

MODULE	LA MATIERE DANS TOUS SES ETATS
Cycle : 2 Classe : CP / CE1	La matière
Programme	Etats de la matière
Compétences visées	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Etablir des classements ➤ Trouver des critères de classement ➤ Observer et expérimenter
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> ➤ pierre, bois, fer, plastique, billes de verre, bois, cuir, polystyrène, pâte à modeler, sucre en morceaux, sable, sucre en poudre, farine, levure, poivre, eau, vinaigre, huile, aérosol, désodorisant, laque, sciure. ➤ Buvard, tissu absorbant, coton. ➤ Affiches, feutres, feuilles de papier jaune , crayons à papier (travail individuel). <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un chauffe ballon électrique avec un ballon en verre adapté, ➤ quelques tubes à essai, ➤ un erlenmeyer, ➤ des seringues, ➤ des tubes flexibles transparents, ➤ une balance à plateaux, ➤ 6 thermomètres à mercure, ➤ 6 bacs en plastique.
Conditions de réalisation	Salle de classe ou salle de sciences Groupe classe et binômes.
Nombres de séances	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Séance 1 : premières observations et classifications. ➤ Séance 2 : découverte de quelques propriétés des solides et des liquides ➤ Séance 3 : La découverte des solides. ➤ Séance 4 : La découverte des liquides.
Bibliographie pour le maître	<p style="text-align: center;"><u>Sites :</u></p> <p>http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/fiches_connaissances/etats.html http://www.inrp.fr/lamap/scientifique/etats_de_la_matiere/essentiel/densite.htm http://physique.paris.iufm.fr/fiches/matiere.html</p> <p style="text-align: center;"><u>Ouvrages pédagogiques :</u></p> <p><i>Graines Sciences 1 pour enseignants et parents</i>, la main à la pâte. Ed le pommier. <i>A nous le monde !</i>, Ed SEDRAP, pp. 132-142.</p>

SEANCE 1 : PREMIERES OBSERVATIONS ET CLASSIFICATIONS

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <p>➤ Amener l'élève à découvrir que la matière se présente sous différents états</p>	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <p>➤ Amener l'élève à observer, manipuler. ➤ Amener l'élève à classer selon des critères qu'il trouve.</p>
<p><u>Vocabulaire introduit :</u> Matière, liquide, solide, forme, couleur, dur, mou, lisse, rugueux, froid, chaud, mouillé, humide, sec....</p>	

Organisation	
<u>Lieu</u> Salle de classe	<u>Durée</u> 40 minutes.
<u>Modalités de travail</u> Collectif puis par groupe de 4 Individuel	<u>Matériel</u> <ul style="list-style-type: none"> ➤ pierre, bois, fer, plastique, billes de verre, bois, cuir, polystyrène, pâte à modeler, sucre en morceaux, sable, sucre en poudre, farine, levure, poivre, eau, vinaigre, huile, aérosol, désodorisant, laque, sciure. ➤ 2 tables dont 1 avec buvard ou tissu. ➤ Affiches, feutres (travaux de groupes). ➤ Feuilles de papier jaune , crayons à papier (travail individuel).

Déroulement :

Phase collective :

- Disposer sur une grande table les différentes matières et substances dans des bacs transparents. Proposer aux élèves de les nommer et d'en décrire succinctement leurs caractéristiques. Eventuellement, montrer les photos.

- Consigne : « *Trouvez des points communs entre ces différents matières pour en faire des familles* ».
- Faire émerger les propositions.

Travail de groupe :

- Il est possible d'organiser un jeu : les déménageurs
- Consigne : « *nous allons jouer aux déménageurs. Il va falloir transporter de l'autre côté de la classe ce qu'il y a dans les bacs. Pour cela, vous pouvez utiliser les gobelets que je vous donne.* »

Synthèse collective intermédiaire :

- A l'issue du jeu, organiser les premières propositions de rangement.
« *C'est dur, c'est mou / ça se mange, ça ne se mange pas / c'est liquide, c'est pas liquide...* ».
- Après avoir discuté des critères trouvés, les élèves ou le maître proposent de regrouper les liquides ensemble et de déterminer d'autres classes possibles.

Phase de classement (binômes) :

- Elaboration d'autres critères.
Consigne : « *Quels sont les points communs entre ces différentes matières ?* »
- Proposer les photos du matériel pour aider au classement.

Les élèves, par groupes de deux, élaborent un tableau qui leur permet de classer les différentes matières ou substances qu'ils ont manipulées. Ils font leurs choix terminologiques sans l'aide de l'adulte.

