

Chapitre 2 : Evolution

1 – Evolution exprimée en pourcentage

Définition 1 :

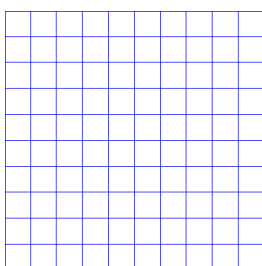
- **Augmenter** une quantité de a %, c'est lui ajouter a % de sa valeur.
- **Diminuer** une quantité de a %, c'est lui retirer a % de sa valeur.

Exemple 1 :

- Un article vallant 80 € augmente de 50 %. Il vaut
- Un article vallant 200 € baisse de 25%. Il vaut

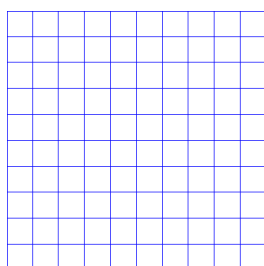
Activité 1 : Dans chacun des cas, appliquer au quadrillage (10x10) l'évolution de surface demandée.

Augmentation de 50 %



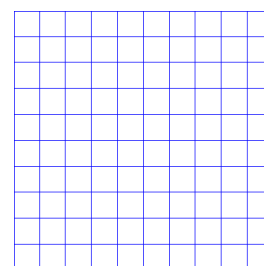
La surface a été multipliée par :

Augmentation de 25 %



La surface a été multipliée par :

Baisse de 10 %

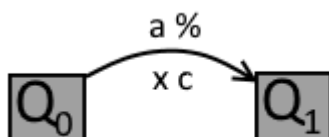


La surface a été multipliée par :

Propriété 1 : Lorsqu'une quantité Q_0 subit une évolution de a % on obtient une quantité Q_1 qui vaut :

$$Q_1 = \left(1 + \frac{a}{100}\right) \times Q_0$$

Remarque : Le nombre $c = \left(1 + \frac{a}{100}\right)$ s'appelle **le coefficient multiplicateur**.



Exemple 2 : Un salarié gagnant 1500 € par mois est augmenté de 5 %. Quel est son nouveau salaire ?

Exemple 3 : Un article qui coûtait 120 € est soldé 30%. Quel son nouveau prix ?



A retenir : Les évolutions à connaître

Evolution	Coefficient multiplicateur
+ 5 %	On multiplie par
+ 20 %	On multiplie par
- 25 %	On multiplie par
- 50 %	On multiplie par
+ 100 %	On multiplie par
+ 200 %	On multiplie par

Problématique : Si on connaît la quantité initiale Q_0 et la quantité finale Q_1 comment trouver le pourcentage d'évolution ?

Propriété 2 : Lorsqu'une quantité évolue d'une valeur Q_0 à une valeur Q_1 , le **pourcentage d'évolution** a % entre ces deux valeurs est donnée par la formule :

$$a = \frac{Q_1 - Q_0}{Q_0} \times 100$$

Remarque :

- Si $a > 0$, il s'agit d'une **augmentation**, si $a < 0$, il s'agit d'une **diminution**,
- Le rapport $\frac{Q_1 - Q_0}{Q_0}$ est appelé le **taux d'évolution** de Q_0 à Q_1 .

Exemple 4 : La population de La Rochelle est passée de 71 094 à 76 584 habitants entre 1990 et 1999. Exprimer en pourcentage cette évolution.

Exemple 5 : (Krach boursier de juillet-août 2011) Du 1er juillet au 12 septembre 2011, le CAC 40 a chuté de 4007 à 2855 points. Exprimer en pourcentage cette chute historique du CAC 40.

Remarque : En Economie-gestion, certains « chiffres » expriment une évolution :

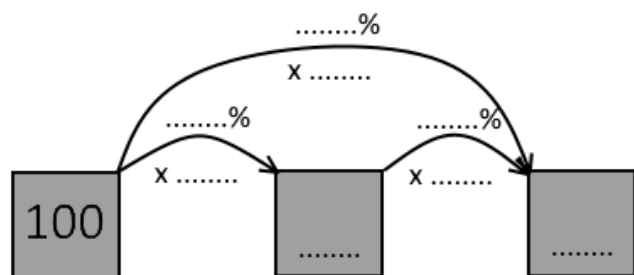
Taux d'accroissement de la population, taux de croissance annuel du PIB, taux d'inflation, etc.



