42 exercices en 6 parties, du plus simple au plus difficile : ★☆☆ facile · ★★☆ moyen · ★★★ difficile. Le corrigé détaillé est sur **benprofparticulier.fr**.

1. *Rappels de 2nde : proportion, pourcentage, coefficient multiplicateur*

À retenir : Une proportion $p = \frac{\text{partie}}{\text{tout}}$ est toujours comprise entre 0 et 1, et 0,03 = 3 %. Une hausse de t donne CM $= 1 + t$, une baisse donne CM $= 1 - t$ (-7 % : $\times 0{,}93$). CM $= 2$ correspond à une hausse de 100 %.

Ex. 1 ★☆☆ **Automatismes : écrire une proportion** — Sans calculatrice. Réponds directement.

(a) Écris 0,03 en pourcentage.

(b) Écris $\frac{3}{4}$ en pourcentage.

(c) Écris 35 % sous forme de fraction irréductible.

(d) Dans un club de 60 adhérents, 18 sont mineurs. Donne la proportion de mineurs en écriture décimale, puis en pourcentage.

(e) Écris 0,6 % en écriture décimale.

(f) Calcule de tête 25 % de 80.

Ex. 2 ★☆☆ **Automatismes : coefficient multiplicateur et taux** — Sans calculatrice. Réponds directement.

(a) Quel est le CM associé à une hausse de 20 % ?

(b) Quel est le CM associé à une baisse de 7 % ?

(c) Un prix est multiplié par 0,85. Traduis cette évolution par un taux en pourcentage.

(d) Le nombre d'abonnés d'une chaîne est multiplié par 2. Quel est le taux d'évolution en pourcentage ?

(e) Un loyer de 600 € augmente de 5 %. Quel est le nouveau loyer ?

(f) Un sac à 40 € est soldé à -10 %. Quel est son prix soldé ?

Ex. 3 ★★☆ **Proportion ou évolution ? Vrai ou faux** — Calculatrice autorisée. Pour chaque affirmation, réponds : vrai ou faux ? Justifie.

(a) « Une proportion peut valoir 1,5 si la sous-population est très grande. »

(b) « Dans un lycée de Colmar, 30 % des élèves sont internes » : ce pourcentage exprime une évolution.

(c) « Le prix d'un vélo augmente de 30 % : le nouveau prix vaut 30 % de l'ancien. »

Ex. 3 (suite)

(d) « Une usine a produit 4 800 tonnes cette année et 4 000 tonnes l'an dernier : la production de cette année représente 120 % de celle de l'an dernier. »

Ex. 4 ★★☆ **Corriger la copie d'Élise** — Calculatrice autorisée. Chaque calcul d'Élise contient une erreur. Trouve-la, puis corrige le calcul.

(a) « Augmenter 250 € de 40 % : $250 \times 0{,}4 = 100$, donc le nouveau prix est 100 €. »

(b) « Une trottinette à 150 € baisse de 8 % : $150 \times 1{,}08 = 162$ €. »

(c) « Sur 480 votants, 72 ont voté blanc : $\frac{480}{72} \approx 6{,}67$, soit environ 667 % de votes blancs. »

(d) « Un abonnement à une salle de sport passe de 25 € à 28 € par mois : $\frac{28}{25} = 1{,}12$, donc il a augmenté de 112 %. »

Ex. 5 ★★☆ **Le club omnisports d'Annecy** — Calculatrice autorisée. Le club d'Annecy a deux sections, et aucun adhérent n'est inscrit dans les deux. La section natation compte 240 adhérents, dont 45 % de femmes. La section escalade compte 160 adhérents, dont 60 % de femmes.

(a) Combien de femmes la section natation compte-t-elle ?

(b) Calcule la proportion de femmes dans l'ensemble des deux sections. Donne-la en pourcentage.

(c) Parmi les femmes de la section escalade, 25 % font de la compétition. Quelle proportion des adhérents de l'escalade sont des compétitrices ?

(d) Le club prévoit « 35 % d'adhérents en plus » en escalade l'an prochain. Explique pourquoi ce 35 % n'est pas une proportion, puis calcule le nombre d'adhérents prévu.

(e) Dans un autre club, 63 nageuses représentent 28 % des adhérents. Combien ce club a-t-il d'adhérents ?

Ex. 6 ★★★ **La facture d'électricité de Nadia** — Calculatrice autorisée. Arrondis les pourcentages au dixième si besoin. En 2025, la facture annuelle d'électricité de Nadia, à Brest, s'élève à 1 360 €. Le chauffage en représente les $\frac{3}{4}$, le reste correspond aux autres usages. En 2026, après une isolation, le chauffage coûte 867 € et les autres usages baissent de 7 %.

(a) Écris en pourcentage la part du chauffage dans la facture de 2025. Calcule ensuite le montant du chauffage et celui des autres usages.

