

# Initiation scientifique : Matière du CE1D

## Thème 1 : Milieu un mot piège

Tu dois être capable de :

1. Faire la distinction entre vivant / non vivant
2. Distinguer milieu physique / milieu de vie (biotope)
3. Identifier les milieux de vie : biotope aérien, terrestre, aquatique
4. Connaître les caractéristiques des êtres vivants
5. Définir le mot stimulus.

## Thème 2 : Les végétaux à la conquête du monde

Tu dois être capable de :

1. Définir la reproduction sexuée et asexuée.
2. Décrire le cycle de vie des plantes à fleurs
3. Définir : la dissémination, la fécondation, la pollinisation, la germination.
4. Expliquer la multiplication végétative (rhizome, tubercule, bulbe, stolon, ...)
5. Annoter le schéma d'une fleur.

## Thème 3 : Voyage au centre de la matière

Tu dois être capable de :

1. Distinguer la fusion de la dissolution
2. Expliquer la notion de modèle
3. Modéliser la matière
4. Décrire la composition de la matière : espace intermoléculaire + molécule
5. Définir un corps pur et un mélange
6. Modéliser un corps pur et un mélange
7. Donner les caractéristiques des trois états de la matière
8. Utiliser les notions d'espace intermoléculaire et d'agitation moléculaire.
9. Expliquer les caractéristiques de la surface libre d'un liquide.
10. Modéliser un liquide, un gaz, un solide.
11. Expliquer la compressibilité des gaz et l'incompressibilité des liquides et des solides.

## Thème 4 : A chacun sa place à chacun son maillon

Tu dois être capable de :

1. Définir les différents types de régimes alimentaires
2. Donner des exemples pour chaque régime alimentaire
3. Construire une chaîne alimentaire
4. Construire un réseau alimentaire à 2 maillons
5. Définir une chaîne alimentaire
6. Expliquer la production de matière par les végétaux et les animaux.

7. Construire le cycle de la matière
8. Expliquer de façon précise les différents intervenants du cycle de la matière.
9. Construire le flux d'énergie dans le cycle de la matière
10. Expliquer l'origine des pertes d'énergie tout au long du flux
11. Expliquer la différence entre un flux et un cycle

## Thème 5 : La matière dans tous ses états

**Tu dois être capable de :**

1. Construire un graphique
2. Déterminer la variable, contrôlée et dépendante
3. Définir les notions suivantes : chaleur, dilatation, contraction, température, conducteur thermique, isolant thermique
4. Expliquer les différents modes de propagation de la chaleur : conduction, convection, rayonnement
5. Connaître les changements d'états : fusion, solidification, vaporisation, sublimation, condensation
6. Comparer l'ébullition de l'évaporation
7. Analyser un graphique montrant les changements d'états d'un corps pur et d'un palier.
8. Décrire la notion de palier
9. Décrire le cycle de l'eau

## Thème 6 : Les mélanges, pas toujours une solution

**Tu dois être capable de :**

1. Distinguer un mélange hétérogène/hétérogène ;
2. Connaître les différentes méthodes de séparation des mélanges (décantation, tamisage, filtration, évaporation, ébullition, distillation) ;
3. Définir les notions : de solvant/soluté/solution/ solution saturée/insoluble/solution sursaturée ;
4. Résoudre des problèmes relatifs à la concentration d'une solution.

## Thème 7 : Pas d'action sans interaction

**Tu dois être capable de :**

1. Modéliser une force
2. Donner l'unité de mesure de la force, du poids, de la masse
3. Donner l'instrument de mesure de la force, du poids, de la masse
4. D'utiliser correctement les échelles
5. Modéliser une interaction
6. Modéliser des forces réciproques
7. Distinguer les types d'interactions : avec contact et sans contact
8. Distinguer les effets des forces.
9. Définir masse, poids
10. Variabilité de la masse et du poids

## Thème 8 : Tous sous pression

Tu dois être capable de :

1. Définir la pression (force pressant, surface pressée) et unité + Formule ( $p = F/S$ )
2. Définir l'atmosphère
3. Enoncer les facteurs qui font varier la pression dans les gaz
4. D'Analyser une carte météorologique (anticyclone et dépression)
5. Expliquer la pression dans les liquides (droite d'action de la force pressante, Variabilité de la pression en fonction de la profondeur)

