1. Rappels de 6e : série, effectifs et tableaux

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes — le vocabulaire des statistiques**

(a) Non : la population, c'est l'ensemble des 450 élèves du collège. Le moyen de transport, c'est le caractère.

(b) C'est un nombre (une taille en cm).

(c) C'est une catégorie. On ne peut pas calculer de moyenne sur des couleurs, on peut seulement compter des effectifs.

(d) La valeur 3 apparaît 4 fois : son effectif est 4.

(e) La série compte 8 données, y compris les deux jours à 0 mm : l'effectif total est 8.

(f) $28 - 7 - 10 - 5 = 6$: le quatrième effectif est 6.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes — lire un tableau d'effectifs**

(a) 5 voitures.

(b) L'effectif de la valeur 2 est 9.

(c) $14 + 9 + 5 + 2 = 30$ voitures.

(d) « Au moins 3 » inclut 3 : $5 + 2 = 7$ voitures.

(e) « Plus de 3 » exclut 3 : seulement les voitures à 4 personnes, soit 2 voitures.

(f) Non, elle a inversé : 4 est la valeur (le nombre de personnes) et 2 son effectif.
Donc 2 voitures ont transporté 4 personnes.

Ex. 3 ★★☆ **Les courgettes du jardin partagé**

(a) Population : les plants de courgettes du jardin partagé. Caractère : le nombre de courgettes récoltées sur un plant
(un nombre).

(b) Valeur 2 : effectif 5 ; valeur 3 : effectif 8 ; valeur 4 : effectif 7 ; valeur 5 : effectif 4.

(c) La série compte 24 données, et $5 + 8 + 7 + 4 = 24$ ✓. Mehdi a observé 24 plants.

(d) « Au moins 4 » inclut 4 : $7 + 4 = 11$. 11 plants ont donné au moins 4 courgettes.

(e) 8 est un effectif (un nombre de plants), pas une valeur. La valeur qui revient le plus souvent est 3 courgettes, sur 8 plants.

Ex. 4 ★★☆ **Les emprunts au CDI**

(a) Avec la ligne 5e A : $39 - 17 - 13 = 9$. La 5e A a emprunté 9 romans.

(b) Avec la colonne BD : $31 - 17 = 14$. La 5e B a emprunté 14 BD.

(c) Avec la colonne Total : $80 - 39 = 41$ livres pour la 5e B. Avec la colonne Roman : $9 + 11 = 20$ romans en tout.

(d) Ligne 5e B : $14 + 11 + 16 = 41$ ✓. Ligne Total : $31 + 20 + 29 = 80$ ✓. Colonne Total : $39 + 41 = 80$ ✓. Le tableau est juste.

(e) 80 est le total des deux classes, pas celui de la ligne 5e B. Il faut utiliser le total de SA ligne : $41 - 11 - 16 = 14$ BD.

Ex. 5 ★★★ **Le test de tirs au handball**

(a) En cochant la série : valeur 0 → effectif 2 ; valeur 1 → 3 ; valeur 2 → 6 ; valeur 3 → 5 ; valeur 4 → 7 ; valeur 5 → 3. Total : $2 + 3 + 6 + 5 + 7 + 3 = 26$. La série contient bien 26 données ✓. 26 joueurs ont passé le test.

(b) Non. Yanis a additionné les valeurs (les nombres de tirs réussis), pas les effectifs. L'effectif total est la somme des effectifs : $2 + 3 + 6 + 5 + 7 + 3 = 26$ joueurs.

(c) Non. « Au moins 4 » comprend la valeur 4 : $7 + 3 = 10$. Inès n'a compté que les joueurs qui ont réussi plus de 4 tirs (la valeur 5, soit 3 joueurs). Le coach retient 10 joueurs.

(d) Au moins 3 tirs : $5 + 7 + 3 = 15$ joueurs. La moitié des joueurs : $26 \div 2 = 13$. Comme 15 est plus grand que 13, le coach est satisfait.

Ex. 6 ★★★ **Comment viens-tu au collège ?**

(a) La ligne des 6e a deux cases vides (Vélo et Total) : on ne peut pas s'en servir. On utilise la colonne Vélo : $44 - 26 = 18$. 18 élèves de 6e viennent à vélo.

(b) Total 6e (sa ligne) : $41 + 18 + 67 = 126$. 5e à pied (sa colonne) : $76 - 41 = 35$. 5e en bus (sa ligne) : $119 - 35 - 26 = 58$. Total bus (sa colonne) : $67 + 58 = 125$. Contrôles : ligne Total $76 + 44 + 125 = 245$ ✓ et colonne Total $126 + 119 = 245$ ✓.

(c) Faux. La moitié des élèves de 5e : $119 \div 2 = 59{,}5$. Or 58 élèves de 5e viennent en bus, et 58 est plus petit que 59,5 : c'est moins de la moitié.

Ex. 6 **(suite)**

(d) Le caractère étudié (le moyen de transport) est une catégorie, pas un nombre : on ne peut pas additionner « à pied » et « bus ». On peut seulement compter des effectifs.

Ex. 7 ★★★ **Le club théâtre va au cinéma**

(a) Somme des effectifs : $3+6+5+3+1+1=19$. Clara a interrogé 20 membres : la somme devrait être 20. Il y a donc une erreur (une donnée oubliée).

(b) En cochant, la valeur 1 apparaît 7 fois (et non 6). Les autres effectifs sont justes. Contrôle : $3+7+5+3+1+1=20$ ✓.

(c) « Plus de 2 » ne comprend pas la valeur 2 : $3+1+1=5$. Le club offre 5 places.

(d) L'effectif total vaut toujours 20 : $20-5-4-5=6$. 6 membres sont allés 1 fois au cinéma en octobre.

2. *Fréquences : fraction, décimal, pourcentage*

Ex. 8 ★☆☆ **Automatismes : passer d'une écriture à l'autre**

(a) $\frac{14}{40}=\frac{7}{20}=0{,}35$.

(b) $0{,}08\times 100=8$, donc $0{,}08=8\,\%$ (et pas 80 %).

(c) $7\,\%=7\div 100=0{,}07$ (et pas 0,7).

(d) $45\,\%=45\div 100=0{,}45=\frac{45}{100}=\frac{9}{20}$.

(e) $3\div 8=0{,}375$ et $0{,}375\times 100=37{,}5$, donc $\frac{3}{8}=37{,}5\,\%$.

(f) Non. L'effectif d'une valeur ne dépasse jamais l'effectif total, donc une fréquence est toujours comprise entre 0 et 1 (entre 0 % et 100 %).