Voir annexe I

- Première réalisation de classement : à l'aide des photos, les enfants effectuent leur tri.

- Deuxième recherche : sur la feuille jaune du cahier d'expériences, les enfants écrivent le résultat de leur recherche.

Synthèse collective terminale :

- Les enfants présentent leur classement et les critères retenus.
- Affichage des réalisations par les binômes et débat sur les choix effectués et mise en évidence des points litigieux.

Structuration individuelle

- Demander aux enfants de noter sur le cahier d'expériences ce qu'ils ont appris.
- Les aider en précisant les différents points rencontrés : le classement, le vocabulaire, la mise en forme du classement.

Le mot du maître :

Aller vers un classement du type :

Liquide ——— Solide ——— Gaz ———

↓

Poudre

Ne pas s'appesantir sur une terminologie qui sera abordée lors de la séance 2 (liquide, gaz, solide).

Le cas des poudres pose un problème de classement aux enfants (voir suite du module).

Pour les gaz : impossibilité de les transporter. On peut envisager un travail à partir du module sur l'air du document d'application des programmes du MEN.

Prévoir les photos en plusieurs exemplaires pour faciliter le travail en binômes

SEANCE 2 : DECOUVERTE DE QUELQUES PROPRIETES DES SOLIDES ET DES LIQUIDES

Objectifs	
<p style="text-align: center;"><u>Notionnels</u></p> <p>➤ Elaborer un classement solide / liquide</p>	<p style="text-align: center;"><u>Méthodologiques</u></p> <p>➤ Comparer les différentes mises en commun pour élaborer une trace collective.</p> <p>➤ Organiser les informations de la précédente séance.</p> <p>➤ Dégager des pistes de recherche à partir d'une classification élaborée par le groupe.</p>
<p><u>Vocabulaire introduit</u> liquides, solides, gaz,</p>	

Organisation	
<p><u>Lieu</u> Salle de classe</p>	<p><u>Durée</u> 20 minutes</p>
<p><u>Modalités de travail</u> Classe entière collectif Travail de groupe</p>	<p style="text-align: center;"><u>Matériel</u></p> <p>➤ Un tableau, des feutres, une règle.</p> <p>➤ Feuille blanche, crayons</p> <p>➤ Gobelets et contenants de formes diverses et transparents : buvard, éponge, coton, tissu absorbant....</p> <p>➤ Polystyrène, bois et autres objets solides.</p> <p>➤ Quelques liquides (eau, huile...), quelques poudres (farine, sucre...)</p>

Déroulement :

Phase collective

- Rappel des classements réalisés lors de la dernière séance par les élèves.
 - Faire verbaliser le contenu de la séance précédente aux élèves .
- Les tableaux de chaque groupe sont passés en revue puis on élabore un nouveau classement .
L'enseignant aide également à retrouver le terme exact.
- Bien faire préciser que la famille des poudres appartient à celle des solides.

Travail de groupe : expérimentation

- Par groupe de 4, les enfants ont divers récipients de formes différentes et des matériaux absorbants ainsi que des objets solides. Différents liquides sont aussi à leur disposition. Des poudres peuvent être données : sucre, farine....
- Consigne : « *vous allez essayer de remplir les différents objets avec les substances que je vous ai données. Puis vous noterez ce que vous avez observé.* »

Mise en commun : synthèse collective

- Constater que l'eau prend la forme des contenants, les poudres aussi.
- Noter que les liquides sont absorbables mais pas les poudres.
- Observer que les solides n'épousent pas la forme du contenant et ne sont pas absorbables.

Elaboration d'une trace écrite par groupe :

- Ce document est réalisé sur une feuille blanche, puisqu'il synthétise les résultats de la classe et est élaboré après la phase d'expérimentation ou de manipulation.
- Aider à la construction de la trace écrite en définissant trois parties :
 - qu'est ce qu'on a fait
 - qu'est ce qu'on a constaté
 - qu'est ce qu'on peut conclure

Synthèse terminale :

- Affichage des synthèses de groupe
- Détermination de deux grandes familles de matériaux : les solides et les liquides.
- Le tableau suivant peut être élaborer et coller sur le cahier d'expériences :

	la matière prend la forme du contenant	La matière peut être absorbée	La matière ne peut pas prendre la forme du contenant
eau	Oui	Oui	Non
Farine	Oui	Non	Non
Morceau de bois	Non	Non	Non
Sirop de menthe	Oui	Oui	Non
.....			

