

## Chapitre 1 : La description de la matière

### Avant de commencer :

- Ce que tu sais déjà : à l'école primaire, tu as étudié les états de la matière et des exemples de mélanges.  
**Observe la photographie page 14** : elle donne des exemples de la diversité de la matière : les maisons qui sont inertes et fabriquées, l'eau qui est naturelle et ici en mouvement, la végétation et les hommes qui sont vivants et naturels.
- Ce que nous allons chercher à comprendre :  
**Quels sont les constituants des objets ?**

### I. Décrire la matière :

#### **Observe les photographies page 15.**

- La première photographie montre de nombreuses matières :
  - de la matière organique, produite par les êtres vivants : les cheveux, la peau
  - de la matière minérale : l'eau, les roches
  - des métaux : les bijoux en or.
- La deuxième photographie montre différents matériaux dans des objets du quotidien :
  - les ciseaux sont formés de métal et de plastique
  - le tube de colle est formé de plastique, et des matériaux pour fabriquer la colle.

→ La matière est diverse et existe sous de nombreuses formes différentes, dont la matière organique et minérale.

#### **Analyse les documents page 16.**

- Le premier document montre différents astres (présentés en détail dans le chapitre 10 du livret) : la Terre contient de l'eau liquide, Cérès de l'eau sous forme de glace donc solide.
- Le second document explique, à travers l'exemple du diazote, pourquoi il existe plusieurs états de la matière : selon la température, l'état physique change :
  - entre  $-196$  et  $-210$  °C, le diazote est à l'état liquide et on l'utilise dans le domaine médical pour le traitement de verrues, la conservation de tissus, de cellules ou de moelle osseuse, dans l'alimentation pour une congélation rapide (surgélation) et la conservation d'aliments, dans l'industrie pour le recyclage des métaux, la réfrigération et le traitement de surface
  - au-dessus de  $-196$  °C, le diazote est un gaz.

→ La matière existe sous différents états physiques : solide, liquide et gazeux.

### Observe les documents page 17.

- La photographie 1 montre un cheveu observé au microscope et la photographie 2 montre un cheveu abîmé observé au microscope : si on compare les deux photographies, le cheveu abîmé est cassant car les cellules s'écartent.
- Le document 3 montre la résistance de l'ensemble des cheveux : comme un cheveu peut soutenir une masse de 100g, les 150 000 cheveux d'un adolescent peuvent soutenir  $100 \times 150\,000 = 15\,000\,000 \text{ g} = 15\,000 \text{ kg} = 15 \text{ t} !!$
- Le document 4 est un schéma qui montre l'organisation du cheveu qui est protégé par une cuticule : il est résistant.

Tu peux réaliser une expérience avec un cheveu long, sans nœud : fixer le cheveu sur une potence, puis y suspendre un petit objet pour vérifier ce qui a été présenté.

→ Les matériaux sont plus ou moins résistants.

### Observe les documents page 18 : montrons la diversité d'un matériau, le bois.

- Le document 1 présente différentes variétés de bois, ou essences, leur propriété et leur localisation : leur exploitation est liée à l'économie de la région.
- Le document 2 montre l'utilisation du bois dans d'autres domaines, parfois luxueux : cette tendance est à la mode actuellement.
- Le document 3 présente l'intérêt d'utiliser du bambou : ses propriétés en font un bois utilisable dans de nombreux domaines et c'est un matériau d'avenir.

→ Chaque essence de bois a des propriétés différentes qui définissent leur utilisation.

Le bois est un matériau omniprésent dans les objets de notre quotidien.

#### À retenir :

La matière existe sous trois états **physiques** : solide, liquide et gazeux.

La matière est faite d'éléments ayant des **propriétés** différentes : résistance, densité, qualité, élasticité, esthétique, légèreté, souplesse, rigidité.

## II. Caractériser un échantillon de matière :

### 1. Un exemple de matériau : l'aluminium :

#### Regarde les documents page 19.

- La première photographie montre l'exploitation de l'aluminium : métal très abondant, peu dense, il est extrait de la bauxite. Il ne rouille pas, et il est recyclable.
- Le second document montre les états de l'aluminium : l'aluminium est utilisé à la fonderie où il ressort sous forme de lingots de 8 à 10 kg. Il sera ensuite moulé pour obtenir la forme désirée : par exemple, dans la carrosserie pour alléger les véhicules par exemple. Mais les industriels utilisent la plupart du temps des alliages d'aluminium. L'utilisation de l'aluminium pour la fabrication d'objets techniques est illustrée dans le chapitre 8 du livret.