## Thème 9 : Ne ventilez plus, respirez !

Tu dois être capable de :

1. Comparer la composition de l'air inspiré de l'air expiré
2. Décrire les échanges gazeux qui se produisent au niveau d'un muscle
3. Définir la ventilation, la respiration, la digestion, les nutriments
4. Citer les différents organes qui permettent la ventilation
5. Annoter le système digestif humain
6. Situer l'absorption intestinale
7. Décrire les différents échanges qui se produisent au niveau du système circulatoire, digestif et excréteur

## Thème 10 : Eclairons nos lanternes

Tu dois être capable de :

1. Définir et modéliser un réservoir et donner des exemples
2. Définir et modéliser un transformateur et donner des exemples
3. Définir et modéliser un receveur et donner des exemples
4. Modéliser un montage électrique en utilisant le concept d'énergie
5. Citer les différentes formes d'énergie
6. Citer les différentes sources d'énergie
7. Mettre en évidence la dégradation d'énergie dans un montage
8. Modéliser le montage de la production d'électricité dans une centrale hydraulique/dans une centrale thermique
9. Décrire les transformations d'énergie par un transformateur
10. Différencier une énergie renouvelable d'une énergie non renouvelable

## Thème 11 : 1 + 1 donne... un autre !

Tu dois être capable de :

1. Annoter le schéma de l'appareil génital de l'homme et de la femme.
2. Citer les changements corporels dus à la puberté.
3. Expliquer le cycle menstruel de la femme.
4. Définir : fécondation/ nidation / ovulation.
5. Expliquer le développement embryonnaire des vertébrés (mammifère, oiseau, reptile, amphibien, poisson) : Oviparité, viviparité, placenta, métamorphose, développement direct du jeune
6. Décrire les différentes phases de l'accouchement

## Rappels théorique de quelques notions de 1<sup>e</sup> année.

### I. Les végétaux et la conquête des milieux de vie :

#### 1.1. La reproduction sexuée :

La **graine** est généralement contenue dans un **fruit**. Celui-ci provient de la transformation d'une fleur après fécondation.

La **fécondation** est l'union d'une cellule reproductrice mâle et d'une cellule reproductrice femelle.

Ces cellules sont produites par les organes reproducteurs. Dans le cas des plantes à fleurs :

- l'**étamine** produit les cellules reproductrices mâles : les **grains de pollen**.
- le **pistil** produit les cellules reproductrices femelles : les **ovules**.

Ce type de reproduction s'appelle **reproduction sexuée**.

Pour que la fécondation soit possible, il est indispensable que les grains de pollen soient transportés de l'étamine jusqu'au pistil. Ce transport porte le nom de **pollinisation**. La pollinisation est assurée par des agents extérieurs : le vent, l'eau, les animaux et l'Homme.

Pour les **plantes annuelles** (qui meurent durant l'hiver), les graines constituent le moyen de s'installer dans un nouveau milieu de vie mais aussi de s'y propager.

Pour cela, elles disposent de différentes techniques qui leur permettent d'assurer une **dissémination** efficace :

- légèreté des graines,
- présence d'aigrettes, d'ailes, de poils qui améliorent la prise au vent des graines,
- dispositif adhésif (crochets, substances collantes, ...) qui fixent les graines aux poils et aux plumes des animaux ;
- graines enfermées dans un fruit charnu mangé ou emporté par les animaux.

Sur des milliards de graines et de spores disséminées, seules quelques-unes produiront de nouveaux végétaux. Spores et graines peuvent vivre au ralenti et résister à des conditions défavorables pendant un temps relativement long (parfois plusieurs années).

La **graine** contient une **plantule** entourée de **réserves nutritives**. Si les graines sont placées dans des conditions favorables d'humidité, d'aération et de chaleur, elles peuvent germer.

