

Décrire la matière

Document professeur

Préambule

- **Partie de programme traitée**

Dans le programme de 6^e (BO n°25, 22 juin 2023), on trouve parmi les attendus de fin de cycle 3 : « Décrire un échantillon de matière à l'aide du vocabulaire scientifique et des grandeurs physiques : masse, volume. »¹ . L'activité 1 de ce chapitre propose un travail qui vise à rappeler les connaissances et capacités vues en 6^e sur les grandeurs physiques *masse* et *volume* ainsi que le matériel utilisé en chimie pour les mesures. L'activité 2 de ce chapitre fait travailler le vocabulaire descriptif d'un échantillon. Il peut être vu comme un rappel du niveau 6^e ou un apprentissage nouveau. En 6^e, les états physiques ont déjà été vus mais les deux adjectifs *homogène* et *hétérogène* n'apparaissent pas dans le programme. Ils ont pu être abordés sur les situations de non miscibilité des liquides et de saturation d'une solution qui sont explicitement à étudier en 6^e. Le programme de cycle 4 demandant de « caractériser des mélanges »², l'activité 2 est vise à entamer la maîtrise de cette capacité.

	Extrait du programme de 6 ^e	Extrait du programme de 5 ^e
Attendu de fin de cycle	<i>Décrire un échantillon de matière à l'aide du vocabulaire scientifique et des grandeurs physiques : masse, volume</i>	<i>Décrire la constitution et les états de la matière</i>
Connaissances et compétences	<i>Mettre en œuvre une technique de séparation de liquides non miscibles. Observer le phénomène de saturation lors du mélange d'un solide dans l'eau et en rendre compte quantitativement</i>	<i>Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges.</i>

¹ https://www.education.gouv.fr/sites/default/files/ensel101_annexe_okok.pdf, p. 4.

² <https://eduscol.education.fr/document/621/download>, p. 99

Activité 1 – Guide du bon chimiste

Sécurité et mesures en chimie

LIEN AVEC LA FICHE CCM

SAVOIRS RETRAVAILLÉS

- Connaître les unités courantes de masse (g, kg), volume (mL, L).
- Les grandeurs physiques masse et volume.

CAPACITÉS RETRAVAILLÉES

- Identifier la verrerie à utiliser selon l'emploi que l'on veut en faire.
- Proposer un protocole pour préparer un échantillon de masse ou de volume donné.
- Différencier une grandeur physique d'une unité.

CÔTÉ PRATIQUE

DURÉE : 1H

RESSOURCES DISPONIBLES

Feuille de consignes
Support à projeter au tableau présentant les pictogrammes (au libre choix de l'enseignant·e, non proposé par *Pegase*)
Support présentant la verrerie (au libre choix de l'enseignant·e, non proposé par *Pegase*) à projeter au tableau ou à mettre à disposition des élèves

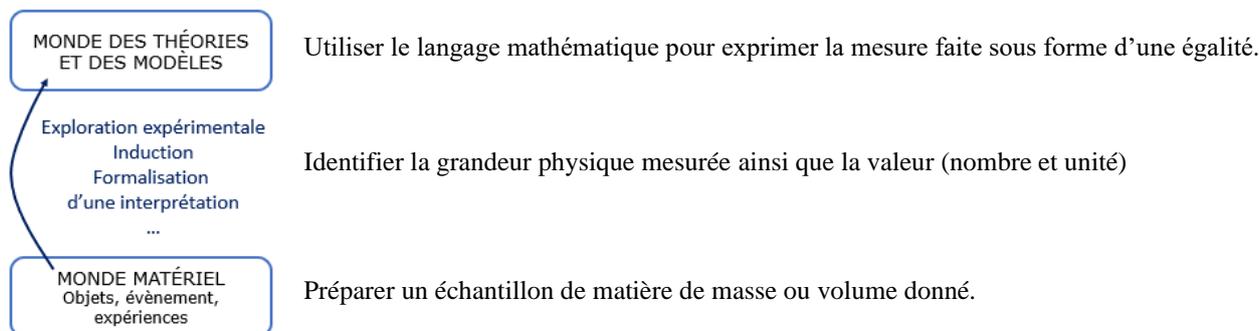
REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL

Bassine de matériel par groupe comprenant : une coupelle, une spatule, un bécher, une éprouvette 20 mL, un tube à essai, un pot avec du sable.
Dans la salle mise à disposition de 5 balances.
Bureau du professeur : une balance, coupelle pour vérifier les échantillons des élèves

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

- LABELS :**
- ÉCART IMPORTANT AU SUJET DES PROCÉDURES ENTRE AVANT ET APRÈS L'ACTIVITÉ
 - À SAVOIR REFAIRE

MODÉLISATION



LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS

- Faire réaliser et exploiter une expérience quantitative et exprimer la mesure obtenue à l'aide d'une valeur (nombre + symbole de l'unité) et si possible d'un symbole.

SAVOIRS EN JEU

Cette première activité de chimie de l'année de 5^e permet de rappeler l'attitude à avoir dans la salle de sciences. Les élèves doivent prendre en compte qu'il est demandé le respect des **règles de sécurité** même si les matières manipulées sont sans danger (eau, sable, ...) afin d'acquérir des réflexes pour les situations ultérieures où les risques sont identifiés ou mal connus. Les pictogrammes

ne sont pas présents sur la fiche d'activité, le professeur choisira le support de son choix pour les expliquer.

La **verrerie** est présentée par le professeur au bureau afin de réactiver les connaissances de 6^e.

Les **grandeurs physiques** qui permettent de quantifier un échantillon de matière ont déjà été vues tout au long du cycle 3. Pour autant, elles sont souvent confondues avec leurs **unités**. La situation expérimentale proposée permet de travailler ces notions pour la masse et le volume. Une moitié des groupes fait une mesure de masse et l'autre moitié fait une mesure de volume.

CORRIGÉ / COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

En rouge un exemple de production attendue

En vert, des commentaires ou remarques pour l'enseignant-e ;

? Le temps de la recherche :

1) Complète le tableau suivant avec le nom du matériel utilisé en chimie. Tu as à ta disposition une bassine avec du matériel et une fiche présentant le nom des appareils.

Cette consigne ne pose aucune difficulté, elle peut être faite aussi bien en groupe en classe qu'en individuel en travail personnel.

Nom	Un bécher	Une coupelle	Un tube à essais	Une spatule	Une éprouvette graduée	Une balance
Fonction	Stocker et verser un échantillon de matière très souvent liquide.	Stocker un échantillon de matière sous forme de poudre.	Stocker un petit échantillon de matière et faire des mélanges en petites quantités.	Prélever une poudre.	Mesurer un volume de manière précise. Unité utilisée sur l'appareil : mL	Mesurer une masse de manière précise. Unité utilisée sur l'appareil : g

2) Utilisation des connaissances

Cette consigne se fait en groupe avec une bassine de matériel. Le professeur passe au niveau de chaque groupe préciser l'échantillon de sable à préparer en complétant la 1^{ère} ligne (exemple 1). Il divise la classe en deux : certains groupes préparent « 8 g » d'autres « 8 mL » de sable. Il faut entre 10 et 15 minutes par groupe pour faire cette activité. Si certains groupes sont très rapides, proposer de faire le deuxième exemple.

Exemple n°1 : Prépare un échantillon de.....8 g...de sable. (à compléter par le professeur)

a- Nomme la grandeur que tu dois mesurer : la masse

b- Écris sous la forme d'une égalité la mesure à faire : $m_{\text{sable}} = 8 \text{ g}$

c- Liste le matériel utilisé pour préparer cet échantillon de matière : une balance, une coupelle, une spatule

Exemple n°2 : Prépare un échantillon de ...8 mL... de sable. (à compléter par le professeur)

a- Nomme la grandeur que tu dois mesurer : le volume

b- Ecrire sous la forme d'une égalité la mesure à faire : $V_{\text{sable}} = 8 \text{ mL}$

c- Lister le matériel utilisé pour préparer cet échantillon de matière : **une éprouvette graduée, une spatule**

Lors de la vérification, le professeur raye les éléments incorrects et indique si la mesure est correcte. Le groupe peut se corriger et recommencer la mesure si nécessaire.