→ L'état physique d'un échantillon de matière dépend de certaines conditions externes, dont la température.

## 2. Le cas du sucre et du sel :

**Analyse les documents page 20.**

- Le premier document montre, que pour un même volume, la masse du sel est différente de celle du sucre : le sucre a une masse plus faible que celle du sel, il est donc plus léger. (On peut dire que la densité du sucre est plus faible que celle du sel : la densité est le rapport entre la masse et le volume).
- Le second document compare la solubilité des deux substances dans l'eau selon le protocole suivant que tu peux réaliser :
  - dans un demi-verre d'eau, on ajoute une petite masse connue de sel
  - on agite le mélange pour le dissoudre
  - on ajoute à nouveau une petite masse connue de sel et on agite
  - on recommence jusqu'à ce que le sel reste sous forme liquide et on note la quantité de sel nécessaire.
  - on fait la même chose dans un autre verre pour le sucre.

On observe que le sucre a une solubilité beaucoup plus grande que le sel.

→ La solubilité est une caractéristique importante pour choisir des matériaux.

## 3. La conductivité thermique des matériaux :

**Analyse le document 3 page 21.**

On observe que le glaçon placé sur l'aluminium fond plus vite que le glaçon placé sur le bois, qui fond plus vite que le glaçon placé sur la laine : l'aluminium est donc le meilleur conducteur thermique et la laine le moins bon. Cela signifie aussi que la laine est le matériau le plus isolant.

→ La conductivité thermique est une caractéristique importante pour choisir des matériaux.

## 4. L'exemple des plastiques :

**Regarde le document 4 page 21.**

Des échantillons de plastique du quotidien peuvent être utilisés et on suit le protocole donné pour les identifier : les propriétés physiques testées sont la densité, l'élasticité et la thermoplasticité.

→ La densité (rapport entre la masse et le volume), l'élasticité et la thermoplasticité (comportement à la chaleur) sont des caractéristiques importantes pour choisir des matériaux.

**Observe les documents page 22** : présentons des éléments d'identification des roches et des minéraux, utilisés en géologie.

- Le premier document montre la couleur des minéraux à la lumière et avec des filtres au microscope (lumière dite polarisée) : les cristaux apparaissent plus ou moins lumineux et avec des couleurs différentes en lumière polarisée.
- Le deuxième document montre l'échelle de dureté des minéraux, dite échelle de Mohs, créée en 1822 : elle mesure la dureté relative ou la résistance aux rayures des différents minéraux, basée sur 10 minéraux facilement trouvables, et elle permet de comparer la dureté entre deux minéraux.
- Le troisième document montre les propriétés magnétiques de certains minéraux : par exemple, la magnétite se comporte comme un aimant grâce à l'oxyde de fer qu'elle contient.

Avec tous ces éléments, on peut réaliser un protocole de reconnaissance des minéraux sur le même modèle que celui des plastiques précédemment étudié.

→ Les roches et minéraux qu'elles contiennent ont des propriétés optiques, mécaniques et magnétiques.

#### À retenir :

La matière est faite d'éléments ayant des **propriétés** différentes : masse, densité, solubilité, élasticité, dureté, conductivité thermique, thermoplasticité, propriétés magnétiques.

### III. Les mélanges :

#### 1. La notion de mélange :

**Observe les documents page 23.**

- La première photographie montre la cuisine : toute recette de cuisine comporte des mélanges à réaliser avec précision et ordre parfois donc on peut dire que la cuisine est l'art du mélange.
- Le second document présente des **alliages**, c'est-à-dire des mélanges de matériaux : les métaux sont rarement utilisés purs, ils sont utilisés plutôt sous forme d'alliages car cela permet de combiner les propriétés intéressantes de différents matériaux. Par exemple, l'or et l'argent du commerce sont parfois des alliages.

→ Les mélanges sont très utilisés pour les matériaux.

