

Exercice 1 : Comment viennent-ils au lycée ?

6 points

1) Secondes : 40 % de 500, soit $0,4 \times 500 = 200$; en bus : 60 % de 200, soit 120; à vélo : $200 - 120 - 30 = 50$.

Terminales : $500 - 200 - 160 = 140$; en bus : $260 - 120 - 80 = 60$ (ou $140 - 50 - 30 = 60$, ce qui confirme).

Premières en voiture : $160 - 80 - 40 = 40$. Totaux des colonnes : voiture $30 + 40 + 50 = 120$, vélo $50 + 40 + 30 = 120$.

	Bus	Voiture	Vélo / à pied	Total
Seconde	120	30	50	200
Première	80	40	40	160
Terminale	60	50	30	140
Total	260	120	120	500

2) La fréquence marginale se lit sur la ligne « Total » : $\frac{120}{500} = 0,24 = 24\%$.

3) a. On se restreint à la ligne « Terminale » (effectif 140) : $\frac{50}{140} \approx 0,357$, soit $\approx 35,7\%$.

b. On se restreint à la colonne « Vélo / à pied » (effectif 120) : $\frac{50}{120} \approx 0,417$, soit $\approx 41,7\%$.

4) Le journaliste a divisé par l'effectif total : $\frac{50}{500} = 10\%$. Ce nombre est la fréquence des « terminales venant en voiture » parmi **tous** les élèves, pas parmi les terminales.

Phrases correctes : « 10 % des élèves du lycée sont des terminales qui viennent en voiture »; ou, en gardant la population des terminales : « environ 35,7 % des élèves de terminale viennent en voiture » (question 3a).

Exercice 2 : Contrôle de vitesse

5 points

1) 75 %, 15 % et 10 % sont des **fréquences marginales** (part de chaque catégorie dans l'ensemble des 1 200 véhicules). 12 %, 5 % et 20 % sont des **fréquences conditionnelles** : fréquence des excès *parmi* les voitures, *parmi* les poids lourds, *parmi* les deux-roues.

2) Voitures : $0,75 \times 1\,200 = 900$; poids lourds : $0,15 \times 1\,200 = 180$; deux-roues : $0,10 \times 1\,200 = 120$. En excès : $0,12 \times 900 = 108$ voitures, $0,05 \times 180 = 9$ poids lourds, $0,20 \times 120 = 24$ deux-roues. Le reste est en règle.

	En règle	En excès	Total
Voitures	792	108	900
Poids lourds	171	9	180
Deux-roues	96	24	120
Total	1 059	141	1 200

- 3) $\frac{141}{1200} = 0,1175 = \boxed{11,75\%}$ des véhicules contrôlés étaient en excès de vitesse.
- 4) Parmi les 141 véhicules en excès : $\frac{24}{141} \approx 0,170$, soit $\boxed{\approx 17,0\%}$.
- 5) Non : les deux chiffres ne portent pas sur la même population. 20 % est la fréquence des excès *parmi les deux-roues* (24 sur 120); 17 % est la fréquence des deux-roues *parmi les excès* (24 sur 141). Le même effectif 24 est rapporté à deux totaux différents : il n'y a aucune contradiction.

Exercice 3 : Filtrer des données avec Python

5 points

- 1) Le script parcourt les 8 élèves et augmente n de 1 quand l'élève est en terminale **et** vient en voiture : c'est le cas des élèves d'indices 1 et 5. Il affiche $\boxed{2}$. Il compte l'effectif de la case « Terminale / Voiture » du tableau croisé.
- 2) Avec les 500 élèves, il afficherait l'effectif de cette case, soit $\boxed{50}$ (exercice 1).
- 3) On remplace le test par : `if mode[i] == "bus" or mode[i] == "velo":` (le « ou » de Python est `or`). Sur l'extrait : bus aux indices 0, 3, 6 et vélo aux indices 2, 7, soit $\boxed{5}$ élèves.
- 4) On compte les terminales, et parmi eux ceux qui viennent en voiture, puis on divise :

```
def frequence(classe, mode):
    n_tle = 0
    n_tle_voiture = 0
    for i in range(len(classe)):
        if classe[i] == "Tle":
            n_tle = n_tle + 1
            if mode[i] == "voiture":
                n_tle_voiture = n_tle_voiture + 1
    return n_tle_voiture / n_tle
```

Avec les 500 élèves, la fonction renvoie $\frac{50}{140} \approx 0,357$, la fréquence conditionnelle de la question 3a de l'exercice 1.

Exercice 4 : Vrai ou faux ?

4 points

Tableau croisé : 60 femmes cadres, 90 femmes non cadres (150); 50 hommes cadres, 50 hommes non cadres (100); 110 cadres au total.

- 1) **Vrai.** $\frac{110}{250} = 0,44 = 44\%$.
- 2) **Vrai.** Parmi les 150 femmes : $\frac{60}{150} = 0,40 = 40\%$.
- 3) **Faux.** Il y a bien $60 > 50$ cadres, mais les fréquences conditionnelles sont $\frac{60}{150} = 40\%$ chez les femmes et $\frac{50}{100} = 50\%$ chez les hommes : la fréquence des cadres est plus élevée chez les hommes. Comparer des effectifs de populations de tailles différentes ne permet pas de conclure.
- 4) **Vrai.** Une fréquence conditionnelle est un quotient de deux effectifs; si l'on double le numérateur et le dénominateur, le quotient ne change pas : par exemple $\frac{120}{300} = \frac{60}{150} = 40\%$.