

Comment identifier une substance ?





PRINCIPAUX APPRENTISSAGES

Plus spécifiquement dans cette séquence, tu apprendras à :

- identifier la substance composant un objet en connaissant la masse et le volume de l'objet et en consultant le tableau ressource des masses volumiques ;
- identifier la substance composant un objet en connaissant ses températures de changement d'état et en consultant le tableau ressource ;

tu t'exerceras aussi à :

- développer un modèle (modèle moléculaire) ;
- utiliser un modèle pour expliquer et prévoir des phénomènes (modèle moléculaire) ;
- déterminer les limites du modèle (modèle moléculaire).

FICHES DE TRAVAIL pour :

ACTIVITÉ 1 Identifier une substance par sa masse volumique

Exercices

ACTIVITÉ 2 Identifier une substance par ses températures de changement d'état

Exercices

FICHES DE SYNTHÈSE

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL

EXERCICES

Identifier une substance par sa masse volumique

A effectuer sur une feuille annexe



Exercice 1

Hypothèse

Un élève pèse deux fois une bouteille d'eau gazeuse avec son contenu liquide et son bouchon. La première fois avant de l'ouvrir et la seconde fois après l'avoir agitée, puis ouverte pour en libérer le gaz.

Quelle hypothèse cette expérience lui permet-elle de vérifier ?

Exercice 2

Masse, volume et masse volumique

Complète les trois tableaux ci-dessous en mettant une croix dans les cases correspondant aux réponses correctes.

1^{ère} situation. On comprime de l'air emprisonné dans une pompe à vélo.

Pour l'air contenu dans la pompe	ne change pas	diminue	augmente
la masse (m)			
le volume (V)			
la masse volumique (ρ)			

2^e situation. Pour qu'un ballon de basket rebondisse encore mieux, des élèves décident de lui donner une quinzaine de coups de pompe à vélo.



Pour l'air contenu dans le ballon de basket	ne change pas	diminue	augmente
la masse (m)			
le volume (V)			
la masse volumique (ρ)			

3^e situation. On chauffe une boule de fer.

Pour la boule de fer	ne change pas	diminue	augmente
la masse (m)			
le volume (V)			
la masse volumique (ρ)			

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

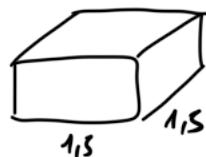
Exercice 3

De quel métal s'agit-il ?

Un parallélépipède rectangle métallique de base carrée de 1,5 cm de côté et de 16 cm de hauteur a une masse de 378 g.

De quel métal est-il constitué ?

Explique ta réponse.



$$\text{Volume} : 1,5 \cdot 1,5 \cdot 16 = 36 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masse volumique} : \frac{\text{masse}}{\text{volumique}} = \frac{378}{36}$$

$$10,5 \text{ g/cm}^3$$

Argent

Exercice 4

Comparaison de métaux

On connaît le volume et la masse de deux objets métalliques massifs.

Le premier possède un volume de 20 dm³ et une masse de 178,4 kg.

Le second possède un volume de 45 cm³ et une masse de 868,5 g.

Se peut-il que les deux objets soient constitués du même métal ?

Justifie ta réponse.

$$\begin{aligned} 20 \text{ dm}^3 &\rightarrow 20'000 \text{ cm}^3 \\ 178,4 \text{ kg} &\rightarrow 178'400 \text{ g} \end{aligned} \rightarrow \frac{178'400}{20'000} = 8,92 \text{ g/cm}^3$$

$$\frac{868,5 \text{ g}}{45 \text{ cm}^3} = 19,3 \text{ g/cm}^3$$

Or

Exercice 5

Comparaison d'objets

Un élève compare trois objets. Il remarque que :

l'objet 1 et l'objet 2 ont le même volume ;

l'objet 3 a un plus grand volume que les objets 1 et 2 ;

l'objet 1 et l'objet 3 ont la même masse ;

l'objet 2 a une plus grande masse que les objets 1 et 3.

