



Collection Éducation et sciences : Fondée par les professeurs
Paule Bouvier et Jean-Jacques Purusi

Conception graphique, maquette, relecture et corrections :
Alaïs Lorenzo

Dépôt légal :
ISBN : 978-2-39036-053-7

© **Arno Éditions, 2024 - ICCM**
Avenue de Laeken 53, 1090 Bruxelles
www.arnoeditions.org

8^{ème} Année de l'EB

GUIDE DE L'ENSEIGNANT

LA TECHNOLOGIE AU CYCLE PRIMAIRE DE L'ÉDUCATION DE BASE
EN RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO

Préface

Depuis 2011, la République Démocratique du Congo a entrepris la réforme de son système éducatif, concrétisée dans un premier temps par la réécriture du Programme National de l'Enseignement Primaire (PNEP), financée par la section de la Coopération Technique Belge (CTB) en République Démocratique du Congo via le Projet d'Appui Institutionnel au Ministère de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Technique. Ce programme tient compte des innovations scientifiques, historiques, pédagogiques et socioculturelles du moment.

La technologie réservée jusqu'ici à l'enseignement secondaire figure aujourd'hui en bonne place à côté des autres branches de l'Enseignement Primaire. Elle permet d'initier les jeunes à la démarche technologique et aux connaissances de base dans le domaine technologique, et notamment de constater les effets de la technologie sur les individus, la société et l'environnement, comprendre la démarche technologique pour la conception et la fabrication des objets, et avoir le souci d'améliorer les conditions de vie quotidienne par le perfectionnement et/ou la création de nouveaux objets.

Ce manuel, rédigé selon l'Approche Par Objectifs, enrichi de situations pour une mise en contexte, est un outil indispensable pour les enseignant(e)s, les élèves et les technicien(ne)s de l'enseignement en République Démocratique du Congo.

Compte tenu de l'inexistence sur le marché d'ouvrages scolaires traitant de la technologie à l'école primaire, ce livre accompagnant le programme national modernisé répond parfaitement aux besoins des utilisateurs(ric)e)s confronté(e)s à son exploitation judicieuse.

Ce beau livre est vivement recommandé aux utilisateur(ric)e)s, que ce soit enseignant(e)s ou élèves. C'est un atout indispensable pour le système éducatif congolais dans son ensemble.

Table des matières

Introduction - 9

Titre 1 - 15
La construction d'un puits d'eau

Titre 2 - 21
La pompe hydraulique domestique

Titre 3 - 25
Le vélo

Titre 4 - 31
La génératrice d'une bicyclette et l'alternateur

Titre 5 - 37
La pompe à bicyclette et le compresseur à air

Titre 6 - 43
Le réseau de distribution du courant électrique

Titre 7 - 49
Les dispositifs d'installation du courant électrique

Titre 8 - 55

L'installation d'un système photovoltaïque

Titre 9 - 61

L'appareil photographique argentique

Titre 10 - 67

L'appareil photographique numérique

Annexes - 73

Lexique - 75

Bibliographie - 79

Table des illustrations - 83

Introduction

Ce guide pédagogique, édition révisée, s'adresse aux enseignant(e)s de huitième année du primaire de toutes les écoles de la République Démocratique du Congo. Il accompagne le manuel de l'élève pour l'apprentissage de la technologie en conformité avec les exigences du Programme National de l'Enseignement Primaire (PNEP) révisé, édition d'avril 2011.

Il a pour objectif d'aider les enseignant(e)s à concevoir et à mettre en œuvre l'enseignement de technologie en leur apportant un accompagnement scientifique, didactique et pédagogique. Ces apports se font dans le respect de la liberté pédagogique conçue en équipe, de s'approprier le programme, d'organiser le travail de leurs élèves et de choisir les méthodes qui leur semblent les plus adaptées en fonction de ce que les élèves ont appris précédemment, des objectifs à atteindre et des progrès des élèves.