De nombreuses erreurs sont constatées à la question « a- Nomme la grandeur mesurée », plus de la moitié des groupes sur les classes testées. Les élèves écrivent l'unité de la grandeur en toutes lettres : « gramme » ou « millilitre ». Après réflexion, au deuxième passage, la moitié des groupes arrivent à s'autocorriger.

La question « b- Écrire sous forme d'une égalité la mesure faite » est souvent fautive ou non faite. Sur les classes testées, un seul groupe sur dix y arrive. Les autres groupes proposent une conversion incorrecte « $8 \text{ mL} = 0,08 \text{ L}$ » ou certains groupes n'écrivent pas le signe « = » et indiquent seulement « $0,008 \text{ kg}$ ».

Le temps de correction permet de remédier aux erreurs sur les deux grandeurs physiques, les élèves devant compléter les deux exemples de la fiche même s'ils n'en ont fait qu'un.

Activité 2 – Dis-moi ce que tu vois...

Utiliser un vocabulaire scientifique pour décrire un échantillon de matière

LIEN AVEC LA FICHE CCM

SAVOIRS RETRAVAILLES

- Liquide, solide, gaz : états physiques

SAVOIRS TRAVAILLES

- Homogène et hétérogène

CAPACITÉS RETRAVAILLÉES

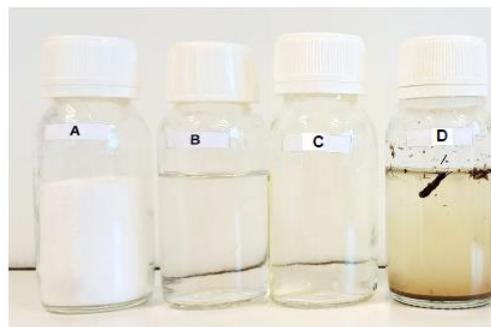
- Décrire un échantillon de matière avec un vocabulaire précis

CÔTÉ PRATIQUE

DURÉE : 40MIN

RESSOURCES DISPONIBLES

- Fiche de consignes
- 4 échantillons de matière occupant le même volume dans un flacon étiquetés A, B, C, D. Et un échantillon E identique à B, gardé en début d'activité par le professeur.
- Photographie de ces 4 échantillons visibles au tableau



REMARQUES AU SUJET DU MATÉRIEL

Il n'est pas nécessaire d'avoir par groupe d'élèves un exemplaire de ces 4 échantillons car il y a une photographie au tableau. Trois exemplaires peuvent circuler dans la salle.

L'échantillon E est gardé par le professeur jusqu'au 2). Puis le professeur circule dans la salle pour faire observer B et E simultanément.

Pour indication, flacon A = sel, flacon B = eau ; flacon C = air ; flacon D = eau + terre

Le flacon E contient aussi de l'eau.

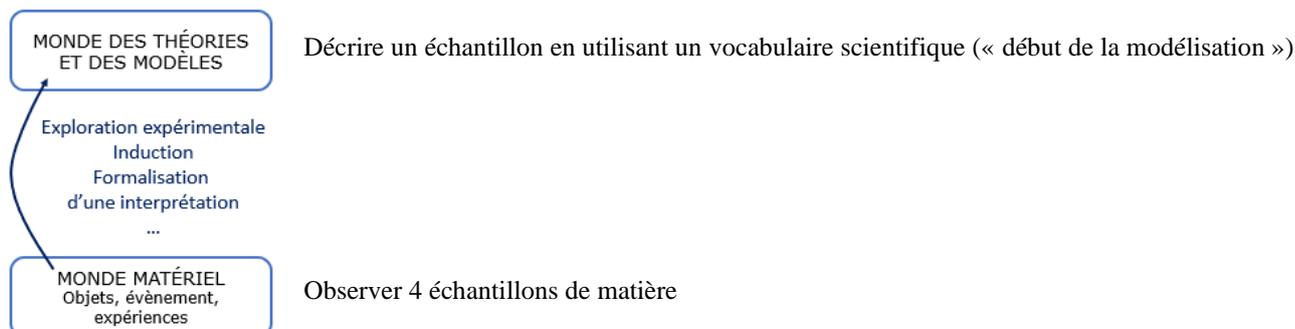
Corriger le 1) et le 2) ensemble, une fois que l'activité est terminée.

