

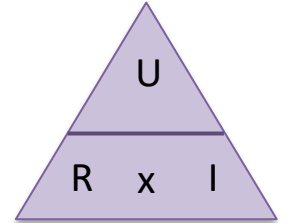


Fiche méthode
Manipuler une relation algébrique

En physique, vous aurez très régulièrement besoin de manipuler des relations algébriques (plus communément appelées « formules »). Voilà quelques conseils et exercices !

- Première méthode (niveau début de seconde pour vous sauver la vie si vraiment vous n'arrivez pas à faire autrement) : le triangle

Apprendre la relation sous forme de multiplication et la placer dans un triangle :
 En cachant la grandeur que vous souhaitez isoler/calculer, vous pouvez visualiser la relation : $R = \frac{U}{I}$ et $I = \frac{U}{R}$



- Deuxième méthode (encore niveau de seconde pour vous sauver la vie) : les chiffres

Remplacez les grandeurs par des chiffres. Reprenons l'exemple de $U = R \times I$: on remplace U par 6 et R et I par deux chiffres qui, quand ils sont multipliés, font 6 : $6 = 2 \times 3$
 Donc 6 correspond à U, 2 correspond à R et 3 correspond à I.

Pour exprimer R en fonction de U et I, chercher comment obtenir 2 à partir de 6 et 3 : $2 = \frac{6}{3}$ donc $R = \frac{U}{I}$.

- Troisième méthode (ma pref : celle qu'il faut privilégier et comprendre pour pouvoir manipuler n'importe quelle relation)

Le principe est de « passer » une grandeur de « l'autre côté du signe égal ». Pour cela : lui faire subir l'opération mathématique inverse de celle dans laquelle la grandeur est impliquée.

Liste non exhaustive d'opérations inverses :

Opération ↔ Inverse
$+$ ↔ $-$
\times ↔ \div
x^2 ↔ \sqrt{x}
$\log(x)$ ↔ 10^x

Exemple : $U = R \times I$

R est impliqué dans une multiplication, donc pour le passer de l'autre côté de l'égalité, il faut diviser les deux termes de l'égalité par R : $\frac{U}{R} = \frac{R \times I}{R}$ (toujours faire subir la même opération aux deux termes de l'égalité).

On peut alors simplifier R dans le terme de droite : $\frac{U}{R} = \frac{\cancel{R} \times I}{\cancel{R}} = I$ soit $I = \frac{U}{R}$.

Autre exemple : $F = G \frac{m_A m_B}{d^2}$

Je souhaite isoler d pour l'exprimer en fonction des autres grandeurs.

d^2 est impliqué dans une division donc je multiplie : $d^2 \times F = G \frac{m_A m_B}{\cancel{d^2}} \times \cancel{d^2}$ soit $d^2 \times F = G m_A m_B$

F est impliqué dans une multiplication donc je divise : $\frac{d^2 \times \cancel{F}}{\cancel{F}} = \frac{G m_A m_B}{F}$ soit $d^2 = \frac{G m_A m_B}{F}$

d est impliqué dans un carré donc j'utilise la racine : $\sqrt{d^2} = \sqrt{\frac{G m_A m_B}{F}}$ soit $d = \sqrt{\frac{G m_A m_B}{F}}$

Avec l'habitude, certaines étapes vont disparaître et vous pourrez manipuler les relations très rapidement !

Je ne le répèterai jamais assez :



Exprimer b , c et d en fonction des autres lettres

Niveau 1 : « je débute, soyez cool avec moi »

$$a = \frac{b}{c}$$

$$a = b - c$$

Niveau 2 : « OK, je pense avoir compris, je passe au niveau intermédiaire »

$$a = \frac{b}{c} - d$$

$$a = \frac{b}{c-d}$$

Niveau 3 : « J'ai confiance en moi, je ne suis pas loin d'être un expert »

$$a = \frac{b^2}{c} - d$$

$$a = \frac{(b-d)^2}{c}$$

Niveau 4 : « Manipuler une formule, je le fais dans mon sommeil. Je suis un vrai pro ! »

$$a = \frac{\sqrt{b-d^2}}{c}$$

$$a = \frac{10^{b-d}}{\sqrt{c}}$$

Niveau 5 : « Je ne comprends pas pourquoi je suis du côté des élèves... Laissez-moi l'estrade ! »

$$\log\left(\frac{a}{b}\right) = \sqrt[3]{\frac{c}{(d-e)^2}}$$