Ex. 9 ★☆☆ **Automatismes : fréquence ou effectif ?**

(a) $\frac{11}{44}=\frac{1}{4}=0{,}25$, soit 25 %.

(b) $4\div 9\approx 0{,}444$, soit environ 44,4 %.

(c) $\frac{35}{100}\times 80=35\times 80\div 100=28$: il y a 28 garçons.

(d) $0{,}6\times 45=27$: il y a 27 plants de tomates.

(e) Effectif total d'abord : $6+11+3=20$. Fréquence : $6\div 20=0{,}3$.

Ex. 9 **(suite)**

(f) 12 % des membres, c'est 9 chanteurs, donc 1 % correspond à $9\div 12=0{,}75$ chanteur, et 100 % à $0{,}75\times 100=75$: la chorale compte 75 membres (contrôle : $0{,}12\times 75=9$).

Ex. 10 ★★☆ **Les desserts de la cantine**

(a) $10+4+7=21$: l'effectif total est de 21 élèves.

(b) Fruit : $10\div 21\approx 0{,}476$, soit environ 47,6 %. Yaourt : $4\div 21\approx 0{,}190$, soit environ 19,0 %. Gâteau : $7\div 21\approx 0{,}333$, soit environ 33,3 %.

(c) $47{,}6+19{,}0+33{,}3=99{,}9$: on n'obtient pas exactement 100 % parce que chaque pourcentage est arrondi. Ce n'est pas une erreur de calcul : la somme des fréquences exactes vaut bien 1.

(d) $10\div 7\approx 1{,}43$: c'est plus que 1, donc ce n'est pas une fréquence. Malo a divisé par l'effectif du gâteau au lieu de diviser par l'effectif total 21.

Ex. 11 ★★☆ **Le sport en club dans deux collèges**

(a) $63>54$: c'est au collège d'Annecy qu'il y a le plus d'élèves qui font du sport en club, avec 9 élèves de plus.

(b) Rodez : $\frac{54}{120}=\frac{9}{20}=0{,}45$, soit 45 %. Annecy : $\frac{63}{180}=\frac{7}{20}=0{,}35$, soit 35 %.

(c) Non. Annecy compte plus d'élèves en club, mais c'est aussi un collège plus grand. Pour comparer, on utilise les fréquences : 45 % > 35 %, donc le sport en club est plus répandu à Rodez.

(d) $0{,}6+0{,}3+0{,}2=1{,}1$. Chaque élève n'est compté qu'une fois, donc la somme des fréquences doit valoir 1 : une somme de 1,1 prouve qu'il y a une erreur de calcul.

Ex. 12 ★★★ **Les fréquences de Yanis**

(a) $8+20+5+7=40$. L'effectif total est de 40 élèves.

(b) $0{,}4+0{,}5+0{,}125+0{,}175=1{,}2$. La somme des fréquences doit valoir 1. Comme elle dépasse 1, Yanis a fait au moins une erreur.

(c) Pour le bus, $20\div 40=0{,}5$. Pour le vélo, $5\div 40=0{,}125$. Pour la voiture, $7\div 40=0{,}175$. Ces trois fréquences sont justes. Pour « À pied », Yanis a calculé $8\div 20=0{,}4$: il a divisé par l'effectif du bus au lieu de l'effectif total. La bonne fréquence est $8\div 40=0{,}2$. Nouvelle somme : $0{,}2+0{,}5+0{,}125+0{,}175=1$. Le contrôle est bon.

(d) $\frac{5}{40}=\frac{1}{8}=0{,}125$, et $0{,}125\times 100=12{,}5$. La fréquence des élèves qui viennent à vélo est $\frac{1}{8}$, soit 12,5 %.

Ex. 12 **(suite)**

(e) $5 + 7 = 12$ élèves viennent en voiture ou à vélo. $\frac{12}{40} = \frac{3}{10} = 0{,}3$, soit 30 %. Un quart, c'est 25 %. Comme $30\,\% > 25\,\%$, Yanis a tort : plus d'un quart des élèves viennent en voiture ou à vélo.

Ex. 13 ★★★ **Les emprunts à la bibliothèque**

(a) $60 \div 16 = 3{,}75$ est plus grand que 1. Or une fréquence est toujours comprise entre 0 et 1. Noé a inversé la division : il faut diviser l'effectif des mangas par l'effectif total. $\frac{16}{60} = \frac{4}{15} \approx 0{,}267$, soit environ 26,7 % des livres empruntés.

(b) La fréquence $\frac{3}{60} = \frac{1}{20} = 0{,}05$ est juste. L'erreur vient du pourcentage : $0{,}05 \times 100 = 5$. La fréquence des documentaires est donc 5 %, pas 50 % (qui correspondrait à 0,5).

(c) BD : $19 \div 60 \approx 0{,}317$, soit environ 31,7 %. Romans : $\frac{22}{60} = \frac{11}{30} \approx 0{,}367$, soit environ 36,7 %.

(d) $26{,}7 + 5 + 31{,}7 + 36{,}7 = 100{,}1$. Ce n'est pas une erreur. Les trois pourcentages arrondis sont tous un peu plus grands que leur valeur exacte, donc leur somme dépasse un peu 100. Avec les valeurs exactes, on trouve bien $\frac{22+16+19+3}{60} = \frac{60}{60} = 1$, soit 100 %.

Ex. 14 ★★★ **La musique dans deux collèges**

(a) Effectif = fréquence × effectif total : $\frac{14}{100} \times 400 = 14 \times 400 \div 100 = 56$. Au collège de Lorient, 56 élèves jouent d'un instrument.

(b) Effectif total : $17 + 22 + 12 + 249 = 300$ élèves. Musiciens : $17 + 22 + 12 = 51$. Au collège de Vannes, 51 élèves jouent d'un instrument.

(c) $\frac{51}{300} = \frac{17}{100} = 0{,}17$, soit 17 %. La fréquence des musiciens à Vannes est de $\frac{17}{100}$, soit 17 %.

(d) Lorient a bien plus de musiciens (56 contre 51), mais c'est aussi un collège plus grand. Pour comparer deux groupes de tailles différentes, on compare les fréquences : 14 % à Lorient contre 17 % à Vannes. Sacha a donc tort : la musique tient une plus grande place à Vannes.

(e) $\frac{20}{100} \times 350 = 20 \times 350 \div 100 = 70$ musiciens. $70 - 51 = 19$. Il faudra 19 musiciens de plus.

