

Les modèles démographiques

Exercice 1 — La croissance exponentielle

4 pts 11 min

Caractériser une croissance exponentielle

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un même facteur multiplicatif à chaque intervalle produit un effet longtemps discret, puis brutal.

1. Quand une population croît-elle de façon exponentielle ? (1 pt)

Quand son effectif est multiplié par un même facteur à chaque intervalle.

→ La démographie parle alors d'un taux constant.

2. Que devient l'augmentation absolue dans ce cas ? (1 pt)

Elle grandit sans cesse.

→ Le même taux s'applique à un effectif de plus en plus grand.

3. Pourquoi ce type de croissance est-il trompeur ? (1 pt)

Parce qu'il est longtemps discret, puis brutal, sans que le mécanisme ait changé.

→ Rien dans le début de la courbe n'annonce la suite.

4. Que se passe-t-il si l'on prolonge assez loin une croissance à taux constant ? (1 pt)

On obtient un résultat absurde.

→ Ce n'est pas la faute du calcul, mais de l'hypothèse gardée au-delà de son domaine.

Exercice 2 — Le temps de doublement

4 pts 11 min

Estimer un temps de doublement

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un repère commode permet de sentir ce que le mot exponentiel engage, à condition de rester dans son domaine.

1. Comment s'approche le temps de doublement à taux constant ? (1 pt)

En divisant 70 par le taux exprimé en pourcentage.

→ C'est une approximation, non une formule exacte.

2. Que donne un taux de un pour cent par an ? (1 pt)

Environ 70 ans.

→ On divise 70 par le taux de 1, ce que l'approximation autorise ici.

3. Que donne un taux de deux pour cent par an ? (1 pt)

Environ 35 ans.

→ On divise 70 par le taux de 2 : doubler le taux réduit de moitié le délai.

4. Dans quel domaine cette approximation vaut-elle ? (1 pt)

Pour les petits taux seulement.

→ Elle suffit à sentir ce que doubler puis redoubler engage.

Exercice 3 — Le modèle logistique

5 pts 14 min

Analyser le modèle logistique

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un second modèle corrige l'hypothèse irréaliste du premier, et introduit une grandeur qui n'a rien d'une constante.

1. Quelle hypothèse le modèle logistique corrige-t-il ? (1 pt)

Celle du taux constant.

→ Le taux y devient une fonction de l'effectif déjà atteint.

2. Qu'est-ce que la capacité d'accueil ? (1 pt)

L'effectif au-delà duquel le milieu ne peut plus subvenir.

→ On la note K , et la croissance ralentit à mesure qu'on s'en approche.

3. Quelle forme la courbe prend-elle ? (1 pt)

Une forme en S : croissance quasi exponentielle au début, inflexion vers la moitié de K , puis palier.

→ Les trois phases se suivent dans cet ordre.

4. De quoi la capacité d'accueil dépend-elle ? (1 pt)

Des techniques, des rendements agricoles, de la façon dont les ressources sont réparties.

→ Elle a donc une histoire, et n'est pas une constante de la nature.

5. À quoi oblige l'emploi de cette grandeur ? (1 pt)

À dire de quoi elle dépend.

→ Sinon on remplace une hypothèse cachée par une autre.

Exercice 4 — Ce qu'un modèle établit

4 pts 13 min

Discuter la portée d'un modèle

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un modèle dit ce qui arriverait sous ses hypothèses, et c'est en le prenant en défaut qu'on apprend.

1. Un modèle prédit-il l'avenir ? (1 pt)

Non : il dit ce qui arriverait si ses hypothèses tenaient.

→ C'est en le prenant en défaut qu'on apprend quelque chose.

2. Qu'est-ce qu'une projection démographique ? (1 pt)

Une conséquence des hypothèses retenues, non une annonce.

→ Elle vaut ce que valent ces hypothèses.

3. Sur quoi faut-il éprouver un modèle avant de l'utiliser ? (1 pt)

Sur une période connue, pour voir s'il la retrouve.

→ Sa capacité à reproduire le connu fonde sa crédibilité.

4. Que faut-il chercher, et dire, à propos de tout modèle ? (1 pt)

Le domaine où il cesse d'être valable.

→ Un modèle exponentiel décrit bien un début de croissance et très mal la suite.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Une hypothèse implicite, une grandeur figée, et une conséquence prise pour une annonce.

1. « En prolongeant la courbe, la population atteindra ce chiffre dans deux siècles. » (1 pt)

Il faut écrire « si le taux reste constant » : c'est une hypothèse, non un résultat.

→ Une croissance à taux constant appliquée assez loin donne toujours l'absurde.

2. « La capacité d'accueil de la Terre est une donnée de la nature. » (1 pt)

Elle dépend des techniques, des rendements agricoles et de la répartition des ressources.

→ Les valeurs avancées varient largement selon les hypothèses retenues.

3. « Ce modèle annonce la population que la Terre comptera au milieu du siècle. » (1 pt)

Il en déduit une population sous les hypothèses retenues.

→ Une projection est une conséquence, pas une annonce.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	La croissance exponentielle	4 points — 1 par question	Le taux confondu avec l'augmentation absolue.
Ex.2	Le temps de doublement	4 points — 1 par question	L'approximation appliquée hors de son domaine.
Ex.3	Le modèle logistique	5 points — 1 par question	La capacité d'accueil traitée comme une constante.
Ex.4	Ce qu'un modèle établit	4 points — 1 par question	Une projection présentée comme une prévision.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une correction qui laisse l'hypothèse implicite.

ET MAINTENANT ?**16 à 20**

Le chapitre est acquis. Entraîne-toi maintenant à discuter un modèle en cinq temps : les hypothèses énoncées, l'application à une période connue, le domaine où il cesse d'être valable, le taux distingué de l'augmentation, et ce qu'il établit séparé de ce qu'il suppose.

10 à 15

Refais l'exercice 2 en divisant 70 par le taux exprimé en pourcentage : le repère se retient vite.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens pourquoi une extrapolation donne toujours l'absurde assez loin : l'hypothèse du taux constant a été gardée au-delà de son domaine.