



**PTA – BURUNDI**  
**Axe 3 : AMELIORATION DES CONDITIONS ET DES PRATIQUES**  
**D'ENSEIGNEMENT EN SCIENCES AU BURUNDI**

**MODULE DE FORMATION POUR LE**  
**RENFORCEMENT DES CAPACITES**  
**DES ENSEIGNANTS DE SCIENCES**  
**AU CYCLE 4 FONDAMENTAL**

**Physique et Technologie**

Mars 2022

*Nous utilisons, le genre masculin sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte*

## EQUIPE D'ELABORATION DU MODULE DE FORMATION

- **Experts responsables**

Noms et Prénoms	Qualité / Structure	Contacts / Email
OKÉ Sègbégnon Eugène	Expert principal / Didactique des sciences, Programme APPRENDRE-AUF	+229 95 82 47 08 <a href="mailto:okeeugene@gmail.com">okeeugene@gmail.com</a>
VYABANDI Alfred	Expert national associé / Physique-Technologie	+257 76 87 20 19 <a href="mailto:vyabandi@gmail.com">vyabandi@gmail.com</a>

- **Enseignants-Chercheurs**

Noms et Prénoms	Qualité / Structure	Contacts / Email
NDIZEYE Prosper	Membre / Physique-Technologie (École Normale Supérieure)	+257 71 48 91 23 <a href="mailto:prondizeye@yahoo.fr">prondizeye@yahoo.fr</a>
NYANDWI Venant	Membre / Physique-Technologie (Université du Burundi)	+257 79 48 30 47 <a href="mailto:venant.nyandwi@ub.edu.bi">venant.nyandwi@ub.edu.bi</a>

- **Inspecteurs et Concepteurs**

No	Nom et Prénoms	Qualité / Structure	Contacts / Emails
1	NDAYIKENGURUKIYE David	BECPEF / Physique	+257 76 82 03 39 <a href="mailto:ndayikengurukiye5@gmail.com">ndayikengurukiye5@gmail.com</a>
2	NIYOKWIZERA Noel	BECEPFGP / Physique	+257 79 36 10 92 <a href="mailto:niyokwizeranoel@gmail.com">niyokwizeranoel@gmail.com</a>
3	BIGIRIMANA Astère	BECEPFGP / Physique	+257 79 33 91 11 <a href="mailto:asterebigirima@yahoo.fr">asterebigirima@yahoo.fr</a>
4	NIJIMBERE Phénias	CNEFPF / Physique	+257 68 17 39 75 <a href="mailto:nijipheni@gmail.com">nijipheni@gmail.com</a>
5	BARANSHARITSE Hilaire	BESE / Physique	+257 68 59 05 14 <a href="mailto:baranshilaire@gmail.com">baranshilaire@gmail.com</a>

- **Superviseur**

Noms et Prénoms	Qualité / Structure	Contacts / Email
NDUWIMANA André	DG / Direction Générale des Curricula et des Innovations Pédagogiques	+ 257 79 65 56 55 <a href="mailto:Andre.nduwimana@ub.edu.bi">Andre.nduwimana@ub.edu.bi</a>

- **Comité d'appui logistique**

Noms et Prénoms	Qualité / Structure	Contacts / Email
TCHAKOUNANG Marius	Responsable régional / Programme APPRENDRE – Afrique centrale, Grands lacs et Océan Indien	+237 674 33 47 72 <a href="mailto:marius.tchakounang@auf.org">marius.tchakounang@auf.org</a>
KWONTCHIE Alexis	Responsable principal / Bureau National de l'AUF au Burundi	+257 79 97 14 01 <a href="mailto:alexis.kwontchie@auf.org">alexis.kwontchie@auf.org</a>
MOSOZI Claudine	Responsable du Centre Numérique Francophone (CNF) / Bureau National de l'AUF au Burundi	+257 79 97 14 01 <a href="mailto:claudine.mosozi@auf.org">claudine.mosozi@auf.org</a>
HARERIMANA Jocelyne	Assistante administrative / Bureau National de l'AUF au Burundi	+257 79926505 <a href="mailto:jocelyne.harerimana@uf.org">jocelyne.harerimana@uf.org</a>

## LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES

AUF	: Agence Universitaire de la Francophonie
CG	: Compétence Générale
CP	: Compétence Particulière
ESC4F	: Enseignant des Sciences au Cycle 4 du Fondamental
CNEFPF	: Commission Nationale de l'Enseignement Fondamental et Post Fondamental
BECPEF	: Bureau d'Etudes et des Curricula du Préscolaire et de l'Enseignement Fondamental
BECEPFGP	: Bureau d'Etudes et des Curricula de l'Enseignement Post Fondamental Général et Pédagogique
BESE	: Bureau des Evaluations du Système Educatif
APPRENDRE	: Appui à la Professionnalisation des PRatiques Enseignantes et au Développement de Ressources
AFD	: Agence France pour le développement
PSDEF	: Plan Sectoriel de Développement de l'Education et de la Formation
PTE	: Plan Transitoire pour l'Education
TICE	: Technologies de l'Information et de la communication en Education

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau N°1 :</b>	Elévation de la température 100 ml d'eau en fonction du temps	Page 25
<b>Tableau N°2 :</b>	Elévation de la température 200 ml d'eau en fonction du temps	Page 25
<b>Tableau N°3 :</b>	Elévation de la température 100 ml d'huile en fonction du temps	Page 26
<b>Tableau N°4 :</b>	Température de fusion de la paraffine en fonction du temps	Page 27
<b>Tableau N°5 :</b>	Température de solidification de la paraffine en fonction du temps	Page 28
<b>Tableau N°6 :</b>	Température de vaporisation de l'eau en fonction du temps	Page 28

## REMERCIEMENTS

Au terme de l'atelier d'élaboration de ce module de formation pour le renforcement des capacités des enseignants de sciences dans le cadre du PTA - Burundi, axe 3 : Amélioration des conditions et des pratiques de l'enseignement en sciences, nous tenons à remercier vivement le Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique, pour avoir commandité l'activité et mis en place une équipe multidisciplinaire d'experts nationaux, d'enseignants-chercheurs de l'Université du Burundi et de l'Ecole Normale Supérieure, des Concepteurs et Inspecteurs des Bureaux spécialisés, ainsi que des enseignants professionnels de terrain.

Cet atelier a été réalisé avec l'appui technique et financier du programme « APPRENDRE » de l'AUF, à travers son Antenne Afrique des Grands Lacs à Bujumbura.

Nous réitérons donc nos sincères remerciements à l'AUF et ses partenaires pour leurs précieux appuis au bénéfice de la jeunesse burundaise. Nous souhaitons que cette collaboration fructueuse se développe davantage dans l'avenir avec d'autres projets.

Nous tenons également à remercier l'expert principal international OKE Eugène, pour la méthodologie de son encadrement qui a permis le déroulement des travaux dans un climat de réflexion prenant en compte les réalités du Burundi. Nous lui resterons profondément reconnaissants.

Nous tenons aussi à remercier l'équipe technique du Ministère qui s'est donnée corps et âme pour la réussite des activités de cet atelier d'élaboration du module de formation pour le renforcement des capacités des enseignants au cycle 4 fondamental.

Vive l'Enseignement et l'Apprentissage des sciences pour une éducation de Qualité !

Vive la coopération internationale au service du développement !

**Prof. André NDUWIMANA**

***DIRECTEUR GENERAL DES CURRICULA ET DES INNOVATIONS PEDAGOGIQUES***

## TABLE DES MATIERES

### Table des matières

<b>EQUIPE D'ELABORATION DU MODULE DE FORMATION</b> .....	2
<b>LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES</b> .....	4
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	4
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	5
1 Justification.....	7
2 Quelques principes directeurs dans la construction des unités de formation du module .....	10
2.1 Prise en compte du rapport « <i>TWIGE NEZA</i> ».....	10
2.2 Prise en compte des manuels de l'élève au cycle 4 du fondamental .....	11
2.3 Prise en compte des curricula de sciences au cycle 4 du fondamental .....	11
2.4 Prise en compte des guides de l'enseignant de sciences au cycle 4 du fondamental.....	12
2.5 Prise en compte du référentiel des compétences établi pour l'enseignant de sciences au cycle 4 du fondamental .....	12
2.6 Prise en compte du référentiel de formation établi pour le renforcement des capacités des enseignants de sciences au cycle 4 du fondamental.....	12
2.7 Les grandes parties d'une unité de formation .....	12
3 Les Unités de formation en Physique et Technologie.....	13
3.1 Unité de formation 1 : Mécanique (12h).....	14
3.2 Unité de formation 2 : Thermodynamique (6h) .....	24
3.3 Unité de formation 3 : Electricité (8h).....	31
3.4 Unité de formation 4 : Optique (12h) .....	47
3.5 Unité de formation 5 : Astronomie (3h).....	64
3.6 Unité de formation 6 : Habitations, Matériaux et leurs transformations (8h) .....	67
3.7 Unité de formation 7 : Machines et outils (8h).....	80
3.8 Unité de formation 8 : Electricité et Combustibles, Mesure de sécurité (5h) .....	86
3.9 Unité de formation 9 : TICE (6h) .....	97
4 Recommandations pour une bonne mise en œuvre des unités de formations .....	107
5 Conclusion .....	107
6 Quelques références .....	109

## 1 Justification

La science et la technologie sont omniprésentes dans notre vie quotidienne et participent de façon déterminante à la transformation de notre société. L'enseignement-apprentissage des sciences et technologies doit montrer aux apprenants cette caractéristique pour que les apprentissages soient significatifs aux yeux des jeunes pour leur permettre de se prendre en charge et de contribuer à la résolution des problèmes de leur environnement immédiat de vie.

Au Burundi l'enseignement des sciences et technologie vise à former des citoyens capables d'appréhender les réalités de leur environnement pour développer une attitude critique face aux problèmes de l'application de la science et de la technologie pour aider à leur résolution.

Dans cette optique, l'enseignement des sciences et technologie ne doit pas se limiter seulement à former de futurs physiciens, chimistes, biologiste et ingénieurs mais il devra :

- développer chez l'apprenant(e) une culture scientifique ;
- former l'esprit à la rigueur, à la méthode scientifique, à la critique, à l'honnêteté intellectuelle à travers la pratique de la démarche expérimentale ;
- former le citoyen consommateur au bon usage des produits chimiques et biologiques afin de préserver sa santé et l'environnement ;
- permettre au citoyen d'appréhender les phénomènes du monde actuel, de s'adapter à l'évolution continue de la technologie moderne afin de maîtriser son milieu.

Le programme APPRENDRE (Appui à la professionnalisation des pratiques enseignantes et au développement de ressources), financé grâce à une subvention de l'Agence Française de Développement (AFD), s'inscrit dans le cadre d'une réponse innovante au défi de la qualité de l'éducation dans des pays francophones en Afrique. Le but du programme APPRENDRE est l'amélioration des apprentissages des élèves du primaire et du collège. Ce but va se réaliser à travers le renforcement des capacités des ministères en charge de l'éducation pour un accompagnement efficace des enseignants en renforçant leurs capacités.

Le Plan Sectoriel de Développement de l'Education et de la Formation 2012-2020 (PSDEF), au Burundi avait fixé pour but d'« amener *chaque enfant burundais au seuil de la vie active, à disposer des savoirs nécessaires à une intégration harmonieuse dans la société tout en améliorant la qualité des apprentissages et l'efficacité interne de son système éducatif.* ». Le PSDEF est construit autour d'une réforme de l'enseignement fondamental de neuf ans, qui

s'inscrit dans un ensemble sectoriel cohérent, avec le développement d'opportunités de formation technique et professionnelle pour les jeunes burundais, et un accès maîtrisé à la partie haute du système (études secondaires et supérieures). Cependant, des difficultés persistent notamment (i) *le contexte macroéconomique défavorable et le maintien d'une démographie dynamique*, (ii) *le pourcentage élevé de nouveaux entrants au fondamental ayant dépassé l'âge légal d'entrée*, (iii) *La persistance d'un nombre élevé d'enfants en dehors du système éducatif*, (iv) *La persistance d'un niveau élevé de redoublement, malgré les progrès appréciables enregistrés au début de la décennie*, (v) *Un temps d'apprentissage qui reste insuffisant*, (vi) *Une réforme du cycle 4 inégalement aboutie*, (vii) *Des disparités géographiques importantes*, (viii) *Des vulnérabilités et des risques qui pénalisent les parcours scolaires*. L'existence d'un consensus fort autour des principales politiques du PSDEF et particulièrement celle de la mise en œuvre de la réforme du fondamental et le développement maîtrisé des autres segments du secteur, les difficultés enregistrées ces dernières années dans la mise en œuvre de certaines politiques clés (politique du redoublement, réduction de la double vacation, gestion des flux du post fondamental) et les défis actuels auxquels est confronté le secteur ont milité en faveur du développement d'un Plan Transitoire pour l'Éducation (PTE). Les orientations retenues dans le PTE sont : l'accès et l'équité au fondamental, la promotion de la qualité au fondamental, l'articulation de l'enseignement fondamental à l'enseignement des métiers et à la formation professionnelle, le renforcement de la résilience du système, l'amélioration de la gouvernance et du pilotage du secteur.

Au Burundi, l'enseignement des sciences et technologies est caractérisé par :

.....L

le regroupement par domaine, dans le cycle 4, de l'ensemble des disciplines scientifiques (biologie / sciences de la vie ; physique ; chimie ; technologie et à l'intérieur de la technologie, les TIC) alors que les enseignants sont généralement formés uniquement dans l'une ou l'autre de ces disciplines.

.....L

la prédominance des pratiques d'enseignement livresques ou, à tout le moins basées sur la mémorisation et l'absence de manipulation ou d'expérimentation faute de matériel (et de la formation nécessaire à ce changement de pratique).

Afin d'améliorer les performances des élèves en science et technologie, l'élaboration du présent module s'est appuyée sur l'étude du *rapport des visites effectuées dans les écoles pour l'analyse des pratiques enseignantes en sciences* établi dans le cadre du *programme*

*d'appui à la mise en œuvre du plan transitoire de l'éducation du Burundi « TWIGE NEZA ».*

Ce rapport pointe quelques pistes à savoir :

- .....L  
e renforcement des capacités des enseignants (Former les Enseignants à l'appropriation des contenus disciplinaires en sciences ; Former les enseignants sur les approches novatrices de l'enseignement des Sciences ; Elaborer un module de formation de l'utilisation du matériel didactique).
- .....L  
'appui technique aux enseignants (Doter les écoles de bibliothèques équipées, le laboratoire en matériels et produits, les ordinateurs et ses accessoires ; Distribuer les manuels et les guides en quantités suffisantes).
- .....L  
a dynamisation des Réseaux Scolaires (Renforcer la stratégie de formation continue dans les réseaux scolaires et du suivi-accompagnement ; Renforcer le système de suivi et d'accompagnement pédagogique de proximité dans les écoles).

L'élaboration du présent module de formation s'est appuyée aussi sur les résultats de l'atelier n°1 qui a permis aux mêmes acteurs de définir le référentiel de compétences et le référentiel de formation. Ces différents documents préalablement établis ont permis l'élaboration des modules de formation pour le renforcement des capacités des enseignants. Nous souhaitons qu'un bon usage soit fait dans le respect des principes de mise en œuvre définis dans les différents champs disciplinaires ou unités de formation.

## 2 Quelques principes directeurs dans la construction des unités de formation du module

Nous présentons dans cette section quelques principes directeurs qui ont guidé et permis la rédaction de ce module de formation. Nous sommes pleinement conscients qu'au Burundi, un seul enseignant du cycle 4 fondamental doit s'occuper de l'enseignement de la Biologie, de la Chimie, de la Physique et de la Technologie.

### 2.1 Prise en compte du rapport « TWIGE NEZA »

La détermination des besoins en formations du module du domaine des sciences et Technologie s'est largement basée sur l'étude du « *rapport des visites effectuées dans les écoles pour l'analyse des pratiques enseignantes en sciences* » du programme d'appui à la mise en œuvre du plan transitoire de l'éducation au Burundi « TWIGE NEZA ».

En effet, les discussions effectuées dans le groupe disciplinaire Physique et Technologie sur le rapport ci-haut cité a permis de déterminer les lacunes de l'enseignement-apprentissage du quatrième cycle fondamental qui sont :

- une maîtrise insuffisante des contenus matières (enseignants non qualifiés ou partiellement qualifiés) ;
- des lacunes en pédagogie spécifique ;
- une insuffisance de maîtrise dans la manipulation du matériel didactique ;
- un problème de maîtrise de la langue d'enseignement, le Français ;
- une insuffisance de bibliothèques, de laboratoires et de salles informatiques ;
- une insuffisance en nombre des documents guides de l'enseignant et des manuels de l'élève.
- Un enseignement de la Physique sans expérimentation dans presque toutes les écoles visitées.

Dans ces conditions, les apprentissages sont difficiles à se concrétiser.

De plus l'étude du rapport « TWIGE NEZA » a permis de relever les différentes thématiques de Physique et de Technologie (y compris les TICE) dont les mises en œuvre ont été observées et qui posaient des difficultés aux enseignants du fondamental dans leur pratiques enseignantes. Celles-ci ont été prises en compte dans la rédaction du module de formation du domaine de Sciences et Technologie.

### **prise en compte des manuels de l'élève au cycle 4 du fondamental**

Les manuels des élèves constituent un outil pédagogique et didactique utilisé par les élèves, les enseignants et les parents des apprenants dans l'enseignement et l'apprentissage. Une attention particulière a été focalisée sur ces manuels d'élèves en vue de s'enquérir des savoirs, savoir-faire et savoir être que les élèves doivent acquérir et développer dans les apprentissages. Cela a permis d'inférer les savoirs, savoir-faire et savoirs-être que doivent développer les enseignants qui doivent conduire l'apprentissage-apprentissage dans les classes. Ce sont ces derniers qui ont guidé les travaux de l'élaboration du présent module.

Les manuels des élèves sont suffisamment détaillés et contiennent assez d'éléments pour permettre aux apprenants et aux enseignants d'avoir le maximum d'informations sans devoir recourir à d'autres documents souvent absents sur terrain. En général, ils sont bien structurés, Ils précisent clairement la tâche de l'apprenant et son implication dans la construction de ses savoirs

### **2.3 Prise en compte des curricula de sciences au cycle 4 du fondamental**

Le curriculum de la Physique et de la Technologie décrit l'organisation et la programmation des activités d'enseignement-apprentissage. Il permet de déterminer les activités et les démarches d'apprentissage, les modalités et les moyens d'évaluation des acquis des élèves.

Le présent module de formation s'inscrit dans la formation à l'utilisation d'une pédagogie active et participative dans l'enseignement- apprentissage de la Physique et de la Technologie pour permettre aux apprenants de construire leurs savoirs, savoir-faire et savoir-être. Il est en cohérence avec le curriculum. En effet, l'analyse du curriculum montre qu'effectivement il permet à l'apprenant d'acquérir un esprit créatif, scientifique, imaginatif pour son auto-développement et son intégration dans la communauté. Nous avons remarqué que certaines thématiques présentées dans le Guide de l'enseignant et les manuels de l'élève ne se retrouvent pas dans le curriculum. Nous pouvons citer par exemple la dilatation des solides, des liquides et des gaz en 9<sup>ème</sup> année fondamentale. De même, la thématique « le bois et les briques » se retrouve dans le curriculum de la 7<sup>ème</sup> année fondamentale mais le livre de l'élève du même niveau développe seulement une leçon sur le bois. Cependant l'élaboration du présent module a proposé des activités de formation dans ces thématiques pour le renforcement des capacités des enseignants.

#### **2.4 Prise en compte des guides de l'enseignant de sciences au cycle 4 du fondamental**

Le présent module tient compte des différents aspects des guides de l'enseignant. Il s'agit notamment des contenus d'apprentissage, des Matériels didactiques et leurs manipulations, une méthodologie de formation qui fait travailler les stagiaires à travers des mises en situations et les activités proposées pour chaque séance de formation.

Nous avons remarqué que certains matériels proposés dans le guide de l'enseignant sont introuvables dans certaines écoles. Le présent module prévoit l'utilisation de quelques matériels trouvables sur les lieux de formation.

#### **2.5 Prise en compte du référentiel des compétences établi pour l'enseignant de sciences au cycle 4 du fondamental**

Le présent module de formation pour le renforcement des capacités des enseignants a été élaboré en tenant compte du référentiel de compétences déterminé à partir des tâches que doit accomplir l'enseignant de sciences au cycle 4 du fondamental dans l'exercice de son métier, notamment les compétences particulières.

#### **2.6 Prise en compte du référentiel de formation établi pour le renforcement des capacités des enseignants de sciences au cycle 4 du fondamental**

Le présent module a été construit sur la base de la déclinaison des savoirs, savoir-faire et savoir-être dans les champs disciplinaires tels que formulés dans le référentiel de formation. Ces champs disciplinaires dans le référentiel de formation correspondent aux unités de formation dans le module. C'est dire qu'un seul formateur ne peut pas s'occuper du déroulement du module entièrement. Son déroulement doit se faire par un collège de formateurs.

#### **2.7 Les grandes parties d'une unité de formation**

Il existe plusieurs manières d'écrire un module de formation. Nous avons retenu de décliner ce module en unités de formations autonome. Chaque unité de formation est constituée de trois systèmes :

Un système d'entrée qui comprend : le domaine, le titre, la durée, les compétences visées, savoirs en jeu, le nombre d'activités, les informations sur l'identité des rédacteurs et les supports ou ressources proposées et à mobiliser pour le déroulement des formations.

Une phase de développement qui présente une déclinaison des activités de formation en précisant le matériel de travail à mobiliser, la salle de travail adéquate, les expérimentations à réaliser, les résultats attendus des expérimentations et ce qu'il faut retenir.

Un système de sortie qui comporte quelques pistes suggérées pour l'évaluation en vue de la régulation des activités de formation.

### **3 Les Unités de formation en Physique et Technologie**

Le module de Physique et Technologie comporte neuf unités de formation en lien avec les champs disciplinaires définis dans le référentiel de formation. Chaque unité de formation est autonome et prend en compte les savoirs, savoirs faire et savoir être définis dans le référentiel de formation.

### 3.1 Unité de formation 1 : Mécanique (12h)

<b>Unité de formation 1 : Mécanique</b>	<b>Durée : 12h</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6 et CP7</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- L'espace et le temps ;</li><li>- La masse et le volume d'un corps ;</li><li>- Le poids d'un corps, compositions de forces, et équilibres de systèmes ;</li><li>- La pression en un point, la pression exercée par un solide, les forces pressantes dans les liquides ;</li><li>- La poussée d'Archimède et ses applications ;</li><li>- Pression atmosphérique et applications.</li></ul>	
<b>Nombre d'activités : 4</b>	
<b>Rédacteur</b>	Venant NYANDWI
<b>Supports ou ressources proposés :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Manuel de l'élève des classes de 7<sup>ème</sup> année, de la page 260 à la page 294</li><li>- Manuel de l'élève des classes de 8<sup>ème</sup> année, de la page 16 à la page 80</li><li>- Manuel de l'élève des classes de 9<sup>ème</sup> année, de la page 256 à la page 270</li><li>- Guide de l'enseignant des classes de 7<sup>ème</sup> année, de la page 242 à la page 279</li><li>- Guide de l'enseignant des classes de 8<sup>ème</sup> année, de la page 21 à la page 77</li><li>- Guide de l'enseignant des classes de 9<sup>ème</sup> année, de la page 192 à la page 206</li></ul>	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1 : Découverte de l'espace et du temps</b> <b><u>Durée</u> : 1h</b>	
<b><u>Matériel</u></b> : une montre, un chronomètre, une boîte à craie (cubique ou rectangulaire)	
<b><u>Salle</u></b> : Salle de classe	
<b><u>Expérimentation</u></b> :	
<i>Expérience 1</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Disposer d'une montre ou d'un chronomètre ;</li><li>- Noter l'heure qu'il fait ;</li><li>- Faire marcher un stagiaire de devant vers derrière de la classe ;</li><li>- Noter l'heure de départ et l'heure d'arrivée dans le but d'amener les stagiaires à intégrer la notion de temps</li></ul>	
<i>Expérience 2</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- Inviter les stagiaires à observer le tableau noir ;</li></ul>	

- Faire remarquer qu'il a deux côtés : longueur et largeur ;
- Observer l'espace (le volume) occupé par une boîte à craie et amener les stagiaires à découvrir sa largeur, sa longueur et sa hauteur ou les trois arêtes.

**Résultats de l'expérimentation :**

- La notion de temps qui s'écoule est appréhendée; Elle est distinguée de la notion d'instant.
- La notion de durée est appréhendée comme l'intervalle de temps entre deux instants ;
- La relation entre la distance et la durée est établie pour déduire la notion de vitesse ainsi que son unité ;
- Les représentations d'une longueur, d'une surface (largeur et longueur), d'un volume (une largeur, une longueur et une hauteur) sont appréhendées.

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- la représentation de l'espace;
- la différence entre le temps et la durée ;
- l'expression de la distance comme le produit de la vitesse par le temps (la durée) ;
- le stagiaire est amené à prendre conscience qu'il doit illustrer et dérouler sa leçon en classe en utilisant le matériel disponible localement ou fabriqué par lui-même.

**Activité 2 :** Mesure de la masse et du volume, poids d'un corps, composition de force et équilibre

**Durée : 4h**

**Matériel** : Balance, masses marquées, une brique, un caillou, une éprouvette graduée ou tout autre récipient gradué, objets à peser (solide et liquide), dynamomètre, un statif, un carton, une ficelle, un crochet

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

**Expérimentation :**

*Expérience 1*

- Mesurer la masse d'un objet (solide) à l'aide d'une balance Roberval ;
- Mesurer la masse d'un liquide en utilisant une balance Roberval dans le but d'amener les stagiaires à définir la masse d'un objet;

*Expérience 2*

- Faire calculer le volume des corps de formes géométriques connues (le parallélépipède rectangle, le cube, le cylindre, le prisme, la pyramide, le cône et la boule) ;
- Faire mesurer le volume des corps de forme quelconque en utilisant une éprouvette graduée ou récipient gradué et de l'eau.

### *Expérience 3*

- Inviter un stagiaire à lâcher son stylo et lui demander pourquoi il tombe;
- Faire mesurer le poids d'un objet (solide) à l'aide d'un dynamomètre ;
- Faire découvrir les caractéristiques du poids en tant que force ;
- Préciser l'unité du poids d'un corps.

### *Expérience 4*

- Inviter deux stagiaires à tirer un objet dans le même sens et après le même objet en sens contraire ;
- Découvrir ensemble la résultante de deux forces de même direction et même sens d'une part et de même direction et sens opposé d'autre part ;
- Amener les stagiaires à déterminer le centre de gravité d'un carton et de certains objets de forme géométrique connue (carré, rectangle, disque, ...);
- Faire réaliser l'équilibre stable, instable et indifférent.