2 – Evolutions successives

Activité 2 : Un article coûtant 100 € subit 2 augmentations successives de 10 %.

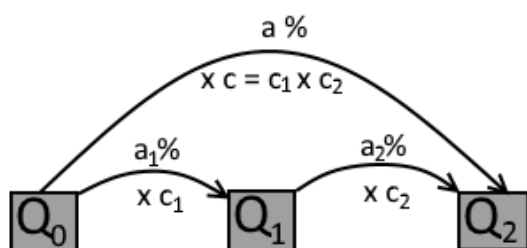
Compléter le schéma suivant puis déterminer quel est le pourcentage d'évolution global du prix de l'article.



Propriété 3 : Si une quantité Q_0 subit une évolution de $a_1\%$ vers une quantité Q_1 puis une évolution de $a_2\%$ vers une quantité Q_2 alors :

- $Q_2 = \left(1 + \frac{a_1}{100}\right) \times \left(1 + \frac{a_2}{100}\right) \times Q_0$

- Le **pourcentage d'évolution global** $a\%$ est tel que $\left(1 + \frac{a}{100}\right) = \left(1 + \frac{a_1}{100}\right) \times \left(1 + \frac{a_2}{100}\right)$



On ne peut pas additionner les pourcentages :

$$a\% \neq a_1\% + a_2\%$$

Exemple 6 : Un voyageur vend un séjour en Chine au prix de 2000€.

Il décide d'augmenter de 10 % puis de 20 % le prix du séjour.

1) Quel sera le prix du séjour après ces deux augmentations ?

2) Quel est le pourcentage d'augmentation global ?

Exemple 7 : Lors des soldes un article subit deux remises successives :

Une première de 30% puis une seconde de 50 %.

Quel est le pourcentage final de la remise ?

Exemple 8 : Une action gagne 1,51 % puis perd 0,80 % de sa valeur.

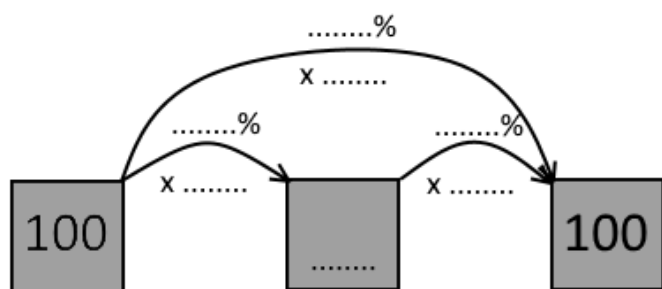
Quel est le pourcentage d'évolution global de cette action ?



3 – Evolution réciproque

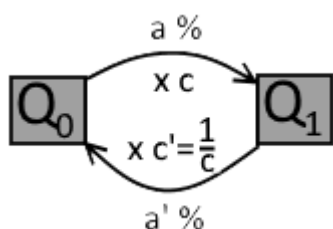
Activité 3 : Un article coûtant 100 € subit une augmentation de 50 %.

Compléter le schéma suivant puis déterminer en pourcentage l'évolution que l'on doit appliquer au prix augmenté pour qu'il revienne à son prix d'origine.



Propriété 5 : Si une quantité Q_0 subit une évolution de $a\%$ vers une quantité Q_1 alors le **pourcentage d'évolution réciproque** $a'\%$ de Q_1 à Q_0 est tel que

$$\left(1 + \frac{a'}{100}\right) = \frac{1}{\left(1 + \frac{a}{100}\right)}$$



Le pourcentage d'évolution réciproque n'est **pas** l'opposé du pourcentage d'évolution direct

$$a'\% \neq -a\%$$

Exemple 9 : Lors de sa grossesse, Béatrice a grossi du quart de son poids. Exprimer en pourcentage, la perte de poids qu'elle doit réaliser pour revenir à son poids d'origine.

Exemple 10 : Le Jeudi 23 Mai 2013, la Bourse de Tokyo termine en très forte baisse, de 7,32%. Quel pourcentage d'augmentation doit subir la bourse de Tokyo, pour effacer les pertes de ce Jeudi noir japonais ?



