

Livret de cours de l'élève

Physique/Chimie

5<sup>èmes</sup>

Lycée Jean d'Alembert - Alliance française de Valparaiso - Année scolaire 2024



# Table des matières

<b>1 Les circuits électriques</b>	<b>5</b>
1.1 Les circuits électriques . . . . .	5
1.2 Le courant électrique . . . . .	7
1.3 Dipôles montés en série, dipôles montés en dérivation . . . . .	8
1.4 Savoirs et savoir-faire . . . . .	10
<b>2 Corps pur et mélange</b>	<b>11</b>
2.1 Masse et volume . . . . .	11
2.2 Corps purs . . . . .	11
2.3 Obtenir un mélange . . . . .	12
2.4 Techniques de séparation . . . . .	12
2.5 Savoirs et savoir-faire . . . . .	15
<b>3 Grandeurs électriques et lois de l'intensité</b>	<b>17</b>
3.1 Grandeurs électriques . . . . .	17
3.2 Lois de l'intensité . . . . .	20
3.3 Savoirs et savoir-faire . . . . .	21
<b>4 Les états et changements d'états</b>	<b>23</b>
4.1 Les états de la matière . . . . .	23
4.2 Les propriétés des états . . . . .	23
4.3 Les changements d'état . . . . .	24
4.4 Évolution de la température . . . . .	25
4.5 Savoirs et savoir-faire . . . . .	26
<b>5 Mouvements et interactions</b>	<b>27</b>
5.1 Décrire le mouvement . . . . .	27
5.2 Vitesse moyenne. . . . .	31
5.3 Savoirs et savoir-faire . . . . .	32



# Les circuits électriques

**Thème : Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité**

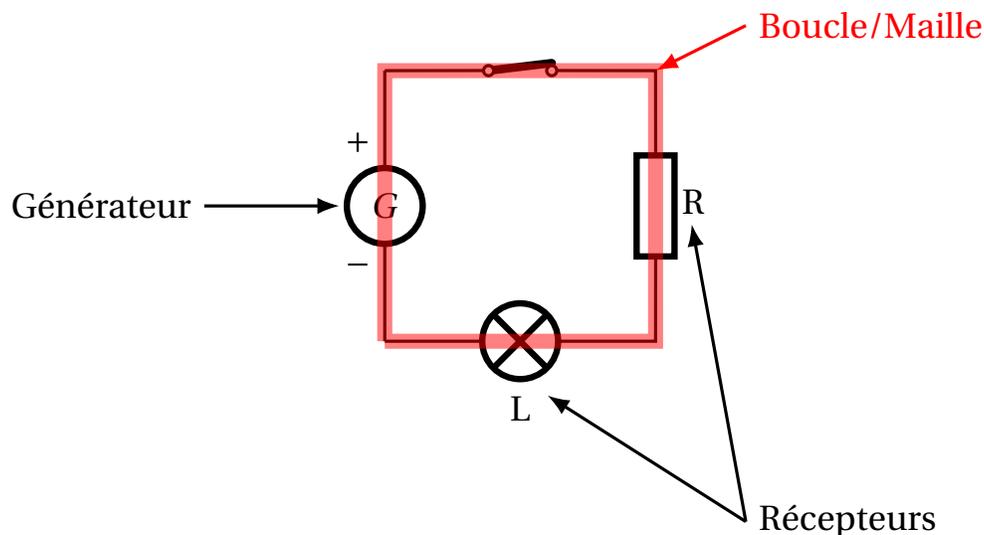
## 1.1 Les circuits électriques

### 1.1.1 Qu'est-ce qu'un circuit électrique?

#### Définition 1.1: Circuit électrique

Un **circuit électrique** est formé par une ou plusieurs **boucles (aussi appelée maille)** composées de **dipôles** qui sont des composants électriques qui ont deux bornes. Un circuit contient forcément un dipôle **générateur**, qui fournit un **courant électrique** si au moins une de ses boucles est fermée, et d'autres qui le reçoivent que l'on appelle des **récepteurs**.

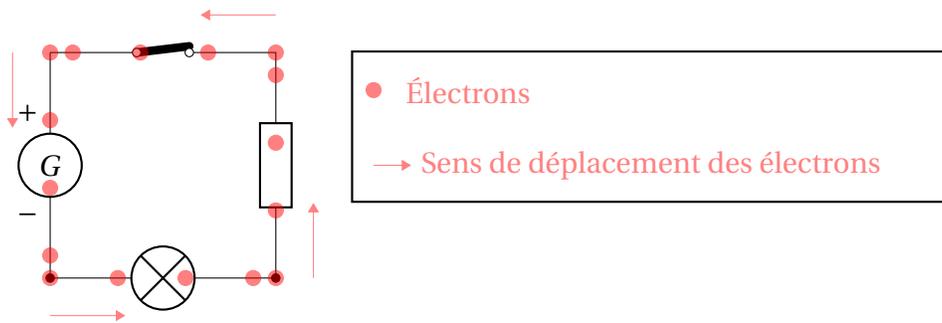
#### Exemple 1.1



#### Définition 1.2: Courant électrique

On appelle **courant électrique** le déplacement d'électrons au sein d'un matériau. Les électrons sont des particules qui composent les atomes.

## Exemple 1.2



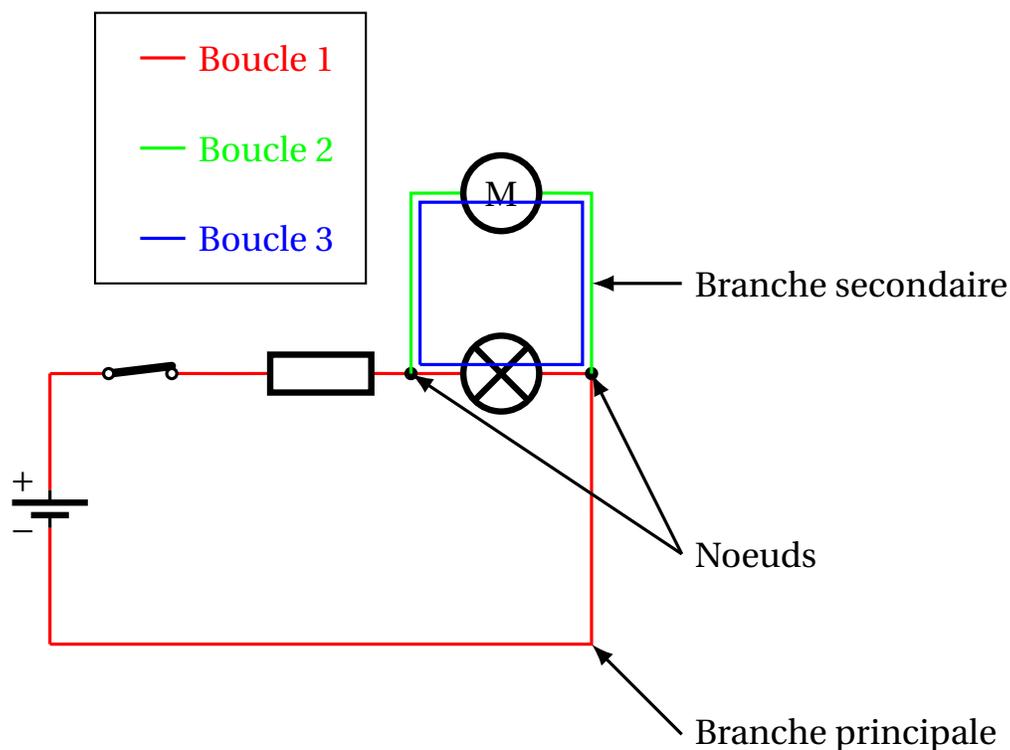
## 1.1.2 Réalisation d'un circuit simple