3. *Diagramme en barres : lire, construire, repérer un diagramme trompeur*

Ex. 15 ★☆☆ **Lire la graduation avant la barre**

(a) $7 \times 2 = 14$: 14 élèves ont choisi le basket.

(b) $30 \div 5 = 6$: la barre s'arrête sur la 6e graduation.

(c) La 4e graduation vaut 8 et la 5e vaut 10. Le milieu vaut 9 : 9 élèves ont choisi le judo.

(d) Chaque graduation vaut $1 : 10 + 3 = 13$. 13 élèves ont choisi le rugby.

(e) La barre indique 30 %, et 30 % de 40 donne $40 \times 30 \div 100 = 12$: 12 élèves ont choisi le hand.

(f) Danse : $4 \times 3 = 12$ élèves. Escalade : $9 \times 3 = 27$ élèves. $27 - 12 = 15$: 15 élèves de plus ont choisi l'escalade.

Ex. 16 ★☆☆ **Calculer la hauteur d'une barre**

(a) $18 \div 4 = 4{,}5$: la barre mesure 4,5 cm.

(b) $7{,}5 \times 4 = 30$: 30 livres ont été empruntés le samedi.

(c) $25 \div 10 = 2{,}5$: la barre mesure 2,5 cm.

(d) Avec 2 : $48 \div 2 = 24$ cm, c'est trop haut. Avec 5 : $48 \div 5 = 9{,}6$ cm, ce n'est ni un nombre entier de cm ni un demi-cm. Avec 4 : $48 \div 4 = 12$ cm, cela convient. Je choisis 1 cm pour 4 élèves.

(e) Inès a pris 1 cm par élève. Avec 1 cm pour 2 élèves : $13 \div 2 = 6{,}5$. La barre doit mesurer 6,5 cm.

Ex. 17 ★★☆ **Les gourdes du club : un diagramme trompeur**

(a) Barre bleue : $65 - 50 = 15$. Barre verte : $55 - 50 = 5$. $15 \div 5 = 3$: la barre bleue paraît 3 fois plus haute.

(b) Non. $3 \times 55 = 165$, et non 65. L'écart n'est que de $65 - 55 = 10$ gourdes. Comme l'axe ne commence pas à 0, la différence est exagérée : on lit les valeurs, on ne compare pas les hauteurs.

(c) Bleues : $65 \div 10 = 6{,}5$ cm. Vertes : $55 \div 10 = 5{,}5$ cm. Les deux barres ont des hauteurs proches.

(d) Chaque graduation vaut 5 et l'axe part de 50 : $50 + 4 \times 5 = 70$ gourdes rouges, et non $4 \times 5 = 20$. Avec 1 cm pour 10 gourdes : $70 \div 10 = 7$ cm.

Ex. 18 ★★☆ **Corriger le diagramme de Malo**

(a) $24 \div 4 = 6$ cm ; $18 \div 4 = 4{,}5$ cm ; $6 \div 4 = 1{,}5$ cm ; $12 \div 4 = 3$ cm. Les barres « 1 », « 2 », « 3 » et « 4 » mesurent donc 6 cm, 4,5 cm, 1,5 cm et 3 cm.

(b) Erreur 1 : les valeurs sont des nombres, il faut les ranger dans l'ordre 1 ; 2 ; 3 ; 4. Erreur 2 : toutes les barres doivent avoir la même largeur. Seule la hauteur représente l'effectif.

(c) Titre : « Nombre de personnes par voiture à un carrefour ». Axe horizontal : « nombre de personnes ». Axe vertical : « effectif (nombre de voitures) ».

(d) Effectif total : $24 + 18 + 6 + 12 = 60$. Fréquence : $\frac{24}{60} = 0{,}4 = 40\,\%$, donc la barre mesure $40 \div 10 = 4$ cm. La forme ne change pas : les fréquences sont proportionnelles aux effectifs. Toutes les hauteurs sont divisées par $6 \div 4 = 1{,}5$ (par exemple, $4{,}5 \div 1{,}5 = 3$ cm pour « 2 »).

Ex. 19 ★★★ **Le dessert préféré de la cantine**

(a) Une graduation vaut 4 élèves. Fruit : $6 \times 4 = 24$ élèves. Crème : entre 20 et 24, donc 22 élèves. Gâteau : $8 \times 4 = 32$ élèves. Glace : entre 0 et 4, donc 2 élèves.

(b) Effectif total : $24 + 22 + 32 + 2 = 80$ élèves. Fruit : $\frac{24}{80} = 0{,}3 = 30\,\%$; Crème : $\frac{22}{80} = 0{,}275 = 27{,}5\,\%$; Gâteau : $\frac{32}{80} = 0{,}4 = 40\,\%$; Glace : $\frac{2}{80} = 0{,}025 = 2{,}5\,\%$. On vérifie : $30 + 27{,}5 + 40 + 2{,}5 = 100$.

(c) Fruit : $24 \div 4 = 6$ cm ; Crème : $22 \div 4 = 5{,}5$ cm ; Gâteau : $32 \div 4 = 8$ cm ; Glace : $2 \div 4 = 0{,}5$ cm.

(d) Fruit : $30 \div 5 = 6$ cm ; Crème : $27{,}5 \div 5 = 5{,}5$ cm ; Gâteau : $40 \div 5 = 8$ cm ; Glace : $2{,}5 \div 5 = 0{,}5$ cm. On trouve les mêmes hauteurs : les deux diagrammes ont la même forme, car les fréquences sont proportionnelles aux effectifs (on divise chaque effectif par 80).

Ex. 20 ★★★ **Le diagramme du journal du collège**

(a) On lit les nombres écrits sur l'axe : Théâtre 28 inscrits, Échecs 20 inscrits, Chorale 24 inscrits.

(b) On compte les espaces de 1 cm depuis 0. Théâtre : 28 est la 6e graduation, donc 6 cm ; Échecs : 20 est la 2e graduation, donc 2 cm ; Chorale : 24 est la 4e graduation, donc 4 cm. La barre Théâtre paraît $6 \div 2 = 3$ fois plus haute que la barre Échecs.

Ex. 20 (suite)

(c) $3 \times 20 = 60$ et non 28. Léon a tort : $28 \div 20 = 1{,}4$, il y a seulement $28 - 20 = 8$ inscrits de plus au théâtre. Une barre 3 fois plus haute ne veut pas dire 3 fois plus d'inscrits.

(d) La graduation n'est pas régulière : le premier centimètre vaut 10 inscrits, le deuxième aussi, puis chaque centimètre ne vaut plus que 2 inscrits. Les petits écarts au-dessus de 20 sont donc agrandis et paraissent énormes.

