

Chapitre 10 – Les modèles démographiques

Synthèse

Un premier modèle démographique, dit à croissance

linéaire – Activité 1

- L'évolution d'une population dont la variation absolue par unité de temps est presque constante est représentée par un **nuage de points** évoquant une droite.
- Cette évolution peut être modélisée par une suite arithmétique (**modèle mathématique** dit linéaire).

Un modèle démographique à croissance

exponentielle : le modèle de Malthus – ACTIVITÉ 2

- L'évolution d'une population dont la variation relative par unité de temps (encore appelée taux d'évolution) est presque constante est représentée par un nuage de points évoquant la courbe d'une exponentielle. Cette évolution peut être modélisée par une suite géométrique (modèle mathématique dit **exponentiel**).
- Le modèle démographique de Malthus est un modèle exponentiel d'évolution de l'effectif de la population. Il prévoit que l'effectif de la population :
 - décroît vers 0 si le taux de mortalité est supérieur au taux de natalité ;

– croît vers l'infini si le taux de natalité est supérieur au taux de mortalité.

Les limites du modèle de Malthus – Activité 3

- Les prédictions du modèle de Malthus peuvent se révéler correctes sur un temps court, mais elles sont irréalistes sur un temps long, notamment en raison de l'insuffisance des ressources disponibles.
- D'autres modèles, comme celui élaboré par Verhulst en 1844, tiennent compte des restrictions du milieu et atteignent une limite pour l'effectif d'une population.
- Des modèles plus élaborés prévoient que la population mondiale atteindra environ 10 milliards d'humains en 2050.

Savoir-faire

- À partir de données démographiques, calculer des variations absolues par unité de temps et des variations relatives par unité de temps d'une population.
- Selon le modèle de Malthus, prédire l'effectif d'une population au bout de n années à partir de son effectif initial, de son taux de natalité et de son taux de mortalité.
- À l'aide d'un tableur, d'une calculatrice ou d'une représentation graphique,

calculer le temps de doublement d'une population sous l'hypothèse de croissance exponentielle.

- À partir de documents fournis, proposer un modèle de croissance de ressources alimentaires (par exemple la production mondiale de blé ou de riz) et la comparer à une croissance exponentielle.
- À l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur, ajuster un nuage de points par une courbe de tendance et utiliser ce modèle linéaire pour effectuer des prévisions.
- Comparer les valeurs fournies par un modèle à des données réelles afin de tester sa validité.

Mots clés

Démographie : science dont l'objet est l'étude statistique des collectivités humaines dans leurs structures fondamentales, sociales, intellectuelles, etc.

Évolution exponentielle : une grandeur discrète suit une évolution exponentielle lorsqu'à chaque itération elle est multipliée par le même nombre.

Modèle mathématique : relation mathématique liant le plus souvent deux grandeurs, permettant de rendre compte de l'évolution d'une grandeur en fonction de l'autre.

- **Nuage de points** : représentation graphique d'un ensemble fini de points

$$A_i(x_i; y_i).$$