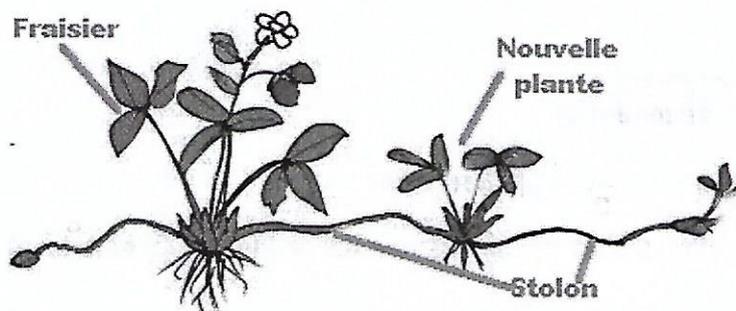
D'autres facteurs sont également susceptibles d'influencer la germination : âge des graines, besoin de l'action du froid, ....

Lors de la **germination**, la plantule se développe en puisant dans ses réserves nutritives et se transforme en plante adulte.

## 1.2. La multiplication végétative :

Pour les plantes vivaces, la propagation se réalise principalement par multiplication végétative :

- fragmentation de racines, de tiges souterraines,
- bourgeonnement,
- production de stolons, ....



Toutes ces formes de **multiplication végétative** constituent un moyen rapide et très efficace de coloniser un milieu de vie sur de courtes distances.

La multiplication végétative est très différente de la reproduction : alors que la multiplication produit des individus identiques à la plante mère, la reproduction sexuée engendre des individus différents.

Les plantes vivaces se propagent aussi grâce à leurs graines.

Une **plante annuelle** colonise et envahit un milieu uniquement par la reproduction sexuée.

Une **plante vivace** conquiert un nouveau milieu par reproduction sexuée et l'envahit ensuite par multiplication végétative.

## II. Les milieux de vie et les êtres vivants :

### 2.1. Les milieux de vie :

Les êtres vivants se caractérisent par leur capacité à :

- réagir aux stimuli,
- se reproduire,
- échanger de la matière (eau, air, nourriture),

Un **stimulus** est une modification du milieu physique ou un signal émis par des êtres vivants.

Un **milieu physique** est avant tout un espace. Les milieux physiques, à la surface de la Terre, se présentent sous un des trois états : **solide, liquide ou gazeux**.

De nombreux milieux physiques sont à la disposition des êtres vivants.

Un milieu physique devient un **milieu de vie** ou **biotope** lorsqu'il abrite des êtres vivants. Les milieux de vie contiennent toujours de l'**oxygène** et de l'**eau**.

## 2.2. Les relations alimentaires :

### a) les animaux :

Les animaux se nourrissent de matières provenant d'êtres vivants.

La prédominance de certains aliments détermine le régime alimentaire. En fonction de celui-ci, on distingue :

- les herbivores (= phytophages) qui se nourrissent prioritairement de plantes ;
- les carnivores (= zoophages) qui se nourrissent prioritairement d'animaux ;
- les omnivores qui se nourrissent à la fois de plantes et d'animaux ;
- les détritivores qui se nourrissent de débris organiques (végétaux morts, cadavres animaux, excréments).

### b) les végétaux :

Pour se nourrir, les végétaux n'ont besoin que de **matière minérale** (eau, sels minéraux, dioxyde de carbone), à condition de recevoir de l'énergie lumineuse.

### c) les chaînes alimentaires :

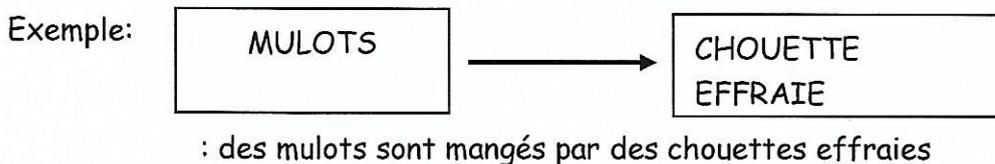
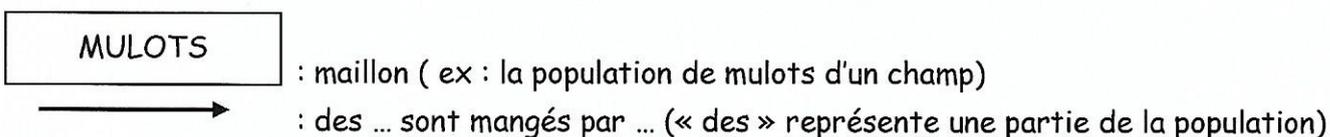
Des êtres vivants sont interconnectés par de multiples liens de nature alimentaire dont l'ensemble constitue un **réseau trophique**.