Le mot du maître :

Prolongement possible : rechercher différentes sortes de matériaux et les classer dans le tableau collectif. Ce travail peut se faire à partir de collages de publicités.
 Les gaz peuvent être observés à travers les manifestations de l'air, la combustion, la respiration etc. On se contentera de constater qu'une famille existe et qu'elle sera abordée à partir du cycle 3.

SEANCE 3 : CLASSER LES SOLIDES ET LES LIQUIDES

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <p>➤ Dégager certaines propriétés des liquides et des solides.</p>	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <p>➤ Observer, manipuler et comparer</p>
<p><u>Vocabulaire introduit</u></p> <p style="color: red; font-weight: bold; text-decoration: underline;">à revoir</p>	

Organisation	
<p><u>Lieu</u></p> <p>Salle de classe</p>	<p><u>Durée</u></p> <p>40 minutes</p>
<p><u>Modalités de travail</u></p> <p>Par 2, individuel et collectif</p>	<p style="text-align: center;"><u>Matériel à revoir</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ polystyrène, métal, plastique.. ➤ pâte à modeler, argile, sucre en morceaux ➤ 6 bacs en plastique transparent ➤ eau, lait, ➤ tissu, bassines, bacs à glaçons

Déroulement :

Phase collective :

- Retour sur la classification des objets à partir du tableau de la synthèse :

Famille 1 : les solides *bois, fer, plastique, polystyrène...*

+ les poudres *farine, sel, sucre, sable...*

Famille 2 : Les liquides *eau, caramel, huile...*

Famille 3 : Les gaz *oxygène, air, gaz carbonique.....*

Souvent pour ce début de séance, les élèves isolent toujours les solides en poudre des autres.

- Présentation du matériel à classer

Phase d'expérimentation (par binômes) :

Les consignes sont passées oralement , chaque jeu est réalisée au même moment par tous les binômes.

- Passation des consignes :

Consigne : « *vous allez devoir deviner quel sont les substances cachées sous le tissu. Vous devez justifier votre choix en expliquant comment vous avez reconnu ce qui est caché.* »

- Manipulation / verbalisation :

Jeu n°1 : Découverte sensorielle.

Recherche de propriétés des solides et des liquides. Les élèves manipulent les éléments mis à leur disposition. Ils décrivent ce qu'ils sentent et expliquent le critère qui leur a permis de nommer la substance cachée. Lorsque les quatre objets sont notés sur une feuille, les groupes tournent et le second élève du binôme essaient de découvrir les nouvelles substances proposées.

Jeu n°2 : Jeu de communication.

Un échantillon de 6 objets est posé sur une table A. Ces objets sont cachés à la vue des autres membres du groupes. Le reste du groupe dispose d'une table B avec les mêmes objets. Un élève devient émetteur et passe derrière la table A. Il choisit un objet et le décrit. Les autres membres du groupes montrent l'objet équivalent et expliquent ce qui les a mis sur la voie.

Synthèse intermédiaire :

Les binômes mettent en commun leurs observations. Ils élaborent une trace écrite sur une feuille jaune.

Phase collective : mise en commun

- Justification du classement et élaboration des critères :
 - les solides ne prennent pas la forme du récipient.
 - Les solides peuvent se déformer (argile, plomb...)
 - Les liquides emplissent les récipients qui les contiennent.
 - Les liquides ont toujours une surface horizontale si on penche le récipient (cf module les propriétés de l'eau).
 - Les poudres appartiennent à la famille des solides : elles n'emplissent pas totalement les récipients qui les contiennent, elles ne sont pas absorbables. La surface n'est jamais horizontale si on verse les poudres.

Le mot du maître :

Séance de réinvestissement avec ,éventuellement, apport de nouveaux critères (déformation des solides, horizontalité des liquides...)

Pour le jeu n°1, essayer de neutraliser au maximum les variables (formes et couleurs) : pour cela le bac à glaçons peut être utile. Il limite la quantité, propose la même forme et est transparent.

Pour le jeu n°2, resserrer progressivement les consignes en notant le vocabulaire décrivant les matières : c'est dur / mou, ça coule, cela prend la forme du récipient....

Les élèves peuvent constater que les solides ont une forme propre, qu'il existe des solides mous et déformables. Ils peuvent également évoquer d'autres propriétés : dureté, élasticité, densité.

