



1 Calculer des proportions de proportions

→ Cours 1 p. 272

Dans une boulangerie, 40 % des viennoiseries sont des croissants et 20 % des croissants sont fourrés à la confiture. Déterminer la proportion de croissants fourrés parmi toutes les viennoiseries.

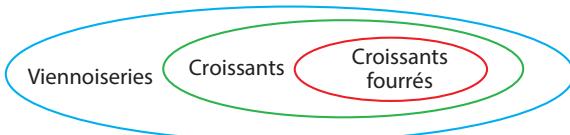
Solution

L'énoncé indique la proportion de croissants parmi les viennoiseries et la proportion de croissants fourrés parmi les croissants.

On est dans la situation de trois ensembles imbriqués.

La proportion de croissants fourrés parmi toutes les viennoiseries

est donc de $\frac{40}{100} \times \frac{20}{100} = 0,4 \times 0,2 = 0,08$ soit 8 %. 1 2 3



Conseils & Méthodes

- Il faut faire attention à quel ensemble de référence se rapporte chacune des proportions de l'énoncé.
- Il faut reconnaître la situation où les différentes proportions se rapportent à des ensembles différents.
- Lorsqu'une proportion est donnée sous forme de pourcentage, il ne faut pas oublier la division par 100.

À vous de jouer !

1 Dans un jeu de Scrabble®, 45 % des lettres sont des voyelles. Parmi ces dernières, $\frac{1}{3}$ sont des E. Déterminer la proportion de E dans le jeu.

2 Un fabricant de meubles dispose d'un stock. Parmi les meubles en bois, un dixième est fait de chêne, alors qu'au total trois quarts des meubles sont en bois. Déterminer la proportion de meubles en chêne dans ce stock.

→ Exercices 22 à 24 p. 276

2 Calculer des évolutions successives

→ Cours 2 p. 272

La population d'une ville augmente de 1 % entre 2017 et 2018, puis de 2 % entre 2018 et 2019.

1. Déterminer le coefficient multiplicateur associé à chacune de ces évolutions.

2. Déterminer le coefficient multiplicateur global.

3. En déduire le taux d'évolution global entre 2017 et 2019.

4. La ville comptait 15 000 habitants en 2017. Déterminer le nombre d'habitants en 2019.

Solution

1. Augmenter de 1 % revient à multiplier par $1 + \frac{1}{100} = 1,01$; augmenter de 2 % revient à multiplier par $1 + \frac{2}{100} = 1,02$.

2. $c_{\text{global}} = 1,01 \times 1,02 = 1,0302$. 1

3. $t_{\text{global}} = c_{\text{global}} - 1 = 1,0302 - 1 = 0,0302 = \frac{3,02}{100}$. 2

L'évolution globale est une hausse de 3,02 %.

4. $15\,000 \times 1,0302 = 15\,453$. La ville compte 15 453 habitants en 2019.

Conseils & Méthodes

- Le coefficient multiplicateur global s'obtient en multipliant tous les coefficients multiplicateurs successifs.
- Le taux d'évolution global s'obtient à partir du coefficient multiplicateur global : on ne peut pas ajouter ou soustraire des pourcentages d'évolution.

À vous de jouer !

3 La température moyenne journalière dans un village augmente de 15 % puis diminue de 14 %.

1. Déterminer le coefficient multiplicateur global associé à ces deux évolutions, puis le taux d'évolution global.

2. Déterminer la température moyenne à l'issue de ces deux évolutions sachant qu'elle était au départ de 10 °C.

4 John étudie le nombre de paniers réussis lors de ses séries de cent lancers. Il a remarqué que son total avait augmenté de 10 % puis diminué de 30 %. Déterminer l'évolution globale du nombre de ses lancers réussis.

→ Exercices 34 à 36 p. 277

3 Calculer des évolutions réciproques

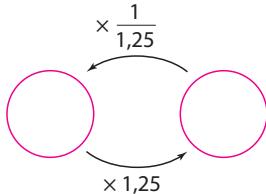
1. Une usine produit des pièces pour machine à laver. Le gérant a noté que le nombre de pièces défectueuses avait augmenté de 25 % pour atteindre 600 unités.
- a) Déterminer le coefficient multiplicateur associé à cette hausse de 25 %.
- b) Le gérant souhaite revenir au niveau précédent de pièces défectueuses. Par combien le nombre de pièces défectueuses doit-il être multiplié ?
- c) Quelle est l'évolution en pourcentage correspondant à cette évolution ?
2. Dans une autre usine, la gérante a remarqué une hausse de 60 % du nombre de pièces présentant un défaut. Quelle évolution en pourcentage ce nombre doit-il subir pour revenir à la valeur de départ ?

Solution

1. a) $c = 1 + \frac{25}{100} = 1,25$.

b) $\frac{600}{1,25} = 600 \times \frac{1}{1,25}$.

Il doit être multiplié par $c_{\text{réciproque}} = \frac{1}{1,25} = 0,8$. 1



c) $t_{\text{réciproque}} = c_{\text{réciproque}} - 1 = 0,8 - 1 = -0,2$
 $-0,2 \times 100 = -20$.

L'évolution correspondante est une baisse de 20 %.

2. Augmenter de 60 % revient à multiplier par $1 + \frac{60}{100} = 1,6$.

Pour revenir à la valeur de départ, il faut donc multiplier ce nombre par $c_{\text{réciproque}} = \frac{1}{1,6} = 0,625$. 2

$t_{\text{réciproque}} = c_{\text{réciproque}} - 1 = 0,625 - 1 = -0,375$

$-0,375 \times 100 = -37,5$. Ce nombre doit donc subir une baisse de 37,5 % pour revenir à sa valeur de départ.