**Analyse les documents pages 24 et 25.**

- Le premier document présente une expérience réalisable à la maison dont les résultats sont les suivants :

On peut faire des mélanges liquide-liquide ou liquide-solide.

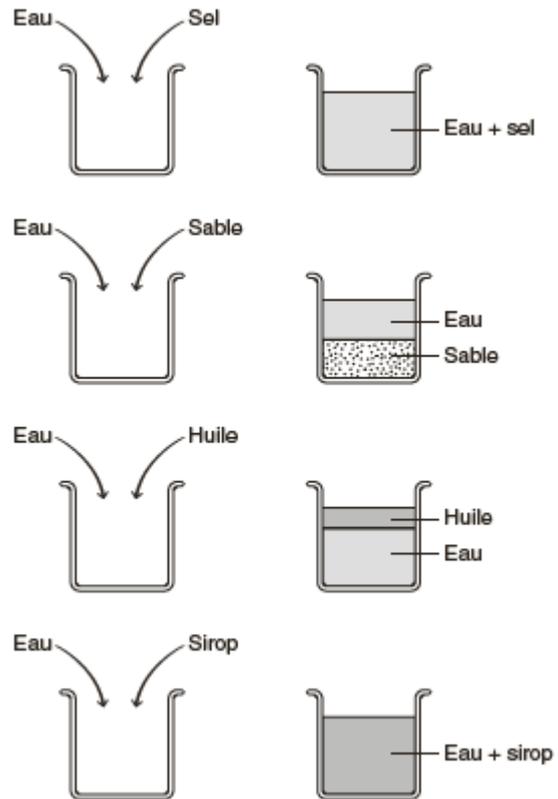
On parle de phase aqueuse quand elle est liquide et de phase solide.

Le mélange eau et sel donne une phase aqueuse : le sel s'est dissous dans l'eau.

Le mélange eau et sable donne une phase aqueuse et une phase solide : le sable ne s'est pas dissous.

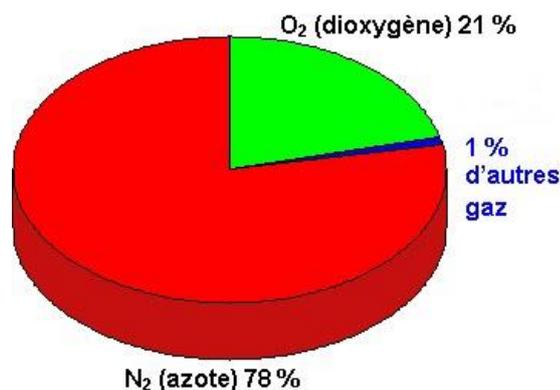
Le mélange eau et sirop donne une phase aqueuse.

L'eau et l'huile ne se sont pas mélangés.



- Le deuxième document explique les moyens de différencier les constituants d'un mélange : quand l'œil ne suffit pas, on peut utiliser une loupe, puis une loupe binoculaire ou un microscope. Dans le cas du sucre et du sel, la différence des cristaux des deux éléments s'observe bien à la loupe binoculaire ou au microscope.
- Le troisième document montre qu'un mélange peut être associé à une **transformation chimique** de la matière : ici, le mélange entre la craie et le vinaigre entraîne la formation de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Tu peux réaliser un mélange simple où a lieu une transformation chimique : mélange dans un verre du lait et du cola, laisse reposer et observe la précipitation des protéines au fond du verre ainsi que le changement de couleur.
- Le quatrième document présente un mélange de gaz : l'atmosphère terrestre est composée de diazote (78%), de dioxygène (21%) et d'autres gaz en faible quantité dont le dioxyde carbone et la vapeur d'eau.

Composition de l'atmosphère terrestre



Une bougie qui brûle consomme le dioxygène de l'air. Si la bougie est enfermée dans un petit récipient, de la buée apparaît sur les parois du récipient car l'eau gazeuse se liquéfie sur les parois froides du récipient. Ces gaz seront à nouveau abordés en relation avec les êtres vivants dans la 2<sup>e</sup> partie.

→ Il existe sur Terre des mélanges de gaz et de liquide.