Pour qu'une lampe brille ou qu'un moteur tourne, il faut un générateur qui permet la **circulation du courant électrique** et que le circuit soit **fermé**.

Le générateur transfère l'**énergie électrique** à une lampe ou à un moteur, qui la convertit en **énergie lumineuse** ou en **énergie mécanique** par exemple.

L'interrupteur est un élément de commande du circuit, il permet de **fermer** ou d'**ouvrir** le circuit. Les fils électriques permettent la **liaison** entre les différents éléments du circuit.

## Exemple 1.3



### 1.1.3 Schématisation et composants d'un circuit électrique

Pour « dessiner » un circuit, il a été convenu que la même représentation serait adoptée par tous. Pour cela :

- Chaque élément d'un circuit est représenté par son symbole normalisé.
- On dit que l'on représente le circuit électrique par un schéma électrique.

Fil	Pile	Générateur	Interrupteur Ouvert	Interrupteur fermé	Lampe	Moteur	DEL	Diode	Résistance

## 1.2 Le courant électrique

### 1.2.1 Les solides conduisent-ils le courant électrique?

#### Définition 1.3: Conducteur

Les **conducteurs** électriques ont la propriété de laisser **passer** le courant électrique.

#### Exemple 1.4

Les métaux (aluminium, fer, cuivre, acier, or, argent) et le graphite sont de bons conducteurs électriques.

#### Définition 1.4: Isolant

Les **isolants** électriques ont la propriété de **ne pas laisser passer** le courant électrique.

#### Exemple 1.5

Le bois, les matières plastiques, le verre et le papier sont des isolants.

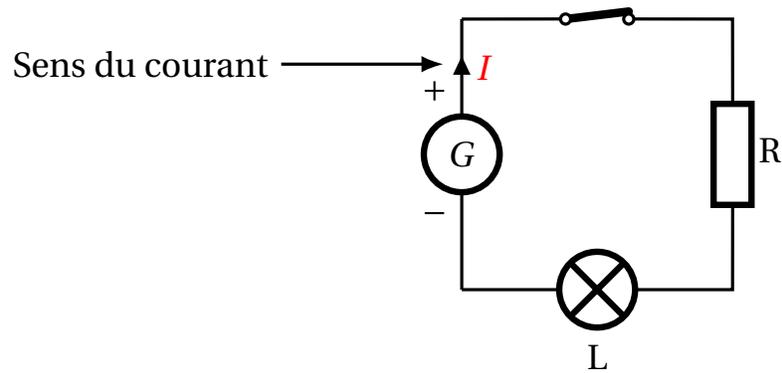
### 1.2.2 Le courant électrique a-t-il un sens?

#### Définition 1.5: Sens conventionnel du courant

Les physiciens ont choisi un sens pour le courant électrique, c'est le **sens conventionnel** du courant, appelé « sens du courant ». Par convention, le courant électrique circule de la **borne + vers la borne -**. On représente le sens du courant seulement par une flèche placée sur un fil.

⚠ En revanche, les électrons se déplacent de la - vers la borne + du générateur.

#### Exemple 1.6



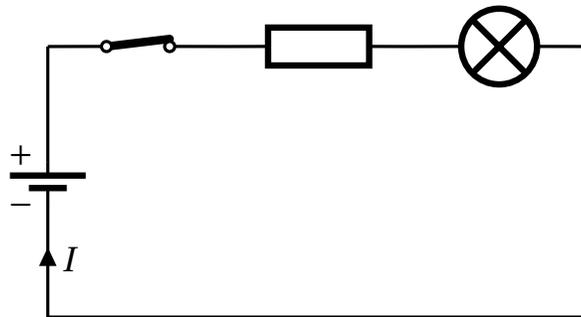
## 1.3 Dipôles montés en série, dipôles montés en dérivation

### 1.3.1 Circuit en série

#### Définition 1.6: Série

Dans un circuit **série**, les dipôles sont branchés les **uns à la suite des autres** en ne formant qu'**une seule** boucle.

#### Exemple 1.7



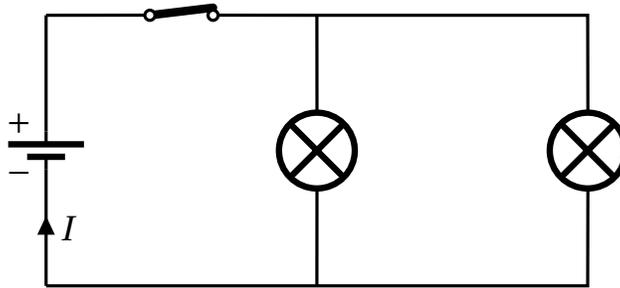
#### Propriété 1.1: Dipôles montés en série

- L'ordre de connexion des dipôles n'a pas d'influence sur leur état.
- Dans le cas d'un circuit avec une lampe, plus il y a de dipôles, plus l'éclat de la lampe est faible.
- Si un dipôle ne fonctionne pas, le circuit est ouvert, le courant ne passe pas.

### 1.3.2 Dipôles montés en dérivation

#### Définition 1.7: Dérivation

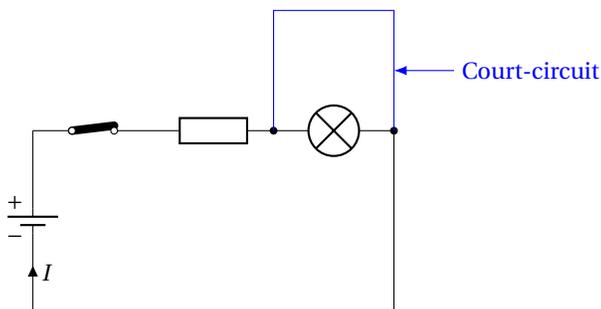
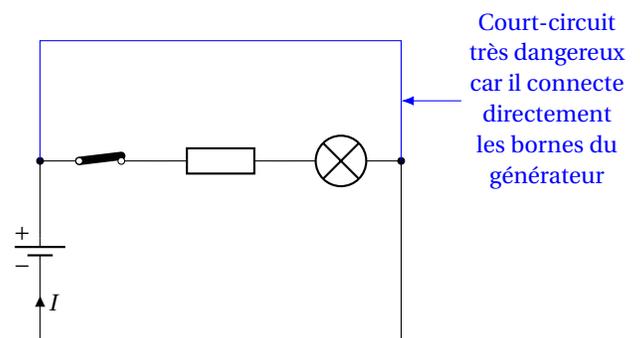
Des dipôles sont associés en dérivation lorsque l'un d'eux est branché aux bornes de l'autre. Dans un montage en dérivation, chaque récepteur est directement alimenté par le générateur et fonctionne indépendamment des autres.

