

La stœchiométrie, une question de proportion

Cahier de l'enseignant(e)

Niveau :

4^e secondaire



Matière :

Sciences et technologie de l'environnement, Sciences et environnement,
Mathématiques (révision des proportions)

Progression des apprentissages :

Univers matériel

B.3.l.i.

Déterminer des quantités de réactifs ou de produits
à l'aide de calculs stœchiométriques (gramme ou mole)

Stratégie enseignée :

Appliquer les fractions équivalentes lors de la résolution de problèmes de stœchiométrie

Durée de l'activité :

30 minutes

Matériel :

→ Activité *La stœchiométrie, une question de proportion*

→ Accès à Internet pour les élèves ou des ordinateurs ou tablettes avec écouteurs

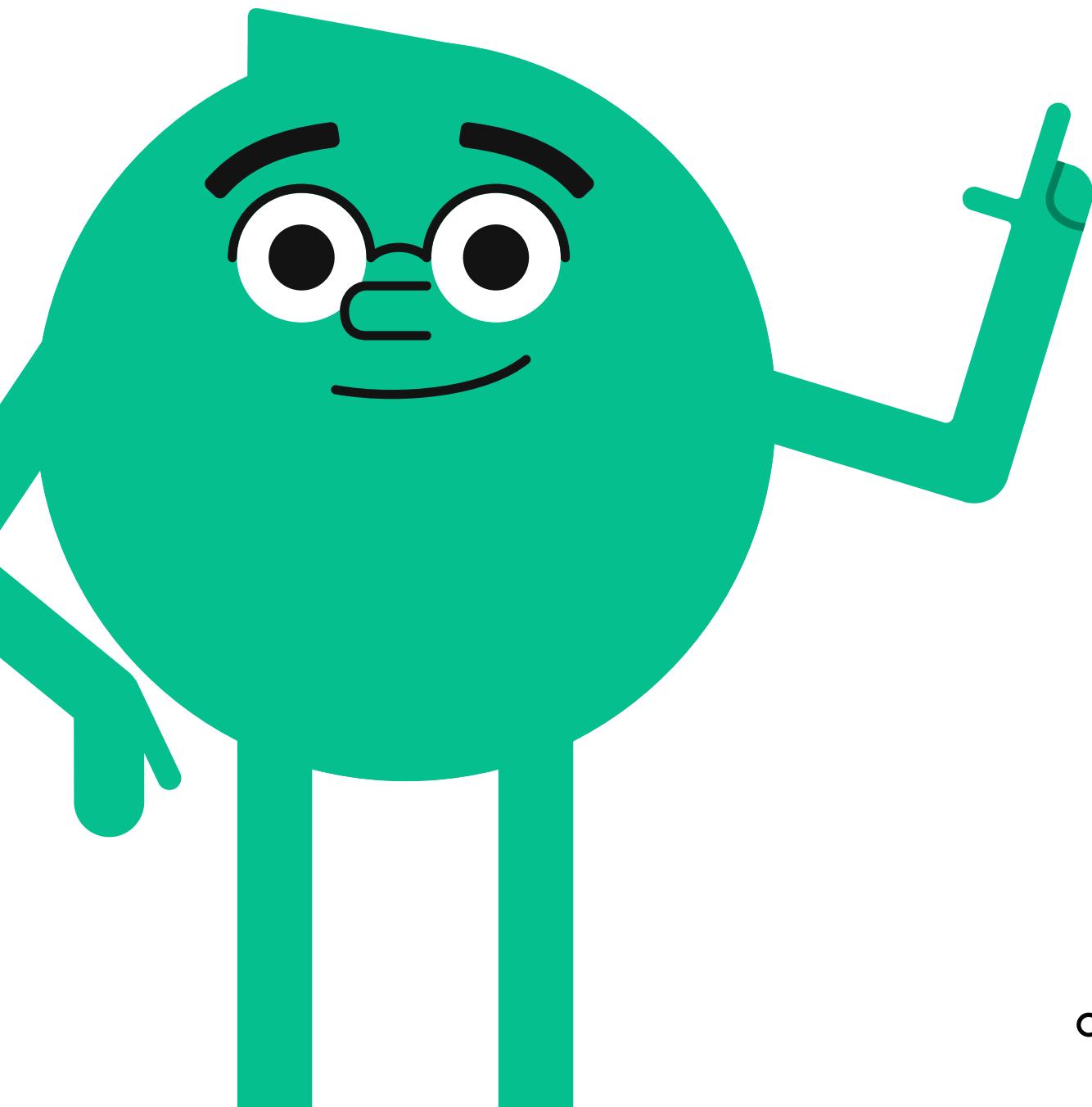
Objectif :

Beaucoup d'élèves appliquent la règle des produits croisés sans nécessairement comprendre le lien avec les proportions lorsqu'ils identifient les données et les éléments à trouver en stœchiométrie. Cette activité pourra servir de consolidation ou de solution de remédiation pour les élèves éprouvant des difficultés avec ces notions. Il est recommandé de l'utiliser après avoir enseigné la stœchiométrie.



