

Partie 1 - La matière

Compétences associées	Connaissances associées	5ème <i>Décrire</i>	4ème <i>Modéliser</i>	3ème <i>Réinvestir, Généraliser</i>
Décrire la constitution et les états de la matière				
<p>Au cycle 3, on décrit les états et la constitution de la matière à l'échelle macroscopique. On appréhende la diversité des matériaux (métaux, minéraux, verres, plastiques, matière organique), l'état physique d'un échantillon de matière en fonction de conditions externes. Quelques propriétés de la matière sont introduites (solubilité, élasticité...) et la masse est présentée comme grandeur physique caractérisant un échantillon de matière.</p> <p>La notion de mélange est introduite (la matière qui nous entoure à l'état solide, liquide ou gazeux est le résultat d'un mélange de différents constituants) et quelques expériences de séparation sont proposées (décantation, filtration, évaporation).</p> <p>Au cycle 4 on passé du monde macroscopique au monde microscopique. Ce passage se fait progressivement sur le cycle et interroge la notion de modèle en sciences à la fois dans sa dimension descriptive, prédictive et à propos de son champ de validité. Le modèle particulaire ne nécessite pas l'introduction des atomes pour décrire les états de la matière ni pour prédire ou pour expliquer la conservation de la masse au cours d'un changement d'état ou d'un mélange. En revanche, ce modèle ne sera plus opérant pour expliquer l'apparition de nouvelles espèces chimiques au cours d'une transformation chimique. Il devra donc évoluer en introduisant les atomes, le modèle de l'atome insécable étant alors suffisant. C'est par exemple le besoin d'expliquer les charges des ions qui induira une nouvelle modification de ce modèle par l'introduction de la structure interne de l'atome.</p> <p>On poursuit l'étude des mélanges en passant de la notion de saturation vue au cycle 3 à celle de solubilité au sens quantitatif du terme et structurant progressivement la notion de corps pur. C'est l'occasion de revenir sur les changements d'état et de dégager, par exemple, un critère de distinction d'un corps pur autour du palier de température au cours de ces transformations physiques. En termes de progressivité, on pourrait s'intéresser en cinquième aux mélanges solide-liquide et liquide-liquide et réserver l'étude des mélanges gaz-liquide à la classe de quatrième pour quantifier la solubilité des gaz dans l'eau, plus difficile d'accès.</p> <p>La différence entre masse et volume (deux concepts souvent confondus par l'élève) induit une structuration supplémentaire, leur interdépendance étant liée, pour une espèce donnée, par la masse volumique. Cette notion de masse volumique se construit très progressivement sur la durée du cycle en veillant la cohérence de la démarche avec l'approche de la proportionnalité et d'exploitation de relations littérales en mathématiques.</p>				
	Espèce chimique et mélange Notion de corps pur	<ul style="list-style-type: none"> - Définir un corps pur / un mélange - Identifier un corps pur / un mélange - Modéliser un corps pur / un mélange à l'aide du modèle particulaire - Notion d'espèce chimique 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir un corps pur / un mélange - Identifier un corps pur / un mélange - Modéliser un corps pur / un mélange - Définir une espèce chimique - Définir une molécule 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir une espèce chimique - Nommer les 3 types de particules qui constituent la matière - Définir une molécule - Définir un ion - Expliquer le passage d'un atome à un ion et inversement
Caractériser les différents états de la matière (solide, liquide et gaz) Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur	Changements d'états de la matière Conservation de la masse, variation du volume, température de changement d'état	<ul style="list-style-type: none"> - Nommer les 3 états de la matière - Définir un changement d'état - Nommer les changements d'état - Identifier et décrire un état physique à partir de ses propriétés - Caractériser les 3 états de la matière - Donner les propriétés spécifiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les 3 états de la matière et les changements d'état 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire les 3 états de la matière et les changements d'état