(e) Théâtre : $28 \div 4 = 7$ cm ; Échecs : $20 \div 4 = 5$ cm ; Chorale : $24 \div 4 = 6$ cm. Cette fois, la barre Théâtre n'est que $7 \div 5 = 1{,}4$ fois plus haute que la barre Échecs, comme les effectifs.

Ex. 21 ★★★ **Les courgettes du jardin partagé**

(a) 0 courgette : 3 plants ; 1 : 7 plants ; 2 : 10 plants ; 3 : 6 plants ; 4 : 4 plants. Effectif total : $3 + 7 + 10 + 6 + 4 = 30$ plants (autant que de nombres dans la liste).

(b) $0 : 3 \div 2 = 1{,}5$ cm ; $1 : 7 \div 2 = 3{,}5$ cm ; $2 : 10 \div 2 = 5$ cm ; $3 : 6 \div 2 = 3$ cm ; $4 : 4 \div 2 = 2$ cm. L'axe vertical commence à 0.

(c) Effectif = hauteur $\times 2$. $0 : 1{,}5 \times 2 = 3$; $1 : 5{,}5 \times 2 = 11$; $2 : 7 \times 2 = 14$; $3 : 4 \times 2 = 8$; $4 : 2 \times 2 = 4$. Effectif total : $3 + 11 + 14 + 8 + 4 = 40$ plants.

(d) Première année : $6 + 4 = 10$ plants sur 30, donc $\frac{10}{30} \approx 0{,}333$, soit environ 33,3 %. Année suivante : $8 + 4 = 12$ plants sur 40, donc $\frac{12}{40} = 0{,}3 = 30\,\%$. Faux : il y a plus de plants (12 au lieu de 10), mais leur part a baissé, car l'effectif total est plus grand.

4. *Diagramme circulaire : angles, construction, choisir une représentation*

Ex. 22 ★☆☆ **Automatismes : calculer un angle**

(a) $360 \div 24 = 15$, donc une personne représente 15°.

(b) $\frac{21}{60} \times 360 = 21 \times 6 = 126$, donc le secteur « Bus » mesure 126°.

(c) $0{,}15 \times 360 = 54$, donc le secteur mesure 54°.

(d) Demi-disque, donc 180° pour les 30 votes : $\frac{12}{30} \times 180 = 12 \times 6 = 72$, donc 72° (et non 144°).

(e) Le dernier secteur, c'est ce qui reste : $360 - 140 - 95 = 125$, donc 125°.

Ex. 22 (suite)

(f) $0{,}25 \times 180 = 45$, donc le secteur mesure $45°$ (on prend $180°$, pas $360°$).

Ex. 23 ★☆☆ Automatismes : de l'angle à l'effectif

(a) $48 \div 360 \times 90 = 12$, donc 12 personnes.

(b) $360 \div 20 = 18$, donc 18 élèves ont été interrogés.

(c) $144 \div 360 = 0{,}4$, soit une fréquence de 40 %.

(d) Demi-disque, donc $180°$ pour 36 élèves : $70 \div 180 \times 36 = 14$, donc 14 élèves.

(e) Un quart du disque mesure $90°$: $90 \div 360 \times 200 = 50$, donc 50 personnes.

(f) Non : un angle n'est pas un effectif (de toute façon, il n'y a que 54 élèves). $100 \div 360 \times 54 = 15$, donc 15 élèves préfèrent le rugby.

Ex. 24 ★★☆ Les desserts de la cantine

(a) $16 + 11 + 13 + 5 = 45$, donc l'effectif total est de 45 élèves.

(b) $360 \div 45 = 8$, donc un élève représente $8°$.

(c) Fruit : $16 \times 8 = 128$, donc $128°$; Yaourt : $11 \times 8 = 88$, donc $88°$; Gâteau : $13 \times 8 = 104$, donc $104°$.

(d) Il reste $360 - 128 - 88 - 104 = 40$, donc $40°$. Vérification : $5 \times 8 = 40$ ✓. Le secteur « Compote » mesure $40°$.

(e) Je trace un cercle et un rayon. Au rapporteur, je reporte $128°$ (Fruit) à partir de ce rayon, puis $88°$ (Yaourt) et $104°$ (Gâteau), chaque fois à partir du nouveau rayon. Le dernier secteur doit mesurer $40°$ (Compote). Je colorie, puis j'écris la légende et le titre.

Ex. 25 ★★☆ Le CDI choisit ses graphiques

(a) Un diagramme circulaire, car il montre la part de chaque genre dans le total des prêts.

(b) Un graphique cartésien, car il montre une évolution au cours du temps (les mois).

(c) Faux : pour comparer des effectifs, surtout avec beaucoup de valeurs (16 classes), on choisit un diagramme en barres. Avec 16 secteurs, le disque serait illisible.

(d) Un tableau, car il donne les valeurs exactes.

Ex. 25 (suite)

(e) $\frac{26}{40} = 0{,}65$; $\frac{18}{40} = 0{,}45$; $\frac{14}{40} = 0{,}35$. Somme : $0{,}65 + 0{,}45 + 0{,}35 = 1{,}45$, soit 145 %. Les fréquences dépassent 100 % parce qu'un élève peut donner plusieurs réponses : les parts ne forment pas un tout, donc on ne peut pas faire de diagramme circulaire (on fait un diagramme en barres).

Ex. 26 ★★★ Le vote pour le voyage de fin d'année

(a) Malik a tort : c'est un demi-disque, donc les 60 élèves sont représentés par $180°$ et non par $360°$. $180 \div 60 = 3$, donc un élève compte pour $3°$.

(b) Le demi-disque mesure $180°$ en tout et le dernier secteur est ce qui reste : $180 - 78 - 39 = 63$. Le secteur Annecy mesure $63°$.

(c) Faux : un angle n'est pas un effectif. Un élève compte pour $3°$, donc $78 \div 3 = 26$: Lyon a obtenu 26 voix.

(d) Un élève compte pour $3°$. Marseille : $39 \div 3 = 13$ voix. Annecy : $63 \div 3 = 21$ voix. Vérification avec les 26 voix de Lyon : $26 + 13 + 21 = 60$ ✓. On retrouve bien les 60 élèves.

(e) La moitié des voix correspond à la moitié du demi-disque : $180 \div 2 = 90$, donc $90°$. Le plus grand secteur est celui de Lyon, avec $78°$, et $78 < 90$. Aucune ville n'a plus de la moitié des voix : il faut revoter.

Ex. 27 ★★★ Comment viens-tu au collège ?

