Information chiffrée

O. FINOT

Lycée S^t Vincent

16 septembre 2018

Objectifs

Être capable :

1. de reconnaître des pourcentages d'évolution : augmentations et baisses successives ;
2. d'additionner et de comparer des pourcentages : pourcentages relatifs à un même ensemble, comparaison de deux pourcentages relatifs à deux ensembles de référence distincts ;
3. de déterminer et d'analyser des pourcentages de pourcentages ;
4. d'analyser des des variations d'un pourcentage ;
5. d'apprendre à distinguer les pourcentages décrivant le rapport d'une partie au tout des pourcentages d'évolution (augmentation ou baisse).

I. Effectifs et proportions (Activité : TP 1 page 8)

I. Effectifs et proportions (Activité : TP 1 page 8)

1) Expression d'une proportion à l'aide d'un pourcentage

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :
   - Sous forme de fraction : $\dfrac{1192}{13685}$

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :
   - Sous forme de fraction : $\dfrac{1192}{13685}$
   - Sous forme d'un nombre décimal arrondi à 10^{-4} : $\approx 0,0871$
     $(10^{-4} = 0,0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4})$

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :
   - Sous forme de fraction : $\dfrac{1192}{13685}$
   - Sous forme d'un nombre décimal arrondi à 10^{-4} : $\approx 0,0871$ $(10^{-4} = 0,0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4})$
   - Sous la forme d'un pourcentage arrondi à $10^{-2} \approx 8,71\%$

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :
   - Sous forme de fraction : $\dfrac{1192}{13685}$
   - Sous forme d'un nombre décimal arrondi à 10^{-4} : $\approx 0,0871$
     $(10^{-4} = 0,0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4})$
   - Sous la forme d'un pourcentage arrondi à $10^{-2} \approx 8,71\%$

A retenir : Proportion

La **proportion ou fréquence** d'une partie A d'une population E, est le rapport p des effectifs de A et de E :

$$p = \frac{n_A}{n_E} \quad \left(\frac{EffectifdeA}{EffectifdeE}\right)$$

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :
   - Sous forme de fraction : $\dfrac{1192}{13685}$
   - Sous forme d'un nombre décimal arrondi à 10^{-4} : $\approx 0,0871$ $(10^{-4} = 0,0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4})$
   - Sous la forme d'un pourcentage arrondi à $10^{-2} \approx 8,71\%$

A retenir : Proportion

La **proportion ou fréquence** d'une partie A d'une population E, est le rapport p des effectifs de A et de E :

$$p = \frac{n_A}{n_E} \quad \left(\frac{EffectifdeA}{EffectifdeE}\right)$$

b Pourcentage de femmes parmi ces "pratiquants du roller" :

1. a Proportion des "pratiquants de roller" parmi les personnes interrogées :
   - Sous forme de fraction : $\frac{1192}{13685}$
   - Sous forme d'un nombre décimal arrondi à 10^{-4} : $\approx 0,0871$ ($10^{-4} = 0,0001 = \frac{1}{10000} = \frac{1}{10^4}$)
   - Sous la forme d'un pourcentage arrondi à $10^{-2} \approx 8,71\%$

A retenir : Proportion

La **proportion ou fréquence** d'une partie A d'une population E, est le rapport p des effectifs de A et de E :

$$p = \frac{n_A}{n_E} \quad \left(\frac{Effectif de A}{Effectif de E}\right)$$

b Pourcentage de femmes parmi ces "pratiquants du roller" :

$$\frac{657}{1192} \times 100 = 55,117, \textit{soit environ } 55,12\%$$

2. a Nombre des 16-25 ans interrogés qui pratiquent le roller :

2. a Nombre des 16-25 ans interrogés qui pratiquent le roller :

$$\frac{521 \times 19}{100} = 521 \times 0,19 = 98,99$$

Soit environ 99 "16-25 ans".

