49 exercices en 7 parties, du plus simple au plus difficile : ★☆☆ facile · ★★☆ moyen · ★★★ difficile. Le corrigé détaillé est sur **benprofparticulier.fr**.

1. Rappels de 3e : statistiques

À retenir : Je range (en gardant les valeurs répétées), je compte N. Me : rang $\frac{N+1}{2}$, ou demi-somme des rangs $\frac{N}{2}$ et $\frac{N}{2}+1$. Q_1, Q_3 : rangs $\frac{N}{4}$, $\frac{3N}{4}$ arrondis au-dessus. Moyenne $= \frac{\sum n_i x_i}{N}$. Ex. : $N = 10$, Q_1 au rang 3.

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes : les sorties à vélo d'Inès** — Inès note la distance, en km, de ses 10 sorties à vélo du mois de septembre : 18 ; 32 ; 25 ; 18 ; 41 ; 27 ; 22 ; 35 ; 18 ; 29.

(a) Range la série dans l'ordre croissant, en gardant les valeurs répétées.

(b) Calcule l'étendue de la série.

(c) Détermine la médiane Me de la série.

(d) Calcule la moyenne $\overline{x}$. Est-ce l'une des distances parcourues par Inès ? Justifie.

(e) Détermine les quartiles Q_1 et Q_3 en précisant leurs rangs.

(f) Calcule l'écart interquartile.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes : les livres lus pendant l'été** — Le diagramme en barres du nombre de livres lus cet été par les élèves d'une classe de 2nde est donné par le tableau ci-dessous.

Nombre de livres	0	1	2	3	4	5
Effectif	3	9	6	4	2	1
Effectifs cumulés	?	?	?	?	?	?

(a) Combien d'élèves ont répondu ?

(b) Donne la fréquence des élèves ayant lu exactement 3 livres, en fraction, en décimal et en pourcentage.

(c) Quel est le nombre de livres le plus fréquent ?

(d) Complète la ligne des effectifs cumulés croissants.

(e) À l'aide des effectifs cumulés, détermine la médiane. Est-elle égale au nombre de livres le plus fréquent ?

(f) Calcule le nombre moyen de livres lus par élève.

Ex. 3 ★★☆ **Les erreurs de Lucas au basket** — Lucas étudie le nombre de paniers marqués par Maëlle lors des matchs de la saison de son club de basket.

Paniers marqués	2	4	5	7	9
Nombre de matchs	5	8	2	3	2

(a) Lucas écrit : « Moyenne $= \frac{2+4+5+7+9}{5} = 5{,}4$ paniers. » Explique son erreur puis calcule la bonne moyenne.

Ex. 3 (suite)

(b) Lucas affirme : « L'étendue vaut 5 car il y a 5 valeurs. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) Lucas dit : « $Me = 5$, c'est la valeur au milieu du tableau. » Détermine la vraie médiane avec les effectifs cumulés.

(d) Lucas trouve $Q_1 = 3$ en prenant la médiane des 10 premières valeurs. A-t-il raison ? Justifie avec la règle des rangs.

Ex. 4 ★★☆ **Le tri des déchets de la famille Haddad** — À Rennes, la famille Haddad pèse chaque semaine ses déchets recyclables. Sur cinq semaines, elle a relevé, en kg : 9 ; 6 ; 11 ; 8 ; 7. Il manque la masse x de la sixième semaine.

(a) Quelle doit être la masse x pour que la moyenne des six semaines soit égale à 9 kg ?

(b) Avec cette valeur de x, détermine la médiane des six masses. Est-elle égale à la moyenne ?

(c) La septième semaine, après un rangement de garage, la famille trie 30 kg. Calcule la nouvelle moyenne et la nouvelle médiane des sept masses.

(d) Ben affirme : « Avec 60 kg au lieu de 30 kg la septième semaine, la médiane aurait beaucoup augmenté. » Vrai ou faux ? Justifie.

Ex. 5 ★★★ **Les retards du TER de Sacha** — Sacha prend le TER entre Clermont-Ferrand et Vichy. Pendant 12 jours, il note son retard à l'arrivée, en minutes : 4 ; 0 ; 7 ; 2 ; 15 ; 3 ; 0 ; 5 ; 2 ; 9 ; 2 ; 31. Arrondis au centième si nécessaire.

(a) Détermine la médiane de cette série, puis interprète-la dans le contexte.

(b) Détermine Q_1, Q_3 et l'écart interquartile de cette série.

(c) Calcule l'étendue. Si le retard de 31 min devenait 16 min, lequel changerait : l'étendue ou l'écart interquartile ? Justifie.

(d) Calcule la moyenne des retards. Pourquoi est-elle nettement plus grande que la médiane ?

(e) Le 13e jour, Sacha a x minutes de retard (x entier). Quelles valeurs peut prendre la médiane des 13 retards ? Précise-les selon x.

Ex. 6 ★★★ **Fruits et légumes au lycée de Saint-Nazaire** — À Saint-Nazaire, l'infirmière scolaire a demandé aux élèves d'une classe de 2nde combien de portions de fruits et légumes ils avaient mangées la veille. Le tableau ci-dessous donne le diagramme en barres obtenu. Arrondis au centième si nécessaire.

Portions mangées	0	1	2	3	4	5
Nombre d'élèves	4	11	5	6	3	1

(a) Zoé affirme : « La médiane est 1 portion, car c'est la valeur qui a le plus grand effectif. » A-t-elle raison ? Justifie avec les effectifs cumulés croissants.

(b) Calcule la moyenne de cette série. Un élève a-t-il pu manger exactement ce nombre de portions ?

(c) L'infirmière affirme : « Moins d'un tiers des élèves ont mangé au moins 3 portions. » Vrai ou faux ? Justifie avec une fréquence.

(d) Dans une autre classe de 25 élèves, la moyenne est 2,4 portions. Noé calcule la moyenne des 55 élèves par $\frac{1{,}87+2{,}4}{2}$. Explique son erreur, puis calcule la bonne moyenne.

(e) Combien d'élèves de cette classe, au minimum, devraient passer de 1 à 3 portions pour que la moyenne atteigne 2 portions ? Quelle serait alors la médiane ?

Ex. 7 ★★★ **Le javelot de Clémence et Yanis** — Dans un club d'athlétisme de Montpellier, Clémence et Yanis préparent une compétition de javelot. Voici les 8 lancers de Clémence à l'entraînement, en m : 38 ; 41 ; 35 ; 44 ; 41 ; 39 ; 47 ; 36. Les lancers de Yanis sont résumés par leur diagramme en boîte : minimum 30 m, $Q_1 = 37$ m, $Me = 42$ m, $Q_3 = 45$ m, maximum 50 m.