		<p>de chaque état physique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour étudier les propriétés des changements d'état - Caractériser les différents changements d'état d'un corps pur - Caractériser la masse, le volume, la température en tant que grandeur physique - Mesurer une masse, un volume, une température - Décrire l'évolution des grandeurs masse et volume lors d'un changement d'état 		
Interpréter les changements d'état au niveau microscopique		<ul style="list-style-type: none"> - Modéliser les 3 états de la matière par le modèle particulaire - Décrire / identifier un changement d'état par le modèle particulaire 		
Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une masse volumique d'un liquide ou d'un solide			<ul style="list-style-type: none"> - Caractériser la masse / le volume en tant que grandeur physique - Mesurer une masse / un volume - Mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer la masse volumique d'un liquide - Utiliser la relation entre masse, volume et masse volumique - Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques / pour justifier la position relative de deux liquides non-miscibles entre eux 	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer et mettre en œuvre un protocole expérimental pour déterminer une masse volumique d'un liquide ou d'un solide - Utiliser la relation entre masse, volume et masse volumique - Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques (reconnaissance des métaux)
Exploiter des mesures de masse volumique pour différencier des espèces chimiques	<p>Masse volumique : Relation $m = \rho.V$</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Faire état de l'interdépendance entre masse et volume pour un liquide donné 		
Concevoir et réaliser des expériences pour caractériser des mélanges	<p>Solubilité Miscibilité Composition de l'air</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Extraire des informations de l'observation d'un mélange - Réaliser des mélanges, une dissolution - Utiliser un vocabulaire scientifique adapté : homogène, hétérogène, 	<ul style="list-style-type: none"> - Donner la composition de l'air - Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau (solubilité d'un gaz dans l'eau) 	
Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau				

		soluble, insoluble, miscible, non-miscible, solution, solvant, soluté - Mettre en œuvre des techniques de séparation - Estimer expérimentalement une valeur de solubilité dans l'eau (solubilité d'un solide dans l'eau)		
Décrire et expliquer des transformations chimiques				
Au cycle 3, l'idée qu'un mélange peut conduire à une transformation chimique est introduite dans le cadre d'études engagées autour des mélanges.				
Au cycle 4, la notion de transformation chimique va être structurée en la modélisant au niveau macroscopique par une réaction chimique et en l'interprétant au niveau microscopique comme une redistribution d'atomes entre entités chimiques . C'est l'occasion de modifier le premier modèle particulière , suffisant pour expliquer les états de la matière en termes d'espace entre les particules, mais insuffisant pour rendre compte des transformations chimiques, ceci permet de commencer à décrire la constitution des molécules et d'introduire la notion d'atomes et d'ions . Des argumentations s'appuyant sur des observations macroscopiques ou des interprétations microscopiques conduit l'élève à effectuer une distinction entre mélange, transformation physique et transformation chimique .				
		On peut aborder la reconnaissance de quelques transformations chimiques pour marquer la différence avec un changement d'état ou un mélange (par exemple la réaction entre le vinaigre et le calcaire ; toute transformation chimique est envisageable si elle permet clairement de montrer que l'on forme de nouvelles espèces).	En quatrième, on peut travailler à partir de transformations chimiques ne mettant en jeu que des espèces neutres (l'introduction des ions nécessite l'appui du modèle atomique enrichi par celui de noyau et de nuage électronique). Les combustions, liées à la composition de l'air, restent une bonne approche pour construire cette notion.	En troisième, on élargit le champ d'étude des transformations chimiques à celui des transformations chimiques mettant en jeu des espèces chargées. Aucun attendu de fin de cycle n'est fixé en termes d'ajustement d'une équation de réaction.
Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie		- Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie (test de reconnaissance de l'eau)	- Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie	- Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie
Identifier expérimentalement une transformation chimique			- Définir une transformation physique / une transformation chimique / un mélange - Distinguer transformation physique / transformation chimique / mélange	- Distinguer transformation physique / transformation chimique / mélange
Distinguer transformation chimique et mélange, transformation chimique et transformation physique		- Décrire une transformation chimique (exemple d'un test de reconnaissance / réaction entre solution acide et basique)	- Décrire un mélange / une transformation physique / une transformation chimique à l'aide du modèle particulière - Identifier expérimentalement	- Identifier expérimentalement une transformation chimique - Définir les réactifs, les produits - Identifier expérimentalement les réactifs, les produits

