

Partie(s) du programme étudiée(s):

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et d'outils pour l'élève
Décrire la constitution et les états de la matière	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état ➤ Conservation de la masse ➤ Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges. 	<p><i>On mettra en œuvre des expériences simples montrant la conservation de la masse (mais non conservation du volume) d'une substance lors d'un changement d'état.</i></p>
Décrire et expliquer des transformations chimiques	
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier expérimentalement une transformation chimique. ➤ Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique. ➤ Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes. 	<p><i>Cette partie prendra appui sur des activités expérimentales mettant en œuvre différents types de transformations chimiques : combustions, réactions acide-base, réactions acides-métaux.</i></p>

Niveau envisagé : Tout au long du cycle 4

Description des vidéos :

Les vidéos proposent des expériences sur la conservation de la masse dans différentes situations. Pour certaines, des « erreurs » de manipulation ont été volontairement faites afin de faire observer, discuter et réfléchir les élèves sur la manière de manipuler certains éléments de mesure. Ces protocoles sont identifiés en rouge sous l'appellation **protocole erroné**, les autres en vert sous l'appellation **protocole rigoureux**.

**Vidéos – conservation de la masse lors d'un changement d'état**

- Fusion d'un glaçon : mesure de la masse lors de la fusion d'un glaçon coloré (vidéo accélérée).
Lien : <http://acver.fr/l4d>
Protocole rigoureux
- Solidification de l'eau : mesure de la masse et du volume de l'eau avant et après solidification.
Lien : <http://acver.fr/l50>
Protocole rigoureux

**Vidéos – conservation de la masse lors d'une transformation chimique**

- Jus de choux rouge + vinaigre : mesure de la masse lors de cette transformation chimique. Le changement de couleur permet de valider la transformation chimique.
Lien : <http://acver.fr/l4y>
Protocole rigoureux

- Bicarbonate de sodium + vinaigre : mesure de la masse lors de cette transformation chimique. L'apparition de bulles et la disparition de la poudre blanche valident la transformation chimique.
 - 1) **Protocole rigoureux** : dans une enceinte fermée, on constate la conservation de la masse.
Lien : <http://acver.fr/l51>
 - 2) **Protocole erroné** : dans une enceinte ouverte, on observe une diminution de la valeur lue sur la balance.
Lien : <http://acver.fr/l4z>



Vidéos – conservation de la masse lors d'un mélange

- Dissolution du sucre : mesure de la masse lors d'un mélange homogène (eau colorée + sucre en morceaux).
 - 1) **Protocole rigoureux**
Lien : <http://acver.fr/l4n>
 - 2) **Protocole erroné** : masse du morceau de sucre non mesurée.
Lien : <http://acver.fr/l52>
 - 3) **Protocole erroné** : récipient contenant le sucre non reposé sur la balance après le mélange.
Lien : <http://acver.fr/l4s>
- Eau liquide + huile : mesure de la masse lors d'un mélange hétérogène.
 - 1) **Protocole rigoureux**
Lien : <http://acver.fr/l4u>
 - 2) **Protocole erroné** : mesure de la masse du mélange dans un 3^{ème} récipient (dont on ne connaît pas la masse) sans tenir compte des récipients de départ (contenant l'eau et l'huile).
Lien : <http://acver.fr/l4w>

Aspect théorique - Remarques :

- Première approche de la conservation de la masse lors d'un mélange ou lors d'une transformation physique ou chimique
- Conservation des ions, des molécules ou des atomes
- Une transformation chimique est une transformation d'un système au cours de laquelle les espèces chimiques de ce système sont modifiées. Un modèle permettant de rendre compte au niveau macroscopique de la transformation du système est le modèle de la réaction chimique. L'écriture symbolique de cette réaction est l'équation de la réaction.

Exemple :

Au cours de la transformation chimique du système, il y a eu disparition d'une partie de l'hydrogénocarbonate de sodium et d'une partie du vinaigre. Plus précisément, il y eu disparition d'ions hydrogénocarbonate et de l'un des constituants du vinaigre, à savoir l'acide éthanoïque, et formation de dioxyde de carbone, d'eau et d'ion éthanoate. On peut alors modéliser cette transformation par la réaction chimique dont l'équation est :



- Différence entre transformation physique et chimique et mélanges.

