

Ch.3 - Modèle exponentiel - Exercices

Modèles démographiques

Exercice 1

En Occitanie, la population a augmenté de 0,71% chaque année entre 1990 et 1999. En 1990, la population était de 4 546 249 habitants.

1. Montrer que l'on peut utiliser un modèle exponentiel pour modéliser cette évolution. Vous définirez une suite géométrique en prenant $n = 0$ en 1990. Préciser le premier terme et la raison de cette suite.
2. Déterminer la population en 1999.
3. En réalité, la population était égale à 5 419 946 habitants en 2008. Cela reste-t-il conforme au modèle précédent ?

Exercice 2

Le blob est un organisme unicellulaire qui se développe par division de ses noyaux. Dans des conditions favorables, un blob de 0,1 mm de diamètre augmente sa taille de 60% chaque jour. On suppose que les conditions sont favorables.

1. Quelle est la taille du blob le jour suivant ?
2. Quelle est la taille du blob au bout d'une semaine ?
3. La suite modélisant la taille du blob est-elle arithmétique ou géométrique ? Justifier.

Exercice 3

L'amoxicilline est un antibiotique qui est utilisé pour traiter les infections bactériennes. Chez un homme adulte, 40% de l'antibiotique est éliminé chaque heure.

1. Une dose typique étant de 500 mg, décrire à l'aide d'une suite, la quantité d'antibiotiques non éliminée au cours du temps.
2. Combien d'heures sont nécessaires dans ce cas pour éliminer 450 mg d'amoxicilline ?

Exercice 4

En 2010, on comptait 10 000 habitants dans une ville. Le taux de variation de la population est de +1,5% par an depuis 2010. Vrai ou Faux ?

1. En 2011, la ville comptait 10 150 habitants.
2. La croissance de la population est modélisée par une suite géométrique de raison 1,5.
3. La croissance de la population est modélisée par une suite géométrique de raison 1,015.
4. La prévision pour 2013 est une population de 13 500 habitants environ.

Exercice 5

Au printemps 2012, on a introduit sur une île 8 volailles (2 coqs et 6 poules). Après l'introduction, un comptage précis a été réalisé au printemps des années suivantes. On a obtenu les résultats suivants :

Année	2015	2016	2017	2018	2019
Effectifs	8	26	82	242	723

Tableau 1: Effectifs de volailles sur une île

Le contexte géographique permet de considérer que le taux de migration est nul.

1. Tracer un nuage de point.
2. Déterminer toutes les caractéristiques d'un modèle discret adapté à cette situation.
3. En admettant que le modèle est adapté, déterminer la population de volailles en 2021.

Problème : la population de l'Afrique

Dans ce problème, on considère les données (Tableau 2) ci-dessous, représentées par le nuage de points ci-dessous (Figure 1).

Année	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2015
Nombre d'années écoulées depuis 1950	0	10	20	30	40	50	60	65
Population (en millions d'habitants)	227,794	283,361	363,448	476,386	630,350	810,984	1039,300	1182,44

Tableau 2: Évolution de la population du continent africain (source : INED)

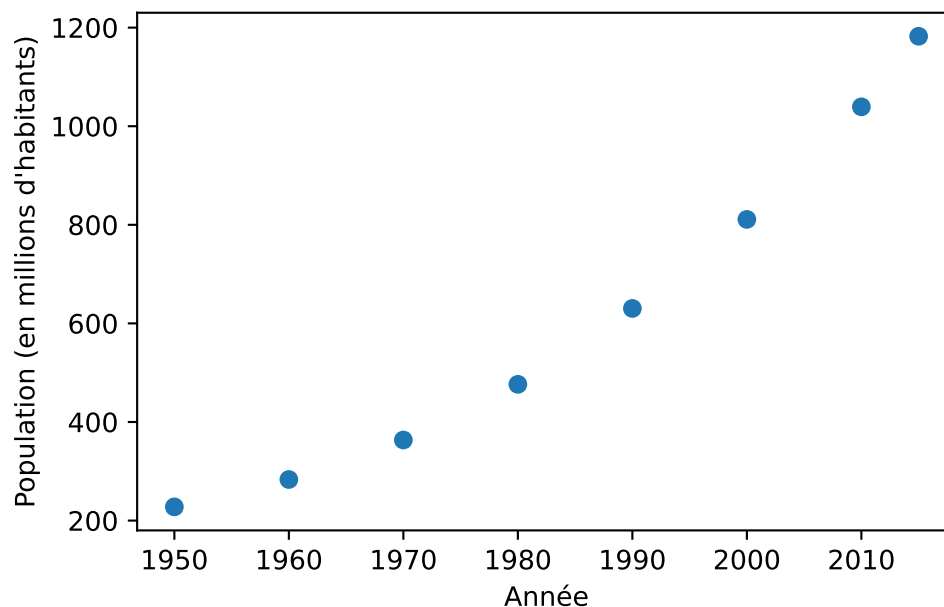


Figure 1: Evolution de la population du continent africain (source : INED)

1. Calculer le taux d'évolution de la population du continent africain entre les années 1950 et 2015.
2. Calculer les variations absolues de la population du continent africain par palier de 10 ans. Que peut-on en déduire ?
3. Calculer les variations relatives de la population du continent africain par palier de 10 ans. Que peut-on en déduire ?
4. Déterminer à l'aide de la calculatrice une équation de la droite de régression pour le modèle linéaire.
5. Construire cette droite en rouge sur le graphique.
6. Définir une suite géométrique qui permet de modéliser la population du continent africain. On pourra calculer la moyenne des variations relatives pour déterminer la raison de la suite.
7. Construire en vert le nuage de points représentant cette suite géométrique.
8. En choisissant le modèle le mieux adapté au problème, donner à l'aide de la calculatrice une estimation de la population en 2020, 2030 et 2050 si la tendance se poursuit ainsi.
9. En choisissant le modèle le mieux adapté au problème, donner à l'aide de la calculatrice en quelle année la population dépassera 2 milliards d'habitants, si la tendance se poursuit ainsi.