(a) Le disque entier, $360°$, représente les 120 élèves : $360 \div 120 = 3$. Un élève représente $3°$.

(b) Hugo a inversé deux nombres : il faut diviser l'effectif par l'effectif total, puis multiplier par 360. Angle Bus : $\frac{48}{120} \times 360 = 48 \times 3 = 144$, donc $144°$.

(c) On fait le calcul dans l'autre sens : $54 \div 360 \times 120 = 18$ (ou $54 \div 3 = 18$). 18 élèves viennent en voiture.

(d) Vélo : $120 - 48 - 30 - 18 = 24$, donc 24 élèves. À pied : $30 \times 3 = 90$, donc $90°$. Vélo : $24 \times 3 = 72$, donc $72°$. Contrôle : $144 + 90 + 54 + 72 = 360$ ✓.

(e) Bus ou à pied : $48 + 30 = 78$ élèves, et $\frac{78}{120} = 0{,}65$, soit 65 %. Avec les angles : $144 + 90 = 234$ et $\frac{234}{360} = 0{,}65$ ✓. 65 % des élèves viennent en bus ou à pied.

Ex. 28 ★★★ La station météo du collège

(a) $360 \div 30 = 12$: un jour représente $12°$. Soleil : $156 \div 12 = 13$, donc 13 jours. Pluie : $96 \div 12 = 8$, donc 8 jours.

Ex. 28 **(suite)**

(b) Le dernier secteur est ce qui reste : $360 - 156 - 96 = 108$, donc 108°. Nuages : $108 \div 12 = 9$, donc 9 jours. Contrôle : $13 + 9 + 8 = 30$ ✓.

(c) $360 \div 60 = 6$: un jour représente 6°. Soleil : $21 \times 6 = 126$°. Nuages : $27 \times 6 = 162$°. Pluie : $12 \times 6 = 72$°. Contrôle : $126 + 162 + 72 = 360$ ✓.

(d) Faux : un angle n'est pas un effectif, et les deux disques ne représentent pas le même nombre de jours. Septembre : 96°, soit 8 jours de pluie. Automne : 72°, soit 12 jours. Il y a eu plus de jours de pluie en automne. En revanche, la part de pluie est plus grande en septembre : $\frac{8}{30} \approx 0{,}27$, contre $\frac{12}{60} = 0{,}2$.

(e) On n'additionne pas les angles : les deux disques ne représentent pas le même nombre de jours. Pluie : $8 + 12 = 20$ jours sur 90. $360 \div 90 = 4$, donc un jour représente 4°, et $20 \times 4 = 80$. Le secteur Pluie mesure 80°.

5. *Calculer une moyenne*

Ex. 29 ★☆☆ **Automatismes : calculer une moyenne**

(a) $(6 + 11 + 9 + 14) \div 4 = 40 \div 4 = 10$: en moyenne, 10 paniers par match.

(b) $(3 + 0 + 2 + 4 + 0) \div 5 = 9 \div 5 = 1{,}8$: en moyenne, 1,8 but par match. Les deux 0 comptent : on divise par 5.

(c) $(0{,}8 + 1{,}2 + 0{,}9 + 1{,}3) \div 4 = 4{,}2 \div 4 = 1{,}05$: la masse moyenne est 1,05 kg.

(d) $(8 + 13 + 8 + 8 + 14) \div 5 = 51 \div 5 = 10{,}2$: l'attente moyenne est de 10,2 min. Chaque répétition compte : le 8 est compté trois fois.

(e) $(17 + 22 + 19) \div 3 = 58 \div 3 \approx 19{,}3$: la température moyenne est d'environ 19,3 °C.

Ex. 30 ★☆☆ **Automatismes : vrai ou faux ?**

(a) Faux. Sans parenthèses, on ne divise que 13 : $5 + 9 + 13 \div 3 \approx 18{,}3$, plus que la plus grande donnée. Il faut écrire $(5 + 9 + 13) \div 3 = 27 \div 3 = 9$.

(b) Faux. Il y a 4 notes, le 0 compte : $(0 + 11 + 16 + 13) \div 4 = 40 \div 4 = 10$. Le 13,3 vient de $40 \div 3$.

(c) Faux. La moyenne n'est pas la donnée du milieu : $(4 + 7 + 22) \div 3 = 33 \div 3 = 11$.

(d) Vrai. $(3{,}2 + 4{,}8 + 4) \div 3 = 12 \div 3 = 4$: la moyenne est 4 kg, dans la même unité que les données.

Ex. 30 **(suite)**

(e) Faux. Avec un point-virgule, la formule ne prend que B2 et B5. Il faut écrire =MOYENNE(B2:B5).

Ex. 31 ★★☆ **La pluie à Annecy**

(a) Lundi 8 mm ; mardi 0 mm ; mercredi 12 mm ; jeudi 3 mm ; vendredi 4 mm.

(b) $(8 + 0 + 12 + 3 + 4) \div 5 = 27 \div 5 = 5{,}4$. Il est tombé en moyenne 5,4 mm de pluie par jour.

(c) Non. Mardi est une donnée qui vaut 0 : il y a 5 données. En divisant par 4, Ali obtiendrait $27 \div 4 = 6{,}75$ mm, ce qui est faux.

(d) Lundi (8 mm) et mercredi (12 mm) dépassent 5,4 mm : il a plu plus que la moyenne pendant 2 jours.

Ex. 32 ★★☆ **Les séances de course de Jade**

(a) =MOYENNE(B2:B6), ou =SOMME(B2:B6)/5.

(b) La formule ne prend que B2 et B6 : $(12{,}4 + 11{,}9) \div 2 = 24{,}3 \div 2 = 12{,}15$. Il faut « : » et pas « ; » pour prendre toutes les cellules de B2 à B6.

(c) $(12{,}4 + 11{,}8 + 13{,}1 + 12{,}4 + 11{,}9) \div 5 = 61{,}6 \div 5 = 12{,}32$. Le temps moyen de Jade est d'environ 12,3 min.

(d) Courir plus vite, c'est mettre moins de temps que 12,32 min : 11,8 min (B3) et 11,9 min (B6). Jade a couru plus vite que sa moyenne lors de 2 séances.

Ex. 33 ★★★ **Les notes de Sacha**

(a) Somme : $14 + 0 + 9 + 17 + 9 + 11 + 15 = 75$. Il y a 7 notes (le 0 compte, et le 9 compte deux fois). $(14 + 0 + 9 + 17 + 9 + 11 + 15) \div 7 = 75 \div 7 \approx 10{,}7$. La moyenne de Sacha est d'environ 10,7 sur 20.

