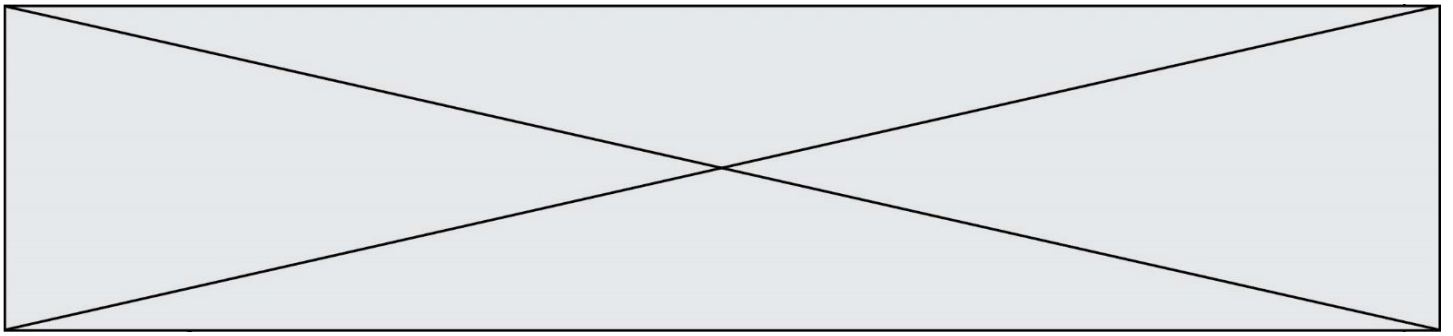




Exercice 1 – Niveau terminale

Thème « Une histoire du vivant »

Santé humaine et santé des écosystèmes : exemple de la maladie de Lyme

Sur 10 points

La maladie de Lyme est transmise lors d'une piqûre de tique infectée par une bactérie du genre *Borrelia*. L'infection est souvent sans symptôme mais peut dans certains cas entraîner une maladie invalidante. La maladie de Lyme n'est pas contagieuse. Aux États-Unis, on assiste à une augmentation importante du nombre de cas. On cherche à en comprendre l'origine.

Partie 1 – Les souris à pattes blanches, réservoir de la maladie de Lyme

Les souris à pattes blanches constituent une espèce réservoir de la maladie de Lyme : elles hébergent la bactérie *Borrelia* qu'elles transmettent à la tique, un Acarien responsable de l'infection chez l'être humain. Aussi, les chercheurs s'intéressent à la croissance des populations de souris, et ce, dans deux contextes environnementaux : en présence des prédateurs des souris, et en l'absence des prédateurs des souris (voir le document 1 page suivante).

- 1- Indiquer, avec justification, laquelle des suites du document 1 traduit une croissance linéaire.
- 2- Par lecture graphique, déterminer u_{12} et v_{12} .
- 3- À l'aide du graphique, montrer que la suite (u_n) s'exprime pour tout entier naturel n par : $u_n = 2 + 0,5n$.
- 4- Calculer u_{30} et interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.

La suite (v_n) est une suite géométrique de premier terme $u_0 = 2$ et de raison 1,23. On peut écrire $v_n = 2 \times 1,23^n$.

- 5- Démontrer que le taux d'évolution de la population est d'environ 33 %.
- 6- Déterminer v_{30} et interpréter le résultat dans le contexte de l'exercice.



Document 1 – La croissance des populations de souris à pattes blanches

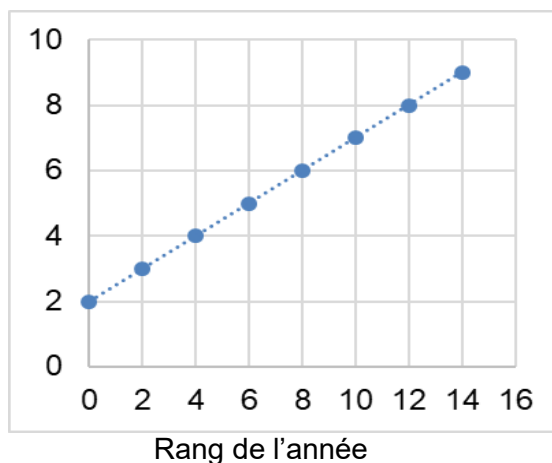
À partir d'études statistiques, des chercheurs ont modélisé la croissance de populations de souris par deux suites (u_n) et (v_n) :

- u_n représente le nombre de souris à pattes blanches pour l'année $(2020 + n)$ en présence de prédateurs des souris ;
- v_n représente le nombre de souris à pattes blanches pour l'année $(2020 + n)$ en l'absence de prédateurs des souris.