2. a Nombre des 16-25 ans interrogés qui pratiquent le roller :

$$\frac{521 \times 19}{100} = 521 \times 0,19 = 98,99$$

Soit environ 99 "16-25 ans".

b Soit N le nombre des "12-24" ans interrogées. On a :

2. a Nombre des 16-25 ans interrogés qui pratiquent le roller :

$$\frac{521 \times 19}{100} = 521 \times 0,19 = 98,99$$

Soit environ 99 "16-25 ans".

b Soit N le nombre des "12-24" ans interrogées. On a :

$$\begin{aligned} N \times \frac{43,15}{100} &= 356 \\ N &= \frac{356 \times 100}{43,15} = 825,02 \end{aligned}$$

Soit environ 825 "12-24 ans".

3. Pourcentage de "porteurs de casque" parmi les "pratiquants de roller" :

3. Pourcentage de "porteurs de casque" parmi les "pratiquants de roller" :

$$657 \times 0,088 + 535 \times 0,144 = 134,856 = 135 \textit{ porteurs de casque}.$$

3. Pourcentage de "porteurs de casque" parmi les "pratiquants de roller" :

$657 \times 0,088 + 535 \times 0,144 = 134,856 = 135$ *porteurs de casque*.

$$\frac{135}{1192} = 0,11325 \approx 11,33\%$$

2) Comparaison de deux pourcentages, pourcentages de pourcentages

1. a

$$\frac{73}{149} \approx 0{,}4899, \ \textit{soit } 48{,}99\ \%.$$

Il y a 48,99 % d'hommes parmi les victimes d'accidents de roller de "35 ans et plus".

1. a

$$\frac{73}{149} \approx 0{,}4899, \ \textit{soit } 48{,}99\ \%.$$

Il y a 48,99 % d'hommes parmi les victimes d'accidents de roller de "35 ans et plus".

b

$$\frac{343}{2075} \approx 0{,}1653, \ \textit{soit } 16{,}53\ \%.$$

16,53 % des victimes d'accidents de roller ont "9 ans et moins".

1. a

$$\frac{73}{149} \approx 0{,}4899, \ \textit{soit } 48{,}99\ \%.$$

Il y a 48,99 % d'hommes parmi les victimes d'accidents de roller de "35 ans et plus".

b

$$\frac{343}{2075} \approx 0{,}1653, \ \textit{soit } 16{,}53\ \%.$$

16,53 % des victimes d'accidents de roller ont "9 ans et moins".

c

$$\frac{312}{745} \approx 0{,}4188, \ \textit{soit } 41{,}88\ \%.$$

Il y a 41,88 % de "10 à 14 ans" parmi l'ensemble des femmes victimes d'un accident de roller.

1. a

$$\frac{73}{149} \approx 0{,}4899, \text{ \textit{soit} } 48{,}99~\%.$$

Il y a 48,99 % d'hommes parmi les victimes d'accidents de roller de "35 ans et plus".

b

$$\frac{343}{2075} \approx 0{,}1653, \text{ \textit{soit} } 16{,}53~\%.$$

16,53 % des victimes d'accidents de roller ont "9 ans et moins".

c

$$\frac{312}{745} \approx 0{,}4188, \text{ \textit{soit} } 41{,}88~\%.$$

Il y a 41,88 % de "10 à 14 ans" parmi l'ensemble des femmes victimes d'un accident de roller.

d

$$\frac{1330}{2075} \approx 0{,}6410, \text{ \textit{soit} } 64{,}10~\%.$$

64,10 % des accidents de roller concernent des hommes.

2. a

$$\frac{174}{1330} \approx 0{,}1308, \textit{ soit } 13{,}08 \text{ \%}.$$

13,08 % des hommes victimes d'accidents de roller ont "de 20 à 34 ans".

2. a

$$\frac{174}{1330} \approx 0{,}1308, \ \textit{soit } 13{,}08\ \%.$$

13,08 % des hommes victimes d'accidents de roller ont "de 20 à 34 ans".

b

$$\frac{127}{745} \approx 0{,}1705, \ \textit{soit } 17{,}05\ \%.$$

17,05 % des femmes victimes d'accidents de la route ont "de 20 à 34 ans".