Proposition de scénario pédagogique et des voies d'exploitation :

Suivant l'objectif, ces vidéos peuvent être données en travail à la maison en amont de la séance ou après la séance ou bien être exploitée en classe.

- **Vidéos avec protocole rigoureux**

Objectifs Professeurs (possibles)	Tâches élèves (possibles)
<ul style="list-style-type: none"> • Réveil pédagogique • Vérification des prérequis • Validation d'un travail réalisé en classe • Manque de matériel • Manque de temps • Diversifier les expériences proposées sur un concept • Remédiation 	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un schéma • Observer • Interpréter et conclure • Décrire un protocole • Réviser sa leçon • Corriger ses erreurs • Commenter la vidéo • Proposer des légendes • Distinguer mélange, transformation physique et transformation chimique (en réactivation) • Interpréter l'observation de la conservation de la matière à l'échelle microscopique (conservation du nombre d'atomes, d'ions ou de molécules, réarrangement des atomes dans le cas de la transformation chimique)

- **Vidéos avec protocole erroné**

Deux entrées possibles :

- Questionnement de l'élève sur un concept (déjà étudié ou non) : qu'est-ce qui met en péril le concept dans les observations ? (conservation du nombre d'atomes)

Lutter contre certaines représentations initiales fausses chez certains de nos élèves

Exemple : La mesure du volume de l'eau solide étant réalisée avant la mesure de la masse, elle permet aussi de travailler sur une erreur fréquente des élèves : la masse de l'eau solide est supérieure à celle de l'eau liquide.

- Réfléchir au geste expérimental : lutter contre les pratiques expérimentales erronées de certains de nos élèves, permettre à l'élève (en lui faisant prendre du recul) d'évaluer la pertinence d'un protocole, d'un geste expérimental pour le valider/l'invalider à l'aune de ses connaissances et de ses compétences acquises.

Compétences travaillées

Compétences travaillées	Exemples de tâches élèves (non exhaustif)
PRATIQUER DES LANGAGES	
Comprendre le contenu d'un support scientifique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faire analyser une ou plusieurs vidéos par les élèves pour qu'ils observent et comprennent la conservation de la masse lors d'une transformation chimique, physique ou encore d'un mélange. ➤ Repérer des éléments permettant de distinguer une transformation chimique d'une transformation physique ou d'un mélange.
Passer d'une forme de langage scientifique à une autre	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Faire réaliser aux élèves un schéma d'expérience à partir d'un support vidéo. ➤ Demander aux élèves de rédiger une réponse argumentée (sur la pertinence ou pas d'un geste expérimental, sur l'interprétation d'un résultat)
PRATIQUER DES DEMARCHES EXPERIMENTALES	
Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer des conclusions et les communiquer en argumentant.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demander aux élèves d'expliquer/justifier le principe de la conservation de la masse lors d'une transformation chimique, physique ou encore d'un mélange. ➤ Demander aux élèves d'interpréter la variation de masse lors d'une transformation chimique (avec création de gaz) effectuée dans une enceinte ouverte. (Vidéo « erronée »)
Identifier des questions de nature scientifique.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identifier la problématique traitée dans l'une des vidéos à savoir « La masse varie-t-elle lors d'une transformation chimique, physique ou encore d'un mélange ? »
Proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question scientifique. Valider/invalider une expérience pour la ou les tester.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Demander aux élèves d'émettre une hypothèse quant à la conservation de la masse lors d'une transformation chimique, physique ou encore d'un mélange. Utiliser les vidéos « correctes » en validation ou invalidation de leur hypothèse. ➤ Demander aux élèves d'analyser un protocole expérimental à l'aide de leurs compétences et connaissances antérieures afin d'évaluer sa pertinence pour répondre à une problématique donnée à savoir ici « La masse varie-t-elle lors d'une transformation chimique, physique ou encore d'un mélange ? ». Une validation/invalidation argumentée (avec éventuellement des éléments correctifs proposés par l'élève) pourrait être demandée.