			<p>une transformation chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Définir les réactifs, les produits - Identifier les réactifs, les produits 	
Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes			<ul style="list-style-type: none"> - Indiquer que la masse se conserve au cours d'une transformation chimique - Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes - Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée 	<ul style="list-style-type: none"> - Interpréter une transformation chimique comme une redistribution des atomes - Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée
Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée				
Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique			<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un vocabulaire adapté : particule, atome, molécule - Différencier particule, atome, molécule - Définir une molécule - Donner les symboles et les représentations des atomes de carbone, d'hydrogène, d'azote, d'oxygène - Ecrire les formules chimiques et les représentations des molécules de dioxygène, diazote, dioxyde de carbone, eau, dihydrogène - Donner la composition atomique des molécules de dioxygène, diazote, dioxyde de carbone, eau, dihydrogène - Citer les renseignements que nous apporte la formule chimique d'une molécule - Coder et décoder des formules chimiques - Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique 	
	<p>Notions de molécules, atomes, ions</p> <p>Conservation de la masse lors d'une transformation chimique</p> <p>Dioxygène, dihydrogène, diazote, eau, dioxyde de carbone</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un vocabulaire adapté : particule, atome, molécule, ion - Différencier particule, atome, molécule, ion - Ecrire la formule chimique d'une espèce chimique à partir de sa composition - Donner la composition atomique d'une espèce chimique à partir de sa formule - Coder et décoder des formules chimiques - Utiliser le tableau périodique pour retrouver, à partir du nom de l'élément, le symbole et le numéro atomique et réciproquement
Interpréter une formule chimique en termes atomiques			<ul style="list-style-type: none"> - Associer leurs symboles aux éléments à l'aide de la classification périodique 	

<p>Propriétés acido-basiques Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH</p>	<p>Ions H^+ et OH^- Mesure du pH Réactions entre solutions acides et basiques Réactions entre solutions acides et métaux</p>	<p>- Appliquer des règles de sécurité dans la manipulation de solutions acides et basiques du quotidien - Identifier le caractère acide ou basique d'une solution par mesure de pH</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser une mesure de pH - Associer le caractère acide ou basique à la présence d'ions H^+ et OH^- - Décrire une transformation chimique entre acides et bases - Décrire une transformation chimique entre acides et métaux - Identifier expérimentalement les réactifs, les produits - Mettre en œuvre des tests caractéristiques d'espèces chimiques à partir d'une banque fournie - Utiliser une équation de réaction chimique fournie pour décrire une transformation chimique observée
Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers				
<p>Au cycle 3, on aborde le fait que la matière se trouve en dehors du milieu quotidien et se rencontre aussi à grande échelle (Terre, planètes, Univers). On situe la Terre dans le système solaire et l'on décrit son mouvement (rotation sur elle-même et révolution autour du soleil), ce qui permet d'aborder l'alternance jour/nuit et les saisons. On caractérise les conditions de vie sur Terre (présence d'eau liquide et température favorable).</p>				
<p>Au cycle 4, on franchit les frontières du système solaire. Cela conduit à faire intervenir des distances importantes pour lesquelles il faudra trouver un mode de représentation adapté. La notion d'année-lumière peut être introduite progressivement, d'abord présentée comme une simple unité de mesure (distance parcourue par la lumière pendant une année, au même titre que l'unité astronomique correspond à la distance moyenne Terre-Soleil). La capacité à calculer l'équivalent en mètre de l'année-lumière ne pourra être attendue que lorsque la relation entre vitesse, durée et distance aura été travaillée. C'est aussi l'objectif des écritures scientifiques qui permettront d'aborder les grandes distances comme les distances infiniment petites avec un même formalisme.</p>				
	<p>Constituants de l'atome, structure interne d'un noyau atomique (nucléons : protons, neutrons), électrons</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser les puissances de dix - Donner la structure de l'atome et de son noyau - Utiliser le tableau périodique pour retrouver, à partir du nom de l'élément, la composition de son noyau

Travail de réflexion conduit en lien avec l'utilisation du document d'accompagnement :

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Physique_Chimie/86/0/RA16_C4_PHCH_aide_construction_progression_594860.pdf