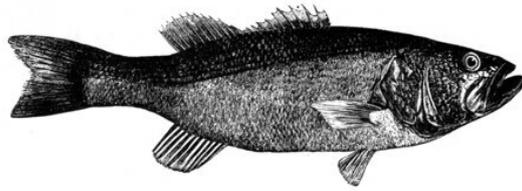


**Exercice 1**

Calc. : ✓

**Partie 1**



Une population de bars noirs est introduite dans un lac. Le nombre de poissons dans le lac est modélisé par la fonction  $N$  définie par

$$N(t) = 3500 \cdot e^{0,0862 \cdot t}, \quad t \geq 0,$$

où  $t$  est le temps en jours après l'introduction.

- a) **Interpréter** le nombre 3500 dans ce contexte. 1 mark
- b) **Calculer** le nombre de poissons dans le lac après une semaine. **Donner** la réponse arrondie à l'entier le plus proche. 2 marks
- c) **Réécrire** la formule de  $N(t)$  sous la forme  $N(t) = K \cdot A^t$ . 2 marks
- d) **Déterminer** le pourcentage de croissance du nombre de poissons par jour. 2 marks
- e) **Déterminer** après combien de jours le nombre de poissons dans le lac aura doublé. 2 marks
- f) **Expliquer** si ce modèle peut être utilisé sur une longue période. 1 mark

**Partie 2**



Il est assez difficile de capturer un marlin bleu. Ils se battent avec acharnement lorsqu'ils sont accrochés à un hameçon.

En 2022, 5300 pêcheurs sur un total de 300 000 ont réussi à capturer un marlin bleu.

En 2023, 149 pêcheurs sur un échantillon aléatoire de 7000 pêcheurs ont réussi à capturer un marlin bleu.

Pour déterminer si la proportion de pêcheurs ayant capturé un marlin bleu a augmenté entre 2022 et 2023, on effectue un test d'hypothèse à un seuil de signification de 5%.

Soit  $p$  la proportion de pêcheurs qui ont réussi à capturer un marlin bleu en 2023.

- g) **Vérifier** que l'hypothèse nulle pour ce test est  $H_0 : p = 0,0177$ . 2 marks
- h) **Déterminer** si le test est unilatéral à gauche ou à droite. **Justifier** la réponse. 2 marks
- i) **Calculer** la probabilité que le nombre de pêcheurs ayant réussi à capturer un marlin bleu à partir d'un échantillon aléatoire de 7000 pêcheurs soit supérieur ou égal à 149, en supposant que  $H_0$  est vraie. 5 marks  
**Décider** si  $H_0$  peut être rejetée. **Justifier** cette décision.

### Partie 3



Les saumons adultes vivent en pleine mer mais retournent dans les ruisseaux et rivières d'eau douce pour pondre leurs ufs. C'est ce qu'on appelle la migration reproductive. Les scientifiques ont commencé à enregistrer la migration en 2010.

La population de saumons migrateurs peut être modélisée par la fonction  $P$  définie par

$$P(t) = a \cdot \sin(0,5t) + d,$$

où  $t$  est le temps en années après 2010.

En 2013, ils ont enregistré 48 000 saumons migrateurs, soit la population la plus importante à migrer. En 2019 ils ont enregistré 17 000 saumons, soit la population la plus faible à migrer.

- j) **Montrer** que l'amplitude  $a$  de la fonction  $P$  est de 15 500 et que le déplacement vertical  $d$  est de 32 500. 2 marks
- k) **Déterminer** la population attendue de saumons migrateurs en 2024. 2 marks
- l) La pêche au saumon est suspendue lorsque la population descend en dessous de 21 000 saumons. **Déterminer** après combien d'années cela devrait se produire pour la première fois depuis le début de l'enregistrement. 2 marks

**Exercice 2**

Calc. : ✓

**Partie 1**

Le tableau suivant montre le revenu  $y$ , en millions d'euros, d'une ligue de basket-ball  $x$  années après 2006.