(a) Détermine les cinq valeurs du diagramme en boîte des lancers de Clémence.

(b) Compare les deux lanceurs avec le couple (médiane ; écart interquartile). Lequel est le plus régulier ? Justifie.

(c) Vrai ou faux ? Justifie : « Yanis a forcément réussi un lancer d'exactement 37 m. »

(d) Yanis a lancé 8 fois. Vrai ou faux ? « Il a forcément réussi un lancer de 42 m. » Justifie par les rangs ou par une série de 8 lancers entiers.

2. *Moyenne et linéarité de la moyenne*

À retenir : Somme des valeurs $= N \times \overline{x}$: pour réunir deux groupes, ajouter ou retirer une valeur, je repasse par les sommes, jamais par $\frac{m_1+m_2}{2}$. Si $y = ax + b$, alors $\overline{y} = a\,\overline{x} + b$: $\overline{x} = 20$ °C donne $1{,}8 \times 20 + 32 = 68$ °F.

Ex. 8 ★☆☆ **Automatismes : calculer une moyenne** — Calcule à la main, sans calculatrice.

(a) Calcule la moyenne de la série 7 ; 11 ; 9 ; 13 ; 10.

(b) Une série de 8 valeurs a pour moyenne 6,5. Calcule la somme de ses valeurs.

(c) Kenza a eu 12 (coefficient 2), 9 (coefficient 3) et 15 (coefficient 1). Calcule sa moyenne pondérée.

(d) Les valeurs 2 ; 3 ; 4 ont pour fréquences 0,25 ; 0,5 ; 0,25. Calcule la moyenne de la série.

(e) Calcule la moyenne de la série 9 ; 10 ; 10 ; 11 ; 60. Combien de valeurs dépassent cette moyenne ?

(f) Une série de 6 valeurs a pour moyenne 12. On ajoute la valeur 12. Calcule la nouvelle moyenne.

(g) Une série de 4 valeurs a pour moyenne 15. On ajoute la valeur 25. Calcule la nouvelle moyenne.

Ex. 9 ★★☆ **Automatismes : linéarité de la moyenne** — Utilise la règle $\overline{y} = a\,\overline{x} + b$, sans recalculer chaque valeur.

(a) La moyenne d'une classe à un devoir est 11,2 sur 20. Le professeur ajoute 2 points à chaque note. Quelle est la nouvelle moyenne ?

(b) Un QCM noté sur 10 a pour moyenne 6,3. Chaque note est multipliée par 2 pour être notée sur 20. Quelle est la nouvelle moyenne ?

(c) En juin, la température moyenne relevée à midi est de 15 °C. Convertis-la en degrés Fahrenheit avec $y = 1{,}8x + 32$.

(d) Une série a pour moyenne 4,2. Chaque valeur x est remplacée par $y = 3x - 5$. Calcule la moyenne des valeurs y.

(e) La température moyenne d'une piscine est de 77 °F. Quelle est cette moyenne en degrés Celsius ?

(f) Les durées de trajet d'un bus ont pour moyenne 2,5 h. Quelle est la durée moyenne en minutes ?

Ex. 10 ★★☆ **Le club de course à pied** — Ce mois-ci, les 15 juniors d'un club de course à pied ont couru en moyenne 42 km chacun, et les 25 adultes 58 km chacun. Lina affirme : « La moyenne du club vaut $\frac{42+58}{2} = 50$ km. »

(a) Calcule la distance totale courue par les juniors, puis par les adultes.

(b) Calcule la distance moyenne courue par les 40 adhérents du club.

(c) Lina a-t-elle raison ? Justifie.

(d) Avec quels effectifs la méthode de Lina aurait-elle donné le bon résultat ? Justifie.

Ex. 11 ★★☆ **La note qui manque à Malo** — Malo a obtenu 11 ; 14 ; 8 ; 13 sur 20 à ses quatre premiers devoirs de physique, tous de même coefficient. Il reste un cinquième devoir avant le conseil de classe.

(a) Calcule la moyenne actuelle de Malo.

(b) Le dernier devoir a le même coefficient. Quelle note Malo doit-il obtenir pour avoir exactement 12 de moyenne ?

(c) Malo vise 14 de moyenne. Est-ce possible ? Justifie.

(d) Le dernier devoir compte finalement coefficient 2. Quelle note lui faut-il alors pour avoir 12 de moyenne ?

Ex. 12 ★★★ **La station météo du lycée** — À midi, pendant six jours, la station météo d'un lycée de Montpellier a relevé ces températures en °C : 13 ; 17 ; 15 ; 19 ; 16 ; 16. Une température de x °C vaut $y = 1{,}8x + 32$ degrés Fahrenheit (°F).

(a) Calcule la température moyenne de ces six jours, en °C.

(b) En repassant par la somme des six valeurs en °F, explique pourquoi la moyenne en °F vaut $1{,}8\,\overline{x} + 32$. Calcule-la ensuite.

(c) Un lycée partenaire de Denver annonce une moyenne de 57,2 °F sur les mêmes jours. Quel lycée a eu le plus chaud, et de combien de °C ?

(d) Le septième jour, le capteur tombe en panne et affiche -40 °C. Calcule la moyenne des sept relevés, puis leur médiane. Commente ces deux résultats.

(e) Une fois le capteur réparé, on apprend que la vraie valeur du septième jour était 23 °C. Calcule la moyenne des sept jours en °C, puis en °F.

Ex. 13 ★★★ **Les trajets du matin** — Un lycée de Rennes a interrogé 50 élèves sur leur temps de trajet du matin. Voici les résultats par mode de transport :

Mode de trajet	Ligne A	Ligne B	Vélo ou à pied
Effectif	24	16	10
Temps moyen (min)	18	33	9

Nora calcule $\frac{18+33+9}{3} = 20$ et annonce : « Le temps de trajet moyen des 50 élèves est de 20 min. »

(a) Sans faire de calcul, explique pourquoi la méthode de Nora est fausse ici.

(b) Calcule le vrai temps de trajet moyen des 50 élèves.

(c) On ajoute à l'enquête des élèves qui viennent à vélo en 9 min chacun. Combien faut-il en ajouter pour que la moyenne descende à 19 min ?

(d) On revient aux 50 élèves de départ. La ligne B gagne 6 min sur chaque trajet. Calcule le nouveau temps moyen de la ligne B, puis celui des 50 élèves.

