

Module de seconde : utilisons les formules !

1^{ère} étape : Travail sur les représentations des élèves

Répondre aux questions suivantes :

- Une formule, c'est quoi pour toi ?
- Une variable, c'est quoi pour toi ?
- Une formule, à quoi cela sert-il ?
- Qu'est ce qui te paraît nécessaire pour savoir utiliser les formules ?
- Donne quelques exemples de formules provenant des mathématiques et d'autres disciplines ?
- Quelles questions te poses-tu à propos des formules ?

Cette étape peut faire l'objet d'un travail personnel à la maison suivi d'une mise en commun en classe.

2^{ème} étape : Manipulation des formules

Partie 1 : Résoudre les exercices suivants :

- a) La densité d'un pays de 3 millions d'habitants est de 120 habitants au km^2 . Quelle est sa superficie en km^2 ?
- b) Un pavé de volume $7,7 \text{ cm}^3$ a une largeur de 2 cm et une hauteur de 1,1 cm. Quelle est sa longueur en m ?
- c) Colin se déplace en kayak à la vitesse moyenne de 18 km.h^{-1} ; il parcourt 27 km. Déterminer la durée du trajet en minutes.
- d) Dans un circuit électrique, deux résistances R_1 et R_2 sont placées en parallèle. Calculer la valeur de la résistance équivalente à R_1 et R_2 si $R_1 = 10 \Omega$ et $R_2 = 30 \Omega$, puis calculer la valeur de R_2 si $R_1 = 20 \Omega$ et $R = 10 \Omega$.

Correction des exercices en groupe en faisant énoncer toutes les règles mathématiques utilisées (on multiplie les deux membres de l'égalité par la superficie, puis on divise les deux membres par 120...)

Partie 2 : Pour chacun des exercices ci-après dégager les règles mathématiques utiles.

Dans les cas ci-dessous, les variables sont des nombres réels strictement positifs.

- a) Connaissant la formule $P = m \times g$, exprimer m en fonction de P et de g, puis g en fonction de m et P.
- b) Connaissant la formule $h = \frac{1}{2} g t^2$, exprimer g en fonction de h et de t, puis t en fonction de h et de g.
- c) Connaissant la formule $Q = m c (t_2 - t_1)$, exprimer t_2 en fonction de Q, m, c et t_1 , puis m en fonction de t_2 , t_1 , Q et c.

Confrontation par groupe de deux élèves et correction des exercices.

Partie 3 : Quels conseils donner pour bien utiliser les formules ?

Les élèves arrivent à exprimer les besoins essentiels : bien connaître la formule, repérer son contexte d'utilisation, maîtriser les unités se rapportant à chaque variable, appliquer les règles mathématiques permettant d'isoler une variable...

Partie 4 : Compléter le tableau suivant.

Formules	Variables	Constantes	Variable donnée en fonction des autres
<p>débit en m³/s</p> <p>section de passage en m²</p> $Q = v s$ <p>vitesse en m/s de l'eau dans un tuyau</p>			<p>v =</p> <p>s =</p>
<p>constante gravitationnelle</p> <p>masse de la terre</p> $v^2 = g \times \frac{m}{r}$ <p>vitesse du satellite en m/s</p> <p>rayon en m de l'orbite</p>			<p>v =</p> <p>g =</p> <p>r =</p>
<p>volume du cône en m³</p> <p>hauteur en m</p> $V = \frac{1}{3} \pi \times R^2 \times h$ <p>rayon de la base en m</p>			<p>R =</p> <p>h =</p>
<p>puissance en watt</p> <p>résistance en Ohm</p> $P = R I^2$ <p>intensité en ampère</p>			<p>R =</p> <p>I =</p>
<p>volume de la sphère en m³</p> $V = \frac{4}{3} \pi \times R^3$ <p>rayon de la sphère en m</p>			<p>R =</p>
<p>vitesse en m/s</p> <p>hauteur en m</p> $v = \sqrt{2gh}$ <p>constante gravitationnelle en m/s²</p>			<p>v =</p> <p>g =</p> <p>h =</p>
<p>hauteur en m</p> <p>rayon de la petite section en m</p> $V = \pi \times \frac{h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$ <p>volume d'un tronc de cône en m³</p> <p>rayon de la grande section en m</p>			<p>h =</p>
<p>masse volumique en kg/m³</p> <p>constante de la pesanteur</p> $p_B - p_A = \rho g (z_B - z_A)$ <p>pression en A ou en B en Pascal</p> <p>altitude en A ou en B en m</p>			<p>g =</p> <p>z_B =</p>
<p>masse de l'objet au repos</p> <p>vitesse de l'objet</p> $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ <p>masse de l'objet à la vitesse v</p> <p>vitesse de la lumière</p>			<p>v =</p> <p>c =</p>

On peut éventuellement préciser le domaine de définition de chaque variable.