**Observe les documents page 26.**

- Le premier document montre un paysage formé de différentes roches et de différentes couleurs : les différentes couches observées sont des strates de roches sédimentaires.
- Le deuxième document montre que les peintures sont aussi des mélanges : il existe différents types de peinture (acrylique, à l'huile, etc) ; les peintures sont composées de pigments ; avec 3 couleurs primaires, on peut obtenir par mélange toutes les couleurs.
- Le troisième document présente quelques mélanges, certains spectaculaires, d'autres dangereux à ne pas reproduire. Certaines réactions chimiques libèrent de l'énergie thermique (chaleur).

→ Les mélanges existent à de très nombreux niveaux dans notre environnement.

## 2. La séparation des différents constituants d'un mélange :

**Regarde la première photographie page 27.**

Dans les marais salants, l'eau s'évapore sous l'action du Soleil et de l'eau, et le sel contenu peut être ramassé par le paludier : cette activité modifie le paysage du bord de mer.

→ L'évaporation est un procédé de séparation des constituants d'un mélange : c'est le passage progressif d'une substance de l'état liquide à l'état gazeux.

**Regarde la deuxième photographie page 27.**

La technique de filtration est utilisée dans la vie quotidienne : l'égouttoir permet de séparer l'eau des aliments (pâtes, riz, ici fruits lavés), la cafetière filtre le café à partir du marc de café.

→ La filtration est un procédé de séparation des constituants d'un mélange : c'est la séparation grâce à un filtre.

**Observe l'expérience page 28.**

Tu peux réaliser cette expérience facilement. La décantation permet le dépôt des particules solides au fond du récipient. Les particules plus fines restantes restent bloquées dans le filtre. Il est toutefois difficile d'éliminer les particules très fines : l'eau est limpide mais reste encore un mélange.

→ La décantation est un procédé de séparation des constituants d'un mélange : c'est une technique de repos d'un mélange pour faire séparer naturellement les constituants.

**Observe le document 2 page 29.**

Le mélange de cuivre et de fer peut être séparé grâce à un aimant : le fer attire l'aimant.

**Observe le document 3 page 29.**

Plusieurs techniques existent pour faire le tri du sel et du poivre : utiliser la solubilité du sel mais pas du poivre dans l'eau, ou encore utiliser une paille chargée d'électricité statique qui attire les grains de poivre mais pas ceux de sel. Attention à ne pas souffler pour les séparer car cela est dangereux : le poivre plus léger peut être envoyé dans les yeux.

**Regarde les documents page 30.**

- Le premier document explique l'utilisation de la filtration dans les véhicules : cette technique est utilisée pour réduire la pollution.
- Le deuxième document montre certains composants des ordinateurs : il est important de recycler ces matières premières, à la fois au niveau économique et écologique.
- Le troisième document montre la composition de l'eau minérale : cette eau n'est pas pure puisqu'elle contient des minéraux, et cette composition unique pour chaque eau lui donne un goût particulier ainsi que des propriétés propres. Parmi ces minéraux qui servent au bon fonctionnement de l'organisme humain, certains laissent des dépôts dans les appareils (fer à repasser, machine à laver) : c'est pour cela qu'on utilise de l'eau déminéralisée dans le fer à repasser.

→ Les propriétés magnétiques peuvent être utilisées pour séparer des métaux. La masse, la solubilité ou d'autres propriétés sont utilisées comme technique de séparation. D'autres techniques plus ou moins sophistiquées existent.

**À retenir :**

La réalisation de mélanges peut provoquer des **transformations** de la matière (dissolution, réaction).

La matière qui nous entoure, à l'état solide, liquide ou gazeux, est le résultat d'un mélange de différents constituants.

Différentes techniques permettent de séparer les constituants d'un mélange comme la décantation, l'évaporation, la filtration.