**Exemple 1.8****Propriété 1.2: Dipôles montés en dérivation**

- L'état des dipôles ne dépend pas de l'ordre de connexion des dipôles.
- L'état des dipôles ne dépend pas du nombre de dipôles connectés.
- Lorsqu'un dipôle est défectueux, les autres continuent à fonctionner.

**1.3.3 Court-circuit****Définition 1.8: Court-circuit**

Un fil de connexion, connecté directement aux bornes d'un dipôle, met ce dipôle en **court-circuit**.

**Exemple 1.9****Exemple 1.10****Propriété 1.3: Danger lié aux court-circuits**

Lorsqu'on court-circuite un dipôle, ce dernier ne fonctionne plus car tout le courant passe par le fil de court-circuit. Ainsi, dans le cas où le courant ne passe plus par aucun dipôle récepteur, le générateur peut s'échauffer et causer un incendie!

## 1.4 Savoirs et savoir-faire

<b>Je dois savoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Définitions de circuit électrique, boucle, dipôle, générateur, récepteur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de courant électrique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de branche principale, secondaire et des nœuds.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Symbole normalisé des principaux dipôles électriques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définitions d'un conducteur et d'un isolant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sens conventionnel du courant. Sens de mouvement des électrons.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définitions des dipôles montés en série, en dérivation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition d'un dipôle court-circuité.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propriétés des dipôles montés en série, en dérivation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Danger lié au court-circuit.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Je dois pouvoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Reconnaître un circuit électrique (présence ou non d'un générateur et au moins une boucle fermée)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reconnaître une boucle, un récepteur ou un générateur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérer les différentes boucles et nœuds d'un circuit électrique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schématiser un circuit électrique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Citer des exemples de conducteurs et d'isolants électriques.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Représenter le sens du courant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérer des dipôles montés en série ou en dérivation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Utiliser les propriétés des dipôles montés en série ou en dérivation pour en déduire l'état de fonctionnement de dipôles dans un circuit électrique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérer les court-circuits et déterminer s'ils sont dangereux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Corps pur et mélange

### Thème : Décrire la constitution et les états de la matière

#### 2.1 Masse et volume

Il ne faut pas confondre masse et volume : ce sont deux grandeurs distinctes.

##### 2.1.1 La masse

**Définition 2.1: Masse**

La masse correspond à la **quantité de matière** dont est constitué l'objet.

La masse se mesure avec une **balance**.

L'unité légale de masse est le **kilogramme (kg)**. À retenir :

- 1 kg = 1000 g
- 1 g = 1000 mg
- 1 tonne = 1000 kg

##### 2.1.2 Le volume

**Définition 2.2: Volume**

Le volume correspond à l'**espace** occupé par l'objet.

Le volume se mesure avec une éprouvette graduée, ou une pipette pour les volumes les plus petits.

L'unité légale du volume est le mètre cube ( $m^3$ ). On utilise également le litre (L) qui est une unité usuelle.

À retenir :

- $1 m^3 = 1000 L$
- $1 dm^3 = 1 L$
- $1 cm^3 = 1 mL$

#### 2.2 Corps purs

**Définition 2.3: Corps pur**

Un corps pur est constitué que d'une seule espèce chimique.

**Exemple 2.1**

L'eau distillée est un corps pur au contraire de l'eau de mer qui contient de l'eau et du sel dissout.

## 2.3 Obtenir un mélange

### 2.3.1 Cas de plusieurs liquides

**Définition 2.4: Miscibilité**

Deux liquides sont **miscibles** si lorsqu'ils sont mélangés on obtient un **mélange homogène** : on ne peut plus distinguer à l'oeil nu plusieurs constituants.

**Définition 2.5: Non-miscibilité**

Deux liquides sont **non-miscibles** si lorsqu'ils sont mélangés on obtient un **mélange hétérogène** : on distingue la différence entre les constituants.

### 2.3.2 Cas d'un solide dans un liquide

**Définition 2.6: Dissolution**

Lors d'une **dissolution**, un **soluté** (solide) est ajouté à un **solvant** (liquide).

- S'il est soluble : mélange homogène.
- S'il est insoluble : mélange hétérogène.
- Lors d'une dissolution, il y a conservation de la masse.

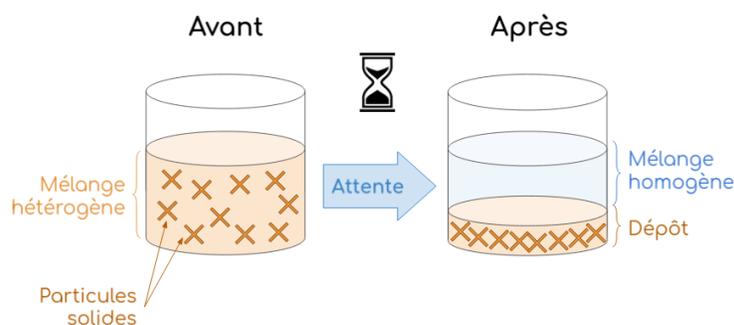
**Définition 2.7: Solubilité et saturation**

Il y a une **limite** à la masse de soluté que peut contenir un volume donné de solution : c'est la **solubilité**. Si on dépasse cette limite, on dit que la solution est **saturée**.

## 2.4 Techniques de séparation

### 2.4.1 Cas des mélanges hétérogènes

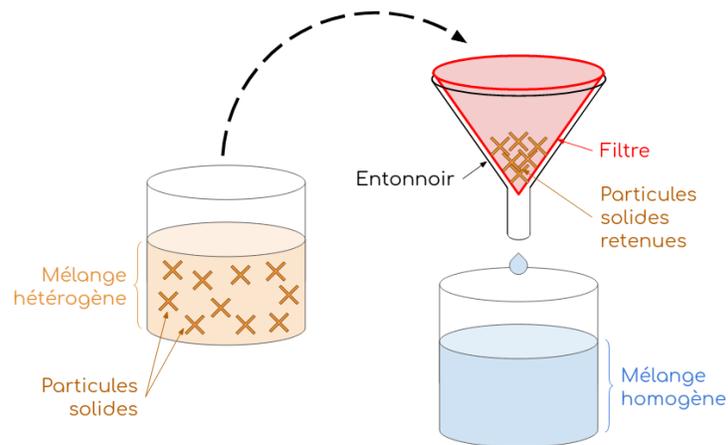
**Décantation** La décantation permet de séparer les constituants par **dépôt des plus lourds** au fond du récipient.