SEANCE 4 :

Objectifs	
<p style="text-align: center;">Notionnels</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluer le degré d'appropriation de certaines propriétés des liquides et des solides. ➤ Connaissances de certaines propriétés de la matière. 	<p style="text-align: center;">Méthodologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Savoir dégager les critères permettant de justifier ses choix.
<p><u>Vocabulaire introduit</u></p> <p style="color: red; font-weight: bold;"><u>à revoir</u></p>	

Organisation	
<u>Lieu</u> Salle de classe	<u>Durée</u> 40 minutes
<u>Modalités de travail</u> individuel et collectif	<u>Matériel</u>
	<ul style="list-style-type: none"> ➤ polystyrène, métal, plastique.. ➤ traces écrites des enfants (1^{ère} séance) à revoir

Déroulement :

Mise en commun collectif : bilan de la séance précédente

- Présentation des objets découverts
 - sous le tissu
 - lors du jeu de communication, par le groupe récepteur
- Description des éléments et mise en évidence des différentes propriétés.
 - faire le point sur les connaissances acquises au cours de ce module
 - reprendre les premières traces écrites réalisées et comparer
- Elaboration d'une trace écrite collective
 - élaborer un tableau récapitulant les différents états de la matière rencontrés et les qualificatifs pour les caractériser.

	Liquide	Solide	Gazeux
Transparent			
Coule			
Dur			
Déformable			
Prend la forme du contenant			
Toujours horizontal			
.....			

Travail individuel

- présentation de l'évaluation (cf annexe II)
- Passation des consignes : « *Indique si les éléments suivants sont liquides ou solides en cochant la case qui convient.* »

Synthèse collective : validation des propositions

Le matériel réel est à la disposition des enfants qui réalisent leur classement. Ils justifient leur choix une fois le rangement effectué.

Le mot du maître :

Les gaz sont mentionnés parce qu'ils ont été rencontrés au cours du module. Il ne ferons l'objet d'aucun développement à ce stade. On se contentera de constater qu'une famille existe et qu'elle sera abordée à partir du cycle 3.

Des petits exercices d'évaluation permettront de préciser l'évolution des conceptions des enfants (cf annexe II)

La place accordée au lexique est essentielle pour ce module. La précision du vocabulaire conditionne la compréhension des propriétés que l'on souhaite faire découvrir.

É

tats de la matière

et changements d'état

FICHE 1

Programme

Cycle 2 :

La matière

Utilisation de thermomètres dans quelques situations de la vie courante.

L'eau dans la vie quotidienne : glace, eau liquide, observations des processus de fusion et de solidification, mise en relation avec des mesures de température.

Cycle 3 :

La matière

États et changements d'état de l'eau : fusion, solidification, ébullition, état gazeux de l'eau, évaporation, condensation, facteurs agissant sur la vitesse d'évaporation.

Éducation à l'environnement

Le trajet et les transformations de l'eau dans la nature.

Difficultés provenant des liens avec le vocabulaire courant

Dans le vocabulaire courant :

- solide s'oppose souvent à fragile ou à mou, et non à liquide et gazeux;
- gaz désigne surtout le gaz combustible utilisé comme moyen de chauffage domestique;
- l'expression « eau gazeuse » ne désigne pas de l'eau dont l'état physique est l'état gazeux, mais de l'eau dans laquelle est dissous du dioxyde de carbone;
- le mot « fondre » est souvent employé à la place de se dissoudre : on dit « le sucre fond dans l'eau » au lieu de « se dissout dans l'eau ». Il ne s'agit pas ici d'un changement d'état mais d'une dissolution (voir fiche n° 2 « Mélanges et solutions » pour ces deux derniers points);
- le mot vapeur désigne d'autres gaz que la vapeur d'eau (vapeur d'alcool, d'éther...).

Difficultés provenant des idées préalables des élèves

Pour les élèves, la glace, l'eau et la vapeur d'eau sont trois substances différentes. Cette représentation est issue des différences perceptives entre ces trois états. Elle est renforcée par le vocabulaire usuel (sous chacun de ses trois états, l'eau porte un

nom différent) et par certaines habitudes pédagogiques qui consistent à présenter l'eau comme le prototype de l'état liquide, alors que c'est l'air qui est présenté comme le prototype de l'état gazeux.

Les élèves ne possèdent pas totalement l'idée de conservation et ont du mal, généralement, à admettre l'existence de quelque chose d'invisible. Cette difficulté se manifeste dans le cas des gaz et tout particulièrement dans celui de la vapeur d'eau. Lorsque de l'eau s'évapore, les plus jeunes élèves perçoivent ce phénomène comme magique et pensent tout simplement que l'eau a disparu. Les plus âgés prétendent souvent que l'eau, en s'évaporant, s'est transformée en air.

