

Exercice 6 : Statistique et géographie**La densité de médecins généralistes en Rhône-Alpes en 2013**

CORRIGÉ

1) À partir des données du tableau 1, calculez :

- La densité départementale médiane ;
- La moyenne départementale des densités ;
- La densité régionale moyenne.

Corrigé

a) Pour calculer la médiane, on commence par classer les départements par ordre croissant (ou décroissant) de densités. La médiane est la valeur de la variable qui partage la série statistique en deux effectifs égaux. Comme il y a ici 8 départements, la médiane correspond à la moyenne arithmétique des densités de population des départements classés en 4^e et 5^e position soit :

$$Me = \frac{136 + 144}{2} = 140$$

La densité médiane est donc de 140 médecins généralistes pour 100 000 habitants.

Département	Nombre de médecins généralistes pour 100 000 habitants
Ain	101
Ardèche	120
Haute-Savoie	132
Drôme	136
Isère	144
Loire	147
Rhône	154
Savoie	164

b) La moyenne des départements correspond à la moyenne arithmétique non pondérée des 8 densités départementales :

$$\bar{d} = \frac{101 + 120 + \dots + 154 + 164}{8} = 137,3$$

La densité moyenne des départements est de 137,3 médecins généralistes pour 100 000 habitants.

c) La densité régionale correspond au nombre moyen de médecins généralistes en activité dans la région pour 100 000 habitants. On peut la calculer de deux façons différentes :

- soit à partir d'une moyenne arithmétique ;
- soit à partir d'une moyenne harmonique.

La densité est le rapport entre le nombre de médecins généralistes (MG) et le nombre d'habitants (P). On connaît le nombre de médecins généralistes en activité dans la région Rhône-Alpes. Grâce aux densités départementales, on peut en déduire le nombre d'habitants de chaque département et ainsi déterminer le nombre d'habitants de la région Rhône-Alpes :

$$d = \frac{MG}{P} \times 100\ 000$$

$$P = \frac{MG}{d} \times 100\ 000$$

Exemple : Le département de l'Ain compte, le 1^{er} janvier 2013, 619 802 habitants :

$$P_{01} = \frac{MG_{01}}{d_{01}} \times 100\ 000 = \frac{626}{101} \times 100\ 000 = 619\ 802$$

La densité moyenne s'écrit donc :

$$\bar{d}_{RA} = \frac{MG_{RA}}{P_{RA}} \times 100\ 000 = \frac{MG_{01} + MG_{07} + \dots + MG_{74}}{P_{01} + P_{07} + \dots + P_{74}} \times 100\ 000$$

La densité régionale moyenne est donc de 141 médecins généralistes en activité pour 100 000 habitants :

$$\bar{d}_{RA} = \frac{626 + 384 + \dots + 695}{619\ 802 + 320\ 000 + \dots + 423\ 780} \times 100\ 000 = \frac{9\ 023}{6\ 396\ 941} \times 100\ 000 = 141$$

Ce calcul peut être formalisé sous la forme d'une moyenne arithmétique. En effet, le nombre de médecins généralistes est le produit de la densité (d) par le nombre d'habitants (P) :

$$MG = \frac{d \times P}{100\ 000} \text{ avec } d \text{ exprimée pour } 100\ 000 \text{ habitants.}$$

La densité moyenne peut donc aussi s'écrire :

$$\bar{d}_{RA} = \frac{\frac{d_{01} \times P_{01}}{100\ 000} + \frac{d_{07} \times P_{07}}{100\ 000} + \dots + \frac{d_{74} \times P_{74}}{100\ 000}}{P_{01} + P_{07} + \dots + P_{74}} \times 100\ 000 = \frac{d_{01} \times P_{01} + d_{07} \times P_{07} + \dots + d_{74} \times P_{74}}{P_{01} + P_{07} + \dots + P_{74}}$$

$$\bar{d}_{RA} = d_{01} \times \frac{P_{01}}{P_{RA}} + d_{07} \times \frac{P_{07}}{P_{RA}} + \dots + d_{74} \times \frac{P_{74}}{P_{RA}} = \sum d_i \times f_i$$

La densité moyenne s'exprime bien sous la forme d'une moyenne arithmétique : il s'agit de la moyenne des densités départementales (d) pondérées par le poids démographique de chaque département dans la région (f_i).

Tableau de synthèse : calcul de la population de chaque département de la région Rhône-Alpes

Département	densité pour 100 000	Effectif de médecins généralistes	Population
Ain	101	626	619 802
Ardèche	120	384	320 000
Drôme	136	672	494 118
Haute-Savoie	132	1 009	764 394
Isère	144	1 775	1 232 639
Loire	147	1 113	757 143
Rhône	154	2 749	1 785 065
Savoie	164	695	423 780
Rhône-Alpes	141	9 023	6 396 941

Ce calcul peut aussi être présenté sous la forme d'une moyenne harmonique. En effet, la population de chaque département correspond au rapport entre le nombre de médecins généralistes et la densité de médecins par habitant.

