

INDICE ET TAUX MOYEN

Ce document complète le cours du livre.

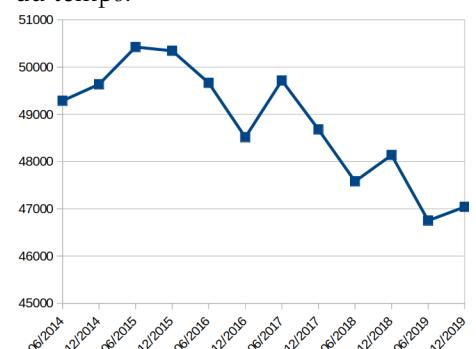
à partir des données de <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/chiffres-departementaux-mensuels-relatifs-aux-crimes-et-delits/> on obtient les chiffres départementaux mensuels relatifs aux crimes et délits enregistrés par les services de police et de gendarmerie depuis janvier 1996 !

Une extraction des ces données permet d'obtenir le tableau suivant, concernant le nombre total des crimes et délits enregistrés par la gendarmerie pour le département de Seine et Marne entre janvier 2014 et décembre 2019. (J'ai regroupé les valeurs par des périodes de 6 mois).

date	06/2014	12/2014	06/2015	12/2015	06/2016	12/2016
nb. délits	49 286	49 636	50 424	50 344	49 665	48 514
date	06/2017	12/2017	06/2018	12/2018	06/2019	12/2019
nb. délits	49 717	48 679	47 581	48 137	46 750	47 041

lecture : entre le 1er janvier 2014 et le 30 juin 2014, il y a eu 49 286 crimes et délits enregistrés par la gendarmerie pour la Seine et Marne.

On peut représenter ces données : le nombre de crimes et délits en fonction du temps.



1. Indice de base 100 (p. 10)



pour le mardi 7 avril

1. compléter la ligne *rang* qui associe à chaque date un numéro entier (le rang...).
2. compléter en détaillant les calculs, la ligne *coeff. multipl.* qui donne le coefficient multiplicateur par rapport à juin 2014. (arrondir à 3 chiffres après la virgule)
3. compléter la ligne *% d'évol.* qui indique le pourcentage d'évolution par rapport à juin 1994. Déterminer le calcul qui permet de trouver le pourcentage d'évolution à partir du coefficient multiplicateur.

date	06/2014	12/2014	06/2015	12/2015	06/2016	12/2016
rang	0	1	2			
nb. délits	49 286	49 636	50 424	50 344	49 665	48 514
coeff mult.	X	1,007	1,023			
% evol.	X	0,007	0,023			
indice	100	100,7				
date	06/2017	12/2017	06/2018	12/2018	06/2019	12/2019
rang						11
nb. délits	49 717	48 679	47 581	48 137	46 750	47 041
coeff mult.	0,988	0,965				
% evol.	0,009	-0,012	-0,035			
indice	100,9	98,8	96,5			

Souvent les statisticiens préfèrent partir d'une valeur de référence : l'*indice de base 100*. Cela permet ensuite de comparer les évolutions de deux séries.



pour le mardi 7 avril

- Compléter la ligne *Indice base 100*, qui donne l'évolution par rapport à juin 2014 (arrondir au dixième).
- Déterminer une formule simple permet de calculer l'*indice* à partir du coefficient multiplicateur ?

Exercices ► ①

2. Taux d'évolution moyen (p. 13)

De début janvier 2017 à fin décembre 2019, le nombre de délits évolue, mais un politicien pourrait dire que le nombre de délits a globalement diminué sur cette période : en effet on passe de 48 514 à 47 041 délits.

On cherche la baisse moyenne par semestre (pour des groupes de 6 mois) sur cette période.

méthode

- a) calculer le coefficient multiplicateur global C permettant de passer de la valeur initiale à la valeur finale.

Ici :

$$C = \frac{47\,041}{48\,514} = 0,970 \text{ (en arrondissant au millième)}$$

$$\text{donc } 47\,041 = 0,970 \times 48\,514 \quad (*)$$

- b) on considère que pour chaque période, la variation est la même, donc le coefficient multiplicateur aussi. On note C_m ce coefficient.

Ici :

On appelle x_0 le nombre de délits en janvier 2017, donc $x_0 = 48\,514$ et $x_6 = 47\,041$ le nombre de délits fin décembre 2019.

les autres valeurs $x_1, x_2 \dots$ sont les valeurs théoriques pour chaque date.

$$x_0 = 48\,514 \xrightarrow{\times C_M} x_1 \xrightarrow{\times C_M} x_2 \xrightarrow{\times C_M} x_3 \xrightarrow{\times C_M} x_4 \xrightarrow{\times C_M} \\ x_5 \xrightarrow{\times C_M} x_6 = 47\,041$$

$$\text{on a donc } 48\,514 \times C_M^6 = 47\,041 \quad (**)$$

- c) les égalités (*) et (**) permettent de conclure qu'il faut que

$$C_M^6 = 0,970 \quad (***)$$

Jusqu'à maintenant vous ne saviez pas résoudre ce type d'équation. J'expliquerai le pourquoi en classe, pour le moment retenez l'idée (ce n'est pas très mathématique) « quand la puissance change de côté, il faut écrire la puissance inverse »

Ici, la puissance est 6, son inverse est $\frac{1}{6}$,

donc l'équation (***) s'écrit $C_M = 0,97^{\frac{1}{6}} \approx 0,995$

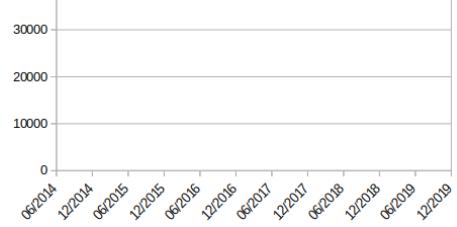
vous savez que $0,995 = 1 - 0,005 = 1 - \frac{0,5}{100}$, donc en moyenne la criminalité en Seine et Marne baisse de 0,5% par semestre... pourtant la courbe semblait montrer une forte baisse : c'est un effet du choix de l'échelle sur les ordonnées (très utilisé en communication).

exemples

a) $x^5 = 32 \Leftrightarrow x = 32^{\frac{1}{5}} \Leftrightarrow x = 2$

① exercices

- p. 28 n° 41 : (corrigé dans le livre)
indice -> taux d'évolution -> effectifs
 ► p. 28 n° 37 : *indice* -> taux d'évolution -> effectifs



Les mêmes données avec une échelle différente pour les ordonnées : voyez-vous une forte baisse ?

b) $x^{10} = 10^3 \Leftrightarrow x = (10^3)^{\frac{1}{10}} \Leftrightarrow x \approx 1,995$
c) $(1+y)^7 = 1,35 \Leftrightarrow 1+y = 1,35^{\frac{1}{7}} \Leftrightarrow y \approx 0,044$

Exercices ► ②

 Pour mardi 7 avril p.30 n° 53

② exercices.

-
- p. 29 n° 43 : équation puissance (corrigé dans le livre)
 - p. 29 n° 45 : équation puissance
 - p. 29 n° 47 : deux évolutions (corrigé dans le livre)
 - p. 29 n° 50 : problème : deux évolutions, taux moyen
 - p. 29 n° 51 : problème : trois évolutions, taux moyen
 - p. 29 n° 70 : taux global -> taux moyen + indice