2. a

$$\frac{174}{1330} \approx 0{,}1308, \textit{ soit } 13{,}08\ \%.$$

13,08 % des hommes victimes d'accidents de roller ont "de 20 à 34 ans".

b

$$\frac{127}{745} \approx 0{,}1705, \textit{ soit } 17{,}05\ \%.$$

17,05 % des femmes victimes d'accidents de la route ont "de 20 à 34 ans".

c Dans les effectifs, il y a plus d'hommes que de femmes de 20 à 34 ans, mais en pourcentage il y a plus de femmes. Il y a moins de femmes pratiquantes du roller que d'hommes mais en proportion elles ont plus d'accidents.

3. a Proportion p_1 de femmes parmi les accidentés de "15 à 19 ans" :

$$p_1 = \frac{47}{276} \approx 0{,}1703, \ \textit{soit } 17{,}03\ \%.$$

3. a Proportion p_1 de femmes parmi les accidentés de "15 à 19 ans" :

$$p_1 = \frac{47}{276} \approx 0{,}1703, \ \textit{soit } 17{,}03\ \%.$$

b Proportion p_2 des "15 à 19 ans" parmi les accidentés :

$$p_2 = \frac{276}{2075} \approx 0{,}1330, \ \textit{soit } 13{,}30\ \%.$$

3. a Proportion p_1 de femmes parmi les accidentés de "15 à 19 ans" :

$$p_1 = \frac{47}{276} \approx 0{,}1703,\ \textit{soit}\ 17{,}03\ \%.$$

b Proportion p_2 des "15 à 19 ans" parmi les accidentés :

$$p_2 = \frac{276}{2075} \approx 0{,}1330,\ \textit{soit}\ 13{,}30\ \%.$$

c Proportion p_3 des femmes de "15 à 19 ans" parmi les accidentés :

$$p_3 = \frac{47}{2075} \approx 0{,}0227,\ \textit{soit}\ 2{,}27\ \%.$$

3. a Proportion p_1 de femmes parmi les accidentés de "15 à 19 ans" :

$$p_1 = \frac{47}{276} \approx 0{,}1703, \ \textit{soit } 17{,}03\ \%.$$

b Proportion p_2 des "15 à 19 ans" parmi les accidentés :

$$p_2 = \frac{276}{2075} \approx 0{,}1330, \ \textit{soit } 13{,}30\ \%.$$

c Proportion p_3 des femmes de "15 à 19 ans" parmi les accidentés :

$$p_3 = \frac{47}{2075} \approx 0{,}0227, \ \textit{soit } 2{,}27\ \%.$$

Remarque :

$$\frac{47}{276} \times \frac{276}{2075} = \frac{47}{2075}, \textit{ donc } p_1 \times p_2 = p_3.$$

On peut faire : 17,03 % de 13,30 %

$$\frac{17{,}03}{100} \times \frac{13{,}30}{100} = 0{,}022\,649, \textit{ soit environ } 2{,}26\ \%.$$

3) Additionner et comparer des pourcentages

1. Pourcentage d'enfants en surpoids dans les zones rurales :

1. Pourcentage d'enfants en surpoids dans les zones rurales :

$$100 - 87{,}2 = 12{,}8 \quad \textit{soit } 12{,}8\%.$$

1. Pourcentage d'enfants en surpoids dans les zones rurales :

$$100 - 87{,}2 = 12{,}8 \quad \textit{soit } 12{,}8\%.$$

2. Pourcentage d'enfants obèses :

1. Pourcentage d'enfants en surpoids dans les zones rurales :

$$100 - 87{,}2 = 12{,}8 \quad \textit{soit } 12{,}8\%.$$

2. Pourcentage d'enfants obèses :

$$12{,}8 - 9{,}2 = 3{,}6 \quad \textit{soit } 3{,}6\%.$$

1. Pourcentage d'enfants en surpoids dans les zones rurales :

$$100 - 87{,}2 = 12{,}8 \quad \textit{soit } 12{,}8\%.$$

2. Pourcentage d'enfants obèses :

$$12{,}8 - 9{,}2 = 3{,}6 \quad \textit{soit } 3{,}6\%.$$

3. a Dans l'agglomération parisienne, il y a 5 % d'enfants obèses et 16,6 % en surpoids ; la proportion d'enfants obèses parmi ceux en surpoids est donc égale à $\dfrac{5}{16{,}6} = 0{,}301\%$, soit environ un peu plus de 3 enfants souffrant d'obésité pour 10 en surpoids. L'affirmation est donc juste.

   b Les effectifs pour les différents types d'agglomération ne sont pas connus. On ne peut donc rien affirmer concernant le nombre d'enfants en surpoids.