Il propose des situations indispensables permettant de traiter les matières du programme national en accord avec les objectifs intermédiaires, et d'enrichir les connaissances et le développement des compétences des élèves.

Ces objectifs enrichis des situations permettent aussi de définir les résultats attendus en terme de connaissances nouvelles, d'attitude scientifique et de comportement de l'élève à la fin des activités d'apprentissage.

Il comprend dix unités d'apprentissage. Chaque unité comprend un certain nombre d'activités ludiques afin de rendre le manuel plus vivant et captivant.

Pour chaque objectif à atteindre, nous recommandons l'enseignant(e) de suivre les étapes d'une séquence didactique, à savoir : la présentation de l'objectif pédagogique opérationnel enrichi de la situation, la description des activités, la révision et la fixation de la matière par un résumé à la fin de chaque unité. Bref, il(elle) structurera la séquence didactique par trois phases essentielles suivantes :

- une phase de problématique qui se termine par une question, phase qui va donner du sens aux activités qui suivront. La question est un moteur engendrant automatiquement l'émission d'hypothèses qui peuvent alors faire débat. Celles-ci expriment les représentations des élèves. C'est un temps fort qui enclenche les raisonnements et sollicite la créativité ;

- une recherche de solutions par les élèves, phase active où les équipes mènent des investigations de nature diverses : manipulations, expérimentations, simulations, recherches documentaires, visites, etc. Il s'agit donc de collecter des réponses, de contrôler les idées initiales à la réalité ;

- une structuration des connaissances, phase permettant de confronter et de comparer les résultats des élèves. Ceux-ci peuvent être alors mis en relation avec des situations réelles pour que les apprentissages soient significatifs et porteurs de sens vis-à-vis des réalités scientifiques contemporaines. Cette structuration ordonne et formalise, mais peut aussi opérer des mises en relation avec d'autres concepts déjà étudiés antérieurement.

Le cours de technologie requiert de la part de l'enseignant(e) beaucoup de savoir-faire. Pour cela, il devra le rendre concret, en présentant à l'élève des situations et des objets courants de son milieu. La meilleure façon de le faire sera par des observations concrètes ou des visites guidées dans le but de placer l'élève devant des situations réelles ou simulées qui sollicitent la mobilisation de ses ressources en vue de la recherche de solutions.

Des observations et visites guidées dans les ateliers et usines seront plus fréquentes à ce niveau et donneront lieu à des manipulations qui amèneront l'élève à se familiariser avec différents objets. Dans la mesure du possible, l'enseignant(e) fera participer chaque élève à ces exercices de manipulation ; mais dans certains cas, ces exercices se feront en sous-groupes sous une conduite surveillée. Le(la) professeur(e) veillera à faire acquérir par l'élève la démarche scientifique et les connaissances de base dans le domaine technologique.

Dans le processus d'acquisition du savoir, l'enseignant(e) se garde d'intervenir, c'est-à-dire :

- que l'élève soit en interaction constant avec des situations d'apprentissage qui sont en continuité avec son expérience vécue ;
- que l'enseignant(e) aide l'élève à se poser des questions et à résoudre des problèmes, problèmes amenés aussi bien par le(la) professeur(e) que par l'élève ;
- que l'enseignant(e) chemine avec l'élève sur la voie des découvertes.

La description des activités suggère souvent l'emploi d'un cahier de technologie. Nous recommandons donc la formule de l'album, pour plusieurs raisons :

- il facilite la conservation des représentations spontanées et ponctuelles ou des données d'observation et d'expérimentation issues des efforts individuels et répétés. L'élève conserve ainsi une trace écrite du travail réalisé en classe ;

- il sert de support des échanges verbaux réels et utiles entre élèves. Il est aussi un vecteur de communication qui donne une image de la discipline aux parents ;
- sa structuration fait apparaître, pour chaque séance, la question directrice ainsi que la conclusion obtenue. L'album met en évidence, distinctement, les synthèses de chaque séquence. Ces synthèses formalisent les compétences et les connaissances associées définies par le programme et donne également l'occasion d'un travail lié à l'expression écrite et au graphisme.

