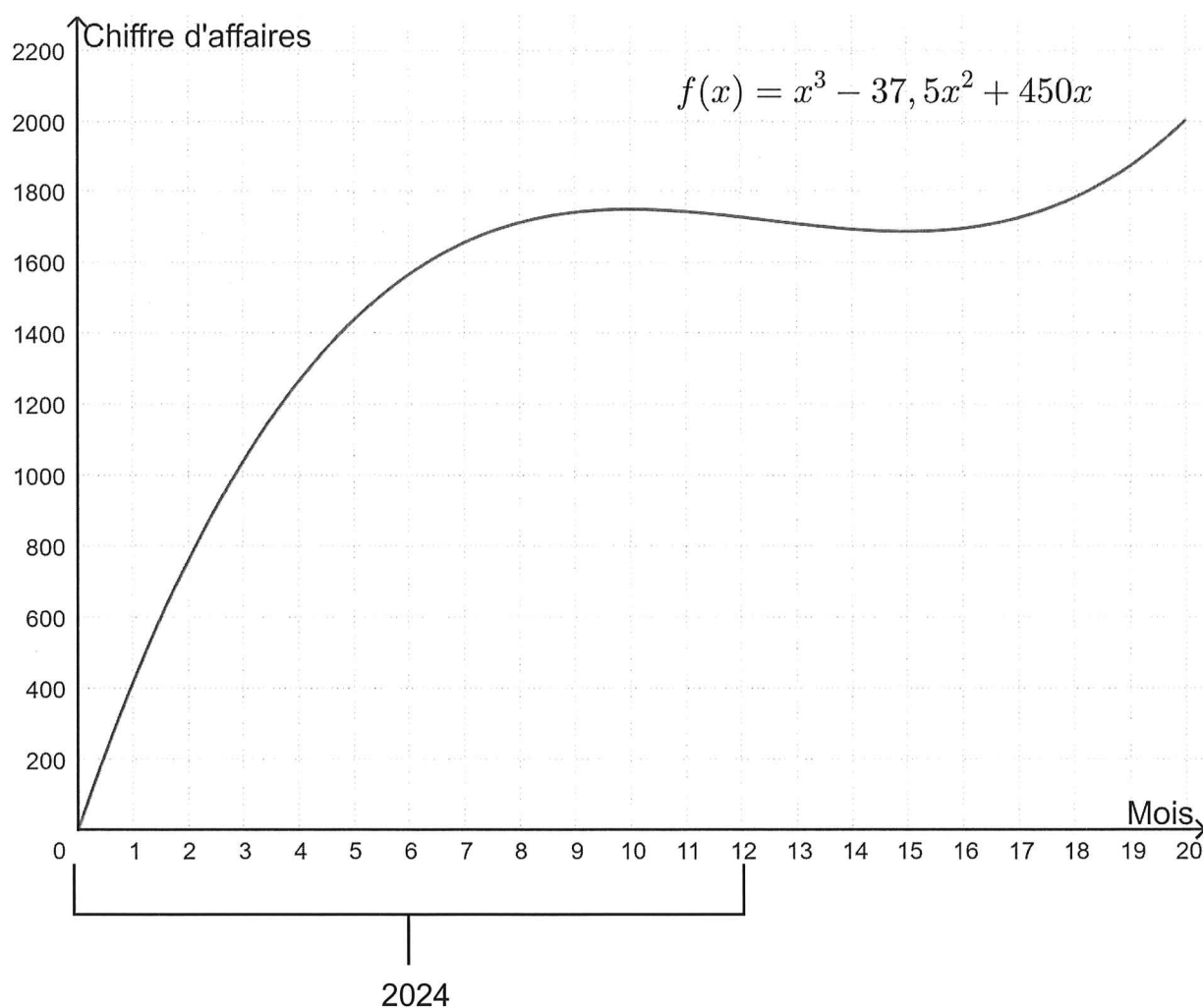
Pour ses 20 premiers mois d'activité, une élèveuse décide de modéliser son chiffre d'affaires mensuel, exprimé en euros, par la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 20]$ par :

$$f(x) = x^3 - 37,5x^2 + 450x$$

où x est le temps, exprimé en mois, à partir du début de l'année 2024.

De cette façon, $f(1)$ sera le chiffre d'affaires du mois de janvier 2024, $f(2)$ sera celui de février 2024 et ainsi de suite jusqu'à $f(20)$ pour celui d'août 2025.

On retrouve ci-dessous la représentation graphique de cette fonction f dans un repère orthogonal.



1) Le chiffre d'affaires de janvier 2025 est :

- a) 413,5 € b) 1728 € c) 1709,5 € d) 1694

2) Au cours de l'année 2024, le chiffre d'affaires mensuel maximal est celui de :

- a) octobre 2024 b) mars 2025 c) août 2024 d) août 2025

3) Le chiffre d'affaires mensuel diminue :

- a) jamais b) entre octobre 2024 et mars 2025
c) entre septembre 2024 et septembre 2025 d) entre février et mai 2025

4) Pour tout réel x de l'intervalle $[0 ; 20]$, $f'(x) =$

- a) $3(x - 10)(x - 15)$ b) $3x^2 - 37,5x$ c) $(10 - x)(15 - x)$ d) $x^3 - 70x$

5) $\int_0^{20} f(x)dx$ vaut :

- a) 27 000 b) 36 000 c) 40 000 d) 30 000

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

EXERCICE 3 :

Partie A : modélisation par une suite

Question 3.b

```
n = 1
u = 300
while u < .....:
    n = .....
    u = .....
print(n)
```

Partie B : ajustement affine

Somme des bénéfices mensuels