Se peut-il que deux de ces objets soient formés de la même substance ?

Explique ta réponse.

Exercice 6

Classement d'échantillons

a) Classe trois substances selon l'ordre croissant de leur masse volumique. Voici les renseignements qui sont donnés :

substance 1 : 1 l pèse 0,714 kg ;

substance 2 : 1 m³ pèse 0,72 kg ;

substance 3 : 1 cm³ pèse 7,14 g.

$$\text{masse volumique} : \frac{\text{masse}}{\text{volumique}} \rightarrow 0,714 \text{ g/cm}^3$$

b) Quelles pourraient être ces substances ?

$$1 \text{ dm}^3 \rightarrow 1 \text{ l} = 0,001 \text{ m}^3 \text{ essence}$$

$$\textcircled{1} - \frac{0,714}{0,001} = 714 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 \rightarrow 0,000001 \text{ m}^3 \text{ méthane}$$

$$\textcircled{2} - \frac{0,72}{1} = 0,72 \text{ kg/m}^3$$

$$1 \text{ cm}^3 \rightarrow 0,000001 \text{ m}^3 \text{ zinc}$$

$$\textcircled{3} - \frac{0,00714}{0,000001} = 7140 \text{ kg/m}^3$$

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL

Exercice 7 Masse et volume d'huile



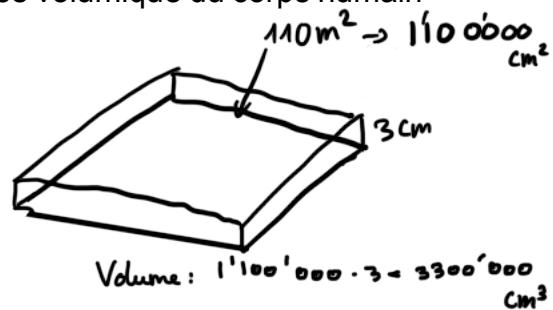
- a) Sans faire d'expérience, prévois combien pèse 20 ml d'huile.
Propose une expérience qui validerait ton hypothèse et décris-la.
- b) Sans faire d'expérience, prévois le volume occupé par 50 g d'huile.
Propose une expérience qui validerait ton hypothèse et décris-la.

Exercice 8 L'espace que j'occupe

Evalue le volume de ton corps en admettant que la masse volumique du corps humain est environ égale à celle de l'eau. (Réponse en dm³)

Explique ta réponse.

$$\begin{aligned}1 \text{ litre} &= 1 \text{ kilo} \\5 \text{ g} \text{ dm}^3 &= 5 \text{ litres} = 5 \text{ kilos}\end{aligned}$$



Exercice 9 Du Sagex qui pèse

On isole un toit avec des plaques de « Sagex » de 3 cm d'épaisseur. Evalue la masse de « Sagex » utilisée pour isoler un toit de 110 m². (Réponse en kg)

$$\begin{aligned}0,02 \text{ g/cm}^3 &\quad \text{110 000 cm}^3 \text{ de Sagex volumique à la fin du dossier} \\&\quad 1,1 \cdot 0,02 \cdot 110 000 \text{ g} \rightarrow 66,6 \text{ kg}\end{aligned}$$

Exercice 10 L'eau, une exception

Contrairement à la majorité des substances, l'eau augmente de volume en se solidifiant. Si on congèle 1,0 l d'eau pure, on obtient environ 1,1 l de glace. La masse volumique de la glace est-elle égale, plus grande ou plus petite que celle de l'eau ? Justifie ta réponse.



3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL

Exercice 11 De quoi est fait ce caillou ?