Conseils & Méthodes

- 1 Diviser par un nombre revient à multiplier par son inverse.
- 2 Il faut nécessairement traduire les évolutions en pourcentage par des coefficients multiplicateurs pour déterminer le coefficient multiplicateur réciproque avant de revenir à l'évolution en pourcentage.

À vous de jouer !

- 5 Le nombre de communes en France métropolitaine a baissé de 5,17 % entre 2012 et 2019.

Il était alors de 34 851 en 2019.

1. Déterminer le coefficient multiplicateur associé à la baisse de 5,17 %.

2. En déduire le nombre de communes en France métropolitaine en 2012.

- 6 À la suite de mauvaises récoltes de blé, le prix de la farine augmente de 30 %.

1. Par combien doit-on multiplier son prix pour revenir à sa valeur de départ ?

Arrondir le résultat au millième.

2. Quelle est l'évolution en pourcentage correspondante ?

- 7 Un artisan a décidé d'augmenter son tarif horaire de 10 %.

Quelle évolution devrait-il subir pour revenir à son niveau de départ ?

Apprendre à apprendre



- 8** Expliquer comment passer d'une évolution en pourcentage à un coefficient multiplicateur, et réciproquement.
- 9** Expliquer pourquoi deux hausses successives de 20 % ne correspondent pas à une hausse de 40 %.
- 10** Indiquer les différentes manières de déterminer une évolution en pourcentage.

Questions - Flash



Diapo Diaporama
Ressource professeur

- 11** Une classe de seconde compte 30 élèves.
1. 40 % des élèves sont externes.
Déterminer le nombre d'externes dans la classe.
2. Cette classe regroupe 10 % des élèves de seconde du lycée.
Déterminer le nombre total d'élèves de seconde.
- 12** Gina possède 10 cahiers.
1. 4 d'entre eux sont à petits carreaux.
Déterminer la proportion de cahiers à petits carreaux parmi tous ses cahiers.
2. La moitié des cahiers à petits carreaux sont bleus.
Déterminer la proportion de cahiers bleus à petits carreaux parmi tous ses cahiers.
- 13** Dans chacun des cas suivants, donner le coefficient multiplicateur associé à l'évolution en pourcentage t .
a) $t = 0,43$ b) $t = -20\%$ c) $t = -0,5$
d) $t = 0,3$ e) $t = 300\%$ f) $t = 5,2\%$
g) $t = -0,4\%$

- 14** Dans chacun des cas suivants, on donne le coefficient multiplicateur c d'une évolution. Indiquer s'il s'agit d'une hausse ou d'une baisse et donner l'évolution en pourcentage correspondante.
a) $c = 1,43$ b) $c = 0,96$ c) $c = 1,034$
d) $c = 2$ e) $c = 0,943$

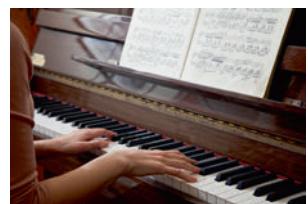
- 15** 1. Un prix augmente de 10 % puis baisse de 10 %.
Déterminer le coefficient multiplicateur global, puis le taux d'évolution global, associés à ces deux évolutions successives.
2. Même question pour une hausse de 20 % suivie d'une baisse de 20 %.

- 16** Déterminer l'évolution réciproque (qui permet de revenir à la valeur initiale) des évolutions suivantes données en pourcentage.
a) $t = -50\%$ b) $t = 200\%$
c) $t = -90\%$ d) $t = 50\%$

Effectifs et proportion

AP

- 17** Le directeur d'un conservatoire étudie le profil des 500 étudiants inscrits. Il a remarqué que 320 pratiquaient le piano.
Déterminer la proportion d'étudiants pratiquant le piano parmi tous les étudiants de ce conservatoire.



- 18** Un maraîcher finit de remplir sa camionnette de fruits et de légumes. Il a remarqué que sur les 70 cageots chargés, 49 comportaient des fruits.
Déterminer la proportion de cageots de fruits parmi l'ensemble des cageots.

- 19**  L'Assemblée nationale élue en juin 2017 comportait 224 femmes députées sur les 577 élus. Déterminer la proportion de femmes députées, sous forme de fraction puis sous forme de pourcentage en arrondissant à 0,01 % près.



- 20** Un paquet de pates de 500 g contient 60 % de pates de couleur.
Déterminer la masse de pates de couleur dans le paquet.

- 21**  En 2018, le projet de budget de la France prévoyait 42,55 milliards de dépense concernant le ministère de la Défense, ce qui représentait 6 % des dépenses du budget.
Quel est le montant des dépenses total prévu par le projet de budget 2018 ? (source : *Le Monde*)

Proportion de proportion

- 22** La carte d'un restaurant est composée pour moitié de plats. Parmi eux, 20 % sont végétariens. Déterminer la proportion de plats végétariens dans la carte de ce restaurant.

- 23** 80 % des ventes d'un concessionnaire sont des utilitaires. Parmi ceux-ci, 35 % sont de couleur blanche.
Déterminer la proportion d'utilitaires blancs parmi les ventes de ce concessionnaire.

- 24** Dans une classe, 45 % des élèves sont des garçons. Parmi eux, 20 % portent des lunettes de vue. Déterminer la proportion de garçons portant des lunettes de vue dans l'ensemble de la classe.

Variations absolue et relative

- 25** Le taux horaire brut du SMIC (en euros) est passé de 9,76 en 2017 à 9,88 en 2018 (source : Insee).
Déterminer l'évolution en pourcentage du SMIC entre 2017 et 2018. Arrondir le résultat à 0,1 % près.

