

UNITE - EGALITE - PAIX

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET  
DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

# Guide de l'enseignant Physique-Chimie 6<sup>ème</sup>

Conçu et réalisé par :

**M. BACHIR AHMED ABDO**

Conseiller pédagogique

**M. ALI AHMED Guirreh**

Conseiller pédagogique

**Mme MAKO RABILEH YASSIN**

Enseignante

**M. ABDOULKADER ALI HERSI**

Enseignant

**M. MOHAMED DAHER**

Conseiller pédagogique

Validé par :

**M. ELMi FOURREH IBRAHIM**

Conseiller pédagogique

**M. MOHAMED DAHER**

Conseiller pédagogique

Sous la direction pédagogique de

**M. ABDILLAHI FARAH WAIS**

**IEMS PC**



# SOMMAIRE DU MANUEL

## AVANT PROPOS

### PARTIE 1 : GENERALITE

1. Les compétences
  - 1.1 Les compétences liés à la discipline
  - 1.2 Compétences transversales
    - 1.2.1 compétences des vies
    - 1.2.2 compétences TIC
    - 1.2.3 compétences lies à la discipline
2. Approches didactiques : La démarche d'investigation
  - 2.1 Etat des lieux
  - 2.2 La démarche d'investigation
  - 2.3 Canevas
3. Instruction et commentaires pédagogiques
  - 3.1 Organisation de la discipline
  - 3.2 Enseignement Expérimental
4. Evaluation de la discipline
5. Programme de la 6<sup>ème</sup> année
6. Fiche de préparation de cours
  - 6.1 Définition
  - 6.2 Modèle des fiches

### PARTIE II : CHIMIE

#### Chapitre 1 : Mesure de volume et masse

- I- Contenu à enseigner
- II- Proposition progression
- III-Ouverture chapitre
- IV- Les activités
- V- Corrigé des exercices
- VI-Info doc

#### Chapitre 2 : L'eau dans notre environnement

- I- Contenu à enseigner
- II- Proposition progression
- III-Ouverture chapitre
- IV- Les activités
- V- Corrigé des exercices
- VI-Info doc

#### Chapitre 3 : L'eau dans les mélanges

- I- Contenu à enseigner
- II- Proposition progression
- III-Ouverture chapitre
- IV- Les activités

**V- Corrigé des exercices**

**VI-Info doc**

#### **Chapitre 4 : Boissons gazeuses**

**I- Contenu à enseigner**

**II- Proposition progression**

**III-Ouverture chapitre**

**IV- Les activités**

**V- Corrigé des exercices**

**VI-Info doc**

### **PARTIE III : PHYSIQUE**

#### **Chapitre 5 : Circuits électriques**

**I- Contenu à enseigner**

**II- Proposition progression**

**III-Ouverture chapitre**

**IV- Les activités**

**V- Corrigé des exercices**

**VI-Info doc**

#### **Chapitre 6 : Electrification et décharges électriques**

**I- Contenu à enseigner**

**II- Proposition progression**

**III-Ouverture chapitre**

**IV- Les activités**

**V- Corrigé des exercices**

**VI-Info doc**

# AVANT PROPOS

Le livre du professeur est un outil essentiel aux enseignants.

Il leur permet de préparer avec rigueur leur cours.

L'enseignant y trouvera :

Les compétences disciplinaire qu'il faudrait développer tout au long de l'enseignement fondamental, les compétences transversales (compétences des vies, compétences TIC et de compétences liées aux autres disciplines), les approches didactiques, les instructions et commentaires pédagogiques et le programme officiel d'enseignement.

L'évaluation sera également abordée pour plus d'objectivité dans le manuel enseignant

Un exemple de fiche de préparation est proposé dans le guide et l'enseignant sera amené à élaborer sa propre fiche pour dispenser un apprentissage de qualité

Dans chaque chapitre, le contenu à enseigner est présenté

Il trouvera également dans ce guide des informations complémentaires, des suggestions et des conseils pratiques.

Ceux-ci permettront à l'enseignant de mieux cerner les objectifs de la leçon, de prévoir les difficultés éventuelles et de réaliser les expériences en toute sécurité.

La physique-chimie est par essence une discipline expérimentale.

Il est donc important que l'élève jouisse d'une grande autonomie lors des séances de travaux pratiques. Cette autonomie lui permettra de se familiariser avec le matériel utilisé et d'acquérir un savoir-faire basé une démarche expérimentale rigoureuse.

Ce manuel d'enseignant étant le premier conçu par la commission physique-chimie, les auteurs sont réceptifs à toutes remarques et suggestions.

Acceptez par avance, chers(es) collègues nos sincères remerciements.

# 1. Compétences

Le programme de physique chimie sera axé sur trois compétences qui sont poursuivies à tous les niveaux de formation des élèves. Toutefois, les variations se font d'une part sur les contenus disciplinaires et d'autre part sur la complexité graduelle des situations d'apprentissage et d'évaluation selon les niveaux.

## 1.1 Compétences liées à la discipline

Les trois compétences à développer chez les élèves sont :

**C1 : Rechercher des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique reliés à la physique et/ou à la chimie.**

Cette compétence porte sur la dimension méthodologique. Elle vise à développer chez l'élève la maîtrise des concepts et des stratégies qui caractérisent la démarche scientifique. Celle-ci comprend la formation de l'élève à la collecte des données par l'observation sur le terrain, par des enquêtes et par la consultation des sources d'information existant soit sur papier ou sur internet

**C2 : Utiliser les outils, objets et procédés de la science reliée à la physique et ou à la chimie.**

Cette deuxième compétence porte sur la compréhension d'un phénomène et le transfert de cette compréhension dans la vie quotidienne. Elle vise à rendre l'élève acteur de son apprentissage en lui faisant manipuler les outils et les procédés scientifiques pour résoudre un problème ou expliquer un phénomène

**C3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science dans le domaine de la physique et ou de la chimie.**

La troisième compétence porte sur la communication. L'élève doit maîtriser les langages scientifiques reliés à la chimie ou à la physique en vue de partager ses résultats avec d'autres.

Les trois compétences qui font l'objet d'apprentissage dans le programme de physique chimie expriment les attentes de formation pour ce domaine. La méthode didactique et pédagogique utilisée dans l'enseignement des sciences repose sur la démarche d'investigation au cours de laquelle l'élève doit, face à un phénomène ou un problème de sciences, observer, rechercher des explications, formuler des hypothèses, vérifier celles-ci et rapporter son expérience de recherche en utilisant le vocabulaire scientifique relié à la science.

Ces trois compétences, comme on peut le constater, sont imbriquées. Elles ne peuvent pas être séparées ni être enseignées de façon isolée. Ce qui rejoint très bien la conception de programme par compétences qui impose une intégration des contenus et des connaissances permettant à l'élève de pouvoir utiliser ses apprentissages pour résoudre des problèmes qui dépassent le cadre scolaire.

**Ces compétences vont s'appuyer sur la démarche d'investigation comme méthode didactique qui vise à structurer la formation et l'évaluation des élèves.**

## 1.2 Compétences transversales

Les trois compétences retenues et la démarche d'investigation adoptée dans le programme de physique chimie vont s'appuyer sur les compétences transversales décrites ci-dessous :

### 1.2.1 Compétences de vie

Les trois compétences retenues touchent en grande partie les 12 compétences de vie préconisées par l'éducation aux compétences de vie et à la citoyenneté pour le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord (MENA). Nous présentons ci-dessous les compétences de vie qui font partie des compétences trans-

versales du programme de physique chimie :

1. Résolution de problèmes. Dans la mesure où la résolution de problèmes constitue l'élément central des activités d'enseignement et d'apprentissage visant le développement des trois compétences, il est évident que l'élève va se trouver en apprentissage de cette compétence de vie.
2. Pensée critique. Le fait que l'élève est placé en situation de résolution de problèmes il sera amené à identifier les informations significatives et leurs sources, analyser l'influence de ces informations sur sa démarche, prendre des décisions quant aux choix de solutions adaptées aux problèmes qui lui sont présentés lors de l'apprentissage.
3. Prise de décision. La démarche d'investigation permet à l'élève de développer des stratégies de collecte d'information et de déterminer la solution au problème analysé.
4. Coopération. Le travail en équipe qui soutiendra les activités d'apprentissage va amener les élèves à coopérer pour la compréhension d'un problème et pour la recherche d'une solution à ce problème.
5. Communication. La démarche d'investigation puisqu'il débouche sur des résultats qui doivent être rapportés (par écrit ou à l'oral) par l'élève, introduit la nécessité de développer chez l'élève la compétence à communiquer.
6. Participation. En étant activement impliqué dans son apprentissage, et le fait que des situations de travail en équipe sont prévues, il est évident que l'élève aura à développer sa compétence à participer aux discussions d'équipe avec ses pairs et avec l'enseignant lorsqu'il rencontre des difficultés pour bien cerner un problème ou pour valider sa démarche de solution.
7. Créativité. Les trois compétences retenues pour les apprentissages en sciences (chimie et physique) en obligeant l'élève à rechercher des informations, à les traiter selon la méthode scientifique fera en sorte que l'élève arrivera développer sa créativité.
8. Empathie. Dans la mesure où l'élève fait l'apprentissage des compétences dans un contexte de travail en équipe, nous pensons qu'il apprendra à rechercher et à comprendre les solutions qui sont différentes des siennes et à accepter que d'autres peuvent penser différemment de lui.

Toutefois, il faut souligner que les 12 compétences de vie sont retenues pour l'ensemble du programme puisqu'elles s'inscrivent bien dans la cadre de l'enseignement des sciences pour les élèves du fondamental.

### 1.2.2 Compétences TIC

Les trois compétences s'appuient aussi sur les compétences suivantes :

- Utiliser l'ordinateur pour acquérir et/ou traiter des données expérimentales ;
- Utiliser un tableur ou un logiciel dédié pour traiter des résultats expérimentaux et les présenter graphiquement ;
- Manipuler une simulation pour obtenir de résultats permettant d'affirmer une théorie scientifique ;
- Être capable d'effectuer une recherche documentaire sur un cédérom et sur internet (en ligne et hors ligne) ;
- Produire des documents (avec éventuellement des liens entre eux) incorporant images et graphiques ;
- Être capable, dans le cadre de travaux collectifs, d'échanger ces documents par courrier électronique.

Dans le cadre de l'enseignement de chimie physique, les compétences transversales de TIC feront partie des ressources mises à la disposition de l'élève pour développer les trois compétences retenues.

### 1.2.3 Compétences liées aux autres disciplines

Ces compétences prennent en considération des applications potentielles pour l'élève dans d'autres disciplines. Par exemple, en français, l'élève pourra utiliser ses compétences lors de la rédaction d'un texte scientifique ou non et surtout une méthode de recherche d'information lorsqu'il aura à entreprendre la rédaction d'un rapport. En mathématiques, l'utilisation de la démarche d'investigation est presque identique à celle utilisée en physique chimie. En histoire, l'élève pourra se servir de ces compétences pour des recherches historiques. En géographie, l'élève pourra utiliser ses compétences scientifiques pour comprendre les différents thèmes présentés tels que l'érosion, les changements climatiques, etc.

## 2. Approche didactique : la démarche d'investigation

### 2.1 État des lieux

Traditionnellement, l'enseignement de la physique chimie dans les classes est caractérisé par une démarche directive conduite par l'enseignant et qui laisse peu de place à la construction du savoir par l'élève.

On évite ainsi le tâtonnement et l'apprenant est spectateur d'un raisonnement construit en dehors de lui.

Il assiste à la révélation de la loi, à l'élaboration des concepts. Même si l'élève manipule, ce n'est pas lui mais l'enseignant qui conduit l'exploitation théorique de l'expérience.

### 2.2 La démarche d'investigation

À partir de ce constat, on a adopté une approche didactique plus proche de la démarche scientifique. Il s'agit de la démarche d'investigation qui s'appuiera sur un modèle d'apprentissage de type constructiviste où l'élève sera amené à construire son savoir.

Cette démarche consiste à placer l'élève devant un phénomène réel de son quotidien, propice à susciter une question de sa part et à lui proposer une véritable énigme à résoudre.

Elle s'appuie donc sur le questionnement de l'élève sur le monde réel afin de chercher une explication ou d'apporter des solutions à des problèmes.

A la fin de la séance d'investigation, l'enseignant intervient pour aider les élèves à synthétiser et à organiser les connaissances qu'ils ont acquises.

Voici ci-dessous les étapes d'un canevas de la démarche d'investigation

### 2.3 Canevas d'une séquence d'investigation

Ce canevas n'impose pas une méthode « idéale » de la séquence d'investigation. C'est une proposition de déroulement d'une séquence, en utilisant cette démarche.

Sept moments essentiels ont été identifiés pour cette démarche. En fonction des sujets, un aller-retour entre ces moments est tout à fait souhaitable, et le temps consacré à chacun doit être adapté au projet pédagogique de l'enseignant.

- **Étape 1 : Le choix d'une situation de départ par l'enseignant :**
- **Étape 2 : L'appropriation du problème par les élèves :**
- **Étape 3 : La formulation d'hypothèses explicatives par les élèves :**
- **Étape 4 : L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves :**
- **Étape 5 : L'échange argumenté :**
- **Étape 6 : Acquisition et structuration des connaissances :**

### **3. Instructions et commentaires pédagogiques**

Préalablement à toute préparation, l'enseignant se fixera comme but d'apprentissage pour les élèves, les trois compétences du programme. Il préparera des situations-problèmes plus ou moins complexes selon le niveau des élèves. Ces situations doivent amener les élèves à utiliser les contenus disciplinaires pour résoudre le problème ou pour proposer des explications. Ce que nous appellerons ici des exercices d'intégration.

Ceux-ci s'ajouteront aux activités régulières de l'enseignant qui portent sur les éléments suivants :

- Après une introduction basée sur les observations courantes et susceptibles d'éveiller l'intérêt des élèves, la séance sera construite à partir d'une ou de plusieurs expériences simples (utilisant le matériel du laboratoire, mais aussi des objets familiers à chaque fois que cela est possible) permettant de déboucher sur une conclusion claire.
- L'abstraction doit être la conséquence naturelle de l'expérimentation, elle suivra donc l'expérimentation et ne la précédera pas.
- L'intégration d'exercices simples au cours de la leçon permettra à la fois de varier l'activité des élèves et de s'assurer que la classe suit dans son ensemble.
- Les élèves seront étroitement associés à toutes les étapes du cours (observations, expérimentations, interprétations, formulations, conclusions).
- A chaque fois que cela est possible, l'aspect concret de la discipline sera mis en avant en utilisant des documents proches des élèves et en valorisant les applications pratiques.
- Le professeur s'attachera à faire manipuler au maximum les élèves eux-mêmes que ce soit lors de T.P ou lors d'expériences de cours.
- Les méthodes d'apprentissages habituelles restent valables. Toutefois, d'autres méthodes doivent être utilisées pour permettre à l'élève un meilleur apprentissage de la démarche scientifique basée sur des activités expérimentales et d'observation. Mais quelle que soit la méthode utilisée, l'enseignant doit prévoir des moments d'intégration pendant lesquels les élèves sont amenés à mobiliser, « intégrer » plusieurs acquis qui ont fait l'objet d'apprentissages séparés (savoir, savoir-faire, savoir-être, ...) face à des situations à problèmes complexes, significatives, susceptibles d'être rencontrées dans la vie de tous les jours.

#### **3.1 Organisation de la discipline par cycle et par année**

L'enseignement de Physique chimie débute en 2<sup>ième</sup> année de l'école primaire jusqu'à la 9<sup>ième</sup> année et est organisé en cycle :

Pour la classe de 6<sup>ième</sup> année l'enseignement de physique est dispensé en 1H30 par séance et par groupe d'élève.

#### **3.2 Enseignement Expérimental**

L'enseignement de physique chimie restent essentiellement une discipline expérimentale et doivent être donc enseignées en tant que telles. De plus les activités expérimentales jouent un rôle important dans l'enseignement. Elles offrent la possibilité de répondre à une situation- problème par la mise au point d'un protocole, la réalisation pratique de ce protocole, la possibilité d'aller-retour entre théorie et expérience, l'exploitation des résultats.

Les activités expérimentales permettent à l'élève de confronter ses représentations avec la réalité.

Elles apprennent à l'élève à observer en éveillant sa curiosité.

Elles développent l'esprit d'initiative, la ténacité et le sens critique.

Elles lui permettent de réaliser des procédés et techniques (mesures, formules, etc.), de réfléchir sur



la précision et la justesse de ces procédés, d'acquérir une maîtrise de l'utilisation de ces procédés. Elles aident l'élève à s'approprier des lois, des démarches et des modes de pensée. Elles aident l'élève à s'approprier des lois, des techniques, des démarches et des modes de pensée. Ces activités peuvent s'articuler autour de deux pôles distincts :

### 3.2.1 Séance de travaux pratiques

Il s'agit d'activités expérimentales à réaliser par les élèves en groupe réduit (classe dédoublée). Ces activités peuvent se regrouper en deux catégories selon les finalités pédagogiques recherchées :

➤ **Les activités expérimentales destinées à exploiter un modèle ou à vérifier une loi**

La loi ou le modèle sont censés avoir été présentés par le professeur ou dégagés par les élèves eux-mêmes, expérimentalement en cours. En TP, les élèves doivent continuer à approfondir et affiner les concepts par un travail expérimental de consolidation.

➤ **Les activités expérimentales permettant de répondre à une situation-problème**

La situation problème proposée permet aux élèves la «redécouverte» d'un phénomène et (ou) la construction et la structuration d'un modèle ; ils peuvent ainsi mettre en œuvre la démarche scientifique aussi bien pour une reconstruction du savoir que pour répondre à des questions susceptibles de les intéresser directement.

## 4. Évaluation dans la discipline

Dans la classe, de façon générale, l'enseignant utilise deux types d'évaluation.

L'évaluation formative qui se situe au cours d'une séquence d'apprentissage et vise à aider l'élève à réussir ses activités d'apprentissage. Elle aide aussi l'enseignant à prendre des décisions en vue de modifier son enseignement, de revoir des notions non comprises par les élèves, etc.

L'évaluation sommative qui se situe à la fin d'une séquence d'apprentissage et vise à rendre compte (à l'élève et à des personnes externes à la classe) des apprentissages réalisés par l'élève.

Dans le cadre de l'évaluation sommative et compte tenu des compétences adoptées, des critères sont proposés afin d'évaluer avec le plus d'objectivité possible les apprentissages des élèves.

Ces critères d'évaluation sont :

➤ **C1 : identification, schématisation correcte de la situation**

Après avoir identifié le problème, il s'agit de choisir le matériel adéquat pour le bon montage et / ou schéma correct pour rechercher une solution.

➤ **C2 : utilisation des lois, des concepts, des procédés et de la théorie reliés à la physique chimie pour la production d'explications ou des solutions pertinentes.**

Ce critère permet d'apprécier la compétence de l'élève à utiliser le raisonnement scientifique en vue d'exploiter les résultats.