Un **réseau trophique** est un ensemble de chaînes alimentaires présentant un ou plusieurs maillons communs.

Une **chaîne alimentaire** est une suite d'êtres vivants dont chacun est mangé par le suivant.

Un **maillon** est un élément d'une chaîne alimentaire ou d'un réseau trophique. Le maillon représente une **population**, c'est-à-dire l'ensemble des individus d'une même espèce occupant un même milieu de vie (ex : l'ensemble des mésanges d'un bois, l'ensemble des grenouilles vertes d'une même mare, ...).

Les chaînes alimentaires et les réseaux trophiques seront représentés à partir des **conventions** suivantes :



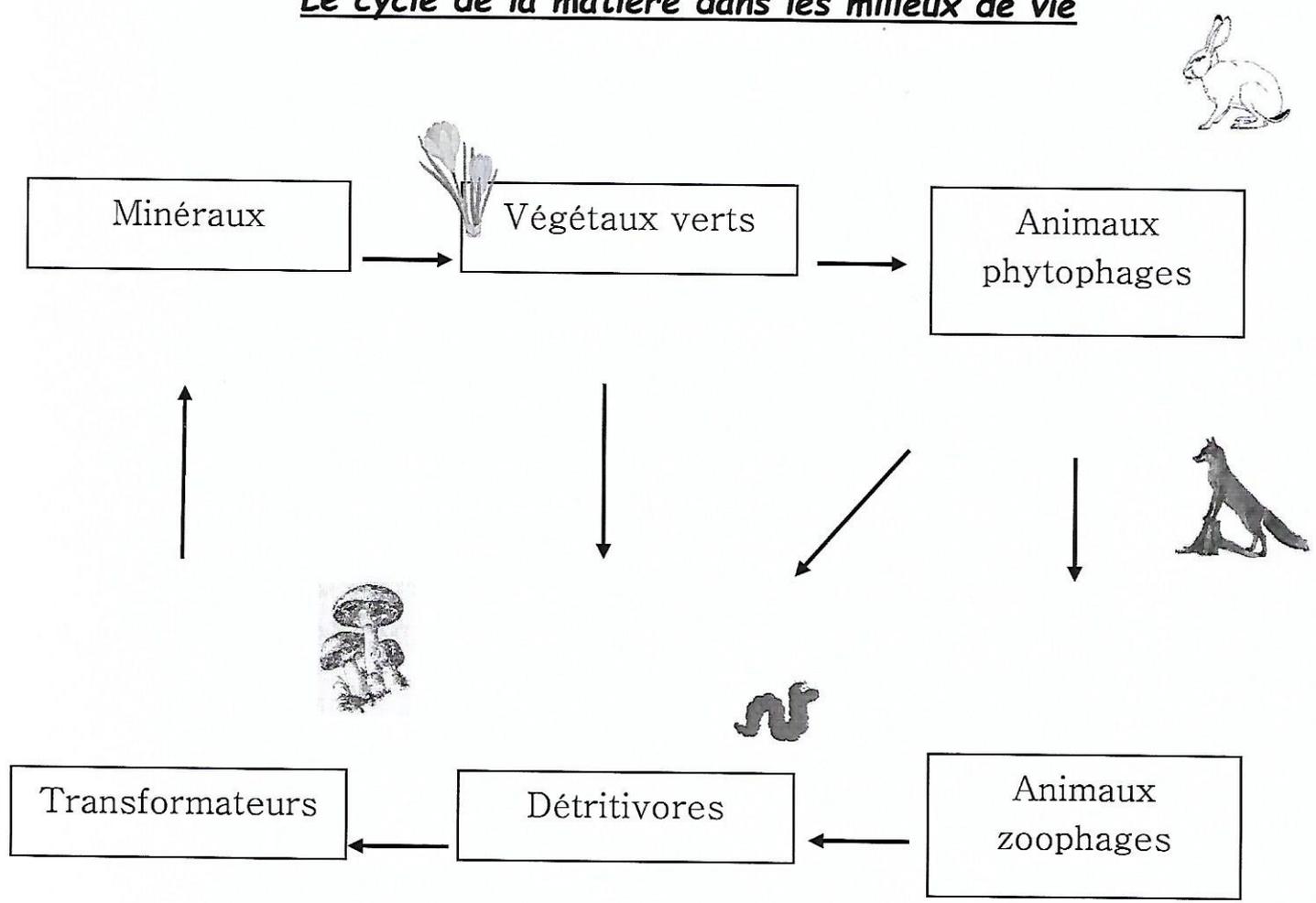
d) le cycle de la matière:

La matière nécessaire à la vie circule indéfiniment en boucle :

- 1 - Les animaux utilisent de la matière provenant d'autres êtres vivants (végétaux et ou animaux) ;
- 2 - les détritivores utilisent la matière organique (morte) provenant des détritits d'animaux ou de végétaux ;
- 3 - en transformant la matière organique morte morcelée par les détritivores, les transformateurs (bactéries, champignons, ...) libèrent de la matière minérale ;
- 4 - Cette matière minérale reste dans le cycle grâce aux végétaux qui l'utilisent pour produire leur propre matière organique.

L'ensemble des détritivores et des transformateurs constitue les décomposeurs.

Le cycle de la matière dans les milieux de vie



### III. L'énergie :

#### 3.1. Chaleur et température :

- La **chaleur** est une forme d'énergie appelée **énergie thermique**. Un apport de chaleur peut provoquer de nombreux effets : des changements d'états, la dilatation de la matière,.... . Cette dernière propriété est utilisée pour mesurer la température : un corps chauffé se **dilate**, un corps refroidi se **contracte**.
- La **température** d'un corps exprime le niveau thermique de celui-ci. C'est une grandeur basée sur une comparaison : plus chaud que... , moins chaud que... .

Pour uniformiser les comparaisons de niveaux de chaud et de froid, nous avons besoin de recourir à l'utilisation d'une **échelle** et donc de déterminer deux repères : (à pression atmosphérique normale)

- le repère **zéro**, correspond à la température de la **glace fondante**,
- le repère **cent**, correspond à la température de l'**eau en ébullition**.

Cette échelle utilisée dans nos pays s'appelle l'échelle **Celsius**.

#### 3.2. La propagation de la chaleur :

La chaleur peut se propager avec ou sans intervention de matière. Pour deux modes de **propagation**, la matière est indispensable :

- dans la **conduction**, elle ne se déplace pas, mais constitue le support nécessaire à la propagation de la chaleur ;
- dans la **convection**, elle se déplace en propageant la chaleur.

La conduction est essentiellement liée à l'état solide. Cependant, tous les solides ne sont pas de bons **conducteurs thermiques** : les mauvais conducteurs sont appelés **isolants thermiques**.

Un corps dont les molécules se déplacent sera appelé **fluide**.

Les fluides (liquides et gaz) sont des **convecteurs thermiques**.

La chaleur peut également se propager dans le vide ou dans de la matière sans que celle-ci ne serve de support ni se déplace : c'est le **rayonnement**.

## IV. La matière :

### 4.1. Changement d'état pour les corps purs :

Lorsqu'on chauffe de l'eau pure, on constate que :

- d'abord, la température s'élève,
- ensuite, la température de l'eau reste constante (**palier de température**).

L'observation expérimentale montre que, pendant que la température reste constante, l'eau passe de l'état liquide à l'état gazeux : elle bout.

Cette température est appelée température d'ébullition.

L'apport de chaleur augmente l'agitation des molécules : celles-ci se déplacent davantage et les espaces intermoléculaires augmentent légèrement.

A l'ébullition, les molécules s'éloignent fortement les unes des autres : des bulles d'eau à l'état gazeux se forment au sein du liquide et éclatent en surface. Le liquide passe alors à l'état gazeux.

