Chapitre Communication technique	**Fondamentaux des mathématiques**
Centre d'intérêt CI0 : Pré-requis / Révisions	

Comment résoudre un problème technique à l'aide des mathématiques ?

1. Conseils pour bien rédiger

Rédiger ou raisonner en mathématiques ne signifie pas grand chose de précis pour la plupart des élèves car cela ne semble pas important. Cependant, faire des mathématiques, revient à la même chose que de suivre une recette de cuisine. En effet, si l'on ne connaît pas le nom des ingrédients, des ustensiles, si l'on ne suit pas les instructions avec beaucoup de rigueur, le résultat peut s'avérer désastreux.

Figure n°1 : Recette pour un fondant au chocolat

En mathématiques, comme en pâtisserie, il y a une façon de présenter le plus proprement possible, en respectant certaines règles.

- Introduire le **nom des variables** et donner leurs **valeurs** (si elles sont connues) ;
- **Citer la formule** en donnant éventuellement son nom ;
- Vérifier que les variables utilisées dans la formule ont **la bonne unité**, sinon les convertir ;
- **Simplifier la formule** en vérifiant que l'équilibre des unités est respecté ;
- **Résoudre et donner un arrondie** du résultat avec son unité.

Exemple :

On sait que :

D'après le document technique 2, masse de l'ensemble m = 3 200 g = 3,2 kg

Accélération de la pesanteur g ≈ 9,81 N/kg

Or :

P = m x g

avec P en N, m en kg et g en N/kg

Donc :

P = 3,2 x 9,81 = **31,392 N** soit un poids de l'ensemble d'environ **31,4 N**

2. Rappels en algèbre

2.1. Priorités opératoires

Dans une expression, on effectue d'abord les calculs entres les parenthèses les plus intérieures puis les multiplications et les divisions de gauche à droite et, enfin, les additions et les soustractions de gauche à droite.

2.2. Calculs sur les relatifs

Pour multiplier deux nombres relatifs, on multiplie les distances à zéro et on applique la règle des signes :

- le produit de deux nombres relatifs de même signe est positif ;
- le produit de deux nombres relatifs de signe contraire est négatif.

Pour diviser deux nombres relatifs, on divise les distances à zéro et on applique la règle des signes :

- le quotient de deux nombres relatifs de même signe est positif ;
- le quotient de deux nombres relatifs de signe contraire est négatif.

2.3. Division euclidienne

$$\begin{array}{r|l} dividende & \underline{diviseur\quad} \\ reste & quotient \end{array}$$

$$dividende = diviseur \times quotient + reste$$

2.4. Calculs sur les fractions

Le quotient de deux nombres reste inchangé si on multiplie (ou si on divise) ces deux nombres par un même nombre non nul.

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

Pour additionner (ou soustraire) deux fractions, on les réduit au même dénominateur, puis on additionne (ou on soustrait) les numérateurs et on conserve le dénominateur commun.

Pour multiplier deux fractions, on multiplie les numérateurs entre eux et les dénominateurs entre eux.

Pour diviser deux fractions, on multiplie la fraction numérateur **par l'inverse de la fraction dénominateur**.

$$\boxed{\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}}$$

2.5. Calculs sur les puissances

$$a^n = a \times a \times a \times \ldots \times a \quad et \quad a^{-n} = \frac{1}{a \times a \times a \times \ldots \times a} = \frac{1}{a^n}$$

$$a^1 = a \qquad a^{-1} = \frac{1}{a} \qquad a^0 = 1$$

2.6. Calculs sur les racines carrées

$$\left(\sqrt{a}\right)^2 = \sqrt{a^2} = a \qquad \sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b} \qquad \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

2.7. Distributivité

$$a\,(b + c) = a \times b + a \times c = ab + ac$$
$$a\,(b - c) = a \times b - a \times c = ab - ac$$
$$(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$$

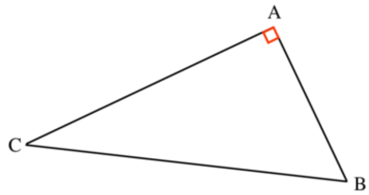
2.8. Identités remarques

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

3. Rappels en géométrie

3.1. Priorités de Pythagore

"Dans un triangle rectangle, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés"



Si un triangle ABC est rectangle en A, alors d'après le théorème de Pythagore :

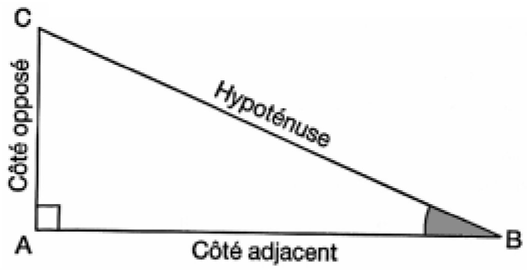
$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

3.2. Réciproque de la priorités de Pythagore

"Dans un triangle, si le carré d'un côté est égal à la somme des carrés des deux autres côtés alors ce triangle est rectangle et le plus grand côté est l'hypoténuse"

Si un triangle ABC est tel que $BC^2 = AB^2 + AC^2$, alors d'après la réciproque du théorème de Pythagore le triangle ABC est rectangle en A.

