

Boussole du cours

Question directrice : Que signifient réellement une fraction, un ratio et une proportion avant toute formule ?

Repères :  MESURÉ ·  CONVENTION ·  CALCULÉ ·  HYPOTHÈSE PÉDAGOGIQUE ·  APPROXIMATION

- comprendre la notion
- faire un calcul simple
- expliquer chaque symbole
- vérifier un résultat

Ressource pédagogique libre : ce contenu ne constitue ni une formation professionnelle, ni un diplôme, ni une certification, ni une habilitation. Les exemples servent à comprendre les principes et ne remplacent pas l'ingénierie, les essais ni la qualification d'un système réel.

1 — Avant les symboles : comprendre ce que l'on partage

Une fraction, un ratio ou une proportion n'est pas d'abord une formule. C'est une manière de répondre à une question très concrète : **comment une quantité totale est-elle répartie, comparée ou agrandie ?**

Avant de calculer, nommons toujours les objets. Dire « 3 sur 4 » ne suffit pas. Trois *quoi* sur quatre *quoi* ? Trois réservoirs pleins sur quatre réservoirs ? Trois kilogrammes d'eau sur quatre kilogrammes de mélange ? Trois heures de fonctionnement sur quatre heures disponibles ? Le contexte donne son sens au nombre.

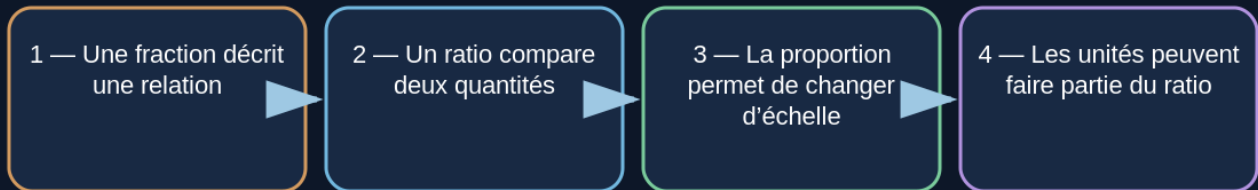
Le mot « part »

Dans ce cours, une **part** est un morceau égal d'un total que l'on découpe mentalement pour le répartir. Une part n'est pas forcément un objet réel : c'est une unité de partage.

Exemple : si 8 kg sont répartis en 4 parts égales, une part vaut $8 \div 4 = 2$ kg.

Fractions, ratios et proportions : comparer sans se perdre

Comment transformer "3 fois plus", "2 sur 5" ou "1 pour 4" en calculs fiables ?



Delta-Sierra · Space Academy

Fractions, ratios et proportions : trois manières de parler d'un partage ou d'une comparaison.

2 — Une fraction décrit une partie d'un tout

La fraction $\frac{3}{4}$ se lit « **trois quarts** ». Elle signifie : trois parts prises parmi quatre parts égales.

La barre de fraction signifie aussi une division. Ainsi $\frac{3}{4} = 3 \div 4 = 0,75$. Comme 0,75 correspond à 75 %, on peut écrire $\frac{3}{4} = 0,75 = 75 \%$.

Exemple concret — Trois batteries disponibles sur quatre

Une base martienne possède 4 batteries identiques. Trois fonctionnent et une est en maintenance. La fraction des batteries disponibles est donc $\frac{3}{4}$.

Pour obtenir la part décimale : $3 \div 4 = 0,75$.

Pour obtenir le pourcentage : $0,75 \times 100 = 75 \%$.

Traduction en français courant : 75 % des batteries sont disponibles.

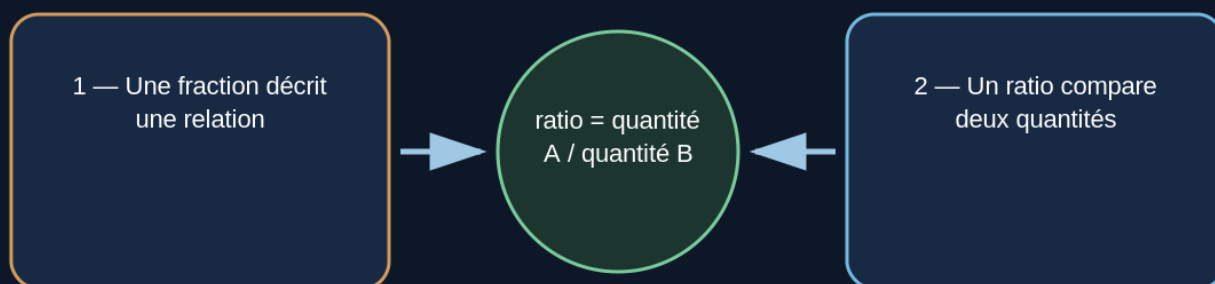
3 — Un ratio compare deux quantités

Le ratio $3:1$ se lit « **trois pour un** ». Le symbole : se lit ici « pour ». Il indique que, lorsque la première quantité reçoit trois parts égales, la seconde en reçoit une.