(b) Calcule le coefficient multiplicateur qui fait passer le chauffage de 2025 à 2026. Déduis-en le taux d'évolution du chauffage.

Ex. 6 **(suite)**

(c) Donne le coefficient multiplicateur associé à une baisse de 7 %, puis calcule le montant des autres usages en 2026.

(d) Le frère de Nadia affirme : « La facture totale a baissé de la somme des deux taux. » Calcule le taux d'évolution de la facture totale. A-t-il raison ?

(e) Quelle proportion de la facture de 2026 le chauffage représente-t-il ? Compare-la avec la proportion de 2025.

Ex. 7 ★★★ **Les abonnés de la chaîne de Yanis** — Calculatrice autorisée. Yanis, à Lille, anime une chaîne de cuisine en ligne. Le 1er janvier 2026, elle compte 18 400 abonnés. En un an, ce nombre a augmenté de 15 %. Parmi les abonnés de 2026, 30 % ont moins de 25 ans, et parmi eux, 40 % sont des lycéens.

(a) Pour trouver le nombre d'abonnés au 1er janvier 2025, Inès calcule $18\,400 \times 0{,}85$. A-t-elle raison ? Justifie, puis donne le bon nombre.

(b) Quelle est la proportion de lycéens parmi tous les abonnés de 2026 ? Donne-la en pourcentage, puis calcule le nombre de lycéens.

(c) Yanis veut doubler son nombre d'abonnés de 2026. Il affirme : « Doubler, c'est une hausse de 200 %. » Vrai ou faux ? Justifie.

(d) Le 1er janvier 2027, la chaîne compte 23 000 abonnés. Calcule le taux d'évolution du nombre d'abonnés entre 2026 et 2027.

(e) À partir de 23 000 abonnés, de quel pourcentage le nombre d'abonnés doit-il encore augmenter pour atteindre l'objectif de Yanis ?

2. *Proportion : population de référence, partie ou tout, pourcentage de pourcentage*

À retenir : Proportion $p = \frac{\text{partie}}{\text{référence}}$: « parmi les … » donne la référence ; complémentaire $1 - p$; tout = partie $\div p$. Groupes réunis : on additionne les effectifs (moins les communs). 30 % de 40 % = $0{,}3 \times 0{,}4 = 12$ %.

Ex. 8 ★☆☆ **Écrire et utiliser une proportion** — Sans calculatrice.

(a) Un club compte 80 adhérents, dont 20 mineurs. Écris la proportion de mineurs en fraction irréductible, en écriture décimale et en pourcentage.

(b) Dans une classe, 35 % des élèves sont demi-pensionnaires. Quelle proportion des élèves ne l'est pas ?

(c) Une proportion vaut $\frac{3}{8}$. Écris-la en écriture décimale puis en pourcentage.

(d) Parmi les 240 billets vendus pour un concert, 15 % sont des billets étudiants. Combien de billets étudiants a-t-on vendus ?

Ex. 8 **(suite)**

(e) Les 12 bénévoles d'une association représentent 20 % de ses membres. Combien de membres l'association compte-t-elle ?

(f) Sur 50 coureurs au départ d'un trail, 18 ont abandonné. Quel pourcentage des coureurs a terminé la course ?

Ex. 9 ★☆☆ **Pourcentage de pourcentage** — Sans calculatrice.

(a) 60 % des clients d'une salle de sport ont un abonnement annuel ; parmi eux, 25 % ont l'option piscine. Quelle proportion de l'ensemble des clients a l'option piscine ?

(b) Lina affirme : « 50 % de 20 %, cela fait 70 %. » A-t-elle raison ? Corrige si besoin.

(c) Dans une ville, 20 % des habitants ont un vélo électrique. Ceux qui l'utilisent pour aller travailler représentent 15 % de tous les habitants. Quelle proportion des propriétaires de vélo électrique l'utilise pour aller travailler ?

(d) Lors d'une élection, 10 % des votants ont voté blanc, ce qui représente 7 % des inscrits. Quelle proportion des inscrits a voté ?

(e) Un club de 400 membres compte 75 % d'adultes, et 20 % des adultes font de la compétition. Combien d'adultes font de la compétition ?

Ex. 10 ★★☆ **Filles et internes : la bonne référence** — Le lycée de Brest compte 900 élèves, dont 495 filles et 270 internes. Parmi les internes, 162 sont des filles. Calculatrice autorisée ; arrondis au dixième de pourcentage.

(a) Quelle proportion des internes sont des filles ?

(b) Quelle proportion des filles sont internes ? Explique pourquoi on ne retrouve pas le résultat précédent.

(c) Nino affirme : « $495 + 270 = 765$ élèves sont des filles ou des internes. » A-t-il raison ? Corrige si besoin.

(d) Quelle proportion des élèves du lycée n'est ni fille ni interne ?