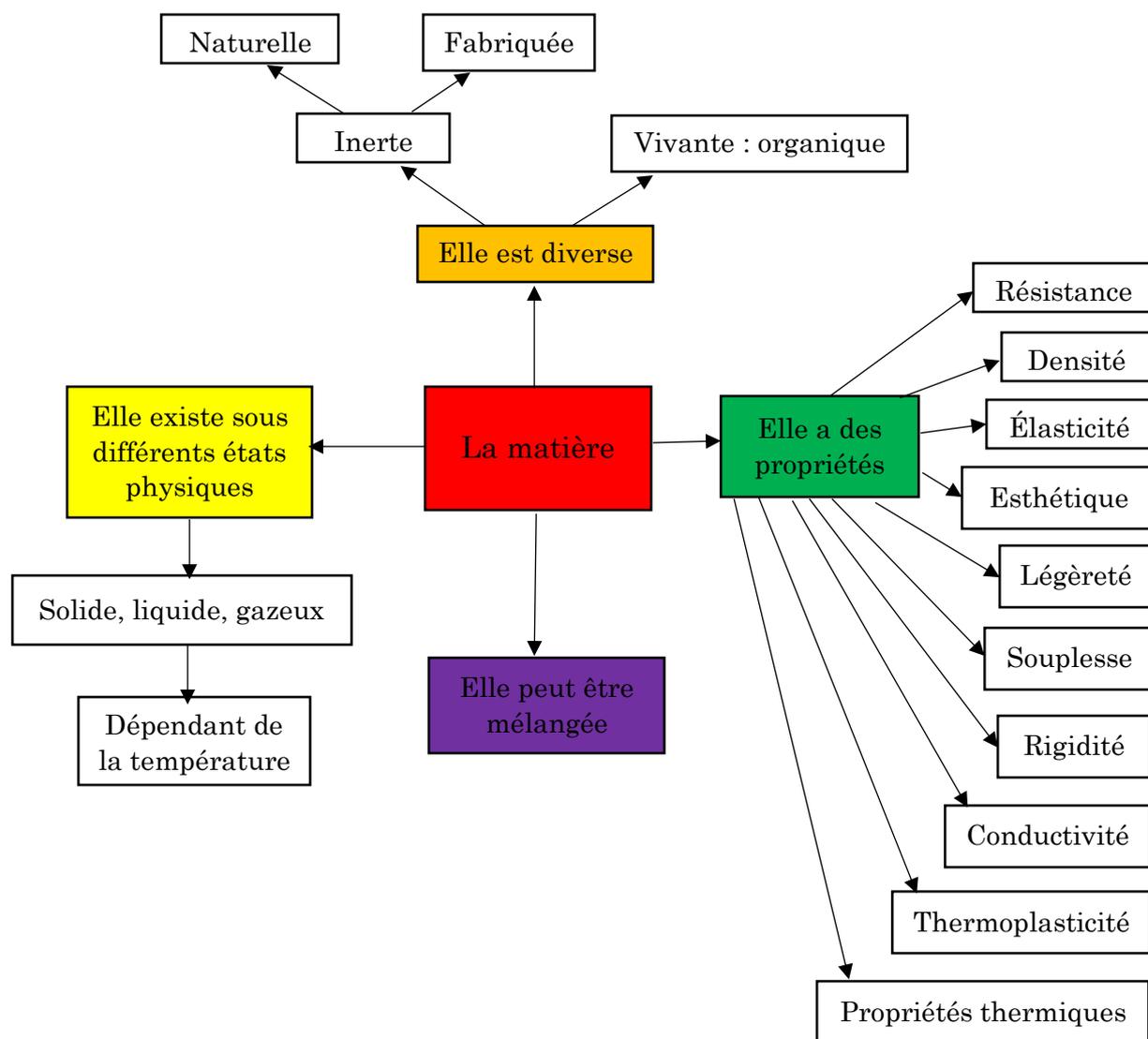


Schéma bilan de la description de la matière

Pour t'aider à réviser, regarde le résumé de fin de chapitre pages 34-35 : il te donnera ce que tu dois savoir, définir et savoir-faire.

## Et dans l'actualité ?

### Le développement durable : le recyclage

Il est tellement facile de se débarrasser de nos déchets encombrants en les jetant par terre. Mais pourtant, ce petit geste peut avoir des conséquences importantes sur la nature.

En effet, si certains déchets disparaissent vite, d'autres sont plus tenaces. Voici quelques exemples :

- ❖ un ticket de métro est décomposé en 2 à 4 semaines au contact d'un sol
- ❖ du papier journal en 3 à 12 mois
- ❖ un chewing-gum ou un mégot de cigarette en 5 ans
- ❖ des piles en 50 à 100 ans
- ❖ une canette en aluminium en 200 à 400 ans
- ❖ une bouteille plastique en 450 à 1 000 ans
- ❖ un sac plastique en 1 000 ans
- ❖ une bouteille en verre en 4 000 ans !!