**Exemple 2.2**

Station d'épuration, levures de bières, etc...

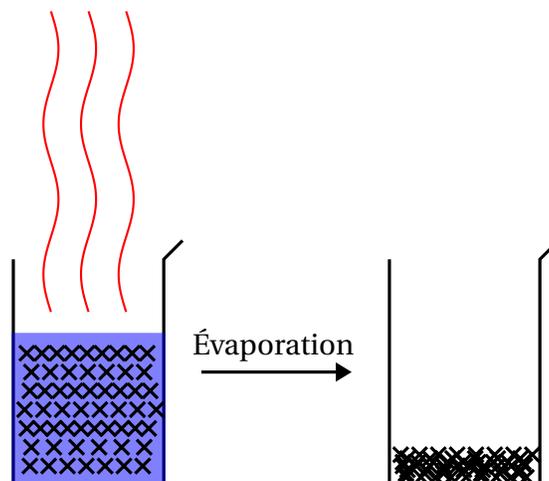
**Filtration** La **filtration** permet de **retenir dans un filtre** les constituants solides non-dissouts. On obtient ainsi un liquide homogène appelé **filtrat**.

**Exemple 2.3**

Filtre de piscine, à café, etc...

**2.4.2 Cas des mélanges homogènes**

**Évaporation** L'évaporation du solvant permet de récupérer le soluté.

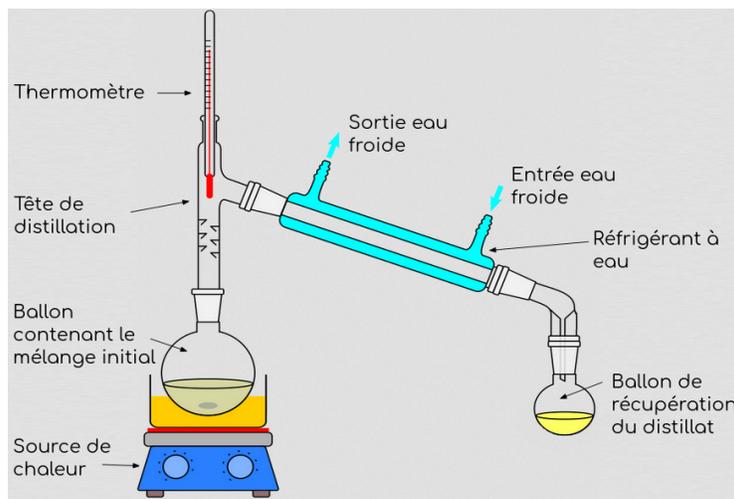
**Exemple 2.4**

Extraction du sel marin

**Chromatographie** La chromatographie repose sur l'entraînement d'un échantillon dissous par une phase mobile (ou éluant) à travers une phase stationnaire (ou phase fixe).



**Distillation** Le procédé de distillation permet la purification par ébullition suivie d'une condensation de la vapeur dans un autre récipient.



### Exemple 2.5

Dessalement de l'eau de mer, production de pisco, etc...

## 2.5 Savoirs et savoir-faire

<b>Je dois savoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Définition, unité et appareil de mesure de la masse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facteurs de de kg à g, de g à mg et de tonne à kg.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition, unité et appareil de mesure du volume.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Facteurs de conversions de m <sup>3</sup> à L, de cm <sup>3</sup> à L et de cm <sup>3</sup> à mL.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition d'un corps pur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de miscibilité et non-miscibilité.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définitions de dissolution, solution, soluté, et solvant.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définitions de solubilité. Saturation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schémas de la décantation, la filtration, l'évaporation, la chromatographie, et la distillation.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Je dois pouvoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Mesurer une masse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesurer un volume. Lire un volume dans une éprouvette.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Convertir une masse.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Convertir un volume.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Différencier corps pur et mélange.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Donner des exemples de corps purs et mélanges.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caractériser un mélange d'homogène ou hétérogène.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identifier soluté, solvant et solution.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déterminer par un calcul de proportionnalité la solubilité d'un soluté à partir des données d'un problème.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Savoir quand utiliser la décantation, la filtration, l'évaporation, la chromatographie, et la distillation en fonction du type de mélange.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Grandeurs électriques et lois de l'intensité

**Thème : Réaliser des circuits électriques simples et exploiter les lois de l'électricité**

### 3.1 Grandeurs électriques

#### 3.1.1 Intensité du courant

##### Définition

**Définition 3.1: Intensité électrique**

L'**intensité du courant** électrique correspond à son **débit** et est liée à la vitesse de déplacement des charges électriques. Plus l'intensité est forte, plus les charges électriques se déplacent vite.

##### Unité

**Définition 3.2: Ampère**

L'intensité du courant se note **I** ou **i**, et son unité est l'**ampère**, de symbole **A**.

##### Mesurer un courant électrique

**Définition 3.3: Ampèremètre**

L'intensité du courant se mesure à l'aide d'un **ampèremètre**, de symbole



### 3.1.2 La tension électrique

#### Définition

##### Définition 3.4: Tension électrique

La **tension électrique** correspond à une **différence de potentiel**, ressentie comme une « chute » par les charges électriques. Le générateur agit comme un ascenseur qui « remonte » le courant à une tension donnée. Pour qu'un dipôle fonctionne, il faut que le courant puisse « chuter » à l'intérieur.

#### Unité

##### Définition 3.5: Volt

La tension se note **U**, son unité est le **volt**, de symbole **V**.

#### Mesurer une tension électrique

##### Définition 3.6: Voltmètre

La tension se mesure à l'aide d'un **voltmètre**, de symbole



### 3.1.3 La résistance électrique

#### Définition

##### Définition 3.7: Résistance électrique

La **résistance électrique** traduit la propriété d'un composant à s'**opposer** au passage d'un courant électrique. Un dipôle de résistance très faible est un bon conducteur. Un bon isolant possède au contraire une résistance très élevée.

#### Unité

##### Définition 3.8: Ohm

La résistance se note **R**, son unité est le **Ohm**, de symbole  $\Omega$ .