### **Résultats de l'expérimentation :**

#### *Pour l'expérience 1*

- la masse d'un corps est une grandeur physique qui représente la quantité de la matière de ce corps ;
- la pesée d'un solide et d'un liquide s'effectue à l'aide d'instruments de mesure avec un protocole précisé

#### *Pour l'expérience 2*

- le volume représente l'espace occupé par un objet ;
- les formules de calcul du volume des solides de formes régulières sont donnés;
- la mesure du volume d'un corps quelconque s'effectue en suivant un protocole précisé

#### *Expérience 3*

- le poids est décrit à travers ses caractéristiques comme une force ;
- le poids est exprimé comme une grandeur vectorielle et est différente de la masse (grandeur scalaire) ;

#### *Expérience 4*

- L'expression de la résultante de deux forces de même direction et même sens, de même direction et sens opposés ;
- La résultante de deux forces de directions différentes et sens différents est exprimée par la méthode du parallélogramme et du triangle ;
- Le protocole de détermination du point d'application du poids d'un objet est montré;
- La reconnaissance qu'un objet est en position d'équilibre stable, instable et indifférent est établie.

### **Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- la masse est une quantité de matière, une grandeur scalaire ;

- le poids est une force : unité et caractéristiques ; une grandeur vectorielle
- la différence entre la masse et le poids ;
- la détermination par calcul du volume des solides réguliers et irréguliers;
- les unités du volume ;
- la résultante des forces ;
- la reconnaissance d'un état d'équilibre stable, instable et indifférent d'un corps ;
- le stagiaire est amené à prendre conscience de créer des activités actives oralement lors du déroulement ses leçons de ce champs ;
- Prendre conscience de se fabriquer soi-même du matériel didactique.

**Activité 3** : Identification de la pression exercée par un solide, des forces pressantes dans les liquides et de la pression atmosphérique **Durée : 3h**

**Matériel** : Une brique (pierre), un seau, du sable, une bouteille en plastique, une capsule manométrique, une cuve, l'eau, du sel, un manomètre en U, de l'huile de coton, un dynamomètre, un verre.

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

**Expérimentation** :

*Expérience 1*

- Déposer une brique ou une pierre sur un seau contenant du sable ou de la poussière ;
- Répéter l'expérience précédente en changeant les faces de la brique ou de la pierre,
- Répéter l'expérience précédente en utilisant deux briques superposées ou deux pierres

Consigne : Pour chaque cas, amener les stagiaires à expliquer les caractéristiques de la pression

*Expérience 2*

- Faire participer les stagiaires pour découvrir les différentes parties d'une capsule manométrique ;
- Amener un stagiaire à se servir d'une capsule manométrique ;
- Mesurer la pression en plongeant la capsule manométrique dans un récipient contenant de l'eau respectivement en deux points situés à des profondeurs différents ;
- Amener les stagiaires à constater que la pression dépend de la profondeur ;
- Faire remarquer que la dénivellation du liquide dans le tube en U est la même que dans un plan horizontal ;
- Faire découvrir que la dénivellation du liquide dans le tube en U dépend de la nature du liquide (eau pure et eau salée par exemple).

*Expérience 3*

- Remplir à bords un verre d'eau ;
- Inviter un stagiaire à appliquer un carton dur imperméable sur le verre et essayer de le renverser délicatement pour que le carton reste collé au verre ;
- Remplir d'eau une bouteille en plastique et la fermer avec un bouchon ;

- Percer un petit trou dans sa surface latérale ;
- Faire constater que l'eau ne s'écoule pas aussi longtemps que la bouteille est fermée et qu'elle s'écoule dans le cas contraire ;
- Demander aux stagiaires ce qui se passe quand on boit de la bière avec un chalumeau, comment fonctionne un compte-goutte et comment fonctionne une ventouse.

### **Résultats de l'expérimentation :**

#### *Expérience 1*

La pression est appréhendée comme une force exercée par unité de surface ;

La variabilité de la pression en fonction de l'intensité de la force appliquée et de la surface de contact est montrée.

#### *Expérience 2*

- La capsule manométrique est utilisée comme instrument de comparaison des pressions exercées ;
- La pression en un point d'un liquide en équilibre dépend de la profondeur à laquelle se trouve le point ;
- La pression exercée par un liquide en équilibre est la même en tous les points d'un plan horizontal ;
- La pression en un point d'un liquide en équilibre dépend de la nature du liquide

#### *Expérience 3*

Mise en évidence de la pression atmosphérique et ses applications.

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- La pression en un point d'un liquide et son expression mathématique ;
- Les facteurs dont dépend la pression en un point d'un liquide en équilibre ;
- Les forces pressantes exercées par un gaz sur les parois du récipient qui le contient ;
- Les forces pressantes dans l'air ambiant ;
- La pression atmosphérique et son unité et valeur ;
- Le stagiaire doit être imaginatif et conséquent avec lui-même en faisant un choix judicieux du matériel didactique, à défaut d'en fabriquer. Dans l'exercice de son métier, il doit préparer sa leçon en utilisant non seulement la documentation physique existante mais aussi rechercher des ressources sur internet, s'exercer avec le matériel avant les séances de classe et étudier les documents avant d'entrer en classe.

**Activité 4** : Etude de la poussée d'Archimède et des vases communicants

**Durée: 4h**

**Matériel** : un bassin, une cuve, l'eau, alcool, bière de banane, une balance, une ficelle, un dynamomètre, une éprouvette graduée, un cylindre (une sphère), tube fin en plastique, deux entonnoirs.

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

**Expérimentation** :

*Expérience 1*

- Faire remplir un bassin de l'eau ;
- Plonger dans cette eau des objets divers comme un caillou, un morceau de bois, un stylo à bille usé, un bouchon, .... ;
- Faire remarquer que certains objets tombent au fond, d'autres sont coincés au milieu du liquide alors que d'autres encore flottent ;
- Répéter la même expérience avec de l'alcool ou bière de banane ;
- Demander aux stagiaires ce qu'ils constatent.

*Expérience 2*

- Peser un caillou à l'aide d'une balance et demander au stagiaire de déterminer sa masse ;
- Plonger le caillou dans un bassin contenant de l'eau, il coule au fond ;
- Demander au stagiaire de prendre le caillou se trouvant dans l'eau et apprécier sa masse ;
- Comparer la masse du caillou dans l'eau et dans le vide.

*Expérience 3*

- Demander au stagiaire de mesurer le poids d'une pierre (poids réel) ;
- Faire la même chose quand la pierre est plongée dans l'eau, et cela à des profondeurs différentes ;
- Faire remarquer que son poids diminue (poids apparent) ;
- Faire conclure que la différence entre le poids réel et le poids apparent représente la poussée d'Archimède.

*Expérience 4*

- Prendre deux objets de même masse avec des volumes différents ;
  - Noter la poussée pour les deux objets, une fois plongés dans l'eau ;
  - Répéter la même expérience avec deux objets ayant même volume et des masses différentes ;
  - Faire faire les mêmes manipulations dans l'alcool ou la bière de banane.
- Consigne : Amener les stagiaires à déterminer les caractéristiques de la poussée d'Archimède

*Expérience 5*

- Prendre un cylindre (ou une sphère) de volume connu et plongeons-le dans deux liquides différents (eau et bière de banane) ;
- Récupérer le volume des liquides déplacés ;
- Calculer leurs poids dans le but d'amener les stagiaires à déterminer la poussée

d'Archimède s'appliquant sur le cylindre immergé.

#### *Expérience 6*

- Prendre une cuve et la remplir d'eau ;
- Introduire dans la cuve une séparation qui la partage en 2 parties en laissant entre elles une communication ;
- Faire constater que le niveau du liquide est le même dans les deux branches ;
- Relier deux entonnoirs par un tube fin en plastique ;
- Verser de l'eau dans une des branches ;
- Faire observer que la surface libre dans les 2 entonnoirs est la même et qu'elle est horizontale ;
- Demander aux stagiaires de discuter en groupe pour relever les applications courantes des vases communicants.

### **Résultats de l'expérimentation :**

#### *Expérience 1*

Certains objets abandonnés dans un liquide descendent au fond alors que d'autres flottent ; d'autres encore restent coincés au milieu du liquide

#### *Expérience 2*

- Un objet semble léger dans un liquide ;
- Un objet plongé dans l'eau subit en plus de son poids d'une autre force verticale orientée de bas en haut
- Cette force appelée poussée d'Archimède s'oppose au poids.

#### *Expérience 3*

- La poussée d'Archimède est la différence entre le poids réel et le poids apparent ;
- La poussée d'Archimède est dirigée suivant la verticale et est orientée de bas en haut ;
- Cette poussée est indépendante de la profondeur à laquelle se trouve la pierre ;

#### *Expérience 4*

- La poussée d'Archimède dépend de la nature du liquide et du volume du corps immergé ;
- La poussée d'Archimède est indépendante de la masse.

#### *Expérience 5*

- Un corps immergé dans un liquide subit de la part de celui-ci une poussée de direction verticale, orientée de bas en haut et dont l'intensité est égale à l'intensité du poids du liquide déplacé.
- Le liquide déplacé a le même volume que le solide immergé.

#### *Expérience 6*

- Dans les vases communicants, les surfaces libres d'un liquide sont dans un même plan horizontal
- Identification des applications des vases communicants dans la vie de tous les jours.

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- L'existence de la poussée d'Archimède ;
- L'intensité de la poussée d'Archimède ;
- Les facteurs dont dépend la poussée d'Archimède ;
- L'usage de l'expression mathématique de l'intensité de la poussée d'Archimède ;
- Le principe des vases communicants et ses applications ;
- Le stagiaire doit être imaginatif et conséquent avec lui-même en faisant un choix judicieux du matériel didactique, à défaut d'en fabriquer. Dans l'exercice de son métier, il doit préparer sa leçon en utilisant une documentation physique existante et internet, répéter sa leçon avant d'entrer en classe.

**Phase de consolidation** (évaluation par des QCM, ...)

**Consigne : Entoure la lettre correspondant à la bonne réponse dans ce qui suit**

1. Le poids d'un corps est une grandeur physique qui caractérise tout objet

Le poids d'un objet est :

- a) L'attraction que la Terre exerce sur cet objet
- b) La direction que la Terre exerce sur cet objet
- c) L'attraction que l'objet exerce sur la Terre

2. L'unité du poids d'un objet s'exprime en :

- a) kilogramme
- b) newton
- c) gramme

3. L'appareil de mesure du poids d'un objet est :

- a) un dynamomètre
- b) un résistivimètre
- c) une balance

4. L'unité du système internationale (SI) de la masse d'un objet s'exprime en :

- a) gramme (g)
- b) kilogramme (kg)
- c) Décigramme (dg)

5. L'expression mathématique du poids d'un objet est :

- a)  $p = g/m$

b)  $P = mg$

c)  $P = m/g$

6. La direction du poids d'un objet est

a) horizontale

b) oblique

c) verticale

7. Le sens du vecteur-poids est orienté

a) vers le bas

b) vers le haut

c) dans les deux sens

8. Si un objet soumis à deux forces est en équilibre, alors les deux forces ont :

a) Même droite d'action, même intensité, des sens opposés

b) Même droite d'action, même intensité, des sens identiques

c) Même droite d'action, intensités différentes, des sens opposés

9. La masse d'une moto BMW est de 256 kg. En considérant que  $g = 10 \text{ N/kg}$ , son poids est :

a)  $P = 0,04 \text{ N}$

b)  $P = 25,6 \text{ N}$

c)  $P = 2560 \text{ N}$

10. La mécanique des fluides étudie :

a) Le mouvement des fluides

b) Le comportement chimique des fluides

c) Le comportement thermodynamique des fluides

11. Une surface élémentaire continue subit une force en son centre. La contrainte mécanique qu'elle subit est :

a) le produit de l'intensité de la force par l'aire de la surface

b) le produit de l'aire de la surface par l'intensité de la force

c) le quotient de l'intensité de la force par l'aire de la surface

12. Si un objet flotte à la surface d'un fluide,

- a) la poussée d'Archimède est plus forte que le poids de l'objet
- b) la poussée d'Archimède est égale au poids de l'objet
- c) la poussée d'Archimède est plus faible que le poids de l'objet.

13. Un objet flotte à la surface de l'eau. On ajoute du sel dans l'eau. Sachant que la masse volumique de l'eau salée est  $1030 \text{ kg/m}^3$

- a) l'objet coule.
- b) la partie immergée de l'objet augmente
- c) la partie immergée de l'objet diminue

**Compétences du formateur qui doit dérouler l'unité de formation de Mécanique ;**

- Faire preuve des qualités d'animateur avec des capacités de communication simple et compréhensible pour les stagiaires ;
- Montrer une bonne maîtrise des notions en cinématique, dynamique et mécanique des fluides
- Montrer une capacité d'innovateur et de réaction spontanée adéquate dans des situations de formation ;
- Montrer une habileté correcte dans l'expérimentation en mécanique des fluides.

### 3.2 Unité de formation 2 : Thermodynamique (6h)

<b>Unité de formation 2 : Thermodynamique</b>	<b>Durée : 6h</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6 et CP7</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> Modes de propagation et quantité de chaleur reçue ou cédée par un corps	
<b>Nombre d'activités : 3</b>	
<b>Rédacteur</b>	VYABANDI Alfred
<b>Supports ou ressources proposés :</b> Manuel de l'élève de la 7 <sup>ème</sup> aux pages 307-312, Manuels de l'élève 9 <sup>ème</sup> aux pages 271-285), Guides de l'enseignant 9 <sup>ème</sup> aux pages 207-299, Vidéo, Cours de Physique: Convection, conduction et rayonnement <a href="https://www.youtube.com/watch?v=LZWbhzxYtRs">https://www.youtube.com/watch?v=LZWbhzxYtRs</a> (consulté le 4/3/2022)	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1:</b> Détermination des 3 modes de propagation de la chaleur <b><u>Durée: 2h</u></b>	
<b><u>Matériel</u></b> : Bougies ou autre source de chaleur, boîtes d'allumettes, eau, tige métallique, casserole, tube en verre transparent, permanganate de potassium/encre	
<u>Salle</u> : Salle de classe	
<b><u>Expérimentations :</u></b>	
<b>Consigne:</b> Le formateur désigne trois stagiaires pour réaliser à tour de rôle trois expériences qui mettent évidence les trois modes de propagation de la chaleur: par conduction, convection et rayonnement/visionner la vidéo qui traite des trois modes de propagation de la chaleur	
<b><u>Expérimentation 1:</u></b> Plonger une extrémité d'une tige métallique dans une casserole contenant de l'eau très chaude et demander aux stagiaires dire ce qu'ils constatent et faire déduire que la chaleur se propage à travers la tige par conduction.	
<b><u>Expérimentation 2 :</u></b> Verser de l'eau dans un tube en verre transparent et résistant au chauffage. A l'aide d'un tube à essai, déposer au fond du récipient du permanganate de potassium ou d'encre. Chauffer en dessous de l'endroit où on a déposé du permanganate de potassium ou d'encre. Chauffer de l'eau contenue dans un récipient. Lorsque la température d'ébullition est	

atteinte, faire observer aux stagiaires qu'il y a des billes d'air qui montent vers la surface libre du liquide à partir du bas. Faire déduire que la chaleur se propage dans l'eau de bas vers le haut par convection.

### Expérimentation 3:

Au dehors nous constatons que la chaleur du soleil nous envahit. Expliquer comment la chaleur du soleil nous parvient. Faire déduire que la chaleur du soleil se propage par rayonnement.

### Résultats de l'expérimentation :

- L'autre extrémité de la tige métallique chauffée devient graduellement chaude
- Après un certain temps de chauffage, les courants d'eau colorée montent vers la surface libre. Les traînées colorées qu'on voit concrétisent le mouvement de l'eau (du bas vers le haut/surface libre du liquide).
- Les rayons du soleil nous parviennent en traversant un espace vide puis l'air atmosphérique

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- La chaleur se propage d'une extrémité d'une tige métallique chauffée à l'autre par conduction
- L'eau chaude se propage vers les zones froides par convection
- Comme dans le vide il n'y a pas de support (de matière, donc le transport de chaleur par conduction et convection n'existe pas) la propagation de la chaleur se fait par rayonnement.
- Les stagiaires prennent conscience de se référer aux manuels de l'élève et guide pour conduire des séances du genre
- Deux possibilités sont présentées aux stagiaires pour dérouler des séances de classe (exploitation des manuels et utilisation d'une vidéo disponible sur le site YouTube)

**Activité 2** Détermination de la quantité de chaleur reçue ou cédée par un corps **Durée: 2H**

**Matériel:** Tube en verre gradué, bougie ou brûleur à gaz, anneau, boule en métal, ballon dégonflé, Eau, Huile, thermomètre, Manuel de l'élève de la 9<sup>ème</sup>, pages 307-312

**Salle :** Salle de classe ou laboratoire

### Expérimentations :

Expérimentation 1

- Amener les stagiaires à exploiter le manuel de l'élève de la 7<sup>ème</sup> de la page 307 à 312 et le manuel de l'élève de la 9<sup>ème</sup> de la page 294 à 299 pour proposer la définition de la température d'un corps

- Amener les stagiaires à expliquer les effets de la température sur les corps à partir des expérimentations à réaliser à l'aide du matériel à trouver sur place :
  - o Demander à un premier de groupe de stagiaires de chauffer une boule qui passait à travers un anneau avant le chauffage et faire remarquer qu'après chauffage il ne passe plus à travers l'anneau.
  - o Demander à un deuxième groupe de stagiaires de prendre une bouteille vide contenant de l'air et le recouvrir avec un ballon dégonflé. Puis, de chauffer la bouteille et d'expliquer ce qu'ils constatent.
  - o Demander à un troisième groupe de stagiaires de remplir à moitié un tube en verre et le fermer avec un bouchon. Chauffer le tube et expliquer ce qu'ils constatent

### Expérimentation 2

Le formateur désigne trois groupes de stagiaires pour réaliser à tour de rôle trois expériences qui mettent en évidence l'influence de la quantité de chaleur absorbée ou cédée par un corps

- Demander à un groupe de stagiaire de chauffer un tube en verre gradué contenant 100ml d'eau, de relever la température toutes les minutes et de déterminer l'élévation de température après chaque minute. Remplir le tableau suivant qui montre l'élévation de la température en fonction du temps de chauffage

t(min)	$T(^{\circ}\text{C})$	$\Delta T(^{\circ}\text{C})$
0	$T_0 =$	
1	$T_1 =$	$T_1 - T_0 =$
2	$T_2 =$	$T_2 - T_1 =$
3	$T_3 =$	$T_3 - T_2 =$
4	$T_4 =$	$T_4 - T_3 =$
5	$T_5 =$	$T_5 - T_4 =$

Tableau N°1 : Elévation de de la température de 100ml d'eau en fonction du temps  
Demander aux stagiaires dire ce qu'ils constatent lorsque la température varie et de donner l'expression mathématique qui définit la quantité de chaleur absorbée ou cédée par un corps

### Expérimentation 2

- Demander à un groupe de stagiaires de refaire l'expérience précédente en utilisant une quantité d'eau double de la première expérience (c'est-à-dire 200ml). Remplir le tableau suivant qui montre l'élévation de la température en fonction du temps de chauffage

t(min)	$T(^{\circ}\text{C})$	$\Delta T(^{\circ}\text{C})$
0	$T_0 =$	
1	$T_1 =$	$T_1 - T_0 =$
2	$T_2 =$	$T_2 - T_1 =$
3	$T_3 =$	$T_3 - T_2 =$

4	$T_4 =$	$T_4 - T_3 =$
5	$T_5 =$	$T_5 - T_4 =$

Tableau N°2 : Elévation de de la température de 200ml d'eau en fonction du temps

Demander aux stagiaires de comparer les résultats obtenus avec ceux de la première expérience, de dire ce qu'ils constatent et de donner l'expression mathématique de la quantité de chaleur absorbée par un corps

### Expérimentation3

- Demander à un groupe de stagiaires de chauffer le tube gradué contenant la même quantité d'huile que dans la première expérience (c'est-à-dire 100ml), de relever la température toutes les minutes et de déterminer l'élévation de température après chaque minute. Demander aux stagiaires de remplir le tableau suivant qui montre l'élévation de la température en fonction du temps de chauffage

t (min)	T(°C)	$\Delta T(°C)$
0	$T_0 =$	
1	$T_1 =$	$T_1 - T_0 =$
2	$T_2 =$	$T_2 - T_1 =$
3	$T_3 =$	$T_3 - T_2 =$
4	$T_4 =$	$T_4 - T_3 =$
5	$T_5 =$	$T_5 - T_4 =$

Tableau N°3 : Elévation de de la température de 100ml d'huile en fonction du temps

Demander aux stagiaires d'analyser le tableau rempli, de comparer les résultats obtenus avec ceux de la première expérience et de dire ce qu'ils constatent.

### Résultats :

- La température d'un objet est définie ;
- La boule ne passe pas à travers l'anneau ;
- Le niveau du liquide chauffé augmente ;
- Le ballon se gonfle ;
- La quantité de chaleur absorbée par un corps est proportionnelle à l'écart de température ;
- L'expression mathématique de la quantité de chaleur absorbée par un corps donnée est déterminée ;
- La quantité de chaleur absorbée par un corps est d'autant plus grande que la masse d'eau est plus grande ;
- L'expression mathématique de la quantité de chaleur absorbée par un corps donnée ;
- La température augmente plus rapidement dans l'huile que dans l'eau.

### Ce qu'il faut retenir :

- La température d'un corps est une mesure de son état thermique : son degré de chaud ou de froid ;
- Lorsqu'on augmente la température d'un solide son volume augmente ;
- Le liquide chauffé se dilate ;
- Le gaz chauffé se dilate ;
- la quantité de chaleur à fournir à une masse déterminée d'un corps est directement proportionnelle à l'écart de température que l'on désire
- La quantité de chaleur à fournir à une substance donnée est directement proportionnelle à la masse de la substance
- La quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'un corps dépend aussi de la nature du corps
- Les stagiaires prennent conscience de se référer aux manuels de l'élève et guide pour conduire des séances du genre

**Activité 3 :** Etablissement des lois de la fusion, de la solidification, de la vaporisation d'un liquide pour une substance pure et de la sublimation (les changements d'états de la matière)

**Durée :** 2h

**Matériel :** Bougie, morceau de glaçons /paraffine, tube en verre, Naphtaline

**Salle :** Salle de classe

### **Expérimentation**

Le formateur désigne quatre équipes de stagiaires pour réaliser quatre expériences qui mettent évidence les lois de changements d'état physique de la matière

Expérimentation1 :

- Chauffer à l'aide d'une bougie les morceaux de glaçons d'eau/paraffine placés dans une tube en verre jusqu'à la fusion.
- Exprimer par écrit ou oralement les constats.
- Relever régulièrement la température (dès le début de la fonte des glaçons d'eau/paraffine) à l'aide d'un thermomètre et remplir le tableau ci-après.

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T(°C)																	

Tableau N°4: Température de fusion de la paraffine en fonction du temps

- Représenter graphiquement l'évolution de la température en fonction du temps et donner son interprétation dans le but de d'élaborer la loi de fusion.

Expérimentation 2 :

- Demander à un groupe de stagiaires de refroidir le liquide de la paraffine fondu de l'expérience1 jusqu'à ce qu'il soit solide. D'exprimer par écrit et oralement ce qu'ils constatent lorsque la température continue à baisser. Lorsque le liquide de

paraffine est en train de refroidir, relever régulièrement la température. Remplir le tableau suivant et exprimer par écrit et oralement les constats :

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T(°C)																	

Tableau N°5 : Température de solidification de la paraffine en fonction du temps

Représenter graphiquement la température en fonction du temps et l'interpréter dans le but de formuler la loi de solidification.

Expérimentation 3 :

- Chauffer l'eau contenue dans un tube en verre jusqu'à ce qu'elle s'évapore et de noter les constats. Relever régulièrement la température dès le début de l'expérience et remplir le tableau suivant :

t(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
T(°C)																	

Tableau N° 6: Température de vaporisation de l'eau en fonction du temps

Représenter graphiquement la température en fonction du temps et l'interpréter dans le but de formuler la loi de vaporisation

Expérimentation 4 :

Demander aux stagiaires de prendre dans leurs mains de la naphthaline, d'exprimer par écrit et oralement ce qu'ils sentent puis ensuite d'expliquer par écrit et oralement le ou les constats.

Expérimentation 5 :

Demander aux stagiaires d'expliquer l'origine de la pluie et les amener à formuler le phénomène de liquéfaction

Expérimentation 6 :

Demander aux stagiaires d'expliquer le phénomène de formation de la grêle ou bien lors d'une pluie (averse), demander aux stagiaires de sortir pour constater la formation des grêles et leur demander d'expliquer ce phénomène.

### Résultats des expérimentations :

- La naphthaline chauffée fond
- Le liquide refroidit devient solide
- Le liquide chauffé s'évapore
- Le stagiaire sent l'odeur que la naphthaline dégage
- Les vapeurs (nuages) de l'atmosphère en se refroidissant deviennent de l'eau (pluie)
- Lorsque la température baisse la vapeur d'eau se transforme en grêle.

**Ce qu'il faut retenir :**

- La fusion est le passage de l'état solide à l'état liquide. Elle se réalise à température constante. La température de fusion d'un solide est une caractéristique du solide considéré ;
- La solidification est le passage de l'état liquide à l'état solide. Elle se réalise à température constante. La température de la solidification est une caractéristique de la substance considérée ;
- La vaporisation est le passage de l'état liquide à l'état gazeux. La température de vaporisation dépend de la nature du liquide ;
- La sublimation est le passage de l'état solide à l'état gazeux ;
- La liquéfaction est le passage de l'état gazeux à l'état liquide ;
- Les stagiaires prennent conscience de se référer aux manuels de l'élève et guide pour conduire des séances du genre.

**Phase de consolidation (évaluations par les QCM,...)****Répondez par vrai ou faux (activité 1):**

- Quand on chauffe l'extrémité d'une tige métallique, la chaleur se propage sur l'autre extrémité par convection
- Quand on chauffe le bout d'un tube contenant de l'alcool éthylique, la chaleur se propage par conduction
- La chaleur du soleil nous parvient par rayonnement

**Entoure la lettre correspondant à la bonne réponse (activité 2)**

- Quand on chauffe un corps, sa température augmente. La quantité de chaleur absorbée dépend :
  - a. du poids du corps
  - b. de la nature du corps
  - c. de la forme du corps
  - d. de la masse du corps
  - e. de l'écart de température

Enoncer les lois de la fusion et de la solidification, de la vaporisation d'un liquide pour une substance pure et de la sublimation

**Compétence du formateur qui doit dérouler le module**

- Faire preuve d'une bonne maîtrise des notions de source, de propagation de la chaleur et de changement d'états physiques ;
- Montrer une bonne utilisation du matériel de laboratoire pour réaliser des expériences relatives à la propagation de chaleur et au changement d'états physiques ;
- Montrer une capacité à organiser et conduire des discussions avec les stagiaires sur les expérimentations pour aboutir à des conclusions consensuelles.