Antoine fait les trois mesures suivantes à l'aide d'une balance électronique :

mesure 1 : le cylindre gradué est vide ;

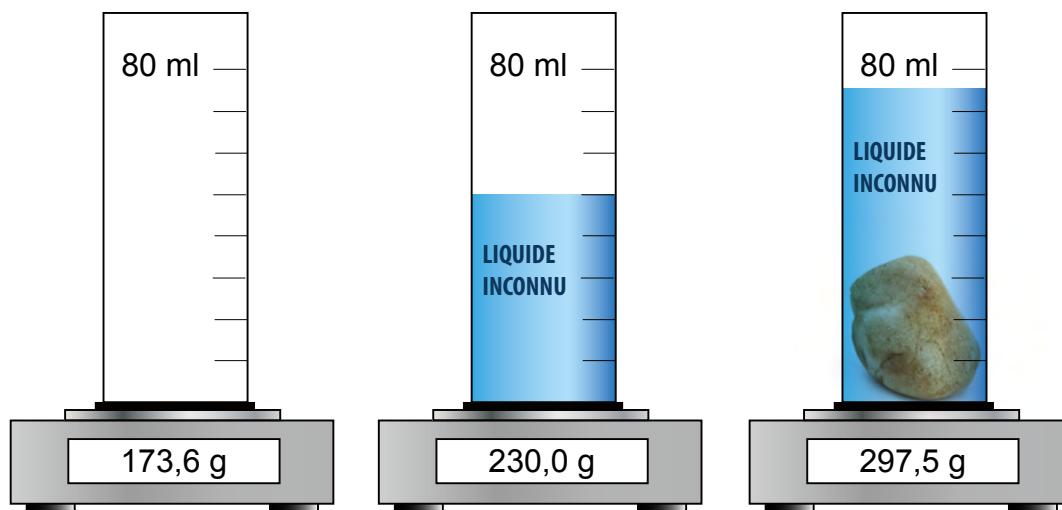
mesure 2 : le cylindre gradué contient un liquide inconnu ;

mesure 3 : le cylindre gradué contient le même liquide inconnu et un caillou.

mesure 1

mesure 2

mesure 3



- a) Dans chaque ligne, mets une croix dans la colonne qui convient et corrige la valeur si elle est fausse.

Affirmation	Vrai	Faux	Valeur corrigée
Le liquide a une masse de 230,0 g			
Le volume du liquide est de 5 ml			
Le caillou a une masse de 62,5 g			
Le volume du caillou est de 35 ml			

- b) Le liquide inconnu est-il de l'eau ? Justifie ta réponse.
c) De quelle substance le caillou est-il constitué ? Justifie ta réponse.



3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL

EXERCICES**Identifier une substance par ses températures de changement d'état**

A effectuer sur une feuille annexe

Exercice 12**Solide ? Liquide ? Gazeux ?**

Indique l'état physique dans lequel se trouvent les corps suivants à la température indiquée (et à la pression normale) en te servant du tableau ressource.

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| du fer à 1 500 °C | de l'eau à 100 °C |
| du zinc à 1 000 °C | du mercure à 0 °C |
| du plomb à 500 °C | de l'alcool (éthanol) à -100 °C |

Exercice 13**Noms des changements d'état**

Complète le diagramme suivant avec les noms des changements d'état qui conviennent.

**Exercice 14****Ciel mes bijoux!**

A la suite d'un incendie de villa, les enquêteurs ont constaté que les objets en or et en cuivre se trouvant dans le salon avaient partiellement ou totalement fondu, contrairement aux objets en fer ou en fonte.

Explique pourquoi aucune trace de la collection des figurines en zinc des propriétaires n'a été retrouvée.