## Mesurer une résistance électrique

### Définition 3.9: Ohmmètre

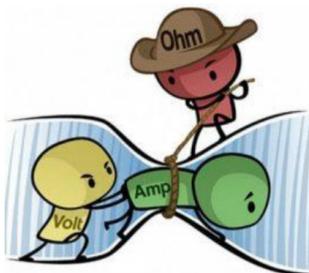
La résistance se mesure à l'aide d'un **ohmmètre**, de symbole



## 3.1.4 Bilan

### Exemple 3.1

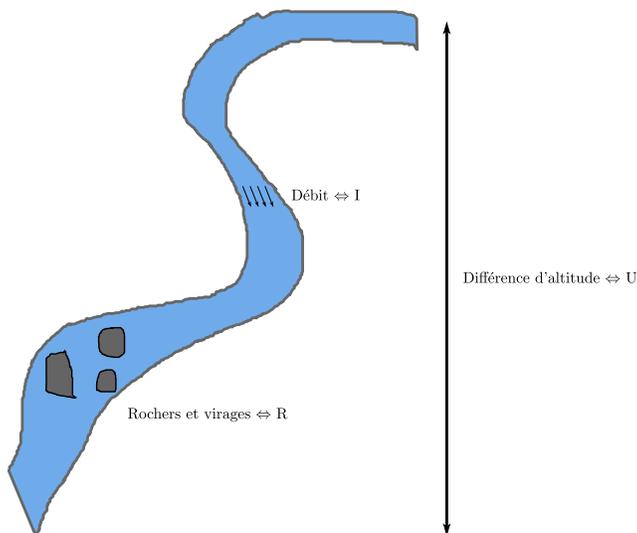
#### Analogie 1



### Exemple 3.2

#### Analogie 2

- On peut comparer l'intensité électrique au débit d'une rivière.
- La tension peut être comparée à la hauteur de chute entre l'amont et l'aval d'une rivière.
- La résistance correspondrait alors à des rochers placés dans la rivière et aux virages de cette dernière s'opposant au passage du courant.



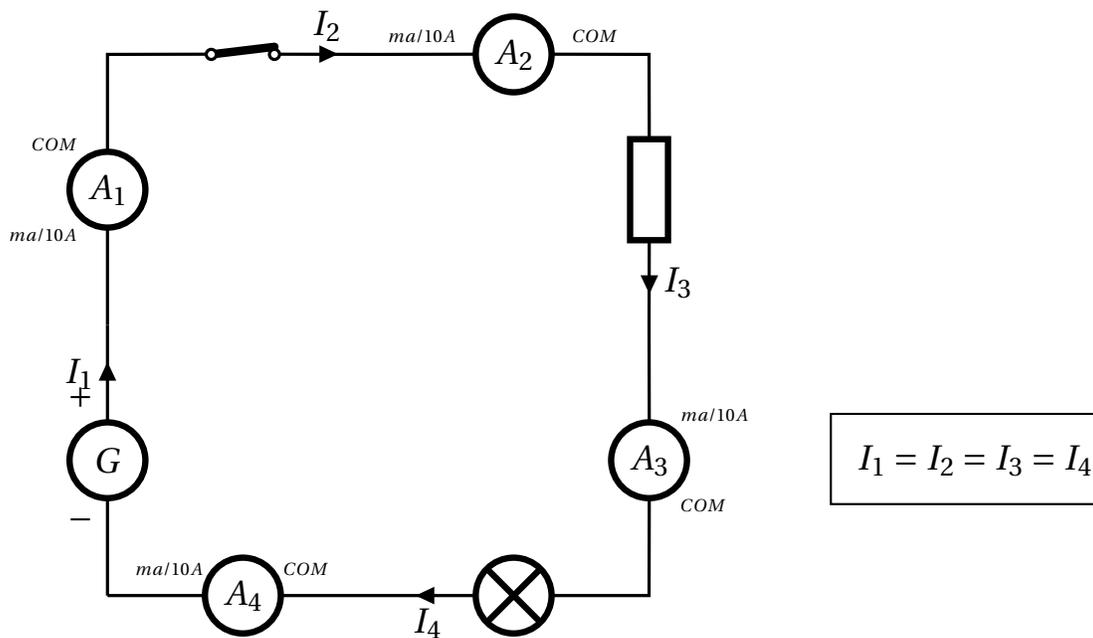
## 3.2 Lois de l'intensité

### 3.2.1 Circuit à une boucle

#### Propriété 3.1: Loi d'unicité de l'intensité du courant

L'intensité du courant dans un circuit à une boucle est **la même** en tous points.

#### Exemple 3.3

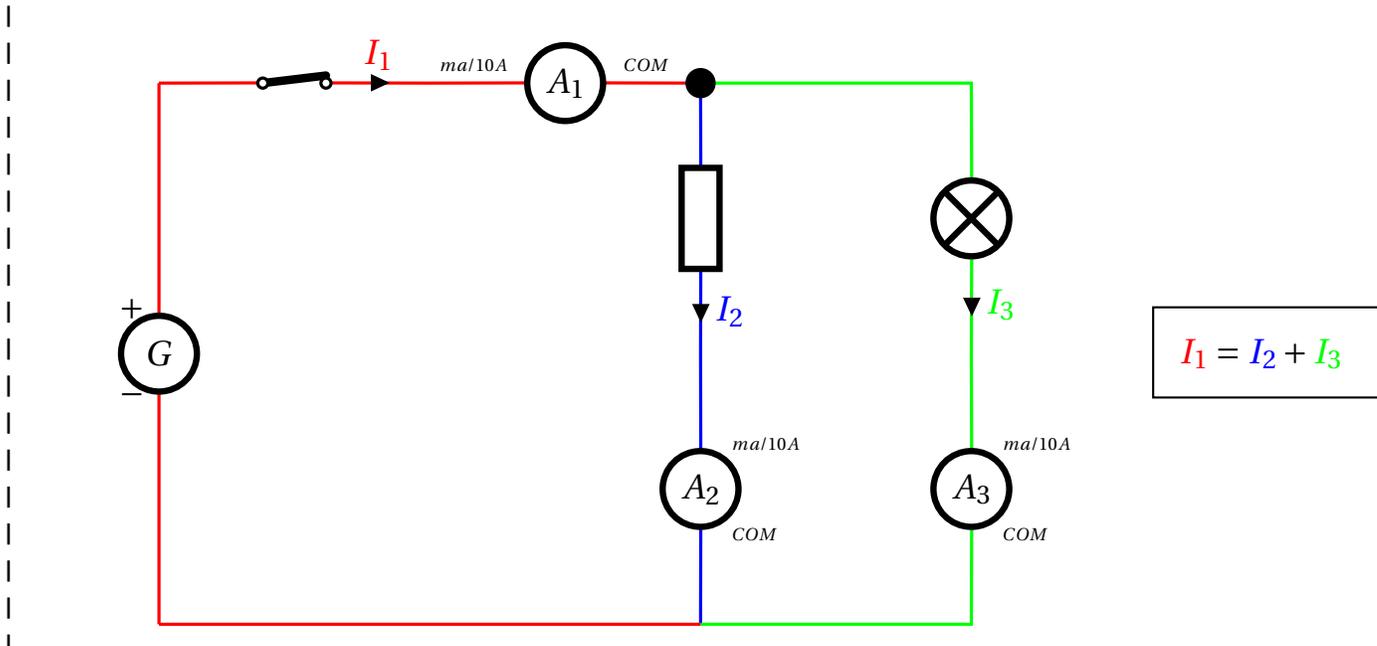


### 3.2.2 Loi de nœuds - Cas du circuit à deux boucles

#### Propriété 3.2: Loi de nœuds

Dans un circuit comportant deux boucles, l'intensité du courant dans la branche principale est égale à la **somme** des intensités des courants dans les branches secondaires (aussi appelées branche dérivées).