Exercices d'application

26 Un journal voit son nombre d'abonnés passer de 6,3 milliers à 5,4 milliers.

1. Déterminer la variation absolue du nombre d'abonnés.
2. Déterminer son évolution en pourcentage.

27 Voici l'évolution des moyennes générales obtenues par un élève.

1 ^{er} trimestre	2 ^e trimestre	3 ^e trimestre
12,3	13,5	10,4

1. a) Déterminer la variation absolue de sa moyenne générale entre le premier et le deuxième trimestre.

b) Déterminer la variation relative (évolution en pourcentage) de sa moyenne générale entre le premier et le deuxième trimestre.

2. Déterminer l'évolution en pourcentage de sa moyenne générale entre le deuxième et le troisième trimestre.

Coefficient multiplicateur et évolution en pourcentage

AP

28 Déterminer les coefficients multiplicateurs associés aux évolutions suivantes.

- a)** hausse de 30 % **b)** baisse de 10 %
c) hausse de 45 % **d)** hausse de 2,3 %
e) baisse de 0,3 % **f)** hausse de 100 %

29 Déterminer les coefficients multiplicateurs associés aux évolutions suivantes.

- a)** baisse de 5 % **b)** hausse de 1,03 %
c) hausse de 300 % **d)** baisse de 95 %

30 Déterminer les évolutions en pourcentage associées aux coefficients multiplicateur suivants.

- a)** $c = 1,2$ **b)** $c = 0,89$
c) $c = 1,03$ **d)** $c = 2$

31 Déterminer les évolutions en pourcentage associées aux coefficients multiplicateur suivants.

- a)** $c = 0,3$ **b)** $c = 1,0087$
c) $c = 3,32$ **d)** $c = 0,876$

32 1. Un adolescent mesure 1,60 m lors de son arrivée au lycée. Au cours de l'année de seconde, sa taille augmente de 5 %. Déterminer sa taille à la fin de l'année.

2. Pendant les vacances scolaires, Arthur passe deux heures par jour sur sa console. Ses parents lui ont demandé de réduire ce temps de 80 % lorsque ses cours recommenceraient. Quel temps pourra-t-il espérer jouer lorsque ses cours reprendront ?

33 Une veste coûte 120 euros. Lors d'une promotion, son prix diminue de 30 %.

1. a) Déterminer le coefficient multiplicateur associé à cette évolution.

b) En déduire le nouveau prix de la veste.

2. Lors d'une deuxième démarque, le prix baisse à nouveau de 30 %. Déterminer son nouveau prix.

Évolutions successives

34 1. Un prix augmente de 10 % puis baisse de 40 %.

a) Déterminer le coefficient multiplicateur global associé à ces deux évolutions.

b) En déduire l'évolution globale en pourcentage.

2. Reprendre les questions précédentes pour les cas suivants.

- a)** une baisse de 20 % suivie d'une baisse de 10 %
b) une hausse de 15 % suivie d'une baisse de 12 %
c) une baisse de 13 % suivie d'une hausse de 24,3 %
d) une baisse de 70 % suivie d'une hausse de 200 %

35 Déterminer l'évolution globale en pourcentage associée aux évolutions successives suivantes.

- a)** une hausse de 12 % suivie d'une baisse de 5 %
b) une baisse de 50 % suivie d'une baisse de 60 %
c) deux hausses successives de 45 %

36 SES Le cours d'une action s'écroule en bourse. Après avoir baissé de 20 % le lundi, voilà que son cours baisse à nouveau de 30 %. Déterminer l'évolution globale subie par le cours de cette action.

Évolution réciproque

37 Un élève fournit un travail acharné pour améliorer ses résultats. Quand il reçoit sa copie de SVT avec la note de 18, il s'exclame : « Tout ce travail pour une hausse de seulement 12,5 % ! »

Déterminer sa note précédente.

38 Une valeur est multipliée par 1,5625.

1. Par combien doit-on la multiplier pour revenir à la valeur de départ ?

2. Quelle est l'évolution en pourcentage correspondante ?

39 Déterminer l'évolution réciproque associée à chacune des évolutions suivantes.

- a)** une hausse de 100 %
b) une baisse de 20 %

Calculs et automatismes



40 Simplifier les fractions suivantes.

- a)** $\frac{4}{6}$ **b)** $\frac{16}{20}$ **c)** $\frac{40}{48}$ **d)** $\frac{18}{81}$

41 Calculer.

- a)** $1,1 \times 1,3$ **b)** $0,9 \times 0,4$
c) $0,9 \times 1,2$ **d)** $0,8 \times 1,3$

Exercices d'entraînement

Proportion et effectifs

42 Le montant minimum de la retraite de base était de 634,66 euros en 2017/2018. Le loyer d'un retraité représente 40 % du montant du minimum retraite. Quel est le montant de son loyer ?

- 43** Dans un lycée, la classe de 2^{de} 1 compte 24 élèves.
1. 15 élèves de la classe sont des filles. Déterminer la proportion de filles dans la classe. Donner le résultat sous forme de pourcentage arrondi au centième.
 2. Deux tiers des élèves sont demi-pensionnaires. Déterminer le nombre de demi-pensionnaires dans la classe.
 3. La classe représente 2 % des effectifs du lycée. Déterminer le nombre total d'élèves dans le lycée.

44 On comptait, en 2018, 232 lycées (dont 60 privés) dans l'académie de Créteil, et 125 lycées (dont 64 privés) dans l'académie d'Aix-Marseille. Laquelle des deux académies compte en proportion le plus de lycées publics ?

Proportion de proportion

45 Lorsque Noah prend une boisson à la machine automatique, il prend la moitié du temps un café. Lorsqu'il prend un café, il y ajoute du sucre une fois sur trois. Déterminer la proportion de cafés sucrés bus par Noah à cette machine à café.