Important : **3:1** ne signifie pas automatiquement « 3 kg contre 1 kg ». Le ratio donne une **relation**. Il faut connaître un total ou l'une des deux quantités pour obtenir des valeurs réelles.

Fractions, ratios et proportions : comparer sans se perdre

1 — Une fraction décrit une relation



Delta-Sierra · Space Academy

Un ratio compare deux quantités avant même de connaître leur valeur finale.

Exemple maître — Un ordinateur martien et sa coque de protection

Nous devons envoyer vers Mars un ensemble informatique de **8 kg au total**. Ces 8 kg comprennent l'ordinateur et sa coque de protection.

Nous choisissons, pour cet exercice pédagogique, le ratio **ordinateur : protection = 3:1**.

Étape 1 — Compter les parts. L'ordinateur reçoit 3 parts et la protection 1 part. Total : $3 + 1 = 4$ parts.

Pourquoi additionner ? Parce que nous cherchons combien de parts égales composent les 8 kg au total.

Étape 2 — Trouver une part. $8 \text{ kg} \div 4 = 2 \text{ kg}$.

Pourquoi diviser par 4 ? Parce que les 8 kg sont répartis en quatre parts égales.

Étape 3 — Masse de l'ordinateur. $3 \times 2 \text{ kg} = 6 \text{ kg}$.

Pourquoi multiplier par 3 ? Parce que l'ordinateur reçoit trois parts.

Étape 4 — Masse de la protection. $1 \times 2 \text{ kg} = 2 \text{ kg}$.

Vérification. $6 \text{ kg} + 2 \text{ kg} = 8 \text{ kg}$. Nous retrouvons le total de départ.

Résultat traduit : l'ordinateur pèse 6 kg et sa protection 2 kg dans cet exemple.

Calculatrice — refaire le calcul soi-même

1. Tapez $8 \div 4 =$: l'écran affiche 2. 2. Tapez $3 \times 2 =$: l'écran affiche 6. 3. Vérifiez avec $6 + 2 =$: l'écran affiche 8.

4 — La proportionnalité permet de changer d'échelle

Une relation est **proportionnelle** lorsque multiplier une quantité par un nombre multiplie l'autre quantité par le même nombre. La condition essentielle est que la « quantité par unité » reste constante.

Exemple concret — Bouteilles d'oxygène identiques

Nous possédons 4 bouteilles identiques. Chacune contient **5 kg d'oxygène**.

Avec 4 bouteilles : $4 \times 5 \text{ kg} = \mathbf{20 \text{ kg d'oxygène}}$.

Avec 7 bouteilles identiques : $7 \times 5 \text{ kg} = \mathbf{35 \text{ kg d'oxygène}}$.

Pourquoi multiplier ? Parce que chaque bouteille apporte toujours la même masse d'oxygène : 5 kg.

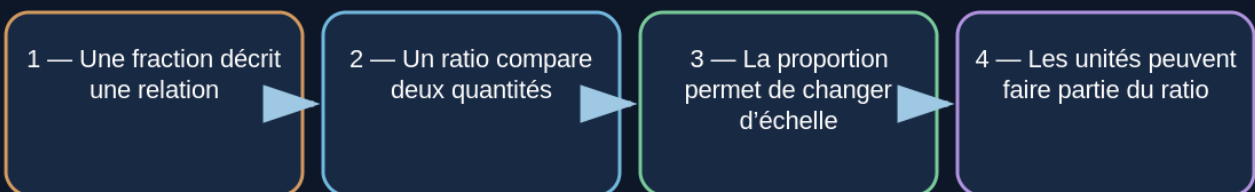
La relation est proportionnelle seulement parce que les bouteilles sont identiques et remplies de la même manière.

Contre-exemple — Une bouteille à moitié vide

Si l'une des bouteilles ne contient que 2,5 kg au lieu de 5 kg, nous ne pouvons plus écrire automatiquement « nombre de bouteilles $\times$ 5 kg ». La règle simple est cassée parce que toutes les bouteilles n'apportent plus la même quantité.