#### Exemple 3.4



### 3.3 Savoirs et savoir-faire

Je dois savoir :	OK	À revoir
Définitions de la tension électrique, l'intensité du courant et la résistance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Unités et symbole de l'unité de la tension électrique, l'intensité du courant et la résistance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Appareils de mesure et symbole normalisé (schéma) des appareils de la tension électrique, l'intensité du courant et la résistance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Loi d'unicité de l'intensité électrique.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Loi de nœuds.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Je dois pouvoir :	OK	À revoir
Mesurer une intensité du courant. Placer les bornes 10A et COM de l'ampèremètre.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identifier les circuits où s'appliquent la loi d'unicité de l'intensité du courant électrique ou la loi des nœuds.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Appliquer la loi d'unicité de l'intensité du courant électrique ou la loi des nœuds.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rédiger le calcul en explicitant la loi à utiliser, la grandeur recherchée, la relation mathématique entre les grandeurs et exprimer le résultat à l'aide de l'unité adaptée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



## Les états et changements d'états

**Thème : Décrire la constitution et les états de la matière**

### 4.1 Les états de la matière

#### 4.1.1 Les trois états

##### Définition 4.1: États de la matière

Tout corps pur peut exister sous trois états :

- Solide
- Liquide
- Gazeux

#### 4.1.2 Le modèle particulaire

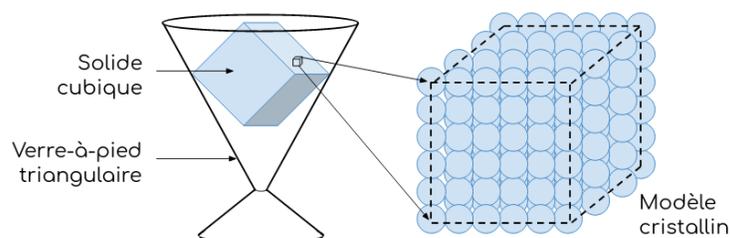
Les scientifiques se représentent la réalité de manière **simplifiée** afin de mieux la comprendre : ils la **modélisent**. Un des modèles utilisés pour représenter la matière et expliquer les propriétés des états de la matière est le **modèle particulaire** : on modélise la matière comme étant composée de particules.

### 4.2 Les propriétés des états

#### 4.2.1 L'état solide

##### Propriété 4.1: Solides

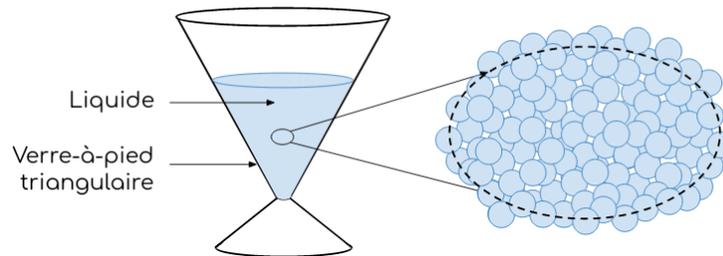
Chaque particule vibre mais reste **liée** aux mêmes particules voisines : les solides ont une **forme propre**.



### 4.2.2 L'état liquide

#### Propriété 4.2: Solides

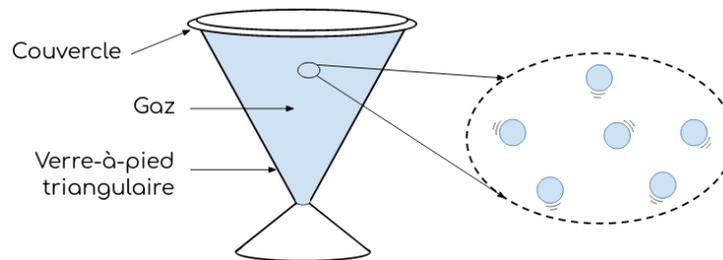
Les particules sont **groupées** mais se déplacent **librement** : les liquides n'ont **pas** de forme propre. La surface de contact d'un liquide avec l'air est toujours **plane et horizontale** au repos.



### 4.2.3 L'état gazeux

#### Propriété 4.3: Solides

Les particules se déplacent dans le vide de manière **désordonnée** : **pas** de forme propre. Les gaz sont **compressibles et expansibles** : pas de volume propre.



### 4.2.4 Description des trois états

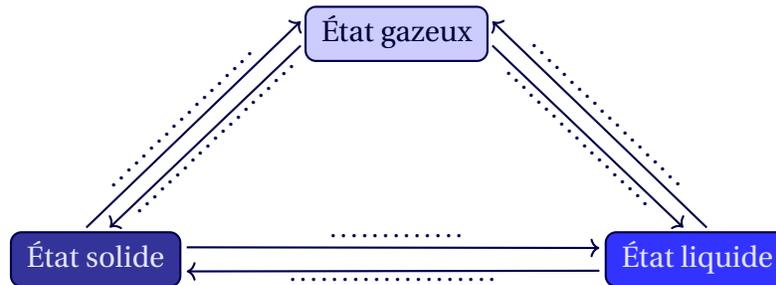
- L'état solide est **compact** et **ordonné**.
- L'état liquide est **compact** et **désordonné**.
- L'état gazeux est **dispersé** et **désordonné**.

## 4.3 Les changements d'état

#### Définition 4.2: Changement d'état

Lorsqu'un corps pur passe d'un état à un autre, on dit qu'il y a un **changement d'état**.

Les changements d'état peuvent se faire dans les deux sens.



## 4.4 Évolution de la température

### 4.4.1 La température et sa mesure

#### Définition 4.3: Température

La température d'un échantillon de matière correspond au **niveau d'agitation** des particules qui le composent.

#### Définition 4.4: Thermomètre

La température se repère grâce à un thermomètre.  
L'unité usuelle de température est le degré Celsius, noté °C. Il existe également d'autres unités comme le degré Fahrenheit de symbole °F et le Kelvin de symbole K.

#### Exemple 4.1

L'eau gèle à 0 °C et bout à 100 °C.  
La température du corps humain est proche de 37 °C.