II.Pourcentage d'évolution, coefficient multiplicateur (TP

II.Pourcentage d'évolution, coefficient multiplicateur (TP

2) Variation relative (taux d'évolution)

1. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes en France entre 1990 et 2009 :

1. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes en France entre 1990 et 2009 :

$$107\,667 - 93\,380 = 8287$$

$\rightarrow$ Soit une hausse de 8287 médecins.

1. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes en France entre 1990 et 2009 :

$$107\,667 - 93\,380 = 8287$$

   $\rightarrow$ Soit une hausse de 8287 médecins.

   b Variation relative (ou taux d'évolution) du nombre de généralistes entre 1990 et 2009 :

1. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes en France entre 1990 et 2009 :

$$107\,667 - 93\,380 = 8287$$

$\rightarrow$ Soit une hausse de 8287 médecins.

b Variation relative (ou taux d'évolution) du nombre de généralistes entre 1990 et 2009 :

$$\boxed{\begin{array}{ccc} \text{en } 1990 & & \text{en } 2009 \\ 93\,380 \text{ médecins} & \rightarrow & 101\,667 \text{ médecins} \end{array}}$$

$$\frac{(101\,667 - 93\,380)}{93\,380} \times 100 = 8{,}874\ldots$$

$\rightarrow$ Soit une hausse d'environ 8,87 %.

1. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes en France entre 1990 et 2009 :

$$107\,667 - 93\,380 = 8287$$

$\rightarrow$ Soit une hausse de 8287 médecins.

b Variation relative (ou taux d'évolution) du nombre de généralistes entre 1990 et 2009 :

en 1990		en 2009
93 380 médecins	$\rightarrow$	101 667 médecins

$$\frac{(101\,667 - 93\,380)}{93\,380} \times 100 = 8{,}874...$$

$\rightarrow$ Soit une hausse d'environ 8,87 %.

c Entre 1990 et 2009 le nombre de médecins généralistes en France à augmenté de 8,87 %.

Remarque

$$\begin{aligned} 1{,}0887 &= 1 + 0{,}0887 \\ &= 1 + \frac{8{,}87}{100} \end{aligned}$$

Ainsi pour augmenter une grandeur de 8,87 % il suffit de multiplier cette grandeur par $1 + \frac{8.87}{100}$ soit 1,0887. Ce nombre s'appelle le **coefficient multiplicateur** associé à une augmentation de 8,87 %.

2. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes :

2. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes :

$$99\,670 - 101\,667 = -1997$$

Soit une baisse de 1997 médecins.

2. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes :

$$99\,670 - 101\,667 = -1997$$

Soit une baisse de 1997 médecins.

b Taux d'évolution correspondant :

2. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes :

$$99\,670 - 101\,667 = -1997$$

Soit une baisse de 1997 médecins.

b Taux d'évolution correspondant :

$$\frac{(99\,670 - 101\,667)}{101\,667} \times 100 \approx --1{,}96$$

Soit une baisse d'environ $-1{,}96$ %.

2. a Variation absolue du nombre de médecins généralistes :

$$99\,670 - 101\,667 = -1997$$

Soit une baisse de 1997 médecins.

b Taux d'évolution correspondant :

$$\frac{(99\,670 - 101\,667)}{101\,667} \times 100 \approx --1{,}96$$

Soit une baisse d'environ $-1{,}96$ %.

c Entre 2009 et 2015, le nombre de médecins généralistes en France devrait baisser d'environ 1,96 %.

Remarque

$$\boxed{\begin{array}{ccc} \text{en 2009} & \text{- 1,96 \%} & \text{en 2015} \\ & \longrightarrow & \\ 101\,667 \text{ médecins} & \times 0{,}9804 & 99\,670 \text{ médecins} \end{array}}$$

On a : $\dfrac{99670}{101667} \approx 0{,}9804$. Et $1 - \dfrac{1{,}96}{100} = 0{,}9804$

Pour diminuer une grandeur de 1,96 %, il suffit de multiplier cette grandeur par $1 - \frac{1{,}96}{100}$, soit 0,9804. 0,9804 est le **coefficient multiplicateur** associé à une baisse de 1,96 %.