Ex. 11 ★★☆ **Deux bureaux de vote réunis** — À Colmar, la candidate Mme Ferrand obtient 35 % des voix dans le bureau A (600 votants) et 60 % dans le bureau B (400 votants). Un journal écrit : « Sur les deux bureaux, elle obtient $\frac{35+60}{2} = 47{,}5$ %. » Calculatrice autorisée.

(a) Combien de voix Mme Ferrand a-t-elle obtenues dans chaque bureau ?

(b) Calcule sa proportion de voix sur les deux bureaux réunis. Le journal a-t-il raison ? Justifie.

(c) Vrai ou faux ? « Si le bureau B avait eu 600 votants, avec toujours 60 % pour elle, le calcul du journal aurait été juste. » Justifie.

Ex. 12 ★★☆ **Abonnés d'une plateforme musicale** — Parmi les abonnés d'une plateforme musicale, 45 % ont l'offre Famille. Parmi les abonnés Famille, 20 % ont aussi l'option Hi-Fi. On compte 4\,950 abonnés Famille avec l'option Hi-Fi. Calculatrice autorisée.

(a) Quelle proportion de l'ensemble des abonnés a l'offre Famille avec l'option Hi-Fi ?

(b) Combien la plateforme compte-t-elle d'abonnés au total ?

(c) Combien d'abonnés ont l'offre Famille ?

(d) Au total, 13,5 % des abonnés ont l'option Hi-Fi. Quelle proportion des abonnés ayant l'option Hi-Fi ont l'offre Famille ? Arrondis au dixième de pourcentage.

Ex. 13 ★★★ **BD et films à la médiathèque** — La médiathèque de Nantes compte 1\,250 inscrits. Sur l'année, 550 empruntent des BD, 375 empruntent des films et 450 n'empruntent ni BD ni films. Calculatrice autorisée ; arrondis au dixième de pourcentage si nécessaire.

(a) Kenza affirme : « 44 % + 30 % = 74 % des inscrits empruntent des BD ou des films. » Vérifie ses deux pourcentages, puis explique pourquoi sa conclusion est fausse.

(b) Combien d'inscrits empruntent à la fois des BD et des films ?

(c) Parmi les emprunteurs de BD, quelle proportion n'emprunte pas de films ?

(d) L'année suivante, 627 inscrits empruntent des BD, soit 57 % des inscrits. Combien la médiathèque compte-t-elle d'inscrits cette année-là ?

Ex. 14 ★★★ **Télétravail dans une entreprise de Lens** — Dans une entreprise de Lens, 45 % des salariés sont cadres. Les cadres en télétravail représentent 18 % de l'ensemble des salariés. Parmi les non-cadres, 20 % sont en télétravail. Calculatrice autorisée ; arrondis au dixième de pourcentage si nécessaire.

(a) Quelle proportion des cadres est en télétravail ?

(b) Quelle proportion de l'ensemble des salariés est formée de non-cadres en télétravail ?

(c) Inès fait la moyenne des proportions de télétravailleurs chez les cadres et chez les non-cadres. Calcule son résultat et la vraie proportion de télétravailleurs. A-t-elle raison ?

(d) L'entreprise compte 87 salariés en télétravail. Combien de salariés compte-t-elle au total ?

(e) Quelle proportion des salariés en télétravail sont des cadres ? Compare ce résultat avec celui de la première question.

3. *Taux d'évolution : valeur finale ou valeur initiale*

À retenir : $V_A = V_D \times CM$: on multiplie par CM pour aller vers l'arrivée, on divise par CM pour remonter au départ. Soldé à -10 % à 45 € : $45 \div 0{,}9 = 50$ €, et pas $45 \times 1{,}1$. Prix HT = TTC $\div$ 1,2. Un taux se calcule sur la valeur de départ. De 4 % à 5 %, c'est +1 point, soit +25 %.

Ex. 15 ★☆☆ **Appliquer un taux d'évolution** — Sans calculatrice.

(a) Un prix de 60 € augmente de 5 %. Calcule le nouveau prix.

(b) Une facture de 120 € évolue avec un taux $t = -0{,}10$. Est-ce une hausse ou une baisse ? Donne le nouveau montant.

(c) Le prix d'un abonnement de 30 € est multiplié par 1,2. Donne le taux d'évolution et le nouveau prix.

(d) Un salaire de 1 800 € augmente de 3 %. Donne la variation absolue en euros, puis le nouveau salaire.

(e) Un stock de 500 kg baisse de 40 %. Par quel nombre faut-il multiplier 500 ? Donne le stock final.

Ex. 16 ★☆☆ **Remonter à la valeur initiale** — Sans calculatrice. Pense à $V_A = V_D \times CM$.

(a) Après une hausse de 25 %, un loyer vaut 600 €. Quel était le loyer avant la hausse ?