CARACTÉRISTIQUES DE L'ACTIVITÉ

LABELS :

- ÉCART IMPORTANT AU SUJET DES CONNAISSANCES CONCEPTUELLES ENTRE AVANT ET APRÈS L'ACTIVITÉ
- A SAVOIR REFAIRE

MODÉLISATION



LIENS ENTRE REPRÉSENTATIONS :

- Exploiter une expérience quantitative et s'exprimer avec un langage scientifique

SAVOIRS EN JEU

En listant les connaissances initiales des élèves sur la description d'un échantillon de matière, le professeur peut harmoniser et expliquer le vocabulaire attendu en début de 5^e.

L'activité permet d'abord de **différencier la description de ce qui est observé de l'interprétation supposée sur la composition d'un échantillon**. Les élèves ont souvent le réflexe d'interpréter automatiquement ce qu'il voit en une matière connue (eau, air, sel...). En intitulant explicitement l'activité « Dis-moi ce que tu vois... », nous souhaitons contraindre les élèves à se limiter à une observation directe. Pour éviter au possible cette confusion, nous précisons que nous voulons une « description des échantillons **observés** » pour signifier que nous demandons **les détails apparents de l'échantillon**. Il faut prendre en compte dans l'analyse des erreurs faites que dans le quotidien des élèves, la liste d'ingrédients d'un aliment est une description mais pour le chimiste c'est la composition de l'échantillon. Comme cette description de l'observable fait appel à un vocabulaire scientifique spécifique créant des catégories, nous commençons à modéliser la matière. C'est pour cela que les logos  /  sont apposés au niveau des questions. La réponse se situe ici dans le « monde des objets » et dans le « monde des modèles ».

Un second objectif est de savoir utiliser à bon escient les adjectifs *homogène* et *hétérogène*.

L'adjectif *hétérogène* n'amène pas de confusion particulière mais *homogène* est trop souvent oublié par les élèves, comme si c'était le terme par défaut des situations ou échantillons courants. Nous tenons à rappeler que ces deux adjectifs qualifient un échantillon de matière d'après une observation directe. **Nous n'avons pas besoin de connaître la composition de l'échantillon pour les utiliser.** Ainsi les notions de corps pur et mélange ne sont pas nécessaires dans cette activité. Elles seront abordées dans le chapitre d'après qui a justement pour objectif de travailler la composition chimique d'un échantillon. Par cette séparation entre les deux chapitres, nous voulons renforcer la distinction description de l'échantillon observé vs composition de l'échantillon.

CORRIGÉ / COMPORTEMENT ET PRODUCTIONS DES ÉLÈVES

En rouge un exemple de production attendue

En vert, des commentaires ou remarques pour l'enseignant·e ;

? Mon point de vue :

Propose des mots vus en 6^{ème} pour décrire un échantillon de matière.

Liste de mots attendus au regard de l'enjeu : solide, liquide, gaz, trouble puis homogène et hétérogène.

D'autres mots sont évidemment tout à fait légitimes, en particulier ceux décrivant le caractère incolore, limpide.

Les élèves débattent facilement sur les mots à mettre. Après 5 minutes de réflexion chaque groupe a au moins trois mots. Attention, l'enseignant doit bien insister sur la consigne « des mots pour décrire la matière » car sinon ils listent tous les mots vus en chimie (verrerie, appareil de mesure...). L'enseignant regroupe les propositions faites et les commente. Au tableau, les mots à retenir pour cette activité seront écrits en aide-mémoire.