### 3.3 Unité de formation 3 : Electricité (8h)

<b>Unité de formation 3 : ELECTRICITE</b>	<b>Durée : 8 heures</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4, et CP6</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electricité naturelle ;</li> <li>- Intensité et Tension ;</li> <li>- Loi d'Ohm et de Pouillet ;</li> <li>- Production de l'énergie électrique</li> </ul>	
<b>Nombre d'activités : 5</b>	
<b>Rédacteur</b>	BIGIRIMANA Astère
<b>Supports ou ressources proposés :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuel de l'élève de la classe de 8<sup>ème</sup> année, page 87 à 93 ;</li> <li>- Guide de l'Enseignant de la classe de 8<sup>ème</sup>, page 84-90</li> <li>- Manuel de l'élève de la classe de 9<sup>ème</sup> année, page 301 à 398 ;</li> <li>- Guide de l'Enseignant de la classe de 9<sup>ème</sup>, pages 233-309</li> <li>- Vidéo : l'électrisation par frottement (consulté : mars 2022) : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3HAKhs9kf2I">https://www.youtube.com/watch?v=3HAKhs9kf2I</a> ; <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9Cl1n4fIGzM">https://www.youtube.com/watch?v=9Cl1n4fIGzM</a> ; <a href="https://www.youtube.com/watch?v=scdoJMZkFY">https://www.youtube.com/watch?v=scdoJMZkFY</a></li> <li>- Vidéo : mesure de l'intensité électrique (consulté : mars 2022) : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Ps6gEsqK-BI">https://www.youtube.com/watch?v=Ps6gEsqK-BI</a> ; Mesure de la tension électrique (consulté : mars 2022) : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=l627mo0PXxc">https://www.youtube.com/watch?v=l627mo0PXxc</a> ; Différence entre intensité et tension (consulté : mars 2022) : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=SiIH80hPuTc">https://www.youtube.com/watch?v=SiIH80hPuTc</a> ; <a href="https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur">https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur</a></li> <li>- Vidéo : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7QpH6xARTPA">https://www.youtube.com/watch?v=7QpH6xARTPA</a> (consulté : mars 2022) ;</li> <li>- Vidéo : comprendre la loi de Pouillet (consulté : mars 2022) <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Cc94I2EzpOs">https://www.youtube.com/watch?v=Cc94I2EzpOs</a></li> <li>- Vidéo : production de l'énergie électrique : <a href="https://slideplayer.fr/slide/1192120/">https://slideplayer.fr/slide/1192120/</a> (consulté : mars 2022) ;</li> </ul>	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1 : Découverte de l'électricité naturelle</b>	<b>Durée : 1h30</b>
<b>Matériel :</b> Morceaux de papier, stylo à bille, banc pupitre/table, cheveux/tête de l'apprenant, morceaux de tissus en laine et d'autres en coton, une tige en plastique et une tige métallique, boule recouverte d'aluminium, des morceaux de fils.	

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

**Expérimentations** :

Demander à un groupe de stagiaires (4 à 5) de frotter le stylo à bille contre les cheveux, les morceaux de tissu en laine ou en coton et approcher le stylo des morceaux de papier ou des tissus ; frotter également une tige plastique, une tige en verre et une tige métallique. Noter à l'écrit et exprimer les constats.

Expérience 1 :

- découper du papier en de très petits morceaux et les disperser sur le banc pupitre/table;
- frotter le corps du stylo à bille contre les cheveux et l'approcher de bouts de papier.

Expérience 2 :

- Reprendre l'expérience 1 en frottant le stylo à bille sur les morceaux de tissus en laine ou en coton et approcher le stylo à bille des morceaux de papier

Expérience 3 :

- Reprendre la même expérience en frottant contre les morceaux de tissus ;
- Ouvrir un robinet (régler le robinet de façon à faire couler un mince filet d'eau) ou faire couler l'eau d'une bouteille à travers un petit orifice et approcher la partie frottée du filet d'eau

Expérience 4 :

- Reprendre l'expérience en utilisant une tige en verre contre les morceaux de tissu et approcher la tige en verre aux morceaux de papier

Expérience 5 :

- Reprendre l'expérience en utilisant une tige métallique contre un tissu en laine ou en coton (en tenant la tige en main) et approcher la tige métallique des morceaux de papier ;

Expérience 6 :

- Reprendre l'expérience avec une tige en verre et une tige en plastique ;
- Suspendre une tige en plastique à un support par un fil ;
- Approcher alternativement l'extrémité frottée à une extrémité frottée d'une tige en plastique, ensuite celui en verre ;
- Suspendre ensuite une tige en verre au même support ;
- Approcher alternativement l'extrémité frottée à une extrémité frottée d'une tige en plastique, ensuite celui en verre

Expérience 7 :

- Réaliser un pendule électrique avec une boule légère recouverte d'une couche conductrice (feuille d'aluminium) suspendue à un support par un fil ;
- Frotter l'extrémité d'une tige en plastique ;
- Approcher l'extrémité frottée de la boule du pendule

Expérience 8 :

- Approcher le corps en plastique ou le verre frotté, des bouts de papier par les extrémités qui n'ont pas été frottées ;

### Expérience 9 :

- Approcher la tige métallique frottée en la tenant avec un isolant (pince en bois ou sachet en plastique), des bouts de papier par l'extrémité qui n'a pas été frottée.

### **Résultats des expérimentations :**

1. Les morceaux de papier sont attirés par le corps du stylo à bille. Après le frottement, de l'électricité naturelle se manifeste.
2. Le corps du stylo frotté contre les morceaux de tissu en laine ou en coton attire également les petits bouts de papier.
3. Le filet d'eau est dévié vers l'objet en plastique (stylo à bille). Pendant le frottement il y a eu apparition des charges électriques sur le corps frotté.
4. la tige en verre frotté attire aussi les petits morceaux de papier
5. la tige métallique frottée en la tenant dans la main n'attire pas les morceaux de papier,
6. deux corps portant des charges électriques de natures différentes s'attirent, tandis que deux corps portant des charges électriques de même nature se repoussent.
7. la boule est attirée par la tige et après le contact, la boule s'écarte vivement de la tige. La boule a été électrisée par contact avec une électricité de même nature que celle de la tige.
8. les bouts de papier ne sont pas attirés. L'électrisation du plastique ou du verre reste localisée à l'endroit où elle a été produite : c'est un mauvais conducteur d'électricité. On dit que c'est un isolant.
9. les bouts de papier sont attirés. Le métal frotté acquiert des charges qui se répartissent sur toute la surface : c'est un bon conducteur de l'électricité.

### **Ce qu'il faut retenir :**

1. Trois possibilités sont offertes aux stagiaires pour planifier des leçons :
  - Chercher le matériel d'expérimentation dans le milieu environnant pour arriver à illustrer toute la leçon ; développer la capacité de pouvoir se fabriquer du matériel de démonstration avec des objets de récupération ou disponibles dans les boutiques de la colline ;
  - Faire recours à différents vidéos disponibles sur YouTube sa propre culture et compréhension des phénomènes. Ces vidéos sont téléchargeables sur un téléphone mobile (Smartphone) ;
  - S'habituer à se référer aux manuels de l'élève et aux guides de l'enseignant lors des préparations des leçons ;
2. Les deux formes d'électricité sont mises en évidence par frottement et par contact (cfr manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> à la page 94) ;
3. Insister sur les précautions à prendre vis-à-vis de l'électricité domestique ;
4. Chercher le matériel électrique d'usage courant (fils électriques, tournevis, testeur, prise de courant, etc. et discuter avec les stagiaires comment en prendre soins et les manipuler sans danger ;
5. Faire observer aux stagiaires qu'il est obligatoire de se protéger quand on manipule avec une tension de plus de 24 V en milieu humide pour un courant alternatif.

**Activité 2 : Mesure de l'intensité électrique et de la tension électrique**

**Durée : 1h30**

**Matériel** : ampèremètre, voltmètre (ou multimètre), fils de connexion, interrupteur, piles crayons (générateur), ampoules de 1,5V ou 3V (récepteur)

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

**Expérimentations :**

Demander à un groupe de stagiaires (4 à 5) de monter l'ampèremètre ou le voltmètre sur le circuit comprenant des piles, une ampoule, un interrupteur, reliés entre par des fils de connexion, et de lire le résultat sur différents calibres de l'ampèremètre ou du voltmètre ;

Expérience 1 : monter en série l'ampèremètre sur le circuit comprenant des piles, une ampoule, un interrupteur, reliés entre par des fils de connexion et lire l'intensité sur le calibre de l'ampèremètre ;

Expérience 2 : remplacer dans le montage précédant l'ampèremètre par le voltmètre, mais en prenant soin de monter en parallèle

**Résultats de l'expérimentation :**

1. L'ampèremètre doit être traversé par le courant qu'il mesure. On le monte en série avant ou après l'appareil que l'on étudie.
2. C'est le voltmètre qui mesure la tension. On le branche en dérivation (parallèle) aux bornes de l'appareil dont on veut connaître la tension : un fil à l'entrée de l'appareil et l'autre fil à la sortie de l'appareil. La borne positive se branche du côté positif, et la borne négative du côté négatif de l'appareil électrique.

**Ce qu'il faut retenir :**

1. L'intensité d'un courant électrique, c'est la quantité d'électricité qui traverse un appareil électrique en une seconde. L'ampèremètre est l'appareil qui mesure l'intensité. On le monte en série avant ou après l'appareil que l'on étudie.
2. La tension aux bornes d'un appareil électrique, c'est la différence d'état électrique qui existe entre l'entrée et la sortie de l'appareil électrique. Elle se note U. C'est le voltmètre qui mesure la tension. On le branche en dérivation (parallèle) aux bornes de l'appareil dont on veut connaître la tension. La borne positive se branche du côté positif, et la borne négative du côté négatif de l'appareil électrique.

**Activité 3 : Recherche d'une relation entre intensité du courant électrique et tension électrique**

**Durée : 1h30**

**Matériel** : 4 piles crayons, 1 clous de 12 cm (conducteur jouant le rôle de résistor), fils de connexion, un ampèremètre, un voltmètre.

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

**Expérimentation :** demander à un groupe de stagiaires de :

1. Réaliser le montage du livre de l'élève, 9<sup>ème</sup> année à la page 321, Edition Belin (chercher la page correspondante pour le manuel imprimé à la RPP) ;
2. Relever l'intensité lue sur l'ampèremètre et le noter dans un tableau comprenant le nombre de piles utilisées, la tension en U, L'intensité en A et le rapport  $\frac{U}{I}$  ;
3. Refaire la lecture de l'intensité en utilisant 2 piles, 3 piles et 4 piles ;
4. Calculer dans chaque cas le rapport  $\frac{U}{I}$

**Résultats de l'expérimentation :**

1. L'intensité I augmente lorsque la tension U augmente
2. Le rapport  $\frac{U}{I}$  est presque constant

**Ce qu'il faut retenir :**

1. Deux possibilités sont démontrées aux stagiaires pour arriver à préparer les leçons semblables :
  - Faire recours à différentes vidéos disponibles sur YouTube pour améliorer sa compréhension;
  - S'habituer à se référer aux manuels de l'élève et aux guides de l'enseignant lors des préparations des leçons et utiliser le matériel disponible localement ;
2. L'intensité I augmente lorsque la tension U augmente ;
3. Le rapport  $\frac{U}{I}$  est constant ;
4. Le rapport  $\frac{U}{I}$  est appelé « résistance » et se note « R »
5. L'unité de la résistance « R » est le « Ohm » avec pour symbole «  $\Omega$  »

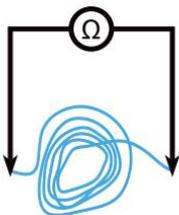
**Activité 4 :** Vérification de la loi de Pouillet

**Durée : 1h30**

**Matériel :** 1 ohmmètre numérique (multimètre numérique), 1 bobine de fils VOB de 2,5 mm<sup>2</sup> de section et 1 bobine de fils VOB de 1 mm<sup>2</sup> de section

**Salle :** Salle de classe / Laboratoire

**Expérimentation :** demander à un groupe de stagiaires de réaliser le montage suivant :



**Expérience :**

1. mesurer tout d'abord la bobine de 2.5 mm<sup>2</sup> et noter la valeur mesurée ;
2. mesurer ensuite, celle de 1 mm<sup>2</sup> et noter la valeur mesurée ;
3. Maintenant, prends dans une même bobine un morceau de fil de 20 m et un de 80 m et réalise la même expérience ;
4. Comme déjà vu, il existe des matières qui conduisent bien l'électricité, ce sont les « conducteurs » et des matières qui ne conduisent pas l'électricité, ce sont les « isolants ». Parmi toutes les matières conductrices, il existe aussi des différences en termes de conduction de l'électricité. *Par exemple : un fil d'acier ne conduit pas le courant de la même manière qu'un fil de cuivre.*

### Résultats de l'expérimentation :

1. La valeur de la résistance d'un fil varie de façon inverse avec la section.
2. La valeur de la résistance d'un fil augmente avec la longueur.
3. La résistance d'un fil varie avec la nature du métal utilisé.

### Ce qu'il faut retenir :

1. Le stagiaire prend conscience que deux possibilités lui sont offertes lors de la préparation et de la conduite d'une leçon :
  - se servir des matériaux disponibles au marché local ;
  - Faire recours à différents vidéos disponibles sur YouTube pour améliorer sa compréhension. Ils sont téléchargeable sur un téléphone mobile (Smartphone) ;
2. La résistance est :
  - inversement proportionnelle à la section ;
  - est proportionnelle à sa longueur ;
  - est proportionnelle à la résistivité ( $\rho$ ) du conducteur ;

La résistivité est donc la valeur de la résistance d'un fil de 1m de longueur et de 1mm<sup>2</sup> de section à une température de 20° C. il est symbolisé par la lettre grecque «  $\rho$  (rhô) », son unité est «  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  ».

### Activité 5 : Production de l'énergie électrique

**Durée : 2h**

**Matériel** : Image/photo : les sources d'énergies



Salle : Salle de classe

### Observations :

Lire le texte suivant, observer ensuite l'image et réaliser les tâches suivantes sous le texte.

L'énergie est comme un moteur qui fait fonctionner le monde. Sans énergie, pas de vie possible. Presque tout ce qui nous entoure en a besoin. La lumière, c'est aussi de l'énergie. On s'en sert pour se déplacer, pour faire fonctionner des objets ou pour éclairer. L'énergie se manifeste à travers différentes formes : lesquelles selon vous ?

Les énergies renouvelables : « Ce sont des ressources naturelles avec lesquelles on peut produire de l'énergie en quantité illimitée. Nous sommes capables d'utiliser l'énergie du soleil, du vent, de la chaleur de la Terre ou de l'eau pour fabriquer de la chaleur ou de l'électricité ».

Les énergies non renouvelables : « Ce sont les énergies fossiles et le nucléaire, présentes en quantité limitée dans les profondeurs de la Terre. Le pétrole, le charbon et le gaz naturel sont extrêmement polluants. Quand on les brûle, ils libèrent une grande quantité de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère. Le nucléaire dégage beaucoup moins de CO<sub>2</sub>, mais les déchets que les centrales produisent sont extrêmement radioactifs (= dangereux) ».

1. Entourer les sources d'énergie et nomme-les. Séparer par couleur les énergies renouvelables et les énergies fossiles.
2. Relier chaque source d'énergie à ce qui la transforme en électricité.
3. Tracer le chemin de l'électricité du lieu de production jusqu'à la ville.

### Résultats des observations :



1. L'énergie électrique est produite à partir des énergies renouvelables et non renouvelables ;
2. Les sources d'énergies sont transformées en énergie électrique par des centrales électriques ;
3. L'énergie électrique est distribuée par le réseau des poteaux électriques pour arriver dans les industries et les ménages (derrière les prises électriques).

### Ce qu'il faut retenir :

1. Le stagiaire prend conscience qu'il peut procéder de plus d'une façon pour préparer une leçon
  - ✓ Se servir des images, des photos ou des planches didactiques ;
  - ✓ Du Manuel de l'élève et du Guide de l'enseignant ;

- ✓ Des textes documentaires.
2. L'énergie électrique est produite à partir :
- ✓ des énergies renouvelables que sont entre autres l'eau, le soleil, le vent) ;
  - ✓ des énergies fossiles que sont entre autres le pétrole, le charbon, le gaz naturel ;
  - ✓ de l'énergie nucléaire qui est non renouvelable mais les déchets que les centrales produisent sont extrêmement radioactifs (= dangereux) ».

**Phase de consolidation (évaluation)**

Répondre aux questions suivantes (Mettre une croix dans la case qui convient)

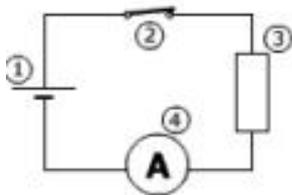
1. un courant électrique :

- A) est une force
- B) sont des électrons qui gravitent autour des noyaux des atomes
- C) est un déplacement de charges électriques
- D) est une agitation moléculaire

2. Un des éléments suivants est un conducteur de courant

- A) Une corde de bananier
- B) Un morceau de fil de cuivre
- C) Une tige de bois sec
- D) Une ficelle à coudre

3. Donne les noms des 4 éléments représentés dans le schéma ci-dessous ? Quels rôles jouent-ils dans le circuit ?



Nom	Rôle
1)	
2)	
3)	
4)	

4. L'unité de la tension est :

- A) le kilogramme
- B) le mètre
- C) le volt
- D) le carat

5. L'unité du courant électrique est :

- A) le gramme
- B) le kilomètre

C) le volt

D) l'ampère

6. L'appareil qui mesure la tension électrique est :

A) une balance

B) un voltmètre

C) un potentiomètre

D) un dynamomètre

7. L'appareil qui mesure l'intensité du courant électrique est :

A) un ampèremètre

B) un voltmètre

C) un potentiomètre

D) un testeur

8. La tension aux bornes d'une résistance de 10 ohms, traversée par une intensité de 200 mA vaut :

A) 2 V

B) 20 V

C) 2000 V

D) 2000 mV

9. Compléter le texte suivant : L'intensité de courant I s'exprime en .....  
C'est une certaine quantité d'..... qui passe chaque seconde dans un circuit. On mesure le courant au moyen d'un ..... placé en ..... dans le circuit.

10. Quelle grandeur physique mesure-t-on si je connecte un multimètre sur une prise de courant entre la phase et le neutre ?

A) Le courant

B) La résistance

C) La tension

D) La puissance

11. L'homme a besoin d'énergie pour se déplacer, se chauffer, faire fonctionner ses machines, etc..., mais quelle est la particularité d'une «énergie renouvelable» ? C'est une énergie ...:

A) Épuisable

B) Inépuisable

C) Épuisante

D) Négative

12. Comment appelle-t-on la loi qui exprime la proportionnalité entre la tension aux

bornes d'une résistance et le courant qui y passe ? Donnez-en l'expression mathématique sous trois formes différentes.																		
<p><b>13.</b> Comment varie l'intensité du courant si, pour une même tension, nous diminuons la valeur de la résistance</p> <p>A) Elle diminue  B) Elle augmente  C) Elle reste constante  D) Aucune réponse</p>																		
<p><b>14.</b> Un enseignant peut bien préparer ses leçons de science en utilisant (choisi la ou les bonne(s) réponse(s):</p> <p>a. La documentation sur internet ;  b. Le cahier de préparation des anciens collègues ;  c. Une vidéo téléchargée sur YouTube ;  d. Le cahier de l'ancien élève de la classe ;  e. Le manuel de l'élève ;  f. Le guide de l'enseignant et le manuel de l'élève ;  g. Le matériel acheté dans une boutique ou au marché se trouvant dans les environs de l'école ;  h. Le matériel usagé récupéré dans les différents services de la localité ;  i. Le guide de l'enseignant seulement.</p> <p><b>15.</b> De quoi se compose un circuit électrique simple ? Faites un schéma et nommez les différents éléments représentés.</p> <p><b>16.</b> Complète la phrase par les mots convenables :  La loi de Pouillet dit que la . . . (1) est proportionnelle à la . . . (2) et la . . . (3) du conducteur et inversement proportionnelle à la . . . (4) du conducteur.</p>																		
<p><b>17.</b> Remplis chaque espace en choisissant le mot qui convient dans la liste. VENT, SOLEIL, ALIMENTS, PLANTES.</p> <p>Le . . . (1) est une source d'énergie. L'énergie provenant du . . . (2) peut faire bouger des objets. Les . . . (3) utilisent l'énergie du . . . (4) pour se nourrir. Je tire mon énergie des . . . (5) que je mange.</p> <p><b>18.</b> Complète le tableau suivant :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Source</th> <th>Type d'énergie</th> <th>Utilisation</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>soleil</td> <td></td> <td>électricité et chaleur</td> </tr> <tr> <td>vent</td> <td></td> <td>électricité</td> </tr> <tr> <td>mouvement de l'eau (chute d'eau ou courant)</td> <td></td> <td>électricité</td> </tr> <tr> <td>bois, végétaux, déchets biodégradables</td> <td></td> <td>électricité, chaleur,</td> </tr> <tr> <td>chaleur de la terre (sous forme d'eau chaude ou de vapeur d'eau)</td> <td></td> <td>chaleur et électricité</td> </tr> </tbody> </table>	Source	Type d'énergie	Utilisation	soleil		électricité et chaleur	vent		électricité	mouvement de l'eau (chute d'eau ou courant)		électricité	bois, végétaux, déchets biodégradables		électricité, chaleur,	chaleur de la terre (sous forme d'eau chaude ou de vapeur d'eau)		chaleur et électricité
Source	Type d'énergie	Utilisation																
soleil		électricité et chaleur																
vent		électricité																
mouvement de l'eau (chute d'eau ou courant)		électricité																
bois, végétaux, déchets biodégradables		électricité, chaleur,																
chaleur de la terre (sous forme d'eau chaude ou de vapeur d'eau)		chaleur et électricité																

### Compétence du formateur qui doit dérouler le module

- Disposer des savoirs, savoir-faire et savoir-être dans le champ disciplinaire de l'électricité ;
- Faire preuve des qualités d'animateur avec des capacités de communication facile, compréhensible et non violente ;

- Développer un esprit créatif et innovateur afin de s'adapter aux réalités technologiques et aux exigences de la formation des stagiaires sur le terrain ;
- Développer les capacités de pouvoir improviser dans la formation des séances d'expérimentation de façon à répondre aux besoins des stagiaires ;
- Développer le sens de transversalité interdisciplinaire pour mieux satisfaire aux besoins des stagiaires.

### **Annexe1 : Bons et Mauvais conducteurs<sup>1</sup>**

Un conducteur d'électricité est un corps capable de laisser passer un courant électrique. Souvent, un bon conducteur d'électricité est aussi un bon conducteur de chaleur. A l'opposé un isolant électrique est un corps qui ne laisse pas passer le courant électrique. Un isolant est souvent également un mauvais conducteur de la chaleur.

#### **Matériaux conducteurs**

Plusieurs types de matériaux sont de très bons conducteurs :

- généralement, les métaux sont *conducteurs d'électricité*, les meilleurs étant l'argent, le cuivre et l'or, mais du fait de leur prix, l'argent et l'or sont rarement utilisés comme conducteurs d'électricité. Cependant en informatique et en électronique l'or est utilisé, en couche mince, pour recouvrir et protéger de la corrosion les conducteurs en cuivre ou en argent des circuits imprimés ainsi que leurs connecteurs (ce qui permet de supprimer les résistances de contact que l'on trouve sur les connecteurs et contacts en cuivre oxydé) ;
- l'eau est un bon conducteur dès qu'elle contient quelques impuretés. En particulier, l'eau salée est naturellement conductrice d'électricité<sup>3</sup>.

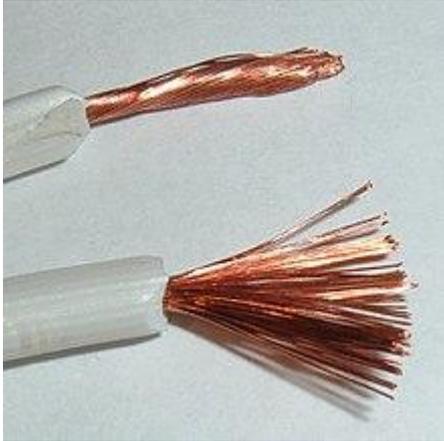
#### **Matériaux isolants**

Au contraire d'autres matériaux sont de très bons isolants :

- l'air (*sec*) est un excellent isolant ;
- la plupart des matériaux de construction (plâtre ou béton, par exemple) *lorsqu'ils sont secs* sont également isolants ;
- les matières plastiques sont des isolants. On couvre ainsi les fils électriques métalliques d'une gaine isolante en plastique pour les protéger des courts-circuits (voir photo ci-dessous) ;

---

<sup>1</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur\\_électrique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur_électrique) consulté le mardi 1er mars 2022 à 12 heures.



Conducteurs électriques en cuivre entourés de leur isolant en plastique blanc.

- le bois *sec* est un isolant (thermique et électrique) naturel que l'humidité peut rendre conducteur<sup>4</sup> ;  
l'eau à l'état pur est un isolant du fait de l'absence d'ions et d'impuretés.

## Annexe 2: Loi de Pouillet

### LA LOI DE POUILLET<sup>2</sup>

La loi de Pouillet est une loi physique qui en regroupe deux autres. Elle traite de l'**électrocinétique**.

#### La loi de Pouillet applicable aux résistances

La deuxième loi de Pouillet est une loi qui concerne les résistances. En fonction du conducteur, elle permet de calculer la résistance selon les caractéristiques et la résistivité. Elle se note ainsi :

$$R = \frac{\rho l}{s}$$

avec :

- $\rho$  : résistivité du conducteur ;
- $l$  : longueur du conducteur ;
- $s$  : aire de la section du conducteur.

### Les résistances



On peut trouver des résistances dans la majorité des circuits et des cartes électroniques. Ces dernières permettent de diminuer la tension en suivant la règle suivante :  $U = R.I$

La résistance désigne la **capacité** physique d'un matériau à s'opposer au passage d'un courant électrique sous une certaine tension. C'est de là que sont nés les composants électriques appelés les résistances.

---

<sup>2</sup> Claude Pouillet : Claude Pouillet est un physicien français ayant vécu de 1790 à 1868 en France. Il est récompensé en 1845 par le grade d'Officier de la Légion d'honneur

## Notations

Une résistance est habituellement représentée par un **rectangle** et se note R, K ou M selon sa capacité. R représente les ohms, K les kilo ohms et pour finir, M les Mégohms.



## Composition

Une résistance peut-être composée de divers matériaux selon qu'elle soit de faible ou haute puissance.

Par exemple, les résistances de moins de 2 W sont constituées de carbone et de céramique. Ce type de résistance a pour avantage de générer très peu de bruit thermique, ce qui en fait un élément de choix dans les circuits audio.

Les résistances faites pour supporter des puissances supérieures seront quant à elles fabriquées à l'aide d'un cylindre de céramique sur lequel sera enroulé un fil conducteur.

Pour finir, les résistances à très hautes puissance sont constituées de solution aqueuse contenant des ions cuivre et qui ralentissent grandement le passage du courant électrique.

Un code couleur est appliqué sur les résistances afin de connaître leur valeur. Voici un tableau qui regroupe toutes les couleurs que vous pourrez retrouver sur les résistances :

**Annexe3 :** Comment mesurer l'intensité du courant électrique qui traverse un récepteur ou qui sort du générateur ?

Placer le curseur dans la zone A sur le plus grand calibre (ici 10 A).

Toujours brancher l'ampèremètre en série avec le dipôle dont on veut mesurer l'intensité.

Il faut donc débrancher un fil du circuit à côté du dipôle dont on veut mesurer l'intensité.

Brancher le fil déconnecté à la borne 10A.