➤ **C3 : Interprétation juste de message à caractère scientifique, respect de la terminologie, des règles et des conventions spécifiques à la physique et à la chimie.**

## 5. Le Programme de 6<sup>ème</sup>

### PROGRAMME DE 6<sup>ème</sup> ANNEE

#### ❖ Électricité :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• C1 : <b>Rechercher des explications ou des solutions à des problèmes d'ordres scientifiques reliés à la physique et ou à la chimie.</b></li> <li>• C2 : <b>Utiliser les outils objets et procédés de la science reliée à la physique et ou à la chimie.</b></li> <li>• C3 : <b>Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science dans le domaine de la physique et ou de la chimie.</b></li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Situation d'apprentissage et d'évaluation :</b> Une situation problème étant donnée en électricité, l'élève doit être capable d'interpréter le phénomène d'électrisation et de décharge électrique, de réaliser des circuits électriques et de les schématiser.</li> </ul>			
Savoir	Savoir-faire	Activités suggérées/ Attitude à développer	Ressources matériels
Électrisation et décharges électriques <ul style="list-style-type: none"> <li>– Électrisation de certains corps ;</li> <li>– Les 2 types de charges ;</li> <li>– Loi d'interaction électrostatique ;</li> <li>– Décharges électriques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Électriser un corps par frottement ou par contact ;</li> <li>– Décrire et interpréter les expériences d'électrisation ;</li> <li>– Décrire et interpréter une expérience de décharge électrique ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réalisation des expériences d'électrisation par frottement et par contact ;</li> <li>– Réalisation d'une décharge électrique</li> <li>– Respect des règles de sécurité en cas d'orage</li> <li>– Étude documentaire sur la foudre et sur ses dangers et les mesures de sécurités</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Kit d'interactions à distance</li> <li>- Générateur de décharge électrique</li> </ul>
<b>Circuit électrique</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Définition et rôle des différents éléments du circuit ;</li> <li>– Circuit fermé/circuit ouvert : rôle de l'interrupteur ;</li> <li>– Conducteur et isolant.</li> </ul> <b>Schématisation d'un circuit</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les symboles normalisés ;</li> <li>– Schématisation d'un circuit électrique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Réaliser le montage d'un circuit simple</li> <li>– Expliquer le rôle des différents éléments du circuit ;</li> <li>– Distinguer un objet conducteur d'un objet isolant ;</li> <li>– Schématiser un circuit électrique en utilisant les symboles normalisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Étude d'un circuit simple comportant divers dipôles (lampes, une pile, un interrupteur et des fils de connexion) ;</li> <li>– Réalisation d'un circuit simple et insertion d'un objet (règle en plastique, un crayon en bois, règle en aluminium ...)</li> <li>– Respect des règles de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Générateur de tension continue (6 V à 12 V)</li> <li>- GTBF</li> <li>-Pile</li> <li>- fils des connexions</li> <li>-Interrupteurs</li> <li>-Lampe avec support</li> <li>-Résistance avec support</li> </ul>
<b>Compétence de vie :</b> créativité, pensée critique, résolution des problèmes, respect de la diversité, participation, résilience, autogestion et communication			

## ❖ Chimie :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>C1 : Rechercher des explications ou des solutions à des problèmes d'ordres scientifiques reliés à la physique et ou à la chimie.</b></li> <li>• <b>C2 : Utiliser les outils objets et procédés de la science reliée à la physique et ou à la chimie.</b></li> <li>• <b>C3 : Communiquer à l'aide des langages utilisés par la science dans le domaine de la physique et ou de la chimie.</b></li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Situation d'apprentissage et d'évaluation :</b> Face à une situation problème relative à l'eau et aux mélanges aqueux, l'élève doit être capable d'identifier l'importance et le rôle vitale de l'eau, d'expliquer sa présence, d'utiliser quelques techniques simples de séparation (décantation, filtration) et de déterminer la masse volumique de l'eau en utilisant des techniques appropriées</li> </ul>			
Savoir	Savoir-faire	Activités suggérées /Attitude à développer	Ressources matériels
<b>Eau dans notre environnement</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eau sur Terre</li> <li>- Test d'identification de l'eau ;</li> <li>- Gestion rationnelle de l'eau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les différents endroits où on peut trouver de l'eau sur Terre ;</li> <li>- Identifier la présence de l'eau en utilisant le sulfate de cuivre anhydre ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche documentaire sur l'importance et la gestion de l'eau</li> <li>- Réalisation du test d'identification de l'eau (prendre un pain frais, une pomme, du pétrole ...);</li> <li>- Prise de conscience de l'importance de l'eau pour mieux la préserver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-sulfate de cuivre</li> <li>-coupelle</li> <li>-spatule</li> <li>-compte-goutte</li> </ul>
<b>Eau dans les mélanges</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deux types de mélanges (homogène et hétérogène) ;</li> <li>- Techniques de séparations des mélanges hétérogènes (décantation et filtration).</li> </ul> <b>Boissons gazeuses</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Boisson gazeuse ;</li> <li>- Test d'identification du dioxyde de carbone ;</li> <li>- Technique d'extraction d'un gaz ;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguer un mélange homogène d'un mélange hétérogène ;</li> <li>- Identifier les différentes techniques de séparation d'un mélange hétérogène (une décantation, une filtration) ;</li> <li>- Démontrer la présence du dioxyde de carbone ;</li> <li>- Identifier ou ( Distinguer/ Expliquer ) les différentes techniques d'extraction du gaz contenu dans les boissons gazeuses.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Séparation des mélanges hétérogènes ;</li> <li>- Analyse documentaire sur la purification de l'eau.</li> <li>- Réalisation des expériences permettant de trier différents types des boissons</li> <li>- Mise en place d'un protocole expérimental permettant de récupérer le gaz dissous et de l'identifier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entonnoir</li> <li>-Verre à pied</li> <li>-Filtre à papier</li> <li>-Bécher</li> <li>-Eau de chaux</li> <li>-tube à essais</li> <li>-Paille</li> <li>-Tube en U</li> <li>-Tuyau</li> </ul>
<b>Volume et masse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesure d'un volume</li> <li>- Unités du volume</li> <li>- Mesure d'une masse</li> <li>- Unités de la masse</li> <li>- Masse volumique d'un corps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer avec précision le volume des liquides et des solides en utilisant des récipients gradués.</li> <li>- Déterminer avec précision la masse des liquides et des solides en utilisant une balance.</li> <li>- Identifier un corps en exploitant la masse volumique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation des récipients gradués et lecture des graduations</li> <li>- Utilisation de récipient gradué pour mesurer le volume des liquides et des solides-</li> <li>- Utilisation d'une balance pour mesurer la masse des liquides et des solides.</li> <li>- Utilisation des différents liquides (eau, pétrole lampant et huile, ...) de même volume et mesure de leurs masses ;</li> <li>- Détermination et comparaison du rapport m/v</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Seringue,</li> <li>- Eprovette</li> <li>-Pipette graduée</li> <li>-Balance électronique</li> <li>-Masse marquée</li> </ul>
<b>Compétences de vie :</b> créativité, pensée critique, résolution des problèmes, respect de la diversité, participation, résilience, autogestion et communication			

## 6. Fiche de préparation de cours

### 1. Définition :

Une fiche de préparation est un document synthétique qui récapitule les informations essentielles relatives à la séquence (ensembles de séances) ;

Elle sert de point de départ pour élaborer les contenus et les activités de la séquence, elle recense des informations sur :

- **Le thème de travail**
- **Les objectifs**
- **Les connaissances nécessaires pour suivre la séquence : les pré requis**
- **L'évaluation**

*C'est un document qui prépare aussi l'organisation chronologique du cours. Elle guide aussi le professeur durant la séquence et constitue une mémoire pour ré exploitation ultérieure sur ce thème de travail*

### 2. Modèle de fiche

# FICHE DE DEROULEMENT D'UNE SEANCE PEDAGOGIQUE

<b>Titre :</b>	<b>Matière : chimie</b>	<b>Période :</b> trimestre 1	<b>Classe :</b> 6 <sup>ème</sup> année
<b>Objectif :</b>	Pré-requis, acquis à contrôler : Qu'est ce que l'élève doit savoir avant de pouvoir suivre cette leçon ?		
<b>L'élève sera capable de.....</b>	Matériel à prévoir : Qu'est-ce que j'utiliserai.....		
<b>Points essentiels de la leçon :</b>			
<b>Les notions clés....</b>			
<b>Durée (min)</b>	<b>Etapas</b>	<b>Activités du professeur</b>	<b>Activités des élèves</b>
			<b>Moyens matériels documents</b>
			<b>Connaissances Apportées - Résumé</b>
<b>Bilan du professeur sur la séance vécue :</b>			

# CHAPITRE 1 : MESURE DE VOLUMES ET DE MASSES

## I. CONTENU À ENSEIGNER

Dans ce chapitre nous avons choisi délibérément de ne pas commencer par définir le volume et la masse. Dire que le volume est l'espace occupé ou la masse est une quantité de matière ne sont pas simple à comprendre pour des élèves de 6<sup>ème</sup>. Après avoir montré la nécessité de la mesure de volumes et de masses, il s'agit essentiellement d'apprendre aux élèves à :

- déterminer le volume d'un liquide ou d'un solide à l'aide une éprouvette graduée ;
- déterminer la masse d'un liquide ou d'un solide à l'aide d'une balance ;
- connaître les unités de volume et de masse.

En second lieu, les élèves devront être capable d'identifier le corps à l'aide de sa masse volumique.

Dans ce chapitre, la mesure de volume et de masse d'un corps gazeux n'est pas étudiée. L'enseignant doit donner aux élèves la signification en physique-chimie du mot 'corps'. Le corps désigne ici tout objet solide ou toute substance liquide. Le professeur doit également s'assurer si les élèves arrivent bien à distinguer un corps liquide d'un corps solide.

## II. UNE PROPOSITION DE PROGRESSION

Voici, une proposition de progression du chapitre en sept séances d'une heure et demi chacune soit une durée totale de 10 h 30 min (7 semaines).

Séance 1	Séance 2	Séance 3
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouverture du chapitre : 10 min</li><li>- Activité 1 : 30 min</li><li>- Exercices sur les conversions des unités de volume et de masse 50 min</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Activité 2 : 30 min</li><li>- Activité 3 : 30 min</li><li>- Synthèse 1<sup>ère</sup> partie : mesure de volume : 10 min</li><li>- Exercices sur la mesure de volume des liquides et des solides à l'aide d'une éprouvette graduée : 20 min</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suite des exercices sur la mesure de volume : 40 min</li><li>- Interrogation sur les conversions des unités et mesure de volume : 50 min</li></ul>
Séance 4	Séance 5	Séance 6
<ul style="list-style-type: none"><li>- Activité 4 : 30 min</li><li>- Activité 5 : 30 min</li><li>- Synthèse 2<sup>ème</sup> partie : mesure de masse : 10 min</li><li>- Exercices sur la mesure de masse des liquides et des solides : 20 min</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suite des exercices sur la mesure de masse : 50 min</li><li>- Activité 6 : 30 min</li><li>- Synthèse 3<sup>ème</sup> partie : masse volumique : 10 min</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suite des exercices et situations d'évaluation : 1h30min</li></ul>

### III. OUVERTURE DU CHAPITRE

Le chapitre commence par la présentation d'une situation-problème où la nécessité de la mesure dans la vie courante apparaît. Elle est construite autour d'une photo illustrant un boutiquier en train de faire une pesée de riz. L'enseignant doit questionner les élèves sur cette photo. Il doit leur demander des exemples de mesure dans leur environnement (marché, maison...). Il doit également faire émerger les représentations que les élèves ont à propos des notions de volume et de masse.

### IV. LES ACTIVITÉS

#### A) ACTIVITÉ 1 : APPAREILS DE MESURE DE VOLUMES ET DE MASSES

##### 1. Conduite de l'activité :

C'est une activité documentaire. L'enseignant présente aux élèves les instruments du document l'un après l'autre en les regroupant sur sa paillasse.

Après quelques minutes d'observation, les élèves sont amenés à classer les instruments selon qu'ils mesurent une masse ou un volume et d'exclure les intrus (ceux qui ne mesurent ni une masse ni un volume).

##### 2. Exploitation

- Voici ici le tableau regroupant les instruments de masse et de volume :

Instruments de mesure de masse	Instruments de mesure de volume
<ul style="list-style-type: none"><li>• Balance de Roberval</li><li>• Balance à aiguille</li><li>• Pèse-personne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Seringue</li><li>• Erlenmeyer</li><li>• Bécher gradué</li><li>• Eprouvette graduée</li><li>• Biberon</li><li>• Fiole jaugée</li></ul>

- Le pèse-personne
- La seringue

##### 3. Conclusion

- Pour la mesure de masse, l'instrument le plus utilisé au marché est la balance de Roberval.
- Les instruments de mesure de volume sont tous des récipients transparents.
- Oui, pour la mesure de masse, il y a la balance électronique et pour la mesure de volume le bouchon doseur des sirops ou le compteur de volume de station d'essence.

#### B) ACTIVITÉ 2 : MESURE DU VOLUME D'UN LIQUIDE

##### 1. Conduite de l'activité :

L'enseignant répartit la demie-classe en petit groupe de 3 ou 4 élèves au maximum. Chaque petit groupe dispose sur sa paillasse le matériel et le produit suivant : une éprouvette graduée de 250 mL, un bécher de 200 mL et une bouteille d'eau colorée.

Avant de commencer cette activité expérimentale, l'enseignant doit faire un rappel sur les unités de volume en utilisant la fiche méthode donnée à la fin du manuel.

Durant cette activité, l'élève devra manipuler pour apprendre à mesurer un volume en utilisant les

verreries graduées(bécher et éprouvette graduée). L'utilisation des verreries jaugées pour mesurer un **volume est hors programme.**

Le savoir-faire visé est que l'élève soit capable de déterminer avec précision le volume d'un liquide. Pour cela, il doit savoir quel est le volume correspondant à chaque division. Il doit également apprendre à :

- repérer la surface libre du liquide (bas du ménisque) ;
- faire une lecture en plaçant l'œil au niveau du bas du ménisque ;
- mesurer le volume du liquide à partir des graduations.

On utilise de l'eau colorée pour faciliter la lecture du niveau du liquide.

L'enseignant peut exploiter également les liens d'internet suivant :

## 2. Exploitation

- L'unité est donnée en haut de l'éprouvette graduée. Elle est en mL ou cm<sup>3</sup>.
- Voir la fiche méthode pour déterminer le volume correspondant à une division.

## 3. Conclusion

- Non car on a deux valeurs différentes.
- Pour mesurer un volume de liquide, on doit utiliser l'éprouvette graduée qui est plus précise que le bécher ou l'erlenmeyer.

# C) ACTIVITÉ 3 : MESURE DE VOLUME D'UN SOLIDE

## 1. Conduite de l'activité

Comme l'activité précédente, les élèves sont divisées en quatre ou petits groupes. L'enseignant donne à chacun de ces groupes une bouteille d'eau colorée, une éprouvette graduée de 250 mL et un caillou pouvant pénétrer dans l'éprouvette.

Il s'agit ici la mesure du volume d'un solide de forme tout à fait quelconque : un caillou. Pour cela, les élèves vont utiliser une éprouvette graduée. L'enseignant doit d'abord demander aux enfants de proposer une méthode de mesure. Cette expérience fait ainsi la transition avec l'activité précédente et le professeur pourra vérifier si les connaissances et le savoir-faire de cette dernière ont été bien acquis, en particulier :

- Le repérage du niveau de l'eau dans l'éprouvette ;
- La lecture des graduations ;
- Les unités de volume.

Les élèves doivent incliner de côté l'éprouvette graduée pour introduire le caillou.

## 2. Exploitation

- Le volume  $V_2$  est le volume de l'eau et celui du caillou.
- $V_2 = V_1 + V_{\text{solide}}$  soit  $V_{\text{solide}} = V_2 - V_1$

## 3. Conclusion

La place que prend le caillou dans l'éprouvette, c'est-à-dire son volume est mesuré par la différence de deux volumes.

**Le solide utilisé doit être plus dense que l'eau et insoluble dans l'eau.**

Pour calculer le volume d'un solide de forme simple l'enseignant peut poser la question suivante : Comment déterminer le volume d'un morceau de sucre ?

Sous forme d'exercices, le professeur demandera aux élèves de calculer le volume d'un cube, d'un pavé ou d'un cylindre. Les objets de forme sphérique sont exclus.

Il s'agit ici de mémoriser les formules et d'apprendre à les appliquer.



## **D) ACTIVITÉ 4 : MESURE DE LA MASSE D'UN SOLIDE**

### **1. Conduite de l'activité**

C'est une activité composée de deux expériences. Sur chaque paillasse, l'enseignant place une balance de Roberval, une balance électronique et un sachet de riz.

Les élèves vont devoir mesurer la masse du sachet de riz en utilisant l'une après l'autre les deux balances et ensuite de comparer les deux valeurs. Ils peuvent également essayer de déterminer la masse de leur trousse, gomme, stylo...

L'enseignant doit indiquer aux élèves la portée des balances pour éviter de les détériorer.

Le professeur peut attirer l'attention des élèves sur le mot 'poids' utilisé dans le langage courant. Sans rentrer dans les détails, il doit dire que la distinction entre masse et poids sera étudiée plus tard (classe de 9<sup>ème</sup>). La masse sera donc définie comme la grandeur que mesure une balance.

La notion de quantité de matière pour définir la masse est une notion abstraite qui risque de ne pas être comprise par les élèves de 6<sup>ème</sup>. Il s'agit ici d'apprendre aux élèves à mesurer la masse d'un solide à l'aide d'une balance de Roberval et d'une balance automatique.

Par l'observation d'une boîte de masses marquées, le professeur peut amener les élèves à revoir les unités de masses et de leurs correspondances en utilisant le tableau donné dans une fiche méthode du manuel de l'élève.

### **2. Exploitation**

Pour la balance de Roberval, on additionne les différentes masses marquées utilisée pour obtenir l'équilibre avec le sachet de riz.

Pour la balance électronique, il faut lire la valeur de la masse directement sur l'écran.

### **3. Conclusion**

Il vaut mieux utiliser la balance électronique pour deux raisons :

- D'une part elle est plus précise que la balance de Roberval ;
- D'autre part, la masse de l'objet s'affiche directement sur l'écran pour une balance électronique alors que pour l'autre balance, il faut additionner les masses marquées posées sur le plateau pour obtenir l'équilibre.

## **E) ACTIVITÉ 5 : MESURE DE LA MASSE D'UN LIQUIDE**

### **1. Conduite de l'activité**

C'est une prolongation de l'activité 4. Il s'agit de la mesure de la masse d'un corps liquide en utilisant la balance électronique. Chaque groupe élève dispose d'une éprouvette graduée, une balance électronique et une bouteille d'huile.

La mesure de la masse d'un volume de liquide nécessite absolument de placer un récipient sur le plateau de la balance. Lors de cette manipulation, les élèves apprennent à utiliser le bouton « Tare » et de comprendre son utilité.

Les élèves peuvent mesurer la masse d'un volume quelconque d'huile ou d'eau.

### **2. Exploitation**

Il faut noter la valeur affichée sur l'écran.

### **3. Conclusion**

Voir la fiche méthode 'mesure de masse' donnée à la fin du manuel de l'élève.

## **F) ACTIVITÉ 6 : MASSE VOLUMIQUE**

### **1. Conduite de l'activité**

C'est une activité d'investigation. Les élèves doivent lire d'abord un texte qui donne la définition et l'utilité de la masse volumique. Ensuite, en utilisant le matériel et le produit mis à leur disposition, ils doivent déterminer expérimentalement nom d'un liquide contenu dans un flacon.

L'enseignant doit distribuer à chaque groupe d'élève une balance électronique, une éprouvette graduée et un flacon contenant un liquide incolore. Ce liquide peut être de l'éthanol, de l'huile de paraffine ou de la glycérine.

Dans cette activité, les élèves doivent être en autonomie. Ils présenteront par écrit comment ils doivent procéder pour répondre à la problématique.

### **2. Exploitation**

Il place l'éprouvette graduée vide sur une balance électronique. Il appuie sur le bouton « Tare », pour remettre à zéro l'affichage. Il verse un certain volume du liquide inconnu. Il relève le volume  $V$  versé et la masse  $m$  lue sur la balance. Puis, il calcule la masse volumique :  $m/V$ . Ensuite, il compare cette valeur calculée avec les autres masses volumiques données dans le tableau du document pour identifier le nom du liquide.

### **3. Conclusion**

Le nom du liquide dépend de la valeur de la masse volumique.

## IV. CORRIGÉS DES EXERCICES

### Je retiens mes acquis

#### Exercice 1 : Conversions (TICE)

a. 100cL ; b. 0,33 dm<sup>3</sup> ; c. 0,35 L ; d. 1310000 mm<sup>3</sup> ; e. 0,29 cm<sup>3</sup> ; f. 0,0045 m<sup>3</sup> ;  
g. 0,012 L ; h. 0,321 m<sup>3</sup> ; i. 1,8cL.