3.3. Trigonométrie



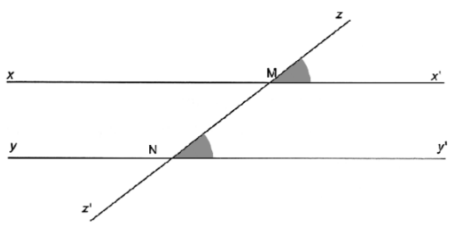
$$\cos\alpha = \frac{côté\ adjacent}{hypoténuse} = \frac{AB}{BC}$$

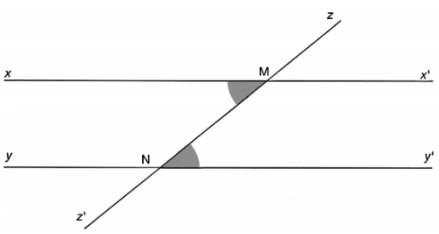
$$\sin\alpha = \frac{côté\ opposé}{hypoténuse} = \frac{AC}{BC}$$

$$\tan\alpha = \frac{côté\ opposé}{côté\ adjacent} = \frac{AC}{AB}$$

3.4. Propriétés des angles

"Si deux angles correspondants sont déterminés par des droites parallèles alors ils ont la même mesure"



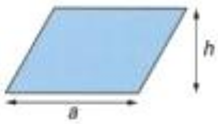


"Si deux angles alternes - internes sont déterminés par des droites parallèles alors ils ont la même mesure"

3.5. Aire des figures usuelles

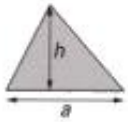
Carré

Aire : a^2



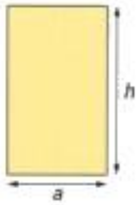
Parallélogramme

Aire : ah



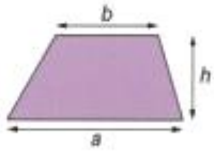
Triangle quelconque

Aire : $\frac{1}{2}ah$



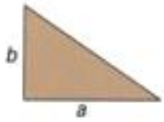
Rectangle

Aire : ah



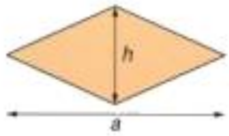
Trapèze

Aire : $\frac{a+b}{2}h$



Triangle rectangle

Aire : $\frac{1}{2}ab$

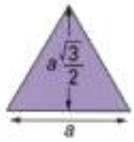


Losange

Aire : $\frac{ah}{2}$

Cercle de rayon r

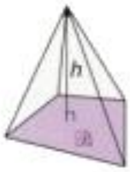
Aire : πr^2



Triangle équilatéral

Aire : $\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$

3.6. Volume des figures usuelles



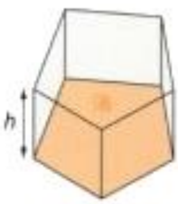
Pyramide

Volume : $\frac{1}{3}\mathcal{B} \times h$

Cube

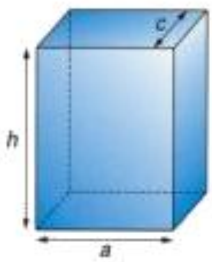
Surface : $6a^2$

Volume : a^3



Prisme

Volume : $\mathcal{B} \times h$



Pavé

Surface : $2(ah + ac + hc)$

Volume : ahc

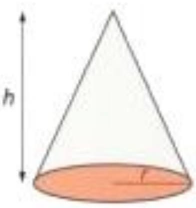
Tétraèdre

Volume : $\frac{1}{3}\mathcal{B} \times h$

Sphère

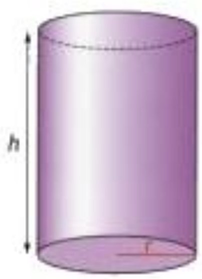
Surface : $4\pi r^2$

Volume : $\frac{4}{3}\pi r^3$



Cône

Volume : $\frac{1}{3}\pi r^2 h$



Cylindre

Surface : $2\pi rh$

Volume : $\pi r^2 h$