Réalisation :

Cette activité se fait individuellement par les élèves. Les consignes les guideront lors de leur écoute des vidéos ciblées sur le site d'Alloprof. Les codes QR mèneront les élèves munis de leur appareil mobile directement sur les pages Internet pertinentes sur le site d'Alloprof. Les élèves sont invités à surveiller le minutage de la vidéo afin de l'arrêter au moment opportun. L'activité peut également être animée en classe si l'enseignant le juge pertinent. Dans ce cas, les élèves écoutent la vidéo tous en même temps. À la fin de l'activité, les élèves peuvent s'autocorriger ou l'enseignant peut offrir une correction de groupe, selon l'intention pédagogique.



La stœchiométrie, une question de proportion

Cahier de l'élève

Cette activité vise à renforcer ta compréhension des principes de proportionnalité qui entrent en jeu dans une réaction chimique.

Visionne la MiniRécup d'Alloprof : Comment résoudre un problème de stœchiométrie ? (partie 1/2)

<https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/minirecup/sciences/comment-resoudre-un-probleme-de-stoechiometrie-s1634>

Au fur et à mesure que la vidéo joue, répond aux questions suivantes.

1. Les proportions

Consigne : Appuie sur pause à 3:30 minute.

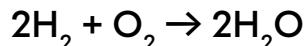
a) À la suite de l'exemple des sandwiches jambon-fromage :

i) Si on veut produire 12 sandwiches, de combien de tranches de jambon a-t-on besoin ? _____

ii) Si on a 36 tranches de pain, combien de sandwiches peut-on produire ? _____

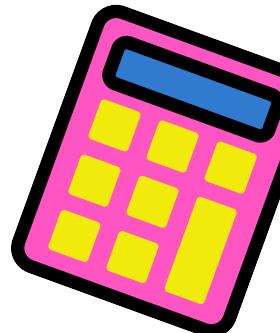
b) Propose maintenant une équation qui représenterait les proportions de ce sandwich. Tu peux l'indiquer en mots ou avec un dessin.

c) Si on utilise le principe des proportions présenté dans l'exemple des sandwiches jambon-fromage pour explorer l'équation de la synthèse de l'eau (H_2O) :



i) Si on a 24 molécules de H_2 , combien de molécules de H_2O peut-on produire ? _____

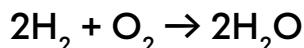
ii) Si on veut produire 150 molécules d' H_2O , de combien de molécules de O_2 a-t-on besoin ? _____



2. Les coefficients stoechiométriques

Consigne : Poursuis le visionnement de la MiniRécup, et appuie sur pause à 9:00.

Revenons à notre exemple de la synthèse de l'eau :



- a) Comment s'appellent les nombres devant chaque substance faisant partie d'une équation chimique (le chiffre 2 dans cette équation)? _____
- b) À quel type de quantité réfèrent ces nombres? _____
- c) Si je veux former 20 mol d'eau, de combien de mol de chacun des réactifs (H_2 et O_2) ai-je besoin? _____

3. La masse molaire

Consigne : Poursuis le visionnement de la MiniRécup, et appuie sur pause à 15:30

Considérant que la masse molaire de l'oxygène (O) est de 16,00 g/mol et que la masse molaire de l'hydrogène (H) est de 1,01 g/mol,

- a) Quelle est la masse d'une mole d'eau? _____

Consigne : Poursuis le visionnement de la MiniRécup, et appuie sur pause à 18:55.

Considérant la formule de la masse molaire :

$$M = \frac{m}{n}$$

où

M représente la masse molaire en grammes par mole (g/mol)

m représente la masse en grammes (g)

n représente le nombre de moles (mol)

Et la masse molaire de l'eau calculée en a) :