#### Exercice 2 : Convertis (tice)

a. 2000 g ; b. 1500g ; c. 0,6 g ; d. 58,5 g ; e. 0,0005,46 kg ; f. 6200 g ; g. 6005 mg ; h. 8600 dg ;  
i. 2300 kg.

#### Exercice 3 : Le bon choix (tice)

1. La masse est notée par la lettre **m**.
2. La masse d'un corps est exprimé en **kilogramme**.
3. **La balance** mesure la masse d'un corps.
4. Le volume est exprimé en **mètre-cube**.
5. L'indication de 1,5 L sur une bouteille d'eau minérale indique **un volume**.
6. La masse volumique a d'un corps de masse m et de volume V s'écrit :  
$$a = m/V.$$
7. La masse volumique a **reste constante** pour un corps donné.
8. La masse volumique a s'exprime **en kilogramme par mètre-cube**.

#### Exercice 4 : Vrai ou Faux ?

1. Vrai.
2. Vrai
3. Vrai.
4. Faux, la masse et le volume sont deux grandeurs différentes.
5. Vrai.
6. Faux, La masse volumique d'un corps reste constante lorsque son volume augmente.

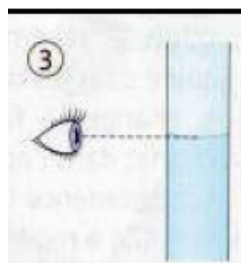
#### Exercice 5 : Lecture d'une graduation

1. 1 division « 1 mL    2. 1 division « 0,2 mL    3. 1 division « 20 mL

#### Exercice n°6 : Texte à trou

**Choisis les mots ou groupes de mots suivants pour compléter les phrases ci-dessous :**

L'espace qu'il occupe, litre, kilogramme, éprouvette graduée, 1 kg, m<sup>3</sup>, balance, mètre cube, kg, tonne.



Le volume d'un corps représente **l'espace qu'il occupe**. En classe, on mesure souvent le volume avec une éprouvette graduée mais il existe d'autres instruments de mesure. L'unité S.I. (Système Internationale) du volume est le **mètre cube** (symbole **m<sup>3</sup>**), on utilise aussi le **litre** (symbole L). La masse se mesure à l'aide d'une **balance**. L'unité S.I. de la masse est le **kilogramme** (symbole **kg**). Pour les grandes masses, on peut utiliser l'unité **tonne**. 1 L d'eau liquide a une masse de **1 kg**.

#### Exercice n°7 : Bien lire une mesure de volume

La **figure 3** est la bonne position de l'œil.

#### Exercice 8 : Masse à estimée

a. **400 kg** ; b. **10 g** ; c. **4 t** ; d. **30 kg** ; e. **70 kg** ; f. **10 kg**

## J'applique mes acquis

**Exercice 9 :** Lecture de volume sur une éprouvette graduée.

Eprouvette a : 62 mL ; Eprouvette b : 15 cL ; Eprouvette c : 7,8 mL

**Exercice 10 :** Utilisation d'une balance de Roberval

**Pour la pomme de terre de 85 g :**

Plateau de droite : masse marquée : 50 g + 20 g + 10 g + 5 g ;

Plateau de gauche : la pomme de terre

**Pour une orange de masse 135 g :**

Plateau de droite : l'orange ;

Plateau de gauche : **100 g + 20 g + 10 g + 5 g.**

**Pour un pamplemousse de 380 g :**

Plateau de droite : le pamplemousse ;

Plateau de gauche : **200 g + 100 g + 50 g + 20 g + 10 g + 5 g + 2 g + 1 g.**

**Exercice 11 :** Relation masse et volume

1.  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{3800 \text{ g}}{43,5 \text{ cm}^3} = 8,88 \text{ g/cm}^3 = 8880 \text{ kg/m}^3$

2.  $V = \frac{m}{\rho} = \frac{1145 \text{ g}}{0,888 \text{ g/cm}^3} = 1278,26 \text{ cm}^3 = 1,278 \text{ L}$

3.  $m = \rho \times V = 3800 \text{ g} = 3,8 \text{ kg}$

**Exercice 12 :** Volume du bonbon

1. Une éprouvette graduée
2.  $V_1$  : volume du liquide ;  $V_2$  : volume du liquide + volume du bonbon
3. Volume du bonbon = 20 mL
4. Déplacement de liquide.

**Exercice 13 :** Une plaque de fer

1.  $V = 10 \times 5 \times 0,5 = 25 \text{ cm}^3$

2.  $m = \rho \times V = 7860 \text{ g}$

**Exercice 14 :** Mesure de masse

1. Cas a : Balance de Roberval ; Cas b : Balance électronique
2. La masse  $m = 300 \text{ g}$  dans les deux cas.

**Exercice 15 :** Détermination d'une masse

1. 100 cm<sup>3</sup> d'huile a une masse de 89,7 g, donc **1 cm<sup>3</sup> d'huile a une masse de 0,897 g.**
2. 100 cm<sup>3</sup> d'alcool a une masse de 76,5 g, donc **1 cm<sup>3</sup> d'alcool a une masse de 0,765 g**
3. **Les masses de 1 cm<sup>3</sup> d'huile est inférieure à la masse de 1 cm<sup>3</sup> d'huile.**

**Exercice 16 :** Volume d'eau d'un aquarium

Volume du pavé : 120000 cm<sup>3</sup>. Cet aquarium peut contenir au maximum un volume d'eau de 120000 mL ou 120 L.

**Exercice 17 :** Lourd et volumineux ?

1.  $V = 150000 \text{ cm}^3$
2. La masse  $m = 1500 \text{ g}$
3.  $V = 216 \text{ cm}^3$
4.  $m = 4169 \text{ g}$

Lourd est différent de volumineux car le polystyrène est plus volumineux que le cube d'or mais il est moins lourd.

## J'utilise mes acquis

### Exercice 18 : Pot de confiture

1. La masse lue sur la balance est la masse de la confiture plus la masse du pot.  
Par contre la masse sur l'étiquette est la masse nette, c'est-à-dire celle de la confiture.
2. La masse de la confiture : 350 g.
3. Masse du pot : 170 g.

### Exercice 19 : Une recette de cuisine

1. Elle doit arrêter de verser de sucre jusqu'à que la balance affiche : 355 g.  
Justification :  $230 + 125 = 355$  g.
2. Elle aurait dû appuyer le bouton 'Tare'. Dans ce cas la balance aurait affiché uniquement la masse de sucre versé : 125 g.

### Exercice 20 : Histoire de collier

1. Elle peut déterminer la masse volumique de ce collier :  
La masse du collier :  
 $218,1 - 63,6 = 154$  g ;  
Volume du collier :  $35 - 28 = 7$  mL  
Donc masse volumique du collier  $a = m / V = 22$  g/mL. Cette valeur est différente de la masse volumique de l'or.
2.  $a = 19300 \text{ kg/m}^3 = 19,3 \text{ g/cm}^3$ .  
 $a = m / V \quad V = m/a = 154/19,3 = 8$  mL

### Exercice 21 : Volume d'eau d'une baignoire

La baignoire a la forme d'un demi-cylindre : le volume d'eau qu'elle peut contenir au maximum est :  $V = 212$  L.

Pablo a déjà versé 130 L d'eau. Comme le volume de Pablo est de 90 L.

Le volume total est donc de 220 L. Il dépasse le volume maximum de la baignoire. Elle risque alors de déborder.

### Exercice 22 : Sirop pour bébé

1. La maman monte seule sur la balance puis elle monte avec son bébé. Ensuite elle fait la soustraction entre les deux masses.
2. Pour une masse de 12 kg, il faut un volume de 24 mL.

### Exercice 23 : Pépite d'or

1.  $a = m/V$
2. Pour la masse, il faut utiliser une balance et on peut déterminer le volume de la pépite par déplacement de liquide.
3. a.  $V = 54 - 50 = 4$  mL  
b. Méthode de déplacement de liquide.
4. a. La masse volumique  $a = 12$  g/mL  
b. Non, la pépite de Salem n'est pas en or car la masse volumique  $a = 12000 \text{ kg/m}^3$  est différente de celle de l'or.

## Situations d'évaluation

### Situation 1 : Niveau de liquide

1. Schéma
2. Plus la masse volumique est faible, plus le volume est important pour la même masse.

### Situation 2 : Collier égyptien

Le volume  $V = 18 \text{ mL}$

$a = 160/18 = 8,8 \text{ g/mL} = 8800 \text{ kg/m}^3$  : cette valeur est proche de la masse volumique du cuivre.

### Situation 3 : Lingot d'or

$V = 50,2 \times 28,2 \times 2,9 = 4,1 \text{ cm}^3$  ;

La masse volumique  $a = 7,9 \text{ g/cm}^3$ . C'est un faux lingot d'or ; c'est du fer.

### Situation 4 : Qui suis-je ?

Cherche à déterminer la masse de la fiole jaugée vide en utilisant la masse volumique de l'eau et la masse de 166 g. Il s'agit du cyclohexane

### Situation 4 : Camion-citerne

Masse maximale :  $m_{\text{max}} = 15 \times 1000 = 15000 \text{ kg}$  ;  $V_{\text{max}} = m_{\text{max}}/a(\text{glycérine}) = 12 \text{ m}^3$  ; Ce camion peut transporter au maximum  $12 \text{ m}^3$  de glycérine. Il ne peut pas livrer les  $14 \text{ m}^3$  en un seul voyage.

## V. INFO'DOC

Ce document présente la balance et son évolution au cours des siècles. Le professeur peut donner aux élèves de faire de recherches sur l'internet à propos de la mesure de volume.

# CHAPITRE 2 : L'EAU DANS NOTRE ENVIRONNEMENT

## I. CONTENU À ENSEIGNER

L'eau est essentielle à la vie, sans eau, la vie sur Terre serait impossible. Cette denrée si importante à l'existence de l'homme se fait de plus en plus rare. Sans évoquer les enjeux politiques et géostratégiques sur la gestion de l'eau, ce chapitre se présente comme une initiation sur l'eau.

Le chapitre traite de l'eau selon trois axes :

- Le premier étant les différents endroits de la Terre où l'eau peut se trouver. Il est important ici de créer une ouverture, une discussion sur Djibouti notamment avec la dernière question de l'activité 1.
- Le second étant de caractériser sa présence par un test. Pour cela nous avons combiné une activité d'investigation à une activité expérimentale. Dans l'activité d'investigation, les élèves s'investissent à trouver une solution au problème (la poudre magique) en proposant un protocole expérimental. Les réponses des élèves sont toutes importantes, le résultat n'en plus. La finalité est que l'élève investisse la salle, s'approprie le problème, formule des hypothèses, propose un test et le mette en pratique.

L'activité expérimentale proposée dans la suite nous permet d'utiliser la poudre magique élucidée dans la démarche d'investigation.

En plus d'accompagner les élèves dans cette aventure scientifique (trouver la poudre magique et l'appliquer sur les aliments), le professeur doit rappeler les consignes de sécurité relatives à la dangerosité des produits (ils ne doivent en aucun cas goûter les mais doit veiller aussi aux ports de la blouse et des gants).

Développer chez lui un comportement responsable envers l'environnement. La finalité étant de faire émerger un élève soucieux et conscient de son environnement. Le professeur pourra visualiser avec les élèves des vidéos de l'émission télévisuelle C'est toujours pas sorcier « le cycle de l'eau », ou quelques épisodes (« le voyage d'une goutte d'eau, « l'eau c'est la vie », de la série ma petite planète chérie téléchargeables sur le site de l'inspection de physique chimie.

## II. PROGRESSION

Voici, une proposition de progression du chapitre en cinq séances d'une heure et demi chacune soit une durée totale de 7 h 30 min (5 semaines).

SEANCE 1	SEANCE 2	SEANCE 3	SEANCE 4	SEANCE 5
Ouverture du chapitre Activité 1 Synthèse 1 Travail de résolution des exercices 1 et 8	Activité 2	Activité 3 Synthèse 2 Exercice résolu 1  Travail de résolution des exercices 2 et 3	Activité 4 Synthèse 3 Travail de résolution l'exercice	Info doc Traitement d'une situation d'évaluation et remédiations

### III. OUVERTURE DU CHAPITRE

Le chapitre 2 s'ouvre sur une image de la planète Terre vue de l'espace. Nous l'avons choisie parce qu'elle montre les principaux réservoirs de l'eau. Il est question, ici, à d'interpeller les élèves sur la disponibilité de l'eau sur Terre mais que toute cette eau n'est pas directement utilisable pour l'Homme.

### IV. LES ACTIVITÉS

#### A) ACTIVITÉ 1 : RÉPARTITION DE L'EAU SUR LA TERRE

##### 1. Conduite de l'activité :

L'activité documentaire présente deux documents.

Dans le premier document, un paysage, quelque part sur la Terre là où la glace, la mer et les banquises se mêlent. Ces documents font échos à la page d'ouverture.

L'enseignant commence son activité par des questions du style « Est-ce que l'eau est importante à la vie ? Que se passerait-il s'il n'y'avait pas d'eau sur Terre .Par la suite, il fixe la problématique, l'eau est certes importante alors où peut-on la trouver sur Terre ?

L'enseignant donne le temps nécessaire pour que les élèves puissent analyser les documents. Il **est important que les** élèves recherchent **au préalable** la **signification des mots** évaporation, infiltration, précipitations, ruissellement, nappe phréatique et banquise ».

**C'est ici que l'enseignant peut projeter des vidéos de 5 minutes sur le cycle de l'eau.**

##### 2. Exploitation

1. L'évaporation est une transformation qui transforme l'eau liquide en vapeur d'eau.  
L'infiltration est le processus par lequel l'eau pénètre le sol.  
Les précipitations désignent les gouttes d'eau (ou les grêlons) qui se forment dans les nuages et qui tombent sous forme de pluie, de grêle  
Le ruissellement est l'écoulement des eaux à la surface de la terre,
2. **a.** D'après le document 1, on peut trouver l'eau salée dans les océans, les mers et les banquises.  
**b.** On peut trouver de l'eau douce dans l'air, dans les glaciers, en surface ou dans les sous-sols.  
**c.** L'eau présente dans l'air et dans le sous-sol est appelée eau douce.
3. Il y'a 1400 millions de milliards de tonnes d'eau sur la Terre.  
L'eau douce représente 3% alors que l'eau salée occupe 97%.
4. L'eau est présente sous forme de vapeur d'eau, de glace et d'eau liquide.

##### 3. conclusion

Dans notre environnement, l'eau se présente sous plusieurs aspects ; vapeur d'eau dans les nuages, solides dans la glace et liquide dans les océans.

A Djibouti, l'eau se trouve dans les mers, les océans, les lacs, la nappe phréatique, les nuages. La quantité de l'eau sur Terre ne varie pas grâce au cycle de l'eau.

#### B) ACTIVITÉ 2 : TEST DE RECONNAISSANCE DE L'EAU

##### 1. Conduite de l'activité :

- Dans cette activité d'investigation ; les élèves découvrent des verreries de chimie et des produits chimiques qui doivent tous être considérés comme étant nocifs. Les consignes à donner sont plutôt de l'ordre sécuritaire.

L'enseignant doit redoubler de vigilance et doit veiller à ce que tout le monde respecte les règles de sécurité. **Une étude de la fiche méthode 1 demeure une nécessité et une obligation.**



- L'activité 2 s'ouvre sur une bande dessinée, elle sert d'accroche et captive les élèves. Toutes les hypothèses des élèves sont à prendre en considération.

**Un groupe d'élève peut supposer de prendre 4 coupelles, d'y introduire de l'eau et d'verser une cuillerée de chaque poudre.**

**Un autre groupe peut introduire les poudres dans les coupelles et après verser quelques gouttes d'eau dessus.**

**Un autre groupe peut mélanger les 4 POUDRES ET DE VERSER quelques gouttes dessus.**

## 2. Exploitation

- **Je réfléchis**

Pour déterminer la nature de la poudre magique, Lagaffe doit verser quelques gouttes d'eau sur chacune des poudres. La poudre qui change de couleur au contact avec l'eau est la poudre recherchée.

- **J'expérimente**

On verse quelques d'eau sur le chlorure de sodium, le chlorure de calcium, le saccharose et le sulfate de cuivre anhydre. Puis on note les observations dans le tableau ci-dessous.

Poudres	Chlorure de sodium	Chlorure de calcium	saccharose	Sulfate de cuivre anhydre
Couleur des poudres	BLANC	BLANC	BLANC	BLEUE

## 3. Conclusion

La poudre magique est appelée le sulfate de cuivre d'anhydre. Elle bleuit au contact avec l'eau.

## C) ACTIVITÉ 3 : DE L'EAU DANS LES ALIMENTS ?

### 1. Conduite de l'activité :

La première partie de cette activité permet à l'enseignant de savoir si les élèves ont acquis les règles de sécurité abordées dans l'activité d'investigation.

L'enseignant doit vérifier si les élèves suivent scrupuleusement le protocole expérimental.

### 2. Exploitation

1. D'après la figure 5, les matériels de protection qui manquent à Lagaffe sont ; une paire de gants, une paire de lunette et une blouse.
2. Au contact avec le lait, le sulfate de cuivre anhydre bleuit. Mais au contact avec l'huile, le sulfate de cuivre anhydre ne change pas de couleur.
3. Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu au contact de l'orange et de la banane. Le sulfate de cuivre anhydre reste blanc au contact du biscuit.

Aliment	Lait	Huile	Orange	Banane	Biscuit
Couleur du sulfate de cuivre	Bleu	Blanc	Bleu	Bleu	Blanc

### 3. Conclusion

Le lait, l'orange et la banane contiennent de l'eau. L'huile et le biscuit ne contiennent pas d'eau.

## **D) ACTIVITÉ 3 : BONNE GESTION DE L'EAU**

### **1. Conduite de l'activité :**

L'enseignant peut dans ce document proposer une vidéo qui reste fidèle à l'activité.  
Cette activité comprend trois documents qui répondent à la problématique.  
Les élèves doivent lire attentivement chaque document et répondre aux questions.

### **2. Exploitation**

1. **a.** D'après le document 15, l'agriculture et l'élevage utilise 70% de l'eau douce mondialement consommée.  
**b.** Les tâches ménagères utilisent 12% de l'eau douce mondialement consommée.
2. **a.** D'après le document 16, la Libye, le Maroc et Djibouti connaissent une pénurie (manque) d'eau.  
**b.** La République de Djibouti fait partie des pays qui connaissent une pénurie.
3. Les images 1, 2, 3, 4,5 et 6 correspondent respectivement aux situations a, f, c, b, e et d.

### **3. Conclusion**

Pour éviter de gaspiller l'eau, les bons gestes suivants doivent être adoptés :

- Recycler l'eau de la pluie.
- Réparer les tuyaux abimés et contacter les services de l'ONEAD en cas de fuite d'eau.
- Et utiliser la technique de la goutte à goutte pour l'agriculture.