Ex. 14 ★★★ **Vrai ou faux dans le groupe de Ben** — Voici les notes sur 20 des huit élèves du groupe de soutien de Ben : 7 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 12. Chaque affirmation part de cette série de huit notes.

(a) « Converties sur 30 (chaque note est multipliée par 1,5), les notes ont une moyenne de 16,5. » Vrai ou faux ? Justifie.

(b) « Si l'on ajoute 2 points à chaque note, puis qu'on convertit sur 30, la moyenne sur 30 gagne 2 points. » Vrai ou faux ? Justifie.

(c) « Si un neuvième élève rejoint le groupe, la moyenne change, quelle que soit sa note. » Vrai ou faux ? Justifie.

(d) « Si un neuvième élève arrive avec la note 20, la moyenne augmente d'exactement 1 point. » Vrai ou faux ? Justifie.

(e) « Retirer la note la plus basse et la note la plus haute ne change pas la moyenne. » Vrai ou faux ? Justifie.

3. *Médiane, quartiles et diagramme en boîte*

À retenir : Je range la série (valeurs répétées comprises), je compte N. Me : rang $\frac{N+1}{2}$ si N est impair, sinon demi-somme des rangs $\frac{N}{2}$ et $\frac{N}{2}+1$. Q_1, Q_3 : rangs $\frac{N}{4}$ et $\frac{3N}{4}$ arrondis au-dessus ($N = 30$: rangs 8 et 23).

Ex. 15 ★☆☆ **Automatismes : médiane et quartiles d'une série brute** — Pour chaque question, range d'abord la série si nécessaire.

(a) Nombre de SMS envoyés dans la journée par neuf amis : 14 ; 6 ; 22 ; 9 ; 30 ; 11 ; 9 ; 17 ; 25. Détermine la médiane.

(b) Pointures de huit joueuses de handball : 39 ; 41 ; 38 ; 40 ; 41 ; 37 ; 42 ; 40. Détermine la médiane.

(c) Une série compte $N = 10$ valeurs. Donne le rang de Q_1 et celui de Q_3.

(d) Masses, en grammes, de onze pommes : 152 ; 138 ; 165 ; 147 ; 171 ; 140 ; 158 ; 149 ; 162 ; 135 ; 155. Détermine Q_1, Q_3 et l'écart interquartile.

(e) Un diagramme en boîte a pour valeurs 5 ; 11 ; 14 ; 19 ; 30 (minimum, Q_1, Me, Q_3, maximum). Donne l'étendue et l'écart interquartile.

(f) Une série rangée compte $N = 15$ valeurs. Donne le rang de la médiane, celui de Q_1 et celui de Q_3.

Ex. 16 ★☆☆ **Automatismes : quartiles avec les effectifs cumulés** — On a demandé aux élèves d'une classe de Poitiers combien de livres ils ont lus pendant l'été.

Nombre de livres	0	1	2	3	4	5
Effectif	4	7	9	6	3	1
Effectif cumulé	4	?	?	?	?	?

(a) Complète la ligne des effectifs cumulés croissants.

Ex. 16 **(suite)**

(b) Donne l'effectif total N de la classe.

(c) Détermine la médiane du nombre de livres lus.

(d) Calcule le rang de Q_1, puis donne Q_1.

(e) Calcule le rang de Q_3, puis donne Q_3.

(f) Calcule l'écart interquartile et interprète-le dans le contexte.

(g) Calcule le pourcentage d'élèves ayant lu au plus 3 livres, arrondi au dixième.

Ex. 17 ★★☆ **Attente au guichet : l'erreur d'Inès** — Temps d'attente, en minutes, de douze voyageurs à un guichet de la gare de Nantes : 4 ; 11 ; 6 ; 18 ; 9 ; 3 ; 7 ; 25 ; 10 ; 5 ; 13 ; 8.

(a) Range la série, puis détermine la médiane des temps d'attente.

(b) Inès écrit : « Q_1 est la médiane de la première moitié 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8, donc $Q_1 = 5{,}5$ min. » A-t-elle raison ? Justifie et donne Q_1.

(c) Détermine Q_3 et l'écart interquartile, puis interprète-le.

(d) Un treizième voyageur attend 50 min. Calcule la moyenne et la médiane avant puis après son arrivée, et compare leurs variations.

Ex. 18 ★★☆ **Déchets ménagers : comparer deux boîtes** — On a pesé les déchets, en kg, jetés en une semaine par 40 foyers dans chacun de deux quartiers de Clermont-Ferrand. Quartier A : diagramme en boîte 4 ; 9 ; 12 ; 15 ; 31 (minimum, Q_1, Me, Q_3, maximum). Quartier B : médiane 13, maximum 26, $Q_1 = 10$, minimum 6, $Q_3 = 22$.

(a) Écris dans l'ordre les cinq valeurs du diagramme en boîte du quartier B.

(b) Calcule l'étendue et l'écart interquartile de chaque quartier.

(c) Kenza affirme : « Le quartier A est le plus dispersé, car son étendue est la plus grande. » A-t-elle raison ? Justifie.

(d) Vrai ou faux : dans le quartier A, au moins 30 foyers jettent au plus 15 kg ? Justifie avec le rang de Q_3.

(e) Un foyer de A qui jetait 31 kg se met au compost et n'en jette plus que 18. Q_1, Me et Q_3 de A changent-ils ? Justifie.

Ex. 19 ★★★ **Trajets en bus : rangs, quartiles et pourcentages** — Un lycée de Brest a demandé à 30 élèves combien de trajets en bus ils ont faits pendant une semaine.

Nombre de trajets	0	2	4	6	8	10
Effectif	4	3	9	8	4	2

(a) À l'aide des effectifs cumulés croissants, détermine les cinq valeurs du diagramme en boîte de cette série, dans l'ordre.

Ex. 19 **(suite)**

(b) Nolan écrit : « $\frac{30}{4} = 7{,}5$, donc Q_1 est la moyenne des valeurs de rangs 7 et 8. » Calcule la valeur qu'il obtient, puis explique ses deux erreurs.

(c) Vrai ou faux ? « Exactement 25 % des élèves ont fait au plus Q_1 trajets. » Justifie.

(d) Calcule l'écart interquartile. Lou affirme : « Exactement la moitié des élèves ont fait entre Q_1 et Q_3 trajets. » A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 20 ★★★ **Bagages en soute : la médiane résiste** — À l'aéroport de Toulouse, on a pesé les bagages en soute de neuf voyageurs, en kg : 18 ; 23 ; 12 ; 21 ; 15 ; 19 ; 23 ; 9 ; 16. Arrondis au dixième si nécessaire.