(b) Soldé à -20 %, un manteau coûte 48 €. Léa affirme : « Avant les soldes, il valait $48 \times 1{,}2 = 57{,}60$ € ». A-t-elle raison ? Justifie.

(c) Après une baisse de 50 %, un stock compte 350 pièces. Quel calcul donne le stock initial : $350 \times 0{,}5$, $350 \div 0{,}5$ ou $350 \times 1{,}5$? Justifie.

(d) Un casque coûte 90 € TTC. Avec une TVA de 20 %, on a TTC = HT $\times$1,2. Calcule le prix HT.

(e) Complète : $\ldots \times 1{,}1 = 2\,200$. Interprète : une population a augmenté de 10 % et compte 2 200 habitants.

(f) Après une évolution de taux $t = -0{,}25$, une facture vaut 75 €. Calcule la facture de départ.

Ex. 17 ★★☆ **Erreurs dans la presse et sur les copies** — Calculatrice autorisée. Chaque phrase contient au moins une erreur. Repère-la, puis corrige-la par un calcul.

(a) Article : « Le gazole est passé de 1,60 € à 2,00 € le litre, soit +25 %. S'il revient à 1,60 €, ce sera une baisse de 25 %. »

(b) Hugo : « Un vélo coûte 540 € TTC avec une TVA de 20 %. Son prix HT est donc $540 \times 0{,}8 = 432$ €. »

(c) Journal : « Dans une ville, le taux de chômage est passé de 6 % à 9 %. Il a donc augmenté de 3 %. »

Ex. 17 **(suite)**

(d) Inès : « Mon salaire mensuel est passé de 1 500 € à 1 560 €. Il a augmenté de 60 %. »

Ex. 18 ★★☆ **La facture d'électricité des Diallo** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. La facture annuelle d'électricité de la famille Diallo, à Lyon, valait 1 150 € en 2024. Elle a augmenté de 6 % en 2025. En 2026, après des travaux d'isolation, elle est de 1 060 €.

(a) Calcule le montant de la facture en 2025.

(b) Calcule le taux d'évolution de la facture entre 2025 et 2026. Est-ce une hausse ou une baisse ?

(c) Calcule la variation absolue de la facture entre 2025 et 2026, en euros.

(d) Leur voisine Clara annonce qu'après une baisse de 12 %, sa facture 2026 est de 1 078 €. Quelle était sa facture en 2025 ?

Ex. 19 ★★☆ **Tableau des trois lectures** — Calculatrice autorisée. Chaque ligne donne l'évolution d'un prix en euros, avec $V_A = V_D \times CM$. Complète les cases vides. Arrondis les taux au dixième de pourcentage.

Ligne	Départ (€)	Taux t	CM	Arrivée (€)
A	250	+12 %		
B		−35 %		377
C	360			333
D			1,036	1 554
E	2 150			2 299

(a) Ligne A : calcule le CM, puis la valeur d'arrivée.

(b) Ligne B : trouve le CM, puis remonte à la valeur de départ.

(c) Ligne C : le prix a-t-il augmenté ou baissé ? Trouve le CM et le taux t.

(d) Ligne D : déduis le taux du CM, puis retrouve la valeur de départ.

(e) Ligne E : calcule le CM, puis le taux t.

Ex. 20 ★★★ **Le vélo électrique de Rennes** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. Dans un magasin de Rennes, un vélo électrique coûte 1 380 € TTC. La TVA est de 20 %, donc prix TTC = prix HT ×1,2.

(a) Léna, vendeuse, affirme : « La TVA représente 20 % de 1 380 €, soit 276 € ». A-t-elle raison ? Justifie, puis donne le prix HT et le montant de la TVA.

(b) Pendant les soldes, le prix TTC du vélo baisse de 15 %. Calcule le prix soldé TTC.

(c) Après les soldes, le prix du vélo revient à 1 380 €. Donne la variation absolue en euros, puis le taux d'évolution appliqué au prix soldé.

Ex. 20 **(suite)**

(d) Un casque, soldé lui aussi à −15 %, coûte 71,40 € TTC. Calcule son prix TTC avant les soldes, puis contrôle par le calcul direct.

Ex. 21 ★★★ **Participation à une élection municipale** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. Une commune compte 18 400 inscrits en 2020. Le taux de participation (proportion de votants parmi les inscrits) vaut alors 45 %. En 2026, le nombre d'inscrits a augmenté de 5 % et la participation atteint 55 %.

(a) Calcule le nombre de votants en 2020.

(b) Calcule le nombre d'inscrits en 2026, puis le nombre de votants en 2026.

(c) Un journal titre : « La participation a augmenté de 10 % ». Corrige ce titre en distinguant points et pourcentage.

(d) Calcule la variation absolue, puis le taux d'évolution du nombre de votants entre 2020 et 2026.

