

Chapitre 1

Taux et indice



Hors Sujet



Titre : « Flower Chucker »

Auteur : BANKSY-POCHOIRISTE

Présentation succincte de l'auteur : Il combine les techniques du graffiti et du pochoir pour faire passer ses messages, qui mêlent souvent politique, humour et poésie comme Ernest Pignon-Ernest ou Blek le rat. Les pochoirs de Banksy sont des images humoristiques, parfois combinés avec des slogans. Le message est généralement antimilitariste, anticapitaliste ou antisystème. Ses personnages sont souvent des rats, des singes, des policiers, des soldats, des enfants ou des personnes âgées.

Il s'est forgé une certaine notoriété dans les milieux alternatifs et les médias traditionnels s'intéressent aussi à lui. Il a notamment travaillé sur le film Les Fils de l'homme2 et a réalisé en 2003 la pochette du disque de Blur, Think Tank.

Banksy a fondé le projet « Santa's Ghetto » en réalisant des peintures sur le mur de Gaza afin de redonner espoir aux habitants palestiniens et israéliens. Aidé par d'autres artistes, comme Ron English, un Américain, le mur de séparation prend petit à petit les couleurs d'une toile artistique géante, comme avec l'image de la petite Vietnamiennne brûlée au napalm qui tient par la main Mickey Mouse et Ronald McDonald.

Concernant ce projet, Banksy raconte dans son livre Wall and Piece, qu'un jour, alors qu'il peignait sur le mur de séparation, un habitant est venu lui dire : « vous embellissez le mur ». Banksy, flatté : « Merci, c'est gentil », fut aussitôt coupé par le vieil homme : « On ne veut pas que ce mur soit beau, on ne veut pas de ce mur, rentrez chez vous ».

Document réalisé à l'aide de \LaTeX

Auteur : D. Zancanaro

Site : wicky-math.fr.nf

Lycée : Jean Durand (Castelnaudary)

Table des matières

I) Taux d'évolution-Coefficient multiplicateur (Rappel)	1
I-1 Taux dévolution	1
I-2 Coefficient multiplicateur	2
I-3 Évolutions successives et réciproque	3
II) Taux d'évolution moyen	4
II-1 Moyenne géométrique	4
II-2 Taux moyens	5
III) Approximation des petits taux	5
IV) Indice en base 100	6
IV-1 Objectif	6
IV-2 Calcul avec un indice en base 100	6

LEÇON 1

Taux et indice



Introduction

Les taux d'évolution sont des notions dominantes de la vie économique, sociale et même de la vie quotidienne : *augmentation du nombre de chômeur de 4%, taux bancaires, baisse de 2% du CAC 40, inflation annuelle de 2%...* Source de nombreuses erreurs, la notion de taux, lorsqu'elle est abordée de manière méthodique peut s'avérer extrêmement simple.

Ce chapitre vous permettra d'éviter des erreurs fréquentes et de répondre à de telles questions :

- Si une action baisse de 10%, quelle hausse devra-t-elle subir pour retrouver son cours initial le lendemain.
- Vaut-il mieux bénéficier d'une réduction de 30% ou de deux réductions successives de 10% et 20%
- Y-a-t-il une différence entre une hausse de 5% suivie d'une baisse de 15% et une baisse de 15% suivie d'une hausse de 5%.
- Quel taux d'évolution représente une inflation annuelle de 2% subie pendant 10 ans ?
- Un produit qui a augmenté de 20% en 5 ans a subi quelle évolution annuelle moyenne ?

I) Taux d'évolution-Coefficient multiplicateur (Rappel)

I-1 Taux dévolution

Travail de l'élève : On peut lire dans un journal :

"le prix du produit X, qui est passé de 500€ à 502€, n'a pratiquement pas bougé" et plus loin :

"hausse impressionnante du prix du produit Y, qui est passé de 2€ à 3€."

1. Calculer les variations de prix, exprimées en euros, des produits X et Y : ces résultats expliquent-ils les écrits du journal ?
2. Écrire, sous forme de pourcentage, la variation relative $\frac{502 - 500}{500}$ du prix de X, puis celle du prix Y. Ces résultats expliquent-ils les écrits du journal ?