(b) Nora a oublié le 0. C'est une note comme les autres, donc il y a 7 notes et pas 6 : on divise par 7. Son résultat $75 \div 6 = 12{,}5$ est trop grand. La vraie moyenne est d'environ 10,7 sur 20.

(c) Sans parenthèses, la calculatrice fait d'abord la division $15 \div 7 \approx 2{,}14$, puis elle ajoute : $14 + 0 + 9 + 17 + 9 + 11 + 2{,}14\ldots \approx 62{,}1$. Ce résultat ne peut pas être une moyenne sur 20. Il faut taper $(14 + 0 + 9 + 17 + 9 + 11 + 15) \div 7$.

(d) Avec 8 notes et une moyenne de 11, la somme doit être d'au moins $11 \times 8 = 88$. Les sept premières notes font déjà 75, et $88 - 75 = 13$. Sacha doit avoir au moins 13 sur 20 au dernier devoir.

Ex. 33 **(suite)**

(e) La moyenne est toujours comprise entre la plus petite et la plus grande donnée. La plus grande note de Sacha est 17, donc sa moyenne est au plus égale à 17. Elle ne peut pas valoir 18.

Ex. 34 ★★★ **Lina ou Maya ?**

(a) $(38{,}6 + 37{,}9 + 39{,}2 + 38{,}1) \div 4 = 153{,}8 \div 4 = 38{,}45$. Le temps moyen de Lina est 38,45 s.

(b) $(37{,}4 + 39{,}8 + 38{,}0 + 40{,}1 + 38{,}2) \div 5 = 193{,}5 \div 5 = 38{,}7$. On divise par 5, car Maya a nagé cinq séances. Le temps moyen de Maya est 38,7 s.

(c) En nage, plus le temps est petit, plus on est rapide. Or $38{,}45 < 38{,}7$. En moyenne, c'est donc Lina la plus rapide, même si c'est Maya qui a fait le meilleur temps (37,4 s). Un seul temps ne suffit pas pour comparer les deux nageuses.

(d) Son plus mauvais temps est le plus long : 40,1 s. Il reste 4 temps : $(37{,}4 + 39{,}8 + 38{,}0 + 38{,}2) \div 4 = 153{,}4 \div 4 = 38{,}35$. On divise par 4, et plus par 5. Or $38{,}35 < 38{,}45$: Maya a raison.

Ex. 35 ★★★ **Le soleil à Brest**

(a) Chaque graduation vaut 0,5 h. Lundi : $12 \times 0{,}5 = 6$ h ; mardi : $5 \times 0{,}5 = 2{,}5$ h ; mercredi : 0 h ; jeudi : $17 \times 0{,}5 = 8{,}5$ h ; vendredi : $9 \times 0{,}5 = 4{,}5$ h ; samedi : $14 \times 0{,}5 = 7$ h ; dimanche : $6 \times 0{,}5 = 3$ h.

(b) Somme : $6 + 2{,}5 + 0 + 8{,}5 + 4{,}5 + 7 + 3 = 31{,}5$. Il y a 7 jours, mercredi compris. $(6 + 2{,}5 + 0 + 8{,}5 + 4{,}5 + 7 + 3) \div 7 = 31{,}5 \div 7 = 4{,}5$. La durée moyenne d'ensoleillement est 4,5 h par jour.

(c) Non. Mercredi, il n'y a pas eu de soleil du tout (0 h). La moyenne de 4,5 h ne dit pas que chaque jour a eu au moins 2 h de soleil : des jours au-dessus compensent des jours en dessous.

(d) Les jours où l'ensoleillement dépasse 4,5 h sont lundi (6 h), jeudi (8,5 h) et samedi (7 h). Cela fait donc 3 jours. Vendredi (4,5 h) est égal à la moyenne, il ne la dépasse pas.

(e) Élise a tort : 0,5 h, c'est une demi-heure, soit $0{,}5 \times 60 = 30$ min, pas 50 min. La moyenne est donc 4 h 30 min par jour.

6. *Retrouver une somme ou une donnée manquante*

Ex. 36 ★☆☆ **Automatismes : retrouver la somme des données**

(a) $4 \times 7 = 28$: il y a eu 28 h de soleil en tout.

(b) $45 \times 9 = 405$: elle a vendu 405 baguettes.

(c) $3{,}5 \times 14 = 49$: ils ont planté 49 bulbes au total.

(d) $3{,}24 \times 5 = 16{,}2$: la longueur totale est 16,2 m.

(e) $38 \times 20 = 760$: le bus a transporté 760 passagers.

(f) Nombre de notes $\times 14 = 84$, donc nombre de notes $= 84 \div 14 = 6$. Il y a 6 notes.

Ex. 37 ★☆☆ **Automatismes : la donnée manquante**

(a) Somme totale : $11 \times 3 = 33$. Données connues : $16 + 7 = 23$. Donnée manquante : $33 - 23 = 10$.

(b) Somme totale : $8 \times 4 = 32$. Données connues : $7 + 11 + 5 = 23$. Donnée manquante : $32 - 23 = 9$.

(c) Somme totale : $3 \times 5 = 15$. Données connues : $2{,}5 + 4 + 3{,}5 + 1 = 11$. Donnée manquante : $15 - 11 = 4$.

(d) Somme totale : $2 \times 4 = 8$. Données connues : $0 + 3 + 2 = 5$ (le 0 compte comme une donnée). Donnée manquante : $8 - 5 = 3$. L'équipe a marqué 3 buts au 4e match.

(e) Somme totale : $11{,}5 \times 6 = 69$. Données connues : $12 + 15 + 9 + 14 + 10 = 60$. Donnée manquante : $69 - 60 = 9$. Clara a lu 9 pages le 6e jour.

(f) Non. Somme totale : $15 \times 3 = 45$. Données connues : $18 + 11 = 29$. Donnée manquante : $45 - 29 = 16$. Vérification : $(18 + 11 + 16) \div 3 = 45 \div 3 = 15$ ✓. Avec 15, on aurait $(18 + 11 + 15) \div 3 = 44 \div 3 \approx 14{,}7$: ce n'est pas 15.

Ex. 38 ★★☆ **La note à obtenir**

(a) $(9 + 14 + 16) \div 3 = 39 \div 3 = 13$. Sa moyenne actuelle est 13.

(b) Somme nécessaire : $14 \times 4 = 56$. Note à obtenir : $56 - 39 = 17$. Vérification : $(9 + 14 + 16 + 17) \div 4 = 56 \div 4 = 14$ ✓. Elle doit obtenir 17.