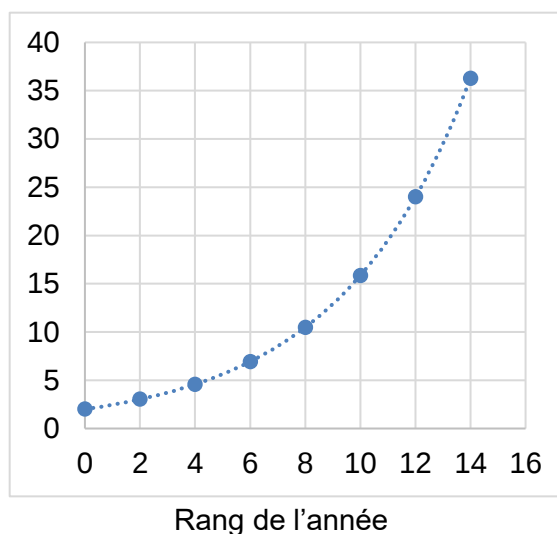
Les représentations graphiques des premiers termes de ces suites sont données ci-après.

Taille de la population de souris, en nombre d'individus

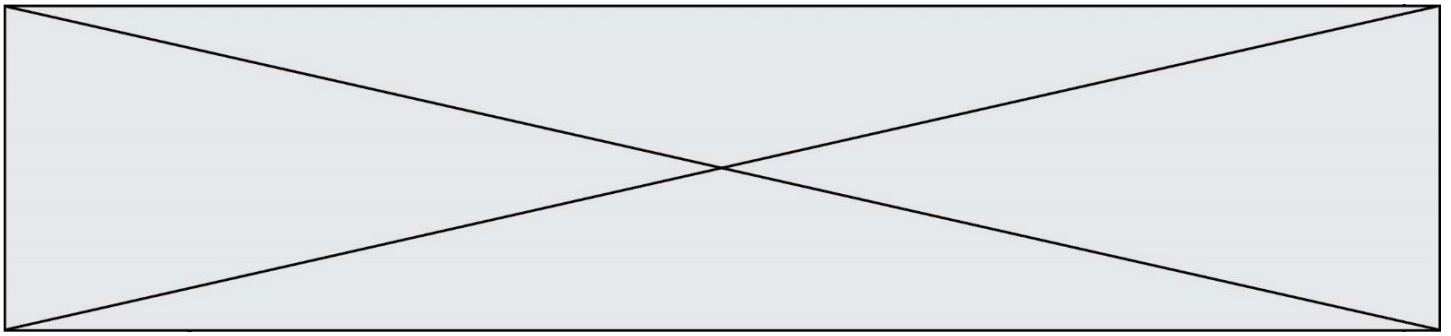
En présence de prédateurs des souris : u_n



En absence de prédateurs des souris : v_n



Source : d'après Vessey, S.H., & Vessey, K.B. (2007). Integrative Zoology



- 7- À partir de vos connaissances, indiquer si le modèle mathématique correspondant à la suite (v_n) permet de réaliser des prédictions fiables de l'évolution de la population de souris en l'absence de prédateur, sur des temps longs.

Partie 2 – Les causes de la croissance des populations de souris à pattes blanches

Document 2 – La fragmentation des habitats et ses effets

La fragmentation des habitats est la division des écosystèmes en parcelles isolées par des infrastructures comme des villes ou encore des terres agricoles. Elle est principalement liée à l'activité humaine et a des conséquences sur le fonctionnement des écosystèmes. Par exemple, aux États-Unis, la fragmentation des forêts y limite la présence de grands carnivores qui régulent normalement les populations d'animaux réservoirs de pathogènes, comme les souris à patte blanche.

Source : d'après Allan, B.F. et al. (2003). Conservation Biology

- 8- À partir des documents 1 et 2, argumenter le concept « une seule santé » qui établit un lien entre la santé de l'être humain et celle des écosystèmes.