(a) Range la série, puis détermine la médiane et les quartiles Q_1 et Q_3 des masses.

(b) Calcule l'étendue et l'écart interquartile des masses. Si le bagage le plus léger avait pesé 4 kg au lieu de 9 kg, lequel de ces deux indicateurs aurait changé ? Justifie.

(c) Un dixième voyageur arrive. Quelle masse devrait avoir son bagage pour que la moyenne des dix bagages soit de 19 kg ? La médiane vaudrait-elle alors 19 kg ? Justifie.

(d) Le dixième bagage pèse maintenant x kg, avec x quelconque. Quelles sont la plus petite et la plus grande valeurs possibles de la nouvelle médiane ? Justifie.

Ex. 21 ★★★ **Natation : ce que disent deux boîtes** — Deux clubs de natation d'Annecy ont chronométré tous leurs nageurs au 50 m nage libre, en secondes. Club des Dauphins, 40 nageurs : diagramme en boîte 28 ; 31 ; 34 ; 38 ; 47. Club des Orques, 36 nageurs : diagramme en boîte 29 ; 33 ; 35 ; 36 ; 41.

(a) Compare les deux clubs à l'aide du couple (médiane ; écart interquartile), puis conclus dans le contexte.

(b) Vrai ou faux ? « Plus de la moitié des Orques nagent en moins de 34 s. » Justifie à l'aide de la définition de la médiane.

(c) Montre qu'il y a plus de Dauphins que d'Orques à nager en 34 s ou moins.

(d) Timéo nage le 50 m en 32 s. Montre qu'au moins 75 % des Orques sont plus lents que lui. Peut-on l'affirmer pour les Dauphins ? Justifie.

4. *Écart type et comparaison de deux séries*

À retenir : V = moyenne des carrés des écarts à $\overline{x}$ (en unité²), puis $\sigma = \sqrt{V}$: n'oublie pas la racine. $\sigma \geqslant 0$. Si $y = ax + b$ ($a > 0$), alors $\sigma_y = a\,\sigma_x$: $\sigma_x = 2$, $y = 3x + 5$ donne $\sigma_y = 6$. On compare avec (moyenne ; σ) ou avec (Me ; écart interquartile).

Ex. 22 ★☆☆ **Automatismes : variance et écart type** — Réponds en une ou deux phrases, en donnant l'unité quand il y en a une.

(a) La série 7 ; 7 ; 7 ; 7 ; 7 est donnée. Quel est son écart type ? Justifie sans calcul.

(b) Pour mesurer la dispersion de la série 3 ; 6 ; 8 ; 11, Zoé fait la moyenne des écarts $x_i - \overline{x}$. Que trouve-t-elle ? Explique pourquoi.

(c) Une série de masses a une variance de 6,25 kg^2. Donne son écart type, avec son unité.

(d) Vrai ou faux ? Justifie : « Une série peut avoir un écart type égal à -3. »

(e) Une série de tailles a un écart type de 4 cm. On ajoute 3 cm à chaque taille. Quel est le nouvel écart type ?

(f) Une série de prix a un écart type de 1,20 €. On double chaque prix. Quel est le nouvel écart type ?

Ex. 23 ★☆☆ **Écart type à partir d'un tableau d'effectifs** — Le CDI d'un lycée de Rennes a relevé le nombre de livres empruntés en un mois par 10 élèves.

Livres empruntés	0	1	2	4
Effectif	2	3	4	1

(a) Calcule le nombre moyen $\overline{x}$ de livres empruntés.

(b) Pour chaque valeur, calcule l'écart à la moyenne, son carré, puis ce carré multiplié par l'effectif. Fais ensuite la somme.

(c) Calcule la variance V.

(d) Déduis-en l'écart type σ, arrondi au centième, avec son unité.

(e) Quelle est l'unité de V ? Pourquoi interprète-t-on σ plutôt que V ?

Ex. 24 ★★☆ **Bus ou vélo : qui est le plus régulier ?** — Inès va au lycée en bus et Hugo à vélo. Voici leurs temps de trajet (en minutes) sur une semaine. Arrondis au centième.

Jour	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
Inès (bus)	14	26	18	22	15	25
Hugo (vélo)	19	21	20	18	22	20

(a) Calcule le temps moyen de trajet d'Inès, puis celui de Hugo.

(b) Calcule à la main l'écart type des temps de Hugo.

(c) La calculatrice donne $\sigma \approx 4{,}65$ min pour Inès. Compare les deux séries à l'aide du couple (moyenne ; écart type), par une phrase dans le contexte.

(d) Pour chacun, compte les trajets dont la durée est comprise entre $\overline{x} - \sigma$ et $\overline{x} + \sigma$. Ce résultat confirme-t-il ta comparaison ? Justifie.

Ex. 25 ★★☆ **Températures : programme, conversion et comparaison** — Les températures (en °C) relevées à 7 h à Colmar pendant 5 jours forment la liste `T = [8, 12, 10, 14, 6]`. Lina a écrit cette fonction (`sum(L)` donne la somme des valeurs de `L`) :

```
from math import sqrt
def ecart_type(L):
    n = len(L)
    m = sum(L) / n
    s = 0
    for i in range(len(L)):
        s = s + (L[i] - m) ** 2
    return s / n
```

(a) Que renvoie `ecart_type(T)` ? Lina affirme que c'est l'écart type des températures. A-t-elle raison ? Justifie.

(b) Corrige la dernière ligne, puis donne l'écart type des températures de Colmar, arrondi au centième, avec son unité.

(c) En degrés Fahrenheit, une température vaut $y = 1{,}8x + 32$. Donne la moyenne et l'écart type (au centième) en °F.

(d) À Brest, mêmes jours : moyenne 11,5 °C, $\sigma = 1{,}4$ °C, médiane 12 °C, écart interquartile 2 °C. Noé compare l'écart interquartile de Brest à l'écart type de Colmar. Corrige sa méthode et compare les deux villes.

Ex. 26 ★★★ **Retards d'un TER : une valeur extrême** — Ben a relevé les retards (en minutes) d'un TER de la ligne A, entre Grenoble et Chambéry, pendant 6 jours. Arrondis au centième.

Jour	Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam
Retard (min)	1	5	3	4	6	5

(a) Calcule à la main la moyenne $\overline{x}$, la variance V et l'écart type σ de ces 6 retards. Précise l'unité de V et celle de σ.