## V. CORRIGÉ DES EXERCICES

### Je retiens mes acquis

#### Exercice 1 : Différentes sources d'eau

1. Corps, boissons et des aliments
2. Marines, nappes phréatiques
3. Barrage

#### Exercice 2 : Cases à cocher

1. c
2. d
3. c

#### Exercice 3 : QCM

1. c ; 2 .c ; 3b.c.d ; 4 c

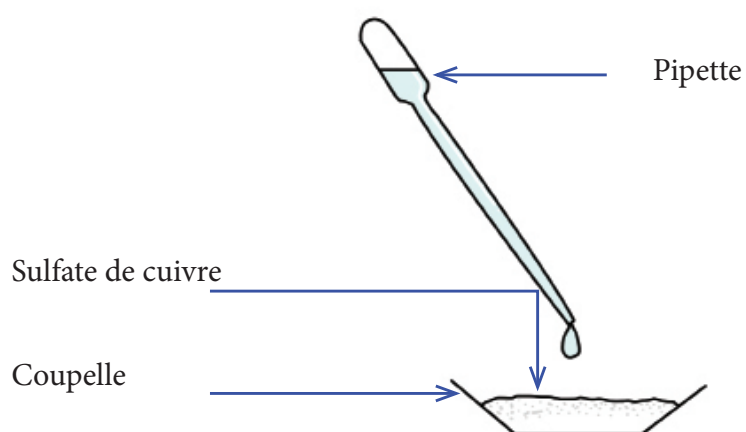
#### Exercice 4 : Le bon mot

- a. anhydre
- b. bleu
- c. de lait

#### Exercice 5 : Test de reconnaissance de l'eau

1. Le test de reconnaissance permet de mettre en évidence la présence de l'eau
2. On utilise une poudre nommée le sulfate de cuivre anhydre.
3. La poudre de sulfate de cuivre anhydre est de couleur blanche.
4. Le sulfate de cuivre anhydre bleuit au contact avec l'eau.

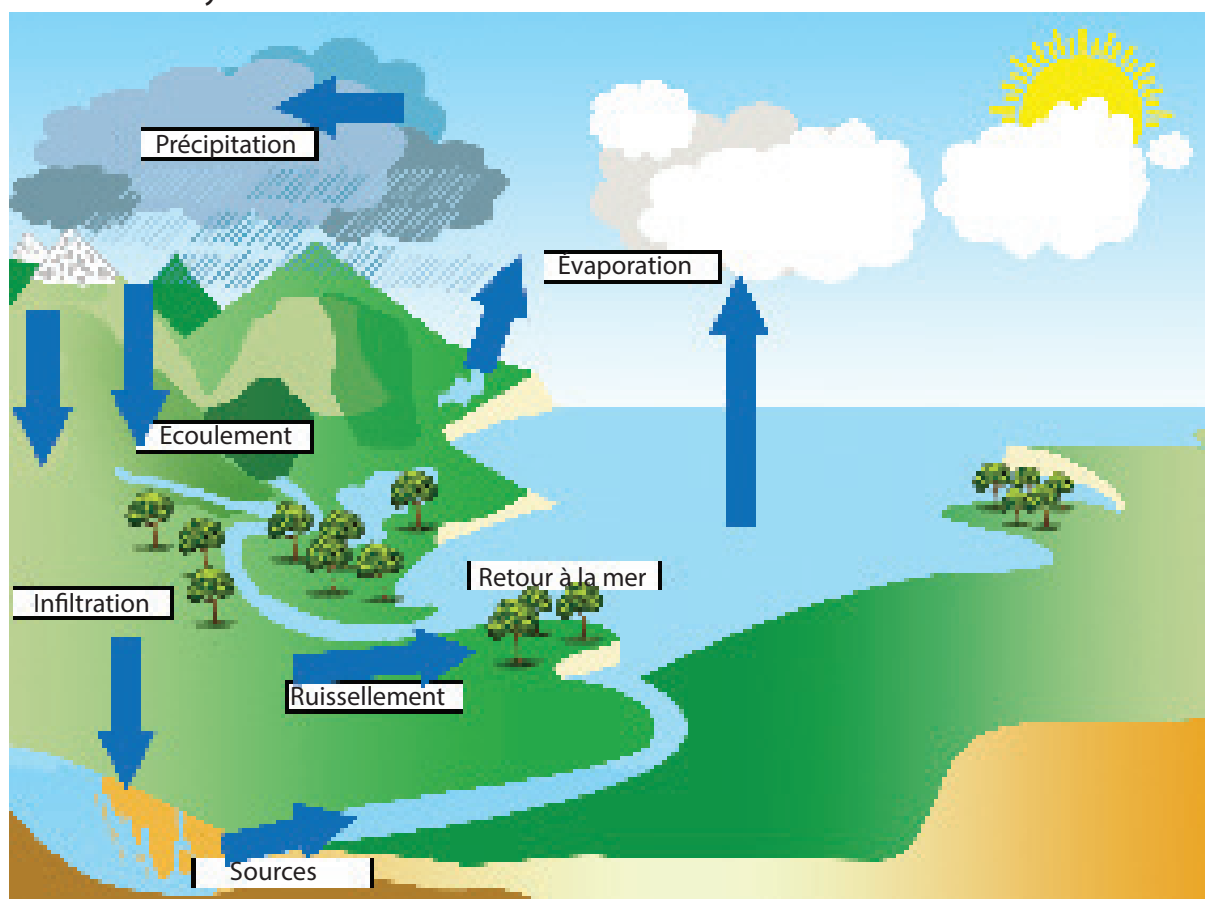
#### Exercice 6 : Complete un schéma



#### Exercice 7 Les tests de Fatouma

- a. anhydre, une spatule. La pomme contient de l'eau
- b. une pipette ; sulfate de cuivre. Le pétrole ne contient pas d'eau
- c. anhydre. L'air contient de l'eau

## Exercice 8 Cycle de l'eau



## J'Applique mes acquis

### Exercice 9 : Manipuler en toute sécurité

1. non
2. Il lui manque, une blouse, des lunettes et des gants
3. Il goute la poudre

### Exercice 10 : La viande contient-elle de l'eau ?

1. On peut supposer qu'il s'est formé de la vapeur d'eau.
2. Le test de reconnaissance de l'eau par le sulfate de cuivre anhydre
3. On place un peu de sulfate de cuivre d'anhydre à l'aide d'une spatule dans une coupelle. Ensuite, on prélève le liquide incolore à l'aide d'une pipette. Finalement, on verse quelques gouttes du liquide incolore sur le sulfate de cuivre anhydre.

Les matériels et les produits nécessaires sont : une pipette, une spatule, une coupelle et le sulfate de cuivre anhydre.

4. Voir le schéma de l'exercice 6  
Présence de l'eau dans le liquide

### Exercice 11 : Répartition de l'eau sur la Terre

1. En trois compartiments
2. Les glaciers polaires proviennent de l'eau de la mer et les glaciers des montagnes proviennent de l'eau de la pluie
3. La part de l'eau salée est supérieure à celle de l'eau douce

**Exercice 12 :** Les différentes sources d'eau

L'eau naturelle	Eaux des rivières	Eaux des puits	Eaux minérales	Eaux des lacs	Eaux des barrages	Eaux des nappes
Source	Pluie	Eau souterraine	Eau de la mer ou eau souterraine	Nappe phréatique	Pluie	Pluie

**Exercice 13 :** Rendre le sulfate de cuivre anhydre

1. Chauffer
2. Déshydraté
3. De la vapeur d'eau. Elle provient du sulfate de cuivre.
4. Blanche

**Exercice 14:** The color of anhydre copper sulfate

1. The color of copper sulfate is blue.
2. No, it's false.

**Exercice 15 :** Reconnaître les aliments contenant de l'eau

1. Du sulfate de cuivre anhydre
2. Il devient bleu
- 3.

Substance	Banane	Orange	Biscuit	Kivi	Huile
Couleur observée	Bleue	bleue	blanc	bleue	blanche
Présence d'eau	Contient	contient	Ne contient pas	Contient	Ne contient pas

**Exercice 16 :** Signification des pictogrammes

1. Un pictogramme
2. Il indique un produit chimique toxique
3. Il faut prendre des lunettes, des gants et une blouse
4. 1.c ; 2.b et 3.c

## J'utilise mes acquis

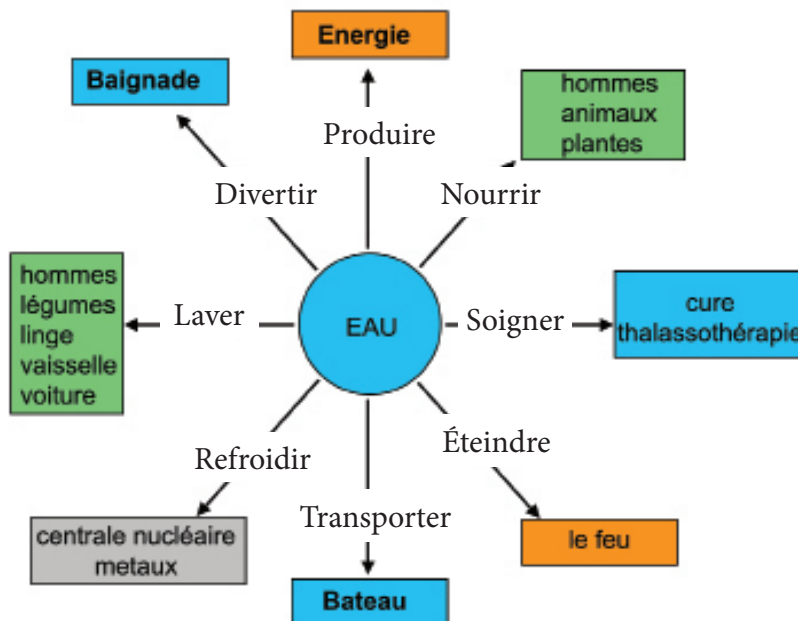
### Exercice 17 : Masse d'eau dans un repas

1. La masse d'eau contenue dans  
le riz est  $100 \text{ g} \cdot 80 / 100 = 80 \text{ g}$   
le pain  $50 \cdot 30 / 100 = 15 \text{ g}$   
la viande  $100 \cdot 60 / 100 = 60 \text{ g}$   
la soupe  $25 \cdot 90 / 100 = 22.5 \text{ g}$   
Eau  $3 \cdot 20 = 60 \text{ g}$
2. On fait la somme  $80 + 15 + 60 + 22.5 + 60 = 237.5 \text{ g}$

### Exercice 18 : Attention ça déborde !

1. Étant donné que l'eau du robinet coule à un débit de 1000L/h.
  - a. Dans une heure, il y'a 60 min. Alors, dans 15 minutes on a  $15 \times 1 / 60 = 0.25 \text{ h}$ . Et au total cela fait  $22 + 0.25 = 22,25 \text{ h}$
  - b. ET  $35 \text{ min} = 35 \times 1 / 60 = 0.58 \text{ h}$
2. Le débit de l'eau est de 1000 L/h .Durant 0 .58h, il s'est écoulé  $0.58 \times 1000 = 580 \text{ L}$  d'eau.

### Exercice 19 : Rôle de l'eau dans notre environnement



### Exercice 20 : Sulfatage des plantes

1.
  - a. Toxique pour les organismes aquatiques
  - b. Il est irritant pour les yeux et la peau
2. Le liquide s'infiltré dans le sol et peut aller dans l'eau souterraine.

### Exercice 21 : L'eau en bouteille, un paradoxe

1. Ressources non renouvelables : qui ne se renouvellent pas
2. Recycler : qui peut être réutilisé
3. S'amoncellent : qui s'accumulent fortement.
4. Elles sont faites à partir de pétrole et du gaz. Ils restent dans la nature durant des siècles.
5. On peut les remplacer par du carton ou du verre.

## **Exercice 22 : Le conseil du chimiste**

1. Blanche
2. Bleue
3. La carotte, la pomme, le fromage et le pain contiennent de l'eau (le sulfate de cuivre ne change pas de couleur). Les céréales et le pain grillé ne contiennent pas d'eau (le sulfate de cuivre ne change pas de couleur).
4. Tous les liquides sauf l'acétone contiennent de l'eau.
5. On constate que l'acétone est un liquide et qu'il ne contient pas d'eau donc tous les liquides ne contiennent pas forcément de l'eau.

## **Situation 1 : L'eau dans le repas**

1. Il faut ranger les pourcentages dans l'ordre décroissant.
2. Ils les puisent dans les aliments et les boissons.
3. A part le pain, les autres aliments sont riches en eau

## **Situation 2 : L'autre façon de détecter la présence de l'eau**

Il faut s'inspirer du test de reconnaissance de l'eau avec le sulfate de cuivre anhydre et remplacer ce dernier par le dichlorure de cobalt.

La teinte rose du papier de dichlorure de cobalt montre la présence de l'eau dans l'orange.

## **Situation 3 : Le liquide inconnu**

On réalise ici aussi le schéma proposé dans la synthèse 2 pour déterminer la présence de l'eau dans un liquide.

Puis on précise que si le sulfate de cuivre bleuit, il y'a de l'eau dans le liquide, sinon il n'y en a pas.

## **Situation 4 : L'eau dans le corps humain**

Pour éviter la déshydrations, il ne faut pas attendre d'avoir soif. Il faut boire continuellement surtout en période d'été. Il faut manger les fruits et les légumes car riches en eau (voir situation 1).

# **V. INFO DOC LE BARRAGE DE L'AMITIÉ DJIBOUTO-TURQUE**

L'info doc proposé permet à l'élève de s'ouvrir sur le monde.

L'élève doit récolter les informations montrant l'importance de l'eau dans la vie (tâches domestiques, l'agriculture ou même dans l'industrie). Cette eau importante et rare à la fois peut être stockée par un barrage qui présente plusieurs avantages et pour les hommes et pour les animaux.

# CHAPITRE 3: L'EAU DANS LES MÉLANGES

## I. CONTENU À ENSEIGNER

Dans ce chapitre les élèves vont apprendre à distinguer les différents types de mélanges et à les séparer en utilisant des techniques de séparations appropriées.

Nous avons choisi de leur faire préparer dans un premier temps quelques mélanges avec l'eau afin qu'ils puissent construire de leurs observations des critères pour distinguer les mélanges homogènes des mélanges hétérogènes et de se rendre compte que c'est de la solubilité à l'eau du corps mélangé que dépend la nature du mélange.

Nous abordons ensuite la décantation et la filtration comme techniques de séparation des mélanges hétérogènes en essayant de faire en sorte qu'ils déterminent pour un usage donné, la bonne technique à mettre en œuvre.

Sans en donner une définition formelle on peut, par contraste, aborder la notion de corps pur et savoir que l'eau de boisson n'est pas un corps pur quoi qu'en disent les publicités.

Le parcours se termine par l'étude du fonctionnement d'une station d'épuration des eaux usées pour mettre en lumière la mise en œuvre des différentes techniques (décantation et filtration) dans un processus technique.

L'enseignant pourra utiliser des simulations (ex: les vidéos de Tanaka ou PCCL) ou même les matériels ménagers (ex: des verres pour remplacer les béchers, le filtre pour remplacer le filtre café, serviette...etc.).

## II. UNE PROPOSITION DE PROGRESSION

Voici, une proposition de progression du chapitre en cinq séances d'une heure et demi chacune soit une durée totale de 7 h 30 min (5 semaines).

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5
Ouverture du chapitre + Activité 1 + Synthèse + Exercices d'application	Activité 2 + Synthèse + Exercices d'application + contrôle sur la partie 1	Activité 3 + Synthèse + Exercices à faire à la maison	Correction des exercices + Activité 4+ Exercices d'application+ infos-doc+ contrôle sur les parties 2 et 3	Traitement d'une situation d'évaluation + Évaluation + Remédiations



### III. OUVERTURE DU CHAPITRE

La photo d'ouverture présente une image sur l'oued d'Ambouli qui correspond un mélange.

L'enseignant doit d'abord poser aux élèves des questions relatives à l'eau et aux mélanges. Ensuite, il doit questionner sur le «comment réaliser des mélanges à la maison et comment le séparer pour certains mélanges».

Il doit surtout utiliser les mélanges courants de son environnement (comme par exemple le thé ou le jus d'orange).



### IV. LES ACTIVITÉS:

#### A) ACTIVITÉ 1: DIFFÉRENTS TYPES DE MÉLANGES

##### 1. Conduite de l'activité :



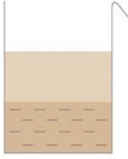

Il faudra dans cette partie accompagné l'élève à réaliser cette activité qui consiste à mélanger des solides dans l'eau et non les liquides dans l'eau.

Il faudra aussi qu'il utilise une petite quantité de chaque solide pour pouvoir dissoudre rapidement dans l'eau.

Les élèves doivent remarquer qu'il existe deux types de mélanges, on observant les phases visibles des ces mélanges.

L'enseignant doit leur demander de lire les définitions de mélange homogène et mélange hétérogène et amener à ce que les élèves utilisent ces termes dans la conclusion.

##### 2. Exploitation.

	Thé + eau	sel + eau	sable + eau	sucre + eau
Schémas des béchers avec les mélanges après agitation				
Liquide trouble ou liquide clair	trouble	clair	trouble	clair

### 3. Conclusion

- On observe avec les mélanges eau/sucre et eau/sel, une seule phase. le mélange est donc homogène.
- On observe avec les mélanges eau/thé et eau/sable, deux phases. le mélange est donc hétérogène.

## B. ACTIVITÉ 2: DÉCANTATION

### 1. Conduite de l'activité :

L'enseignant doit préparer en avance le thé. Il s'agit du thé noir en poudre.

Cette méthode est très utilisée dans la vie courante, l'enseignant peut engager des questions sur le mélange eau-sable ou la soupe aux légumes.

Les élèves doivent remarquer que cette méthode ne permet pas d'éliminer toutes les particules.

On doit donc utiliser une autre technique plus fiable. Les élèves doivent observer après quelque minute les phases visibles de ces mélanges. L'enseignant doit demander si cette méthode permet d'éliminer toutes les particules en suspension.

### 2. Exploitation

1. Avant le mélange est troublé, il y a qu'une seule phase visible, après les particules lourdes se déposent au fond et les particules légères sont encore en suspension dans le bécher. On obtient donc deux phases bien visibles.
2. En transvasant doucement dans le bécher n°2, on récupère la partie liquide et la partie solide reste dans le bécher n°1.
3. On observe des fines particules en suspension dans le mélange.

### 3. Conclusion

La décantation est une technique permettant de séparer les particules solides les plus lourdes du liquide mais ne permet pas de séparer complètement les particules fines en suspension.

## C. ACTIVITÉ 3 : FILTRATION

### 1. Conduite de l'activité :

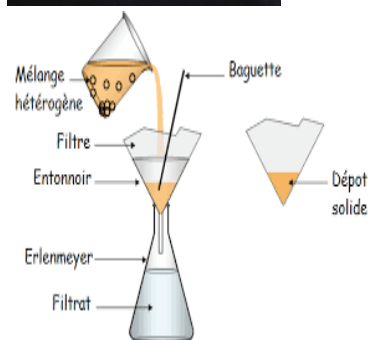
Pour ne pas trouer le papier-filtre, il faut incliner légèrement l'agitateur en verre lors de la filtration.

Pour guider, L'enseignant doit faire le lien entre cette activité et la vie courante. Il peut par exemple demander aux élèves comment sépare-t-on les résidus du thé ou les pâtes de l'eau à la maison.

Les élèves doivent remarquer que cette méthode permet d'éliminer toutes les particules et qu'elle est plus fiable que la décantation.

### 2. Exploitation

- Il doit mettre un papier-filtre dans un entonnoir et placer l'ensemble sur une erlenmeyer. Voir figure ci-contre.
- Il doit verser le thé décanté dans l'entonnoir à travers le papier-filtre pour laisser passer le liquide et arrêter les particules solides.
- Enfin le liquide récupéré dans l'erlenmeyer est donc le thé liquide.



### 3. Conclusion

On peut séparer les constituants visibles du thé à l'aide d'une technique appelée la "filtration". Celle-ci consiste à séparer convenablement les particules solides du liquide.

## D. ACTIVITÉ 4 : ÉPURATION DES EAUX USÉES.

### 1. Conduite de l'activité :

Dans cette activité l'enseignant pourra faire une sortie pédagogique en visitant la station d'épuration des eaux usées à Djibouti.

Les élèves doivent lire et observer attentivement le document pour qu'ils puissent noter les différentes étapes subites par l'eau usée avant qu'elle ne soit purifiée.