(e) Pour 2032, la mairie vise 12 000 votants avec une participation de 60 %. Combien d'inscrits faut-il ? Donne le taux d'évolution des inscrits par rapport à 2026.

4. *Évolutions successives et évolution réciproque*

À retenir : Évolutions successives : on multiplie les CM, puis on retire 1 (+5 % deux fois : $1{,}05^2 = 1{,}102\,5$, soit +10,25 %). Réciproque : $CM' = \frac{1}{CM}$ (−40 % se compense par environ +66,7 %). On n'ajoute jamais les taux et on n'arrondit qu'à la fin.

Ex. 22 ★☆☆ **Automatismes : coefficient global** — Sans calculatrice. Pour chaque situation, écris le coefficient multiplicateur de chaque étape, puis conclus.

(a) Un loyer augmente de 10 % deux années de suite. Quel est le taux d'évolution global ?

(b) Le nombre de visiteurs d'un musée augmente de 30 %, puis baisse de 30 %. Quel est le taux d'évolution global ?

(c) Une action perd 50 % de sa valeur, puis gagne 100 %. Par quel nombre sa valeur a-t-elle été multipliée en tout ?

(d) Un vélo coûte 200 €. Son prix baisse de 10 %, puis encore de 10 %. Quel est son prix final ?

(e) Un prix augmente de 20 %, puis baisse de 5 %. Zoé applique d'abord la baisse, puis la hausse. Obtient-elle un autre prix final ? Justifie.

(f) Un abonnement augmente de 20 % par an pendant 3 ans. Tom annonce une hausse de 60 % en tout. A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 23 ★☆☆ **Automatismes : évolution réciproque** — Sans calculatrice. L'évolution réciproque est celle qui ramène une grandeur à sa valeur initiale.

(a) Un prix baisse de 20 %. Quelle évolution le ramène à sa valeur initiale ?

(b) Quel est le taux de l'évolution réciproque d'une hausse de 150 % ?

(c) Soldé à −25 %, un manteau coûte 60 €. Quel était son prix avant les soldes ?

(d) Après une hausse de 60 %, Léa affirme qu'une baisse de 60 % ramène au prix initial. Vrai ou faux ? Justifie.

(e) Une action baisse de 50 % deux années de suite. Quelle hausse la ramènerait à sa valeur initiale ?

Ex. 24 ★★☆ **Le journal s'est trompé** — Calculatrice autorisée. Un journal d'Annecy écrit : « Le ticket de bus a augmenté de 8 % en 2024, puis de 5 % en 2025, soit +13 % en deux ans. Le réseau a perdu 6 % d'abonnés en 2025 : une hausse de 6 % suffira pour revenir au niveau d'avant. »

(a) Calcule le taux d'évolution global du prix du ticket sur les deux ans. Le journal a-t-il raison ? Justifie.

(b) Le ticket coûtait 1,50 € début 2024. Calcule son prix fin 2025, arrondi au centime.

(c) Quel taux de hausse faut-il pour retrouver le nombre d'abonnés d'avant la baisse ? Arrondis le CM au dix-millième.

(d) Fin 2025, le réseau compte 23 500 abonnés. Inès retrouve le nombre d'avant la baisse en multipliant par le CM arrondi de la question précédente. Compare avec le calcul exact et explique l'écart.

Ex. 25 ★★☆ **Ventes de vélos électriques** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. En 2023, un magasin de Rennes a vendu 1 200 vélos électriques. Ses ventes ont baissé de 15 % en 2024, puis de 10 % en 2025.

(a) Calcule le taux d'évolution global des ventes de 2023 à 2025.

(b) Combien de vélos le magasin a-t-il vendus en 2025 ?

(c) Quelle évolution en 2026 compenserait exactement les deux baisses ?

(d) La gérante vise plutôt une hausse globale de 2 % de 2023 à 2026. Quel taux d'évolution faut-il en 2026 ?

Ex. 26 ★★☆ **Un village qui grandit** — Calculatrice autorisée. Un village près de Colmar compte 4 000 habitants. On suppose que sa population augmente de 3 % par an. On considère ce programme :

```
p = 4000
n = 0
while p < 5000:
    p = p * 1.03
    n = n + 1
print(n)
```

(a) Que représente le nombre 1,03 dans le programme ?

Ex. 26 (suite)

(b) Combien d'habitants le village compterait-il au bout de 5 ans ? Arrondis à l'unité.

(c) Qu'affiche le programme ? Interprète ce résultat.

(d) Noé remplace `p = p * 1.03` par `p = p + 120`, car « 3 % de 4 000, c'est 120 ». Qu'affiche alors le programme ? Explique la différence.

Ex. 27 ★★★ **Deux promos, et après ?** — Calculatrice autorisée. À Brest, l'abonnement mensuel d'une salle de sport coûte 45 €. En janvier, son prix baisse de 12 %. En février, le nouveau prix baisse encore de 5 %. En mars, le gérant veut revenir exactement au prix de départ de 45 €. Arrondis les prix au centime et les taux au centième de pourcentage.