**Définition 1 :**

On considère la valeur initiale V_i et la valeur finale V_f d'une quantité. On appelle taux d'évolution de la quantité : $t = \frac{V_f - V_i}{V_i}$

Remarque : Le taux d'évolution représente la variation de la quantité relativement à la quantité de départ.

**Exemple :**

Un disque coûtant 20€ est baissé à 15€. le taux d'évolution est $t = \frac{15 - 20}{20} = -0,25$. Le prix du disque a donc baissé de 25%

Remarque : le taux d'évolution est positif dans le cas d'une augmentation et négatif dans le cas d'une diminution.

Exercice 1 :

Comment déterminer la variation absolue et le taux d'évolution d'un nombre à un autre ?

1. La capacité d'un stade est passée de 15000 à 21000. calculer la variation absolue et le taux d'évolution de la capacité du stade.
2. L'entreprise qui a effectué les travaux employait 800 personnes il y a un an ; elle en emploie aujourd'hui 700. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de l'effectif de l'entreprise.

Exercice 2 :

Applications !

1. Le montant de la redevance de l'audiovisuel était de 114,49€ en 2001 et de 116,50€ en 2004. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de cette taxe entre 2001 et 2004.
2. Un bébé qui pesait 2,800 kg à la naissance pèse 2,660 kg à 3 jours. Calculer le taux d'évolution du poids du bébé entre les deux pesées.

I-2 Coefficient multiplicateur

Travail de l'élève : Le prix d'un produit, qui valait 12€, a été multiplié par 1,5.

1. Quel est le prix actuel de ce produit ?
2. Calculer le taux d'évolution t entre le prix initial et le prix actuel ; vérifier que $1 + t = 1,5$



Définition 2 :

On considère la valeur initiale V_i et la valeur finale V_f d'une quantité. On appelle coefficient d'évolution de la quantité : $c = \frac{V_f}{V_i} = 1 + t$

Remarque : Le coefficient d'évolution n'est rien d'autre que le coefficient multiplicateur permettant de passer de la quantité initial à la quantité finale.



Exemple :

Un disque coûtant 20€ est baissé à 15€. Quel est le coefficient multiplicateur ?

Remarque :

- Le coefficient d'évolution est supérieur à 1 dans le cas d'une augmentation et inférieur à 1 dans le cas d'une réduction.
- Pour baisser une valeur de 10%, on la multiplie par $1 - \frac{10}{100} = 0,90$: en effet elle vaut 90% de sa valeur initiale puisqu'on a enlevé 10%.
- Pour augmenter une valeur de 19,6%, on la multiplie par $1 + \frac{19,6}{100} = 1,196$: en effet elle vaut 119,6% de sa valeur initiale puisqu'on a ajouté 19,6%
- Notons de suite que si pour aller de V_i à V_f on **multiplie** par c , pour aller de V_f à V_i on **divise** par c

Exercice 3 :


77580 ont été délivrés en 1995. Entre les années 1995 et 2001, le nombre de BTS délivrés par an a augmenté de 26,6%.

1. Trouver le nombre de BTS délivrés en 2001
2. Quel est le coefficient d'évolution ?

 **Exercice 4** :

La production dans le secteur métallurgique était, en France, de 75717 millions d'euros en 2002. Sur l'année 2003, la baisse de la production dans ce secteur a été de 5,6%.

1. Quelle est la production du secteur métallurgie en 2003 ?
2. Quel est le coefficient d'évolution ?

 **Exercice 5** :

Un VTT affiché à 450€ est soldé à 399€

1. A combien est soldé le VTT ?
2. Quel est le coefficient d'évolution ?

 **Exercice 6** :

Un lecteur DVD coûtant 100€ voit son prix augmenté de 10% puis diminuer de 10%. Calculer le prix final.

 **Exercice 7** :

Si une action baisse de 10%, quelle hausse devra-t-elle subir le lendemain pour retrouver sa valeur initiale ?

 **Exercice 8** :


Un magasin réduit de 10% le prix des jeans et augmente de 10% celui des pulls.