### 4.4.2 Température lors d'un changement d'état d'un corps pur

#### Propriété 4.4: Température de changement d'état

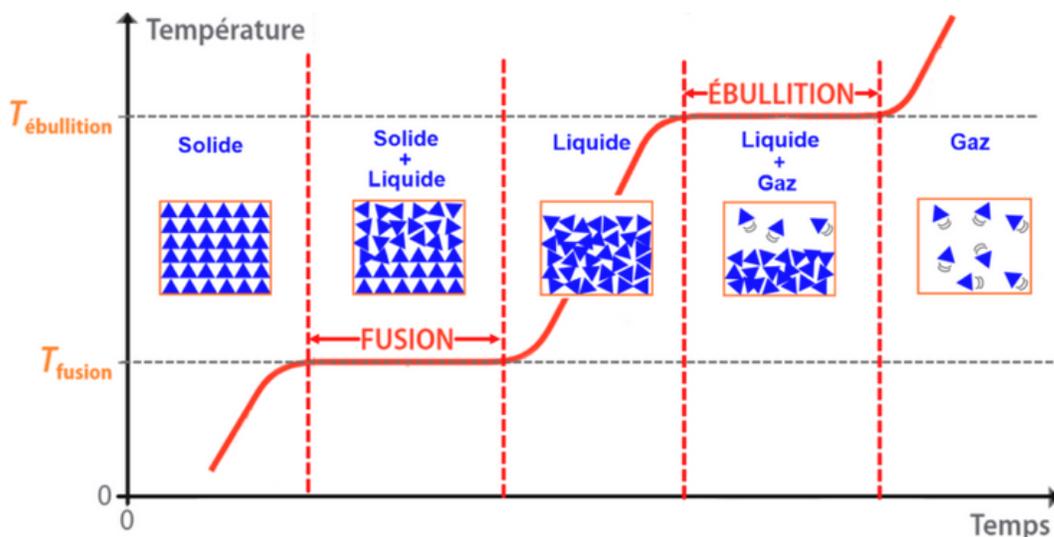
Les changements d'états se font à température constante pour un corps pur et à pression constante.

#### Propriété 4.5: Volume lors du changement d'état

Le volume ne se conserve pas lors du changement d'état.

#### Propriété 4.6: Masse lors du changement d'état

La masse ne change pas lors du changement d'état : elle se conserve.



## 4.5 Savoirs et savoir-faire

<b>Je dois savoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
États de la matière.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Modèle particulaire.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propriétés de l'état solide, liquide et gazeux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Représentation de l'état solide, liquide et gazeux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Description de l'état solide, liquide et gazeux.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition d'un changement d'état.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diagramme des changements d'état, nom des changements d'état.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition, unité et appareil de mesure de la température.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Évolution de la température lors d'un changement d'état.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conservation de la masse et non conservation du volume lors d'un changement d'état.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Je dois pouvoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Représenter les particules de matière d'un solide, liquide ou gaz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Déduire l'état de la matière en fonction de la description qui en est faite.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mesurer une température.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Citer les température de changement d'état pour de l'eau pure.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tracer le graphique de la température en fonction du temps et en déduire si le corps est pur ou si c'est un mélange.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

# Mouvements et interactions

## Thème : Caractériser un mouvement

### 5.1 Décrire le mouvement

#### 5.1.1 Système étudié

**Définition 5.1: Système**

Pour décrire un mouvement, il est nécessaire de définir précisément le corps dont on va étudier le mouvement : ce corps s'appelle le **système** en mécanique.

**Exemple 5.1**

Si on veut décrire le mouvement d'un train, nous pouvons choisir d'étudier le mouvement de la locomotive, d'un wagon ou d'une roue. On peut même définir le système "train" si le corps à étudier est l'ensemble du train dont les éléments sont solidaires.

#### 5.1.2 Référentiel d'étude

**Définition 5.2: Référentiel**

Un référentiel est un lieu ou un objet par rapport auquel on étudie le mouvement d'un objet.

**Exemple 5.2**

Si on étudie le mouvement d'un train, on utilisera le référentiel terrestre, lié au sol.

**Exemple 5.3**

Si on étudie le mouvement d'un satellite, on utilisera le référentiel géocentrique, lié au centre de la Terre.

#### 5.1.3 Trajectoire

**Définition 5.3: Trajectoire**

La trajectoire est l'ensemble des points de l'espace parcourus par le système au cours du temps.

Un objet en mouvement suit une trajectoire qui peut être quelconque ou suivre une forme géométrique.

#### Définition 5.4: Trajectoire rectiligne

Si la trajectoire est une droite : le mouvement est dit rectiligne.

#### Exemple 5.4

Le déplacement d'une voiture  $M$  en ligne droite, et à vitesse constante.

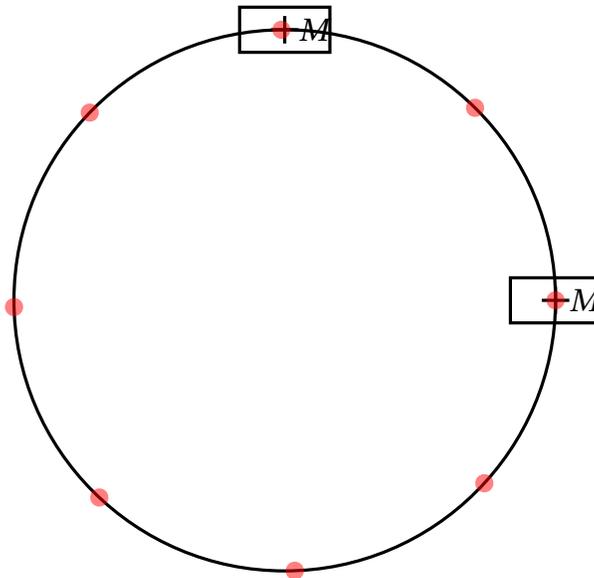


#### Définition 5.5: Trajectoire circulaire

Si la trajectoire est un cercle ou un arc de cercle : le mouvement est circulaire.

#### Exemple 5.5

Le déplacement d'une cabine  $M$  de la grande roue place de la Concorde à Paris.



### 5.1.4 Vitesse

#### Caractéristique de la vitesse

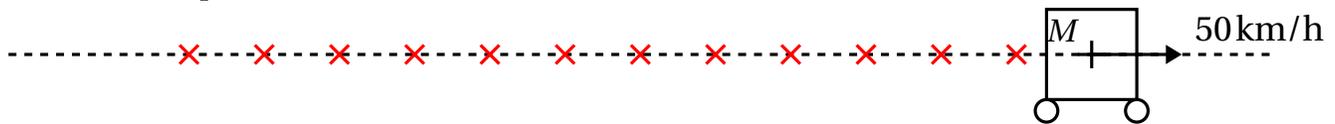
#### Définition 5.6: Direction, sens et valeur

Une vitesse est complètement définie par sa **direction**, son **sens** et sa **valeur**.

- Direction : droite selon laquelle s'effectue le mouvement.
- Sens : à une direction correspond deux sens possibles.
- Valeur : "intensité" avec lequel se déplace le système.

**Exemple 5.6**

Dans le cas du déplacement suivant :



Les caractéristiques de la vitesse sont :

- direction : la droite en pointillés,
- sens : de la gauche vers la droite,
- valeur : 50 km/h.