(c) Somme nécessaire : $16 \times 4 = 64$. Note à obtenir : $64 - 39 = 25$. Or $25 > 20$: c'est impossible.

(d) Nouvelle somme : $39 + 11 = 50$, et il y a maintenant 4 notes : $50 \div 4 = 12{,}5$. Sa nouvelle moyenne est 12,5.

Ex. 38 **(suite)**

(e) Somme restante : $50 - 9 = 41$, et il reste 3 notes : $41 \div 3 \approx 13{,}7$. La moyenne des notes restantes vaut environ 13,7.

Ex. 39 ★★☆ **Regrouper deux classes**

(a) $15 \times 24 = 360$: la 5e A a apporté 360 bouchons.

(b) $20 \times 16 = 320$: la 5e B a apporté 320 bouchons.

(c) Non. On additionne les sommes : $360 + 320 = 680$ bouchons pour $24 + 16 = 40$ élèves, donc $680 \div 40 = 17$ bouchons. La 5e A, plus nombreuse, pèse davantage : la moyenne est 17, et non 17,5.

(d) Somme corrigée : $320 - 38 + 18 = 300$ pour 16 élèves : $300 \div 16 = 18{,}75$. La moyenne corrigée de la 5e B est 18,75 bouchons.

(e) $(360 + 300) \div 40 = 660 \div 40 = 16{,}5$. La moyenne des deux classes est 16,5 bouchons.

Ex. 40 ★★★ **Le relevé de températures taché**

(a) Somme des 7 températures : $13{,}5 \times 7 = 94{,}5$. Températures connues : $12 + 15{,}5 + 14 + 16 + 13 + 14{,}5 = 85$. Valeur cachée : $94{,}5 - 85 = 9{,}5$. Malia a tort : il faisait 9,5 °C le 4e jour, et non 13,5 °C. La donnée manquante n'est pas la moyenne.

(b) $(12 + 15{,}5 + 14 + 9{,}5 + 16 + 13 + 14{,}5) \div 7 = 94{,}5 \div 7 = 13{,}5$ ✓. On retrouve bien une moyenne de 13,5 °C.

(c) Nouvelle somme : $94{,}5 + 18 = 112{,}5$, pour 8 jours maintenant. $112{,}5 \div 8 = 14{,}0625 \approx 14{,}1$. La nouvelle moyenne est d'environ 14,1 °C. Attention : diviser par 7 serait faux, car il y a maintenant 8 données.

(d) On remplace 16 par 12 : la somme devient $112{,}5 - 16 + 12 = 108{,}5$, toujours pour 8 jours. $108{,}5 \div 8 = 13{,}5625 \approx 13{,}6$. La moyenne corrigée est d'environ 13,6 °C.

Ex. 41 ★★★ **Objectif 15 de moyenne : possible ou pas ?**

(a) Pour 15 de moyenne sur 5 contrôles, il faut une somme de $15 \times 5 = 75$. Notes connues : $11 + 17 + 9{,}5 + 14{,}5 = 52$. Il faudrait $75 - 52 = 23$. C'est impossible : une note sur 20 ne peut pas dépasser 20.

(b) Au mieux, Noé a 20 : $(52 + 20) \div 5 = 72 \div 5 = 14{,}4$. Sa meilleure moyenne possible est 14,4.

(c) On retire 9,5 : la somme devient $52 - 9{,}5 = 42{,}5$ pour 3 notes. $42{,}5 \div 3 \approx 14{,}2$. La moyenne de Noé est d'environ 14,2. Attention : on divise par 3, pas par 4.

Ex. 41 **(suite)**

(d) Pour 15 de moyenne sur 4 notes, il faut une somme de $15 \times 4 = 60$. Note à obtenir : $60 - 42{,}5 = 17{,}5$. Noé doit obtenir 17,5 : c'est possible. Vérification : $(11 + 17 + 14{,}5 + 17{,}5) \div 4 = 60 \div 4 = 15$ ✓.

Ex. 42 ★★★ **Le club lecture du CDI**

(a) Timéo trouve $(4{,}5 + 7) \div 2 = 5{,}75$, mais c'est faux : les deux groupes n'ont pas le même nombre d'élèves. On repasse par les sommes : 6e : $12 \times 4{,}5 = 54$ livres ; 5e : $18 \times 7 = 126$ livres. Total : $54 + 126 = 180$ livres pour $12 + 18 = 30$ élèves. $180 \div 30 = 6$. La bonne moyenne est 6 livres par élève.

(b) Total du club : $6{,}5 \times 36 = 234$ livres. Livres des 4e : $234 - 180 = 54$ livres. Moyenne des 4e : $54 \div 6 = 9$. Les 4e ont lu 54 livres en tout, soit 9 livres par élève en moyenne.

(c) $(54 + 126 + 54) \div 36 = 234 \div 36 = 6{,}5$ ✓. On retrouve bien 6,5 livres par élève.

(d) Nouvelle somme : $234 - 15 = 219$ livres, pour $36 - 1 = 35$ élèves. $219 \div 35 \approx 6{,}3$. La nouvelle moyenne est d'environ 6,3 livres par élève.

7. *Interpréter une moyenne*

Ex. 43 ★☆☆ **Moyenne possible ou forcément fausse ?**

(a) Forcément fausse : 15 est plus grand que la plus grande donnée, 14. (La moyenne vaut $(7 + 11 + 9 + 14) \div 4 = 41 \div 4 = 10{,}25$.)

(b) Pas forcément fausse : 21 est entre 17 et 26. (Vérification : $(23 + 18 + 26 + 21 + 17) \div 5 = 105 \div 5 = 21$.)

(c) Forcément fausse : 4,5 est plus petit que la plus petite donnée, 4,8. (La moyenne vaut $16{,}1 \div 3 \approx 5{,}4$.)

(d) Pas forcément fausse : 115 est entre 95 et 140. (Vérification : $(120 + 95 + 140 + 105) \div 4 = 460 \div 4 = 115$.)

(e) Forcément fausse : 16 est plus grand que la plus grande donnée, 15. (La moyenne vaut $(12{,}5 + 9 + 15 + 11{,}5) \div 4 = 48 \div 4 = 12$.)

(f) Pas forcément fausse : 37,7 est entre 34 et 41. Une moyenne n'est pas forcément une donnée ni un entier. (Vérification : $113 \div 3 \approx 37{,}7$.)