1. Calculer le prix après réduction d'un jean dont le prix initial était de 50€.
2. Calculer le prix avant augmentation d'un pull dont le prix actuel est 44€

I-3 Évolutions successives et réciproque

Travail de l'élève : **C'est vraiment la fête !**

1. Pour fêter l'ouverture de son garage, un concessionnaire automobile fait une réduction de 10% sur un modèle de voiture dont le prix initial est 12000€. Après discussion, un client obtient une remise supplémentaire de 5%.
 - (a) Calculer le prix de la voiture après la première réduction, puis le prix final.
 - (b) Calculer le taux d'évolution du prix initial de la voiture au prix payé par le client; la réduction totale est-elle de 15% ?
2. Pour la même occasion, le concessionnaire augmente les salaires des employés de 2,5%
 - (a) Quel est le nouveau salaire d'un employé qui gagnait 14000€ ?
 - (b) Calculer le taux d'évolution du nouveau salaire à l'ancien (c'est-à-dire 1400€) ; ce taux est-il égal à $-2,5\%$?

 **Propriété 1** :

Si une quantité subit n évolutions successives t_1, t_2, \dots, t_n alors :

- le coefficient d'évolution (global) est $c = c_1 \times c_2 \times \dots \times c_n$, donc comme $c = 1 + t$
- le taux d'évolution (global) est $1 + t = (1 + t_1)(1 + t_2)\dots(1 + t_n)$

 **Exercice 9** :

Un article subit une hausse de 10% puis une baisse de 20%. Quel est son taux d'évolution global ?

 **Exercice 10** :

Le chiffre d'affaires de la société Hortus a augmenté de 5% en janvier 2005 par rapport à décembre 2004 et a baissé de 4% en février 2005.

1. Calculer le coefficient d'évolution pour les deux premiers mois.
2. En déduire le taux d'évolution

 **Exercice 11** :

Un article subit une inflation (hausse) annuelle de 2% pendant 10 ans. Quel est son taux d'évolution global ?

 **Exercice 12** :

Lors d'une journée, le cours d'une action a augmenté de 10%, puis baissé de 9,5%. Calculer le taux d'évolution de cette action lors de cette journée, du cours initial au cours terminal ; le cours a-t-il augmenté ou baissé lors de cette journée ?

 **Exercice 13** :

Le cours d'une action a augmenté de 10%. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer pour que l'action revienne à son cours initial.

 **Exercice 14** :


Le prix d'un produit d'usage courant a baissé de 4%, puis à nouveau de 5%. Calculer le taux d'évolution de ce produit, du prix initial au prix final.

 **Exercice 15** :

Le prix d'un produit d'usage courant a baissé de 6%. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer au produit pour que le produit revienne à son prix initial (arrondir à 0,04% près).

II) Taux d'évolution moyen

II-1 Moyenne géométrique

 **Propriété 2** :

Soit a un nombre strictement positif, n un entier naturel non nul. L'équation $x^n = a$ admet une unique solution positive notée $x = a^{\frac{1}{n}}$ (a exposant $\frac{1}{n}$)

Remarque : C'est naturel, d'après les résultats sur les puissances : $x^n = \left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a$

 **Exemple** :

$$x^3 = 5 \iff x = 5^{\frac{1}{3}} \simeq 1,71$$

 **Définition 3** :

Soient $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ n nombres strictement positifs.

On appelle **moyenne géométrique** de ces nombres le réel $c = (c_1 \times c_2 \times c_3 \times \dots \times c_n)^{\frac{1}{n}}$

 **Exercice 16** :

On considère les trois séries de nombres suivants :

$$S_1 : 2; 3; 5; 12$$

$$S_2 : 0, 3; 0, 5; 0, 7$$

$$S_3 : 12; 3; 0, 8; 0, 2$$

Calculer les moyennes géométriques pour chacune des trois séries

Exercice 17 :

Un bébé a grandi de 17 cm sa première année, de 13 cm la deuxième et de 9 cm la troisième. Quelle est sa croissance annuelle moyenne ?

II-2 Taux moyens



Définition 4 :

Supposons que sur n années (ou mois, jours ...) un produit subisse une évolution globale t .

Le **taux d'évolution moyen** t_M est le taux d'évolution qu'il devra subir pendant n années pour qu'au final l'évolution soit de $t\%$.