$$d = \frac{MG}{P} \times 100\,000$$

$$P = \frac{MG}{d} \times 100\,000$$

On peut formaliser le calcul de la densité moyenne (pour 100 000 habitants) de la façon suivante :

$$\bar{d}_{RA} = \frac{MG_{RA}}{P_{RA}} \times 100\,000 = \frac{MG_{01} + MG_{07} + \dots + MG_{74}}{P_{01} + P_{07} + \dots + P_{74}} \times 100\,000$$

$$\bar{d}_{RA} = \frac{MG_{01} + MG_{07} + \dots + MG_{74}}{\frac{MG_{01}}{d_{01}} \times 100\,000 + \frac{MG_{07}}{d_{07}} \times 100\,000 + \dots + \frac{MG_{74}}{d_{74}} \times 100\,000} \times 100\,000$$

$$\bar{d}_{RA} = \frac{MG_{01} + MG_{07} + \dots + MG_{74}}{\left(\frac{MG_{01}}{d_{01}} + \frac{MG_{07}}{d_{07}} + \dots + \frac{MG_{74}}{d_{74}} \right) \times 100\,000} \times 100\,000$$

$$\bar{d}_{RA} = \frac{MG_{RA}}{MG_{01} \times \frac{1}{d_{01}} + MG_{07} \times \frac{1}{d_{07}} + \dots + MG_{74} \times \frac{1}{d_{74}}}$$

$$\bar{d}_{RA} = \frac{1}{\frac{1}{MG_{RA}} \sum \left(MG_i \times \frac{1}{d_i} \right)}$$

$$\bar{d}_{RA} = \frac{1}{\frac{1}{9\,023} \left[\left(626 \times \frac{1}{101} \right) + \left(384 \times \frac{1}{120} \right) + \dots + \left(695 \times \frac{1}{164} \right) \right]}$$

Il s'agit de l'inverse de la moyenne des inverses des densités départementales pondérées par la proportion de médecins généralistes rhônalpins exerçant dans chaque département.

-
- 2) Pourquoi la moyenne des densités départementales est-elle différente de la densité régionale moyenne ? Quel est l'intérêt du calcul de la moyenne départementale des densités ? Quel est l'intérêt du calcul de la densité régionale moyenne ?

Corrigé

La moyenne des densités départementales permet de calculer la moyenne des valeurs indépendamment du poids démographique de chaque département. Elle permet de comparer la situation de chaque département par rapport à la situation moyenne de tous les départements. Cet indicateur est donc utilisé pour évaluer la situation d'un territoire par rapport aux autres, indépendamment du nombre d'habitants. Chaque territoire a le même poids. L'accent est mis sur le département et non sur les habitants puisque le poids démographique de chaque département n'est pas pris en compte dans le calcul.

La moyenne régionale est calculée en tenant compte du poids démographique de chaque département. Dans ce cas, la situation des habitants de chaque département peut être comparée à la situation moyenne des habitants dans l'ensemble de la région. Dans le cas présent, comme le département le plus peuplé est aussi l'un de ceux qui possède la densité de médecins généralistes la plus élevée, cette moyenne est plus élevée que la moyenne des densités départementales. L'intérêt est ici de mieux cerner la situation moyenne rencontrée par les habitants d'un département par rapport à la situation moyenne des habitants de toute la région. L'accent est mis sur la situation moyenne à laquelle chaque habitant de la région est confronté : c'est le sens de la pondération par le poids démographique de chaque département.

-
- 3) En vous appuyant sur les données du tableau 1 et sur vos calculs, commentez en quelques lignes la présence inégale selon les départements des médecins généralistes dans la région Rhône-Alpes.

Corrigé

En Rhône-Alpes, on compte plus de 9 000 médecins généralistes en activité pour environ 6,4 millions d'habitants, soit une densité de 141 médecins généralistes pour 100 000 habitants. La moitié de ces médecins généralistes exercent dans deux départements : le Rhône et l'Isère. L'autre moitié des praticiens se répartit donc dans les six autres départements de la région. Cette concentration géographique des médecins généralistes est en partie expliquée par le poids démographique considérable du Rhône et de l'Isère au sein de la région : 47 % de la population rhônalpine réside dans ces deux départements.

Toutefois, la répartition départementale des médecins généralistes n'est pas l'exact reflet de la distribution des habitants au sein de la région : certains départements sont mieux dotés que d'autres. Ainsi, la densité varie de 101 médecins généralistes pour 100 000 habitants dans l'Ain à 164 en Savoie. Dans la moitié des départements de la région (Ain, Ardèche, Drôme et Haute-Savoie), on compte moins de 140 médecins généralistes en activité pour 100 000 personnes ; dans les quatre autres (Isère, Loire, Rhône et Savoie), on en dénombre au contraire plus de 140 pour 100 000 habitants. Le département du Rhône, le plus peuplé de la région avec près de 1,8 million d'habitants, est également le plus attractif pour les médecins généralistes après la Savoie avec 154 praticiens pour 100 000 habitants.

Données de l'exercice 2

Tableau 1 : Densité de médecins généralistes pour 100 000 habitants et nombre de médecins généralistes pour les départements de la région Rhône-Alpes le 1^{er} janvier 2013

Département	Nombre de médecins généralistes pour 100 000 habitants	Effectif de médecins généralistes
Ain	101	626
Ardèche	120	384
Drôme	136	672
Haute-Savoie	132	1 009
Isère	144	1 775
Loire	147	1 113
Rhône	154	2 749
Savoie	164	695
Ensemble = Rhône-Alpes		9 023

Source : Conseil national de l'Ordre des médecins, 2013. *La démographie régionale en région Rhône-Alpes. Situation en 2013*. Sous la direction du Dr J.-F. Rault.

Lecture : le 1^{er} janvier 2013, on dénombre 626 médecins généralistes dans le département de l'Ain, soit 101 pour 100 000 habitants dans ce département.