Ex. 44 ★☆☆ **Ajouter ou retirer une donnée**

(a) $18 > 14$: la donnée ajoutée est au-dessus de la moyenne, donc la moyenne augmente.

(b) $3{,}6 < 3{,}85$: la donnée ajoutée est en dessous de la moyenne, donc la moyenne diminue.

(c) 12 est égal à la moyenne, donc la moyenne ne change pas.

(d) Moyenne des trois trajets : $(10 + 15 + 20) \div 3 = 45 \div 3 = 15$. La donnée ajoutée est égale à 15, donc la moyenne ne change pas : $60 \div 4 = 15$ passagers.

(e) Moyenne des quatre jours : $(6 + 9 + 4 + 5) \div 4 = 24 \div 4 = 6$ tomates. Le 0 compte, et $0 < 6$: la moyenne diminue. Elle passe à $24 \div 5 = 4{,}8$ tomates.

(f) $9 < 11$: on enlève une note en dessous de la moyenne, donc la moyenne augmente.

Ex. 45 ★★☆ **Une moyenne trompeuse**

(a) $(8 + 12 + 10 + 9 + 55 + 11 + 7) \div 7 = 112 \div 7 = 16$. Le temps de trajet moyen est de 16 min.

(b) Seul le temps 55 min est supérieur à 16 min : 1 seul élève a un trajet plus long que la moyenne.

(c) Non : un seul élève sur sept met plus de 16 min, les six autres mettent moins. La moitié des données n'est pas toujours au-dessus de la moyenne.

(d) La donnée 55 min est très éloignée des autres. Sans elle : $(8 + 12 + 10 + 9 + 11 + 7) \div 6 = 57 \div 6 = 9{,}5$. La moyenne des six autres est de 9,5 min.

(e) C'est 9,5 min : les six élèves mettent entre 7 et 12 min. Le temps de 55 min tire la moyenne de 16 min vers le haut, alors qu'aucun élève n'est proche de 16 min.

Ex. 46 ★★☆ **Même moyenne, joueuses différentes**

(a) Noa : $(13 + 15 + 14 + 12 + 16) \div 5 = 70 \div 5 = 14$. Maëlle : $(6 + 24 + 9 + 27 + 4) \div 5 = 70 \div 5 = 14$. Les deux joueuses ont 14 points de moyenne.

(b) Faux : les scores de Maëlle sont 6, 24, 9, 27 et 4, aucun n'est égal à 14. La moyenne n'est pas forcément une des données.

(c) Noa est la plus régulière : ses scores restent proches de 14 (entre 12 et 16). Ceux de Maëlle sont très éloignés de 14. Les moyennes sont égales mais les séries sont très différentes.

Ex. 46 (suite)

(d) Jade : $(15 + 11 + 18 + 16) \div 4 = 60 \div 4 = 15$. Comme $15 > 14$, Jade a la meilleure moyenne, même si elle a joué moins de matchs : on compare des points par match.

Ex. 47 ★★★ **La pluie à Brest**

(a) Somme : $3{,}5 + 0 + 1{,}2 + 14{,}8 + 0 + 2{,}5 = 22$. Marius trouve $22 \div 4 = 5{,}5$: c'est faux, car les jours à 0 mm sont des données et comptent. Il y a 6 données : $22 \div 6 \approx 3{,}7$. La hauteur moyenne de pluie est d'environ 3,7 mm par jour.

(b) Non. La moyenne vaut environ 3,7 mm et $3 < 3{,}7$: on ajoute une donnée plus petite que la moyenne, donc la moyenne diminue. Nouvelle moyenne : $(22 + 3) \div 7 = 25 \div 7 \approx 3{,}6$ mm par jour.

(c) Somme nécessaire sur 8 jours : $4 \times 8 = 32$. Somme des sept jours : 25. Il faut $32 - 25 = 7$ mm. Il doit tomber 7 mm le huitième jour.

(d) Non. La moyenne des six jours vaut $22 \div 6 \approx 3{,}7$ mm. Seul le jour à 14,8 mm la dépasse : 3,5 ; 2,5 ; 1,2 ; 0 et 0 sont plus petits que 3,7. Il a donc plu plus que la moyenne 1 jour sur 6, et non 3. C'est la donnée 14,8 mm, très éloignée des autres, qui tire la moyenne vers le haut.

Ex. 48 ★★★ **Les emprunts au CDI**

(a) La plus grande donnée de la semaine 1 est 25. Une moyenne est toujours comprise entre la plus petite et la plus grande donnée : 27 dépasse 25, donc la moyenne annoncée est forcément fausse.

(b) Somme : $18 + 25 + 9 + 22 + 16 = 90$. Moyenne : $90 \div 5 = 18$. En semaine 1, on a emprunté en moyenne 18 livres par jour.

(c) Non. Somme : $19 + 23 + 20 + 26 + 17 = 105$, moyenne : $105 \div 5 = 21$. La moyenne n'est pas la donnée écrite au milieu : en semaine 2, on a emprunté en moyenne 21 livres par jour, pas 20.

(d) Les deux séries sont de même nature (livres empruntés sur 5 jours) : on compare leurs moyennes. $21 > 18$, donc on a emprunté plus de livres par jour en moyenne pendant la semaine 2.

(e) Somme corrigée : $90 - 9 + 24 = 105$. Moyenne : $105 \div 5 = 21$. Les deux semaines ont maintenant la même moyenne, 21 livres par jour : aucune n'est meilleure, même si les deux séries sont différentes.

Ex. 49 ★★★ **Ce que cache 13 de moyenne**

(a) Total = moyenne × nombre de notes : $13 \times 4 = 52$. Chloé a obtenu 52 points en tout.

(b) Faux. Par exemple 6 ; 20 ; 7 ; 19 : $(6 + 20 + 7 + 19) \div 4 = 52 \div 4 = 13$. On a 13 de moyenne sans avoir eu 13 une seule fois : « 13 de moyenne » ne veut pas dire 13 à chaque contrôle.

(c) Si ses quatre notes étaient toutes au-dessus de 13, leur total dépasserait $13 \times 4 = 52$ et la moyenne dépasserait 13. C'est impossible, donc au moins une note est inférieure ou égale à 13 : Chloé a raison.

(d) Quatrième note : $52 - (15 + 9 + 16) = 52 - 40 = 12$. Sa quatrième note est 12 sur 20.

(e) Toute note strictement supérieure à 13 fait augmenter la moyenne ; la note 13, égale à la moyenne, la laisse inchangée. Avec 18 : $(52 + 18) \div 5 = 70 \div 5 = 14$. Sa nouvelle moyenne serait 14 sur 20.