(b) Le dimanche, une panne cause un retard de 32 min. Calcule la nouvelle moyenne des 7 retards. La calculatrice donne alors $\sigma \approx 9{,}91$ min. Explique pourquoi σ a autant augmenté.

(c) Pour les 7 retards, détermine la médiane Me, les quartiles Q_1 et Q_3 (par les rangs), puis l'écart interquartile.

(d) Sur la ligne B, on a : $Me = 6$ min, $Q_3 - Q_1 = 4$ min, $\overline{x} = 6{,}5$ min, $\sigma \approx 2{,}4$ min. Léo compare la moyenne de A à la médiane de B et conclut que B est plus ponctuelle. Critique son raisonnement.

(e) Choisis le couple d'indicateurs le mieux adapté et compare les deux lignes. Conclus par une phrase dans le contexte.

Ex. 27 ★★★ **Notes converties : ce que devient l'écart type** — Cinq élèves d'un lycée de Poitiers ont obtenu ces notes sur 10 à un QCM : 3 ; 5 ; 6 ; 8 ; 8. Arrondis au centième.

(a) Calcule à la main la moyenne $\overline{x}$ et l'écart type σ_x de ces notes.

(b) Le professeur envisage d'abord un simple bonus : $z = x + 1$. Nina affirme : « L'écart type augmente aussi de 1. » Vrai ou faux ? Justifie à l'aide des écarts $z_i - \overline{z}$.

(c) Finalement, chaque note x devient $y = 2x + 1$ (note sur 20 avec un point de bonus). Sans recalculer les notes y, donne $\overline{y}$, la médiane Me_y et σ_y.

(d) Dans une autre classe, après la même transformation $y = 2x + 1$, on obtient $\overline{y} = 14{,}6$ et $\sigma_y = 3{,}2$. Retrouve $\overline{x}$ et σ_x pour les notes sur 10 de cette classe.

Ex. 28 ★★★ **Handball : un programme pour départager deux joueuses** — Voici le nombre de buts marqués par match par Maëlle et par Salomé, sur 10 matchs chacune.

Buts (Maëlle)	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Matchs	1	2	4	2	1

Buts (Salomé)	**1**	**2**	**4**	**6**	**7**
Matchs	2	2	2	2	2

La fonction ci-dessous reçoit la liste `V` des valeurs, la liste `E` des effectifs et la moyenne `m`. La dernière ligne est à compléter.

```
from math import sqrt
def ecart_type(V, E, m):
    N = 0
    s = 0
    for i in range(len(V)):
        N = N + E[i]
        s = s + E[i] * (V[i] - m) ** 2
    return ...
```

(a) Calcule le nombre moyen de buts par match de chaque joueuse. Peut-on les départager avec la moyenne ?

(b) Que contiennent `N` et `s` à la fin de la boucle ? Pourquoi ne faut-il pas diviser `s` par `len(V)` ?

(c) Complète la dernière ligne. Calcule à la main l'écart type de Maëlle et donne la valeur que renvoie la fonction, arrondie au centième.

(d) Pour Salomé, la fonction renvoie environ 2,28. L'entraîneur veut une joueuse régulière. Compare les deux joueuses avec un couple d'indicateurs adapté et conclus dans le contexte.

(e) Au 11e match, Maëlle marque 4 buts. Sans tout refaire, explique ce que deviennent sa moyenne et son écart type, puis calcule ce nouvel écart type.

5. *Séries en classes : moyenne, effectifs cumulés, classe médiane*

À retenir : Centre de $[a\,;b[$: $\frac{a+b}{2}$, pas l'amplitude $b-a$ ($[10\,;20[$: centre 15). Moyennes des classes connues : moyenne exacte ; sinon centres et « $\approx$ ». Classe médiane : la 1re dont l'effectif cumulé atteint $\frac{N}{2}$.

Ex. 29 ★★★ **Automatismes : amplitude, centre, histogramme** — Réponds à chaque question en justifiant brièvement.

(a) Donne l'amplitude et le centre de la classe $[15\,;20[$ (durées en minutes).

(b) Inès écrit : « Le centre de $[120\,;140[$ est 20. » Corrige son erreur.

(c) Une classe a une amplitude de 4 et pour centre 26. Quelle est cette classe ?

(d) Dans un histogramme, les classes ont toutes la même amplitude. Le rectangle d'une classe d'effectif 12 mesure 3 cm de haut. Quel est l'effectif d'une classe dont le rectangle mesure 4,5 cm ?

(e) Une série a pour effectifs 4 dans $[0\,;10[$, 9 dans $[10\,;20[$ et 7 dans $[20\,;30[$. Combien de valeurs sont strictement inférieures à 20 ?

(f) Dans la série de la question précédente, peut-on donner la valeur exacte du maximum ? Justifie.

Ex. 30 ★★★ **Automatismes : effectifs et fréquences cumulés** — Ben a relevé la durée du trajet domicile-lycée de 40 élèves d'un lycée d'Annecy.

Durée (min)	**[0 ; 10[**	**[10 ; 20[**	**[20 ; 30[**	**[30 ; 40[**	**[40 ; 50[**
Effectif	9	13	15	2	1
Effectif cumulé	?	?	?	?	?

(a) Complète la ligne des effectifs cumulés croissants.

(b) Combien d'élèves ont un trajet de moins de 20 min ?

(c) Combien d'élèves ont un trajet de 30 min ou plus ?

(d) Calcule la fréquence cumulée de la classe $[20\,;30[$, en pourcentage.

(e) Donne les coordonnées des points du polygone des fréquences cumulées croissantes (fréquences en %).

(f) Détermine la classe médiane. Est-ce la classe de plus grand effectif ?

Ex. 31 ★★☆ **Retards de trains : moyenne estimée ou exacte ?** — Sur une ligne régionale près de Rennes, on a relevé le retard de 30 trains arrivés en retard.

Retard (min)	[0 ; 4[	[4 ; 8[	[8 ; 12[	[12 ; 16[
Effectif	12	9	6	3

(a) Tom estime la moyenne par $\frac{12\times4+9\times4+6\times4+3\times4}{30}$. Explique son erreur, puis donne une estimation correcte de la moyenne.

(b) Les retards moyens des quatre classes sont 1,5 ; 5,8 ; 9,5 et 13 min. Calcule le retard moyen de ces 30 trains.

(c) Laquelle des deux moyennes est la valeur exacte ? Explique l'écart entre elles à l'aide des moyennes des classes.