Lors de l'ébullition, de grosses bulles de vapeur d'eau se forment dans le liquide, remontent à la surface et s'échappent. De nombreux élèves pensent que ce sont des bulles d'air.

Lorsque l'eau bout, on voit en général un brouillard au-dessus du récipient. Ce brouillard est constitué de fines gouttelettes d'eau résultant de la condensation de la vapeur d'eau dans l'air froid au-dessus du récipient. Les élèves appellent souvent ce brouillard « fumée », alors qu'une fumée comporte de fines particules solides, ce qui n'est pas le cas ici. Ils appellent aussi ce brouillard « vapeur », alors que la vapeur d'eau est un gaz invisible. Ils appellent également ce brouillard « buée », alors que le mot buée désigne plutôt les fines gouttelettes d'eau qui se déposent sur un objet froid.

Quelques écueils à éviter lors des observations et des manipulations

Lorsqu'on chauffe de l'eau dans un récipient, on observe avant l'ébullition de petites bulles d'air (initialement dissoutes dans l'eau) qui s'échappent de l'eau. Ce n'est qu'en poursuivant le chauffage que l'on voit apparaître de grosses bulles de vapeur d'eau qui caractérisent l'ébullition.

La mise en évidence de la température de fusion-solidification de l'eau pure nécessite un mélange intime de glace et d'eau en équilibre. Si la quantité de glace est trop faible, la température n'atteindra pas l'équilibre. Si la glace n'est pas pilée (par exemple lorsqu'on utilise un glaçon), la température risque de ne pas être homogène dans tout le récipient. Lorsqu'on mesure la température d'ébullition de l'eau à l'école, il est rare de trouver 100 °C. La température d'ébullition est affectée par la présence de substances dissoutes (l'eau du robinet n'est pas pure) et par la pression atmosphérique qui dépend, en particulier, de l'altitude. Dans les régions montagneuses, l'eau pure bout à une température légèrement inférieure à 100 °C. Les thermomètres usuels que les écoles peuvent se procurer sont souvent à immersion totale. Cette condition d'utilisation est rarement possible pour mesurer la température d'ébullition de l'eau. L'indication fournie par le thermomètre présente alors un erreur (par défaut) de quelques degrés (ce qui n'est pas fondamental si l'on se réfère à la formulation prônée par le programme où l'on vise essentiellement à montrer que la température reste constante au cours de l'ébullition de l'eau pure).

La mise en évidence de la conservation de la masse lors de la fusion de la glace nécessite d'essuyer la buée, issue de l'air ambiant, qui se condense sur les parois extérieures du récipient contenant la glace. Sans cette précaution, l'équilibre d'une balance de type Roberval est rapidement rompu.

Connaissances

– La glace, l'eau liquide et la vapeur d'eau sont trois états physiques de l'eau. On met en évidence sur l'exemple de l'eau les caractéristiques des principaux états de la matière : les solides ont une forme propre ; les liquides s'écoulent ou adoptent, au repos, la forme des récipients qui les contiennent, leur surface libre étant alors horizontale ; comme les liquides, les gaz coulent et prennent la forme des récipients, mais contrairement aux liquides, ils occupent la totalité du volume.

– L'eau gèle (ou reste solide) lorsque elle est portée à une température inférieure à 0 °C et, réciproquement, la glace fond (ou l'eau reste liquide) lorsqu'elle est portée à une température supérieure à 0 °C. Le mélange intime de glace et d'eau à l'état liquide est à 0 °C. La masse se conserve au cours de cette transformation.

– À l'air libre et dans les conditions usuelles, l'eau bout à une température fixe voisine de 100 °C. La valeur de celle-ci n'est affectée ni par la durée du chauffage ni par la puissance de la source. L'ébullition se caractérise par la transformation d'eau liquide en vapeur d'eau se produisant dans tout le volume du liquide. C'est à cette condition qu'elle s'accompagne de la constance de la température.

La vapeur d'eau présente dans l'air ambiant, état gazeux de l'eau, est imperceptible à nos sens.

– Le passage de l'état liquide à l'état gazeux peut se produire seulement en surface : c'est l'évaporation. Le phénomène est alors plus lent et se produit à toute température (en dessous de 100 °C). Au cours d'une évaporation, l'eau ne disparaît pas. Elle se transforme en vapeur d'eau qui se mélange à l'air ambiant.

Au cours d'une condensation, l'eau devient visible mais elle était présente dans l'air sous forme de vapeur invisible avant de se condenser.