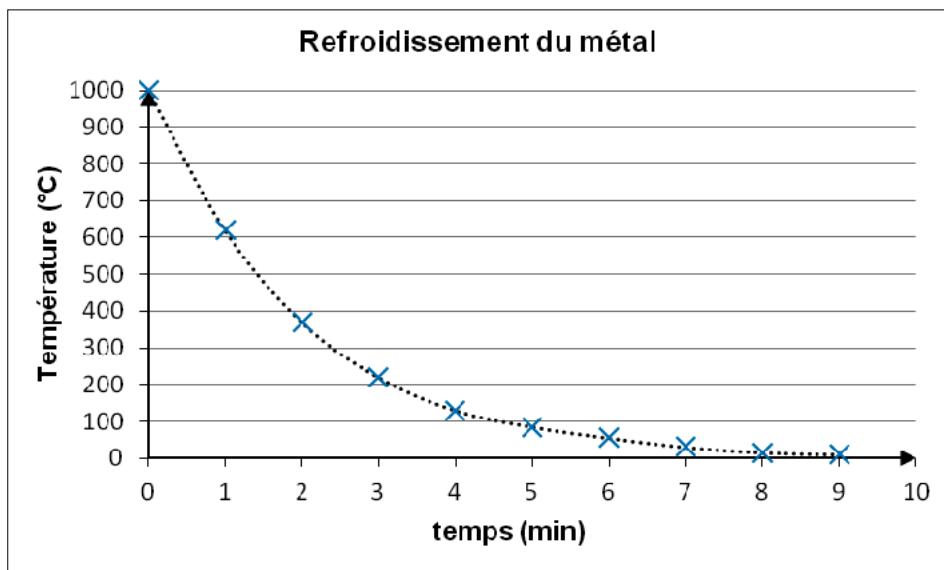


3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL

Exercice 15 Que dit le graphique ?

On a laissé refroidir du métal préalablement chauffé à 1000 °C à l'air libre. La température ambiante est de 20 °C. Un relevé de la température en fonction du temps a permis d'obtenir la courbe suivante :



- Ce métal n'est certainement pas de l'aluminium. Explique pourquoi.
- Choisis dans la liste suivante, les métaux dont il pourrait s'agir : argent ; cuivre ; étain ; fer ; mercure ; plomb ; tungstène et zinc.

Explique ta réponse.

Exercice 16 Fondu ou pas fondu ?

Dans un creuset placé sur la flamme d'un bocal à Bunsen, on parvient à faire fondre de l'étain, du zinc et du plomb, mais pas de l'aluminium.

Avec ces informations évalue la température que l'on peut atteindre dans ce creuset en le chauffant sur le bocal à Bunsen ?

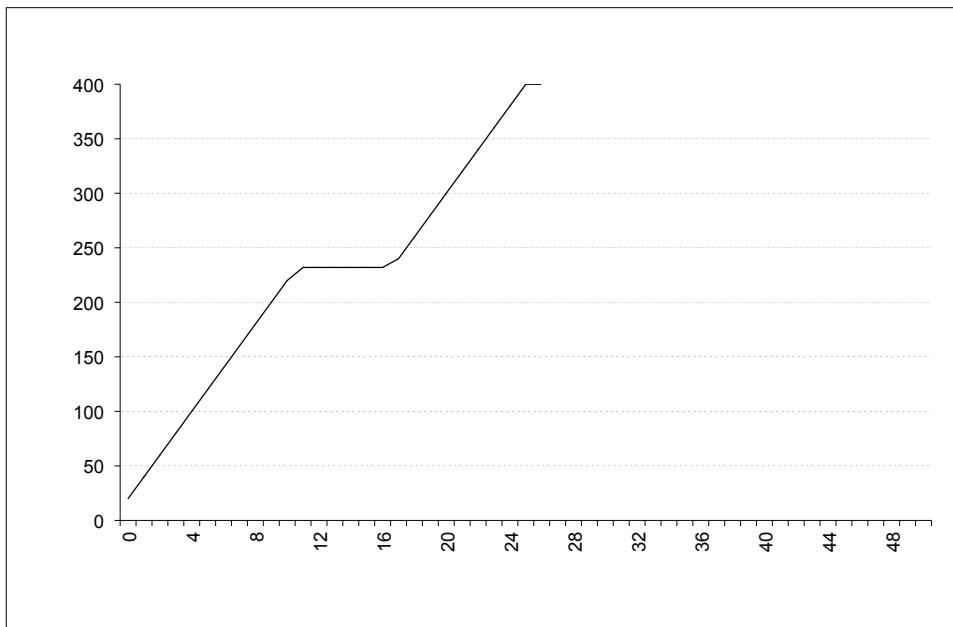


3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

Exercice 17

De quelle substance s'agit-il ?