On a le schéma suivant :

$$P_1 \xrightarrow{\times(1+t)} P_2 \xrightarrow{\times(1+t)} \dots \xrightarrow{\times(1+t)} P_n \quad \text{où } t \text{ est connu et on cherche } t_M \text{ tel que : } \underbrace{P_1 \xrightarrow{\times(1+t_M)} P_2 \xrightarrow{\times(1+t_M)} \dots \xrightarrow{\times(1+t_M)} P_n}_{\times(1+t)}$$

D'après les formules précédentes sur les taux successifs on en déduit que :

$$(1 + t_M)^n = 1 + t \iff 1 + t_M = (1 + t)^{\frac{1}{n}}$$



Propriété 3 :

Le taux d'évolution moyen t_M est donné par : $1 + t_M = (1 + t)^{\frac{1}{n}}$ où t est le taux d'évolution global à l'issue de n évolutions

Exercice 18 :

Un produit qui a augmenté de 20% en 5 ans a subi quelle évolution annuelle moyenne ?

Exercice 19 :

Un produit qui a augmenté de 35% la première année puis baissé de 10% l'année suivante. Déterminer le taux d'évolution mensuel moyen.

III) Approximation des petits taux

Cette partie sera traitée lors du chapitre sur la dérivation !

IV) Indice en base 100

IV-1 Objectif

Voici un tableau présentant la production d'engrais en tonnes d'une entreprise :

2002	2003	2004	2005
4230	4780	3974	4992

On aimerait, en un coup d'oeil, pouvoir **décrire** l'évolution de l'entreprise depuis sa création en 2002.

On aimerait **comparer** rapidement cette évolution à celle de l'entreprise concurrente suivante :

2002	2003	2004	2005
3200	3780	3250	4000

IV-2 Calcul avec un indice en base 100

Le principe des calculs avec indice est le suivant :

– On choisit 2002 comme **année de référence**, et on lui attribut un indice 100

– A l'aide du **produit en croix**, et à partir de cette année de référence, on calcule les indices suivants.

Cela revient à considérer que l'entreprise produisait 100 unités et se demandait quelle productions elle aurait les années suivantes (en conservant son évolution)

 **Exemple :**

Pour l'entreprise 1 l'année de référence est 2002.

- L'entreprise a produit +13% en 2003
- L'entreprise a produit –6,5% en 2004

2002	2003	2004	2005
4230	4780	3974	4992
100	$100 \times \frac{4780}{4230} \simeq 113$	93.95	118

 **Attention !**

L

a lecture immédiate ne se fait qu'à partir de l'année de référence (indice 100). Par exemple, si on veut connaître le taux d'évolution de la production de l'entreprise entre 2003 et 2005, on applique la formule classique : $t = \frac{118 - 113}{113} \simeq 4,42\%$

Un autre intérêt des indices est de pouvoir comparer les évolutions de différentes entreprises sans en connaître les productions :

On aurait pu par exemple fournir les deux tableaux suivants :

	2002	2003	2004	2005
Ent. 1	100	113	93.95	118
Ent. 2	100	118,1	101,6	125

 **Exercice 20 :**

La tableau ci-dessous donne les indices du chiffre d'affaires réalisé sur deux secteurs d'activité de la société ALbal sur la période 2000-2004

	2000	2001	2002	2003	2004
Secteur 1	100	103,5	106,4	110,6	115,8
Secteur 2	100	105,8	102,5	98,7	95,2

1. Sachant que le chiffre d'affaires réalisé en 2004 par le secteur 1 a été de 75,3 millions d'euros, calculer le chiffre d'affaires réalisé chaque année par le secteur 1.
2. Sachant que le chiffre d'affaires réalisé en 2002 par le secteur 2 a été de 38,4 millions d'euros, calculer le chiffre d'affaires réalisé chaque année par le secteur 2.

 **Exercice 21** :

Les nombres de logements vacants (en milliers de logements), en France, sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Années	1973	1978	1984	1988	1992	1996	2002
Nombre	1606	1751	1919	2156	1997	2231	2008

- Déterminer le taux d'évolution entre 1973 et 1988
 - En déduire le taux moyen annuel d'augmentation entre 1973 et 1988
- On a reproduit le tableau dans une feuille de calcul d'un tableur, comme le montre l'extrait ci-après

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Années	1973	1978	1984	1988	1992	1996	2002
2	Nombre	1606	1751	1919	2156	1997	2231	2008
3	Indice en base 100							

- On a tapé dans la cellule B3 la formule : « = B2 \ E2 * 100 ». Permet-elle de trouver l'indice de l'année 1973 ?
- Si on étend cette formule jusqu'à la cellule H3, quel résultat contiendra la cellule C3 ? Cette formule permet-elle de calculer les indices ?
- Corriger la formule et déterminer les indices base 100 en 1988 des logements vacants.
- Quel est le taux global d'évolution entre 1973 et 2002 ?