Pour en savoir plus

– L'étude de l'eau conduit à distinguer trois états et seulement trois (solide, liquide, gazeux).

– Le sable coule, mais la surface libre obtenue n'est pas forcément horizontale ; ce n'est donc pas un liquide.

– Les nuages sont constitués de vapeur d'eau, de fines gouttelettes d'eau liquide et/ou de petits cristaux de glace.

– Le caractère constant de la température tout au long de la fusion et de l'ébullition (palier de température) est une propriété générale des changements d'état d'un corps pur.

La classification précédente et les propriétés qui l'accompagnent ne s'appliquent qu'aux corps purs : le chocolat, par exemple, peut être solide ou liquéfié (fondu), mais il ne s'agit pas d'un changement d'état physique, le chocolat n'étant pas une substance pure (en particulier, cette transformation ne s'effectue pas à température constante). Cette classification présente des exceptions (substances qui, chauffées, subissent une modification chimique avant de changer d'état) et des limites : elle ne prend pas en compte l'état de certaines substances qu'une classification plus élaborée envisagerait (vitreux, cristallin, dissous, cristaux liquides, plasma...).

La généralisation aux autres corps purs demanderait de s'appuyer sur d'autres exemples. Or, la grande majorité des matériaux usuels, connus d'enfants de moins de douze ans, ne sont pas des corps purs. Les exemples de corps purs pouvant être montrés ou évoqués à l'école sont assez peu nombreux, ce qui justifie de reporter cet objectif au collège.

Le fait que toute substance (ou presque) puisse exister sous chacun des trois états reste donc au niveau de l'école une généralisation plutôt dogmatique, ce qui ne veut pas dire qu'il ne faut pas l'introduire.

8 Fiche connaissance 1 – États de la matière et changements d'état

– À l'école, le passage d'un état physique à un autre est associé à la notion de température. Mais il peut aussi se produire en comprimant ou en détendant la substance (cette propriété est notamment mise à profit dans les réfrigérateurs, le changement d'état de liquide à gaz s'accompagnant d'une absorption de chaleur).

La température de fusion-solidification de l'eau pure est très peu affectée par une variation de pression. L'influence de l'altitude n'est donc pas perceptible. En revanche, de l'eau salée (donc non pure) ne gèle ni à 0 °C, ni à température constante. On met du sel sur les routes parce que l'eau salée reste liquide pour des températures de l'environnement inférieures à 0 °C. La température d'ébullition de l'eau pure dépend de la pression donc de l'altitude. La durée de cuisson des aliments peut être allongée de manière significative en régions montagneuses.

– L'eau salée ne bout pas à 100 °C sous la pression atmosphérique normale et la température d'ébullition n'est pas constante. L'eau (et seulement l'eau) passe à l'état de vapeur. La solution se concentre en sel qui reste seul lorsque toute l'eau s'est évaporée.

– La masse ne change pas lors d'un changement d'état, mais le volume varie en général. Lors de la

congélation de l'eau liquide, dans les conditions usuelles, le volume augmente en mettant en jeu des forces considérables (d'où l'expression «geler à pierre fendre»). Cette propriété fait de l'eau un cas exceptionnel par rapport à celui des autres substances pour lesquelles le volume diminue.

Réinvestissements, notions liées

Fiche n° 2 « Mélanges et solutions ».

Fiche n° 16 « Énergie ».

Les propriétés de la matière et en particulier de l'eau interviennent dans de nombreux phénomènes. Dans le cadre des programmes, on peut citer le cycle météorologique de l'eau et l'évapotranspiration des organismes vivants.

Les icebergs (à ne pas confondre avec la banquise) sont constitués d'eau pure (non salée), ce qui permet d'envisager sa récupération pour la consommation. De même, la récupération d'eau douce à partir de l'eau salée des mers ne présente aucune difficulté théorique ou technique et reste courante dans des pays pauvres en eau potable et riches en énergie (péninsule arabique). Elle soulève seulement le problème de sa rentabilité économique.

Annexe II
Éléments d'évaluation

1. Indique si les éléments suivants sont solides ou liquides :

	SOLIDE	LIQUIDE
Du chocolat en poudre		
Du jus de pomme		
Une boule de pâte à modeler		
Un morceau de bois		
De l'huile		
Une balle de tennis		
De l'eau		

2. Dessine quelque chose de solide et décris-le en quelques mots :



C'est _____

3. Dessine quelque chose de liquide et décris-le en quelques mots :



C'est _____