Les mots attendus apparaissent fréquemment dans les propositions des groupes sauf les états physiques. Les élèves proposent de façon logique des mots pour préciser l'absence de couleur de la matière : « transparent », « translucide », nous précisons l'adjectif « incolore » qui n'est pas forcément connu des élèves. Les mots « limpide » et « trouble » peuvent être évoqués à ce moment-là pour enrichir le vocabulaire scientifique. Même en précisant la consigne, nous avons obtenu les mots suivant d'une manière fréquente dans les classes testées : « dissoudre, soluble, insoluble, diluer, solidification, évaporation, filtration, décantation ». Nous rappelons aux élèves leurs significations. Dans notre consigne ces mots-là ne sont pas utiles mais décrivent pour autant la matière ou des actions menées avec la matière. Certains élèves citent des mots faisant référence à la composition de la matière : « constituant, composant, mélange ». Là aussi, l'enseignant reprecise la signification de ces mots et indique déjà qu'en observant à l'œil nu il est impossible d'avoir accès à la composition d'un échantillon. Enfin, très rarement dans des groupes où les élèves sont en difficulté, il est possible d'avoir en liste de mots les noms des récipients révisés dans l'activité précédente.

 Utilisation des connaissances :

Une photographie présente 4 échantillons de matière appelés A, B, C, et D (voir tableau). Ces échantillons sont visibles dans une bassine qui circule dans la classe.

1)  /  : Décris ces échantillons en utilisant un vocabulaire scientifique.

A est un échantillon solide homogène blanc.

B est un échantillon liquide homogène incolore (limpide).

C est un échantillon gazeux homogène incolore.

D est un échantillon hétérogène entre un liquide et des solides. Le liquide est trouble et les solides sont marrons.

Pendant les 10 minutes où les élèves travaillent en groupe, le professeur fait circuler les bassines avec les 4 échantillons. Ainsi il peut entendre ce qui est dit au sein des groupes car dans cette activité, il peut y avoir une différence entre la trace écrite et les idées échangées dans le groupe. De plus, il est important que la correction de la question parte des exemples des élèves.

1^{er} point à aborder : confusion description vs composition (observation vs interprétation). Soit des groupes ont écrit « A est du sucre blanc en poudre », « B est de l'eau liquide incolore », « C est de

l'air » ..., exemples présents dans certains groupes mais assez rares. Soit cette idée d'identifier la matière juste en l'observant a été débattue à l'oral dans le groupe. Dans tous les cas, le professeur doit interpeller les élèves explicitement à ce sujet.

De la même manière, quelques groupes ont proposé comme phrase « La substance A est un solide blanc ». Cette confusion matière/substance (constituant (6^e)) est importante à clarifier. Une matière n'est pas une substance, cela dépend de la composition de l'échantillon.

2^e point à aborder : échantillon C « du rien ». Cette réponse est peu répandue mais existe encore en 5^e. Normalement le concept de gaz a été vu en cours moyen (début du cycle 3), l'erreur ne devrait plus être faite.

Par rapport aux réponses A, B, C, les élèves oublient très souvent de spécifier que l'échantillon est « homogène » quand ils sont interpellés à ce sujet, ils renvoient que c'est « normal » donc pas nécessaire. L'hétérogénéité semble perçue comme une exception, qu'il convient donc de préciser.

L'échantillon D ne pose pas de difficultés particulières.

2)  /  : Le professeur propose un échantillon E.

D'après le groupe, indique si les échantillons B et E sont composés de la même matière.

On ne peut pas savoir si B et E sont composés de la même matière car on n'a aucune connaissance sur leurs compositions.

La réponse à cette question est corrélée aux réponses et erreurs précédentes. Si le groupe décrit l'échantillon en l'identifiant à une matière connue, il répond au 2) que les deux échantillons B et E sont identiques.

Cette dernière question permet au professeur de remédier une dernière fois à cette confusion entre observation et interprétation.