Chaque français produit en moyenne 350 kg de déchets par an et une poubelle type contient :

- ❖ 26% de plastique
- ❖ 16% de déchets de matière organique
- ❖ 14 % d'emballage en papier et carton
- ❖ 9% de journaux, magazines et prospectus
- ❖ 7% d'emballages en verre
- ❖ 4% d'emballages métalliques (conserves)
- ❖ 24% de choses autres et diverses.

Parmi ces déchets, le verre se recycle à l'infini. Certains plastiques sont également recyclés et servent à la production de couettes, de pulls, de bancs publics, de poubelles ou encore de tuyaux. Il existe de nombreuses associations qui collectent des matières plastiques spécifiques, comme Les Bouchons d'amour (<http://www.bouchonsdamour.com/>).

Quant au papier, en France, on en consomme 167 kg par an par habitant, ce qui représente presque 5 arbres coupés par an. Des compteurs nous informent de notre consommation « en temps réels » : <http://www.planetoscope.com/papier/380-consommation-de-papier-en-france.html>. Le papier est une ressource qui est souvent gaspillée, notamment en milieu scolaire. Le recyclage de papier est une activité écologique et peut être artistique. De nombreuses techniques permettent de faire du papier recyclé.

Le recyclage s'utilise aussi dans les arts, comme ce lustre ci-dessous fait d'objets recyclés et exposé à la bibliothèque Marc Favreau à Montréal, au Canada :



CC

SOME RIGHTS RESERVED

Vagrand, partage à l'identique 3.0 (non transposée)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biblioth%C3%A8que\\_Marc-Favreau-Grand\\_lustre.JPG?uselang=fr](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Biblioth%C3%A8que_Marc-Favreau-Grand_lustre.JPG?uselang=fr)  
(21/09/2013, 21:36 GMT)

Extrait de cours

## Chapitre 1 : QCM

**Souligne la ou les bonne(s) réponse(s) à chaque question.**

1. Le verre est un matériau :

- Élastique
- Conducteur
- Dur.

2. La propriété du papier est :

- La dureté
- La combustibilité
- La conductivité
- L'élasticité.

3. Les matériaux métalliques comprennent :

- Le fer
- Le caoutchouc
- L'aluminium
- Le zinc.

4. Les constituants suivants sont miscibles :

- L'eau et le sirop
- L'eau et l'huile
- L'eau et le sable
- L'eau et le sucre
- Le jus d'orange et le jus de citron.

5. Sont des techniques de séparation des mélanges :

- Le tamisage
- La décantation
- La solution
- La filtration.

6. Sont des alliages :

- L'acier
- Le fer
- La fonte
- Le zinc.

## Chapitre 1 : QCM correction

Souligne la ou les bonne(s) réponse(s) à chaque question.

1. Le verre est un matériau :

- Élastique
- Conducteur
- Dur.

2. La propriété du papier est :

- La dureté
- La combustibilité
- La conductivité
- L'élasticité.

3. Les matériaux métalliques comprennent :

- Le fer
- Le caoutchouc
- L'aluminium
- Le zinc.

4. Les constituants suivants sont miscibles :

- L'eau et le sirop
- L'eau et l'huile
- L'eau et le sable
- L'eau et le sucre
- Le jus d'orange et le jus de citron.

5. Sont des techniques de séparation des mélanges :

- Le tamisage
- La décantation
- La solution
- La filtration.

6. Sont des alliages :

- L'acier
- Le fer
- La fonte
- Le zinc.

Extrait de cours

## Chapitre 1 : Exercices autocorrectifs

**Exercice 1 : Retrouve le mot qui correspond à chaque définition.**

1. Ensemble des objets et êtres vivants qui ont une masse.
2. Matière d'origine naturelle ou artificielle que l'Homme travaille pour fabriquer des objets.
3. Action de séparer les constituants d'un mélange en laissant reposer.
4. Action de séparer les constituants d'un mélange à l'aide d'un filtre.

**Exercice 2 : Réponds aux questions par Vrai ou Faux, et corrige les phrases fausses.**

1. Une roche est de la matière inerte naturelle.
2. Une bouteille d'eau en plastique est de la matière organique.
3. Pour séparer des cailloux de l'eau, on utilise la technique de filtration.
4. Lors de la décantation, la matière la plus légère reste au fond.

