

Fiche outils de mathématiques pour la physique-chimie :

Proportionnalité et fonctions linéaires

Niveau(x)	Seconde GT
Discipline(s) dominante(s)	Physique-Chimie et Mathématiques
Chapitres	Outil transversal aux programmes
Nom de l'activité	Fiche outils : proportionnalité et fonctions linéaires
Type d'activité	Activité de (re)découverte
Déroulement de la séance	Rappels de collège Représentation de la proportionnalité Lien avec les fonctions linéaire
Durée de l'activité et remarques	40 min

Programme(s) officiel(s)

Chapitre réactions acido-basiques en solution aqueuse (exemple)

Notions et contenus	Capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
B) Transformation chimique	
Modélisation macroscopique d'une transformation par une réaction chimique. Écriture symbolique d'une réaction chimique. Notion d'espèce spectatrice. Stœchiométrie, réactif limitant. Transformations chimiques endothermiques et exothermiques.	Modéliser, à partir de données expérimentales, une transformation par une réaction, établir l'équation de réaction associée et l'ajuster. Identifier le réactif limitant à partir des quantités de matière des réactifs et de l'équation de réaction. <i>Déterminer le réactif limitant lors d'une transformation chimique totale, à partir de l'identification des espèces chimiques présentes dans l'état final.</i> Modéliser, par l'écriture d'une équation de réaction, la combustion du carbone et du méthane, la corrosion d'un métal par un acide, l'action d'un acide sur le calcaire, l'action de l'acide chlorhydrique sur l'hydroxyde de sodium en solution. <i>Suivre l'évolution d'une température pour déterminer le caractère endothermique ou exothermique d'une transformation chimique et étudier l'influence de la masse du réactif limitant.</i> Capacité mathématique : utiliser la proportionnalité .

Compétences pouvant être évaluées au cours de l'activité

X S'approprier	X Analyser	☐ Réaliser	☐ Valider	☐ Communiquer
----------------	------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------

Auteur

Nicolas ERIPRET

Fiche outil - Proportionnalité et fonctions linéaires

1. Proportionnalité : rappels

Dans une situation de proportionnalité, **deux grandeurs** évoluent dans les **mêmes proportions** et sont liées par un coefficient constant appelé **coefficient de proportionnalité**.

Pour trouver une valeur manquante, on peut, au choix :

- Déterminer le coefficient de proportionnalité
- Utiliser le produit en croix

pitaya (kg)	5	7	11
prix (€)	32,50	?	71,50

2. Diverses représentations d'une situation de proportionnalité

Une situation de proportionnalité peut être représentée de trois manières :

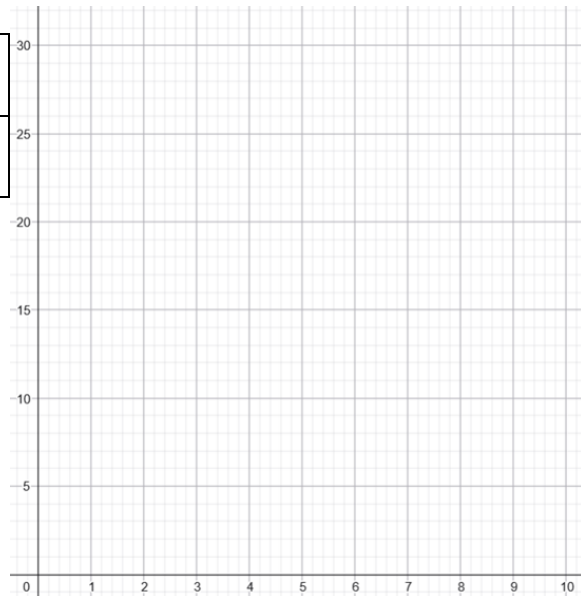
a) À l'aide d'un **tableau** :

x	5	7	10
y	15	21	30

b) À l'aide d'une **formule**
(expression algébrique) :

$y = k \times x$ où k est le coefficient de proportionnalité

c) À l'aide d'un **graphique** :
une droite passant par l'origine du repère



3. Notion de fonction

Définition :

Une fonction f est un processus qui, à un nombre x , associe un seul et unique nombre, noté $f(x)$.

4. Une fonction particulière : la fonction linéaire

Définition :

Une **fonction** f est dite **linéaire** lorsqu'elle peut s'écrire sous la forme $f(x) = k \times x$, où k est un nombre fixé appelé coefficient.

Une **fonction linéaire** modélise une **situation de proportionnalité**.

Propriétés :

- Son **tableau** de valeurs est un tableau **de proportionnalité**.
- Sa **représentation graphique** est une **droite passant par l'origine**.

5. Application en physique : dosage par étalonnage

On souhaite déterminer la concentration d'une solution inconnue à partir d'une grandeur mesurable appelée absorbance.

Principe :

On mesure l'absorbance de solutions de concentrations connues (solutions étalons), puis on trace la droite d'étalonnage.

On observe une relation de proportionnalité entre l'absorbance A et la concentration C .

Relation : $A = k \times C$, où k est le coefficient d'absorption. A et C sont proportionnelles.

Exercice : Eau potable ou non ?

La norme indique qu'une eau est potable si sa concentration en fer est inférieure à 0,2 mg/L.

C (mg/L)	0,5	1,0	1,5
A	0,18	0,36	0,54

1. Montrer qu'il s'agit d'une situation de proportionnalité.
2. Déterminer le coefficient de proportionnalité k , ici appelé coefficient d'absorption.
3. On mesure une absorbance $A = 0,27$. Calculer la concentration.
4. Conclure sur la potabilité de l'eau.

Correction

On vérifie que le rapport A/C est constant : $0,18/0,5 = 0,36$; $0,36/1,0 = 0,36$; $0,54/1,5 = 0,36$.

Donc $A = 0,36 \times C$ et $k = 0,36$.

$C = A / k = 0,27 / 0,36 = 0,75 \text{ mg/L}$.

Comme $0,75 > 0,2$, l'eau n'est pas potable.

À retenir

La proportionnalité est un outil fondamental en sciences physiques, que l'on rencontre dans de nombreuses situations. La fonction linéaire permet de modéliser ces situations et le coefficient k a une signification physique.