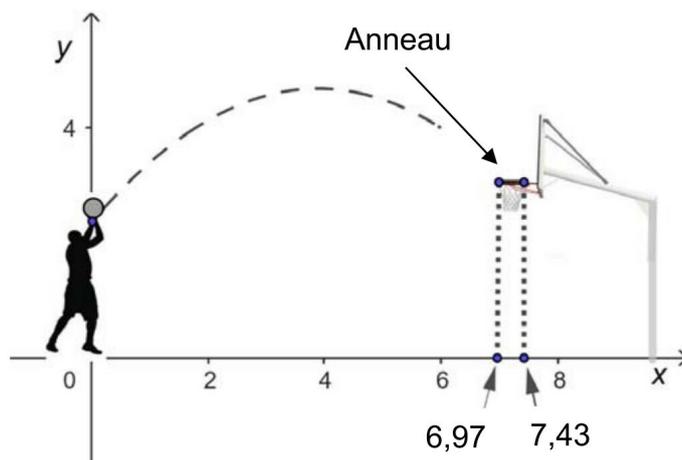
Année	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
$x$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$y$	34,1	43,1	49,5	59,3	59,4	60,9	76,9	86,6	90,8	97,8

- a) **Représenter** les données ci-dessus par un nuage de points. 2 marks
- b) En utilisant les données du tableau, **établir** une équation de la droite de régression de  $y$  en  $x$ . Donner la réponse à 3 décimales. 3 marks  
**Tracer** la droite de régression sur le même diagramme.

Dans la suite, utiliser le modèle  $y = 6,95 \cdot x + 34,56$ .

- c) Selon le modèle, **estimer** le revenu attendu pour 2016. 2 marks
- d) Un revenu de 114 millions d'euros a été généré en 2017 et de 120 millions d'euros en 2018. 2 marks  
**Expliquer** si le modèle de régression linéaire ci-dessus semble approprié après 2015.

**Partie 2**



Un lancer réussi au basket-ball peut être obtenu lorsque le ballon traverse l'anneau de manière abrupte et centrale. Dans le modèle suivant, on suppose que le lancer est dirigé vers l'anneau. La trajectoire du point le plus bas du ballon est modélisée par la fonction  $f$  définie par

$$f(x) = -0,153x^2 + 1,19x + 2,36,$$

où  $x$  est la distance horizontale depuis le point de lancement (mesurée le long du sol) en mètres et  $y = f(x)$  est la hauteur en mètres au-dessus du sol.

- e) **Calculer**  $f(0)$  et **interpréter** le résultat. 2 marks
- f) L'anneau est situé à 3,05 mètres au-dessus du sol. La distance horizontale du point de lancement au point le plus proche de l'anneau est de 6,97 mètres et au point le plus éloigné, elle est de 7,43 mètres. Le diamètre du ballon est de 24 cm. 3 marks  
**Calculer**  $f(6,97)$  et  $f(7,43)$ . **Expliquer** si le lancer pourrait être réussi.
- g) **Résoudre** l'équation  $f'(x) = -1$ . 3 marks  
**Interpréter** le résultat dans le contexte de la trajectoire du ballon.
- h) **Déterminer** la longueur de la trajectoire suivie par le ballon pour atteindre le point correspondant à une distance horizontale de 7,15 mètres du point de lancement. 2 marks

Utiliser la formule de la longueur d'un arc de courbe :  $\int_a^b \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$ .

**Partie 3**

On suppose qu'à chaque lancer franc, Bob a une probabilité de 87,7% de marquer.

i) Bob va effectuer 10 lancers francs.

**Calculer** la probabilité que Bob marque plus de 8 fois.

3 marks

j) **Déterminer** le nombre de lancers francs nécessaires pour que Bob marque plus de 12 fois avec une probabilité de plus de 95%.

3 marks