Relier ensuite à l'aide d'un fil supplémentaire, la borne COM de l'appareil avec la borne du dipôle déconnecté.

L'intensité notée I s'affichera en ampère (A).

Lire la mesure.

Pour que la mesure soit positive, le courant électrique doit entrer dans l'ampèremètre par la borne 10A et sortir par la borne COM

**Annexe 4 : Loi d'Ohm (Relation entre tension et intensité)**

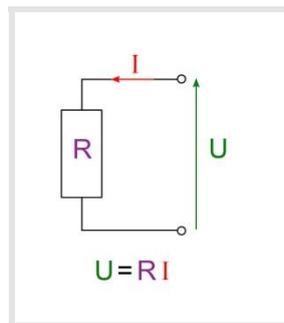
## I. Énoncé de la loi d'Ohm

• La loi d'Ohm est le lien entre la valeur  $R$  d'une résistance, la tension  $U$  à ses bornes et l'intensité  $I$  qui la traverse. Elle a été nommée ainsi en référence au physicien allemand qui l'a énoncée en 1827 et qui a également laissé son nom à l'**unité** de la résistance électrique : Georg Simon Ohm. Elle s'écrit :  $U = R \times I$ .

$U$  = tension aux bornes de la résistance, en volt (V).

$I$  = intensité qui traverse la résistance, en ampère (A).

$R$  = valeur de la résistance, en Ohm ( $\Omega$ ).

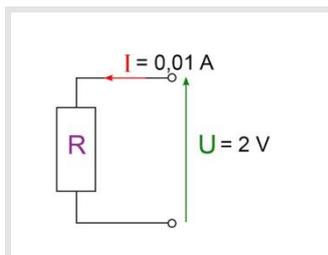


## II. Utilisations de la loi d'Ohm

• À partir de la loi d'Ohm, on peut calculer :

- $U$  (connaissant  $I$  et  $R$ ) :  $U = R \times I$  ;
- $I$  (connaissant  $U$  et  $R$ ) :  $I = U/R$  ;
- $R$  (connaissant  $U$  et  $I$ ) :  $R = U/I$ .

### Exemple

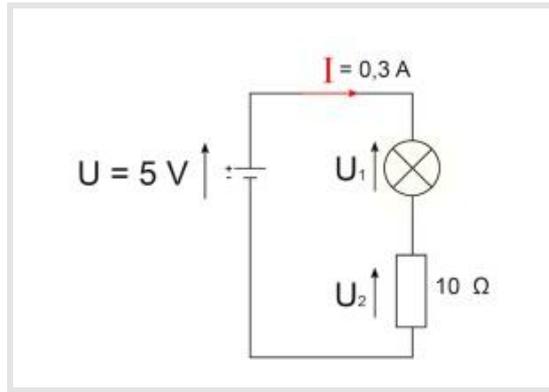


Valeur de la résistance  $R$  :  $R = U/I = 2/0,01 = 200\Omega$ .

## III. Conséquences de la loi d'Ohm

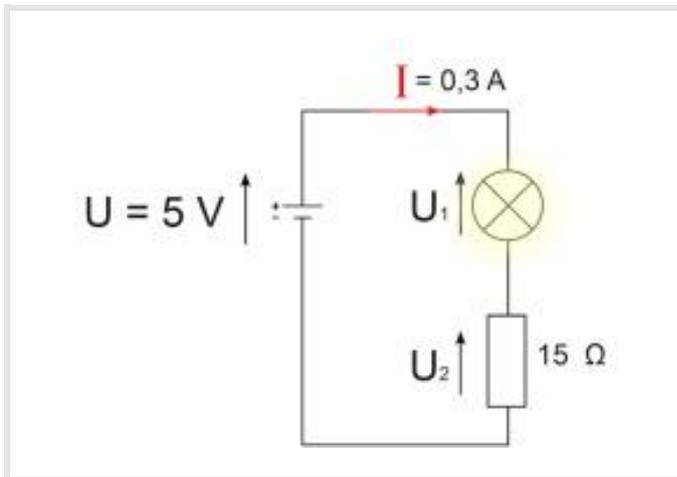
• La valeur de la résistance  $R$  d'un dipôle est liée à la capacité de ce dipôle à résister au passage du courant électrique.

### Exemple 1



$I = 0,3 \text{ A}$  et  $R_1 = 10 \ \Omega$ . Donc d'après la loi d'Ohm :  $U_2 = 3 \text{ V}$ . D'après la loi d'additivité des tensions :  $U_1 = U - U_2 = 5 - 3 = 2 \text{ V}$ . La lampe brille.

### Exemple 2



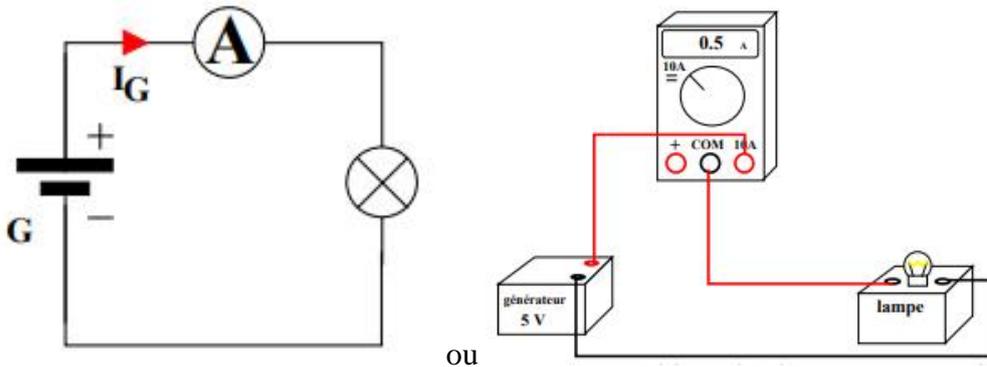
$I = 0,3 \text{ A}$  et  $R_2 = 15 \ \Omega$ . Donc d'après la loi d'Ohm :  $U_2 = 4,5 \text{ V}$ . D'après la loi d'additivité des tensions :  $U_1 = U - U_2 = 5 - 4,5 = 0,5 \text{ V}$ . La lampe brille beaucoup moins.

- La résistance d'un fil de connexion étant à peu près nulle, on peut considérer que la tension à ses bornes est négligeable par rapport aux autres tensions du circuit. La résistance des connexions n'est cependant pas négligeable lorsqu'on se place dans le cas du transport du courant électrique à travers des lignes à haute tension (fils épais et longs de plusieurs kilomètres).
- Lorsqu'un dipôle de grande résistance est parcouru par un courant électrique, il subit un échauffement : c'est ce qu'on appelle l'effet Joule. Lors de cet échauffement, le dipôle perd la puissance  $P = U \times I$ . Soit, d'après la loi d'Ohm,  $P = R \times I^2$ .

### Annexe 5 : Mesure de l'intensité du courant électrique

- Placer le curseur dans la zone A sur le plus grand calibre (ici 10 A)
- Toujours brancher l'ampèremètre en série avec le dipôle dont on veut mesurer l'intensité.
- Il faut donc débrancher un fil du circuit à côté du dipôle dont on veut mesurer l'intensité.

- Brancher le fil déconnecté à la borne 10A.
- Relier ensuite à l'aide d'un fil supplémentaire, la borne COM de l'appareil avec la borne du dipôle déconnecté.
- L'intensité notée  $I$  s'affichera en ampère (A).
- Lire la mesure.
- Pour que la mesure soit positive, le courant électrique doit entrer dans l'ampèremètre par la borne 10A et sortir par la borne COM
- SCHEMA :



Le montage pour mesurer l'intensité du courant sortant du générateur.

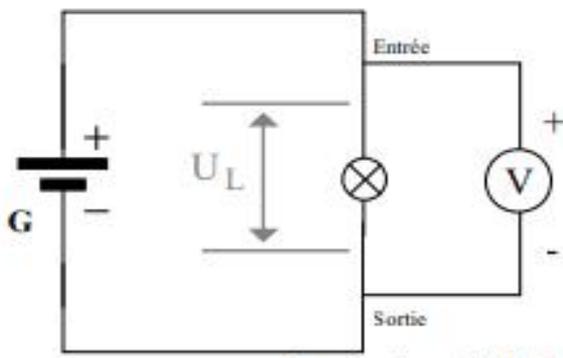
### Mesure de la tension électrique

C'est le voltmètre qui mesure la tension.

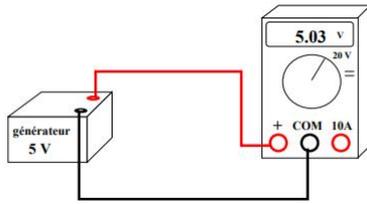
On le branche en dérivation (parallèle) aux bornes de l'appareil dont on veut connaître la tension : un fil à l'entrée de l'appareil et l'autre fil à la sortie de l'appareil.

La borne positive se branche du côté positif, et la borne négative du côté négatif de l'appareil électrique comme le montre la figure en bas.

On règle le voltmètre sur le calibre 20 V, en courant continu (DC ou =).



Voici comment mesurer la tension de la lampe ( $U_L$ ).



La mesure de la tension d'un générateur (une pile) en dehors du circuit

### 3.4 Unité de formation 4 : Optique (12h)

<b>Unité de formation 4 : Optique</b>	<b>Durée : 12h</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4, CP6, CP7</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lumière: sources, récepteurs, propagation.</li> <li>• Sources et récepteurs de lumière, ombre et pénombres.</li> <li>• Applications de la propagation rectiligne de la lumière: alignement.</li> <li>• Pourquoi les éclipses ?</li> <li>• Applications des lentilles.</li> </ul>	
<b>Nombre d'activités : 6</b>	
<b>Rédacteur</b>	NDIZEYE Prosper
<b>Supports ou ressources proposés :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuels de l'élève, Science-Technologie 8ème, page 103 à 149</li> <li>• Guide de l'enseignant, Science-Technologie 8ème, page 92 à 132</li> <li>• Photos</li> </ul>	
<b>Phase de développement</b> <p><b>Activité 1 : Mise en évidence d'une source et d'un récepteur de lumière ; de propagation de lumière. <u>Durée : 2h</u></b></p> <p><b><u>Matériel:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>× Source de lumière (Lampe torche ou bougie), rideaux noirs</li> <li>× Salle de classe obscure.</li> </ul> <p><b><u>Salle:</u></b> Salle de classe obscure</p> <p><b><u>Expérimentation:</u></b></p> <p>* Les stagiaires allument la lampe ou la bougie</p>	

- \* Ils voient les objets tout autour d'eux grâce à cette lumière.
- \* Ils éteignant la lampe ou la bougie, ils ne voient rien.
- \* Les stagiaires sortent de la classe, pendant la journée (sous le soleil) et voient également des objets.
- \* Pendant la nuit (sous la lune), les stagiaires voient des objets.
- \* Que ça soit pendant la journée (sous le soleil), pendant la nuit (sous la lune) ou lorsque la lampe est allumée, les stagiaires voient des objets.
- \* Ils constatent que si on éteint la lampe ou la bougie, ils ne voient plus rien.
- \* Le soleil, la lune, la bougie ou la lampe torche sont des sources de lumière ;
- \* Les objets et l'œil servant de voir les objets sont des récepteurs de lumière.
- \* La lumière en quittant la lampe, le soleil ou la lune (sources de lumière) vers l'œil ou les objets (récepteurs de lumière) s'est propagée.
- \* Il y a eu propagation de la lumière de la source de lumière vers le récepteur de lumière.

### **Résultats de l'expérimentation :**

La lampe allumée, la bougie allumée, le soleil ou la lune éclairent les objets  
 Les objets sont vus par l'œil parce qu'il y a de la lumière. La lampe allumée, la bougie allumée, le soleil ou la lune sont des sources de lumière tandis que les objets et l'œil sont des récepteurs de lumière. En quittant la source vers les objets, la lumière suit une trajectoire. On dit que la lumière s'est propagée. Donc il y a eu propagation de la lumière.

### ***Ce qu'il faut retenir :***

- La lampe, le soleil et la lune sont des sources de lumière
- L'œil, et les objets sont des récepteurs de lumière.
- La lumière se propage toujours d'une source de lumière vers un récepteur de lumière.
- L'optique géométrique est donc la partie de la physique qui étudie la propagation de la lumière et la formation des images.

**Activité 2 : Découverte de Sources et de récepteurs de lumière, d'ombres et de pénombres. Durée: 2h**

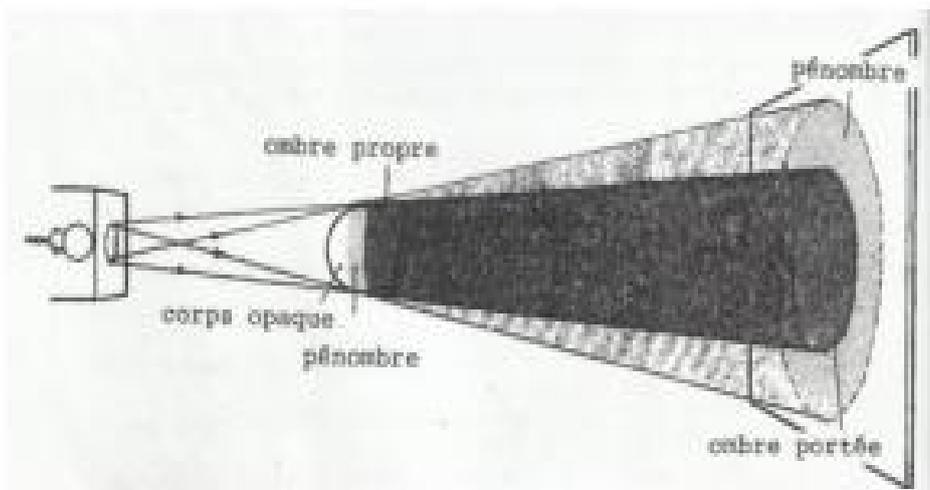
### ***Matériel:***

- ✗ Une source de lumière (Lampe torche),
- ✗ Une sphère opaque
- ✗ Un carton noir d'observation. Support (table)

***Salle :*** Salle de classe et sortie

### ***Expérimentation:***

#### ***Expérience 1 :***



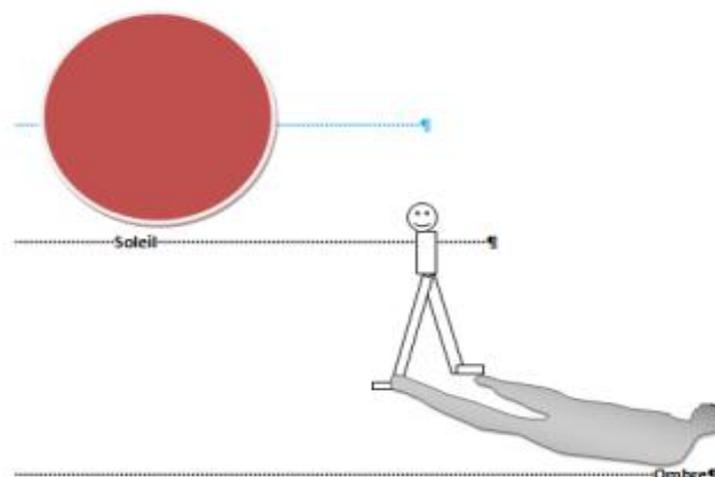
- \* Les stagiaires placent la source de lumière sur la table ;
- \* Ils placent ensuite la sphère opaque derrière cette la source de lumière ;
- \* Ils mettent le carton noir derrière cette sphère opaque ;
- \* En allumant la source de lumière, les stagiaires voient sur la sphère une partie intensivement éclairée autour de laquelle existe une autre partie moins éclairée.

- \* Les deux parties différemment éclairées sont projetées sur le carton noir placé derrière la sphère ;
- \* Les stagiaires remarquent une partie très obscure appelée « ombre » et une partie moins éclairée appelée « pénombre »

**Expérience 2 :**

- \* Les stagiaires sortent de la classe pour réaliser l'expérience en dehors de la classe sous le soleil.
- \* Chaque stagiaire observe autour de lui (sur le sol), autour de ses camarades (sur le sol) ou autour des arbres (sur le sol) une zone sombre qu'on appelle « ombre ».

\* Ils observent également une zone faiblement éclairée qui se trouve entre la zone sombre et la zone éclairée.



### **Résultats de l'expérimentation :**

Sur le carton noir et sur le sol, les stagiaires observent deux parties différemment éclairées. Une partie obscure appelée « *ombre* » autour de laquelle existe la partie moins éclairée appelée « *pénombre* »

### **Ce qu'il faut retenir :**

- La partie non éclairée sur le carton ou sur le sol est appelée « *ombre* »
- La partie faiblement éclairée qui se trouve autour de l'ombre est appelée « *pénombre* »

**Activité 3 :** Mise en évidence de la propagation rectiligne de la lumière:  
alignement. **Durée: 2h**

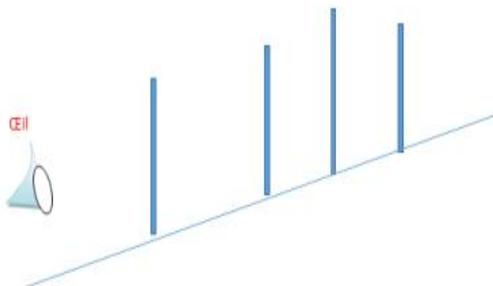
### **Matériel :**

- ✕ Une source de lumière (Lampe torche ou bougie allumée), boîte d'allumettes
- ✕ Des cartons troués à la même hauteur ;
- ✕ 2 ou 3 piquets, table (servant comme support)

**Salle :** Salle de classe ou Laboratoire

### **Expérimentation :**

#### **Expérience 1 :**



- \* Les stagiaires placent la source de lumière sur la table ;
- \* Ils placent l'écran troué derrière cette source pour avoir un rayon lumineux ;

\* Ils placent les piquets les uns derrière les autres

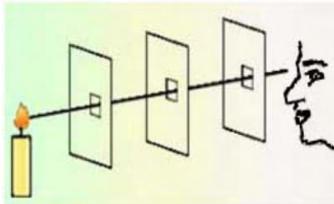
\* Les stagiaires regardent s'ils voient encore la source de lumière. S'ils ne voient pas la source de lumière c'est-à-dire que les piquets sont alignés.

### **Expérience 2 :**

\* Les stagiaires prennent trois morceaux de cartons chacun troués à la même hauteur

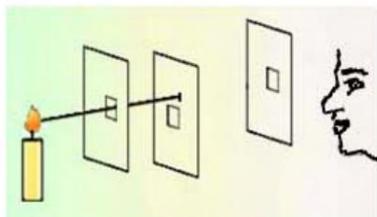
\* Ils placent la lampe torche (ou la bougie) sur la table ;

\* Ils placent les 3 morceaux de papier de manière que la flamme de la bougie soit vue par l'oeil ;



\*En observant la position de la flamme, celle des trois trous ainsi que celle de l'oeil, les stagiaires constatent que la flamme de la bougie, les trous des cartons et l'œil sont alignés

\* Les stagiaires bougent un des cartons ou la bougie



\* Ils constatent que la flamme de la bougie n'est plus visible.

\* Les stagiaires concluent que pour observer la flamme et donc pour recevoir (dans l'œil) la lumière qu'elle émet, ils doivent aligner les trous des différents cartons: l'alignement des différents trous vérifie bien que la lumière se propage suivant une ligne droite, qui relie directement la source au récepteur.

### **Résultats de l'expérimentation :**

Les stagiaires ne voient pas la source de lumière parce que les piquets sont alignés.

Les stagiaires voient la source de lumière parce que la source, les trous et l'oeil sont alignés.

Les stagiaires ne voient pas la source de lumière parce que la source, les trous et l'oeil ne sont pas alignés.

### **Ce qu'il faut retenir :**

- Les piquets sont alignés si on ne voit pas les piquets précédents

- La lumière se propage toujours suivant une ligne droite.
- Les trous, la source de lumière et l'œil sont alignés lorsque la lumière arrive à l'œil en passant par les trous.

**Activité 4 : Mise en évidence des éclipses**

**Durée:h**

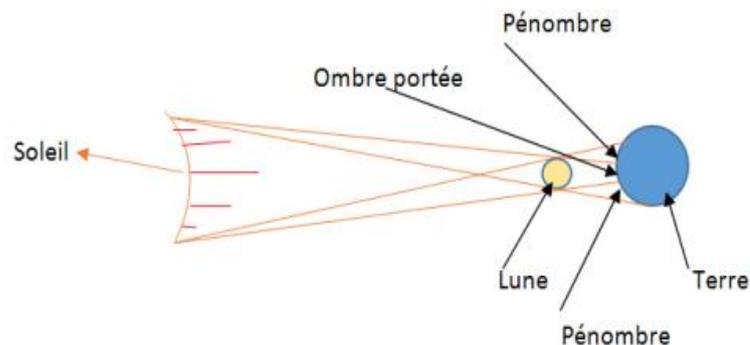
**Matériel :**

- ✕ Source de lumière (lampe torche),
- ✕ 2 sphères de dimensions différentes,
- ✕ Un carton noir (servant d'écran)

**Salle :** Salle de classe ou laboratoire

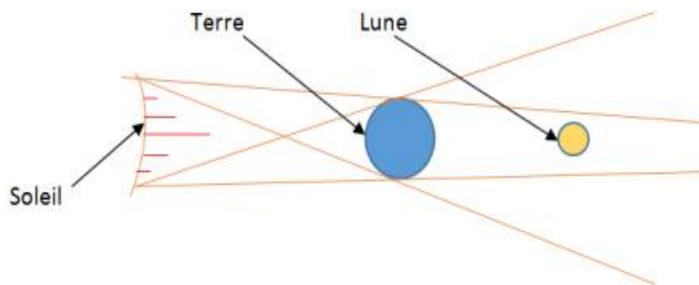
**Expérimentation :**

- \* Les stagiaires allument la lampe torche (représentant le soleil);
- \* Ils placent la petite sphère (représentant la lune) entre la source de lumière (représentant le soleil) et l'autre sphère de grande dimension (représentant la terre). (a)



- \* Lorsque la lune, corps opaque s'interpose entre le soleil et la terre, les rayons solaires ne peuvent pas atteindre la terre. Il y a éclipse de soleil
- \* Une éclipse totale de Soleil se produit lorsque le Soleil est complètement occulté par la Lune. C'est quand les trois astres sont parfaitement alignés. Alors, il «fait nuit» un petit moment.
- \* Une éclipse partielle de Soleil se produit lorsque la Lune n'occulte qu'en partie le Soleil. C'est quand le Soleil, la Lune et la Terre ne sont pas parfaitement alignés. Alors, il reste de la lumière du Soleil qui arrive: il «fait jour»
- \* Après, ils placent la grande sphère entre la source de lumière (représentant le soleil) et la

petite sphère. (b)



\* Lorsque la terre, corps opaque, dans son mouvement s'interpose entre le soleil et la lune, les rayons solaires ne peuvent pas atteindre la lune. Il s'agit de l'éclipse de lune

### ***Résultats de l'expérimentation:***

Pour le 1<sup>er</sup> cas, Il y a occultation des rayons solaires en direction de la Terre lorsque la Lune, dans son mouvement autour de la Terre s'interpose entre le Soleil et la Terre.

Dans le 2<sup>ème</sup> cas Il y a occultation des rayons solaires en direction de la Lune lorsque la Terre, dans son mouvement autour du Soleil, s'interpose entre le Soleil et la Lune.

### ***Ce qu'il faut retenir :***

- Quand la Terre tourne autour du Soleil, la Lune tourne en même temps autour de la Terre
- Lorsque la Lune qui est un corps opaque, s'interpose entre le Soleil et la Terre, les rayons solaires ne peuvent pas atteindre la Terre. Il y a éclipse de Soleil
- Lorsque la Terre qui est un corps opaque, s'interpose entre le Soleil et la Lune, les rayons solaires ne peuvent pas atteindre la Lune. Il s'agit de l'éclipse de Lune
- Positionner la planète Terre dans le système solaire.
- Eclipses de soleil
- Eclipses totales de soleil
- Eclipses partielles de soleil
- Eclipses de la lune

**Activité 5:** Découverte de lentilles, de types de lentilles et construction géométrique d'images.

**Durée : 2h**

### ***Matériel:***

- ✗ Verre de lunettes, craies de couleurs, lattes, équerre, règle, différentes sortes de lentilles (à bords minces, épais)
- ✗ Bouteilles blanches transparentes,
- ✗ texte écrit,
- ✗ loupe,
- ✗ eau

**Salle:** Salle de classe et Laboratoire

**Expérimentations:**

**Expérience 1 :**

- \* Les stagiaires remplissent de l'eau la bouteille blanche cylindrique;
- \* Ils placent le texte écrit derrière la bouteille ;
- \* Ils regardent le texte et remarquent que le texte change de grandeur;
- \* Après les stagiaires observent à travers la bouteille remplie d'eau les autres objets (éloignés) tels que les arbres, etc; ils remarquent les objets paraissent petits et renversés;
- \* Les stagiaires prennent une loupe et observent le texte ainsi que les objets éloignés à travers cette loupe et remarquent que le texte devient grand et les objets éloignés deviennent petits et renversés.

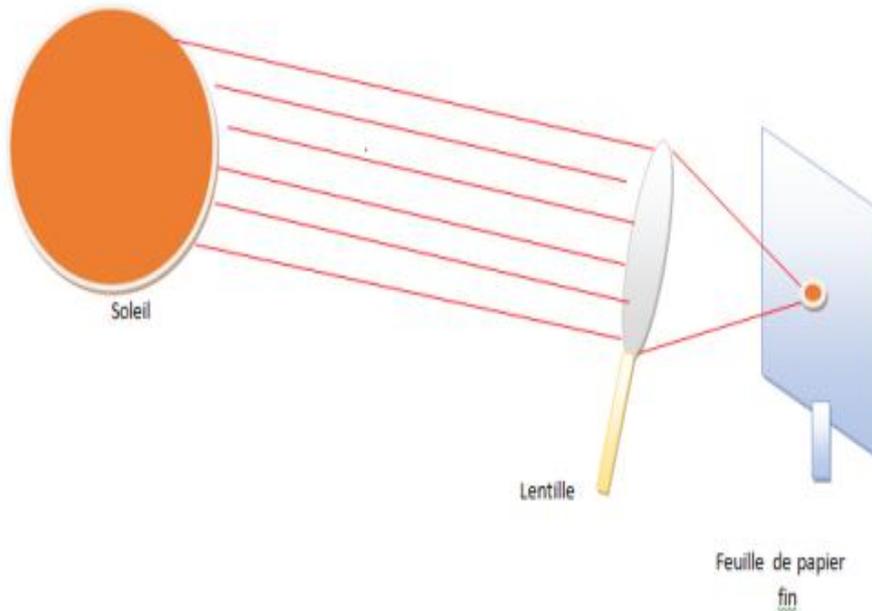
**Expérience 2 :**

- \* Les stagiaires observent toutes les lentilles (y compris les verres de lunettes) ;
- \* Ils remarquent que les lentilles n'ont pas les mêmes formes ;
- \* Les stagiaires rangent les lentilles selon leurs formes (bombées ou creuses) ;
- \* A travers ces lentilles, les stagiaires essaient de regarder les images des objets (le texte) sur un mur;
- \* Ils constatent que certaines lentilles donnent des images agrandies et d'autres donnent des images réduites.
- \* Les lentilles à bords minces donnent des images agrandies (le texte) si on les éloigne du texte.
- \* Les lentilles à bords épais sur donnent une image réduite (le texte) quand on les éloigne du texte.