46 Fanta utilise un site de vidéos en streaming. Elle a remarqué que 7 % des vidéos qu'elle visionnait étaient des séries françaises. Par ailleurs, 35 % des vidéos qu'elle a vues sont des séries. Déterminer la proportion de séries françaises parmi les séries regardées par Fanta.

47 En 2016, selon une étude de l'Insee, 19,3 % des salariés travaillaient à temps partiel. Toujours selon cette même étude, la proportion de femmes salariées à temps partiel parmi l'ensemble des salariés était alors de 15,4 %. Déterminer la proportion de femmes parmi les salariés à temps partiel en 2016.

Variations absolue et relative

48 Après un long entraînement, Marvin a remarqué qu'il courrait le 800 m en 2 minutes et 18 secondes, contre 3 minutes auparavant. Déterminer le taux d'évolution de son temps de parcours. Arrondir le résultat à 0,1 % près.



49 Géographie

Le tableau suivant donne le PIB du Brésil et des États-Unis en 2000 et en 2010 (en milliards de dollars) (source : Banque mondiale).

	2000	2010
Brésil	655	2 209
États-Unis	10 285	14 964

1. Déterminer la variation absolue du PIB entre 2000 et 2010 pour chacun de ces pays.
2. Déterminer leur évolution relative.
3. Quel PIB a progressé le plus rapidement entre ces deux dates en pourcentage ?

50 Le tableau ci-dessous donne le montant du SMIC horaire et de l'indice des prix le 01/01/15 et le 01/01/18 (base 100 le 1^{er} janvier 2015).

	01/01/2015	01/01/2018
SMIC (en euros)	9,61	9,88
Indice des prix	100	102,85

Peut-on affirmer que le SMIC a augmenté plus vite que les prix entre 2015 et 2018 ?

Coefficient multiplicateur

51 En 2010, la population française était estimée à 62 765 milliers d'habitants.

1. La population française a augmenté de 3,2 % entre 2010 et 2015. Déterminer une estimation de la population française en 2015.
Arrondir le résultat au millier.
2. Déterminer une estimation de la population française en 2020 si elle augmente au même rythme en pourcentage.
3. La population française a augmenté de 2,96 % entre 2005 et 2010.
 - a) Déterminer le coefficient multiplicateur associé à cette évolution.
 - b) Déterminer la population française en 2005.

52 On considère l'algorithme suivant.

Algo & Prog

```
Saisir t  
c ← 1 + t  
Afficher c
```

1. Que renvoie cet algorithme si on donne $\frac{35}{100}$ en entrée ?
2. À quoi cet algorithme peut-il servir ?
3. Que doit-on donner en entrée pour qu'il affiche 1,071 ?
4. a) Que renvoie l'algorithme si on donne -1,2 en entrée ?
b) Modifier l'algorithme pour qu'il affiche un message d'erreur si on donne une proportion inférieure à -1 en entrée.

53 Sur le modèle de l'exercice précédent, écrire un algorithme qui renvoie l'évolution en pourcentage correspondant au coefficient multiplicateur donné en entrée.

Algo & Prog

54 1. Dans une boulangerie, une baguette coûte 90 centimes.



a) Son prix augmente de 10 %. Par quel nombre a-t-il été multiplié ?

b) Quel est son nouveau prix ?

c) Dans la boulangerie située en face, le prix du pain a baissé de 2 %. Par combien a-t-il été multiplié ?

2. a) Un élève a remarqué que sa moyenne avait été multipliée par 1,42 par rapport au trimestre précédent.

Déterminer l'évolution en pourcentage associée à cette évolution.

b) Un autre élève a remarqué que sa moyenne avait été multipliée par 0,9.

Déterminer l'évolution en pourcentage associée à cette évolution.

Évolutions successives

55 Dans un pays, les prix augmentent chaque année de 2 %. Le salaire de Nora n'a pas augmenté depuis trois ans, quelle hausse doit-il subir pour rattraper l'évolution des prix ?



56 SES Un gérant d'entreprise engage un plan de développement pour que son chiffre d'affaires augmente d'au moins 10 % sur l'année.

Au bout de six mois, il a remarqué que son chiffre d'affaires n'avait augmenté que de 4,1 %. Doit-il remettre en cause sa stratégie sur l'année ?

Travailler autrement

62 Rosa dispose de 5 000 euros à placer. Une banque lui propose différentes formules. Classer les différentes offres, de la plus intéressante à la moins intéressante :

- Offre A : une hausse annuelle de 4 % en début d'année.
- Offre B : une hausse de 2 % tous les six mois.
- Offre C : une hausse de 200 euros en début d'année.



63 1. Chercher les différents taux de TVA existants.
2. Pour chaque taux, indiquer l'évolution que doit subir le montant du prix TTC pour retrouver le prix HT.



57 Compléter.

a) Une hausse de 6 % suivie d'une hausse de ... % correspondent à une hausse de 21,9 %.

b) Trois baisses de 30 % correspondent à une baisse de ... %.

c) Une baisse de ... % suivie d'une baisse de 12 % correspondent à une baisse de 34 %.

58 Le nombre de morts dus aux accidents de circulation en France en 2011 était de 63 par million d'habitants. Ce taux a diminué de 7,9 % en 2012 puis de 12,1 % en 2013. Déterminer le nombre de morts par million d'habitants en France en 2013.

Évolution réciproque

59 Déterminer l'évolution réciproque de chacune de ces évolutions.

Arrondir à 0,01 %.

a) $t = 24\%$

b) $t = -7\%$

c) $t = 0,056\%$

d) $t = -45\%$

60 La TVA sur les biens et services s'élève à 20 %. Déterminer le prix hors taxe d'un canapé dont le prix affiché en magasin est de 642 euros.