4 – Indices

Pour une lecture simplifiée des pourcentages d'évolution, on utilise parfois des « indices ». La **quantité de référence** prend l'indice 100. Les autres quantités prennent des indices proportionnels à l'évolution par rapport la quantité de référence.

Exemple 11 : Le tableau ci-dessous représente l'évolution dans le temps du SMIC horaire brut en euros. On choisit pour base l'année 2000. Compléter le tableau.

Année	2000	2005	2016
SMIC	6.41	8.03	
Indice			150.8

Propriété 6 : Le pourcentage d'évolution de la quantité Q est égal à celui de l'indice I

Remarque : La lecture des indices permet de trouver très rapidement (sans calcul) le pourcentage d'évolution d'une certaine grandeur.

Exemple 12 : En utilisant les indices du tableau de l'exemple 11, déterminer le pourcentage d'évolution du SMIC entre 2000 et 2005 et entre 2000 et 2016.



Evolution – Exercices

Evolution exprimée en pourcentage

1 Déterminer le coefficient multiplicateur qui est associé aux évolutions suivantes :

- a. + 30 %
- b. - 17%
- c. + 5%
- d. - 7,5%
- e. + 19.6 %
- f. - 2,38%
- g. + 0,84 %
- h. - 0.4%

2 Déterminer le pourcentage d'évolution qui est associée aux coefficients multiplicateurs suivants :

- a. 1.2
- b. 0.6
- c. 1.35
- d. 0.99
- e. 1.088
- f. 0.754
- g. 1.0013
- h. 0.9094

3 Suite à un tournoi de poker, deux joueurs comparent leur solde. Expliquer le dialogue suivant :

Joueur A (très content) : « J'avais 8000\$ et j'ai augmenté mon solde de 75 % ! »

Joueur B (mécontent) : « J'avais 80 000 \$ et j'ai perdu 80 % de ma fortune... »

Joueur A (optimiste) : « Ne te plains pas ! Tu restes encore plus riche que moi ! »

4 En 2012, le produit intérieur brut de la Chine était de 8,229 billions¹ de dollar. Celui-ci a subi une augmentation de 12.28% sur l'ensemble de l'année. Quel est le PIB de la Chine en 2013 ?

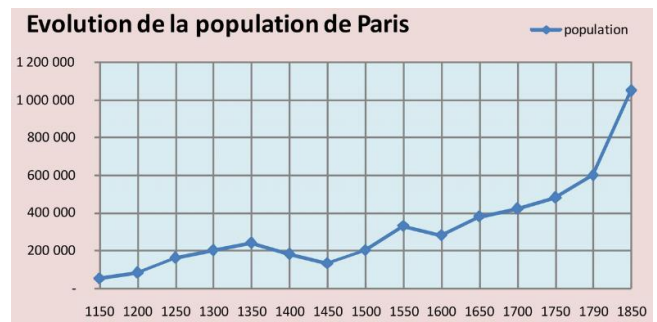
5 En 2008, la consommation d'électricité en France était de 478,8 TWh. Cette consommation a baissé de 1,6% en 2009. Quelle a été la consommation d'électricité en France en 2009 ?

6 Ecrire un algorithme qui permet d'appliquer une réduction de 30% sur un prix P .

7 Un jean soldé 30 % coûte 32€. Combien coûtait-il avant les soldes ?

8 Entre juillet 2014 et février 2016 le cours du Brent est passé de 110 à 35 dollars par baril. Exprimer en pourcentage cette baisse spectaculaire.

9 A l'aide du graphique suivant déterminer en pourcentage, l'évolution de la population de Paris entre 1300 et 1790.



10 Dans un supermarché, au rayon des piles on peut lire la promotion suivante :

« Trois piles pour le prix de deux »



Un client souhaite acheter 3 piles dans le magasin. Déterminer le pourcentage de réduction offert par cette promotion.

11 Le tableau suivant résume l'évolution du CAC 40, sur les 3 premiers jours (ouvrables) du mois de novembre 2013. Compléter ce tableau.