(a) Calcule le prix de l'abonnement en février.

(b) Le gérant pense que : « 12 + 5 = 17, donc une hausse de 17 % en mars suffit pour revenir à 45 €. » A-t-il raison ? Justifie.

(c) Calcule le taux d'évolution que le gérant doit appliquer en mars pour revenir exactement à 45 €.

(d) Le gérant arrondit ce taux à 19,6 % et l'applique au prix de février. Quel prix obtient-il ? Explique pourquoi on garde la valeur exacte pour les calculs.

(e) Une salle concurrente, au même prix de départ de 45 €, a fait une seule baisse de 17 % en janvier. En février, quelle salle est la moins chère ? Justifie avec le taux global de la salle de Brest.

Ex. 28 ★★★ **Les abonnés de Malik** — Calculatrice autorisée. Début 2023, la chaîne vidéo de Malik, un vidéaste de Montpellier, compte 8 000 abonnés. En 2023, le nombre d'abonnés augmente de 25 %. De début 2023 à fin 2024, il augmente au total de 45 %. Arrondis les taux au centième de pourcentage et les effectifs à l'unité.

(a) Malik dit : « 45 − 25 = 20, donc mes abonnés ont augmenté de 20 % en 2024. » A-t-il raison ? Justifie.

(b) Calcule le nombre d'abonnés de Malik fin 2024.

(c) Malik affirme : « Pour retomber en 2025 au niveau de fin 2023, il suffirait de perdre le même pourcentage que celui gagné en 2024. » A-t-il raison ? Justifie.

(d) Quel taux d'évolution en 2025 ramènerait exactement Malik au niveau de fin 2023 ?

5. *Indices base 100 : points, pourcentages, changement de base*

À retenir : Indice : $I = \frac{V}{V_0} \times 100$ (100 l'année de base). Entre deux dates, $t = \frac{I_2}{I_1} - 1$; $I_2 - I_1$ se dit en points : de 80 à 84, +4 points mais +5 %. Nouvelle base : $I' = \frac{I}{I_r} \times 100$.

Ex. 29 ★☆☆ **Lire et calculer un indice** — Sans calculatrice. Le ticket de bus coûte 2 € à Rennes en 2021. On étudie son prix avec un indice base 100 en 2021.

(a) Quel est l'indice du prix du ticket en 2021 ?

(b) En 2024, le ticket coûte 2,30 €. Calcule l'indice du prix en 2024.

(c) En 2023, l'indice vaut 108. Quel est le prix du ticket en 2023 ?

(d) De quel pourcentage le prix a-t-il augmenté entre 2021 et 2023 ?

(e) L'indice de fréquentation des bus vaut 92 en 2022 (base 100 en 2021). Léna dit : « la fréquentation a baissé de 92 % ». A-t-elle raison ? Justifie.

(f) Le prix de la carte jeune a baissé de 15 % depuis 2021. Quel est son indice en 2024 (base 100 en 2021) ?

Ex. 30 ★☆☆ **Points ou pourcentage ?** — Sans calculatrice. Voici l'indice du nombre d'abonnés d'un club de natation de Brest (base 100 en 2020).

Année	2020	2021	2022	2023
Indice	100	125	150	135

(a) De combien de points l'indice augmente-t-il de 2021 à 2022 ?

(b) Calcule le taux d'évolution du nombre d'abonnés de 2021 à 2022.

(c) En 2024, le nombre d'abonnés baisse de 10 % par rapport à 2023. Calcule l'indice de 2024, puis le nombre de points perdus.

(d) En 2022, le club compte 300 abonnés. Combien en comptait-il en 2020 ?

(e) Hugo affirme : « de 2021 à 2023, l'indice gagne 10 points, donc le nombre d'abonnés augmente de 10 % ». A-t-il raison ? Justifie.

Ex. 31 ★★☆ **Changer de base** — Calculatrice autorisée. Voici l'indice du prix d'un panier de courses dans une supérette de Colmar.

Année	2019	2021	2023	2025
Base 100 en 2019	100	108	125	135
Base 100 en 2023			100	

(a) Complète la dernière ligne du tableau.

(b) Calcule le taux d'évolution du prix de 2023 à 2025 avec chacune des deux lignes. Que constates-tu ?

(c) Le panier coûte 60 € en 2023. Calcule son prix en 2019, puis en 2025.

(d) Zoé dit : « en base 2023, l'indice de 2019 vaut 80, donc de 2019 à 2023 le prix a augmenté de 20 % ». A-t-elle raison ? Justifie.

Ex. 32 ★★☆ **Un village et une grande ville** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. Population de deux communes (données fictives).

Commune	Population 2015	Population 2025
Vallon	1 250	1 400
Montbrun	136 000	141 440

(a) Calcule l'indice de la population de chaque commune en 2025 (base 100 en 2015).