Ex. 32 ★★☆ **Déchets ménagers : la médiane à partir du polygone** — Dans une commune près de Nantes, on a pesé les déchets non recyclés de 50 foyers pendant une semaine. Voici les points du polygone des fréquences cumulées croissantes.

Masse (kg)	0	3	6	9	12	15
Fréquence cumulée (%)	0	16	44	62	94	100

(a) Retrouve l'effectif de chacune des classes [0 ; 3[, [3 ; 6[, [6 ; 9[, [9 ; 12[et [12 ; 15[.

(b) Noé dit : « La classe médiane est [3 ; 6[, car c'est en 6 que la fréquence cumulée est la plus proche de 50 %. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) Estime la médiane par proportionnalité dans la classe médiane, en supposant que les masses y sont réparties uniformément.

(d) Vrai ou faux : « Plus des trois quarts des foyers jettent entre 3 kg (inclus) et 12 kg (exclu) par semaine. » Justifie.

Ex. 33 ★★★ **Course de 10 km : l'histogramme ne dit pas tout** — Aux 10 km de Clermont-Ferrand, on a relevé le temps (en min) des coureurs d'un club. L'histogramme est décrit par le tableau ci-dessous : chaque rectangle a pour base la classe et pour hauteur la valeur indiquée.

Temps (min)	[40 ; 45[	[45 ; 50[	[50 ; 55[	[55 ; 60[	[60 ; 65[
Hauteur (cm)	2	6,8	6	3,2	2

(a) Donne l'amplitude des classes. La classe [40 ; 45[compte 10 coureurs : retrouve l'effectif de chaque classe et le nombre total N de coureurs.

(b) Léa affirme : « La classe médiane est [45 ; 50[, car c'est le rectangle le plus haut. » A-t-elle raison ? Justifie avec les effectifs cumulés.

(c) Estime le temps médian par proportionnalité, en supposant les temps répartis uniformément dans la classe médiane.

Ex. 33 (suite)

(d) Estime le temps moyen de ces coureurs.

(e) Un journal titre : « La moitié des coureurs a mis moins de 50 min ; le dernier a mis 65 min. » Critique ce titre.

Ex. 34 ★★★ **Consommation d'électricité : un effectif effacé** — Une association de Montpellier a relevé la consommation d'électricité d'un mois de plusieurs foyers. Pour chaque classe, elle connaît l'effectif et la consommation moyenne des foyers de la classe. L'effectif x de la classe [200 ; 300[a été effacé.

Consommation (kWh)	[100 ; 200[	[200 ; 300[	[300 ; 400[	[400 ; 500[
Effectif	8	x	14	6
Moyenne de la classe (kWh)	160	245	352	430

(a) La consommation moyenne exacte de ces foyers est 293,2 kWh. Détermine x.

(b) Malik, qui ne dispose pas des moyennes des classes, utilise les centres. Calcule son estimation et explique pourquoi elle diffère de 293,2 kWh.

(c) Calcule les fréquences cumulées croissantes. Hugo donne comme premier point du polygone (100 ; 20 %) : corrige et donne tous les points.

(d) Quel pourcentage des foyers consomme moins de 400 kWh ? au moins 300 kWh ?

(e) Déduis-en une estimation de la consommation médiane, puis contrôle-la par proportionnalité dans la classe médiane. Est-ce une valeur exacte ?

Ex. 35 ★★★ **Sommeil à l'internat : internes contre externes** — Dans un lycée de Brest, l'infirmière a relevé la durée de sommeil d'une nuit (en h) de 40 internes et de 60 externes. Attention : pour les internes, le tableau donne les effectifs cumulés croissants.

Durée (h)	[5 ; 6[	[6 ; 7[	[7 ; 8[	[8 ; 9[	[9 ; 10[
Internes : eff. cumulés	3	13	27	37	40
Externes : effectifs	9	21	18	9	3

(a) Nina lit : « 27 internes ont dormi 8 h. » Corrige sa phrase, puis donne l'effectif de chaque classe pour les internes.

(b) Estime la durée moyenne de sommeil de chaque groupe.

(c) Détermine la classe médiane de chaque groupe, puis estime chaque médiane par proportionnalité.

(d) Calcule, dans chaque groupe, le pourcentage d'élèves ayant dormi au moins 8 h. Quel groupe dort le plus ? Justifie avec tes résultats.

(e) Ben affirme : « Pour la durée moyenne des 100 élèves, il suffit de faire la moyenne des deux moyennes trouvées. » A-t-il raison ? Estime cette durée moyenne.

6. *Tableau croisé d'effectifs, à compléter à partir de pourcentages*

À retenir : « Pourcentage de quoi ? » : je multiplie par l'effectif de cette population. 30 % des 160 internes : $0{,}3 \times 160 = 48$, et non $0{,}3 \times 640$. Je complète par différences, puis je contrôle le total général de deux façons.

Ex. 36 ★☆☆ **Pourcentage de quoi ?** — Un lycée de Brest compte 560 élèves, dont 25 % d'internes. Parmi les internes, 35 % sont en seconde. Parmi les externes, 45 % viennent en bus.

(a) Quel est l'effectif des internes du lycée ?

(b) Déduis-en le nombre d'externes du lycée.

(c) Calcule le nombre d'internes en seconde.

(d) Combien d'externes viennent en bus ?

(e) Lina calcule $0{,}35 \times 560 = 196$ internes en seconde. Explique son erreur.

(f) Quelle est la fréquence des internes de seconde parmi tous les élèves du lycée ?

Ex. 37 ★☆☆ **Un tableau en pourcentages du total** — Un cinéma d'Annecy a interrogé 400 spectateurs sur le genre du film vu et sur le tarif payé. Le tableau donne les pourcentages du total des 400 spectateurs. Arrondis au dixième de pourcentage si besoin.

	Comédie	Action	Animation	Total
Plein tarif	18 %	22 %	10 %	50 %
Tarif réduit	?	13 %	25 %	50 %
Total	30 %	35 %	35 %	100 %

(a) Calcule le pourcentage manquant de deux façons : par la ligne, puis par la colonne.

(b) Calcule le nombre de spectateurs qui ont vu un film d'action au plein tarif.

(c) Calcule le nombre de spectateurs qui ont vu un film d'animation.

(d) Parmi les spectateurs au tarif réduit, quelle est la fréquence de ceux qui ont vu un film d'animation ?

(e) Tom affirme : « 10 % des spectateurs de films d'animation ont payé le plein tarif. » Vrai ou faux ? Justifie.

