

**Exercice 1.** Le tableau ci-dessous donne de 2012 à 2016 l'évolution comparée de la production de riz dans le monde et de la population mondiale.

Année	Riz	Population
2012	737	709
2013	743	717
2014	743	726
2015	746	734
2016	752	743

En 2017, la FAO (Food and Agriculture Organization) a annoncé que « la production de riz a atteint 752 millions de tonnes en 2016, soit une hausse de 0,8 % par rapport à 2015 : elle est donc inférieure à la croissance démographique pour la 4<sup>ème</sup> année consécutive, entraînant ainsi au niveau mondial une régression de la production par habitant. »

1. Calculer les taux de variations de la population mondiale et de la production de riz entre 2013 et 2016.
2. Expliquer le commentaire de la FAO.

**Exercice 2.** Le tableau suivant donne l'évolution de la population de la Turquie, en millions d'habitants, l'année 2010 étant prise comme année de rang 0.

Année	Rang	Population
2010	0	72,3
2011	1	73,4
2012	2	74,7
2013	3	75,9
2014	4	77,2
2015	5	78,5
2016	6	79,8
2017	7	81,1
2018	8	82,3

1. On note  $u(n)$  la population de la Turquie pour l'année de rang  $n$ . Pour caractériser l'évolution de cette population, représenter le nuage de points coordonnées  $(n; u(n))$  dans un repère adapté.
2. Tracer une droite au plus près de ces points.
3. À quoi peut servir une telle droite ?

**Exercice 3.** Soit  $u$  une suite arithmétique telle que  $u(5) = 7$  et  $u(9) = 19$ .

1. Déterminer la raison de cette suite.
2. Déterminer le premier terme de la suite  $u$ .
3. Exprimer alors  $u(n)$  en fonction de  $n$ .

**Exercice 4.** La population des Hauts-de-France a augmenté d'environ 9400 personnes par an entre 1990 et 1999. En 1990, la population était de 5770671.

1. Justifier que l'on est dans une situation où le modèle linéaire est adapté.
2. On prend l'année 1990 comme année 0 et on considère la suite  $u$  telle que  $u(n)$  modélise la population des Hauts-de-France à l'année  $n$ .
  - (a) Déterminer l'expression de  $u(n)$  en fonction de  $n$  pour tout nombre entier  $n$ .
  - (b) Calculer la population des Hauts-de-France en 1999.
  - (c) En 2008, la population des Hauts-de-France est de 5931091. L'évolution de la population semble-t-elle suivre le même modèle au-delà de 1999 ?

**Exercice 5.** Une population a une évolution linéaire. Cette population est de 352000 individus en 2010 et de 356000 en 2014. Quelle est la population en 2021 ?

**Exercice 6.** Le tableau suivant donne la population européenne, exprimée en millions d'habitants, entre 1980 et 1988 (les valeurs ont été arrondies au dixième près).

Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Population	693,6	696,5	699,3	702,1	704,8	707,6	710,4	713,3	716,1

- Justifier que le modèle linéaire est adapté à l'évolution de cette population. Dans la suite, on se place dans ce modèle.
- On note  $u(n)$  la population européenne à l'année  $1980 + n$  (c'est-à-dire on prend 1980 comme année 0).
  - Quelle est la nature de la suite  $u$  ?
  - Déterminer, pour tout entier naturel  $n$ ,  $u(n)$  en fonction de  $n$ .
  - Dans ce modèle, quelle serait la population européenne en 2000 ?
  - La population européenne en 2000 était en fait d'environ 725,6 millions d'individus. Que peut-on en déduire ?

**Exercice 7.** Une population a une évolution exponentielle. Cette population est de 25600 individus en 2010 et de 30976 individus en 2012. On note  $u(n)$  la population de cette ville à l'année  $2010 + n$ .

- Donner la nature de la suite  $u$  et déterminer sa raison.
- Quel est le taux de variation annuel de cette population ?
- Donner une estimation de la population en 2020.

**Exercice 8.** La population de la région Occitanie a été multipliée par 1,0071 chaque année entre 1990 et 1999. En 1990, la population de la région était de 4546249.

- Justifier que l'on est dans une situation où le modèle exponentiel est adapté.
- On prend l'année 1990 comme année 0 et on considère la suite  $u$  telle que  $u(n)$  modélise la population de l'Occitanie à l'année  $n$ .
  - Déterminer l'expression de  $u(n)$  en fonction de  $n$  pour tout entier naturel  $n$ .
  - Calculer la population de l'Occitanie en 1999.
  - En 2008, la population de l'Occitanie est 5419946. L'évolution de la population semble-t-elle suivre le même modèle au-delà de 1999 ?

**Exercice 9.** La perruche à collier est une espèce originaire d'Afrique centrale et occidentale, d'Asie, d'Inde et du Pakistan. Elle a été importée en Europe comme oiseau domestique mais certains individus de cette espèce se sont échappés des conteneurs de transport et ont commencé à nicher près des zones aéroportuaires. Ainsi, on commence à en signaler en Île-de-France à partir de 1990. Différents comptages ont permis d'obtenir les résultats suivants :

Année	2006	2008	2012	2014
Population	500	1050	2700	5000

Dans « Dynamique de population de la perruche à collier *Psittacula krameri* introduite en Île-de-France », les auteurs écrivent : « on observe une tendance de type exponentielle ». Déterminer si cette affirmation est justifiée ou non.

**Exercice 10.**

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.
  - (a) Quel est le taux de variation de la population entre 2006 et 2013 ?
  - (b) En se plaçant dans le modèle de Malthus, évaluer la population française en 2020.
2. 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.
  - (a) Déterminer la population des DOM en 2013.
  - (b) En se plaçant dans le modèle de Mathus, évaluer la population des DOM en 2020.
  - (c) Cette population était en réalité de 2,172 millions d'habitants. Que peut-on en déduire ?

**Exercice 11.**

1. 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 ‰.
  - (a) Calculer le taux de variation de la population argentine.
  - (b) En suivant le modèle de Malthus, à combien peut-on évaluer la population argentine en 2030 ?
2. 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 12.** Au Canada, le taux de natalité est estimé à 10,2 ‰ et le taux de mortalité à 7,9 ‰.

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