61 Après trois baisses successives de 10 % de la fréquentation de son cinéma, un gérant de salle souhaite réagir. Il veut rattraper son niveau de fréquentation précédent. Après une large campagne de publicité, voilà qu'il a gagné 12 % de spectateurs.

Quelle nouvelle évolution en pourcentage permettrait au gérant d'atteindre son objectif ?



64 Un nouveau stade est construit. La saison suivant son inauguration, il n'a été rempli qu'à moitié (en moyenne).



Mais chaque année sa fréquentation moyenne augmente de 2 %.

Au bout de combien de temps, le taux de remplissage moyen du stade dépassera-t-il 90 % ?

Exercices bilan

65 Budget

Une femme vit seule dans un appartement.

1. a) En 2018, le loyer de son appartement s'élevait à 500 euros. Il représente 40 % de son salaire. Déterminer le montant de son salaire.

b) Le reste des charges représente 8 % de son salaire. Déterminer le montant du reste des charges.

2. Son employeur lui accorde une augmentation de 100 euros. Déterminer l'évolution en pourcentage que cela représente.

3. Le montant de son loyer augmente de 2 % chaque année.

a) Déterminer le montant de son loyer en 2019.

b) Déterminer en quelle année l'augmentation de son loyer absorbera son augmentation de salaire.

66 Question d'orientation

À l'issue du conseil de classe du troisième trimestre, le professeur principal d'une classe de seconde, qui compte 32 élèves, fait le bilan des orientations de ses élèves pour l'année de première.



Il a noté que :

- parmi les 20 filles de la classe, une se dirige vers la voie professionnelle alors qu'un quart d'entre elles poursuivront leurs études en classe de première technologique ;
- la moitié des garçons iront en première générale ;
- il y a deux fois plus de garçons que de filles qui iront en première professionnelle.

1. Recopier et compléter le tableau suivant, qui indique l'orientation des élèves de cette classe selon les voies, avec les informations de l'énoncé.

	1 ^{re} générale	1 ^{re} techno	1 ^{re} pro	Total
Garçons				
Filles				
Total				

2. Déterminer la proportion de filles dans la classe.
3. Déterminer la proportion d'élèves se dirigeant vers la voie technologique dans la classe.
4. Déterminer la proportion de filles se dirigeant vers la voie technologique.
5. Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ? Argumenter.
 - a) Plus de trois quarts des filles iront dans la voie générale.
 - b) Un tiers des garçons se dirigent vers la voie technologique.
 - c) Il y a plus de garçons que de filles qui se dirigent vers la voie technologique.

67 Bilan des évolutions

Un maraîcher suit l'évolution de ses stocks de fruits et légumes. Compléter le tableau suivant.

	Stock initial (en kg)	Stock final (en kg)	Évolution en %	Coeff. multiplicateur
Tomates	45,2			1,12
Oranges	80	97		
Citrons		12		0,6
Oignons	16		-8 %	
Carottes		115	-20 %	

68 Culture bio (d'après Bac)



La feuille de calcul suivante, extraite d'un tableur, donne la part de la surface agricole couverte par l'agriculture biologique (en pourcentage de la surface agricole totale) en Suède, entre 2010 et 2016 (source : ec.europa.eu/ eurostat).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2	Part de l'agriculture biologique	14,3	15,7	15,76	16,5	16,53	17,09	18,21
3	Taux d'évolution par rapport à 2010							

1. Quelle formule peut-on saisir en C3 pour obtenir, par recopie vers la droite, les valeurs de la plage de cellules C3 : H3 ?
2. Déterminer le taux d'évolution global de la part de la surface agricole couverte par l'agriculture biologique en Suède entre 2010 et 2016. L'exprimer en pourcentage.
3. Le gouvernement suédois a pour objectif, d'ici 2025, qu'un quart de la surface agricole totale soit occupé par l'agriculture biologique. On suppose, qu'à partir de 2016, la part de la surface agricole couverte par l'agriculture biologique augmente de 4 % par an. L'objectif du gouvernement sera-t-il atteint au vu de cette hypothèse ? Justifier la réponse.

69 Objectif à atteindre

Geoffroy est directeur d'une agence bancaire.

1. Il souhaite diminuer de 20 % le nombre de photocopies réalisées dans son agence durant l'année. Au 1^{er} trimestre, ce nombre a diminué de 7 %, avant d'augmenter de 2 % au 2^{er} trimestre et de diminuer à nouveau de 6 % au 3^{er} trimestre.
 - a) Déterminer le taux d'évolution global pour les trois premiers trimestres.
 - b) En déduire l'évolution que doit subir le nombre de photocopies lors du dernier trimestre pour que Geoffroy puisse atteindre son objectif.
2. Durant cette même année, la masse salariale a augmenté de 8 %. Quelle évolution doit-elle subir pour revenir à sa valeur initiale ?

Exercices d'approfondissement

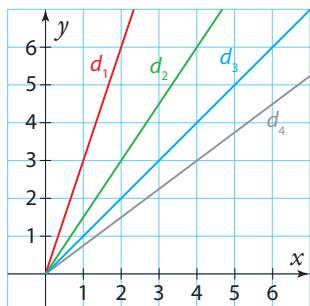
70 Fonction linéaires et évolution en pourcentage

1. a) Un gérant de supermarché décide d'augmenter tous les prix de ses produits de 2 %. On note x le prix d'un de ses produits. On note $f(x)$ son nouveau prix. Déterminer une expression de $f(x)$.

b) Quelle est la nature de la fonction f ?