- b) Si j'ai 26,00 g d'eau, combien ai-je de moles de H_2O ? _____

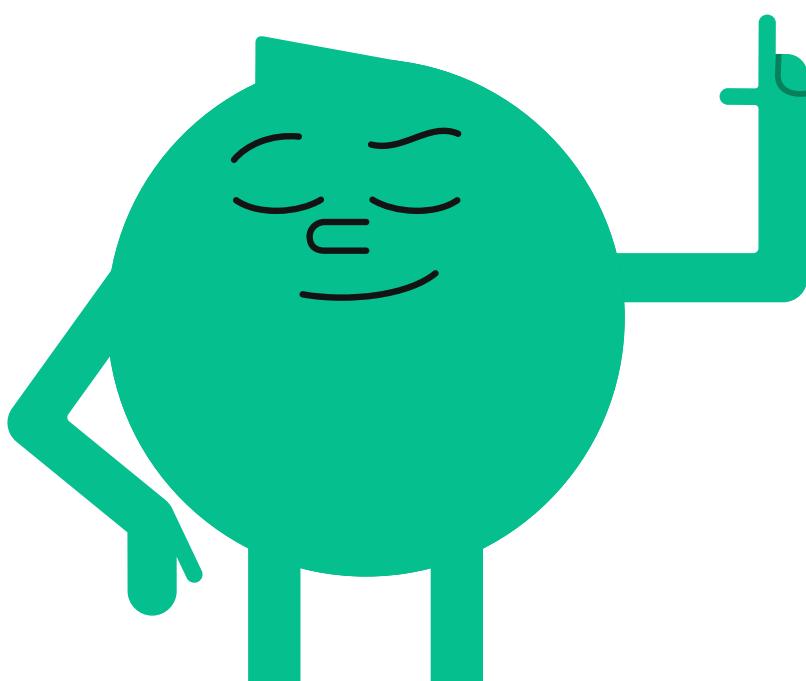
La résolution des problèmes de stœchiométrie (proportions) se fait en 7 étapes :

1. Écrire et balancer l'équation chimique de la réaction.
2. Construire un tableau de cinq lignes présentant, en ordre, l'équation chimique balancée, les coefficients stœchiométriques, les nombres de moles, les masses molaires et les masses.

	$aA + bB \rightarrow cC + dD$			
Coefficient	a	b	c	d
n (mol)	n_A	n_B	n_C	n_D
M (g/mol)	M_A	M_B	M_C	M_D
m (g)	m_A	m_B	m_C	m_D

alloprof

3. Inscrire les données connues et les informations recherchées dans le tableau.
4. Au besoin, calculer le nombre de moles d'une substance à partir de sa masse et de sa masse molaire.
5. Choisir deux substances et déterminer la proportion entre le rapport de leur coefficient et le rapport de leur nombre de moles. La proportion doit contenir quatre termes et un seul inconnu.
6. Calculer le nombre de moles recherché en isolant la variable ou en effectuant un produit croisé.
7. Au besoin, calculer la masse correspondante au nombre de moles précédemment calculé à l'aide de la masse molaire de la substance.



4. Résoudre un problème stoechiométrique grâce à la méthode du tableau

Voici une reproduction du tableau qui apparaît dans la vidéo à 19:00 :

1. Équation chimique	$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
2. Coefficient stoechiométrique	
3. Nombre de moles (n)	
4. Masse molaire (M)	
5. Masse (m)	100g

Consigne : Visionne la MiniRécup jusqu'à 25:24 et remplis progressivement le tableau en fonction de l'équation chimique qui apparaît ci-haut afin de répondre à la question suivante :

Combien de moles de Fe_2O_3 peut-on synthétiser avec 100,00 g de Fe?



Tout d'abord, indique les coefficients stoechiométriques pour chacun des réactifs et des produits.

Ensuite, trouve la masse molaire (M) de Fe à l'aide du tableau périodique des éléments.

Les données utiles sont que la masse molaire (M) du Fe est 55,85 g/mol et la masse (m) dont on dispose pour faire la réaction chimique est 100,00 g.

Puisque le rapport de proportion doit se faire avec un nombre de moles, il faut trouver quel nombre de moles (n) correspond à 100,00 g de Fe.

Que vaut n ? _____

Laisse des traces de tes calculs.

Nous connaissons maintenant le nombre de moles de Fe dans 100,00 g de Fe.

Afin de bien illustrer les principes de proportion, nous allons résoudre le problème en utilisant le principe des fractions équivalentes.

L'équation chimique nous indique que pour chaque 4 mol de Fe, nous produirons 2 mol de Fe_2O_3 .

$$\frac{4 \text{ mol de Fe}}{2 \text{ mol de } \text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{1,79 \text{ mol de Fe}}{n \text{ } \text{Fe}_2\text{O}_3}$$

Afin de respecter la proportion, il faut trouver quel nombre de moles (n) de Fe_2O_3 est proportionnel à 1,79 mol de Fe.

Que vaut n? _____

Laisse des traces de tes calculs.

Répondre à la question de départ

À partir de 100,00 g de Fe, on peut produire _____ moles de Fe_2O_3 .

Si tu souhaites poursuivre la vidéo, libre à toi. Si tu as un doute sur tes réponses, reviens à la base et utilise le principe des proportions : les fractions équivalentes.

Bon succès !