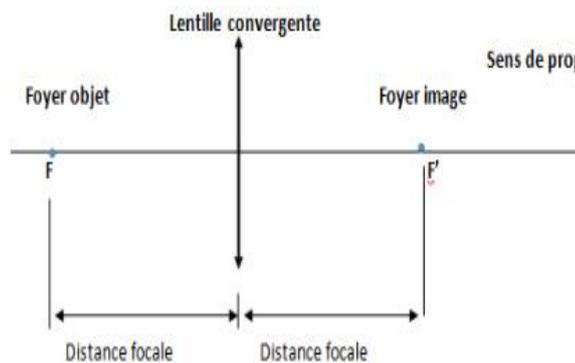
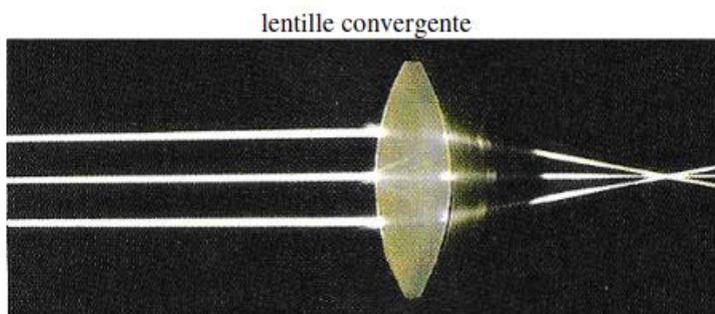
**Expérience 3 :**

- \* Les stagiaires observent les lentilles
- \* Ils identifient celles qui sont à bords minces et celles qui sont à bords épais.
- \* Ils stagiaires placent une lentille à bords minces entre un écran et un objet éloigné.
- \* Les stagiaires voient une image nette, réduite et renversée.
- \* Ils font l'expérience avec le soleil et une feuille de papier (comme écran).
- \* Ils constatent que les rayons lumineux du soleil convergent vers un point particulier où l'image est nette et claire.

\* En maintenant le feuille de papier en ce point, pendant un certain temps, la feuille prend feu. Ce point où le papier est brulé est appelé « *foyer image* ».



Après avoir observé les photos et les schémas les stagiaires mesurent la distance entre la lentille et le foyer image. Cette distance est appelée « *distance focale* ». Le foyer objet est symétrique au foyer image par rapport à la lentille.

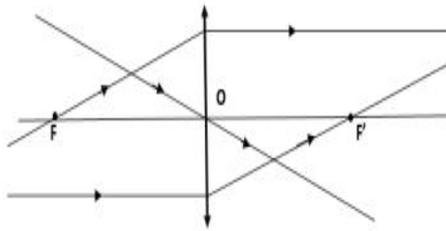


Les stagiaires schématisent :

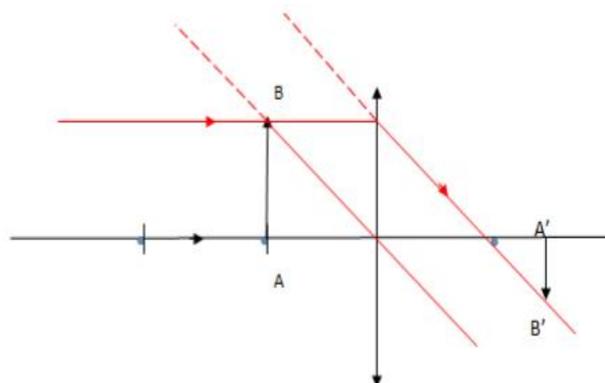
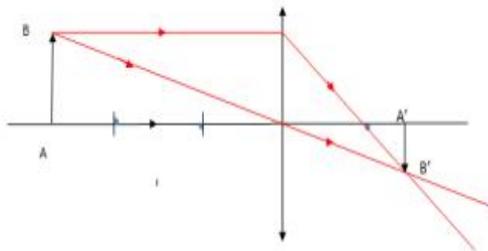
stagiaires

Les stagiaires en faisant les expériences apprennent que les rayons qui arrivent sur les lentilles sont des rayons incidents et ceux qui sortent sont des rayons réfractés. Le phénomène s'appelle réfraction.

1° A partir d'un objet et d'une lentille convergente, les stagiaires font une représentation schématique et déterminent d'abord, le centre de la lentille, la position du foyer et ensuite ils construisent l'image de l'objet.

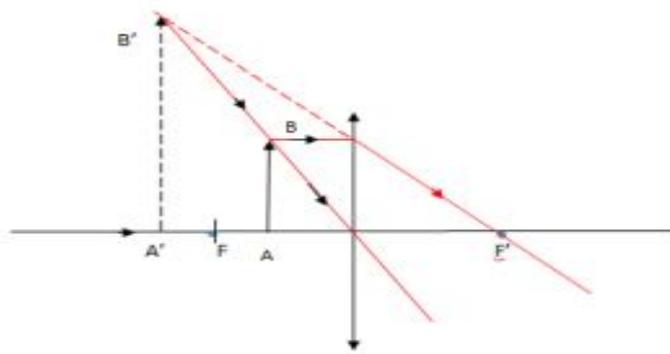


a) De la même manière on demande aux stagiaires de déterminer l'image de l'objet AB situé à une distance supérieure à la distance focale :

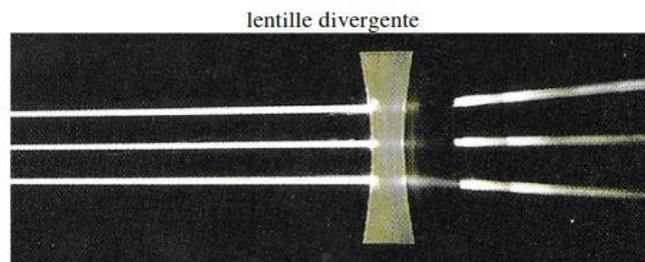


b) De la même manière, les stagiaires déterminent l'Image d'un objet situé au foyer objet :

c) De même, les stagiaires déterminent l'image d'un objet situé à une distance inférieure à la distance focale :

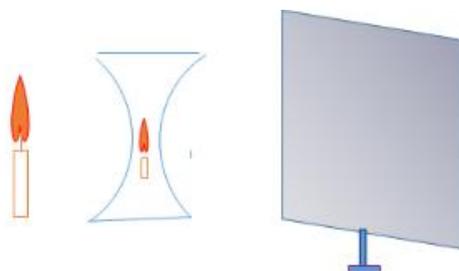


#### Expérience 4 :



\* Les stagiaires observent la photo d'une lentille divergente ;

\*Après, les stagiaires placent un écran après la lentille divergente et essaient de recueillir l'image de l'objet éclairé (bougie) sur cet écran.

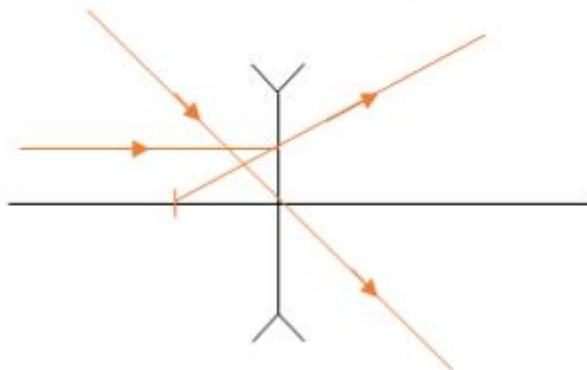


\* Les stagiaires constatent que quelle que soit la position de l'écran, on ne parvient pas à avoir une image sur l'écran

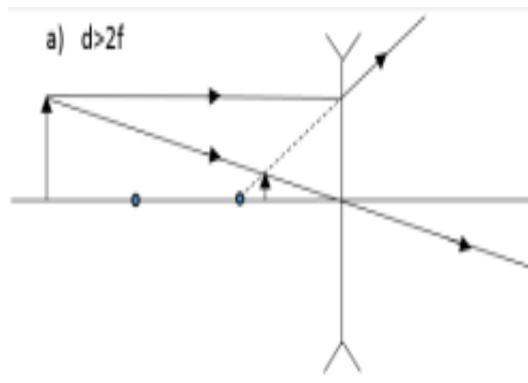
Une lentille divergente ne donne pas, sur un écran, une image visible d'un objet placé devant elle.

\* En regardant la lentille par derrière dans cette expérience, les stagiaires voient une image droite plus petite que l'objet à travers la lentille

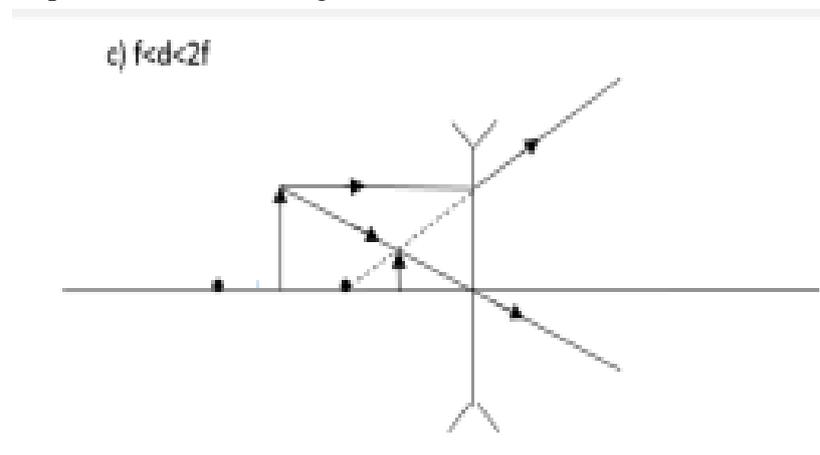
2°) A partir d'un objet et d'une lentille divergente, le stagiaire fait une représentation schématique et détermine d'abord, le centre de la lentille, la position du foyer et ensuite il construit l'image d'un objet réel. :



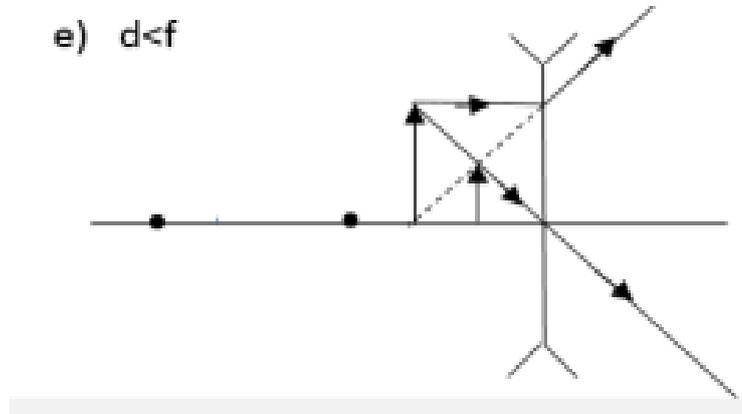
Les stagiaires déterminent l'image d'un objet situé à une distance supérieure au double de la distance focale par une lentille divergente



\* Les stagiaires déterminent l'image d'un objet situé à une distance inférieure au double de la distance focale par une lentille divergente



Les stagiaires déterminent l'image d'un objet situé à une distance inférieure à la distance focale par une lentille divergente



**Résultats de l'expérimentation:**

Le texte placé derrière la bouteille blanche cylindrique remplie d'eau ou derrière la loupe devient grand. Les objets éloignés sont petits et renversés pour la bouteille ainsi que pour la loupe. La bouteille et la loupe ont des propriétés semblables. Elles donnent des images des objets. L'eau et le verre sont deux objets transparents

**Ce qu'il faut retenir:**

- Un texte regardé à travers une bouteille blanche cylindrique remplie d'eau placé juste devant apparaît plus grand.
- Un objet éloigné regardé à travers cette même bouteille apparaît plus petit et renversé.
- La surface de l'eau et le verre sont sphériques et sont des lentilles
- Il existe deux types de lentilles : à bords minces (ou convergentes) et à bords épais (ou divergentes).
- Les lentilles convergentes donnent des images agrandies
- Les lentilles divergentes donnent des images réduites
- L'image nette d'un objet très éloigné, comme le Soleil, se forme au foyer image.
- La distance focale est la distance entre une lentille et le foyer.
- Le foyer image et le foyer objet sont symétriques par rapport à la lentille.
- Obtenir avec une lentille convergente l'image d'un objet sur un écran
- Obtenir avec une lentille divergente l'image d'un objet sur un écran
- Distinguer une lentille convergente d'une lentille divergente.

**Activité 6:** Application des lentilles. **Durée:** 2h

## Matériel:

- × Paire de lunettes,
- × Des loupes,
- × Appareil photo,
- × Des lentilles

**Salle** : Salle de classe ou Laboratoire

## Expérimentation :

\* Les stagiaires observent les photos :



\* Les stagiaires regardent différents objets à travers ces instruments de façon séparée. Certains objets regardés apparaissent plus gros, plus grand ou plus petits.

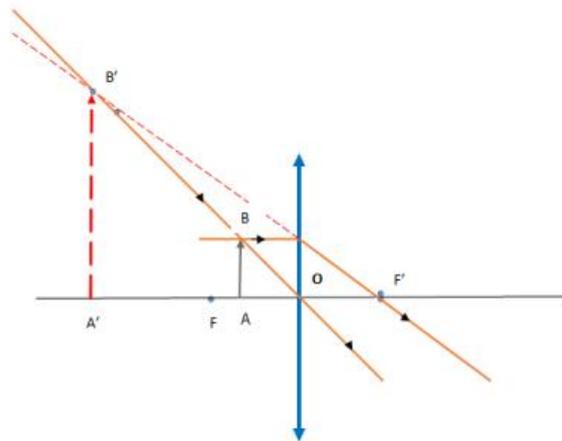
\* Les stagiaires s'imaginent comment fonctionnent ces appareils pour permettre ce grossissement ou cette réduction, comment ils sont fabriqués, pourquoi porter des lunettes.



\* En lisant les notices et les photos d'appareil photo démonté, les caractéristiques des lunettes, le fonctionnement d'une loupe ainsi que les lunettes d'approche démontées,

les stagiaires constatent que ces appareils sont constitués de lentilles divergentes et convergentes.

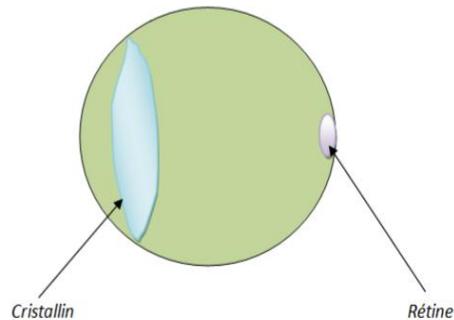
\* En se servant du schéma se trouvant dans le manuel de l'élève 8ème , page 144, les stagiaires comprennent le fonctionnement des loupes et remarquent que, pour avoir une image agrandie, l'objet regardé à travers la lentille (Loupe) doit être situé entre le foyer et la lentille



\*De ce qui précède, les stagiaires comprennent pourquoi les botanistes et les géologues utilisent des loupes pour observer des fleurs, des cristaux.

\* Les stagiaires s'imaginent pourquoi certaines personnes portent des lunettes.

- En se servant du schéma qui se trouve dans le manuel de l'élève 8ème, page 145, Les stagiaires remarquent que le cristallin joue le rôle d'une lentille convergente.
- Le cristallin sert à faire converger le rayon lumineux en provenance de l'objet regardé sur la rétine.



### **Résultats de l'expérimentation :**

Les stagiaires constatent que certains objets sont gros, grands ou petits  
 Les appareils d'observation sont constitués de lentilles  
 Un objet placé entre le foyer d'une loupe et la loupe (lentille) devient agrandi

### **Ce qu'il faut retenir :**

- Se servir d'une loupe dans les conditions les plus favorables
- Utiliser des lentilles pour corriger les défauts de l'œil.
- Construction des images obtenues à travers les lentilles

### **Phase de consolidation (évaluation par des QCM, ...)**

#### **I. Répondre aux questions suivantes (Mettre une croix devant la bonne réponse)**

##### **1) La lune est:**

- une source primaire.
- une source secondaire.
- un récepteur.

##### **2) Pour qu'un objet soit visible, il faut:**

- qu'il soit non éclairé.
- qu'il soit un récepteur de lumière.
- qu'il renvoie la lumière à l'œil.

##### **3) Une source primaire de lumière est:**

- un corps diffusant.
- un objet éclairé.
- un objet qui produit la lumière qu'il émet.

##### **3) Lors d'une éclipse de Soleil:**

- La Terre est entre le Soleil et la Lune

- b). Le Soleil est entre la Terre et la Lune  
C). La Lune est entre la Terre et le Soleil

**4) Lors d'une éclipse du Lune :**

- a) La Terre est entre le Soleil et la Lune  
b) Le Soleil est entre la Terre et la Lune  
c) La Lune est entre la Terre et le Soleil

**II. Répondre par vrai ou faux:**

- a) Un corps qui émet de la lumière est une source lumineuse. .  
b) Un écran de télévision allumé est une source de lumière.  
c) Le chlorure d'argent est un récepteur.  
d) L'œil est source de lumière.  
e) Nos yeux doivent émettre de la lumière pour nous permettre de voir les objets qui nous entourent.  
f) La flamme d'une bougie est une source secondaire.  
g) Un récepteur de la lumière est un corps sensible à la lumière.  
h). Une loupe est une lentille divergente.  
i). Tout rayon lumineux, passant par le foyer objet d'une lentille convergente émerge en passant par le foyer image.

**III. Compléter les phrases ci-dessous avec les mots suivants:**

Produisent – lumière – visible – primaires –diffusent – secondaires – primaire.

1. Pour qu'un objet soit ....., il faut qu'il renvoie la .....à l'œil.
2. Les sources lumineuses ..... sont des corps qui ..... leur propre lumière et qu'ils émettent dans toutes les directions.
3. Les sources lumineuses .....sont des corps qui .....la lumière qu'elles reçoivent d'une source

**Compétences du formateur**

- Montrer une bonne maîtrise des notions en optique ;
- Montrer une grande aisance dans l'utilisation de matériel de représentation de figure pour amener les stagiaires à faire des représentations schématiques avec les instruments de dessins ;
- Montrer de la créativité et de l'ouverture dans les échanges avec les stagiaires afin de s'adapter aux exigences du terrain ;
- Se rendre disponible auprès des stagiaires pendant la formation ;
- Montrer des aptitudes à travailler en équipe en déléguant des actions à mener ;
- Montrer des aptitudes de communication aisée et pacifique avec les stagiaires



### 3.5 Unité de formation 5 : Astronomie (3h)

<b>Unité de formation 5 : ASTRONOMIE</b>	<b>Durée : 3h</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP5, CP6 et CP7</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> Description des Etoiles	
<b>Nombre d'activités : 03</b>	
<b>Rédacteur</b>	NIJIMBERE PHENIAS
<b>Supports ou ressources proposés:</b> Manuel de l'élève page 313-319; Guide de l'enseignant page 300-304,	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1 :</b> Description du système solaire <b><u>Durée : 1h</u></b>	
<b><u>Matériel</u> :</b> Photos imprimés	
<b><u>Salle</u> :</b> Salle de classe, en dehors de la classe	
<b><u>Réalisation</u> :</b> Amener les stagiaires à exploiter le manuel de l'élève, pages 313-314 pour écrire et exposer oralement afin de décrire le fonctionnement du système solaire.	
<b><u>Résultats de la réalisation</u> :</b> L'exposé des stagiaires montre que	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ la Terre n'est pas immobile ; elle tourne autour du soleil ; elle tourne sur elle – même ;</li><li>➤ La lune n'émet pas de lumière mais elle réfléchit celle du soleil ; elle tourne autour de la terre.</li></ul>	
<b><u>Ce qu'il faut retenir</u></b> (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ la terre tourne autour du soleil, sur une durée (période) d'environ 365jours : ce mouvement est appelée révolution annuelle, qui dure une année. Dans le même temps, elle tourne sur elle-même environ 24h : ce mouvement est appelé rotation diurne, c'est-à-dire de durée d'une journée ;</li><li>➤ se référer au manuel et au guide pour conduire des séances semblables ;</li><li>➤ développer chez les élèves la curiosité d'observer et s'interroger pour rechercher des interprétations sur les phénomènes de l'univers.</li></ul>	
<b>Activité 2:</b> la planète terre dans le système solaire <b><u>Durée:1h</u></b>	
<b>Matériel:</b> photos imprimés	
<b>Salle :</b> Salle de classe	

**Réalisation** : demander aux stagiaires d'exprimer par écrit et oralement les constats sur l'image du manuel de l'élève 7<sup>ème</sup> page 314 (document 2).

**Résultats de la réalisation** : L'exposé des stagiaires montre que

- Le système solaire est composé du soleil et de huit planètes qui gravitent (tournent) autour de lui ;
- L'existence de diamètre pour chaque planète ;
- L'existence d'une distance qui sépare chaque planète du soleil.

**Ce qu'il faut retenir** :

- une planète est un corps céleste qui est en orbite (qui tourne) autour du soleil
- Un corps céleste désigne un objet visible dans le ciel depuis la Terre, à l'œil nu ou avec des appareils appropriés ;
- la Terre est bien une planète
- De la plus proche à la plus éloignée (du soleil), les planètes du système solaire sont : Mercure, Venus, Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune.

**Activité 3** : Description de l'observation du ciel pendant la nuit

**Durée : 1h**

Matériel : Images du manuel de l'élève pages 316-318 (document 3, 4 et 5)

**Salle** : Salle de classe

**Réalisation**: demander aux stagiaires de décrire ou d'expliquer par écrit et oralement les constats des images du manuel de l'élève pages 316-318 (document 3, 4 et 5).

**Résultats de la réalisation** : Les présentations des stagiaires montrent que

- Le soleil est notre étoile, c'est une source lumineuse primaire, la Terre est une planète du soleil, ainsi que sept autres : c'est le système solaire
- Les étoiles sont souvent des couleurs très précises, c'est-à-dire qu'on les observe à l'œil nu.

**Ce qu'il faut retenir** :

- Une étoile naît de la contraction d'un nuage de gaz et de poussière.
- La couleur des étoiles dépend de leur température de surface
- Le jour la lumière du soleil domine et masque celle des étoiles
- Lorsqu'une étoile vieillit, elle devient rouge et explose: Sa taille devient plus petite que celle de la terre.
- Les stagiaires prennent conscience de se référer au manuel et au guide pour conduire des séances semblables
- deux possibilités sont présentées aux stagiaires pour dérouler des séances de classes

**Phase de consolidation (évaluation par des QCM ; Texte à Trous, appariement, vrai ou faux)**

Choisir la bonne réponse

<p>1) la couleur des étoiles dépend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A) de leur température de surface</li> <li>○ B) de sa masse</li> <li>○ C) de son poids</li> </ul>
<p>2) lorsqu'une étoile vieillit, elle devient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A) jaune et explose</li> <li>○ B) blanche et explose</li> <li>○ C) rouge et explose</li> </ul>
<p>3) une planète est un corps céleste qui tourne autour :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ A) de la lune</li> <li>○ B) du soleil</li> <li>○ C) des étoiles</li> <li>○ D) de la terre</li> </ul>
<p>Réponses :1) A 2) C 3) B</p>

**Compétences du formateur qui doit dérouler le module d'astronomie:**

- Montrer une bonne connaissance des notions en astronomie
- Montrer une bonne capacité d'observation et d'interprétation des phénomènes de l'univers et de la Terre
- Montrer une capacité à conduire des discussions ou débats entre les stagiaires travaillant en groupes et avec les stagiaires en plénière.

### 3.6 Unité de formation 6 : Habitations, Matériaux et leurs transformations (8h)

<b>Unité de formation 6:</b> Habitations, matériaux et leurs transformations	<b>Durée : 7 H</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5 et CP6</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> - lecture correcte d'un plan d'une maison - Règles de construction d'une habitation - Les matériaux de construction : bois et briques - Fabrication des briques - Eau dans la maison : approvisionnement et évacuation - Fabrication et entretien des objets en cuir - Robinet et la tuyauterie - Plomberie avec brasure	
<b>Nombre d'activités : 7</b>	
<b>Rédacteur</b>	NDAYIKENGURUKIYE David
<b>Supports ou ressources proposés :</b> - Manuels de l'élève de 7 <sup>ème</sup> aux pages 10-12 ; 17-23 ; 41-47. - Manuels de l'élève de 8 <sup>ème</sup> aux pages 308-310 ; 313-315 ; 334-340 ; 370-371. - Manuels de l'élève de 9 <sup>ème</sup> aux pages 406-408. - Documents en annexe	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1 : Lecture de différents types de plans d'une maison</b> <b><u>Durée: 1h</u></b>	
<b>Matériel :</b> texte support du manuel de l'élève 8 <sup>ème</sup> page 308 ou plan de situation page 308, plan de masse page 309, plan des façades page 309, plan d'aménagement intérieur page 310, photos en annexe document 2.	
<b>Salle :</b> Salle de classe ou cour intérieur de l'école	
<b>Réalisation :</b> Amener les stagiaires à : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer le plan de situation se trouvant dans le manuel de l'élève de 8<sup>ème</sup>, page 308</li> <li>- Identifier les différentes éléments qui peuvent servir de repères sur ce plan ;</li> <li>- Observer le plan de masse se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup>, page 309 ou dans l'annexe document 2;</li> <li>- Observer le plan de masse et le plan de situation se trouvant dans le manuel de l'élève page 309-310;</li> </ul>	

- Différencier les deux plans : de situation et de masse
- sortir de la classe pour observer les façades de l'école ou dans l'annexe document 2 ;
- Enumérer toutes les façades de l'école ;
- Exprimer que la représentation graphique de toutes les façades forme un plan de façade ;
- Observer la photo du plan d'aménagement se trouvant dans le manuel page 310 et exprimer ce qu'indique ce plan.

**Résultats de la réalisation :**

- Le plan de situation est défini
- La différenciation des plans de situation et de masse est faite.
- L'identification des façades de l'école ou d'un bâtiment est faite
- les éléments du plan d'aménagement intérieur sont déterminés

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être) :

- le plan de situation représente la position de la parcelle par rapport aux parcelles voisines tandis que le plan de masse montre la position de la maison dans la parcelle (dimensions du terrain, de la maison ainsi les numéros de la parcelle) ;
- Le plan de façade est une représentation graphique montrant chaque façade d'une construction ;
- les façades d'une maison sont : la façade principale, la façade arrière et les façades latérales ;
- Le plan d'aménagement intérieur montre la distribution des pièces, en indique l'utilisation, les dimensions ainsi que la position des ouvertures ;
- organiser les élèves pour étudier les différents types de plan d'une maison comme cela a été fait en formation.

