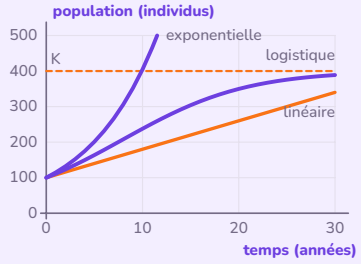
ENSEIGNEMENT SCIENTIFIQUE · TERMINALE GÉNÉRALE

Les modèles démographiques

6 notions, l'essentiel à retenir et les pièges à éviter.



1 Modèle linéaire

$$u(n+1) = u(n) + r \quad u(n) = u(0) + n \times r$$

- Accroissement absolu constant : on ajoute r chaque année.
- Suite arithmétique ; différences successives constantes ; points alignés.

2 Modèle exponentiel

$$u(n+1) = q \times u(n) \quad u(n) = u(0) \times q^n$$

- Taux de variation constant : on multiplie par q = 1 + t chaque année.
- Suite géométrique ; quotients successifs constants.
- Accroissement proportionnel à la population.

3 Taux de croissance

- Taux entre deux dates : (N1 – N0) ÷ N0.
- Taux naturel = natalité – mortalité ; migrations en plus pour un pays.
- Temps de doublement ≈ 70 ÷ taux en % (2 % par an : 35 ans).

4 Malthus (1798)

- Population géométrique (doublement en 25 ans), ressources arithmétiques.
- Conclusion : famines inévitables. Démentie : la production agricole a crû plus vite que la population.

5 Verhulst (1838) : modèle logistique

$$u(n+1) = u(n) + r \times u(n) \times (1 - u(n) \div K)$$

- Croissance freinée par la capacité d'accueil K : courbe en S.
- Croissance la plus rapide vers K ÷ 2 ; au-dessus de K, la population diminue.

6 Confronter aux données

- Population mondiale (ONU) : 2,5 milliards en 1950, 7,8 en 2020, 8 en novembre 2022.
- Taux maximal vers 2 % par an dans les années 1960, en baisse depuis.
- Projection ONU 2024 : maximum vers 10,3 milliards vers 2085 ; un modèle vaut dans son domaine de validité.

Pièges à éviter

- Confondre accroissement absolu (linéaire) et taux constant (exponentiel).
- Écrire 1,03 × n au lieu de 1,03^n, ou 0,03 au lieu de 1,03.
- Diviser par la valeur d'arrivée pour calculer un taux.
- Mal compter n : de 2024 à 2032, n = 8.
- Croire qu'un modèle qui décrit bien le passé prévoit sûrement l'avenir.