Un ami me donne le graphique ci-dessous. Il me dit avoir chauffé un matériau jusqu'à 400 °C, en mesurant la température en fonction du temps. Il a ensuite laissé refroidir le matériau jusqu'à température ambiante. Malheureusement, il a perdu la feuille de résultats du refroidissement. Il dit que le matériau était liquide à 400 °C.



- Sur le graphique, écris les titres des axes : « temps (min) » et « température (°C) »
- Dessine la partie manquante du graphique.
- De quelle substance le matériau est-il composé ?
- A quoi correspond le plateau entre la 11^e et la 16^e minute ? Explique ta réponse.
- Désigne l'état dans lequel se trouve la matière : entre 0 et 11 minutes, entre 11 et 16 minutes et entre 16 et 25 minutes.

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL

Exercice 18

Mets de l'huile ?

Un verre contenant de l'huile d'olive se trouve dans une pièce à 20 °C. Un élève décide de faire l'expérience suivante :

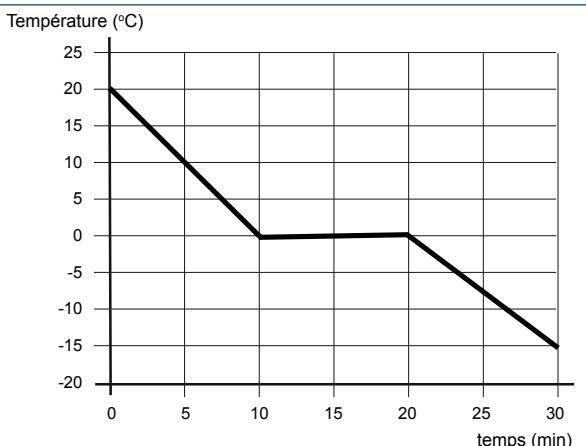
il place le verre dans un congélateur à -15 °C pendant 30 minutes et observe toutes les minutes la température de l'huile d'olive, ainsi que sa transformation ;

il note quelques observations dans son cahier de laboratoire ;

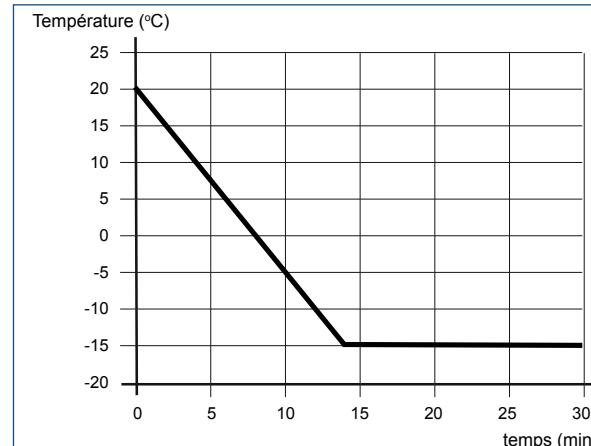
voici ses notes :

- dès la 10^e minute : des glaçons d'huile d'olive commencent à se former dans l'huile.
- dès la 20^e minute : l'huile d'olive est totalement solide.
- dès la 25^e minute : la température du glaçon est de -15 °C.