**Activité 2** : Identification des règles de construction d'une maison moderne **Durée: 1h**

**Matériel :**

- photo d'une maison décente se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, page 17-19 ;

**Salle** : Salle de classe

**Réalisation** : Amener les stagiaires à

- Observer la photo d'une maison décente se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, page 17;
- Identifier les caractéristiques d'une maison décente en se basant sur cette photo se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, page 17;
- Réfléchir en groupes de cinq stagiaires pour identifier les aspects à considérer pour choisir l'endroit de construction d'une maison moderne;
- Identifier les autorisations officielles de construction en ville ;
- Déterminer les normes techniques à respecter et les obligations légales ;

**Résultats de la réalisation :**

les stagiaires ont identifié :

- les caractéristiques comme qualités d'une maison décente ;
- les aspects à considérer pour choisir l'endroit de construction d'une maison moderne ;
- les autorisations officielles de construction
- les normes techniques à respecter et les obligations légales ;

**Ce qu'il faut retenir :**

- les qualités d'une maison décente transparaissent à travers les critères de décence du logement et de ses accès, de l'intérieur et de ses alentours (voir dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup> page 18 et 19);
- les aspects à considérer pour le choix du lieu de construction d'une maison moderne sont : la possibilité de raccordement à l'eau et à l'électricité, la présence des égouts publics, la distance à parcourir pour accéder aux services sociaux,...
- les autorisations officielles de construction sont : lettre de demande d'une parcelle adressée au responsable de l'urbanisme, paiement des frais de viabilisation et l'acquisition d'une lettre d'attribution d'une parcelle et d'extrait cadastral ;
- les normes techniques concernent les dimensions des fondations, la distance entre les murs, la qualité du mortier, le genre, la grandeur et l'épaisseur des profilés ;
- les obligations légales sont des grandeurs physiques comme caractéristiques apparentes des matériaux, la hauteur de la maison, la position de la maison par rapport à la route, forme et type de couverture de toit,...
- organiser les élèves pour identifier les règles de construction d'une maison moderne comme cela a été fait en formation

**Activité 3: Transformation du bois et fabrication des briques**      **Durée: 1h****Matériel:**

1. photos du manuel de l'élève 7<sup>ème</sup> page 10, 11, 12,
2. photos d'une maison en briques, des briques, photos des briquetiers se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 370 et 371 ou bien les briques de leurs écoles

**Salle :** Salle de classe

**Réalisation:** Amener les stagiaires à travailler en groupe pour :

1. - Observer des photos des planches à la page 10 ;
  - Expliquer comment obtenir des planches ;
  - Observer les photos à la page 12;
  - Identifier les différentes parties d'une coupe d'arbre à partir de ces photos ;
  - Observer des photos à la page 10 et 11 ;
  - Identifier les outils indispensables pour travailler le bois ;
  - Observer la photo à la page 12 ;
  - Identifier les conditions de conservation du bois ;
  - Observer les photos à la page 14 et 15 ;

- Identifier quelques usages du bois.
- Rendre compte des résultats par écrits et oralement

2.

- Observer la photo d'une maison en briques crues se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 370 et une maison en briques cuites voir en annexe document 1;
- En échangeant dans les groupes de travail :
  - Enumérer toutes les étapes à effectuer pour fabriquer les briques ;
  - Indiquer les deux types des briques
  - Identifier les matériaux nécessaires pour cuire des briques

### **Résultats de la réalisation:**

1.

- les stagiaires ont identifié les différentes parties essentielles du bois ;
- les stagiaires ont déterminé les bonnes conditions de conservation du bois;
- les stagiaires ont déterminé les outils spécifiques pour réaliser le travail du bois ;
- les stagiaires ont identifié certains usages du bois.

2.

- les stagiaires ont énuméré les étapes de production des briques ;
- les stagiaires ont indiqué les deux types des briques
- les stagiaires ont indiqué les matériaux nécessaires pour cuire des briques

### **Ce qu'il faut retenir :**

1.

- les parties essentielles du bois sont : écorce, l'aubier, les couches annuelles et le cœur
- les bonnes conditions de conservation du bois sont : protéger le bois contre les agents atmosphériques (la pluie, soleil, humidité) en les recouvrant de cire, des vernis ou de peinture,
- les outils spécifiques pour réaliser le travail du bois sont : le crayon à mine dure, le mètre pliant ou le mètre de poche, le compas, l'équerre, des scies, des lames à dents couchées et des lames à dents relevées,
- Quelques usages du bois sont : pour fabriquer du papier et du carton, pour construire des habitations, moyen d'expression artistique, coffrages à béton, bois de chauffage,...
- organiser les élèves pour étudier le bois comme cela a été fait en formation.

2.

- Les étapes de production des briques sont :
  - creuser une fosse dans le terrain qui servira de mélanger la terre et l'eau ;
  - fabriquer des moules en divisant chaque moule en deux compartiment ;
  - verser la pâte préparée dans chaque compartiment ;
  - renverser les moules sur la terre pour libérer des briques ;

- Laisser sécher les briques.
- Les deux types des briques sont : briques crues (adobe) et briques cuites ;
- Les matériaux nécessaires pour cuire des briques sont : four, feu et troncs d'arbres.

**Activité 4 :** Approvisionnement et évacuation de l'eau dans la maison **Durée: 1h**

**Matériel :** schémas du manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 313-315

**Salle :** Salle de classe

**Réalisation :**

En groupes de cinq stagiaires, ils exécutent les tâches suivantes:

- Identifier les différentes sources d'eau ;
- Dire si l'eau de pluie est potable ;
- Pourquoi l'eau souterraine est-elle presque toujours potable ?
- comment protéger l'eau de puits contre la saleté ?
- Expliquer comment effectuer l'évacuation de l'eau usée
- Observer le schéma se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 314 et donner des exemples des eaux usées recueillies par le puits perdu ;
- Pourquoi il est interdit de jeter dans le puits perdu, des produits solides, huileux ou gras, des sachets et dans la fosse septique des produits chimiques.

**Résultats de la réalisation :**

- les stagiaires ont identifié les différentes sources d'approvisionnement en eau dont on dispose dans nos maisons ou à l'école ;
- les stagiaires ont dit que l'eau de pluie n'est pas propre à cause de poussières ou des excréments des eaux,...mais quand elle pénètre dans un sol sera filtrée suite à l'absence de l'air et de lumière qui empêche le développement des microbes ;
- ils ont dit comment protéger l'eau de puits contre la saleté ;
- Ils ont énuméré les eaux usées recueillies par le puits perdu ;
- ils ont expliqué pourquoi il est interdit de jeter n'importe quoi dans un puits perdu ou fosse septique.

**Ce qu'il faut retenir :**

- les différentes sources d'approvisionnement en eau dans la maison sont : la pluie, une source (aménagée ou en adduction); un puits, la REGIDESO.
- Le jet des produits solides, huileux ou gras, des sachets dans un puits perdu risquerait à la longue, de boucher le puits ;
- le jet des produits chimiques dans une fosse septique risquerait d'empêcher la décomposition de matière fécale à cause des produits qui tuent les microbes.

**Activité 5:** La préparation du cuir et son entretien

**Durée: 1h**

**Matériel:**

- textes supports se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, page 41 et 45
- photos des peaux animales se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, pages 41-47

Salle : Salle de classe

**Réalisation:** En groupes de cinq, les stagiaires exécutent les tâches suivantes :

- Lire le texte support se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, pages 41-43 ;
- Dire d'où provient le cuir ;
- Identifier l'utilité du cuir ;
- Dégager des étapes essentielles de la transformation de la peau en cuir ;
- Lire le texte support se trouvant dans le manuel de l'élève 7<sup>ème</sup>, page 46 ;
- Pourquoi entretient-on les souliers ?
- Répartir les stagiaires en groupes de cinq, indiquer les opérations d'entretien du cuir que vous avez vu dans le texte ;
- Expliquer pourquoi les brosses sont-elles différentes pour les différentes opérations ?

**Résultats de la réalisation :**

- les stagiaires ont précisé la provenance du cuir ;
- les stagiaires ont donné les étapes essentielles de la transformation de la peau en cuir et les opérations à effectuer pour entretenir le cuir ;
- ils ont expliqué pourquoi on utilise des brosses différentes pour les différentes opérations

**Ce qu'il faut retenir :**

- le cuir provient dans la peau d'animaux ;
- le cuir est utilisé dans l'habillement et dans la décoration comme : ceintures, souliers, sacs à mains, vêtements,...
- les étapes essentielles de la transformation de la peau en cuir sont : le salage, le travail de la rivière, le tannage, le finissage et les cuirs fins ;
- sans entretien, le cuir risque de s'assécher, de se craqueler et de se déchirer ;
- les opérations d'entretien du cuir sont : le dépoussiérage, le nettoyage, le cirage et le lustrage ;
- la brosse décrottoir est grande avec des poils raides pour éliminer les saletés, brosse à reluire à poils souples pour ne pas rayer la surface tandis que le blaireau est petit pour pénétrer la cire en profondeur et ne pas déposer de surplus.

**Activité 6 :** Fonctionnement du robinet et la tuyauterie

**Durée: 1h**

**Matériel:**

photos des tuyaux et des raccords se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 334, des raccords divers, tuyaux, planches des pièces de raccord, col, photos du robinet se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 339 et 340

**Salle :** Salle de classe ou dans l'atelier de l'école

**Réalisation:** En groupes de cinq, les stagiaires exécutent les tâches suivantes :

**Réalisation 1 :** Amener les stagiaires à

- Observer les tuyaux se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 333-334 ;
- Exprimer par écrits et à l'oral ce qu'ils constatent ;
- Identifier le type de tuyau le plus souvent utilisé pour évacuer les eaux usées;
- Observer les pièces de raccord se trouvant dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 334 et 335.
- Réaliser une jonction des tuyaux à partir de deux pièces de tuyaux et des pièces de raccords ;
- Donner le rôle de chaque raccord mentionné dans le manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 335;

**Réalisation 2 :** Amener les stagiaires à

- Observer les deux premiers dessins du robinet voir manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 339 ;
- Exprimer par écrits et à l'oral ce qu'ils constatent ;
- Observer les photos du robinet et de la vanne voir manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> page 340 ;
- Identifier les différents organes du robinet ;
- Donner la différence entre le robinet et la vanne ;
- Exprimer quand est-ce que le robinet fuit ;
- Indiquer comment réparer la fuite du robinet en se basant sur les organes du robinet.

**Résultats de la réalisation:**

- Les stagiaires ont répondu que les tuyaux n'ont pas la même couleur, les uns servent à alimenter l'eau et les autres à évacuer les eaux usées ;
- Ils ont identifié le type de tuyau le plus souvent utilisé pour évacuer les eaux usés;
- Ils ont donné le rôle de chaque raccord
- Les stagiaires ont constaté lorsque le robinet est fermé, l'eau ne s'écoule pas et vice versa;
- ils ont identifié les différents organes du robinet ;
- ils ont donné la différence entre le robinet et la vanne ;
- Ils ont décrit comment réparer la fuite du robinet ;

**Ce qu'il faut retenir :**

- La tuyauterie permet l'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées.
- Pour l'évacuation, les tuyaux en PVC (polychlorure de vinyl) sont généralement

utilisés.

- Les rôles des raccords sont :
  - Manchon : pour conserver la même direction ;
  - Coude ; pour changer de direction ;
  - Té : pour effectuer la dérivation ;
  - Les réducteurs : pour raccorder des tuyaux de diamètres différents ;
- Les différents organes du robinet sont : poignée, tête, joint clapet, clapet, joint supérieur, joint d'assemblage, système vis- écrou.
- le robinet est appareil métallique permettant le contrôle et/ou l'arrêt d'un fluide tandis que la vanne stoppe l'écoulement d'un fluide n'importe où sur une tuyauterie ;
- La fuite du robinet peut être due à un problème de fermeture, à l'usure du filet de la vis ou des joints.
- Pour réparer une fuite, il faut changer le joint ou la tête du robinet.

**Activité 7:** Identification des techniques de soudage et de brassage **Durée: 1h**

**Matériel :** photos se trouvant dans le manuel de l'élève 9<sup>ème</sup>, pages 406-409,

**Salle :** Salle de classe ou atelier

**Réalisation :** Amener les stagiaires à

- Réfléchir sur les principes d'assemblages permanents des métaux ;
- Différencier le soudage et le brasage ;
- Déterminer en plomberie, la technique d'assemblage la plus souvent utilisée ;
- Exploiter le document 3 se trouvant dans le manuel de l'élève 9<sup>ème</sup>, page 407 pour indiquer par écrit et oralement les deux étapes de réalisation d'une brasure ;
- Exploiter le document 5 se trouvant dans le manuel de l'élève 9<sup>ème</sup>, page 407 pour indiquer par écrit et oralement les six opérations d'assemblage du raccord sur les deux tubes.

**Résultats de la réalisation :**

- les stagiaires réfléchissent sur les principes d'assemblages permanents des métaux ;
- Ils différencient le soudage et le brasage ;
- Ils expriment que le brasage est le plus utilisé en plomberie ;
- Ils présentent les deux étapes pour réaliser une brasure ;
- Ils présentent les six opérations d'assemblage du raccord sur les deux tubes ;

**Ce qu'il faut retenir :**

- ✓ la soudure est l'assemblage à l'aide d'un métal d'apport de même nature que les pièces à assembler ;
- ✓ la brasure est l'assemblage à l'aide d'un métal d'apport de nature différent des pièces assemblées ;

- ✓ La brasure forte résiste à de plus hautes pressions que la brasure tendre ;
- ✓ la technique de brasure consiste à chauffer les tubes jusqu'à ce que le métal d'apport fonde et se répartisse par capillarité entre les surfaces afin d'assurer une liaison totale et permanente ;
- ✓ toute opération de brasure rend les tuyaux très chauds ;
- ✓ la brasure forte requiert un métal d'apport dont la température de fusion est supérieure à 450°C
- ✓ la brasure tendre est réalisée avec un alliage d'étain dont la température de fusion est inférieure à 450°C

### **Phase de consolidation**

#### **I. Mettre une croix devant la bonne réponse.**

1. Le plan de situation représente :
  - a. La position de la maison dans la parcelle
  - b. La position de la parcelle par rapport aux autres parcelles
  - c. Les façades de la maison
  - d. Aucune réponse
2. L'un des normes techniques d'un plan d'une maison exigé par les services de l'urbanisme est :
  - a. La possibilité de raccordement à l'eau
  - b. Les dimensions des fondations
  - c. Approche de la route
3. L'un des organes du robinet est :
  - a. La vanne
  - b. Manchon
  - c. Joint
  - d. Té
4. L'une des parties essentielles du bois est :
  - a. Les feuilles
  - b. La tige
  - c. Le cœur
  - d. La cire
5. L'une des opérations d'entretien du cuir est :
  - a. La couture
  - b. Le dépoussiérage
  - c. Le chauffage
  - d. Aucune
6. L'une des sources d'approvisionnement en eau dans la maison est :
  - a. La rivière
  - b. Eau de cuisine
  - c. la pluie,
  - d. robinet

7. Pour réparer une fuite d'un robinet, il faut :
  - a. Insérer la vanne
  - b. Enlever le clapet
  - c. Changer le joint ou la tête du robinet
  - d. Détruire la vanne
8. La tuyauterie sert à :
  - a. L'alimentation en eau.
  - b. A l'utilisation des eaux
  - c. L'évacuation des eaux usées
  - d. L'alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées

## **II. Réponds par vrai ou faux**

1. Le cuir provient dans le bois.
2. Le jet des sachets dans un puits perdu risquerait à la longue, de boucher le puits.
3. Pour une habitation décente, l'installation électrique doit répondre aux normes de sécurité.
4. Le cuir risque de se craqueler en absence de son entretien.
5. la vanne commande l'arrêt de l'écoulement d'un fluide n'importe où sur une tuyauterie
6. Té permet de changer la direction
7. Le brasage fort résiste à des hautes pressions que le brasage tendre
8. Le plan d'aménagement intérieur montre la position des ouvertures.
9. L'église possède la façade principale.
10. Les tuyaux en PVC sont généralement utilisés pour l'alimentation en eau
11. On utilise le bois pour fabriquer du papier et du carton

## **III. Ranger dans un ordre logique les étapes de fabrication de briques suivantes :**

1. verser la pâte préparée dans chaque compartiment ;
2. creuser une fosse dans le terrain qui servira de mélanger la terre et l'eau ;
3. renverser les moules sur la terre pour libérer des briques ;
4. fabriquer des moules en divisant chaque moule en deux compartiment ;
5. Laisser sécher les briques

## **IV. Compléter les phrases suivantes par le plan de masse, plan de situation, plan de façade et le plan d'aménagement intérieur, façade**

1. Le..... permet à l'administration de situer votre terrain sur sa commune par rapport aux autres terrains voisins afin de localiser précisément la zone concernée, notamment dans le cas d'une rénovation, d'une future construction ou d'un projet immobilier.
2. Le..... représente la répartition des pièces dans une construction, en désigne

l'utilisation, les dimensions ainsi que la position des ouvertures.

3. Le ..... est une représentation graphique montrant chaque ..... d'une construction.
4. Le..... montre la disposition de la maison dans la parcelle (dimensions du terrain, de la maison ainsi les numéros de la parcelle)
5. Pour réaliser la plomberie avec....., la technique la plus courante consiste à assembler les tubes avec des.....

### **Compétence du formateur qui doit dérouler le module**

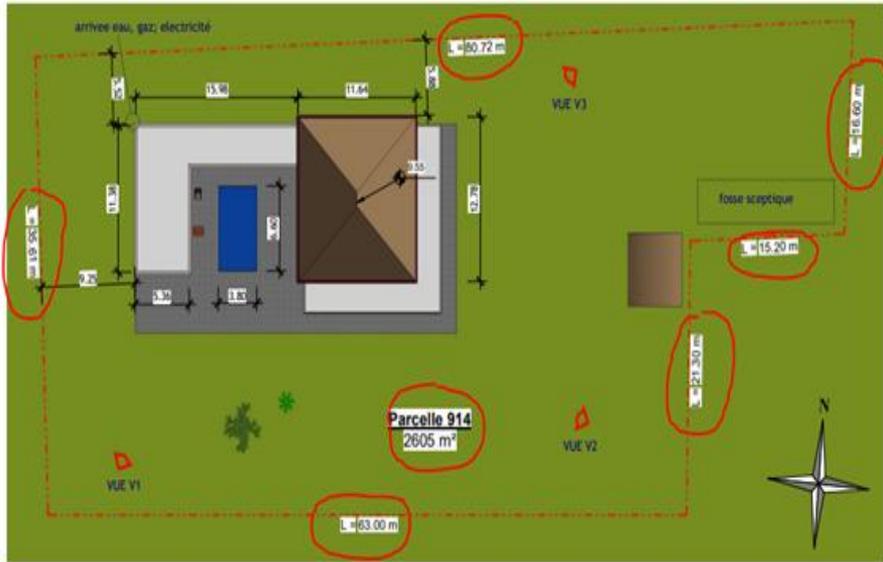
1. Montrer une bonne maîtrise des savoirs et savoir-faire dans le domaine de l'habitat, des matériaux de construction et de leurs transformations
2. Montrer des capacités de créativité et d'innovation afin de s'adapter aux besoins de formation des stagiaires sur le terrain ;
3. Montrer des qualités d'animateur avec des capacités de communication facile, compréhensible et non violente ;
4. Développer le sens de transversalité interdisciplinaire pour mieux satisfaire aux besoins de formation des stagiaires.

### **Annexe**

#### **Document 1.**



#### **Document 2.**



Plan Masse Livrable  
Ech. : 1 : 250

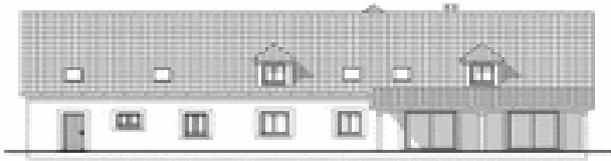
## Plan Masse



## Façade Principale



## Façade Latérale



**Façade**



**Arrière**

**Façade Latérale**

### 3.7 Unité de formation 7 : Machines et outils (8h)

<b>Unité de formation 7 : Machines et Outils</b>	<b>Durée : 8H</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4, CP5, CP6 et CP7</b>	
<b>Savoir en jeu:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Motocyclette : parties essentielles et entretien</li><li>- Leviers : fonctionnement et utilités dans la vie courante</li><li>- Bicyclette : parties essentielles et entretien</li><li>- Code de la route</li></ul>	
<b>Nombre d'activités : 04</b>	
<b>Rédacteur</b>	NIJIMBERE Phenias
<b>Supports ou ressources proposés :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Manuel de l'élève 8ème page 369 à 384</li><li>- Manuel de l'élève 7eme page 29 à 40</li><li>- Guide de l'enseignant 8ème page 352 à 370</li><li>- Guide de l'enseignant 7ème page 29 à 36</li></ul> <p><a href="https://www.google.com/search?q=BICYCLETTE&amp;oq=BICYCLETTE&amp;aqs=chrome..69i57j0i271.17702j0j9&amp;sourceid=chrome&amp;ie=UTF-8">https://www.google.com/search?q=BICYCLETTE&amp;oq=BICYCLETTE&amp;aqs=chrome..69i57j0i271.17702j0j9&amp;sourceid=chrome&amp;ie=UTF-8</a></p> <p><a href="https://www.ornikar.com/code/cours/panneaux">https://www.ornikar.com/code/cours/panneaux</a></p>	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1 : Identification des parties essentielles d'une motocyclette <u>Durée : 1h</u></b>	
<b><u>Matériel :</u></b> Motocyclette ou sa photo ; Manuel de l'élève 8 <sup>ème</sup> pages : 369 à 372 Guide de l'enseignant 8 <sup>ème</sup> page 352 à 358	
<b><u>Salle :</u></b> Salle de classe ou sortie dans le garage	
<b><u>Réalisation :</u></b> Amener les stagiaires à exploiter le schéma de la motocyclette se trouvant à la page 369 du manuel de l'élève 8 <sup>ème</sup> année pour indiquer les différentes parties constituantes de la motocyclette, nommer les composants en coloriant avec différentes couleur le moteur, le cadre, la fourche, la suspension, le bras oscillant, la direction, les freins et les pneus.	
<b><u>Résultats de la réalisation :</u></b> les parties essentielles d'une motocyclette sont : le cadre, le moteur, les roues, la suspension ; le système de freinage, les pneumatiques, la transmission	
<b><u>Ce qu'il faut retenir</u></b> (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):  ✓ Le moteur est le cœur de la motocyclette ;	

- ✓ Le cadre relie les éléments entre eux comme le moteur, réservoir, selles ;
- ✓ La fourche amortit les chocs transmis par la roue de devant ;
- ✓ Le bras oscillant permet de débattement en hauteur de la roue en arrière ;
- ✓ La direction permet de diriger la moto ;
- ✓ Le freinage permet de réduire la vitesse de la moto ;
- ✓ Les pneumatiques assurent le contact entre la motocyclette et le sol ;
- ✓ La transmission contrôlée par le levier d'embrayage ;
- ✓ les instruments de bord, un tachymètre qui indique la vitesse
- ✓ Certains accessoires sont obligatoires pour circuler sur les voies publiques : le phare, les feux de position avant et arrière, les rétroviseurs, le klaxon, le porte bagage et le support de la plaque d'immatriculation.
- ✓ L'entretien d'une moto se fait régulièrement, d'une part :
  - A l'eau pour nettoyer les poussières et la boue ;
  - A l'huile/graisse dans la partie transmission ;
 Et d'autre part :
  - Faire la vidange, remplacer les bougies, nettoyer le filtre à air
  - Vérifier le niveau d'eau des batteries et le cas échéant, il convient de remplir le réservoir du radiateur
  - Vérifier l'usure des plaquettes de freins et les remplacer si nécessaire
- ✓ Développer le réflexe de respecter les normes d'entretien et de fabrication en sensibilisant les élèves à avoir l'habitude de respecter les mesures de sécurité, d'entretien et les organiser en groupes de travail pour identifier les règles de sécurité en conduite d'une motocyclette.

**Activité 2 : Identification des différents types de leviers et leur fonctionnement Durée : 2h**

**Matériel :**

- texte
- machine à coudre
- deux seaux
- un panier avec poignet
- une corde solide de 1m environ
- une quantité des cailloux
- quelques outils –leviers qu'on peut retrouver dans le milieu des stagiaires (bêche, houe, cisailles, brouette, sécateur, tenaille, le marteau, le pied de biche)
- Manuel de l'élève 8<sup>ème</sup> pages 373-384),
- Guide de l'enseignant 8ème page 359 à 370

**Salle :** Salle de classe ou sortie dans un atelier

**Réalisation :**

- subdiviser les stagiaires en groupes de travail et leur demander de réfléchir comment soulever facilement un objet lourd ;
- Amener les stagiaires à exploiter les textes pour expliquer ce qu'est un levier ;
- Amener les stagiaires à utiliser les différents outils comme levier et à expliquer les

avantages de leur utilisation.

**Résultats de la réalisation:**

- le matériel utilisé pour transporter les objets est la brouette
- le principe du fonctionnement du levier est axé sur l'équilibre et les balances
- il existe des leviers inter-appui, des leviers inter-résistant et des leviers inter-moteur
- la houe fonctionne comme un levier inter-appui
- la brouette fonctionne comme un levier inter-résistant
- la machine à coudre fonctionne comme un levier inter-moteur
- les stagiaires identifient quelques leviers qu'on peut retrouver à la maison et à l'école :  
houe, cisailles, brouettes, sécateurs, tenaille, le marteau, le pied de biche

Ce qu'il faut retenir (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- ✓ deux possibilités sont présentées aux stagiaires pour dérouler des séances de classes
- ✓ les stagiaires retiennent que :
  - la houe sert à cultiver, à séparer la terre
  - la bêche est utilisée pour séparer la terre et la retourner
  - le pied de biche sert à arracher des clous et aussi détacher les planches clouées ensemble
  - le marteau sert à arracher/enfoncer les clous
  - les cisailles servent à couper des plaques de métal
  - le sécateur est un outil servant à la taille des plantes
  - la brouette sert à déplacer les objets
- ✓ les stagiaires retiennent aussi que :

Pour le levier inter-appui : le point d'appui est entre la force motrice et la force résistante (la bêche, la houe, le marteau, les cisailles, le sécateur, pied de bêche paire de tenailles).

Pour le levier inter-résistant : la force résistance est entre le point d'appui et la force motrice (brouette)

Pour le levier inter-moteur : la force motrice se trouve entre le point d'appui et la force résistante (la machine à coudre)

**Activité 3:** Identification des parties essentielles d'une bicyclette **Durée : 1h**

**Matériel :**

- bicyclette ou sa photo
- textes, schémas du manuel de l'élève page 29 -36
- Guide de l'enseignant 7ème page 29-33

**Salle :** Salle de classe ou garage

**Réalisation :**

Amener les stagiaires à exploiter le schéma de la bicyclette se trouvant à la page 29 du manuel de l'élève 7<sup>ème</sup> année, le texte du document 1 du manuel de l'élève page 29, le schéma se trouvant à la page 32 du manuel de l'élève 7<sup>ème</sup> année et le schéma se trouvant à la page 34 du manuel de l'élève 7<sup>ème</sup> année pour déterminer les différentes parties d'une bicyclette et leur rôle.