**Vitesses moyenne et instantanée**

Il faut distinguer **vitesse instantanée** et **vitesse moyenne**.

**Définition 5.7: Vitesse instantanée**

La vitesse instantanée est mesurée en un **instant précis**. Elle se caractérise par une **valeur, une direction et un sens**.

**Exemple 5.7**

Lors d'un voyage en train Paris-Besançon, la vitesse maximale atteinte par le TGV est de 320 km/h, et est atteinte après 1 h 45 min de trajet. La vitesse instantanée au temps 1 h 45 min est donc de 320 km/h.

**Définition 5.8: Vitesse moyenne**

La vitesse moyenne est calculée pour **l'ensemble du parcours**, elle ne rend pas compte des variations de vitesse au cours du trajet.

**Exemple 5.8**

Lors d'un voyage en train Paris-Besançon de 360 km, la vitesse moyenne est de 173 km/h. Mais le train parfois va à une vitesse plus lente, notamment près des gares, alors qu'il est plus rapide sur les portions en ligne droite de la voie.

**Mouvement accéléré ou ralenti**

L'étude de l'évolution de la vitesse au cours du mouvement permet d'affiner la description.

**Définition 5.9: Mouvement uniforme**

Si la vitesse est constante : le mouvement est dit uniforme.

**Exemple 5.9**

- L'ISS (station spatiale internationale) tourne autour de la Terre à une vitesse constante de 27 600 km/h, cette vitesse ne change pas.
- Un ascenseur de Valparaiso a un mouvement uniforme durant la grande majorité du voyage.

**Définition 5.10: Mouvement accéléré**

Si la vitesse augmente : le mouvement est dit accéléré.

**Exemple 5.10**

- Un avion au décollage a un mouvement accéléré car sa vitesse augmente : elle passe de 0 km/h quand il est à l'arrêt à environ 250 km/h quand il décolle en bout de piste.
- Une balle qui vient d'être lâchée verticalement a un mouvement accéléré.

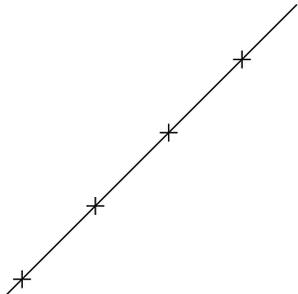
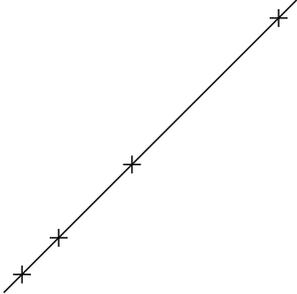
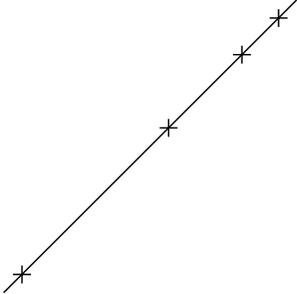
**Définition 5.11: Mouvement ralenti**

Si la vitesse diminue : le mouvement est dit ralenti.

**Exemple 5.11**

- Une coureuse qui a passé la ligne d'arrivée ralentit. Elle perd de la vitesse, on parle de décélération.
- Un train qui entre en gare ralentit très en avance afin de pouvoir s'arrêter à temps au niveau du quai.

**Résumé**

	Vitesse		
	Constante	Augmente	Diminue
Droite			
Type de mouvement	Mouvement rectiligne uniforme	Mouvement rectiligne accéléré	Mouvement rectiligne ralenti

## 5.2 Vitesse moyenne

### 5.2.1 Calcul

#### Définition 5.12: Calcul de la vitesse moyenne

La vitesse moyenne  $v$  est la grandeur physique définie comme le rapport entre la distance parcourue  $d$  et la durée écoulée  $t$  :

$$v = \frac{d}{t}$$

Vitesse en m/s      Distance en m  
Temps en s

L'unité internationale de vitesse est le mètre par seconde (m/s). Au quotidien, on utilise aussi le kilomètre par heure (km/h).

⚠ Dans le cas d'un mouvement uniforme, ce calcul correspond aussi à la vitesse instantanée!

#### Exemple 5.12

Vérifions que la vitesse moyenne lors du trajet Paris-Besançon de l'exemple précédent est bien la bonne. La distance  $d$  est de 360 km. La durée est de  $t$  est de 2 h 05 min. Pour avoir le résultat en km/h, il faut convertir la durée 2 h 05 min seulement en heures. Pour cela, il faut convertir 2 h 05 min en minutes : 2 h 05 min =  $2 \times 60 + 5 \text{ min} = 125 \text{ min}$ . Puis nous faisons un tableau de proportionnalité :

Temps en minutes	Temps en h
60	1
125	??

Dans ce tableau de proportionnalité, pour passer de la colonne de gauche à celle de droite, on doit diviser par 60. On fait cette opération dans la dernière ligne pour obtenir le temps en h :

Temps en minutes	Temps en h
60	1
125	$125/60 \approx 2,1$

Nous pouvons maintenant calculer la vitesse moyenne du train Paris-Besançon :

$$\begin{aligned} v &= \frac{d}{t} \\ &= \frac{360 \text{ km}}{2,1 \text{ h}} \\ &\approx 171 \text{ km/h} \end{aligned}$$

La vitesse moyenne du train Paris-Besançon est bien d'environ 170 km/h.

### 5.2.2 Vitesse et sécurité routière

- Les roues d'un véhicule permettent de modifier la direction de sa vitesse.

- La vitesse doit être réduite dans les virages, en particulier si ceux-ci sont marqués, afin d'éviter la sortie de route.
- Plus la valeur de la vitesse d'un véhicule est grande, plus il est difficile d'en modifier la direction.
- La distance d'arrêt augmente plus vite que la vitesse. Elle est encore plus grande si la route est mouillée.

### 5.3 Savoirs et savoir-faire

<b>Je dois savoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Définition d'un système.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Référentiel d'étude.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de la trajectoire.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de la trajectoire rectiligne, circulaire.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caractéristiques de la vitesse : direction, sens et valeur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de la vitesse instantanée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Définition de la vitesse moyenne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mouvement uniforme, accéléré ou ralenti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formule de la vitesse moyenne, et unités associées.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Je dois pouvoir :</b>	<b>OK</b>	<b>À revoir</b>
Choisir un référentiel adapté à l'étude.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repérer à partir d'une chronophotographie si le mouvement est rectiligne, circulaire, uniforme, accéléré ou ralenti.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Représenter une vitesse instantanée à l'aide d'une flèche.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Différencier vitesse instantanée et vitesse moyenne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calculer une vitesse grâce à la formule de la vitesse moyenne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calculer à partir d'un tableau de proportionnalité la vitesse moyenne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exprimer la valeur de la vitesse avec l'unité adaptée.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>