Date	01/11/13	04/11/13	05/11/13
Ouverture	4302 pts	4286 pts	
Clôture	4273 pts		4253 pts
Variation		+ 0,36 %	-0,82 %

¹ 1 billion = 1 000 milliards



Pourcentage d'évolution global

12 Dans chacun des cas suivants, déterminer le pourcentage d'évolution global :

- 1) Le prix d'un article augmente de 5% puis de 10%
- 2) La population d'une ville diminue de 20% puis de 30%
- 3) La valeur d'une action chute de 1,97% puis augmente de 0,44%.
- 4) Une masse augmente de 30% puis perd 30%.

13 Une boutique pas très honnête décide, avant les soldes, d'augmenter le prix d'un article de 20 % puis d'afficher sur l'étiquette du produit : « Soldé 30 % ». Quel est le véritable pourcentage de remise ?

14 En 2005, la population mondiale était de 6 519 636 000 habitants. Elle a augmenté successivement de 6,29 % entre 2005 et 2010 puis de + 6,06 % entre 2010 et 2015.

- 1) Déterminer la population mondiale en 2015.
- 2) Exprimer en pourcentage l'évolution de la population mondiale entre 2005 et 2015

15 Un prof de chimie annonce à ses élèves : « J'ajoute 2 % du volume de la solution en eau ! » Après avoir effectué l'opération il s'écrit : « Zut ! Je me suis trompé : C'était en fait 5 % ! ». Quel pourcentage de la solution actuelle doit il rajouter en eau pour rattraper son erreur et éviter une explosion du lycée ?

16 Dans un supermarché, le prix d'un paquet de riz a subi une augmentation de 2 %, puis de 1,5 %. Sachant que le paquet de riz coûte actuellement 1,35€. Déterminer son coût avant les 2 augmentations.

17 Le tableau suivant représente l'évolution du CAC40 sur 5 jours

Date	05/09/16	06/09/16	07/09/16	08/09/16	09/09/16
Variation	-0.02%	-0.24%	+0.61%	-0.34%	-1.12%

- 1) Calculer le taux d'évolution global sur ces 5 jours.
- 2) Sachant que le cours du CAC 40 avant l'ouverture du 05/09 était de 4542 points, calculer le cours du CAC 40 après sa clôture le 09/09.

Pourcentage d'évolution réciproque

18 Dans chacun des cas suivants, déterminer le pourcentage réciproque des évolutions suivantes :

- 1) Une augmentation de 20 %
- 2) Une diminution de 15 %
- 3) Une évolution de -3,5 %
- 4) Une évolution de +9,82 %

19 Une action chute de 2,45 %. Exprimer en pourcentage, la hausse que doit subir l'action pour retrouver son niveau initial.

20 Après les fêtes de Noël et ses copieux festins Jean a pris 5 % de son poids. Exprimer en pourcentage la chute que doit subir son poids pour retrouver son poids initial.

21 En 2007, une entreprise augmente deux fois successivement ses effectifs de 5 %. L'année suivante, la crise oblige le patron de l'entreprise à revenir aux effectifs de départ. Choisissez la bonne réponse :

- a. L'effectif doit diminuer de moins de 10 %.
- b. L'effectif doit diminuer de 10 %.
- c. L'effectif doit diminuer de plus de 10 %.

22 (Réseaux sociaux).

Facebook et Twitter ont récemment réalisé leur introduction en bourse (respectivement le 18 mai 2012 et le 7 novembre 2013). Mais celle-ci s'est passée différemment pour ces deux géants du Web. En effectuant les calculs nécessaires, compléter les deux textes suivants :

1) « Le cours d'introduction de l'action Facebook a été fixé à 38,22 dollars. Deux mois plus tard, l'action subissait une décote de 39%, et se négociait au prix de \$. Le 31 Juillet 2013, le cours de l'action Facebook remontait enfin à son cours d'introduction, subissant une hausse de % par rapport à l'année précédente ».

2) « L'action «TWTR» a clôturé sa première séance à 44,90 dollar, soit un bond de 72,69% par rapport au prix d'introduction fixé la veille à\$. Cependant certains économistes jugent qu'à long terme l'action pourrait revenir à son niveau initial en subissant une baisse de %