(b) Quelle commune gagne le plus d'habitants ? Laquelle croît le plus vite en proportion ? Justifie.

(c) Montbrun vise l'indice 110 en 2030 (base 100 en 2015). Combien d'habitants la commune doit-elle gagner entre 2025 et 2030 ?

(d) Calcule le taux d'évolution de la population de Montbrun nécessaire entre 2025 et 2030. Est-il égal au nombre de points d'indice à gagner ?

Ex. 33 ★★☆ **Corriger un article sur le prix du gaz** — Calculatrice autorisée. Un article commente l'indice du prix du gaz dans une région (base 100 en 2020, données fictives).

Année	2020	2022	2024	2025
Indice	100	160	176	154

(a) L'article annonce « +16 % entre 2022 et 2024 ». Repère l'erreur et corrige-la.

(b) Il annonce ensuite « −22 % entre 2024 et 2025 ». Corrige ce taux.

(c) Calcule le taux d'évolution de 2022 à 2025 de deux façons : avec les indices, puis avec le produit des CM des questions précédentes.

(d) Une famille de Dijon paie 1 200 € de gaz en 2022, et sa facture suit l'indice. Combien paie-t-elle en 2025 ?

Ex. 34 ★★★ **La facture d'énergie d'une famille** — Calculatrice autorisée. Arrondis les indices au dixième et les taux au dixième de pourcentage. Le tableau donne l'indice de la facture annuelle d'énergie d'une famille de Nantes (base 100 en 2019, données fictives). En 2019, cette facture s'élève à 1 360 €.

Année	2019	2021	2023	2025
Indice (base 100 en 2019)	100	92	115	138

(a) L'indice gagne 23 points de 2021 à 2023, puis 23 points de 2023 à 2025. Inès dit : « la hausse en % est la même sur les deux périodes ». A-t-elle raison ? Justifie.

(b) Calcule le montant de la facture en 2025.

(c) Après 2025, de quel pourcentage la facture devrait-elle baisser pour revenir à son montant de 2019 ?

(d) Donne les indices de 2019, 2021, 2023 et 2025 en base 100 en 2023.

Ex. 34 **(suite)**

(e) En 2027, la facture atteint 2 050 €. Calcule son indice en base 100 en 2023.

Ex. 35 ★★★ **Un magasin de vélos face à une enseigne nationale** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. Ventes annuelles de vélos électriques d'un magasin de Lyon et d'une enseigne nationale (données fictives).

Vendeur	Ventes 2022	Ventes 2024
Magasin de Lyon	240	312
Enseigne nationale	18 500	22 200

(a) Calcule l'indice des ventes de chaque vendeur en 2024 (base 100 en 2022).

(b) Noé affirme : « L'enseigne a le plus progressé, car elle a vendu 3 700 vélos de plus. » Ce raisonnement est-il correct ? Justifie.

(c) En 2025, l'indice du magasin vaut 145 (base 100 en 2022). Combien de vélos a-t-il vendus ? Ses ventes ont-elles augmenté de 15 % depuis 2024 ? Justifie.

(d) De 2024 à 2025, les ventes de l'enseigne baissent de 5 %. Calcule son indice en 2025 (base 100 en 2022).

(e) En 2025, quel vendeur a le plus progressé depuis 2022 ? Donne l'écart entre les deux indices, en points.

6. *Taux d'évolution moyen : calculer et prévoir*

À retenir : Sur n intervalles (de 2017 à 2023 : $n = 6$), $t_m = CM^{\frac{1}{n}} - 1$. Ce n'est ni $\frac{CM-1}{n}$ ni la moyenne des taux. Vérifie que $(1+t_m)^n \approx CM$. Prévision : $V \times (1+t_m)^k$. Ex. : $CM = 1{,}96$ sur 2 ans, donc $t_m = 1{,}4 - 1 = 40\,\%$.

Ex. 36 ★☆☆ **Taux moyen : calculs flash** — Sans calculatrice. Donne chaque taux en pourcentage.

(a) Une grandeur est multipliée par 1,44 en 2 ans. Calcule son taux d'évolution moyen annuel.

(b) Un stock baisse de 27,1 % en 3 ans. Calcule son taux d'évolution moyen annuel.

(c) Un prix augmente de 69 % en 2 ans. Lina annonce un taux moyen de 34,5 % par an. Corrige son erreur.

(d) Sur 3 ans, le CM global d'un loyer vaut 1,728. Vérifie qu'un taux moyen de +20 % par an convient.

(e) Un club compte 400 adhérents. Le nombre d'adhérents augmente en moyenne de 25 % par an pendant 2 ans. Calcule le nombre final d'adhérents.

(f) Une valeur baisse en moyenne de 50 % par an pendant 3 ans. Calcule son taux d'évolution global.