**Exercice 3 : Complète le texte suivant.**

Tout notre environnement est formé de ....., et c'est elle qui forme les objets (matière ..... ) et les êtres vivants (matière ..... ). Cette matière peut aussi être transformée et l'Homme fabrique alors des ..... qui ont différentes propriétés physiques. Dans tous les cas, la matière possède une ..... et peut exister sous trois états : ....., ....., .....

**Ex 17 et 18 page 37.**

## Chapitre 1 : Exercices autocorrectifs correction

**Exercice 1 : Retrouve le mot qui correspond à chaque définition.**

1. Ensemble des objets et êtres vivants qui ont une masse : **matière**.
2. Matière d'origine naturelle ou artificielle que l'Homme travaille pour fabriquer des objets : **matériau**.
3. Action de séparer les constituants d'un mélange en laissant reposer : **décantation**.
4. Action de séparer les constituants d'un mélange à l'aide d'un filtre : **filtration**.

**Exercice 2 : Réponds aux questions par Vrai ou Faux, et corrige les phrases fausses.**

1. Une roche est de la matière inerte naturelle : **Vrai**.
2. Une bouteille d'eau en plastique est de la matière organique : **Faux, c'est de matière inerte transformée**.
3. Pour séparer des cailloux de l'eau, on utilise la technique de filtration : **Vrai**.
4. Lors de la décantation, la matière la plus légère reste au fond : **Faux, la matière la plus lourde reste au fond**.

**Exercice 3 : Complète le texte suivant.**

Tout notre environnement est formé de **matière** et c'est elle qui forme les objets (matière **inerte**) et les êtres vivants (matière **organique**). Cette matière peut aussi être transformée et l'Homme fabrique alors des **matériaux**. Dans tous les cas, elle possède une **masse** et peut exister sous trois états : **solide, liquide, gazeux**.

**Ex 17 page 37.**

- a. Le liquide le plus dense se trouve en-dessous de tous les autres : il s'agit ici du liquide rose.
- b. Le liquide le moins dense se trouve au-dessus de tous les autres : il s'agit ici du liquide bleu.
- c. Non, la filtration permet de séparer les mélanges de solides et de liquides. Ici, tous les composants sont liquides.

**Ex 18 page 37.**

- a. Les aimants ne tombent pas car ils sont attirés par la porte.
- b. Il n'y a que 3 métaux qui attirent l'aimant : le fer, le cobalt et le nickel. La porte du réfrigérateur est composée d'un alliage de fer qui attire l'aimant.
- c. Tous les objets composés d'un alliage de fer, de cobalt ou de nickel, comme par exemple, une carrosserie de voiture, certaines pièces de monnaies ou un tableau d'école.
- d. Ils permettent aussi de fixer des objets.

## Chapitre 1 : Devoir

**Exercice 1 : Donne la définition des mots suivants (4 points).**

- Décantation
- Évaporation
- Filtration
- Matière organique.

**Exercice 2 : Explique précisément sous la forme d'un texte quelles propriétés intéressantes de la matière peuvent être utilisées et donne deux exemples (3 points).**

**Exercice 3 : Construis des phrases avec les mots donnés (3 points).**

1. eau / plastiques / densité / plus grande.
2. métaux / propriétés magnétiques / différenciés.
3. mélange / alliage / matériaux.

**Exercice 4 : L'orangina (5 points).**

L'Orangina est un soda à base de jus d'orange.

1. Pourquoi faut-il secouer un Orangina avant de le boire ?
2. Que fait la pulpe si on ne le secoue pas ?
3. Comment appelle-t-on cela en physique ?
4. Propose une technique pour séparer la pulpe du jus.

**Exercice 5 : Les tournevis bi-matière (5 points).**

De nombreux tournevis sont vendus dans les magasins de bricolage avec l'indication « bi-matière ». Le manche est en effet composé de deux matières plastiques : une matière plastique rigide et une matière plastique caoutchouteuse.



1. Quel est le rôle du manche du tournevis ?
2. Quel est l'inconvénient d'un manche en plastique rigide ?
3. Pourquoi les manches des tournevis sont-ils faits en bi-matière ?
4. Quel est l'avantage d'un manche bi-matière ?