2. Associer chaque droite représentant une fonction linéaire à l'évolution en pourcentage correspondante.

- a) hausse de 50 %
- b) baisse de 25 %
- c) hausse de 200 %
- d) hausse de 5 %



3. À quelle condition une droite va-t-elle représenter une hausse en pourcentage ? une baisse en pourcentage ?

71 Fonction et taux d'évolution

Un prix d'un montant de x euros subit une évolution de t %. On note $f(x)$ le nouveau prix en euros après cette évolution.

- 1. Déterminer une expression de $f(x)$ en fonction de x .
- 2. Quelle est la nature de la fonction f ?
- 3. Déterminer le sens de variation de la fonction f .
- 4. Déterminer le taux d'évolution associé à la fonction f définie par $f(x) = \frac{4}{5}x$ pour $x \in \mathbb{R}^+$.

72 Croissance du PIB

Un chef d'état souhaiterait que la croissance du PIB de son pays atteigne 2 % sur l'année.

Les études comptables montrent que le PIB a augmenté de 0,5 % au premier trimestre, diminué de 0,2 % au deuxième trimestre puis augmenté de 1,1 % au troisième trimestre. Quelle doit être l'évolution minimale au cours du dernier trimestre de l'année pour que le chef d'état atteigne ses objectifs ? Arrondir le résultat à 0,1 % près.

73 Bonnes affaires

Deux magasins situés en face l'un de l'autre se livrent une concurrence acharnée. Chacun propose le kilo de pommes à 2 euros, mais avec des offres différentes.

- Le premier annonce : « Pour deux kilos minimum de pommes achetés, 10 % de réduction immédiate ! »
- Le second propose : « Pour deux kilos minimum de pommes achetés, 10 % de produit en plus ! »

Les offres sont-elles équivalentes ?

74 Inflation

Samuel a constaté que le prix de la maison qu'il convoitait était passé de 150 milliers d'euros en 2016 à 157,6 milliers deux ans plus tard.

Samantha lui fait remarquer : mais c'est bien plus que l'inflation annuelle de 2 % annoncée !

1. Déterminer le coefficient multiplicateur global associé à cette évolution. Arrondir le résultat à 10^{-4} près.

2. On cherche à déterminer l'évolution annuelle moyenne en pourcentage.

a) Expliquer pourquoi le coefficient multiplicateur annuel moyen c doit vérifier l'équation $c^2 = 1,0507$.

b) En déduire le taux d'évolution annuel moyen.

c) Que penser de l'affirmation de Samantha ?

75 Bonne résolution

À la rentrée, Yannick se lance un défi : il veut réduire son temps passé devant les jeux vidéo de 30 % avant le mois de décembre. Pour faire les choses en douceur, il veut étaler cette réduction sur trois mois : il souhaite diminuer son temps d'un même pourcentage t chaque mois de septembre, octobre et novembre.

1. Expliquer pourquoi appliquer trois baisses successives de 10 % ne sera pas suffisant.

2. Montrer que le problème revient à résoudre $(1+t)^3 = 0,7$.

3. a) On pose $X = 1+t$. Résoudre l'équation $X^3 = 0,7$.

Donner une valeur approchée au millième.

b) En déduire la solution au problème de Yannick.

76 Extinction ?

On comptait environ 20 000 lions en Afrique en 2015. Une estimation réalisée par des chercheurs indique que cette population baisserait de 3 % chaque année.



1. Quelle était cette population en 2016 selon cette estimation ?

2. On suppose que la population de lions baisse de 3 % chaque année. On note $U(0)$ la population de lions en Afrique en 2015, $U(1)$ la population en 2016, et plus généralement $U(n)$ la population l'année 2015 + n . Ainsi, $U(0) = 20\ 000$ et $U(1) = 19\ 400$.

a) Donner une interprétation concrète de $U(2)$ et en donner sa valeur.

b) Déterminer $U(5)$.

c) Déterminer au bout de combien d'années le nombre de lions sera inférieur à 15 000.

d) Une autre étude, datant de 2015, prévoyait une division par deux du nombre de lions en 20 ans. Cette étude est-elle encore plus pessimiste sur l'évolution du nombre de lions ?

3. a) Déterminer une expression de $U(n)$ en fonction de n .

b) Déterminer en quelle année cette espèce s'éteindrait, selon ce modèle.

Exercices d'approfondissement

Vers la 1^{re}



77

STMG

SES

Au cours du mois d'août 2018, un parc de loisirs a vendu 16 000 billets d'entrée au prix unique de 50 euros.



On définit le chiffre d'affaires comme le produit du prix du billet d'entrée par le nombre de billets vendus. Ainsi, le chiffre d'affaires du mois d'août 2018 s'élève à 800 000 euros.

Suite à une étude de marché, on émet l'hypothèse suivante : une diminution de $x\%$ du prix du billet d'entrée par rapport à sa valeur au mois d'août 2018 (50 euros) entraîne une augmentation de $(2x)\%$ du nombre d'entrées par rapport à sa valeur au mois d'août 2018 (16 000 entrées).

L'objectif de l'exercice est de calculer le pourcentage de diminution du prix du billet qui maximise le chiffre d'affaires.

A. Étude d'un exemple

Pour le mois d'août 2019, on envisage de diminuer le prix du billet d'entrée de 10 % par rapport à sa valeur en août 2018.

- Quel serait alors le prix du billet d'entrée en août 2019 ?
- Quel serait alors le nombre d'entrées en août 2019 ?
- Vérifier que le chiffre d'affaires du mois d'août 2019 serait alors de 864 000 euros.

B. Utilisation d'un tableur

On se propose d'étudier l'évolution du chiffre d'affaires en fonction du taux de diminution du prix du billet d'entrée par rapport à sa valeur en août 2018.