Ex. 37 ★☆☆ **Vrai ou faux sur le taux moyen** — Sans calculatrice. Vrai ou faux ? Justifie.

(a) Une hausse de 10 % puis une baisse de 30 % équivalent à deux baisses de 10 %.

(b) De mars 2020 à mars 2025, un prix a subi 6 évolutions annuelles.

(c) Une grandeur baisse en moyenne de 20 % par an pendant 2 ans. Elle baisse donc de 40 % au total.

(d) Le CM global d'une grandeur sur 4 ans vaut 1. Son taux d'évolution moyen annuel est donc nul.

(e) Après 2 ans de hausse moyenne de 10 % par an, un prix vaut 242 €. Il valait donc 200 € au départ.

(f) Une grandeur double en 2 ans. Son taux d'évolution moyen annuel est donc de 50 %.

Ex. 38 ★★☆ **Les abonnés de Maëlle** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage. Voici le nombre d'abonnés de la chaîne vidéo de Maëlle au 1er janvier.

Année	2019	2025
Abonnés	12 500	20 000

(a) Combien y a-t-il d'évolutions annuelles entre 2019 et 2025 ?

(b) Calcule le CM global et le taux d'évolution global.

(c) Calcule le taux d'évolution moyen annuel t_m.

(d) Vérifie ton t_m. Avec ce taux moyen, Maëlle aurait-elle dépassé 15 000 abonnés dès 2021 ? Justifie.

(e) Le taux moyen se maintient. Prévois le nombre d'abonnés en 2028, en gardant t_m en mémoire.

Ex. 39 ★★☆ **Une facture d'électricité à Dijon** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au centième de pourcentage et les prix au centime. À Dijon, l'abonnement mensuel d'Inès coûte 80 €. Il augmente de 9 % en un an, par 12 hausses mensuelles de même taux.

(a) Calcule le taux d'évolution moyen mensuel.

(b) Inès arrondit ce taux à 0,7 % et calcule $1{,}007^{12}$. Que trouve-t-elle ? Explique le problème.

(c) Calcule le prix de l'abonnement au bout de 5 mois.

(d) Calcule le prix au bout de 12 mois et explique le lien avec $(1+t_m)^{12}$.

Ex. 40 ★★☆ **Les vinyles d'un disquaire de Quimper** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au dixième de pourcentage et les ventes à l'unité. Chez un disquaire de Quimper, les ventes de vinyles ont baissé en moyenne de 6 % par an de 2020 à 2024. En 2024, il a vendu 3 904 vinyles.

(a) Calcule le CM global de 2020 à 2024, puis le taux d'évolution global.

(b) Retrouve le nombre de vinyles vendus en 2020.

Ex. 40 **(suite)**

(c) Zoé calcule $3\,904 \times 1{,}06^{4}$ pour retrouver les ventes de 2020. A-t-elle raison ? Justifie.

(d) La baisse se poursuit au même rythme moyen. Prévois les ventes de 2027.

Ex. 41 ★★★ **Un village du Cantal qui se dépeuple** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au centième de pourcentage et les populations à l'unité. La population d'un village près d'Aurillac a baissé de 20 % entre le 1er janvier 2015 et le 1er janvier 2025. Au 1er janvier 2025, le village compte $1\,840$ habitants.

(a) Calcule la population du village au 1er janvier 2015.

(b) Malo affirme : « La population baisse de 2 % par an. » Calcule $0{,}98^{10}$ et explique pourquoi il a tort.

(c) Calcule le taux d'évolution moyen annuel entre 2015 et 2025, puis vérifie ton résultat.

(d) La baisse continue chaque année à ce taux moyen. Estime la population du village au 1er janvier 2030.

(e) Dans ces conditions, en quelle année la population passera-t-elle pour la première fois sous $1\,500$ habitants ? Justifie par deux calculs.

Ex. 42 ★★★ **La boutique de céramique de Solène** — Calculatrice autorisée. Arrondis les taux au centième de pourcentage. À Bayonne, Solène vend des céramiques en ligne. Sur trois années successives, son chiffre d'affaires évolue de $+40\,\%$, puis de $-25\,\%$, puis de $+16\,\%$.

(a) Calcule le coefficient multiplicateur global sur les trois années, puis le taux d'évolution global.

(b) Un journal local titre : « En moyenne, $+10{,}33\,\%$ par an ! » Explique d'où vient ce nombre et montre par un calcul qu'il est faux.

(c) Calcule le taux d'évolution moyen annuel du chiffre d'affaires, puis vérifie ton résultat.

(d) Solène veut que son chiffre d'affaires ait doublé au bout de cinq ans. Calcule le taux d'évolution moyen annuel nécessaire sur les deux années suivantes.

(e) Dans ce cas, calcule le taux d'évolution moyen annuel sur les cinq années, puis vérifie ton résultat.