

Le modèle de Malthus

Sauf mention du contraire, toutes les données utilisées dans la suite sont issues du site de l'INED : <https://www.ined.fr/fr/tout-savoir-population/chiffres/>. Lorsque ce n'est pas précisé, elles correspondent à des estimations pour l'année 2021.

Exercice 1.

- La population en France métropolitaine en 2006 était de 61,4 millions et la population en France métropolitaine en 2013 était de 63,7 millions.
 - Quel est le taux de variation de la population entre 2006 et 2013 ?
 - En se plaçant dans le modèle de Malthus, évaluer la population française en 2020.
- La population française vivant dans les départements d'Outre-Mer (DOM) était de 1,787 millions en 2006 et elle a augmenté de 4,2% en 7 ans.
 - Déterminer la population des DOM en 2013.
 - En se plaçant dans le modèle de Malthus, évaluer la population des DOM en 2020.
 - Cette population était en réalité de 2,172 millions d'habitants. Que peut-on en déduire ?

Exercice 2.

- En Argentine, la population totale est de 45,6 millions d'habitants. Dans cette population, on estime que le taux de natalité est de 16,5‰ et que le taux de mortalité est de 7,6‰.
 - Calculer le taux de variation de la population argentine.
 - En suivant le modèle de Malthus, à combien peut-on évaluer la population argentine en 2030.
- Au Japon, le taux de variation de la population est de $-3,5‰$ pour une population totale de 126 millions d'habitants.

En suivant le modèle de Malthus, estimer la population japonaise en 2030.

Exercice 3. Au Canada, le taux de natalité est estimé à 10,2‰ et le taux de mortalité à 7,9‰.

- Calculer le taux de variation de la population en suivant la méthode de Malthus.
- Le taux de variation de la population canadienne est estimé à 8,5‰.
 - Comparer cette valeur au résultat du calcul précédent. Que constate-t-on ?
 - Proposer une explication.

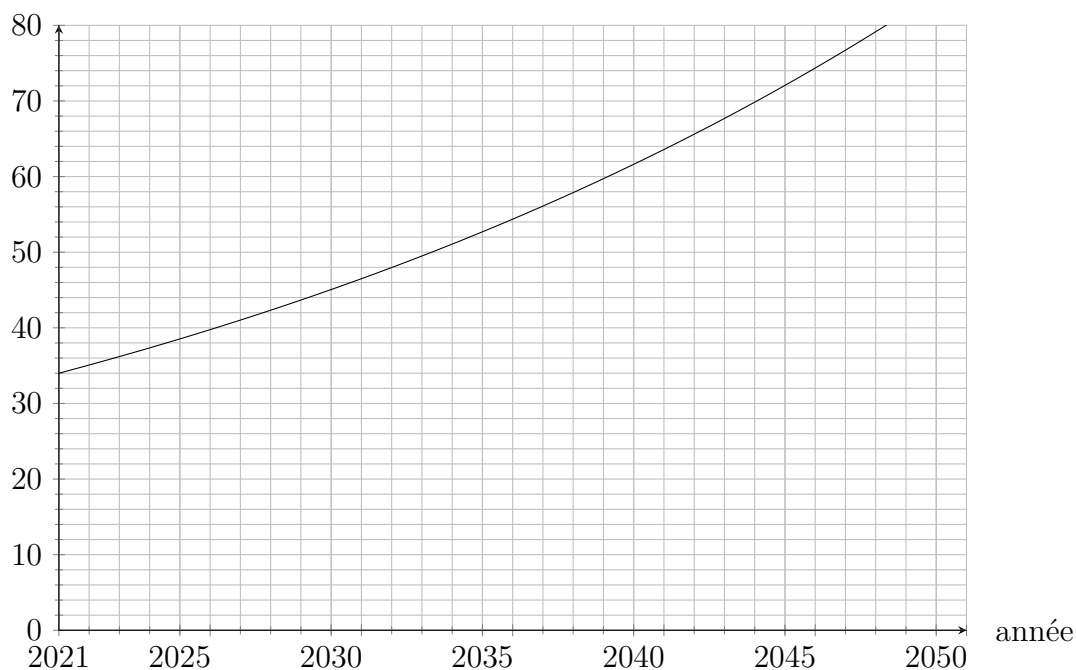
Exercice 4. Dans son texte *Essai sur le principe de population*, Malthus estime le temps doublement d'une population qui a un taux de mortalité de 1 sur 36 et un taux de natalité de 1 sur 12 à 12 années et $4/5$. Pour déterminer ce nombre d'années, il fait appel à la table d'Euler.

Dans l'exercice qui suit, nous allons voir plusieurs méthodes pour estimer le temps de doublement (arrondi à l'année près) d'une population à partir de son taux de variation.

1. Méthode graphique

La population de l'Angola compte environ 34 millions d'individus et a un taux de variation de 31,8‰. On a représenté ci-dessous l'évolution de cette population en se plaçant dans le modèle de Malthus.

population (en millions)



Déterminer graphiquement le temps de doublement (en années entières) de la population angolaise.

2. À l'aide d'un tableur

Le tableau suivant représente une simulation sur tableur de l'évolution de la population de la Guinée Équatoriale, exprimée en millions d'habitants, en supposant qu'elle satisfait le modèle de Malthus.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	année	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
2	population	1,45	1,5	1,55	1,6	1,65	1,7	1,75	1,81	1,87	1,93	1,99	2,06	2,12	2,19	2,26	
3	année	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	
4	population	2,34	2,41	2,49	2,57	2,65	2,74	2,83	2,92	3,01	3,11	3,21	3,31	3,42	3,53	3,65	
5																	

- Déterminer la population de la Guinée Équatoriale en 2021.
- Déterminer le taux de variation annuelle de cette population.
- Déterminer le temps de doublement (en années entières) de la population guinéenne.

3. À l'aide de la calculatrice

La population de Mongolie a un taux de variation de 15‰.

En tâtonnant à l'aide de la calculatrice, déterminer le temps de doublement (en années entières) de la population mongole.

4. Par le calcul (uniquement pour élèves suivant le spécialité mathématiques ou l'option mathématiques complémentaires)

La population de la Corée du Sud a un taux de variation de 0,6‰.

On note n le nombre d'années entières nécessaires au doublement de la population sud-coréenne. Écrire une équation vérifiée par n puis résoudre cette équation et conclure.

Exercice 5. Dans *Le Capital*, K. Marx écrit : « Une loi de population abstraite et immuable n'existe que pour la plante et l'animal, et encore seulement tant qu'ils ne subissent pas l'influence de l'homme »¹.

En quoi cette affirmation s'oppose au modèle de Malthus ?

1. Karl Marx, *Le Capital*, ch. XXV, III, traduction de J. Roy, 1872, Paris, disponible sur <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1232830/f1n351.pdf> (p. 279)