### 2. Exploitation.

1. Une station d'épuration est une station qui permet de traiter l'eau usée afin de la purifier
2. L'établissement qui gère à Djibouti cette station est l'ONEAD (office nationale de l'eau et de l'assainissement de Djibouti)
3. Les étapes qui correspondent au deux techniques sont:
  - a. Pour la filtration:
    - Le [dégrillage](#) qui permet de retirer de l'eau les [déchets](#) insolubles tels que les branches, les plastiques, serviettes hygiéniques, etc.....
  - b. Pour la décantation :
    - Le dessablage qui permet de retirer les [sables](#) mélangés dans les eaux par [ruissellement](#).
    - Le dégraissage qui est basé sur l'injection de fines bulles d'air dans le bassin de déshuilage, permettant de faire remonter rapidement les graisses en surface (les graisses sont hydrophobes). Leur élimination se fait ensuite par raclage de la surface.
4. Le liquide obtenu à la fin du traitement est un liquide limpide, alors le mélange est homogène.

### 3. Conclusion

Pour rendre l'eau usée limpide il faut d'abord que l'eau usée traverse un dégrilleur qui, correspond à une filtration. Le dégrillage est destiné à piéger les matières plus ou moins volumineuses contenues dans l'eau usée.

Celle-ci subit ensuite deux traitements : dessablage et le déshuilage (dégraissage) qui correspondent à des décantations, elles permettent d'extraire le sable et l'huile pour épurer l'eau.

Enfin, on récupère un liquide clair correspondant à l'eau limpide recherchée.

## V. CORRIGÉS DES EXERCICES

### Je retiens mes acquis

**Exercice 1 :** choisis le bon mot

1.
  - a. Et de l'eau.
  - b. Un mélange hétérogène.
  - c. Un mélange homogène.
2. Décantation.
3. Filtration.
4.
  - a. Hétérogène
  - b. Décantation

**Exercice °2 :** Je réponds par Vrai ou Faux, puis je corrige les phrases fausses.

- a) Faux, il constitue un mélange hétérogène.
- b) Vrai.
- c) Vrai.
- d) Faux. Il est homogène.

**Exercice 3 :** Je Remets dans l'ordre

- a) Le jus d'orange forme avec les pupes un mélange hétérogène.
- b) L'eau salée est un mélange homogène.
- c) La filtration permet de séparer le liquide du solide.

**Exercice 4 :** Je trouve l'intrus

L'intrus est **le sirop de menthe**

**Exercice 5 :** Technique de séparation

- a) La filtration.
- a) 1- filtre, 2- mélange hétérogène, 3- entonnoir, 4-bécher, 5-filtrat.
- b) Elle permet de séparer le mélange hétérogène.
- c) Il se trouve dans le bécher.

Le mélange hétérogène se trouve dans le filtre.

### J'applique mes acquis

**Exercice 6 :** Reconnais-tu ce mélange ?

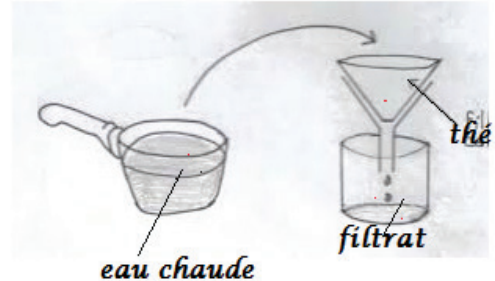
- a. Le tube (a) contient un mélange hétérogène. Les particules sont bien visibles.
- b. Ali a utilisé la décantation

**Exercice 7 :** Choisir la bonne réponse.

- La filtration **consiste à faire passer un mélange à travers un filtre. Et permet d'obtenir un liquide appelé filtrat.**
- La décantation **consiste à laisser en repos un mélange.**

**Exercice 8 :** Café moulu

- C'est un mélange hétérogène.
- Le filtre arrête les particules solides.
- Car il contient de l'eau et du thé.
- La filtration.
- Voir schéma ci-contre.

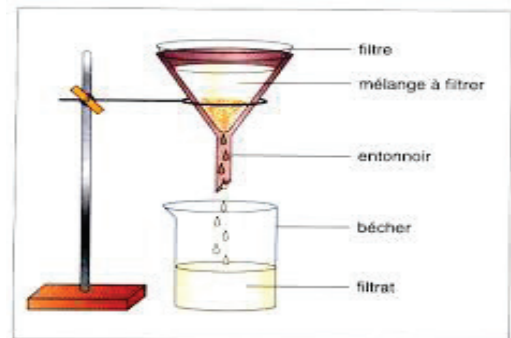


**Exercice 9 :** Réaliser un classement

Mélanges homogènes	Mélanges hétérogène
Eau de mer	Orange pressée
Eau bio	Jus de café
Eau sucré	Jus de goyave
Sirop de menthe	
Le coca-cola	

**Exercice 10 :** Le jus d'orange

- Le jus d'orange est un mélange hétérogène. Car les pulpes sont bien visibles dans le jus.
- La filtration.
- Schéma de la filtration ci-contre



Dispositif de filtration du jus d'orange.

**Exercice 11 :** Distinguer les mélanges

mélanges	sirop	lait	limonade	eau + huile	eau + terre	thé
nombre de phase observé	1 phase liquide	1 phase liquide	1 phase liquide et une phase solide	2 phases liquides	2phases (liquide+solide)	1 phase liquide
type de mélange	homogène	homogène	hétérogène	hétérogène	hétérogène	homogène

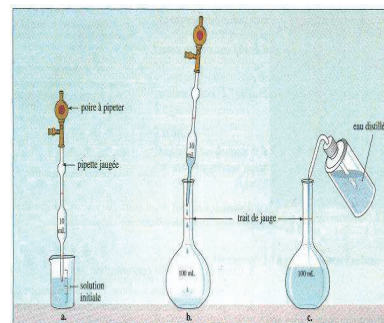
## Exercice 12 : Filtre de l'huile et de l'essence

Le rôle de ces filtres est de stopper les impuretés (fines particules solides)?

- 1) On appelle ce procédé technique la filtration.

## Exercice 13 : Mode opératoire

- Placer une coupelle bien séchée sur une balance puis tarer,
- Avec une spatule ajouter le sucre jusqu'à obtenir 20g de sucre,
- Mettre le sucre pesé dans une fiole jaugée de 100ml,
- Avec un entonnoir ajouter de l'eau jusqu'au tiers de la fiole puis agiter,
- Ajouter de l'eau jusqu'au trait de jauge,
- Étiqueter la solution ainsi préparé.



## Exercice 14 : Passoire

- 1) De séparer les pâtes du mélange liquide
- 2) La filtration
- 3) Le bécher, le papier filtre, l'entonnoir, l'erenmeyer.

## Exercice 15 : L'aspirine

- a) Elle obtient un mélange homogène les particules de l'aspirine sont complètement dissoutes.
- b) Oui il faut juste chauffer le mélange pour évaporé l'eau ensuite il ne restera que l'aspirine.

## Situation 1 Le jus de citron

1. voir synthèse du cours sur le type de mélange.
2. Voir synthèse du cours sur les techniques de séparations.
3. Voir synthèse du cours sur la filtration.

## Situation 2 Le lac Assal

1. et 2. Voir synthèse du cours sur les techniques de séparation.

## Situation 3 L'oued d'Ambouli

Pensez aux techniques de séparation.

## VI. INFOS-DOC

Dans cette partie l'enseignant doit travailler avec les élèves, en lisant le document mise à leur disposition. Il doit mettre en relation avec le contenu à enseigner, c'est-à-dire aux techniques de séparation. Dans ce chapitre l'enseignant doit montrer aux élèves qu'il y a aussi un autre moyen de séparer le mélange homogène, à savoir la distillation qui sera aussi une ouverture sur le chapitre de chimie « **les changements d'état de l'eau** » qu'ils verront en 7<sup>ème</sup> année.

# CHAPITRE 4 : BOISSONS GAZEUSES

## I. CONTENU À ENSEIGNER

Dans ce chapitre nous abordons les boissons gazeuses et il s'agit d'apprendre aux élèves à :

- Reconnaître une boisson gazeuse,
- Extraire le gaz dissous dans une boisson gazeuse,
- Identifier le gaz dissous dans une boisson gazeuse,
- Déterminer la masse du gaz dissous dans une boisson gazeuse.

Dans ce chapitre nous n'abordons pas la fabrication des boissons gazeuses ni la composition de ses constituants.

A partir de l'INFO-DOC l'enseignant peut expliquer aux élèves comment gazéifier une boisson non gazeuse ou une eau plate.

Une suite progressive des savoirs est proposée, en premier **la distinction entre boissons gazeuses et non gazeuses, le test d'identification du dioxyde de carbone, l'extraction et l'identification du dioxyde de carbone et à la fin les élèves seront amenés à répondre à la question si le dioxyde de carbone est pesant.**

Nous avons choisi d'abord une activité expérimentale pour distinguer les boissons gazeuses et non gazeuses afin **que les élèves puissent** donner leurs critères pour les distinguer.

Ensuite nous abordons la fabrication de l'eau de chaux limpide à partir de lait de chaux. L'activité proposée est une activité professeur où les élèves ne sont pas amenés à manipuler.

L'activité qui suit permettra de mettre en évidence le dioxyde de carbone, ensuite nous abordons l'extraction et l'identification du gaz dissous dans les boissons gazeuses.

Enfin nous terminons le chapitre par une activité d'investigation qui fait réfléchir les élèves si le dioxyde de carbone dissous dans les boissons gazeuses possède une masse.

Pour les établissements non équipés les enseignants peuvent utiliser des vidéos (les vidéos de Tana-ka par exemple) ou des simulations ou d'autres vidéos trouvées sur Internet.

Les boissons gazeuses sont présentes (sont omniprésentes) dans notre quotidien. Les exemples les plus fréquents qu'on trouve dans le marché (commerce) sont : Perrier, le Fanta, Coca, Sprite, Ambo water, Badoit...

L'objectif recherché étant bien sûr de faire réaliser un protocole expérimental, de réaliser une expérience, d'interpréter et de faire une conclusion partir de ces observations.

Mais aussi les activités présentées permettent à l'élève de s'habituer à la démarche d'investigation et à la démarche expérimentale.

En même temps la réflexion, la déduction, l'observation, le travail de groupe, l'empathie entre élèves sont développés.

Et d'une manière générale l'objectif recherché est de **faire construire et institutionnaliser le savoir acquis. Elaborer la trace écrite avec les élèves.**

D'autres compétences sont développées telles que expliquer, rectifier une erreur ; distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut prouver ; mettre à l'essai plusieurs pistes de solution ; Prendre des décisions, s'engager et prendre des risques en conséquence ; trouver et consulter des personnes ressources ; savoir rédiger un texte bref, cohérent, construit en paragraphes correctement ponctué.

Références des sites internet en lien avec le contenues du chapitre, livres, vidéos, simulations, Qr scanner

<https://www.youtube.com/watch?v=FYp3pRXYumw> test d'identification du dioxyde de carbone

[https://www.youtube.com/watch?v=5ORojB\\_tMI4](https://www.youtube.com/watch?v=5ORojB_tMI4) récupérer gaz déplacement d'eau

<https://www.youtube.com/watch?v=i-87Rc-6xtY> Recueillir un gaz par déplacement d'eau.

## II. UNE PROPOSITION DE PROGRESSION

Voici, une proposition de progression du chapitre en cinq séances d'une heure et demi chacune soit une durée totale de 7 h 30 min soit 5 semaines de cours :

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ouverture du Chapitre</li><li>• Activités 1, 2 et 3</li><li>• Synthèse paragraphe 1</li><li>• Exercices d'application n°5 et n°10</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Activités 4 et 5</li><li>• Synthèse paragraphe 2</li><li>• Exercices n°1, n°2, n°3, n°4, n°6 et n°7</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Activité 6</li><li>• Synthèse paragraphe 3</li><li>• Exercices n°8 et n°9</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exercices résolus</li><li>• Exercices n°11 et n°12</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traitement des situation d'évaluation 1 et 2</li><li>• Evaluation</li><li>• Remédiation</li></ul>

## III. OUVERTURE DU CHAPITRE

La photo de la page d'ouverture représente plusieurs boissons courantes en bouteilles et en canettes. Elle invite les élèves à se poser la question si toutes les boissons présentées sont des boissons gazeuses et à réfléchir à un moyen pour les différencier.



### ACTIVITÉS

#### A. ACTIVITÉ 1 : RECONNAISSANCE D'UNE BOISSON GAZEUSE

##### 1. Conduite de l'activité

Cette activité est relativement simple et l'élève doit justifier son choix pour différencier une boisson gazeuse d'une boisson non-gazeuse.

Lors de cette activité, l'enseignant doit privilégier le côté découverte et curiosité de l'élève. Pour ceux des élèves qui n'arrivent pas à mener l'activité, l'enseignant doit les orienter en leur proposant des aides mais il ne doit pas faire l'activité à leur place.

L'activité ne possède pas une difficulté scientifique.



## 2. Réponses aux questions de l'activité :

### J'expérimente

1. et 2

Boisson	Bruit à l'ouverture de la bouteille	Aspect du liquide après l'ouverture de la bouteille
Coca-cola	Oui	Apparition des bulles
Oasis	Non	Pas des bulles

### J'exploite

1. Certaines boissons émettent un bruit à l'ouverture mais d'autres n'émettent pas un bruit.
2. L'aspect des boissons qui émettent un bruit à l'ouverture : apparition des bulles.
3. Oui, d'après le tableau celles qui émettent un bruit à l'ouverture, il y a l'apparition des bulles.
4. Les boissons qui émettent un bruit sont un mélange hétérogène (liquide+gaz)

### Je conclus

Une boisson gazeuse émet un bruit à l'ouverture et lorsqu'elle est secouée un gaz s'échappe en entraînant le liquide.

## B. ACTIVITÉ 2 : PRÉPARATION DE L'EAU DE CHAUX

### 1. Conduite de l'activité :

les élèves ont déjà étudié la filtration dans le chapitre 2 l'eau dans les mélanges et donc c'est une notion non déjà acquise. Par contre pour le déroulement de cette activité, l'enseignant implique les élèves à chaque étape de l'expérience. La première étape étant la dissolution de l'hydroxyde de calcium dans l'eau déminéralisée. L'enseignant pourrait demander aux élèves quel type de mélange nous avons obtenu? Comment faire pour séparer le liquide du solide en suspension ?

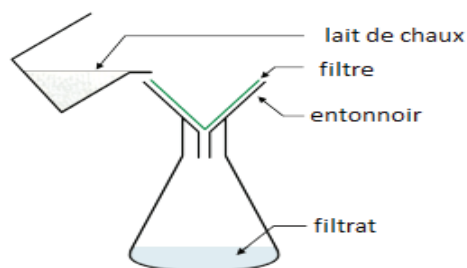
Dans la deuxième étape l'enseignant pourrait demander les différentes verreries utilisées.

## 2. Réponses aux questions de l'activité :

### J'exploite

1. En mélangeant la poudre d'hydroxyde de calcium avec l'eau déminéralisée j'ai préparé un mélange (une solution) appelée lait de chaux.
2. Le lait de chaux est un mélange hétérogène.
3. Les deux techniques sont la décantation et la filtration. C'est la filtration qui est plus efficace car les particules solides restent dans le filtre.

4. Schéma annoté de la filtration :



5. L'eau de chaux préparée est le filtrat.

### **Je conclus**

L'eau de chaux préparée est un mélange homogène.

## **C. ACTIVITÉ 3 : TEST DE RECONNAISSANCE DU DIOXYDE DE CARBONE**

### **1. Conduite de l'activité :**

Dans cette activité l'enseignant doit insister sur les consignes de sécurité et surtout à ne pas ingérer l'eau de chaux.

Avant de faire l'expérience l'enseignant doit faire faire la différence entre « souffler » et « Aspirer ».

L'aspect de l'eau de chaux après avoir soufflé est important alors la consigne donnée par l'enseignant doit être claire au départ.

### **2. Réponses aux questions de l'activité :**

#### **J'expérimente**

3. L'eau de chaux ne change pas d'aspect
4. Lorsqu'on souffle dans l'eau de chaux, son aspect change : elle devient trouble (aspect blanchâtre).

#### **J'exploite**

1. L'aspect de l'eau de chaux dans le tube à essai 1 ne change pas.
2. L'aspect de l'eau de chaux dans le tube à essai 2 change : elle devient blanchâtre (trouble)

### **Je conclus**

Avant de souffler l'eau de chaux est limpide. Le gaz qui réagit avec l'eau de chaux est le dioxyde de carbone. Donc pour tester la présence du dioxyde de carbone on utilise l'eau de chaux. Ce test s'appelle aussi le test de l'eau de chaux.

D'après mes observations pour montrer la présence du dioxyde de carbone on utilise l'eau de chaux qui se trouble en sa présence.

## D. ACTIVITÉ 4 : EXTRACTION DU GAZ CONTENU DANS LES BOISSONS GAZEUSES

### 1. Conduite de l'activité :

La difficulté de cette activité réside à l'agencement du matériel pour réaliser le montage demandé. Lorsque l'élève secoue la bouteille il faut insister sur « doucement » pour éviter que le liquide parte aussi et peut être cela créera chez l'élève une confusion.

**Remarque :** s'il est difficile de faire faire aux élèves le montage demandé et pour gagner du temps l'enseignant peut s'aider des vidéos : <https://www.youtube.com/watch?v=3U7e4PFAq0c>

Ou <https://www.youtube.com/watch?v=XQupDmXX9XI>

### 2. Réponses aux questions de l'activité

#### J'exploite

1. Au niveau de la bouteille, des bulles se forment et s'élèvent dans le liquide avant d'éclater à sa surface libre, le gaz est ensuite collecté par le tube à dégagement et arrive dans le tube à essai. Au niveau du tube à essai des bulles apparaissent et le niveau de l'eau diminue.
2. Le niveau de l'eau dans le tube à essai diminue.
3. Le tube à essai contient alors le gaz qui s'est échappé de la boisson gazeuse.

#### Je conclus

Dans le tube à essai le gaz qui s'est dégagé de la boisson gazeuse prend la place de l'eau dans le tube à essai d'où l'appellation « **recupération du gaz par déplacement d'eau** ».

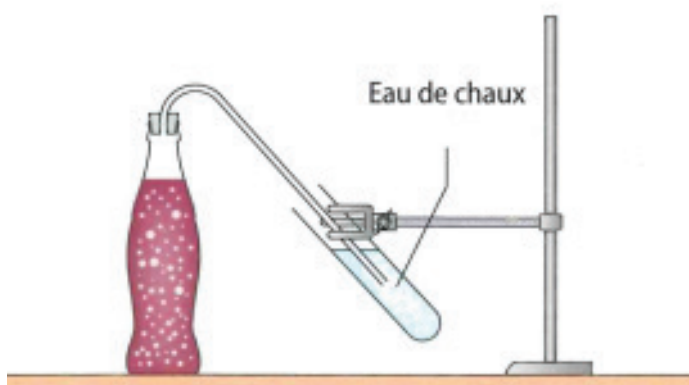
## E. ACTIVITÉ 5 : IDENTIFICATION DU GAZ CONTENU DANS LE COCA

### 1. Conduite de l'activité :

Si les activités précédentes ont été bien menées l'identification ne pose pas de difficulté pour l'élève. Dans l'activité précédente, il faut bien fermer le tube à essai contenant le gaz récupéré pour obtenir le résultat escompté.

Si l'eau de chaux ne se trouble pas alors il sera plus judicieux de refaire l'activité précédente.

S'il y a manque de matériel, l'enseignant peut aussi directement barboter le gaz dans l'eau de chaux :



## 2. Réponses aux questions de l'activité

### J'expérimente

3. Le tube à essai vide, l'eau de chaux reste limpide par contre le tube à essai 2 contenant le gaz extrait l'eau de chaux se trouble.

### J'exploite

L'eau de chaux dans le tube à essai contenant le gaz extrait devient blanchâtre alors que le celle du tube à essai vide ne change pas d'aspect.

### Je conclus

Comme l'eau de chaux se trouble alors le gaz extrait de la boisson gazeuse est le dioxyde de carbone. Donc les boissons gazeuses contiennent du dioxyde de carbone.