**Résultats de la réalisation:**

- les principales parties d'une bicyclette sont : cadre, selle, poignée de frein, guidon, fourche, roue avant, pédale, garde boue, couvre chaîne, porte bagage.
- dans une bicyclette, à tous les endroits où des pièces doivent tourner, il existe des billes d'aciers de même grosseur : il s'agit du guidon, du pédalier, des pédales, du moyeu
- pour avoir une bicyclette en bon état, il faut l'entretenir régulièrement

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- ✓ une bicyclette ou un vélo est un mode de transport terrestre, à deux roues alignées, mis en mouvement principalement par les muscles du cycliste
- ✓ une bicyclette est utilisée pour le déplacement des biens et des personnes et même pour le sport
- ✓ la principale partie d'une bicyclette est le cadre constitué de deux triangles
- ✓ le cadre soutient les autres parties d'une bicyclette, à savoir : les roues, le pédalier, la selle, le guidon et la fourche
- ✓ pour faire avancer la bicyclette, le cycliste appuie avec ses pieds alternativement sur les deux pédales
- ✓ pour faire arrêter la bicyclette, le cycliste appuie sur les poignées de frein, des câbles métalliques tirent alors sur les patins qui s'appliquent sur le bord de la jante et font arrêter la roue
- ✓ les principales opérations d'entretien sont le nettoyage et le graissage
- ✓ organiser les élèves pour identifier les règles de sécurité en conduite d'une bicyclette
- ✓ avoir un réflexe de respecter les normes d'entretien

**Activité 4:** Identification des différentes significations des panneaux routiers et des signaux lumineux de circulation **Durée : 2h**

**Matériel :**

- manuel de l'élève page 37-40
- fiche de panneaux de signalisation
- texte du manuel de l'élève page 37
- Guide de l'enseignant 7ème page 34-36

**Salle :** Salle de classe ou cour intérieure de l'école

**Réalisation :**

Amener les stagiaires à exploiter le texte du manuel de l'élève page 37 et le document 1 du manuel de l'élève page 37-38 dans le but d'interpréter les différents signaux du code routier.

**Résultats de la réalisation :**

- les panneaux routiers servent à avertir des priorités, d'un danger, d'une interdiction, d'une indication(ou information) ou d'une limitation
- les feux tricolores peuvent être annoncés en pré-signalisation lorsque ceux-ci peuvent surprendre le conducteur
- lorsqu'un feu tricolore fonctionne normalement, nous ne tenons pas compte du panneau situé sous ce feu
- à l'inverse, lorsque les feux sont éteints, ou jaune (orange) clignotant, nous devons respecter l'information indiquée sur le panneau.

**Ce qu'il faut retenir**(en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

- ✓ il existe quatre sortes de panneaux routiers :
  - les panneaux d'attention ;
  - les panneaux d'interdiction ;
  - les panneaux d'obligation ;
  - les panneaux d'indication ;
- ✓ il existe des signaux lumineux :
  - le feu rouge signifie interdiction de franchir le signal
  - le feu vert signifie autorisation de franchir le signal
  - le feu jaune ou orange est un signal intermédiaire d'avertissement entre le feu vert et le feu rouge
- ✓ lorsque la signalisation lumineuse ne fonctionne pas, la règle de priorité à droite est d'application
- ✓ le stationnement des véhicules est interdit :
  - sur le pont
  - devant les entrées et les sorties des passages publics
  - aux endroits où les piétons doivent emprunter la chaussée pour contourner un obstacle
  - à moins de 10mètre de part et d'autre d'un signal indiquant un arrêt de véhicule de transport en commun
  - à moins de 1 mètre tant devant que derrière un autre véhicule en l'arrêt ou en stationnement
  - du côté opposé à celui ou un autre véhicule est déjà à l'arrêt ou en stationnement
- avoir un réflexe de respecter les normes d'entretien

**Phase de consolidation (évaluation par des QCM, vrai ou faux, texte de closure, question à réponse courte, réarrangement, appariement) Durée : 2h**

1) Citez les parties d'une moto que vous connaissez

Réponses : cadre, moteur, fourche, suspension, levier d'embrayage, levier de vitesse, freins à disque, freins à tambour, tachymètres, bras oscillant, la direction, les freins, les pneus, le carénage

2) Répondez par vrai ou faux

- a) la force résistante peut être supérieure à la force motrice
- b) le poids d'un objet n'est pas une force
- c) pour un levier inter-résistant, la force résistante est entre le point d'appui et la force motrice
- d) le pied de biche est un outil qui sert à arracher les clous et à détacher les planches clouées ensemble
- e) la brouette est un levier inter-appui

Réponses :

a) vrai ; b) faux ; c)vrai ; d) vrai ; e)faux

3) Quelle est la principale partie d'une bicyclette ? Réponse : c'est le cadre

4) Recopie le texte ci-dessus en le complétant avec des mots suivants : billes d'acier, nettoyage, graissage, deux pédales, cycliste, ses pieds.

Pour faire avancer la bicyclette, le.....appuie avec .....alternativement sur les.....Dans une bicyclette, des.....permettent aux pièces de tourner facilement les unes sur les autres. Pour avoir une bicyclette en bon état, les principales

opérations d'entretien sont.....et .....

Réponse : Pour faire avancer la bicyclette, le cycliste appuie avec ses deux pieds alternativement sur les deux pédales. Dans une bicyclette, des billes d'acier permettent aux pièces de tourner facilement les unes sur les autres. Pour avoir une bicyclette en bon état, les principales opérations d'entretien sont le nettoyage et le graissage

5) Que vous rappellent les signaux lumineux suivants :

a) feu rouge ? b) feu vert ?

Réponse : a) le feu rouge signifie interdiction de franchir le signal

b) le feu vert signifie autorisation de franchir le signal

6) choisir la bonne réponse :

A) Lorsque la signalisation lumineuse ne fonctionne pas :

a) la règle de priorité à gauche est d'application

b) la règle de priorité à droite est d'application

c) on s'arrête automatiquement

d) aucune bonne réponse

B) le feu vert donne l'autorisation :

a) de passer

b) de s'arrêter

c) ne donne aucune autorisation

d) pas de bonne réponse

C) lorsqu'un feu tricolore fonctionne normalement :

a) nous tenons compte du panneau situé sous ce feu

b) nous ne tenons pas compte du panneau situé sous ce feu

c) nous ne tenons pas compte du panneau

d) aucune bonne réponse

Réponses : A) b ; B) a ; C) b

### **Compétence du formateur qui doit dérouler l'unité de formation :**

- Montrer une bonne des connaissances des différentes parties d'une automobile, d'un vélo, d'une moto et de leur fonctionnement ;
- Montrer des capacités de gestion de discussions et de conduite des travaux des stagiaires dans une formation d'adultes en groupes et en plénière ;
- Montrer une bonne connaissance du code de la route et de ses techniques d'enseignement-apprentissage ;
- Montrer une bonne connaissance de la mécanique automobile ;
- Montrer une aptitude à communiquer aisément et pacifiquement pour gérer des conflits relationnels.

### 3.8 Unité de formation 8 : Electricité et Combustibles, Mesure de sécurité (5h)

<b>Unité de formation 8 :</b> <b>Electricité et Combustibles ; Mesure de sécurité</b>	<b>Durée : 5h</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus : CP1, CP2, CP3, CP4 et CP6</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> - Montages électriques en série et en parallèle - Dangers du courant électrique et les règles de sécurité - Qu'est-ce qu'on entend par produit domestique - Description, fonctionnement et utilisation d'une lampe à pétrole.	
<b>Nombre d'activités : 4</b>	
<b>Rédacteur</b>	NIYOKWIZERA Noël
<b>Phase de développement</b>  <b>Activité 1 : Réalisation des montages électriques <u>Durée : 2h</u></b>  <b><u>Matériel</u></b> : piles, les fils conducteurs, ampoules, les interrupteurs (double allumage, va-et-vient), les pinces, tournevis testeur  <b><u>Salle</u></b> : Salle de classe ou Laboratoire  <b><u>Expérimentation</u></b> : En groupe de 3 stagiaires, Réaliser différents montages, à l'aide du matériel et des schémas du document 1 ( <b>voir annexe</b> ) : Amener les stagiaires à <ul style="list-style-type: none"> <li>- observer les photos du document 1 pour nommer les matériels électriques ;</li> <li>- réaliser le montage d'un circuit électrique simple ;</li> <li>- réaliser les montages en série et en parallèle</li> <li>- expliquer le fonctionnement du montage double allumage, va-et-vient ;</li> <li>- expliquer le fonctionnement d'une prise de courant ;</li> <li>- à observer le schéma d'un télérupteur pour expliquer son fonctionnement.</li> </ul> Ou bien : Amener les stagiaires à observer les différents types d'interrupteurs et à réaliser les montages double allumage, va-et-vient, d'une prise, et d'un télérupteur.  <b><u>Résultats de l'expérimentation</u></b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les stagiaires donnent les noms de quelques appareils électriques ;</li> <li>- Les stagiaires réalisent le montage simple allumage ;</li> <li>- Les stagiaires réalisent les montages en série et en parallèle ;</li> <li>- Les stagiaires expliquent le fonctionnement des montages double allumage, Va-et-vient, montage d'une prise, montage d'un télérupteur ;</li> <li>- Un stagiaire dans chaque groupe présente oralement les productions en plénière.</li> </ul> <b><u>Ce qu'il faut retenir</u></b> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les noms de quelques matériels électriques sont :</li> </ul> Fils électriques ; Interrupteurs (simple, double allumage, va-et-vient) ; Pinces ; Tournevis ; Ampoules ; Disjoncteurs ; Multimètre.	

- le montage d'un circuit électrique simple permet d'allumer ou d'éteindre un point lumineux en un seul point d'allumage.
- Le montage double allumage permet d'allumer ou d'éteindre ensemble ou séparément et d'un seul endroit le ou les points lumineux.
- Le montage va -et- vient commande l'allumage et l'extinction d'un point lumineux de deux endroits différents.
- Le montage de la prise électrique permet un raccordement électrique d'appareils mobiles
- un télérupteur est un relais électromagnétique
- Avoir un réflexe de prendre des mesures de sécurité pendant la manipulation.
- Les stagiaires sont appelés à prendre conscience de se référer au guide et au manuel pour construire des séances semblables.

**Activité 2 :** Identification des dangers du courant électrique et des règles de sécurité

**Durée :1h**

Matériel : Le schéma (voir annexes : document 2)

Salle : Salle de classe

**Réalisation :**

En groupe de 3 stagiaires, à l'aide des photos présentés (voir en annexe document 2) :

- Amener les stagiaires à observer les photos pour identifier les dangers du courant électrique et en déduire les règles de sécurité ;

**Résultats de la réalisation :**

Les stagiaires présentent par écrit et oralement les dangers du courant électrique et les règles de sécurité

**Ce qu'il faut retenir :**

- Une tension supérieure à 50 V pour le courant alternatif contre 120 V pour le courant continu présente déjà certains dangers en milieu sec.
- Les principaux dangers concernant l'utilisateur (risque d'électrocution) et concernant l'installation électrique (risque d'incendie) ...
- Les stagiaires doivent sensibiliser les apprenants d'éviter le contact avec des conducteurs sous une tension supérieure à 25 V qui peut provoquer l'électrocution, accident entraînant la mort si l'intervention n'est pas rapide.
- Les principales règles sont :
  - o Ne pas introduire d'objets métalliques dans les bornes d'une prise de courant
  - o Ne jamais démonter un appareil électrique sous tension, couper au préalable les deux connexions
  - o Ne pas débrancher un appareil électrique en tirant sur le cordon ; prendre la fiche en mains
  - o Ne pas se servir d'une fiche en mauvais état ou d'un fil partiellement dénudé
  - o Ne jamais toucher, avec les mains humides, un appareil relié au courant
  - o Relier toutes les parties métalliques des appareils électriques à la terre
  - o Utiliser les appareils de protection comme disjoncteur différentiel
- Les stagiaires sont appelés à prendre conscience de se référer au guide et au manuel

pour construire des séances semblables.

- Prendre l'habitude se protéger contre les dangers du courant électrique

**Activité 3 :** Identification des produits domestiques dangereux et les précautions à prendre

**Durée : 1h**

Matériel : Photos des produits couramment utilisés dans les ménages

Salle : Salle de classe

**Réalisation :** En groupe de 3 stagiaires, à l'aide des photos présentés (**voir en annexe document 3**) :

Amener les stagiaires à observer les photos pour identifier les produits domestiques dangereux et les précautions à prendre avant de manipuler, de stocker et après usage de ces produits.

**Résultats de la réalisation :**

Les stagiaires indiquent des produits domestiques dangereux et les précautions à prendre à prendre avant de manipuler, de stocker et après usage de ces produits.

**Ce qu'il faut retenir :**

- Les produits comme les produits nettoyants, l'alcool, la peinture, les pesticides, le propane, les produits d'entretien de piscine, l'huile végétale peuvent être dangereuse.
- Les produits inflammables : essence acétone, alcool, essence à briquet et certaines colles
- Les stagiaires informent les apprenants qu'il faut faire attention aux réactions chimiques que ces produits domestiques peuvent provoquer au contact d'autres produits.

Les précautions à prendre :

- Lire attentivement l'étiquette du produit avant utilisation
- S'éloigner de toute source de chaleur
- Ventiler la pièce
- Stocker vos produits d'entretien dans un endroit ventilé, éloigné d'une source de chaleur et hors portée des enfants.
- Jeter les contenants vides dans les endroits prévus
- Ne pas fumer lors de la manipulation des liquides inflammables
- Conserver les liquides inflammables dans leur contenu d'origine avec l'étiquette
- Les stagiaires sont appelés à prendre conscience de se référer au guide et au manuel pour construire des séances semblables.
- Prendre l'habitude se protéger contre les produits domestiques dangereux avant, pendant et après son utilisation.
- En cas d'électrocution ou électrisation, faire couper le courant électrique, éloigner la personne électrocuté de la source électrique à l'aide d'un objet non conducteur et appeler les secouristes.

**Activité 4 :** Utilisation de la lampe à pétrole

**Durée : 1h**

Matériel : Les photos d'une lampe à pétrole (voir annexe : document4)

**Salle :** Salle de classe

**Réalisation :** En groupe de 3 stagiaires, à l'aide des photos présentés (voir en annexe document 4) :

- Amener les stagiaires à observer la photo pour décrire les différentes parties de la lampe à pétrole
- Amener les stagiaires à expliquer le fonctionnement de la lampe à pétrole

**Résultats de la réalisation :**

- Les stagiaires parviennent à donner les différentes parties de la lampe à pétrole, son fonctionnement et son utilisation.
- Un stagiaire dans chaque groupe présente oralement les productions en plénière.

**Ce qu'il faut retenir :**

Les parties de la lampe sont :

- Un réservoir contenant du pétrole où est plongé une partie de la mèche ;
- Un bec de lampe où passe une autre partie supérieure ;
- Un verre de lampe qui repose sur une grille métallique.

Son fonctionnement: la lampe à pétrole est éclairante grâce aux particules de charbon issues de la décomposition des vapeurs de pétrole sous l'action de la chaleur et qui sont portées au cours de leur combustion.

Son utilisation : il faut baisser la mèche au moyen de la vis de réglage pour réduire la quantité de pétrole qui s'évapore sur la mèche pour assurer une meilleure combustion et un meilleur éclairage.

- Les stagiaires sont sensibilisés à prendre conscience de se référer au guide et au manuel pour construire des séances semblables.
- Avoir un réflexe d'entretenir la lampe à pétrole du jour au jour

**Phase de consolidation (évaluation)**

**I. Répondez par Vrai ou Faux**

**Consigne :**

Entoure la lettre V si la proposition est vraie, ou la lettre F si la proposition est fausse

1. Le montage va-et-vient permet l'allumage ou l'extinction un ensemble ou séparément et d'un seul endroit le ou les points lumineux : V ou F

2. Le rôle de la pile est de fournir le courant électrique qui provoque l'allumage de la lampe :

V ou F

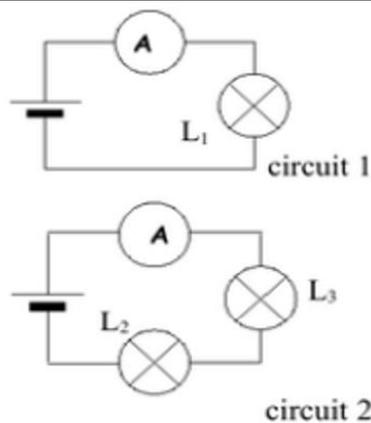
3. Le verre a la forme d'un tuyau long et étroit, plus large vers le bas : V ou F

4. La flamme de la lampe est rouge et fumeuse : V ou F

5. Un produit inflammable est un produit capable d'exploser sous l'action d'un choc :

V ou F

6.



On considère les deux circuits ci-dessus. Les lampes sont toutes identiques, ainsi que les générateurs. Parmi les propositions suivantes, indiquer celles qui sont Vraies et celles qui sont Fausses :

- a)  $L_3$  brille davantage que  $L_2$  : V ou F
- b)  $L_2$  et  $L_3$  brillent de la même façon : V ou F
- c)  $L_3$  brille moins que  $L_1$  : V ou F
- d)  $L_1, L_2$  et  $L_3$  brillent de la même façon : V ou F
- e) L'intensité du courant dans le circuit 2 est plus petite que celle du circuit 1

## II. Questions à Choix Multiples

**Consigne :** Entoure la lettre correspondant à la bonne réponse

1. A quel dipôle correspond ce symbole : 
  - a. à une pile
  - b. à un interrupteur ouvert
  - c. à une lampe
  - d. à un interrupteur fermé
2. Pour que l'énergie en réserve dans le générateur soit transférée aux dipôles convertisseurs :
  - a. le circuit doit être ouvert
  - b. le circuit doit être fermé
  - c. le circuit doit comporter un générateur
  - d. le circuit ne doit former qu'une seule boucle
3. Pour schématiser un circuit, on dessine :
  - a. Un rond
  - b. un parallélépipède
  - c. Un triangle
  - d. un rectangle

### III. Texte à compléter :

Recopie le texte ci-dessous en le complétant avec les mots suivants : pétrole, fermer, générateur, bec, ouvert, Verre, interrupteur, mèche, fermé, allumer,

Un interrupteur se comporte comme un conducteur lorsqu'il est .....et comme un isolant lorsqu'il est.....Un circuit simple est composé par un ....., un .....et des .....

L'organe de commande qui peut être un .....permet d'.....ou de .....le circuit.

Le.....contenu dans le réservoir de la lampe s'élève dans la .....et brûle à l'extrémité du .....Le .....donne du tirage à la lampe.

**IV. Questions de réarrangement :** Replacer dans un ordre logique, les éléments suivants présentés dans le désordre.

1) une lampe /l'autre borne / Pour allumer/ avec une pile/ il faut mettre/ le plot / une borne de la pile/ en contact / et /le culot avec

2) pictogrammes /les /par /des /dangereux /dans /identifiés /présents /produits /maison/sont

### V. Questions à appariements

1. Relie le mot à sa définition

A. Schéma

a. Montage où les dipôles appartiennent à des boucles de courant différentes

B. Symbole normalisé

b. qui n'est pas bon pour la santé, qui peut nuire l'organisme

C. Montage en série

c. Représentation internationale codifiée d'un composant électrique

D. Montage en dérivation

d. Montage où les dipôles appartiennent à la même boucle de courant

E. Nocif/nocive

e. Représentation d'un circuit électrique à

à l'aide de symboles normalisés

### VI. Question à réponses courtes

#### 1. Complète les phrases ci-dessous:

a) Lorsque la tension est supérieure à la tension nominale des appareils : on parle de .....

b) Lorsque l'intensité parcourant le câble est trop importante, on parle de .....

c) Une prise électrique est reliée au réseau électrique par les fils de .....et de .....

d) Les personnes sont protégées par un dispositif ..... (disjoncteur ou interrupteur) pour les fuites de courant

e) En fonctionnement normal l'intensité du courant électrique doit être .....dans le fil de phase et le fil neutre

f) Le contact entre le fil de phase et la terre par l'intermédiaire d'une personne ou de la structure métallique d'un appareil entraîne .....circulant de la phase vers la terre et une .....entre la phase et le neutre.

g) Les matériels et les installations électriques sont protégés par un .....pour les tensions et des .....à maximum de courant ou des .....contre les surintensités.

2. Donne le phénomène qui peut météorologique provoquer une surtension.
3. Donne le danger qui peut représenter une absence de mise à la terre pour les personnes
4. Comment les dispositifs de protection des surintensités agissent-ils dans le circuit ?
5. Pourquoi une surintensité peut-elle endommager les installations ?
6. Représenter un circuit comprenant en série un générateur, un interrupteur fermé, deux lampes et l'appareil capable de mesurer l'intensité du courant

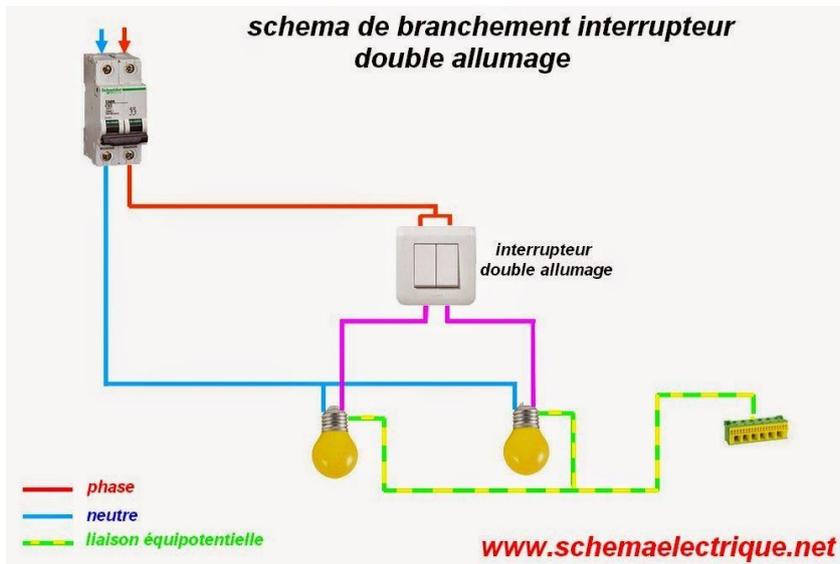
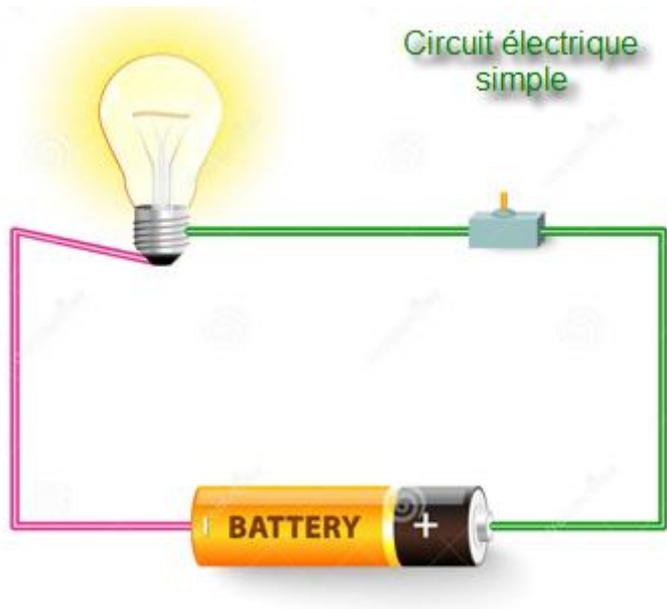
### **Compétences du formateur qui doit dérouler l'unité de formation**

- Montrer une bonne maîtrise des savoirs, savoir-faire dans le domaine de l'électricité
- Avoir un esprit créatif et innovateur afin de s'adapter aux réalités technologiques et aux exigences du terrain ;
- Avoir des qualités d'animateur avec des capacités de communication facile, compréhensible et non violente ;
- Développer les capacités de pouvoir improviser dans le déroulement des séances d'expérimentation /de formation de façon à répondre aux besoins de stagiaires ;

