

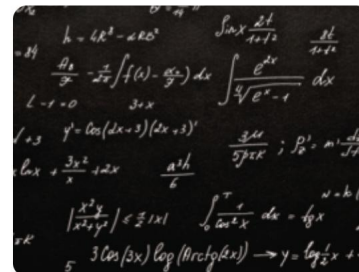
Utiliser des modèles mathématiques

Vocabulaire

- Modèle exponentiel
- Modèle linéaire
- Modèle mathématique
- Premier terme
- Raison

cf. rappels

La démographie est l'étude des populations humaines aussi bien qualitativement que quantitativement. Un des enjeux majeurs du développement durable est de connaître l'évolution de l'effectif d'une population et des ressources qui seront nécessaires à son maintien. Pour prédire ces évolutions, les scientifiques utilisent des **modèles mathématiques** générant des simulations permettant d'émettre des hypothèses sur ces évolutions.

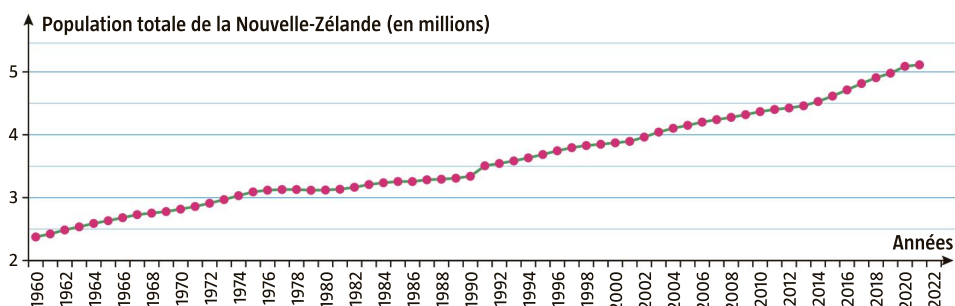


Comment modéliser et prédire l'évolution d'une population et de ses ressources ?

DOC 1 Le modèle linéaire : la Nouvelle-Zélande et l'évolution de sa population

L'évolution de l'effectif d'une population peut être décrite par un **modèle linéaire**. On envisage le cas de la Nouvelle-Zélande, pays industrialisé d'Océanie à niveau de vie élevé.

Source : Université de Sherbrooke, Canada.



1 Justifier que la croissance de la population entre 1960 et 2021 est linéaire.

DOC 2 Taux de variation de la population de la Nouvelle-Zélande entre 1961 et 2021

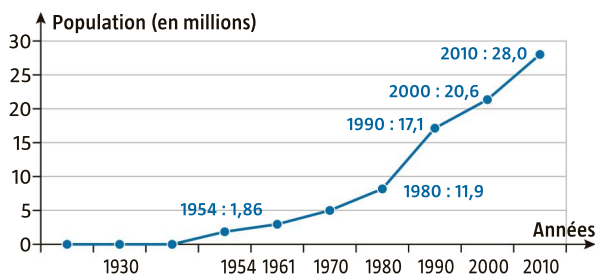
Années	1961	1966	1971	1976	1981	1986	1991	1996	2001	2006	2011	2016	2021
Population (en millions)	2,42	2,68	2,85	3,11	3,12	3,25	3,5	3,73	3,88	4,18	4,38	4,71	5,11
Variation absolue $V_2 - V_1$	X												

2 Compléter le tableau ci-dessus. **Calculer** l'augmentation moyenne de la population de Nouvelle-Zélande tous les 5 ans, puis par an. Les résultats seront donnés avec 2 chiffres significatifs.

3 On suppose que la population de la Nouvelle-Zélande augmentera selon le même modèle dans les prochaines années. **Estimer** le nombre probable d'habitants en 2026 puis en 2050 en modélisant l'évolution à l'aide d'une suite. **Discuter** de cette évolution à plus long terme.

DOC 3 Le modèle exponentiel : l'Indonésie et l'évolution de sa population

- L'Indonésie est un pays émergent d'Asie du Sud-Est. Sa population actuelle est estimée à plus de 275 millions d'habitants. Jakarta est sa capitale. Le taux de variation de la population de son aire urbaine est de 3 % par an depuis 1980.
- Le taux de variation entre deux valeurs V_1 et V_2 est égal au quotient $\frac{V_2 - V_1}{V_1}$.



Croissance de la population de l'aire métropolitaine de Jakarta.
Source : Padawangi, Douglass (2015), Pacific affairs.



4 Expliquer pourquoi l'évolution de la population de Jakarta depuis 1980 peut être modélisée par une suite géométrique de **premier terme** 11,9 et de **raison** 1,03.

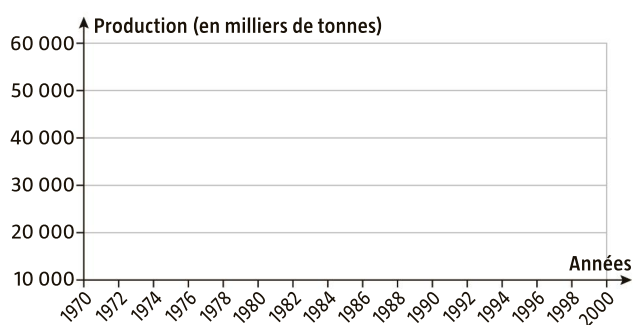
5 La suite géométrique modélisant cette évolution a pour expression $u(n) =$

Calculer $u(30)$. Indiquer si le modèle est valide. Calculer $u(50)$ et interpréter d'après le contexte.

DOC 4 Évolution des ressources alimentaires

L'Indonésie est le 3^e producteur mondial de riz. La récolte de 2023 représente 53,2 millions de tonnes de riz (non décortiqué). La production de riz de 1970 à 2000 est donnée dans le tableau ci-dessous.

Année	Production (en milliers de tonnes)
1970	19 330
1975	22 340
1980	29 650
1985	39 035
1990	45 180
1995	49 750
2000	51 000



Production de riz en fonction du temps.

Sources : Ministère indonésien de l'Agriculture, Courrier du Vietnam, oct. 2023 / Université de Sherbrooke, Canada.

6 Tracer le graphique (Doc. 4).

7 Comparer le modèle de croissance de Jakarta à celui de la croissance des ressources. Proposer des conséquences possibles à cette situation.