## F. ACTIVITÉ 6 : LE DIOXYDE DE CARBONE A-T-IL UNE MASSE

### 1. Conduite de l'activité :

La phase de réflexion est primordiale dans cette activité et la mise en œuvre du protocole.

Aider, conseiller les élèves mais ne pas mener la réflexion à leur place...

### 2. Réponses aux questions de l'activité

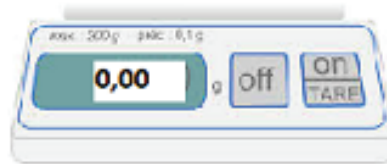
#### Je réfléchis

1. Comme le coca-cola est secoué, le gaz dissous s'échappe alors on peut penser que la bouteille sera plus légère après le dégazage.

**Remarque :** certains élèves peuvent aussi dire que comme le niveau de liquide ne change pas alors la bouteille ne sera pas plus légère après le dégazage

2. Protocole expérimental pour départager Hadiya et Hanad :

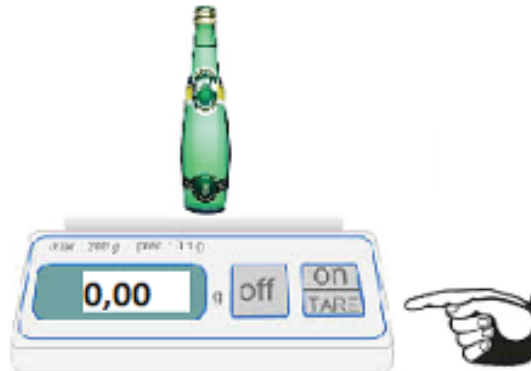
1) mettre la balance sous tension



2) pose la bouteille de perrier sur la balance



3) tare la balance



4) secoue doucement la bouteille

5) Observe.

1. Note la masse de la bouteille avant de la secouer
2. Note la masse de la bouteille après avoir secouée
3. Détermine la masse du dioxyde de carbone

### Je conclus

La masse de bouteille après le dégazage a diminué alors je conclus que le dioxyde de carbone qui s'est échappé de la bouteille possède une masse.

# V. CORRIGÉS DES EXERCICES

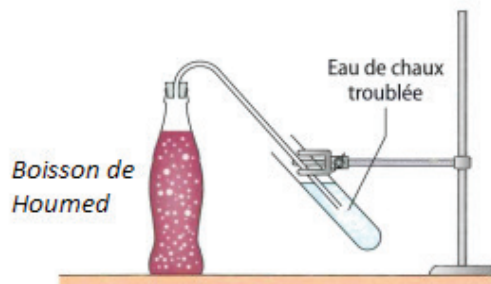
## Je retiens mes acquis

### Exercice 1 :

1. Le gaz contenu dans les eaux minérales pétillantes est de la vapeur d'eau/du dioxyde de carbone.
2. Pour identifier le gaz contenu dans une boisson gazeuses, on utilise du sulfate de cuivre anhydre/de l'eau de chaux.
3. En présence de vapeur d'eau/de dioxyde de carbone, l'eau de chaux devient trouble/limpide.
4. Les gaz dissous peuvent être récupérés par filtration/par déplacement d'eau.
5. Le gaz dissous dans les boissons gazeuses possède/ne possède pas une masse.
6. Une boisson gazeuse secouée est un mélange homogène/Hétérogène.
7. Le dioxyde de carbone (ou gaz carbonique) est un gaz coloré/incolore

### Exercice 2 :

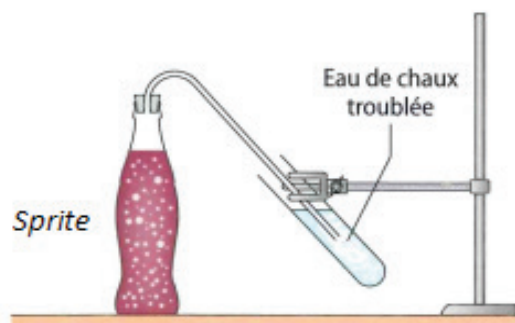
1. Après avoir dégazé une boisson, Houmed doit réaliser l'expérience avec l'eau de chaux.
2. Schéma annoté du dispositif expérimental :



3. le matériel nécessaire : la boisson de Houmed, eau de chaux limpide, support, tube à essai rempli de l'eau de chaux, tube de raccordement.

Les observations que Houmed doit faire : lorsqu'il agite la boisson, l'eau de chaux limpide va se troubler.

### Exercice 3 :



Pour vérifier si le Sprite contient du dioxyde de carbone dissous, on doit réaliser le schéma ci-contre :

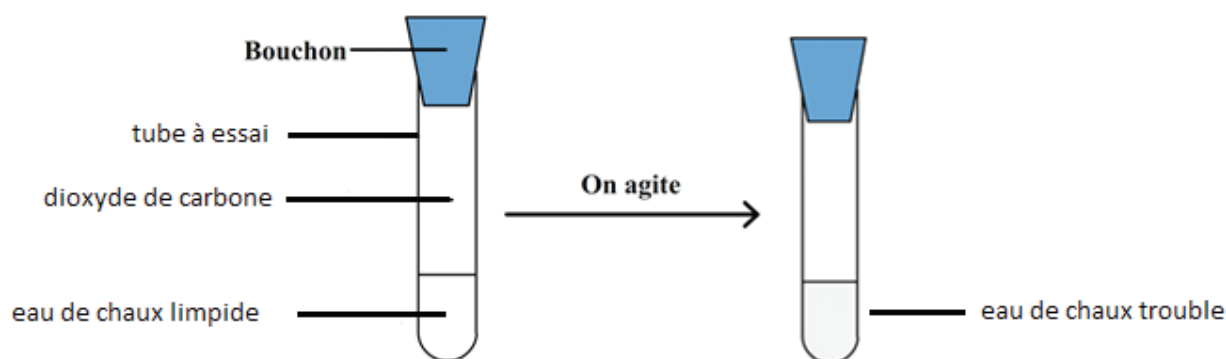
Lorsqu'on secoue le Sprite, le gaz dissous à travers le tube de raccordement est barboté dans le tube à essai contenant de l'eau de chaux. L'eau de chaux limpide va se troubler et cela montre que le gaz contenu dans le Sprite est bien du dioxyde de carbone.

#### Exercice 4 :

1. comme l'eau de chaux se trouble, le gaz dissous dans le soda est le dioxyde de carbone.
2. Ali agite le soda pour dégager plus de gaz dissous.

#### Exercice 5 :

1. Le test de reconnaissance du dioxyde de carbone est le test qui permet d'identifier la présence du dioxyde de carbone.
2. Ce test s'appelle aussi le test à l'eau de chaux
3. Le schéma de l'expérience complété :



#### Exercice 6 :

1. Le ballon gonfle car le gaz dissous dans le Sprite se dégage.
2. Pour le gonfler davantage il faut agiter ou chauffer la bouteille.

#### Exercice 7 :

1. Ce test s'appelle test à l'eau de chaux
2. Comme l'eau de chaux limpide se trouble alors le gaz récupéré est le dioxyde de carbone.

#### Exercice 8 :

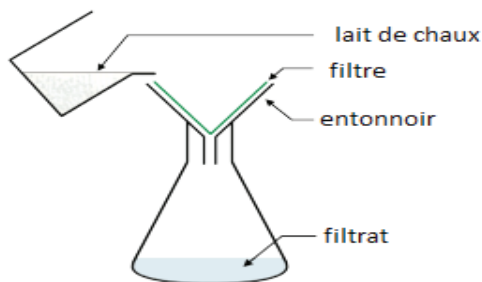
1. masse du dioxyde de carbone :  $m_{\text{dioxyde de carbone}} = m_1 - m_2 = 176,5 - 173,5 = 3 \text{ g}$
2. la masse de 1,5 L du dioxyde de carbone vaut 3 g et donc la masse d'un litre de dioxyde de carbone est :  $3/1,5 = 2 \text{ g}$ .
3. la masse volumique a du dioxyde de carbone est de 2 g/L.

#### Exercice 9 :

1. l'eau pétillante contient du dioxyde de carbone.
2. Pour vérifier on utilise le test à l'eau de chaux.
3. La masse de gaz qui s'est échappé de l'eau pétillante est :  $m_1 - m_2 = 359,2 - 357,5 = 1,7 \text{ g}$  de dioxyde de carbone.

## Exercice 10 :

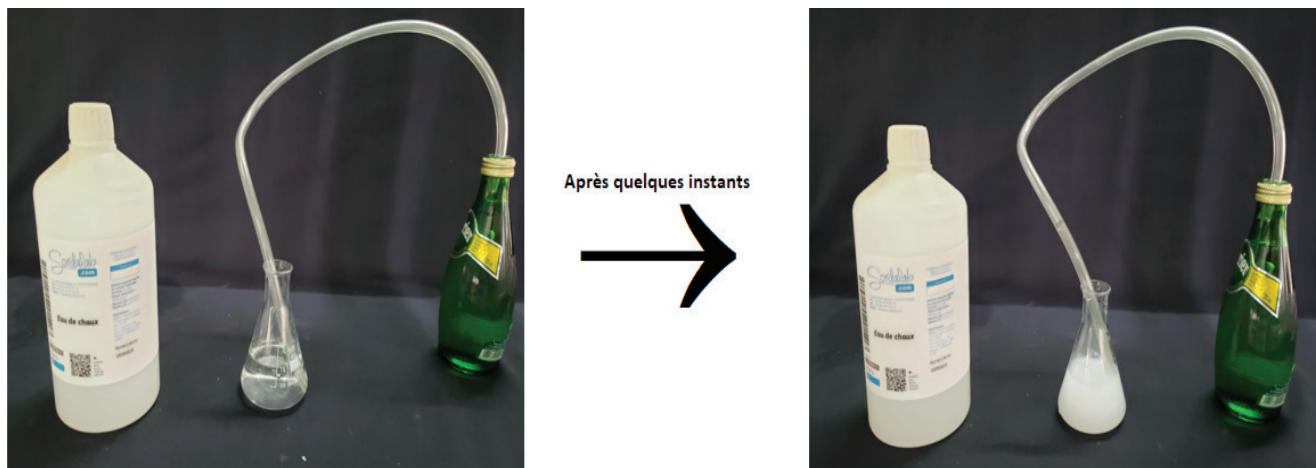
1. Le schéma est le schéma de la filtration
- 2.



3. Le contenu du bécher est un mélange hétérogène.
4. Le filtrat obtenu est un mélange homogène car l'eau de chaux ainsi obtenu est limpide.

## Exercice 11 :

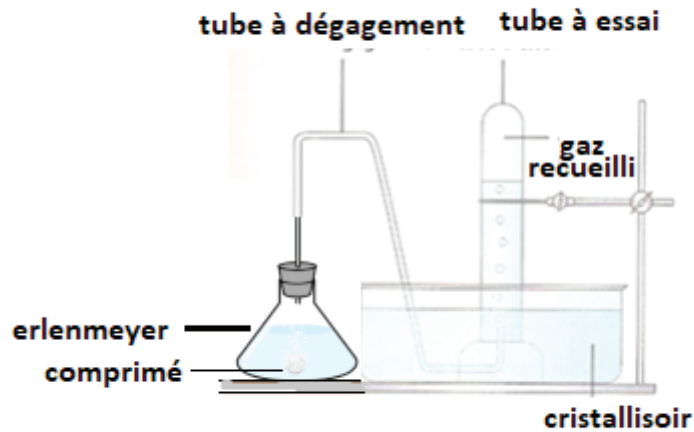
La boisson préférée de tonton Mohamed contient du dioxyde de carbone car l'eau de chaux limpide se trouble lorsque le gaz a été barboté dans l'eau de chaux.



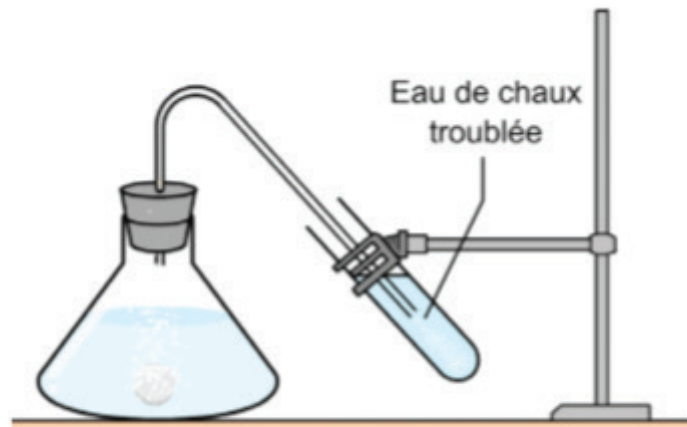
## Exercice 12

1. Liste de matériel :
2. La boisson gazeuse, tube à dégagement, cristalliseur, tube à essai, bouchon troué et support et de l'eau.
3. Technique de déplacement d'eau
4. le schéma du montage qu'elle doit faire :





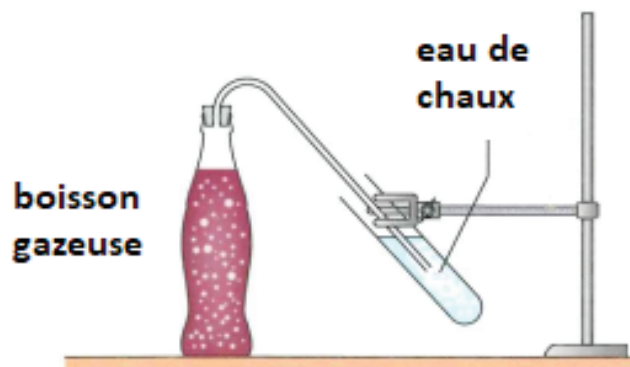
5. Pour identifier le gaz extrait de la bouteille Kalimane va utiliser l'eau de chaux comme indique le schéma ci-dessous :



6. Pour calculer la masse correspondante il faut faire un produit en croix.
- $1\text{L} \rightarrow 1,96\text{ g}$
- $0,175\text{ L} \rightarrow 0,343\text{g}$
- Donc la masse des 175 mL de gaz vaut 0,343 g.
7. Avec une boisson gazeuse froide, elle obtient moins de volume que précédemment car à froid le gaz s'échappe moins qu'à chaud.
- Remarque : La solubilité du gaz diminue avec la température.

## Situation 1

Le montage utilisé pour identifier le gaz contenu dans la boisson pétillante :



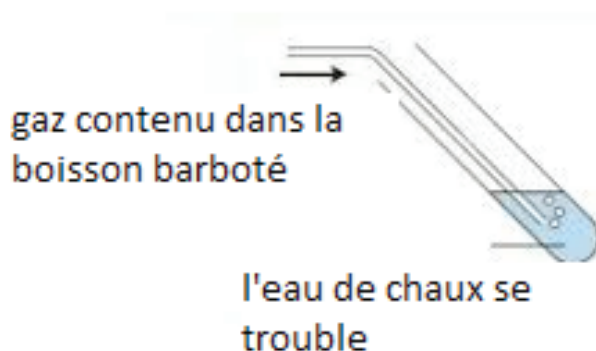
Pour identifier le gaz contenu dans la boisson pétillante on utilise l'eau de chaux limpide. On barbote le gaz contenu dans la boisson dans un tube à essai contenant de l'eau de chaux limpide. Si l'eau de chaux se trouble alors le gaz contenu dans la boisson est le dioxyde de carbone.

## Situation 2

Pour déterminer la nature du gaz qui se dégage Taslime va utiliser l'eau de chimie limpide. En contact avec le gaz qui se dégage l'eau de chaux se trouble.

Donc lorsqu'on dissout le comprimé le gaz qui se dégage est bien le dioxyde de carbone.

Schéma pour identifier le gaz récupéré :



## Situation 3

Comme le niveau du liquide n'a pas changé cela veut dire qu'il y a toujours dans la boisson la même quantité du liquide. Par contre le gaz dissous dans la boisson s'est dégagé.

Donc l'indication de la balance va changer. En conclusion le dioxyde de carbone qui s'est échappé, possède une masse.



### Situation d'évaluation supplémentaire.

Hamadou recueille un gaz dissous dans une boisson gazeuse et se demande quelle est sa nature.

En réalisant l'expérience nécessaire il obtient une masse de 0,6 g pour un volume de gaz égal à 280 mL.

En utilisant le tableau ci-dessous et le résultat de l'expérience, aide Hamadou à déterminer la nature du gaz recueilli.

Nature du gaz	Dihydrogène	Dioxygène	Dioxyde de carbone
Masse volumique a (g/L)	0,082	1,308	1,87

## VI. INFO DOC

Dans cette partie l'enseignant doit travailler avec les élèves, en lisant le document mis à leur disposition. Il doit mettre en relation avec le contenu à enseigner.

Comme il est possible de dégazer une boisson gazeuse, on peut aussi créer aussi une eau pétillante à partir de l'eau plate (eau de robinet).

C'est la technique utilisée par les industriels pour gazéifier les boissons. Pour cela l'enseignant peut prendre comme exemple la société Coubèche à Djibouti.

# CHAPITRE 5 : CIRCUITS ÉLECTRIQUES

## I. CONTENU À ENSEIGNER

Ce chapitre est un des rares où les élèves peuvent manipuler dans pratiquement tous les établissements. Il est donc fortement conseillé de profiter au maximum de cette opportunité.

La finalité de ce chapitre est de montrer qu'un courant électrique ne peut circuler que dans une boucle fermée de conducteurs comportant au moins un générateur. Il faudra après cela passer à la schématisation des circuits électriques.

On justifiera la nécessité d'utiliser des symboles normalisés pour représenter un circuit électrique.

## II. PROPOSITION PROGRESSION

Séance 1	Séance 2	Séance 3	Séance 4	Séance 5	Séance 6
Ouverture du chapitre + Activité 1 + Synthèse + Exercices d'application	Activité 2 + Synthèse + Exercices d'application + contrôle sur la partie 1	Activité 3 + Synthèse + Exercices à faire à la maison	Correction des exercices + Activité 4+ Exercices d'application+ infos-doc+ contrôle sur les parties 2 et 3	Activité 5+ Synthèse + Exercices	Traitement d'une situation d'évaluation + Évaluation + Remédiations

## III. PAGE D'OUVERTURE (OUVERTURE DU CHAPITRE)

Le chapitre s'ouvre sur une photo qui regroupe des poteaux d'éclairage. L'enseignant posera des questions sur la photo d'ouverture qui le guide vers une réponse à la problématique. Il peut aussi provoquer un débat autour de cette photo en posant comme question : « comment ces poteaux sont-ils reliés les uns aux autres ? ». De ce débat, l'enseignant pourra recueillir les représentations des élèves vis-à-vis des circuits électriques.

## IV. LES ACTIVITÉS

### A. ACTIVITÉ 1 : LAMPE ET PILE.

#### 1. Conduite de l'activité

La démarche d'investigation s'appuie sur le questionnement des élèves, en relation avec le monde réel : observation et expérimentation doivent être privilégiées en laissant émerger les représentations des élèves.

Les élèves doivent formaliser leurs propres observations, leurs idées et leurs solutions.

Cette démarche dans laquelle l'enseignant s'est forcé de penser le déroulement de la séance et d'anticiper les questions, propositions et protocoles imaginés par les élèves, ne doit pas le conduire à fournir des fiches toutes rédigées, déjà structurées et prêtes à être complétées.

**Matériel par groupe :** 1 lampe et 1 pile plate de 4,5 V.

Le travail sera guidé par le professeur qui tout d'abord veille à la bonne compréhension de la situation de départ. Celui-ci prend en compte les représentations initiales des élèves ainsi que leurs connaissances afin de faire émerger des premiers éléments de réponse. Les élèves par petits groupes réfléchissent au problème posé et notent leurs réflexions voire leurs questions ou interrogations sur leur cahier.

