

*Rappels utilisés.* Une évolution de taux  $t$  correspond au coefficient multiplicateur  $CM = 1 + t$ ; le taux d'évolution d'une valeur  $V_0$  à une valeur  $V_1$  est  $t = \frac{V_1 - V_0}{V_0} = \frac{V_1}{V_0} - 1$ ; des évolutions successives se traduisent par le **produit** des coefficients multiplicateurs.

## Exercice 1

4 points

- 1) La proportion cherchée est le quotient de l'effectif de la sous-population (l'Europe) par l'effectif de la population de référence (le monde) :

$$p = \frac{742\,648}{7\,632\,819} \approx 0,0973.$$

Arrondie au pourcent près :  $p \approx 10\%$ .

*Remarque :* les deux effectifs sont exprimés dans la même unité (milliers d'habitants), on peut donc les diviser directement.

- 2) On prend 26 % de la proportion précédente (proportion de proportion) :

$$p' = 0,26 \times \frac{742\,648}{7\,632\,819} \approx 0,26 \times 0,0973 \approx 0,0253.$$

Environ 2,5 % de la population mondiale vit en Europe de l'Ouest.

*Vérification :*  $0,26 \times 742\,648 \approx 193\,088$  milliers d'habitants, et  $\frac{193\,088}{7\,632\,819} \approx 0,0253$ .

*Attention :* en partant de la valeur *arrondie* 10 %, on obtiendrait  $0,26 \times 0,10 = 2,6\%$ , résultat moins précis : on calcule avec la valeur non arrondie.

## Exercice 2

9 points

- 1) Une hausse de 5 % correspond au coefficient multiplicateur  $CM = 1 + \frac{5}{100} = 1,05$ .

$$830 \times 1,05 = 871,5.$$

Le nouveau loyer est de 871,50 €.

- 2) Une baisse de 30 % correspond au coefficient multiplicateur  $CM = 1 - \frac{30}{100} = 0,7$ . En notant  $P$  le prix de départ :

$$P \times 0,7 = 41,30 \iff P = \frac{41,30}{0,7} = 59.$$

Le prix de départ était de 59 €.

*Vérification :*  $59 \times 0,7 = 41,30$ . (Attention : appliquer une hausse de 30 % au prix soldé,  $41,30 \times 1,3 = 53,69$ , ne redonne pas le prix de départ.)

- 3) On compare chaque nouveau prix au prix de 2019, 3,82 € le m<sup>3</sup>.

- Régie publique :

$$t_1 = \frac{3,96 - 3,82}{3,82} = \frac{0,14}{3,82} \approx 0,0366 \quad \text{soit} \quad \boxed{t_1 \approx +3,7\%} \text{ (hausse).}$$

- Délégation à une entreprise privée :

$$t_2 = \frac{2,95 - 3,82}{3,82} = \frac{-0,87}{3,82} \approx -0,2277 \quad \text{soit} \quad \boxed{t_2 \approx -22,8\%} \text{ (baisse).}$$

- 4) Une baisse de 30 % correspond à  $CM_1 = 0,7$  et une baisse de 40 % à  $CM_2 = 0,6$ . Le coefficient multiplicateur global est le produit :

$$CM = 0,7 \times 0,6 = 0,42.$$

Le taux global est donc  $t = CM - 1 = 0,42 - 1 = -0,58$ .

La population a baissé de 58 % entre 2015 et 2017.

Attention : les taux ne s'additionnent pas ; la baisse globale n'est pas de  $30 + 40 = 70\%$ .

- 5) La baisse de 11 % correspond à  $CM = 0,89$ . On cherche le coefficient  $CM'$  tel que  $0,89 \times CM' = 1$  (retour à la valeur initiale) :

$$CM' = \frac{1}{0,89} \approx 1,1236.$$

Le taux réciproque est  $t' = CM' - 1 \approx 0,1236$ .

Il faudrait une hausse d'environ 12,4 %.

Vérification :  $0,89 \times 1,124 \approx 1,0004 \approx 1$ . Une hausse de 11 % ne suffirait pas :  $0,89 \times 1,11 = 0,9879 < 1$ .

## Exercice 3

3 points

Une hausse globale de 69 % correspond au coefficient multiplicateur global 1,69. Appliquer deux fois de suite le taux  $t$  revient à multiplier deux fois par  $1 + t$  ; on cherche donc  $t$  tel que

$$(1 + t)^2 = 1,69.$$

Un coefficient multiplicateur est strictement positif, donc  $1 + t > 0$  et

$$\begin{aligned} (1 + t)^2 = 1,69 &\iff 1 + t = \sqrt{1,69} \quad (\text{car } 1 + t > 0) \\ &\iff 1 + t = 1,3 \\ &\iff t = 0,3. \end{aligned}$$

(La solution négative  $1 + t = -1,3$ , soit  $t = -2,3$ , est écartée : elle donnerait un coefficient multiplicateur négatif.)

$t = 30\%$  par an.

*Vérification* :  $1,3 \times 1,3 = 1,69$ , soit bien une hausse globale de 69 %. (Le taux n'est pas  $\frac{69}{2} = 34,5\%$  :  $1,345^2 \approx 1,809$ .)

## Exercice 4

4 points

1) On appelle la fonction avec  $I = 100$  et  $F = 120$ , dans l'ordre des paramètres :

```
taux(100, 120)
```

2) Déroulons le script. En Python, comme en mathématiques, la division est prioritaire sur la soustraction : la ligne 2 calcule d'abord  $I/I$ , puis retranche ce résultat à  $F$ .

- $I/I = 100/100 = 1,0$ ;
- $t = F - 1,0 = 120 - 1,0 = 119,0$ ;
- la fonction renvoie  $t$ .

La console affiche 119.0.

3) Le taux d'évolution attendu est

$$t = \frac{F - I}{I} = \frac{120 - 100}{100} = 0,2, \quad \text{soit une hausse de } 20\%.$$

Le script renvoie 119 au lieu de 0,2 : à cause de la **priorité de la division sur la soustraction**, l'instruction  $F - I/I$  calcule  $F - \frac{I}{I} = F - 1$  et non  $\frac{F - I}{I}$ . Il manque des parenthèses autour de la différence. Ligne 2 corrigée :

```
t = (F-I)/I
```

Avec cette correction, `taux(100, 120)` renvoie bien 0.2.