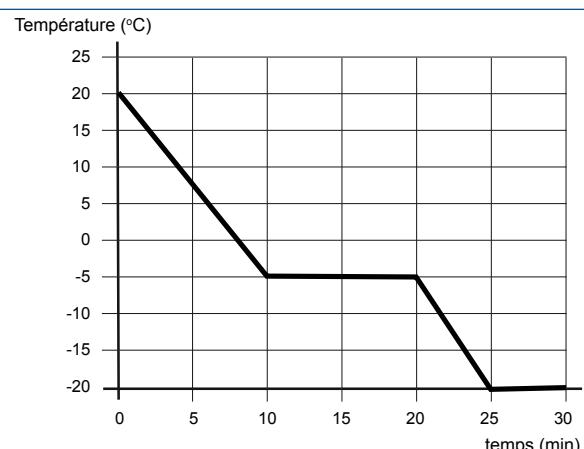
Les 6 graphiques suivants sont des propositions d'élèves.



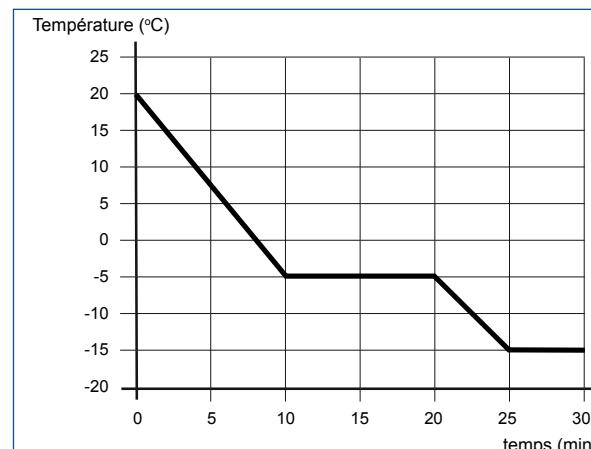
Graphique n° 1



Graphique n° 2



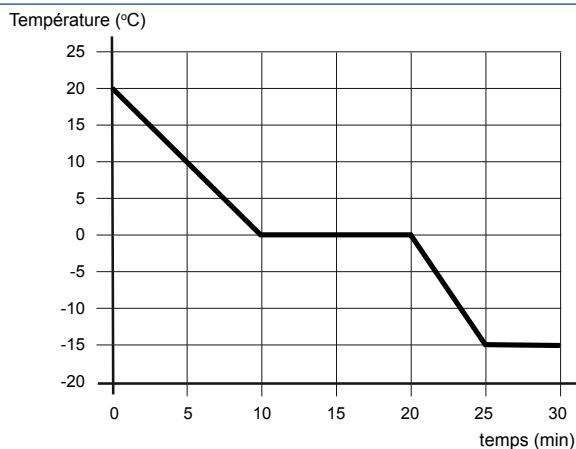
Graphique n° 3



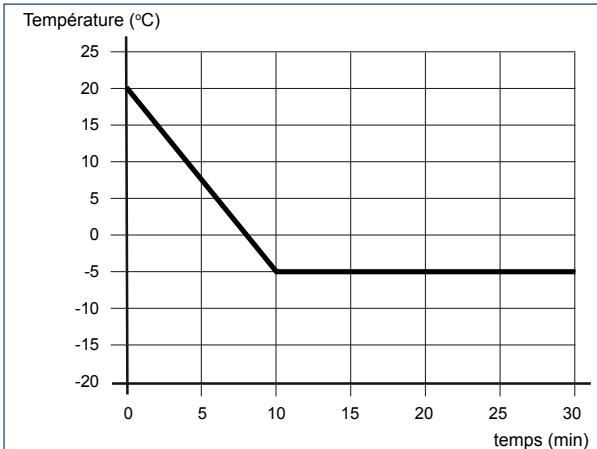
Graphique n° 4

3 CARACTÉRISATION DES SUBSTANCES

FICHE DE TRAVAIL



Graphique n° 5



Graphique n° 6

Questions :

- Le graphique n° 2 n'est pas cohérent avec l'expérience pour deux raisons. Lesquelles ?
- Le graphique n° 5 n'est pas cohérent avec l'expérience pour une seule raison. Laquelle ?
- Seul un des graphiques est cohérent avec cette expérience. Lequel ?