Les Annexes

Activité

Travail de l'élève : On peut lire dans un journal :

« le prix du produit X, qui est passé de 500 € à 502 €, n'a pratiquement pas bougé » et plus loin :
« hausse impressionnante du prix du produit Y, qui est passé de 2 € à 3 €. »

1. Calculer les variations de prix, exprimées en euros, des produits X et Y : ces résultats expliquent-ils les écrits du journal ?
2. Écrire, sous forme de pourcentage, la variation relative $\frac{502 - 500}{500}$ du prix de X, puis celle du prix Y. Ces résultats expliquent-ils les écrits du journal ?

Travail de l'élève : Le prix d'un produit, qui valait 12 €, a été multiplié par 1,5.

1. Quel est le prix actuel de ce produit ?
2. Calculer le taux d'évolution t entre le prix initial et le prix actuel ; vérifier que $1 + t = 1,5$

Travail de l'élève : **C'est vraiment la fête !**

1. Pour fêter l'ouverture de son garage, un concessionnaire automobile fait une réduction de 10% sur un modèle de voiture dont le prix initial est 12000 €. Après discussion, un client obtient une remise supplémentaire de 5%.
 - (a) Calculer le prix de la voiture après la première réduction, puis le prix final.
 - (b) Calculer le taux d'évolution du prix initial de la voiture au prix payé par le client ; la réduction totale est-elle de 15% ?
2. Pour la même occasion, le concessionnaire augmente les salaires des employés de 2,5%.
 - (a) Quel est le nouveau salaire d'un employé qui gagnait 14000 € ?
 - (b) Calculer le taux d'évolution du nouveau salaire à l'ancien (c'est-à-dire 14000 €) ; ce taux est-il égal à -2,5% ?

Fiche d'exercices

Exercice 22 :

Comment déterminer la variation absolue et le taux d'évolution d'un nombre à un autre ?

1. La capacité d'un stade est passée de 15000 à 21000. calculer la variation absolue et le taux d'évolution de la capacité du stade.
2. L'entreprise qui a effectué les travaux employait 800 personnes il y a un an ; elle en emploie aujourd'hui 700. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de l'effectif de l'entreprise.

Exercice 23 :

Applications!

1. Le montant de la redevance de l'audiovisuel était de 114,49€ en 2001 et de 116,50€ en 2004. Calculer la variation absolue et le taux d'évolution de cette taxe entre 2001 et 2004.
2. Un bébé qui pesait 2,800 kg à la naissance pèse 2,660 kg à 3 jours. Calculer le taux d'évolution du poids du bébé entre les deux pesées.

Exercice 24 :

77580 ont été délivrés en 1995. Entre les années 1995 et 2001, le nombre de BTS délivrés par an a augmenté de 26,6%.

1. Trouver le nombre de BTS délivrés en 2001
2. Quel est le coefficient d'évolution ?

Exercice 25 :

La production dans le secteur métallurgique était, en France, de 75717 millions d'euros en 2002. Sur l'année 2003, la baisse de la production dans ce secteur a été de 5,6%.

1. Quelle est la production du secteur métallurgique en 2003 ?
2. Quel est le coefficient d'évolution ?

Exercice 26 :

Un VTT affiché à 450€ est soldé à 399€

1. A combien est soldé le VTT ?
2. Quel est le coefficient d'évolution ?

Exercice 27 :

Un lecteur DVD coûtant 100€ voit son prix augmenté de 10% puis diminuer de 10%. Calculer le prix final.

Exercice 28 :

Si une action baisse de 10%, quelle hausse devra-t-elle subir le lendemain pour retrouver sa valeur initiale ?

Exercice 29 :

Un magasin réduit de 10% le prix des jeans et augmente de 10% celui des pulls.