Après avoir géré le mode de regroupement des élèves (ici par groupes de 3 à 4 élèves), le professeur laisse les élèves formuler de manière écrite leurs hypothèses ainsi que leurs idées de manipulations. L'enseignant conduit les élèves à dégager de nouveaux éléments de savoir provenant des constatations réalisées. Il provoque la confrontation avec le savoir établi et suscite un débat sur les causes d'éventuelles divergences. Avec un vocabulaire accessible aux élèves, les connaissances acquises sont formulées ou reformulées puis transcrites sur le cahier ou dans le classeur de l'élève.

Chaque élève doit réaliser l'expérience.

**Activités des élèves :** réfléchir, émettre des hypothèses, proposer des protocoles, expérimenter, observer, rechercher, écrire, débattre, argumenter, communiquer, ....

**Rôle du professeur :** donne des consignes, apporte des informations, distribue le travail, relance la réflexion, pose des questions, gère les phases de mise en commun (il joue souvent le rôle de conseiller, s'interdit de donner les réponses ...).

## **2. L'expérience :**

Les élèves observeront que la lampe s'allume lorsque ses bornes sont placées sur les bornes de la pile.

Par contre, ils sont incapables de dire :

- qu'ils ont réalisé un circuit électrique ;
- qu'un courant électrique parcourt le circuit.

L'intervention du professeur est alors nécessaire. Il dira que lorsque la lampe et la pile sont reliées, on dit qu'on a réalisé un circuit électrique. Et lorsque la lampe s'allume, on dit qu'un courant électrique parcourt le circuit.

## **3. Je conclus**

1. Les parties par lesquelles on branche un composant électrique se nomment « bornes ».
2. On appelle circuit électrique lorsque les bornes de la lampe sont reliées aux bornes de la pile.

# **B. ACTIVITÉ 2 : CIRCUIT ÉLECTRIQUE.**

## **1. Conduite de l'activité**

L'enseignant formera des groupes de 3 à 4 élèves au maximum. Il demandera aux élèves de lire l'Activité et de suivre les instructions notées pour la réalisation des expériences.

**Matériel par groupe :** 1 pile plate de 4,5 V, 2 pinces à crocodiles, 3 fils de connexion, 1 interrupteur et 1 lampe.

L'enseignant fera un rappel sur les difficultés ou les inconvénients rencontrés pendant la réalisation du montage de l'Activité 1. Il expliquera par la suite l'utilité des supports de lampes et des fils de connexion.

Chaque élève doit réaliser au moins une expérience.

## 2. J'expérimente :

Les élèves observeront que la lampe s'allume lorsque :

- l'interrupteur est fermé ;
- la boucle est fermée ;
- il y a une pile dans le circuit.

## 3. J'exploite :

1. Lorsque l'interrupteur est fermé, la lampe est allumée. Le circuit est fermé.
2. Lorsque l'interrupteur est ouvert la lampe éteinte. Le circuit est ouvert.
3. Le rôle de l'interrupteur est de commander la lampe sans défaire la boucle ou le circuit.
4. Pour le montage du document 7 la lampe ne brille pas. Le rôle de la pile dans un circuit est de fournir ou produire du courant électrique ?

## 4. Je conclus

1. Un circuit électrique est une boucle comportant une pile, des fils de connexion, une lampe et un interrupteur.
2. Dans la torche, la lampe et les piles forment un circuit électrique. Lorsqu'on ferme l'interrupteur, un courant électrique parcourt le circuit et la lampe s'allume. Pour éteindre la lampe, on ouvre l'interrupteur.

## C. ACTIVITÉ 3 : GÉNÉRATEURS ET RÉCEPTEURS.

### 1. Conduite de l'activité

La démarche d'investigation s'appuie sur le questionnement des élèves, en relation avec le monde réel : observation et expérimentation doivent être privilégiées en laissant émerger les représentations des élèves.

Les élèves doivent formaliser leurs propres observations, leurs idées et leurs solutions.

Cette démarche dans laquelle l'enseignant s'est forcé de penser le déroulement de la séance et d'anticiper les questions, propositions et protocoles imaginés par les élèves, ne doit pas le conduire à fournir des fiches toutes rédigées, déjà structurées et prêtes à être complétées.

**Matériel par groupe :** 1 pile plate de 4,5 V, 1 pile cylindrique de 1,5 V, 1 pile rectangulaire de 9,0 V, 1 lampe sur support, 1 moteur, 1 interrupteur, 2 pinces à crocodiles et 2 fils de connexion.

Le travail sera guidé par le professeur qui tout d'abord veille à la bonne compréhension de la situation de départ. Celui-ci prend en compte les représentations initiales des élèves ainsi que leurs connaissances afin de faire émerger des premiers éléments de réponse. Les élèves par petits groupes réfléchissent au problème posé et notent leurs réflexions voire leurs questions ou interrogations sur leur cahier.

Après avoir géré le mode de regroupement des élèves (ici par groupes de 3 à 4 élèves), le professeur laisse les élèves formuler de manière écrite leurs hypothèses ainsi que leurs idées de manipulations. L'enseignant conduit les élèves à dégager de nouveaux éléments de savoir provenant des constatations réalisées. Il provoque la confrontation avec le savoir établi et suscite un débat sur les causes d'éventuelles divergences. Avec un vocabulaire accessible aux élèves, les connaissances acquises sont formulées ou reformulées puis transcrites sur le cahier ou dans le classeur de l'élève.

Chaque élève doit réaliser l'expérience.

Activités des élèves :réfléchir, émettre des hypothèses, proposer des protocoles, expérimenter, observer, rechercher, écrire, débattre, argumenter, communiquer, ....

Rôle du professeur: donne des consignes, apporte des informations, distribue le travail, relance la réflexion, pose des questions, gère les phases de mise en commun (il joue souvent le rôle de conseiller, s'interdit de donner les réponses ...).

Pour la sécurité et l'entretien des lampes ainsi que l'obtention des résultats observables, l'enseignant proposera 2 piles seulement pour cette Activité.

- une pile plate de 4,5 V et une pile cylindrique de 1,5 V pour les lampes à faible puissance ;
- une pile plate de 4,5 V et une pile rectangulaire de 9,0 V pour les lampes à forte puissance.

## **2. J'expérimente :**

Les élèves connaissent, d'après l'Activité 2, que les piles produisent du courant électrique. Ils peuvent déjà les identifier comme générateurs. Pour la suite, ils observeront que :

- la lampe s'allume lorsque ses bornes sont reliées aux bornes d'une pile ;
- le moteur fonctionne lorsque ses bornes sont reliées aux bornes d'une pile ;
- le moteur ne fonctionne pas lorsque ses bornes sont reliées aux bornes de la lampe qui, elle aussi ne s'allume pas.
- De même pour la lampe et l'interrupteur, le moteur et l'interrupteur, la lampe et les fils, ... rien ne fonctionne.

Par la suite, ils classeront l'interrupteur et les fils de connexion parmi les récepteurs.

L'intervention du professeur est alors nécessaire. Il dira que l'interrupteur et les fils de connexion n'utilisent pas le courant. Ils assurent sa circulation dans le circuit. Donc ils ne sont pas des récepteurs.

## **3. Je conclus :**

Les appareils qui, comme les piles, font allumer une lampe ou font fonctionner un moteur sont des appareils qui produisent du courant. Ce sont des générateurs.

Les appareils qui, comme les lampes et les moteurs, s'allument ou fonctionnent sont des appareils qui utilisent du courant. Ce sont des récepteurs.

# **D. ACTIVITÉ 4 : CONDUCTEURS ET ISOLANTS**

## **1. Conduite de l'activité**

**Matériel par groupe :** 1 pile plate de 4,5 V, 1 lampe sur support, 1 interrupteur, 4 pinces à crocodiles, 4 fils de connexion, 1 fil en cuivre, 1 tige en verre, 1 ciseau, 1 règle en plastique, 1 règle en aluminium, 1 règle en bois et 1 mine de crayon.

L'enseignant formera des groupes de 3 à 4 élèves au maximum. Il demandera aux élèves de lire l'Activité et de suivre les instructions notées pour la réalisation des expériences. Chaque élève doit réaliser au moins une expérience.

## **2. J'expérimente :**

Certains objets laissent passer le courant, d'autres ne le laissent pas passer.

Les expériences sont cette fois-ci plus facile à réaliser.

### 3. J'exploite :

Objets	Règle en aluminium	Mine de crayon	Règle en plastique	Règle en bois	Ciseaux métallique	Tube en verre	Fil en cuivre
En quelle matière est l'objet	Métal	Mine	Plastique	Du bois	Métal	verre	Métal
État de la lampe	S'allume	S'allume	Ne s'allume pas	Ne s'allume pas	S'allume	Ne s'allume pas	S'allume

### 4. Je conclus :

1. Les objets constitués des métaux sont des conducteurs.
2. Les objets constitués du plastique et du verre sont des isolants.
3. Le fil de connexion est constitué des métaux.

## E. ACTIVITÉ 5 : SCHÉMA ÉLECTRIQUE

### 1. Conduite de l'activité

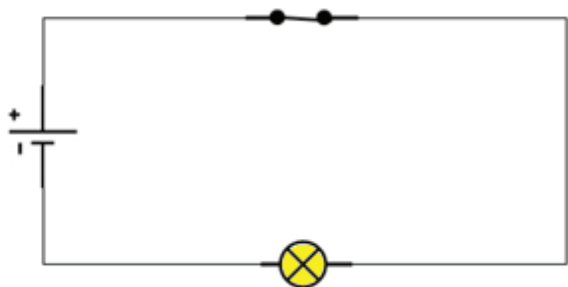
Dans cette Activité on demandera aux élèves de représenter, à partir des symboles normalisés, le schéma d'un circuit électrique donné et de dessiner le montage d'un schéma électrique donné.

La schématisation d'un montage prend une place très importante, les élèves doivent y apporter un soin particulier. L'élève doit être capable de schématiser un circuit électrique et de réaliser un circuit à partir d'un schéma.

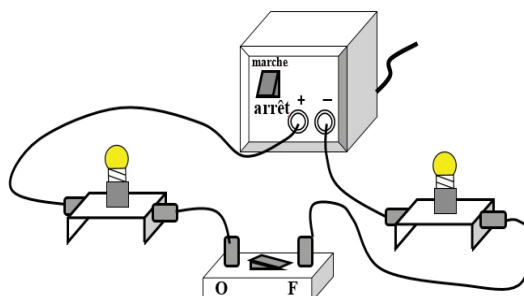
### 2. J'exploite :

Les représentations sont différentes les unes des autres. Les élèves constateront qu'il est plus simple de représenter le schéma d'un montage que de dessiner le montage d'un schéma.

1.



2.



Le générateur peut être remplacé par une pile.

### 3. Je conclus :

Avantages du schéma par rapport au dessin :

- Représentation simple ;
- Les symboles des dipôles sont normalisés.



# V. CORRIGÉS DES EXERCICES

## Je retiens mes acquis

### Exercice 1 : (TICE)

1. bornes / dipôles
2. générateur
3. récepteurs
4. positive / négative
5. fermé / ouvert
6. conducteur. / isolant

### Exercice 2 : (TICE)

1. reçoit le courant électrique.
2. produit le courant électrique.
3. des symboles normalisés.
4. ouvert,
5. fermé
6. interrupteur.

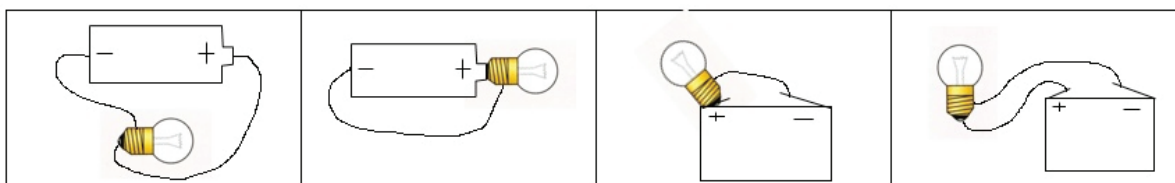
### Exercice 3 :

Interrupteur	→	Appareil qui utilise le courant électrique
Générateur	→	Ils assurent la circulation du courant entre plusieurs dipôles
Récepteur	→	Il ferme et ouvre le circuit
Fils de connexion	→	Appareil qui produit le courant électrique
Prise de courant	→	On risque d'électrocution si on touche une de ses bornes

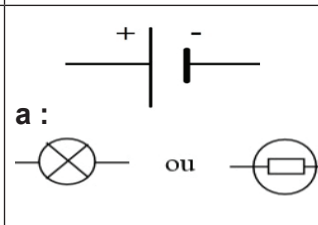

### Exercice 4 :

1. **allumée** / éteinte ;
2. **conducteur** / isolant ; **fermé** / ouvert.
3. allumée / **éteinte** ;
4. conducteur / **isolant** ; fermé / **ouvert**.
5. sera / **ne sera pas**
6. **sera** / ne sera pas

### Exercice 5 :



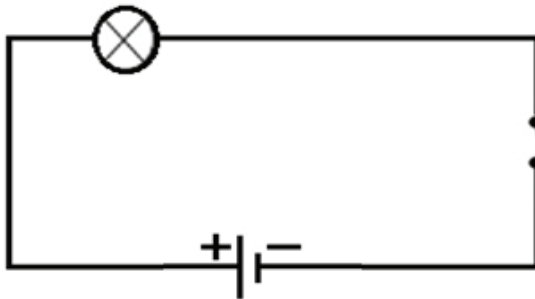
### Exercice 6 :

1	2
<p>1 : Pile ; 2 : interrupteur ; 3 : lampe</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>a :</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>c :</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>b :</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>d : _____</p> </div> </div>

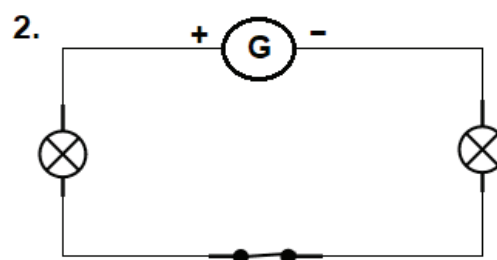
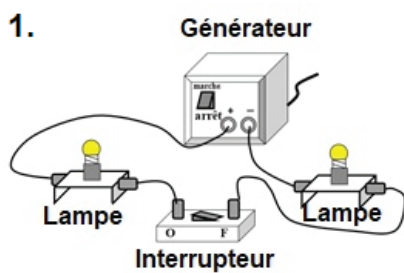
### J'applique mes acquis

#### Exercice 7 : (TICE)

1. La lampe ne s'allume pas.
2. La lampe s'allume.
3. Commander la lampe sans défaire le circuit.
4. Non, tu ne peux pas allumer la lampe
5. Non, tu ne peux pas allumer la lampe.
- 6.



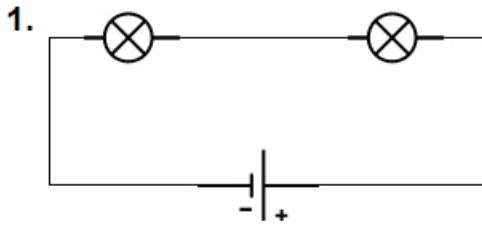
#### Exercice N°8 : (TICE)



### Exercice 9 :

1. Une pile, une lampe et deux interrupteurs (un ouvert et un fermé)
2. Pour réaliser ce circuit, il faut 4 fils.
3. Le circuit est ouvert car la boucle n'est pas fermée. (Un des interrupteurs est ouvert)

### Exercice 10 :



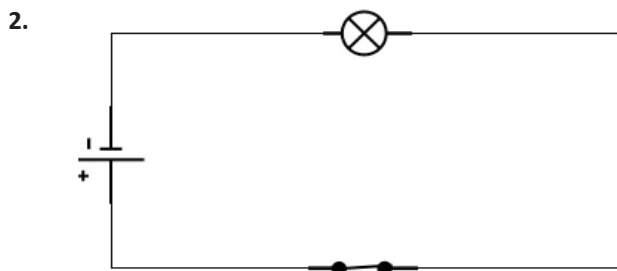
2. Le dipôle qui fournit le courant électrique est la pile.

### Exercice 11 : circuits électriques

1. Le circuit fermé est le (a) car la lampe est allumée.
2. Pour pouvoir commander l'allumage de sa lampe, Houmed doit ajouter un interrupteur dans ce circuit ?
3. Il doit mettre ce dipôle entre la pile et la lampe à n'importe quelle position.

### Exercice : schéma d'un circuit

1. Le circuit du montage ci-contre est fermé car la lampe s'allume (ou l'interrupteur est fermé).



### Exercice 13 :

1. La partie centrale du fil est constituée du cuivre. Son rôle est de laisser passer le courant électrique.
2. La gaine du fil est constituée du plastique. Son rôle est de ne pas laisser passer le courant électrique.

## J'utilise mes acquis.

### Exercice 14 :

1. Oui la lampe (L1) et la pile (B) sont en bonne état car la lampe (L1) brille quand elle est branchée avec la pile (B).
2. L'expérience (c) montre que la lampe (L2) est défectueuse car elle ne s'allume pas quand elle est branchée avec la pile (B) qui est en bonne état.
3. Pour déterminer l'état de la pile (A), il faut la brancher avec la lampe (L1). Si la lampe (L1) s'allume, alors la pile (A) est en bonne état. Sinon elle est défectueuse.

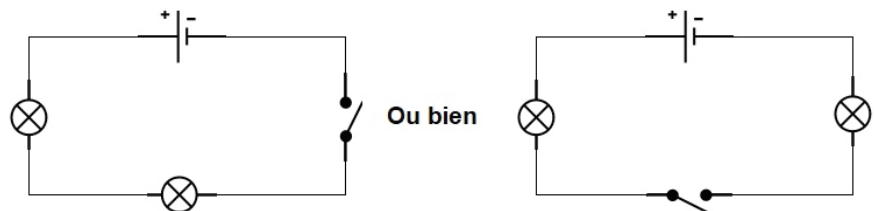
### Exercice 15 :

Le montage du circuit A ne peut pas fonctionner normalement car l'interrupteur n'est pas branché dans la boucle formée par la pile et la lampe. Donc il ne commandera pas l'allumage de la pile.

Le montage du circuit B ne peut pas fonctionner normalement car il ne contient pas une pile.

### Exercice 16 :

1. Une pile.
2. Un interrupteur.



### Exercice 17 :

1. La lampe ne s'allume pas.
2. Il faut brancher le fil vert à la borne libre de l'interrupteur.

### Exercice 18 :

1. Oui car la lampe B s'allume dans le deuxième montage.
2. Non la lampe A n'est pas en bon état car pour la même pile, les mêmes fils et le même matériau n°1 que le deuxième montage, la lampe A ne s'allume pas.
3. Oui la lampe B est en bon état car elle s'allume dans le deuxième montage.
4. Le matériau n°1 est un conducteur car il laisse passer le courant électrique.
5. Le matériau n°2 est un isolant car il ne laisse pas passer le courant électrique dans le troisième montage.
6. La lampe A ne s'allume pas car elle n'est pas en bon état et le matériau n°2 est un isolant.

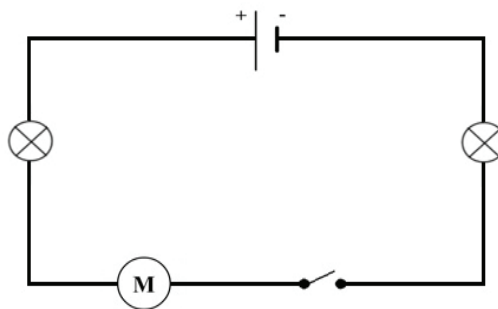
## Situations d'évaluation.

### Situation 1 : Courant électrique dans plusieurs circuits

Vérifie si le circuit :

- Contient un générateur ;
- Est fermé.

Le bon choix est : Circuit B



### Situation 2 : Schéma d'un circuit électrique

1. Il faut cinq fils de connexion pour la réalisation de ce circuit.
2. L'ordre des dipôles n'est pas important. Sur le schéma, l'élève peut placer les deux lampes côte à côte ou l'interrupteur à côté de la pile ...