À retenir : Taux d'évolution et coefficient multiplicateur

Le taux d'évolution t (ou variation relative) d'une quantité passant de la valeur y_1 à une valeur y_2 est égal à :

$$t = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \left(\frac{V_{arrivée} - V_{départ}}{V_{départ}} \right)$$

Remarque : Un taux d'évolution positif traduit une hausse, un taux d'évolution négatif traduit une baisse.

À retenir : Taux d'évolution et coefficient multiplicateur (suite)

Coefficients multiplicateurs :

- **Augmenter** une grandeur de $t\%$ revient à multiplier cette grandeur par $\left(1+\dfrac{t}{100}\right)$.
- Exemple : $+5\% = \times 1{,}05\,;\ +20\% = \times 1{,}20$
- **Diminuer** une grandeur de $t\%$ revient à multiplier cette grandeur par $\left(1-\dfrac{t}{100}\right)$.
- Exemple : $-12\% = \times 0{,}88\,;\ -3\% = \times 0{,}97$
- Dans le cas d'une **hausse**, le coefficient multiplicateur est **supérieur à 1**.
- Dans le cas d'une **baisse**, le coefficient multiplicateur est **inférieur à 1**.

3. Nombre de médecins des spécialités médicales en 2009 :

3. Nombre de médecins des spécialités médicales en 2009 :

en 1990	$\xrightarrow{+\,23{,}63\ \%}$	en 2009
48 040 médecins		? médecins

3. Nombre de médecins des spécialités médicales en 2009 :

en 1990	$\xrightarrow{+\ 23{,}63\ \%}$	en 2009
48 040 médecins		? médecins

D'où : $48\,040 \times 1{,}2363 = 59\,391{,}8...$, soit environ 52 392 médecins.

3. Nombre de médecins des spécialités médicales en 2009 :

en 1990	$+ 23{,}63\ \%$ $\longrightarrow$	en 2009
48 040 médecins		? médecins

D'où : $48\,040 \times 1{,}2363 = 59\,391{,}8...$, soit environ 52 392 médecins.

4. Nombre de médecins des spécialités chirurgicales en 2015 :

3. Nombre de médecins des spécialités médicales en 2009 :

en 1990	$\xrightarrow{+\,23{,}63\ \%}$	en 2009
48 040 médecins		? médecins

D'où : $48\,040 \times 1{,}2363 = 59\,391{,}8...$, soit environ 52 392 médecins.

4. Nombre de médecins des spécialités chirurgicales en 2015 :

en 2009	$\xrightarrow{-\,8{,}22\ \%}$	en 2015
25 163 médecins		? médecins

3. Nombre de médecins des spécialités médicales en 2009 :

en 1990	$+ 23{,}63\ \%$ $\longrightarrow$	en 2009
48 040 médecins		? médecins

D'où : $48\,040 \times 1{,}2363 = 59\,391{,}8...$, soit environ 52 392 médecins.

4. Nombre de médecins des spécialités chirurgicales en 2015 :

en 2009	- 8,22 % $\longrightarrow$	en 2015
25 163 médecins		? médecins

D'où : $25\,163 \times 0{,}9178 = 23\,094{,}60...$, soit environ 23 095 médecins.

5. Nombre de médecins des spécialités chirurgicales en 1990 :

5. Nombre de médecins des spécialités chirurgicales en 1990 :

en 1990	$+$ 17,21 % $\longrightarrow$	en 2009
? médecins		25163 médecins
	$\longleftarrow$	

5. Nombre de médecins des spécialités chirurgicales en 1990 :

en 1990	$+\ 17{,}21\ \%$ $\longrightarrow$	en 2009
? médecins		25163 médecins
	$\longleftarrow$	

D'où : $25\,163 \div 1{,}1721 = 21\,468{,}304\,75...$, soit environ 21 468 médecins.