(f) Un autre soir, sur 230 spectateurs, le même tableau affiche 18 % dans la case « comédie, plein tarif ». Explique pourquoi ce pourcentage est forcément arrondi.

Ex. 38 ★★☆ **Pourcentages emboîtés dans un réseau de bus** — Le réseau de bus d'Angers a interrogé 1 200 usagers. 40 % sont abonnés. Parmi les abonnés, 75 % sont satisfaits. Parmi les non-abonnés, 55 % sont satisfaits. Arrondis les fréquences au millième.

(a) Complète le tableau en indiquant l'ordre de tes calculs :

	Satisfaits	Non satisfaits	Total
Abonnés	?	?	?
Non abonnés	?	?	?
Total	?	?	1 200

(b) Contrôle le total général de deux façons.

(c) Un journal local annonce 65 % d'usagers satisfaits, la moyenne de 75 % et 55 %. Calcule la vraie fréquence et explique l'erreur.

(d) Parmi les usagers satisfaits, quelle est la fréquence des abonnés ?

Ex. 39 ★★☆ **Du fichier Python au tableau croisé** — Ben a interrogé 10 salariés d'une entreprise de Nancy sur leur niveau d'activité physique et sur leur temps d'écran hors travail : plus de 3 h par jour (« oui ») ou non (« non »). Le fichier est stocké dans deux listes.

```
niveau = ["faible", "moyen", "élevé", "faible", "moyen", "m
ecran = ["oui", "oui", "non", "oui", "non", "oui", "non", "
def compte(niv, ecr):
    n = 0
    for i in range(len(niveau)):
        if niveau[i] == niv and ecran[i] == ecr:
            n = n + 1
    return n
```

(a) Que renvoie l'appel `compte("moyen", "oui")` ? Interprète ce résultat.

(b) Complète le tableau. Pourquoi les colonnes sont-elles rangées dans cet ordre ?

	Faible	Moyen	Élevé	Total
Plus de 3 h	?	?	?	?
3 h au plus	?	?	?	?
Total	?	?	?	10

(c) On remplace `and` par `or`. Inès prévoit que `compte("faible", "oui")` renvoie le nombre de « faible » plus le nombre de « oui ». Corrige sa prévision.

(d) Parmi les salariés qui passent plus de 3 h par jour sur un écran, quelle est la fréquence de ceux qui ont un niveau élevé ? Arrondis au millième.

Ex. 40 ★★★ **Une inconnue dans le tableau de la médiathèque** — La médiathèque de Rouen compte 1 500 inscrits : des adultes et des jeunes (moins de 18 ans). 40 % des adultes empruntent des BD, contre 70 % des jeunes. Au total, 717 inscrits empruntent des BD. On note x le nombre d'adultes inscrits.

(a) Exprime en fonction de x le nombre d'adultes qui empruntent des BD, puis le nombre de jeunes qui en empruntent.

(b) Écris une équation qui traduit l'énoncé, puis résous-la.

(c) Complète le tableau, puis contrôle le total général de deux façons :

	BD	Pas de BD	Total
Adultes	?	?	?
Jeunes	?	?	?
Total	717	?	1 500

(d) Nathan affirme : « 70 % des jeunes empruntent des BD, donc la plupart des emprunteurs de BD sont des jeunes. » A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 41 ★★★ **Satisfaction au camping : une échelle ordonnée** — Un camping de Biarritz a interrogé les clients de 250 séjours. 60 % des séjours sont en famille. Parmi les familles, 50 % sont « satisfaites » et 20 % « très satisfaites ». Parmi les autres séjours, 40 % sont « satisfaits » et 36 % « très satisfaits ».

(a) Complète le tableau, puis contrôle le total général de deux façons :

	Peu satisfait	Satisfait	Très satisfait	Total
Familles	?	?	?	?
Autres	?	?	?	?
Total	?	?	?	250

(b) Un stagiaire avait d'abord noté « 33 % des familles sont très satisfaites ». Explique pourquoi cette donnée est forcément fausse.

(c) Calcule le nombre de séjours « en famille OU très satisfaits », puis leur fréquence parmi les 250 séjours.

(d) Les modalités de satisfaction sont ordonnées. Compare la part des séjours « au moins satisfaits » chez les familles et chez les autres séjours.

Ex. 42 ★★★ **Trajets domicile-travail : du pourcentage du total à l'effectif** — Une entreprise de Grenoble a interrogé ses salariés sur leur lieu de résidence et sur leur mode de transport. Le tableau donne les pourcentages du total des salariés interrogés :

	Voiture seule	Covoiturage	Vélo ou bus	Total
Ville	12 %	?	22 %	?
Périphérie	?	15 %	12 %	60 %
Total	45 %	?	?	100 %

(a) Complète le tableau, puis vérifie le total de 100 % de deux façons.

(b) On sait que 60 salariés de la périphérie viennent à vélo ou en bus. Calcule le nombre N de salariés interrogés, puis le nombre de covoitureurs.

(c) En lisant deux cases du tableau, le journal interne affirme : « La voiture seule est presque trois fois plus fréquente en périphérie qu'en ville. » Vrai ou faux ? Justifie.

(d) Parmi les covoitureurs, quelle part habite en périphérie ? Arrondis au dixième de pourcentage.

7. *Fréquences marginales et conditionnelles*

À retenir : Sans « parmi » : je divise par N. Avec « parmi les A » : je divise par $n(A)$. Exemple : $\frac{12}{40}$ des filles sont internes, mais $\frac{12}{25}$ des internes sont des filles. OU : $n(A)+n(B)-n(A\cap B)$; ni… ni : $N-n(A\cup B)$.

Ex. 43 ★☆☆ **Automatismes : spectateurs d'un festival** — Un festival d'Annecy interroge 320 spectateurs sur leur tarif et sur leur moyen de transport. Donne chaque fréquence en pourcentage, arrondi à 0,1 % près si besoin.

	Train	Autre moyen	Total
Tarif réduit	54	66	120
Plein tarif	46	154	200
Total	100	220	320

(a) Quelle est la fréquence des spectateurs venus en train ?

(b) Quelle est la fréquence des spectateurs qui ont un tarif réduit et qui sont venus en train ?

(c) Parmi les spectateurs au tarif réduit, quelle est la fréquence de ceux qui sont venus en train ?

(d) Parmi les spectateurs venus en train, quelle est la fréquence de ceux qui ont un tarif réduit ? Pourquoi le résultat diffère-t-il de celui de la question précédente ?