### Situation 3 : le bon montage

Le montage (3) est celui qui correspond au schéma.

Une des justifications que l'élève peut donner est : les montages (1) et (2) contiennent deux dipôles seulement.

### Situation 4 : fil coupé

1. En réalisant un montage électrique comportant un de ces fils.
2. On réalise un montage électrique comportant une pile, une lampe et des fils de connexions. Un fil de connexion sera remplacé par un des fils du câble. La lampe ne s'allumera pas quand le fil coupé est utilisé.

### Situation 5 : lampe d'un couloir

1. Oui car le circuit est fermé.
2. La lampe s'éteint car le circuit est ouvert.
3. La lampe s'allume à nouveau car le circuit est fermé.
4. Pour économiser de l'énergie électrique. ou bien pour ne pas laisser la lampe tout le temps allumée.

### Situation 6 : Serpentin

1. Lorsque l'anneau touche le fil métallique rigide, le circuit se ferme et la lampe s'allume.
2. Parce que le métal laisse passer le courant.
3. On ne peut pas les remplacer par un fil en plastique ou en verre car le plastique et le verre ne laisse pas passer le courant.

## V. INFO 'DOC :

Il reste à construire la dernière section

# CHAPITRE 6 : ÉLECTRISATION ET DÉCHARGES ÉLECTRIQUES

## I. CONTENU À ENSEIGNER

Souvent considérée comme un phénomène parasite secondaire, l'électricité statique fait partie de notre vie quotidienne par ses applications : photocopie, peinture, pulvérisation, dépoussiérage...

Les effets électriques sont introduits par les expériences de frottement entre des objets isolants. Lorsque l'on frotte deux objets entre eux, une partie des charges négatives de l'un est transférée à l'autre objet. Ces charges forment ce que l'on appelle de l'électricité statique, présente en général en petites quantités.

L'enseignant n'évoquera pas la structure de la matière, les atomes et les électrons.

Comme les élèves n'ont pas encore vu la notion des « nombres négatifs » en mathématiques on a introduit l'activité 3.

On définit les objets neutres comme des corps portant autant de charges positives que de charges négatives, et les corps électrisés comme présentant un excès de l'un ou l'autre type de charge. L'électrisation est présentée comme une opération qui fait passer des charges négatives d'un corps sur un autre.

On peut aussi faire observer sans chercher à les expliquer les effets électriques sur des corps neutres (attraction de petits bouts de papier).

Il est parfois difficile de réaliser ces expériences à Djibouti, à cause de l'humidité. Le professeur s'appliquera alors à bien décrire et schématiser ces expériences.

L'enseignant expliquera la décharge électrique comme étant transfert de charges électriques entre deux corps chargés d'électricité de nature différente et, qui s'accompagne d'une neutralisation partielle. Il est important de souligner le caractère limité dans le temps de ces décharges, qui est lié à la diminution des stocks de charges en présence.

Le phénomène lumineux est présenté comme une conséquence de la recombinaison de porteurs de charges des deux signes. Un phénomène sonore accompagne toujours l'émission de la lumière.

L'enseignant évoquera les conditions des décharges dans l'air (proximité des corps chargés, pouvoir facilitant des pointes), sans évoquer la notion de champ électrique.

<https://www.youtube.com/watch?v=YEmPmCEqEqE>

**(ORAGES : les sorciers ont le coup de foudre)**

En scannant le QR Code avec SCAN ME par exemple, l'enseignant va directement sur la vidéo à l'adresse ci-dessus.



## II. PROPOSITION PROGRESSION

Séance 1	Séance 2	Séance 3
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ouverture du chapitre : 10 min</li><li>- Activité 1</li><li>- Synthèse et Exercice sur l'activité</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Activité 2 :</li><li>- Synthèse et Exercice sur l'activité</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Activité 3</li><li>- Synthèse et Exercice sur l'activité</li></ul>
Séance 4	Séance 5	
<ul style="list-style-type: none"><li>- Activité 4 :</li><li>- Synthèse et Exercice sur l'activité</li><li>-</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Suite des exercices et situations d'évaluation : 1h30min</li></ul>	

## III. PAGE D'OUVERTURE (OUVERTURE DU CHAPITRE)

Le chapitre s'ouvre sur une photo d'un éclair. L'enseignant posera des questions sur la photo d'ouverture qui le guide vers une réponse à la problématique. Il peut aussi provoquer un débat autour de cette photo. Ce débat doit faire émerger l'idée que les élèves se font de ce phénomène et éventuellement, les légendes qui lui sont associées.

## IV. LES ACTIVITÉS.

### A. ACTIVITÉ 1 : ÉLECTRISATION DE CERTAINS CORPS.

#### 1. Conduite de l'activité :

**Matériel par groupe :** 1 paille, 1 tige en verre, du coton, 1 ciseau, de la laine et 1 feuille blanche.

L'enseignant formera des groupes de trois à quatre élèves au maximum. Chaque élève doit réaliser au moins une expérience d'électrisation. La mise en évidence se fera avec de petits morceaux de papiers.

#### 2. J'expérimente :

Les élèves observeront que la paille et la tige en verre frottées attirent les bouts de papiers. Ce qui n'est pas le cas quand elles ne sont pas frottées.

Ils trouveront facilement que certains corps attirent les objets légers lorsqu'ils sont frottés.

Par contre, ils sont incapables de dire que ces objets se sont électrisés.

L'intervention du professeur est alors nécessaire. Il dira que les objets se sont électrisés c.-à-d. que des charges électriques sont apparues à leur surface après le frottement.

### 3. J'exploite

1. Rien
2. La paille et la tige frottées attirent les bouts de papier.

### 4. Je Conclus

On peut électriser certains corps par frottement.

## **B. ACTIVITÉ 2 : INTERACTIONS ENTRE OBJETS ÉLECTRISÉS.**

### 1. Conduite de l'activité

La démarche d'investigation s'appuie sur le questionnement des élèves, en relation avec le monde réel : observation et expérimentation doivent être privilégiées en laissant émerger les représentations des élèves.

Les élèves doivent formaliser leurs propres observations, leurs idées et leurs solutions.

Cette démarche dans laquelle l'enseignant s'est forcé de penser le déroulement de la séance et d'anticiper les questions, propositions et protocoles imaginés par les élèves, ne doit pas le conduire à fournir des fiches toutes rédigées, déjà structurées et prêtes à être complétées.

Matériel par groupe : 2 pailles, 2 tiges en verre, du coton, de la laine et 2 tiges en PVC.

Nous avons limité les objets à deux (paille et verre) par souci d'indisponibilité de plusieurs matériaux dans certains établissements et par la difficulté d'électriser certains d'entre eux pour cause d'humidité.

Le travail sera guidé par le professeur qui tout d'abord veille à la bonne compréhension de la situation de départ. Celui-ci prend en compte les représentations initiales des élèves ainsi que leurs connaissances afin de faire émerger des premiers éléments de réponse. Les élèves par petits groupes réfléchissent au problème posé et notent leurs réflexions voire leurs questions ou interrogations sur leur cahier.

Après avoir géré le mode de regroupement des élèves (ici par groupes de 3 élèves), le professeur laisse les élèves formuler de manière écrite leurs hypothèses ainsi que leurs idées de manipulations.

L'enseignant conduit les élèves à dégager de nouveaux éléments de savoir provenant des constatations réalisées. Il provoque la confrontation avec le savoir établi et suscite un débat sur les causes d'éventuelles divergences. Avec un vocabulaire accessible aux élèves, les connaissances acquises sont formulées ou reformulées puis transcrites sur le cahier ou dans le classeur de l'élève.

**Activités des élèves : réfléchir, émettre des hypothèses, proposer des protocoles, expérimenter, observer, rechercher, écrire, débattre, argumenter, communiquer, ....**

**Rôle du professeur: donne des consignes, apporte des informations, distribue le travail, relance la réflexion, pose des questions, gère les phases de mise en commun (il joue souvent le rôle de conseiller, s'interdit de donner les réponses ...).**

### 2. J'expérimente

Les élèves observeront que deux objets identiques frottés avec le même chiffon se repoussent et deux objets de matières différentes électrisés peuvent s'attirer ou se repousser.

### 3. Je Conclus

1. Deux objets identiques, frottés avec le même tissu et placés côte à côte se repoussent.



2. Quand on approche une tige en verre frottée à une paille frottée, elles s'attirent.
3. Les deux pailles s'électrisent de la même manière, se repoussent. Comme la tige en verre frottée et la paille frottée s'attirent, elles ne sont pas électrisées de la même manière.  
Lorsqu'on retire le pull, les cheveux se dressent parce que le pull et les cheveux s'attirent. Ils ne sont pas électrisés de la même manière.

## **C. ACTIVITÉ 3 : CHARGES ÉLECTRIQUES**

### **1. Conduite de l'activité**

L'activité 3 pouvait être une suite de l'activité 2 précédente mais comme les élèves n'ont pas encore vu la notion des « nombres négatifs » en mathématiques, on a préféré introduire les notions de « charge positive » et « charge négative » séparément.

On définit les objets neutres comme des corps portant autant de charges positives que de charges négatives, et les corps électrisés comme présentant un excès de l'un ou l'autre type de charge. Le frottement est présenté comme une opération qui fait passer des charges négatives d'un corps sur un autre.

### **2. J'expérimente**

Les élèves liront le texte en observant les illustrations. Ils interpréteront qu'un corps non frotté ne porte pas des charges alors qu'un corps frotté porte une charge positive ou une charge négative.

C'est à l'enseignant d'expliquer aux élèves :

- qu'un corps non frotté porte autant des charges positives que des charges négatives. Ce corps est électriquement neutre ;
  - des charges négatives se déplaceront d'un corps à l'autre après le frottement ;
  - le corps chargé négativement porte un excès des charges négatives ;
  - le corps chargé positivement porte un défaut des charges négatives.
1. Le coulomb mètre affiche des valeurs nulles avant le frottement car la laine et le polystyrène sont électriquement neutre.
  2. Le coulomb mètre affiche une valeur après frottement car la laine et le polystyrène portent des charges électriques.
  3. Après le frottement, des charges électriques négatives se déplacent de la laine vers le polystyrène. la laine se charge positivement et le polystyrène se charge négativement.

### **3. Je conclus**

Les deux « sortes » des charges électriques portées par les objets qui nous entourent sont :

- charges positives ;
- charges négatives.

## **D. ACTIVITÉ 4 : DÉCHARGES ÉLECTRIQUES**

### **1. Conduite de l'activité**

Pour cette activité, l'enseignant demandera aux élèves de la faire à la maison pour gagner du temps. La réponse aux questions à la séance suivante.

## **2. J'exploite**

1. La foudre c'est lorsque la décharge électrique a lieu entre le sol et le nuage d'orage. Un éclair c'est l'effet lumineux qui accompagne la foudre et le tonnerre est l'effet sonore qui accompagne la foudre.
2. Lors d'un orage, l'électricité portée par le bas du nuage est négative.
3. L'électricité portée par le sol sous le nuage est positive.

## **3. Conclusion**

1. Oui ou non
2. Apprécier la réponse des élèves.
3. Parce qu'ils seront la partie la plus élevée.

## V. CORRIGÉS DES EXERCICES

### Je retiens mes acquis

#### Exercice 1 :

1. Un corps électrisé est un corps qui contient un excès ou un défaut des charges électrique négatives.
2. Électrisation par frottement et électrisation par contacte
3. Tous les corps électrisés ne sont pas chargés d'un même signe car deux corps électrisés peuvent se repousser ou s'attirer.
4. Une décharge électrique a lieu entre des objets qui portent de l'électricité de natures différentes.

#### Exercice 2 : (TICE)

1. Un corps électrisé attire les objets légers.
2. On approche un bâton d'ébonite frotté à un bâton de verre frotté, On observe une attraction. Les deux bâtons portent des charges électriques de signes différentes.
3. Un bâton en PVC frotté porte une charge négative c'est-à-dire il a un excès des charges négatives.
4. Un corps chargé positivement présente un défaut des charges négatives. Entre ce corps et un autre corps de charge opposé il y a répulsion.

#### Exercice 3 : (TICE)

1. Lors de l'électrisation par frottement, des charges négatives sont arrachées.
2. Un corps qui possède autant de charges positives que négatives et dit neutre.
3. La charge électrique globale d'un corps non électrisé est nulle.
4. Un corps qui comporte un excès de charges positives est dit chargé positivement.
5. Un corps qui comporte un excès de charges négatives est dit chargé négativement.

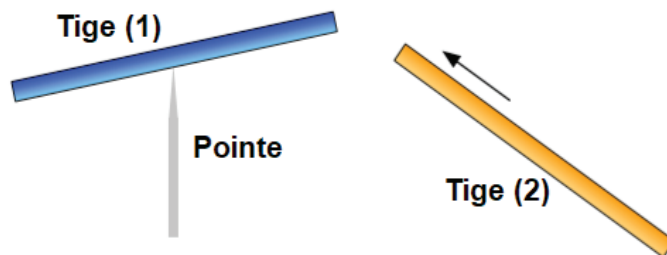
#### Exercice 4 :

1. Il existe deux sortes d'électricité ; celle qui apparaît sur du verre frotté avec un chiffon en laine est **positive** ; celle qui apparaît sur un bâton d'ébonite ou de plastique frotté est **négative**.
2. Quand on frotte la tige en verre avec un chiffon en laine, les charges négatives passent de la **tige en verre** au **chiffon en laine**.
3. Quand on frotte la tige en plastique avec un chiffon en coton, les charges négatives passent du **chiffon en coton** vers **la tige en plastique**.

## J'applique mes acquis

### Exercice 5 : (TICE)

Une première tige (1) est électrisée par frottement et placée sur une pointe de sorte qu'elle puisse tourner librement. On électrise une deuxième tige (2) et on l'approche de la première (voir figure ci-contre).



Suivant les matériaux des deux tiges, complète le tableau suivant avec les mots « **attraction** » ou « **répulsion** » dans la 3<sup>ème</sup> colonne.

Tige (1)	Tige (2)	Effets
ébonite	ébonite	Répulsion
ébonite	verre	<b>Attraction</b>
verre	ébonite	<b>Attraction</b>
verre	verre	Répulsion

### Exercice 6 : (TICE)

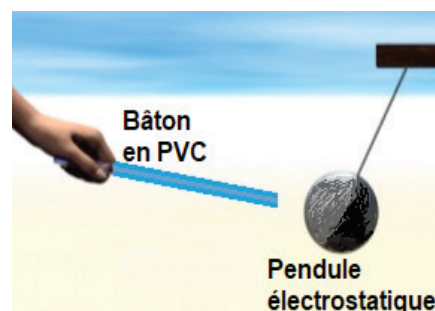
	Règle en plexiglas	Règle en plastique	Règle en verre
Règle en plexiglas	Répulsion	Attraction	<b>Répulsion</b>
Règle en plastique	Attraction	Répulsion	Attraction
Règle en verre	Répulsion	<b>Attraction</b>	Répulsion

### Exercice 7 :

1. On l'approche des objets légers car un corps électrisé attire les objets légers.
2. Charges négatives car il y a attraction.
3. La paille présente un excès des charges négatives car elle porte des charges négatives et le chiffon présente un défaut des charges négatives.
4. Lors du frottement entre la paille et le chiffon les charges négatives sont déplacées du chiffon vers la paille.

### Exercice 8 :

1. Un défaut des **charges négatives**.
2. Oui
3. Charge négative.



### Exercice 9 :

1. La charge portée par le bâton en PVC est négative.
2. Au cours du contact, il y a transfert des charges négatives du bâton en PVC vers pendule ?

### Exercice 10 :

1. Négative.
2. Positive.

3. On frotte une paille et on l'approche du bâton d'ébonite. On observe une répulsion. Donc le bâton d'ébonite est chargé négativement.

### Exercice 11 :

1. bâton de verre perd des charges négatives.
  - a. La bille en aluminium se chargera négativement après le contact.
  - b. Électrisation par contact entre la bille et le bâton.
2. On les touchant.

### Exercice 12 :

1. Il y a deux natures d'électricité. Électricité positive et électricité négative.
2. Le bâton d'ébonite frotté se charge d'électricité négative. Donc c'est le bâton d'ébonite qui arrache des charges négatives de la peau de chat

## J'utilise mes acquis.

### Exercice 13 : Pendule électrostatique

1. Le pendule sera électrisé par contact.
2. La tige possède un excès des charges négatives.
3. Ces charges proviennent du chiffon de laine.
4.
  - a. La charge portée par la tige en verre est positive.
  - b. La charge de la boule du pendule électrostatique juste après le contact avec la tige en verre sera positive.

### Exercice 14 :

1. Les feuilles d'aluminium se repoussent parce qu'elles portent les même charges.
2. Électrisation par influence car le bâton en ébonite (E) n'a pas touché la boule métallique (B).

## Situations d'évaluation

### Situation 1 : Boule en feuille d'aluminium

1. Avant le contact la boule était électriquement neutre.
2. Après le contact la boule se charge négativement
3. L'élève expliquera que la boule s'est électrisée négativement par contact avec e bâton.

### Situation 2 : Boules chargées

L'élève expliquera que les boules chargées de même signe se repoussent et les boules chargées différemment s'attirent.

**La boule B** est chargée positivement. **La boule D** est chargée positivement.

**La boule F** est chargée négativement. **La boule G** est chargée négativement.

### Situation 3 : Paille et chiffon

1. Lorsqu'on frotte une paille avec un chiffon, des charges électriques négatives se déplacent du chiffon vers la paille. Celle-ci devient chargée négativement.
2. Si la paille attire les petits objets, elle est électrisée.
3. L'élève peut expliquer cela grâce à un schéma.

### Situation 4 : Bâton en verre

Lorsqu'on frotte un bâton en verre avec de la laine, des charges électriques négatives se déplacent du bâton en verre vers la laine. Celui-ci devient chargé positivement.

L'élève peut expliquer cela grâce à un schéma.

### Situation 5 : Boules électrisées

Une paille électrisée par du coton se charge négativement. **La boule B** est attirée par la paille donc elle est chargée positivement. De même, **la boule C** est chargée positivement parce qu'elle est repoussée par **la boule B**.

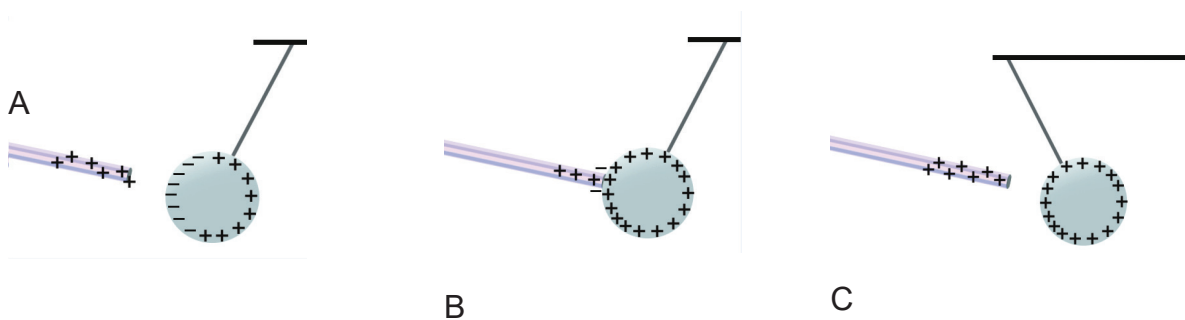
**Les boules A et D** sont chargées négativement car elles sont attirées par **la boule B**.

### Situation 6 : Étincelles d'un pullover

Les charges négatives portées par le pullover sont attirées par les charges positives portées par le corps humain. Au contact de ces charges de signe différent, il apparaît des étincelles.

### Situation 7 : Attraction ou répulsion

La paille attire la boule légère (A) puis après contact (B), la boule est repoussée (C).



## VI. INFO 'DOC :

Il est ici question, comme pour la page d'ouverture, de donner des pistes d'exploitation à l'enseignant de ce document.