### 4.2. Changement d'état pour les mélanges :

Lorsqu'on chauffe de l'eau salée (250g/L), on constate que, malgré le changement d'état, la température continue de s'élever (**absence de palier**).

Ainsi, si la température reste constante pendant l'ébullition d'un corps, celui-ci est un **corps pur**. Par contre, si durant l'ébullition la température continue de s'élever, on est en présence d'un **mélange**.

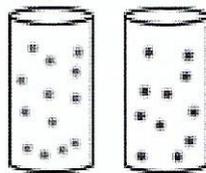
### 4.3. Les molécules :

La matière est faite de molécules. Entre ces molécules il y a des espaces intermoléculaires.

Quand un corps est constitué d'une seule sorte de molécules, on parle de corps pur.

Par contre, quand il est constitué de plusieurs sortes de molécules, on parle de mélange.

Corps purs



Mélange



Dans la matière, ces molécules sont en mouvement perpétuel à l'état liquide et à l'état gazeux : c'est l'agitation moléculaire.

	Solide	Liquide	Gaz
Agitation moléculaire	Faible	Moyenne	Forte
Espaces intermoléculaires	Nuls	Nuls	Grands
Compressibilité	Nulle	Nulle	Importante

#### 4.4. Les mélanges et les solutions :

##### a) les mélanges :

Un mélange est formé de plusieurs constituants :

- Dans un mélange hétérogène, différents constituants sont visibles à l'œil nu ;
- Dans un mélange homogène, on ne peut distinguer les différents constituants à l'œil nu.

En fonction du type de mélange, les différents constituants peuvent être séparés :

- La décantation, le tamisage, la filtration, l'évaporation... permettent de séparer certains constituants d'un mélange hétérogène ;
- La filtration permet d'obtenir un mélange homogène à partir d'un mélange hétérogène se séparant les constituants solides des constituants liquides ;
- L'évaporation, l'ébullition, la distillation, ... permettent de séparer certains constituants d'un mélange homogène liquide.

##### b) l'eau, un solvant :

A température ambiante, l'eau peut dissoudre :

- Des solides : toutes les eaux naturelles renferment, en quantités variables, des solides dissous (sels minéraux) ;
- Des liquides : toutes les boissons alcoolisées ( vins, alcools, ...) sont des mélanges homogènes d'eau, d'alcool et d'autres substances ;
- Des gaz : les boissons gazeuses contiennent un gaz, le dioxyde de carbone, identifiable à l'eau de chaux.

Les milieux aquatiques contiennent, notamment, de l'oxygène dissous que les êtres vivants peuvent consommer.

L'eau a le pouvoir de dissoudre de très nombreuses substances, c'est un solvant. Il existe d'autres solvants que l'eau : acétone, alcool, ... Les substances solides, liquides et gazeuses dissoutes dans un solvant sont appelées solutés.

### c) Les solutions :

Une solution est un mélange homogène constitué d'un solvant qui dissout un ou plusieurs solutés.

Une solution aqueuse est une solution dont le solvant est l'eau.

Une substance qui se dissout dans un liquide est soluble dans celui-ci. Dans le cas contraire, elle est insoluble.

Un solvant ne peut dissoudre indéfiniment un soluté. A partir d'une certaine quantité, le soluté ne se dissout plus : la solution est dite saturée.

Le mélange jusqu'alors homogène devient hétérogène (dépôt de soluté dans le fond de la solution).

Il faut distinguer dissoudre et fondre :

- La dissolution est la désagrégation d'un corps au moyen d'un solvant.
- La fusion est la désagrégation d'un corps solide qui passe à l'état liquide sous l'effet de la chaleur (énergie thermique).

Le sucre ne fond pas dans le café. Il s'y dissout.

### d) la dissolution :

Lors de la dissolution d'un soluté dans un solvant, ses molécules se séparent et diffusent parmi celles du solvant. La disparition du soluté n'est qu'apparente. Il est toujours possible de retrouver le soluté dans son état physique initial.

### MODELE D'UNE DISSOLUTION :