Ex. 44 ★☆☆ **Automatismes : musique ou sport ?** — Dans un lycée de Nancy, on interroge 200 élèves : jouent-ils d'un instrument ? font-ils du sport en club ?

	Club de sport	Pas de club	Total
Instrument	16	?	50
Pas d'instrument	?	?	?
Total	84	?	200

(a) Complète le tableau par différences.

(b) Lina affirme : « $50 + 84 = 134$ élèves jouent d'un instrument ou font du sport en club. » Corrige son calcul.

(c) Quelle est la fréquence des élèves qui jouent d'un instrument ou font du sport en club ?

(d) Quelle est la fréquence des élèves qui ne font ni musique ni sport en club ?

(e) Quelle est la fréquence des élèves qui ne jouent pas d'instrument ?

Ex. 45 ★★☆ **Le casque à vélo et un titre de presse** — Une enquête suit 600 cyclistes de Grenoble pendant un an. Un journal titre : « Plus de 60 % des cyclistes blessés portaient un casque : le casque ne sert à rien ! » Arrondis les pourcentages à 0,1 % près.

	Blessés	Non blessés	Total
Avec casque	28	452	480
Sans casque	17	103	120
Total	45	555	600

(a) Calcule la fréquence des porteurs de casque parmi les cyclistes blessés. Le chiffre du titre est-il exact ?

(b) Calcule la fréquence des blessés parmi les cyclistes avec casque, puis parmi les cyclistes sans casque.

(c) Un lecteur ajoute : « Il y a plus de blessés avec casque (28) que sans casque (17). » Explique pourquoi cet argument et le titre ne prouvent rien. Conclus.

(d) Calcule la fréquence des blessés sur l'ensemble des cyclistes. Situe-la par rapport aux deux fréquences de la question 2 et explique pourquoi.

Ex. 46 ★★☆ **Tri et compost : un filtre à corriger** — À Lorient, Zoé interroge 8 foyers : trient-ils leurs déchets ? ont-ils un composteur ? Le foyer numéro k correspond à la k-ième valeur de chaque liste.

```
tri = ["oui", "non", "oui", "oui", "non", "oui", "non", "oui"]
compost = ["non", "non", "oui", "oui", "oui", "non", "non", "oui"]
def compte(tri, compost):
    n = 0
    for i in range(len(tri)):
        if tri[i] == "oui" or compost[i] == "oui":
            n = n + 1
    return n
```

(a) Que renvoie `compte(tri, compost)` ? Que compte réellement cette fonction ?

Ex. 46 (suite)

(b) Zoé voulait compter les foyers qui trient et qui compostent. Corrige la ligne 6, puis donne la valeur renvoyée.

(c) Zoé veut maintenant compter les foyers qui trient mais ne compostent pas. Écris la condition de la ligne 6, puis donne la valeur renvoyée.

(d) Calcule la fréquence des foyers qui compostent parmi ceux qui trient, puis celle des foyers qui trient parmi ceux qui compostent.

Ex. 47 ★★★ **Le club de natation et la compétition** — Un club de natation de Brest compte 250 licenciés, dont 40 % de filles. Parmi les filles, 30 % font de la compétition. Parmi les garçons, 20 % seulement en font.

	Compétition	Loisir	Total
Filles	?	?	?
Garçons	?	?	?
Total	?	?	250

(a) Complète le tableau croisé d'effectifs en justifiant chaque calcul.

(b) Le président affirme : « Il y a autant de compétiteurs chez les filles que chez les garçons, donc la compétition attire autant les deux. » Vrai ou faux ? Justifie.

(c) Calcule la fréquence de la compétition dans tout le club. Explique pourquoi elle est forcément comprise entre 20 % et 30 %, quelle que soit la part de filles.

(d) Une affiche annonce : « 30 % de nos compétiteurs sont des filles. » Corrige-la. Calcule aussi la fréquence de « fille et compétition » dans le club.

(e) Le club veut qu'au moins 40 % des filles fassent de la compétition. Combien de nouvelles nageuses, toutes en compétition, doit-il recruter au minimum ?

Ex. 48 ★★★ **Sport et sommeil : attention aux conclusions** — La médecine du travail d'une entreprise de Clermont-Ferrand interroge ses 380 salariés. On note A : « pratique une activité physique chaque semaine » et B : « dort au moins 7 h par nuit ». On sait que $n(A) = 150$, $n(B) = 210$ et $n(A \cup B) = 270$. Donne les fréquences en pourcentage, arrondies à 0,1 % près.

(a) Calcule $n(A \cap B)$ en justifiant. Que représente ce nombre ?

(b) Combien de salariés ne sont ni sportifs ni bons dormeurs ? Donne leur fréquence dans l'entreprise.

(c) Karim dit : « Chez les bons dormeurs, les non-sportifs sont plus nombreux que les sportifs : le sport n'aide pas à bien dormir. » Compare la part de bons dormeurs chez les sportifs et chez les non-sportifs, puis réponds à Karim.

(d) Un article affirme : « La plupart des salariés qui dorment au moins 7 h font du sport. » Vrai ou faux ? Justifie, puis corrige la phrase.

Ex. 49 ★★★ **Vélo ou bus selon la météo** — Pendant 10 jours, Chloé note la météo à Bordeaux (« P » : pluie, « S » : sec) et son moyen de transport (« V » : vélo, « B » : bus). Le jour numéro k correspond à la k-ième valeur de chaque liste : `meteo = ["P", "S", "S", "P", "S", "S", "P", "S", "S", "S"]` et `mode = ["B", "V", "V", "B", "B", "V", "V", "V", "B", "V"]`. Donne les fréquences arrondies au millième.

```
def part(meteo, mode, m):
    n = 0
    c = 0
    for k in range(len(meteo)):
        if meteo[k] == m:
            n = n + 1
            if mode[k] == "V":
                c = c + 1
    return c / n
```

(a) Que renvoie `part(meteo, mode, "P")` ? Dis quelle fréquence est calculée : part de qui, parmi qui ?

(b) Calcule `part(meteo, mode, "S")`. La météo semble-t-elle influencer le choix de Chloé ? Justifie.

(c) Modifie deux lignes de la fonction pour qu'elle renvoie la part des jours de météo `m` parmi les jours à vélo. Que renvoie-t-elle alors avec `"P"` ?

(d) Pour compter les jours « ni secs ni à vélo », Léo écrit la condition `not meteo[k] == "S" or not mode[k] == "V"`. Combien de jours compte-t-elle ? Corrige-la, puis vérifie le bon résultat avec $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$.