Ce taux, exprimé en pourcentage, apparaît dans la première ligne du tableau suivant, extrait d'une feuille de calcul.

Toutes les lignes du tableau sont au format *Nombre*.

	A	B	C	D	E
1	Taux de diminution (en pourcentage)	0	10	20	30
2	Prix du billet d'entrée (en €)	50	45	40	35
3	Nombre d'entrées	16 000	19 200	22 400	25 600
4	Chiffre d'affaires (en €)	800 000	864 000	896 000	896 000

	A	F	G	H	I
1	Taux de diminution (en pourcentage)	40	50	60	70
2	Prix du billet d'entrée (en €)	30	25	20	15
3	Nombre d'entrées	28 800	32 000	35 200	38 400
4	Chiffre d'affaires (en €)	864 000	800 000	704 000	576 000

1. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B4 pour obtenir, par recopie vers la droite, les chiffres d'affaires de la plage C4 : I4 ?

2. Compte tenu des résultats donnés par le tableau, conjecturer des pourcentages de diminution du prix du billet d'entrée qui maximisent le chiffre d'affaires.

78

Spécialité Maths

Algo & Prog

Une espèce de tortues invasives a été introduite sur une île d'Océanie. L'année 2010, on comptait une centaine d'individus. En l'absence de prédateur, sa population augmente chaque année de 20 %.

On note $U(n)$ la population de tortues l'année 2010 + n . Ainsi, $U(0) = 100$.



1. Déterminer la population de tortues en 2011.

2. Donner l'interprétation concrète de $U(3)$.

3. On considère l'algorithme suivant.

```

u ← 100
n ← 0
Tant que u < 200
    u ← 1,2*u
    n ← n + 1
Fin tant que
Afficher n
  
```

a) Quelle valeur cet algorithme affiche-t-il ?
Que représente cette valeur ?

b) Modifier l'algorithme pour qu'il renvoie en sortie l'année où la population de tortues aura été multipliée par 10 selon ce modèle.

4. Expliquer quelles seront les limites de cette modélisation.

1 Variations absolue et relative

A ► Étude des variations du prix du baril

Le tableau suivant indique le prix du baril brut de pétrole brent, en euros par baril (source : Insee).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		Nov. 2017	Déc. 2017	Janv. 2018	Fév. 2018	Mars 2018	Avr. 2018	Mai 2018	Juin 2018	Jui. 2018	Aou. 2018	Sep. 2018	Oct. 2018	Nov. 2018
2	Cours en € par baril	53,4	54,4	56,6	52,9	53,5	58,7	65,2	63,7	62,5	62,8	67,7	70,6	57,0
3	Variation absolue													
4	Variation relative													

1. Reproduire la feuille de calcul.
2. Entrer dans la cellule C3 la formule =C2-B2 puis la recopier vers la droite pour obtenir les variations absolues.
3. Compléter de même la ligne suivante pour obtenir les variations relatives.
4. Entre quels mois a eu lieu la plus forte baisse ? la plus forte hausse ?

B ► Projections en suivant le même rythme en pourcentage

1. On suppose que l'évolution en pourcentage se poursuit au même rythme que lors de la dernière évolution. Quelle serait alors la valeur du brent en septembre 2019 ?
2. Comparer avec la vraie valeur que l'on peut trouver sur Internet. Est-ce un modèle réaliste ? Expliquer.

2 Algorithme d'évolution

A ► Variation relative

On considère l'algorithme ci-contre, écrit en langage naturel.

1. Cet algorithme comporte une erreur. Corriger cet algorithme et l'écrire dans le langage PYTHON.
2. Tester cet algorithme pour $V_D = 40$ et $V_A = 55$, puis pour $V_D = 15$ et $V_A = 13$.
3. Modifier cet algorithme pour qu'il indique si l'évolution est une hausse ou une baisse.

```

Saisir VD
Saisir VA
t ←  $\frac{V_A - V_D}{V_A}$ 
Afficher t

```

B ► Un deuxième algorithme

On considère l'algorithme ci-contre, écrit en langage naturel et en langage PYTHON.

1. À quoi cet algorithme pourrait-il servir ? Compléter les pointillés pour le rendre fonctionnel en langage naturel et en langage PYTHON.
2. Que renvoie cet algorithme si on donne en entrée $t_1 = 0,1$ et $t_2 = -0,2$?
3. a) Que renvoie-t-il si on donne en entrée $t_1 = 0,2$ et $t_2 = -2$?
- b) Modifier l'algorithme pour qu'il renvoie un message d'erreur dans ce cas.

C ► Et que ça double !

Marta place 1 000 euros sur un compte en banque rémunéré à un taux annuel de 2 %. Elle se demande au bout de combien de temps ce montant aura doublé.

Écrire un algorithme pour qu'il réponde à la question posée en langage PYTHON et l'exécuter.

En langage naturel	En PYTHON
$t_1 \leftarrow \text{valeur saisie}$ $t_2 \leftarrow \text{valeur saisie}$ $c \leftarrow (1 + t_1) * (1 + t_2)$ $t \leftarrow \dots$ Afficher t	t1=float(input("t1=")) t2=float(input("t2=")) c=(1+t1)*(1+t2) t=... print(t)

En autonomie

1 Déterminer des proportions

QCM

Pour les exercices 79 à 81, on considère l'énoncé suivant.

Naïma a gagné un sachet de billes lors d'une fête foraine. Férule de rouge, elle décide de trier les billes de son sachet. Le tableau ci-dessous donne la composition du sachet en fonction de la couleur et de la matière des billes.

	Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Total
Verre	5	9	8	2	24
Terre	1	3	2	0	6
Total	6	12	10	2	30

79 La proportion de billes rouges dans l'ensemble du sac est de :

- a) 6 b) 0,2 c) 20 % d) $\frac{20}{100}$

80 La proportion de billes en verre parmi les billes vertes est de :

- a) 0,2 b) 0,8 c) $\frac{4}{15}$ d) $\frac{1}{3}$

81 La couleur qui comporte la plus grande proportion de billes en terre est :

- a) le rouge b) le bleu
 c) le vert d) le jaune

82 * Une classe comporte 40 % de garçons. La moitié de ceux-ci ont eu la moyenne au dernier contrôle. Déterminer la proportion de garçons ayant eu la moyenne parmi tous les élèves de la classe.

83 * Selon l'Insee, on comptait au 1^{er} janvier 2018, en France, 22 % de personnes nées dans les années 2000. Parmi celles-ci, 48,88 % étaient de sexe féminin. Déterminer la proportion de personnes de sexe féminin nées dans les années 2000 dans l'ensemble de la population française.

84 ** Nour est statisticien. Il a relevé que son bébé se réveille une nuit sur quatre. Il a aussi remarqué que la proportion des nuits où son bébé devait boire un biberon pour se rendormir était de 0,08.

Déterminer la proportion de nuits où Nour doit préparer un biberon parmi les nuits où son bébé se réveille.

2 Travailler avec des évolutions en pourcentage

QCM

85 Une population de bactéries cultivées en laboratoire augmente chaque jour de 20 %. Le premier jour, on estimait à 10 milliers le nombre de bactéries. Au bout d'un jour, la population de bactéries est de :

- a) 10 000,2 b) 12 milliers c) 2 000

86 Effectuer une baisse de 13 % revient à multiplier par :

- a) 0,13 b) 1,13 c) 0,87 d) -0,13

87 Multiplier par 1,051 revient à effectuer une hausse de :

- a) 1,051 % b) 51 % c) 5,1 %

88 Multiplier par 0,2 revient à faire une baisse de :

- a) 0,2 % b) 20 % c) 80 % d) 0,8 %

89 * Donner le coefficient multiplicateur associé aux évolutions suivantes.

- a) $t = +78\%$ b) $t = -31\%$
 c) $t = +5,6\%$ d) $t = -7\%$

90 * Donner l'évolution en pourcentage correspondant aux coefficients multiplicateurs suivants.

- a) $c = 1,15$ b) $c = 1,07$
 c) $c = 0,7$ d) $c = 0,892$
 e) $c = 2$ f) $c = 0,02$

91 * Kaly a eu 8 au premier contrôle, puis 13 au second.

Déterminer l'évolution en pourcentage de ses résultats.

92 ** Pour un restaurant, la TVA s'élève à 10 %.

1. Combien sera facturé un plat à 10 euros hors taxes ?
2. Quel était le prix hors taxes d'un plat facturé 15,4 euros ?

3 Déterminer des évolutions successives

QCM

93 Après une hausse puis une baisse de 5 %, on retrouve une valeur finale :

- a plus grande que la valeur de départ
- b égale à la valeur de départ
- c plus petite que la valeur de départ

94 Après une hausse de 10 % puis une hausse de 20 %, l'évolution globale est une hausse de :

- a 32 %
- b 30 %
- c 2 %

95 Après une baisse de 40 % puis une hausse de 10 %, l'évolution globale est :

- a une hausse de 34 %
- b une baisse de 34 %
- c une hausse de 66 %
- d une baisse de 66 %

96 ★ Le loyer de Myriam, d'un montant de 700 €, a augmenté de 2 % chaque année.

1. Déterminer le montant du loyer au bout de deux ans.
2. Déterminer l'évolution en pourcentage correspondante.

97 ★ Une population augmente de 10 % puis diminue de 10 %.

1. Est-elle revenue à sa valeur de départ ?
2. Déterminer son taux d'évolution global.

98 ★★ Déterminer le pourcentage d'évolution associé aux évolutions suivantes.

- a) une baisse de 10 % puis de 6 %
- b) trois hausses successives de 5 %

99 ★★ À la suite de deux démarques, un ordinateur se trouve soldé à -44 %.

Un autocollant indique que la deuxième baisse était de 20 %.

Quel était le taux en pourcentage de la première baisse ?

4 Déterminer des évolutions réciproques

QCM

100 Un prix passe de 4 à 5 euros.

Pour revenir à sa valeur de départ, il doit subir une baisse de :

- a 1 %
- b 100 %
- c 20 %
- d 25 %

101 Une quantité augmente de 35 %. Pour revenir à sa valeur de départ, elle devra subir une baisse :

- a supérieure à 35 %
- b de 35 %
- c inférieure à 35 %

102 Le nombre de pièces défectueuses produites par une usine a doublé. Pour revenir à son niveau de départ, ce nombre doit subir une baisse de :

- a 50 %
- b 2 %
- c 0,5 %
- d 100 %

103 Le taux réciproque associé à une hausse de 150 % est une baisse de :

- a 60 %
- b 150 %
- c 40 %

104 ★ Le stock de chaussures d'un magasin a diminué de 55 % durant la période des soldes : il ne reste plus que 990 pièces. Le gérant souhaite reconstituer le stock.



Quelle évolution en pourcentage le nombre de chaussures doit-il subir ?

105 ★★ Le taux de réussite à un examen a baissé de 10 % pour arriver à 0,75.

Quelle évolution doit-il subir pour revenir à son niveau de départ ?

106 ★★ Déterminer l'évolution réciproque associée aux évolutions suivantes.

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> a) $t = -20\%$ | <input type="checkbox"/> b) $t = +4,3\%$ |
| <input type="checkbox"/> c) $t = +300\%$ | <input type="checkbox"/> d) $t = -80\%$ |