Fractions, ratios et proportions : comparer sans se perdre

2 — Un ratio compare deux quantités



Delta-Sierra · Space Academy

Avant une règle de trois, vérifier que la quantité par unité reste bien constante.

5 — Les rapports avec des unités se lisent à voix haute

Certaines comparaisons utilisent deux grandeurs différentes. Elles produisent des unités comme **kg/s**, **N/kg** ou **W/m²**.

- **kg/s** se lit « kilogrammes par seconde » : masse qui passe ou est consommée pendant une seconde ;
- **N/kg** se lit « newtons par kilogramme » : force exercée pour chaque kilogramme ;
- **W/m²** se lit « watts par mètre carré » : puissance reçue ou fournie par unité de surface.

Le mot **par** est essentiel : il indique que l'on rapporte une quantité à une autre.

Trois exemples complets : comprendre avant d'abréger

Fractions, ratios et proportions : comparer sans se perdre

Trois cas complets

1

Exemple A — 3/4

Trois écritures différentes pour la même proportion.

2

Exemple B — ratio 3:1

□ CALCULÉ : on additionne d'abord les parts 3+1.

3

Exemple C — débit

L'unité kg/s se lit kilogrammes par seconde.

Delta-Sierra · Space Academy

Trois situations concrètes avant la notation abstraite.

Exemple A — Répartir 12 litres d'eau selon 2:1

Deux réservoirs doivent recevoir ensemble 12 L d'eau selon le ratio 2:1.

Parts totales : $2 + 1 = 3$. Valeur d'une part : $12 \div 3 = 4$ L.

Premier réservoir : $2 \times 4 = 8$ L. Second réservoir : $1 \times 4 = 4$ L.

Vérification : $8 + 4 = 12$ L.

Exemple B — Répartir 20 kg de matériel selon 3:2

Total des parts : $3 + 2 = 5$. Une part : $20 \div 5 = 4$ kg.

Première caisse : $3 \times 4 = 12$ kg. Seconde caisse : $2 \times 4 = 8$ kg.

Vérification : $12 + 8 = 20$ kg.

Exemple C — Sept bouteilles d'oxygène

Chaque bouteille contient 5 kg d'oxygène. Pour 7 bouteilles : $7 \times 5 = 35$ kg.

Si l'on double le nombre de bouteilles de 7 à 14, la masse double aussi : $14 \times 5 = 70$ kg. C'est précisément ce que signifie la proportionnalité.

6 — Passage à l'abstraction : seulement maintenant

Une fois l'idée comprise, on peut raccourcir l'écriture. Au lieu de répéter « ordinateur » et « protection », on peut appeler les deux masses **A** et **B** et écrire $A:B = 3:1$.

Si le total vaut **T**, le nombre total de parts vaut $3 + 1 = 4$. Une part vaut donc $T/4$. Alors $A = 3T/4$ et $B = T/4$.

Cette écriture est plus compacte, mais elle n'apporte rien si l'on ne sait pas déjà ce que représentent A, B, T et les quatre parts.

Pièges fréquents et contrôles

- Confondre ratio et valeurs réelles : 3:1 n'implique pas 3 kg et 1 kg.
- Faire une règle de trois alors que la relation n'est pas proportionnelle.
- Oublier de nommer les unités et les objets.
- Accepter un résultat sans vérifier que les parts recomposent bien le total.

Contrôle simple : revenez toujours à la phrase française. Si vous ne pouvez pas expliquer ce que signifie le résultat sans symbole, le calcul n'est pas encore vraiment compris.

Exercices et corrigés

Exercice 1 — Ratio 4:1

Un ensemble de 25 kg est réparti selon 4:1. Trouvez les deux masses.

Corrigé : $4 + 1 = 5$ parts ; $25 \div 5 = 5$ kg par part ; première masse = $4 \times 5 = 20$ kg ; seconde masse = 5 kg.

Exercice 2 — Proportion

Une cartouche identique contient 3 kg d'un consommable. Quelle masse apportent 8 cartouches ?

Corrigé : $8 \times 3 = 24$ kg. La multiplication est valide si les 8 cartouches sont remplies de la même manière.

Exercice 3 — Vérification

Dans un ratio 2:3 appliqué à un total de 30 kg, un élève annonce 18 kg et 12 kg. Le total est correct. Le ratio est-il respecté ?

Corrigé : non. $18:12 = 3:2$, pas 2:3. Pour 2:3 : 5 parts, $30 \div 5 = 6$; résultats 12 kg et 18 kg dans cet ordre.

Sources primaires et pédagogiques

- [NIST — SI Units](#)
- [NASA Glenn — Guide to Rockets](#)