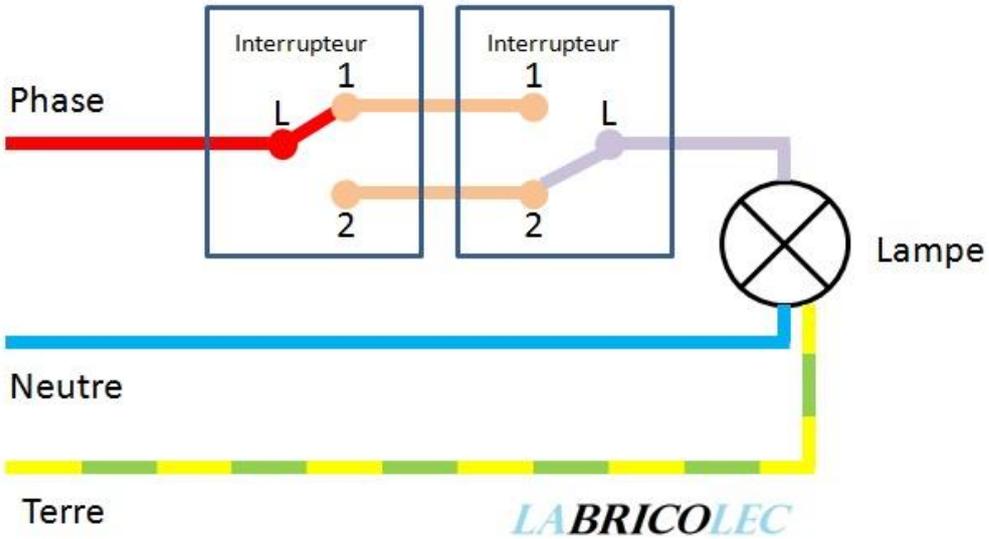
## Documents en annexes

### Document1 : matériels et schémas de montages électriques

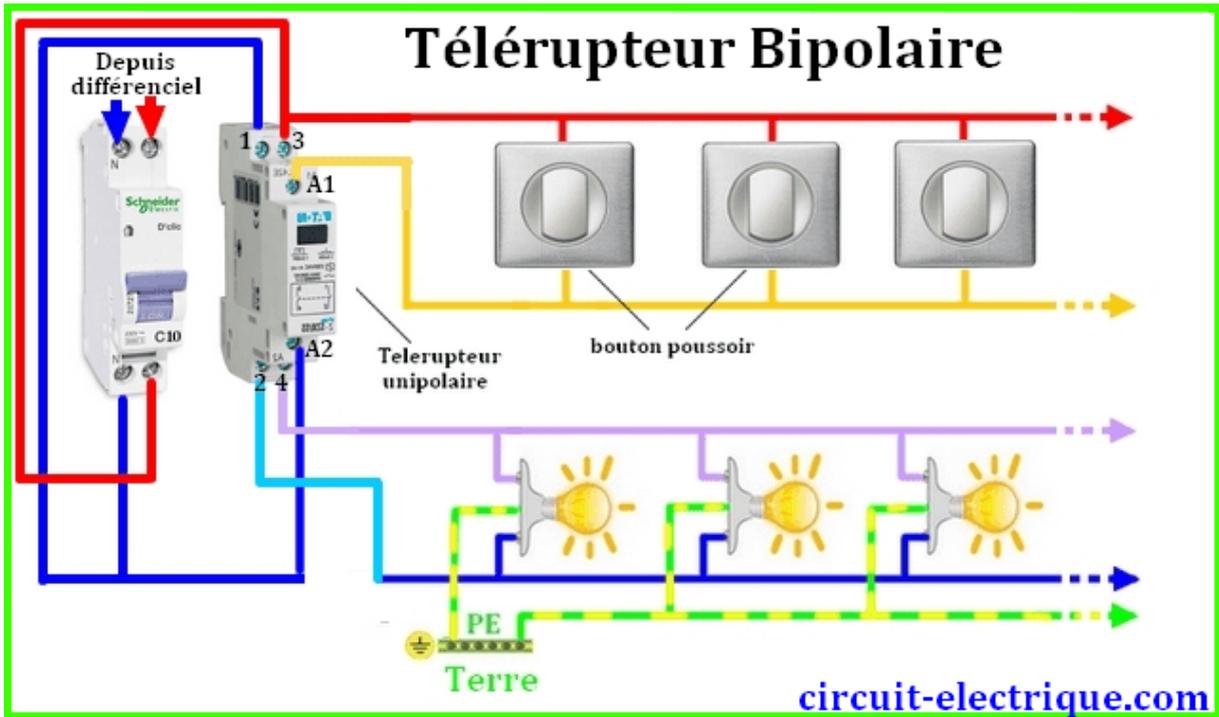




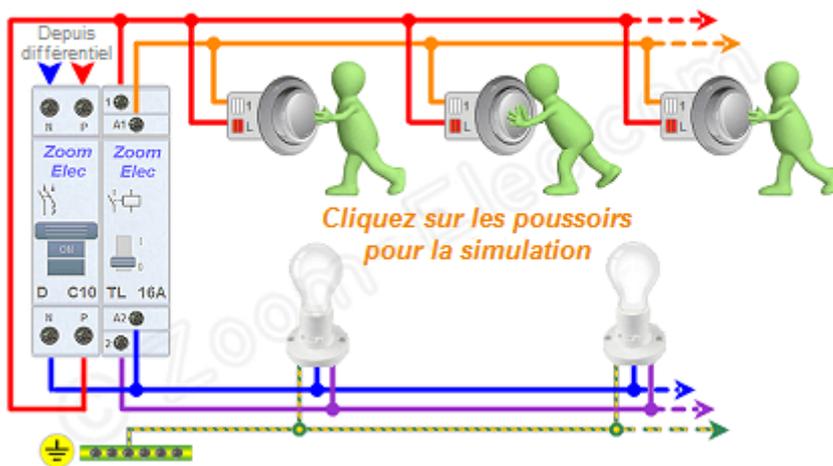
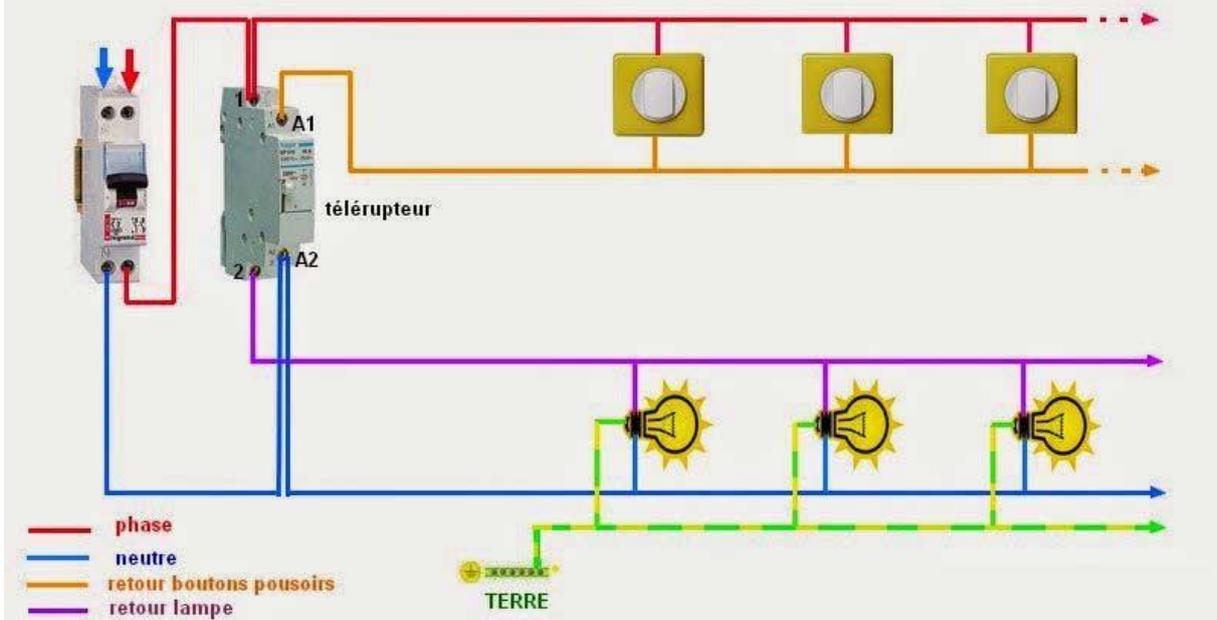
### Schéma va-et-vient



### Télerupteur Bipolaire



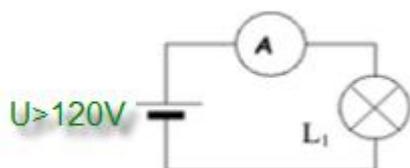
### schema de branchement télérupteur unipolaire



© droits d'auteur enregistrés © Reproduction interdite



## Document 2 : Exemple d'un circuit électrique dangereux



### 3.9 Unité de formation 9 : TICE (6h)

<b>Unité de formation 9: TICE</b>	<b>Durée : 8h</b>
<b>Compétences visées ou résultats attendus: CP1, CP2, CP3, CP4 et CP6</b>	
<b>Savoirs en jeu :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Principaux éléments constituant d'un ordinateur;</li><li>- Périphériques d'entrée et de sortie,</li><li>- Fonction d'usage,</li><li>- Prises de raccordement mâles et femelles</li><li>- Identification des ports séries et des ports parallèles;</li><li>- Création d'un dossier /d'un fichier.</li></ul>	
<b>Nombre d'activités : 5</b>	
<b>Rédacteur</b>	BARANSHARITSE Hilaire
<b>Supports ou ressources proposés :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>-Manuels de l'élève 8<sup>ème</sup> année page 373 à 393</li><li>-Guide de l'enseignant 8<sup>ème</sup> année page 375 à 394</li><li>-Vidéo <a href="https://www.youtube.com/watch?v=CEh7Us-Jyb4">https://www.youtube.com/watch?v=CEh7Us-Jyb4</a></li><li>- Documents 1, 2, 3, 4, 5 et 6</li></ul>	
<b>Phase de développement</b>	
<b>Activité 1 : Identification des constituants d'un ordinateur de bureau <u>Durée : 1h</u></b>	
<b><u>Matériel :</u></b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Des ordinateurs de bureau usagers, des photos ou des dessins agrandis</li><li>- Un vidéoprojecteur;</li><li>- Des périphériques d'entrée, de sortie et mixtes.</li><li>- Des photographies (voir Document 1)</li></ul>	
<b><u>Salle :</u></b> Salle de classe ou salle multimédia	

### **Expérimentation :**

- Faire observer un ordinateur usager, ouvert d'un côté, faire observer les éléments constituant l'ordinateur
- Demander aux stagiaires de proposer les noms des différentes parties de l'ordinateur;
- Les guider pour découvrir les parties non évidentes de l'ordinateur,
- Amener les stagiaires à ranger les différents éléments en 3 groupes (périphérique d'entrée, de sortie et mixtes)

### **Résultats de l'expérimentation :**

- Les stagiaires nomment les constituants d'un ordinateur de bureau et classent les périphériques en 3 groupes

**Ce qu'il faut retenir** (en référence aux compétences à construire, savoir, savoir-faire et savoir être):

1) Les constituants d'un ordinateur sont :

- un boîtier appelé unité centrale constituée d'une carte mère reliée à différents périphériques.
- Les périphériques qui sont de trois types :
  - ✓ Périphériques d'entrée : Clavier, Souris; Lecteur CD-ROM; Appareil scanner, Appareil photo numérique; Micro ; manettes de jeu.
  - ✓ Périphériques de sortie : Ecran ; Imprimante; 1 USB, Universal Serial Bus ; Haut-parleur,
  - ✓ Périphériques mixtes : Disque dur externe; Lecteur disquette; Graveur ; Modem ; clé USB ;

Voir le Document 3

2) Les ordinateurs même usagers peuvent servir de supports pédagogiques;

**Activité 2 : Raccordement, allumage et arrêt d'un ordinateur de bureau** **Durée : 2h**

### **Matériel :**

- Ordinateur de bureau;
- Périphériques d'entrée : Clavier, Souris; Lecteur CD-ROM; Scanner, Appareil photo numérique; Micro; manettes de jeu ;

Périphériques de sortie : Ecran; Imprimante; clé USB (Universal Serial Bus)

- ; Haut-parleur,
- Périphériques mixtes : Disque dur externe; Lecteur disquette; Graveur ; Modem ; clé USB ;
- Câbles de raccordement ;
- Vidéoprojecteur;
- Images/vidéos.

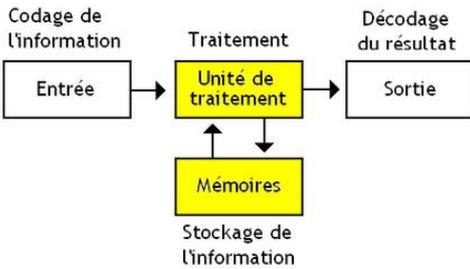
**Salle :** Salle multimédia ou salle de classe

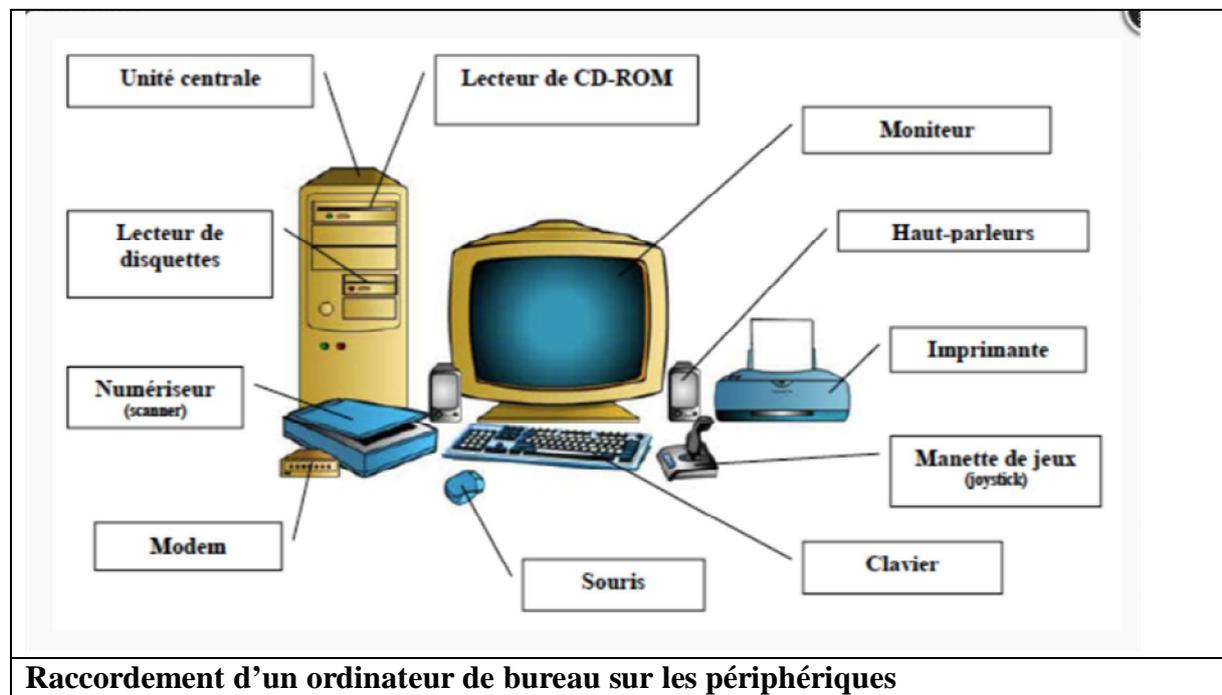
**Expérimentation :**

Les stagiaires, en groupes de travail de 8 exécutent les tâches suivantes:

- Identifier et nommer chaque matériel ;
- Brancher correctement les périphériques à l'ordinateur ;
- Allumer l'ordinateur ;
- Eteindre l'ordinateur.

En cas d'absence de matériel, les stagiaires se servent des images (Document 1 et Document 2 pour exécuter les mêmes tâches).

	
Principaux éléments d'un ordinateur de bureau	Fonction d'usage des périphériques d'entrée et de sortie
	<a href="https://fr.wikibooks.org/wiki/Fonctionnement_d%27un_ordinateur/L%27architecture_de_base_d%27un_ordinateur#/media/Fichier:Architecture_Von_Neumann.png">https://fr.wikibooks.org/wiki/Fonctionnement_d%27un_ordinateur/L%27architecture_de_base_d%27un_ordinateur#/media/Fichier:Architecture_Von_Neumann.png</a>



**Résultats de l'expérimentation :**

- Les stagiaires manipulent directement le matériel s'il existe et touchent à la machine.

A défaut, ils nomment les différents composants sur des photos

- Les stagiaires distinguent les principaux constituants d'un ordinateur et de raccordement les périphériques d'entrée et de sortie à l'ordinateur grâce à différents câbles de raccordement
- Ils allument un ordinateur et l'arrêtent.

### **Ce qu'il faut retenir :**

1°) Les principaux constituants d'un ordinateur se raccordent aux périphériques d'entrée et de sortie à l'ordinateur grâce à différents câbles de raccordement (les câbles d'alimentation électrique et les câbles de liaison entre les constituants du poste informatique) par port série et par port parallèle.

2°) Pour allumer un ordinateur, on a :

Tension d'alimentation conforme à la tension marquée sur la plaque signalétique de l'ordinateur :

- Bouton d'allumage de l'unité centrale
- allumage de l'écran)

Pour éteindre un ordinateur, on procède comme suit:

- bouton démarrer
- arrêter l'ordinateur
- éteindre l'écran

NB : En dehors d'un matériel standard qui peut ne pas être disponible, il y a lieu de recourir aux illustrations (Photographies, dessins).

**Activité 3 :** Création d'un dossier et le nommer / le renommer

**Durée : 2h**

### **Matériel :**

- Des ordinateurs de bureau qui fonctionnent normalement
- Un clavier
- Un écran
- Des câbles de branchement

**Salle :** Salle multimédia ou salle de classe

### **Expérimentation :**

En groupes de 6 à 8 maximum, les stagiaires exécutent les tâches qui suivent;

- ✓ Brancher les périphériques à l'ordinateur (la souris ; le clavier) à l'aide des câbles de branchement
- ✓ Allumer l'ordinateur et l'écran
- ✓ Cliquer sur bouton démarrer
- ✓ Choisir puis ouvrir le dossier Mes documents
- ✓ Sélectionner nouveau dossier
- ✓ Clic droit puis renommer «Module 4»

Le responsable du groupe veillera à ce que chaque membre du groupe exécute au moins une de ces activités.

- Amener les stagiaires à créer des sous-dossiers du dossier mère qui sont également des dossiers
- Amener les stagiaires à créer ensuite des sous-dossiers des dossiers qu'ils viennent de créer
- La procédure peut continuer indéfiniment
- Amener les stagiaires à observer la forme des branches d'un arbre renversé, donc la racine est au sommet
- Leur dire qu'il s'agit d'une arborescence

**Résultats de l'expérimentation :**

- 1) Les stagiaires créent un dossier et le renomment
- 2) Il existe une procédure à suivre pour exécuter cette tâche
- 3) Ils créent des sous dossiers d'un dossier et les renomment
- 4) Ils obtiennent une arborescence

**Ce qu'il faut retenir :**

1) Les étapes à suivre pour créer et nommer un dossier, lorsque l'ordinateur est branché, sont ;

- ✓ Cliquer sur bouton démarrer;
- ✓ Choisir puis ouvrir le dossier Mes documents ;
- ✓ Sélectionner nouveau dossier ;
- ✓ Clic droit puis nommer «Module 4».

2) Une arborescence désigne un ensemble de dossiers (ou répertoire, des sous-dossiers, des sous-sous-dossiers, organisés de manière logique et hiérarchique les uns par rapport aux autres

(Voir document 1 pages 416 du Manuel de l'élève 8ème année)

**Activité 4 :** Créer et nommer /renommer un fichier **Durée : 1h**

**Matériel :**

- Des ordinateurs de bureau qui fonctionnent normalement
- Un clavier
- Un écran
- Des câbles de branchement

**Salle :** Salle multimédia, salle de classe ou laboratoire

**Expérimentation :**

En groupes de 6 à 8 maximum, les stagiaires exécutent les tâches qui suivent; sur un ordinateur de bureau branché sur le secteur et sur ses périphériques:

- ✓ Choisir l'emplacement dans lequel on veut créer le fichier (Mes documents par exemple) ;
- ✓ Cliquer sur Nouveau
- ✓ Choisir le type de fichier (Word, Excel, Power point, Access,...)
- ✓ Choisir puis «enregistrer sous»
- ✓ Nommer le fichier

- ✓ Cliquer sur Enregistrer

Ici également, le responsable du groupe veillera à ce que chaque membre du groupe participe activement

### **Résultats de l'expérimentation :**

Les stagiaires créent un fichier et le renomment.

Il existe une procédure à suivre pour exécuter cette tâche mais également il y a d'autres procédures pour y arriver.

### **Ce qu'il faut retenir :**

1) Les étapes à suivre pour créer et renommer un fichier, lorsque l'ordinateur est allumé, sont ;

- ✓ Choisir le fichier ;
- ✓ Sélectionner le fichier qu'on souhaite renommer ;
- ✓ Cliquer avec bouton droit de la souris puis choisir Renommer ;
- ✓ Taper le nouveau nom du fichier souhaité ;
- ✓ Cliquer sur Entrée ;

2) La procédure est la même pour la création de n'importe quel fichier (Word, Excel, Power Point).

**Activité 5 :** Identifier les caractéristiques d'un dossier / d'un fichier **Durée : 1h**

### **Matériel :**

- Des ordinateurs de bureau qui fonctionnent normalement
- Un clavier
- Un écran
- Des câbles de branchement

Salle : Salle multimédia, salle de classe ou laboratoire

### **Expérimentation :**

En groupes de 6 à 8 maximum, les stagiaires exécutent les tâches qui suivent; sur un ordinateur de bureau branché sur le secteur et sur ses périphériques:

- ✓ Clic droit sur le dossier « Module 4 » qui se trouve dans mes documents
- ✓ Clic sur l'onglet Propriétés dans la fenêtre de dialogue Nommer le fichier
- ✓ Cliquer sur Enregistrer

Ici également, le responsable du groupe veillera à ce que chaque membre du groupe participe

### **Résultats de l'expérimentation :**

Les stagiaires sont à mesure de créer un fichier et le renommer

Il existe une procédure à suivre pour exécuter cette tâche mais qu'également il y a d'autres procédures pour y arriver.

### **Ce qu'il faut retenir**

1) Les étapes à suivre pour identifier les propriétés d'un dossier/d'un fichier, lorsque l'ordinateur est branché, sont :

- ✓ Clic droit sur le dossier « Module 4» qui se trouve dans mes documents
- ✓ Clic sur l'onglet Propriétés dans la fenêtre de dialogue
- ✓ Lire les propriétés:
  - Nom du fichier /dossier parfois suivi d'une extension comme doc, docs, doc, Excel, xls, PDF, pdf, etc.
  - Un type
  - Le chemin d'accès
  - La taille
  - La date de création

**2) Phase de consolidation** (évaluation par des QCM, ...) /1h

**I. Répondre aux questions suivantes (Mettre une croix dans la case qui convient**

**1. Un des éléments suivants est un périphérique d'entrée**

- A) Souris  B) Ecran  C) Unité centrale  D) clé SB

**2. Un des éléments suivants est un périphérique de sortie**

- A) Clavier  B) scanner  C) Souris  D) Caméra

**II. Répondre par vrai ou Faux**

1. Le boîtier est une composante de l'unité centrale et comprend l'alimentation électrique et un ou plusieurs ventilateurs pour refroidir l'unité centrale
2. Il est possible d'enseigner les TICE sans la possession d'un ordinateur de bureau
3. Un ordinateur est un appareil électronique qui peut traiter, stocker ou transmettre une grande quantité d'informations
4. On peut créer des dossiers dans un fichier,
5. On peut créer des dossiers dans un dossier
6. On peut créer des fichiers et des dossiers dans un dossier
7. Considérons les éléments suivants comme des dossiers: Ecole, bibliothèque, Livre, Armoires,
  - Livre peut être considéré comme un sous-dossier de Armoire
  - Ecole peut être considérée comme un sous-dossier de Bibliothèque

**III. Compléter par une croix la case qui convient**

Élément	Périphérique d'entrée	Périphérique de sortie	Périphérique mixte
Souris	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clé USB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecouteurs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Caméra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Clavier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Compétence du formateur qui doit dérouler l'unité de formation

- Montrer une bonne connaissance des savoirs, savoir-faire dans le domaine des TICE ;
- Faire preuve des qualités de guide avec des capacités de communication aisée et pacifique ;
- Montrer de la créativité et de l'innovation afin de s'adapter aux besoins des stagiaires en formation ;
- Montrer une aptitude à improviser dans les séances d'expérimentation / de formation de façon à répondre aux besoins des stagiaires.

### Document 1 - Les éléments du Réseau informatique



### Document 2- Les éléments du Réseau informatique



*Document 3 - Raccordement d'un ordinateur de bureau sur les périphériques*



*Document 4 - Câbles de liaison entre les composants du poste informatique*

*Document 5 - Câbles d'alimentation électrique*



**Document 6- Clavier AZERTY**



## **4 Recommandations pour une bonne mise en œuvre des unités de formations**

Un module de formation peut être bien écrit et mal mis en œuvre. C'est pourquoi l'équipe de rédaction du présent module recommande pour une bonne mise en œuvre de chaque unité de formation de :

- Veiller à toujours apprêter le matériel adéquat pour la formation avec les stagiaires ;
- Chaque unité de formation se déroule sous la conduite d'un binôme (Inspecteur ou Concepteur, Universitaire) de formateurs pour des raisons d'efficacité et de complémentarité.
- Prévoir des conditions de travail (séjour et logistique) favorables au bon déroulement de la formation pour les formateurs et les stagiaires.
- Organiser un déroulement test du présent module avec un nombre réduit de stagiaires pour mieux réajuster les unités de formation dans un atelier après la phase de test.
- Prévoir une autre phase spécifique d'élaboration d'un module qui tient compte des compétences générales (CG) en vue d'une formation complète à la professionnalisation.

## **5 Conclusion**

Avec l'élaboration du présent module de formation, nous pouvons considérer qu'un pas important a été franchi en vue de la concrétisation du renforcement des capacités de tous les enseignants de sciences au cycle 4 fondamental au Burundi. L'élaboration du présent module de formation s'est appuyée sur le référentiel de formation et a pris en compte les différentes tâches et les différentes opérations qui sont attendues de l'ESC4F dans son travail en classe. Elle a pris en compte les résultats de l'étude sur les pratiques de classe récente de mai 2021 (rapport TWIGE NEZA). Cette élaboration a été précédée de l'analyse des curricula, des guides de l'enseignant, des manuels de l'élève pour relever les forces et les faiblesses. Les participants à l'élaboration du module de formation se sont aussi confrontés laborieusement à la transposition didactique attendue de l'ESC4F dans l'exercice de son métier pour appréhender les difficultés auxquelles celui-ci pourrait être confronté. Cette transposition est bien différente de celle qui doit permettre le renforcement des capacités visé. Ce module de formation précise pour chaque champ disciplinaire (unités de formation) les objets de

formation, le matériel de formation et/ou les protocoles de formations et les modalités de formation qui indiquent clairement aux formateurs des stagiaires leurs lignes d'actions dans le but de réussir le renforcement des capacités envisagé. Il précise aussi quelques compétences que doivent développer les formateurs dans chaque champ disciplinaire pour atteindre les objectifs visés par le renforcement des capacités de l'ESC4F afin qu'il exerce convenablement son métier dans les classes.

Il reste à procéder à un test de ce module sur un petit nombre de stagiaire pour ajuster les paramètres de déroulement comme le matériel nécessaire, les conditions et le temps imparti à chaque unité de formation. Ces ajustements seront l'objet d'un atelier de finalisation après la phase de test.

## 6 Quelques références

1. Ministère de l'Education, de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Guide de l'enseignant, Sciences et technologie en 7<sup>e</sup> année, 2017.
2. Ministère de l'Education, de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Guide de l'enseignant, Sciences et technologie en 8<sup>e</sup> année, 2017.
3. Ministère de l'Education, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Guide de l'enseignant, Sciences et technologie en 9<sup>e</sup> année, 2016.
4. Ministère de l'Education, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Manuel de l'élève, Sciences et technologie en 7<sup>e</sup> année, 2017
5. Ministère de l'Education, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Manuel de l'élève, Sciences et technologie en 8<sup>e</sup> année, 2015
6. Ministère de l'Education, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Manuel de l'élève, Sciences et technologie en 9<sup>e</sup> année, 2016
7. Ministère de l'Education, de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique, Référentiel de formation pour le renforcement des capacités des enseignants de sciences au cycle 4 de l'enseignement fondamental. Février 2022.
7. <https://www.youtube.com/watch?v=LZWbhzyYtRs> (consulté le 4/3/2022)
8. [https://fr.wikibooks.org/wiki/Fonctionnement\\_d%27un\\_ordinateur/L%27architecture\\_de\\_base\\_d%27un\\_ordinateur#/media/Fichier:Architecture\\_Von\\_Neumann.png](https://fr.wikibooks.org/wiki/Fonctionnement_d%27un_ordinateur/L%27architecture_de_base_d%27un_ordinateur#/media/Fichier:Architecture_Von_Neumann.png)
9. <https://www.youtube.com/watch?v=CEh7Us-Jyb4>
10. <https://www.google.com/search?q=BICYCLETTE&oq=BICYCLETTE&aqs=chrome..69i57j0i271.17702j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
11. <https://www.ornikar.com/code/cours/panneaux>
12. [https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur\\_électricité](https://fr.wikipedia.org/wiki/Conducteur_électricité) (consulté mars 2022)
13. <https://www.youtube.com/watch?v=3HAKhs9kf2I>
14. <https://www.youtube.com/watch?v=9Cl1n4fIGzM>
15. <https://www.youtube.com/watch?v=sdoJMZkFY>
16. <https://www.youtube.com/watch?v=Ps6gEsqK-BI> ;
17. <https://www.youtube.com/watch?v=l627mo0PXxc> ;
18. <https://www.youtube.com/watch?v=SiIH80hPuTc> ;
19. <https://www.youtube.com/watch?v=7QpH6xARTPA> (consulté : mars 2022) ;

20. <https://www.youtube.com/watch?v=Cc94I2EzpOs>

21. <https://slideplayer.fr/slide/1192120/> (consulté : mars 2022) ;