

1) Détail du calcul en utilisant les effectifs.

Les coordonnées des points A, B, et M sont :

$$A(240 ; 634) \text{ et } B(280 ; 888), \text{ et } M(m ; 800)$$

d'où

$$\frac{800 - 634}{m - 240} = \frac{888 - 634}{280 - 240}$$

donc

$$\frac{166}{m - 240} = \frac{254}{40}$$

et après produit en croix :

$$(m - 240) \times 254 = 166 \times 40$$

d'où

$$m - 240 = 6640/254 \simeq 26,14$$

et finalement

$$m \simeq 266,14$$

ce qui est une valeur assez proche de la médiane donnée par le tableur : 265,82

La conclusion que l'on donnera sera la suivante : 50 % des clients ont un montant d'achat inférieur à 266 euros, et 50 % un montant d'achat supérieur à 266.

2) Détail du calcul en utilisant les fréquences

Les coordonnées des points A, B, et M sont :

$$A(240 ; 39,63 \%) \text{ et } B(280 ; 55,50 \%), \text{ et } M(m ; 50 \%)$$

A partir de ces coordonnées, le calcul peut être conduit de 2 manières équivalentes : en utilisant les valeurs décimales des pourcentages, ou en utilisant les effectifs ramenés à un effectif total de 100. Ces deux calculs sont présentés en parallèle sur 2 colonnes :

$$\frac{0,50 - 0,3963}{m - 240} = \frac{0,5550 - 0,3963}{280 - 240}$$

donc

$$\frac{0,1037}{m - 240} = \frac{0,1587}{40}$$

et après produit en croix :

$$(m - 240) \times 0,1587 = 0,1037 \times 40$$

d'où

$$m - 240 = 4,148/0,1587 \simeq 26,14$$

et finalement

$$m \simeq 266,14$$

$$\frac{50 - 39,63}{m - 240} = \frac{55,50 - 39,63}{280 - 240}$$

$$\frac{10,37}{m - 240} = \frac{15,87}{40}$$

$$(m - 240) \times 15,87 = 10,37 \times 40$$

$$m - 240 = 41,48/15,87 \simeq 26,14$$

Remarques :

1) Comme cela a déjà été dit en conclusion de la note 10, pour communiquer une information claire, il vaut mieux négliger les décimales et arrondir à l'euro le plus proche.

2) En toute rigueur statistique, c'est la médiane calculée par le tableur qui est conforme à la définition d'une médiane. La médiane calculée par interpolation a été effectuée à partir des seuls effectifs par classes, en ayant « perdu » la connaissance des valeurs des montants d'achats dans chaque classe, d'où l'écart entre la valeur calculée par interpolation et le résultat du tableur.

3) La méthode d'interpolation linéaire n'est à utiliser que dans le cas où l'on dispose de la répartition par classes, et pas des valeurs de l'ensemble des données.

4) **Il est conseillé de faire le calcul à partir des effectifs.** En effet les fréquences cumulées utilisées comme ordonnées des points A et B résultent de la division de l'effectif cumulé par l'effectif total. Les valeurs retenues pour ces fréquences sont des approximations en pourcentages avec 2 décimales. En outre la saisie des valeurs des effectifs sera souvent plus « économique » que la saisie des fréquences, avec les décimales !

5) Il est possible de donner une formule générale pour la médiane :

$$m = x_A + (50\% - y_A) \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}$$

dans laquelle les ordonnées sont les fréquences cumulées, ou, de préférence, les effectifs cumulés ; dans ce cas la formule est :

$$m = x_A + \left(\frac{N}{2} - y_A \right) \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}$$

en désignant par N l'effectif total.

Mais il vaut mieux retenir la méthode, qui repose sur un calcul simple à partir de l'égalité entre les coefficients directeurs des droites (AB) et (AM).