1. Calculer le prix après réduction d'un jean dont le prix initial était de 50€.
2. Calculer le prix avant augmentation d'un pull dont le prix actuel est 44€

Exercice 30 :

Un article subit une hausse de 10% puis une baisse de 20%. Quel est son taux d'évolution global ?

 **Exercice 31** :

Le chiffre d'affaires de la société Hortus a augmenté de 5% en janvier 2005 par rapport à décembre 2004 et a baissé de 4% en février 2005.

1. Calculer le coefficient d'évolution pour les deux premiers mois.
2. En déduire le taux d'évolution

 **Exercice 32** :

Un article subit une inflation (hausse) annuelle de 2% pendant 10 ans. Quel est son taux d'évolution global ?

 **Exercice 33** :

Lors d'une journée, le cours d'une action a augmenté de 10%, puis baissé de 9,5%. Calculer le taux d'évolution de cette action lors de cette journée, du cours initial au cours terminal ; le cours a-t-il augmenté ou baissé lors de cette journée ?

 **Exercice 34** :

Le cours d'une action a augmenté de 10%. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer pour que l'action revienne à son cours initial.

 **Exercice 35** :

Le prix d'un produit d'usage courant a baissé de 4%, puis à nouveau de 5%. Calculer le taux d'évolution de ce produit, du prix initial au prix final.

 **Exercice 36** :

Le prix d'un produit d'usage courant a baissé de 6%. Calculer le taux d'évolution qu'il faudrait appliquer au produit pour que le produit revienne à son prix initial (arrondir à 0,01% près).

 **Exercice 37** :

On considère les trois séries de nombres suivants :

$$S_1 : 2; 3; 5; 12$$

$$S_3 : 12; 3; 0,8; 0,2$$

$$S_2 : 0,3; 0,5; 0,7$$

Calculer les moyennes géométriques pour chacune des trois séries

 **Exercice 38** :

Un bébé a grandi de 17 cm sa première année, de 13 cm la deuxième et de 9 cm la troisième. Quelle est sa croissance annuelle moyenne ?

 **Exercice 39** :

Un produit qui a augmenté de 20% en 5 ans a subi quelle évolution annuelle moyenne ?

 **Exercice 40** :

Un produit qui a augmenté de 35% la première année puis baissé de 10% l'année suivante. Déterminer le taux d'évolution mensuel moyen.

Exercice 41 :

La tableau ci-dessous donne les indices du chiffre d'affaires réalisé sur deux secteurs d'activité de la société ALbal sur la période 2000-2004

	2000	2001	2002	2003	2004
Secteur 1	100	103,5	106,4	110,6	115,8
Secteur 2	100	105,8	102,5	98,7	95,2

1. Sachant que le chiffre d'affaires réalisé en 2004 par le secteur 1 a été de 75,3 millions d'euros, calculer le chiffre d'affaires réalisé chaque année par le secteur 1.
2. Sachant que le chiffre d'affaires réalisé en 2002 par le secteur 2 a été de 38,4 millions d'euros, calculer le chiffre d'affaires réalisé chaque année par le secteur 2.

Exercice 42 :

Les nombres de logements vacants (en milliers de logements), en France, sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Années	1973	1978	1984	1988	1992	1996	2002
Nombre	1606	1751	1919	2156	1997	2231	2008

1. (a) Déterminer le taux d'évolution entre 1973 et 1988
(b) En déduire le taux moyen annuel d'augmentation entre 1973 et 1988
2. On a reproduit le tableau dans une feuille de calcul d'un tableur, comme le montre l'extrait ci-après

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Années	1973	1978	1984	1988	1992	1996	2002
2	Nombre	1606	1751	1919	2156	1997	2231	2008
3	Indice en base 100							

- (a) On a tapé dans la cellule B3 la formule : « = B2 \ E2 * 100 ». Permet-elle de trouver l'indice de l'année 1973 ?
- (b) Si on étend cette formule jusqu'à la cellule H3, quel résultat contiendra la cellule C3 ? Cette formule permet-elle de calculer les indices ?
- (c) Corriger la formule et déterminer les indices base 100 en 1988 des logements vacants.
- (d) Quel est le taux global d'évolution entre 1973 et 2002 ?