

# Statistique descriptive

## Corrections des exercices sur les nombres indices

pages 165 et 166

### Exercice 1 :

#### ① Indices de Laspeyres :

1) Cas de l'indice des moyennes arithmétiques pondérées :

$$L_{t_1/t_0} = \frac{\sum_{i=1}^k Q_0(i) P_1(i)}{\sum_{i=1}^k Q_0(i) P_0(i)} \times 100$$

$$L_{t_1/t_0} = \frac{250 \times 6000 + 300 \times 6250 + 120 \times 6080 + 45 \times 6300}{250 \times 5800 + 300 \times 6200 + 120 \times 5920 + 45 \times 6150} \times 100$$
$$= \boxed{102,11 \%}$$

2) Cas des moyennes arithmétiques pondérées des indices

simples :

$$L_{t_1/t_0} = \frac{\sum_{i=1}^k Q_0(i) \frac{P_1(i)}{P_0(i)}}{\sum_{i=1}^k Q_0(i)} \times 100$$

$$= \frac{250 \times \frac{6000}{5800} + 300 \times \frac{6250}{6200} + 120 \times \frac{6080}{5920} + 45 \times \frac{6300}{6150}}{250 + 300 + 120 + 45} \times 100$$
$$= \frac{730,22}{715} \times 100 = \boxed{102,13 \%}$$

## Indices de Paasche :

1) Cas de l'indice des moyennes arithmétiques pondérées:

$$I_{t_1/t_0} = \frac{\sum_{i=1}^k Q_1(i) P_1(i)}{\sum_{i=1}^k Q_1(i) P_0(i)} \times 100$$

$$= \frac{241 \times 6000 + 320 \times 6250 + 122 \times 6080 + 43 \times 6300}{241 \times 5800 + 320 \times 6200 + 122 \times 5920 + 43 \times 6150} \times 100$$

$$= \boxed{102,11\%}$$

2) Cas des moyennes arithmétiques pondérées des indices simples:

$$I_{t_1/t_0} = \frac{\sum_{i=1}^k Q_1(i) \times \frac{P_1(i)}{P_0(i)}}{\sum_{i=1}^k Q_1(i)} \times 100$$

$$= \frac{241 \times \frac{6000}{5800} + 320 \times \frac{6250}{6200} + 122 \times \frac{6080}{5920} + 43 \times \frac{6300}{6150}}{241 + 320 + 122 + 43} \times 100$$

$$= \boxed{102,10\%}$$

## Exercice 2:

Il s'agit de calculer les indices des quantités. Les quantités sont donc variables et ce sont les prix qui servent de pondération.

1) Indice de Laspeyres des quantités ; ville 0 comme base :

$$L_{1/0} = \frac{\sum P_0 Q_1}{\sum P_0 Q_0} \times 100$$

$$= \frac{100 \times 80 + 10 \times 80}{100 \times 100 + 10 \times 50} \times 100 = 84\%$$

On conclut que la ville 0 a plus produit que la ville 1. La production de la ville 1 a diminué (régressé) de 16% par rapport à celle de la ville 0.

2) Indice de Laspeyres en prenant pour base la ville 1 :

$$L_{0/1} = \frac{\sum P_1 Q_0}{\sum P_1 Q_1} \times 100$$

$$= \frac{10 \times 100 + 200 \times 50}{10 \times 80 + 200 \times 80} \times 100 = 65,5\%$$

Ici on trouve que la ville 0 a moins produit que la ville 1. Nous sommes en pleine contradiction !! Les résultats peuvent s'expliquer mathématiquement par la prépondérance de l'un ou l'autre article.

3) Indice de Paasche avec ville 0 comme base :

$$I_{\%} = \frac{\sum P_1 Q_1}{\sum P_1 Q_0} \times 100$$

$$\textcircled{P} = \frac{10 \times 80 + 200 \times 80}{10 \times 100 + 200 \times 50} \times 100 = 153\%$$

Indice de Paasche avec ville 1 comme base :

$$I_{\%} = \frac{\sum P_0 Q_0}{\sum P_0 Q_1} \times 100$$

$$= \frac{100 \times 100 + 10 \times 50}{100 \times 80 + 10 \times 80} \times 100 = 119\%$$

On trouve les mêmes résultats contradictoires !

Exercice 3 :

1) \* Indice global des prix =  $\frac{\sum P_n}{\sum P_0} = \frac{\text{Somme des prix 2001}}{\text{Somme des prix 1999}}$

$$I_{2001/1999} = \frac{0,413 + 5,97 + 3,89}{0,395 + 6,15 + 3,48} \times 100$$

$$= 102,5\%$$

La moyenne des prix pour 2001 est égale à 102,5% de ceux de l'année 1999 (soit 2,5% de plus).

\* il faut d'abord calculer les prix moyens pour la période de référence :

$$\text{- prix moyen du lait pour } 1999-2000 = \frac{0,395 + 0,389}{2} = 0,392$$

$$\text{- prix moyen du beurre pour } 1999-2000 = \frac{6,15 + 6,22}{2} = 6,185$$

$$\text{- prix moyen du fromage pour } 1999-2000 = \frac{3,48 + 3,54}{2} = 3,51$$

$$I_{2000/1999-2000} = \frac{0,413 + 5,97 + 3,89}{0,392 + 6,185 + 3,51} \times 100 = 101,8\%$$

Ces indices sont des mesures peu fiables du prix des articles considérés car ils ne tiennent pas compte de l'importance relative des articles. Il faut donc utiliser dans le calcul des indices les quantités consommées (ou produites).

$$2) \quad * \quad L_{2001/1999} = \frac{\sum P_{2001} \cdot Q_{1999}}{\sum P_{1999} \cdot Q_{1999}} \times 100 = 103,84\%$$

$$* \quad L_{2001/1999-2000} = \frac{\sum P_{2001} \cdot Q_{1999-2000}}{\sum P_{1999-2000} \cdot Q_{1999-2000}} \times 100$$

$$= \frac{0,413 \times 96,96 + 5,97 \times 116,6 + 3,89 \times 76,16}{0,392 \times 96,96 + 6,185 \times 116,6 + 3,51 \times 76,16} \times 100 = 104,33\%$$

3) \*

$$P_{2001/1999} = \frac{\sum P_{2001} \cdot Q_{2001}}{\sum P_{1999} \cdot Q_{2001}} \times 100$$

$$= \frac{0,413 \times 10436 + 5,97 \times 115,5 + 3,89 \times 82,79}{0,395 \times 10436 + 6,15 \times 115,5 + 3,48 \times 82,79} \times 100 = 103,93\%$$

\*

$$P_{2001/1999-2000} = \frac{\sum P_{2001} \cdot Q_{2001}}{\sum P_{1999-2000} \cdot Q_{2001}} \times 100$$

$$= \frac{0,413 \times 10436 + 5,97 \times 115,5 + 3,89 \times 82,79}{0,392 \times 10436 + 6,185 \times 115,5 + 3,51 \times 82,79} \times 100$$

$$= 104,43\%$$

6