Il est important que l'album des élèves soit régulièrement vérifié par l'enseignant(e). On familiarisera les élèves à bien se servir de leur manuel pour faciliter les apprentissages et en consolider l'intériorisation et l'appropriation. Dans la description des activités pédagogiques, la correspondance au livre de l'élève est explicite.

En ce qui concerne les questions d'évaluation, elles porteront aussi bien sur la démarche expérimentale (attitudes, habilités) que sur les connaissances. Les deux aspects ont, en effet, une importance égale. Les questions d'évaluation permettront d'établir le bilan des apprentissages par le contrôle de l'acquisition des compétences et d'envisager des leçons complémentaires de rattrapage et/ou de consolidation. Bref, elles concernent toutes les phases de l'enseignement, avant, pendant et après la situation d'apprentissage.

À la fin de toutes les unités d'apprentissage, l'enseignant(e) fera la révision de la même manière qu'à l'unité d'apprentissage. Il s'agit de récapituler toutes les unités. On centrera cette révision globale sur les points essentiels de l'ensemble, chaque unité ayant déjà fait l'objet de sa révision.

La technologie est intégrée dans le domaine des mathématiques et de sciences ; ainsi, nous recommandons d'y réserver 45 minutes par semaine.

L'enseignant(e) trouvera en annexe de ce manuel, un modèle de fiche de préparation de leçon adapté à l'approche.

Nous vous serions reconnaissant de nous faire parvenir vos remarques et suggestions constructives qui seront, d'ailleurs accueillies avec intérêt. Elles nous permettront de préparer éventuellement une édition améliorée.

François Fortuné NGOIE KAZADI

Objectifs pédagogiques et profil de sortie du degré élémentaire

Objectif général du cours de technologie

À l'issue de l'enseignement de technologie à l'école primaire, l'élève doit pouvoir manifester de l'intérêt pour les aspects naturels et technologiques des objets, observer ces derniers et en communiquer les résultats.

Objectifs intermédiaires

À la fin de l'apprentissage de technologie au degré élémentaire, l'élève traitera avec succès les situations qui lui demandent :

- de dire l'importance de la technologie dans l'histoire de l'humanité, dans la vie de l'Homme et dans l'environnement ;
- de s'approprier des données provenant d'une observation directe ;
- d'analyser une situation en vue de trouver une solution adéquate.

Objectifs spécifiques

Au terme de l'apprentissage des leçons de technologie en première année du primaire, l'élève devra être capable d'expliquer :

- le puits d'eau ;
- la pompe hydraulique domestique ;
- le vélo ;
- la production du courant électrique ;
- le transport et la distribution du courant électrique ;
- l'installation du courant électrique ;
- le système photovoltaïque ;
- la pompe à air ;

- l'appareil photographique argentique ;
- l'appareil photographique numérique.

Indications méthodologiques

Types de leçons et démarche méthodologique

Comme le recommande le programme, l'enseignant(e) mettra en œuvre la pédagogie par objectifs enrichis des situations qui permettent à l'élève de mobiliser plusieurs ressources pour développer ses compétences. On réalisera et on conduira les leçons en plusieurs étapes.

Première étape : Présentation de la situation

Après les questions récapitulatives, l'enseignant(e) continue les apprentissages par une situation didactique dans laquelle il(elle) rend les élèves actif(ive)s par une petite recherche. Par exemple, l'enseignant(e) propose aux élèves de comparer un puits forés et un puits creusé à partir de l'observation. Ici, les élèves sont actifs(ive)s, et non passif(ive)s dans la découverte de la notion. Pour faire découvrir aux élèves ces deux types de puits, l'enseignant(e) pourrait mettre en place la situation didactique suivante : il(elle) constitue des groupes d'élèves et leur demande de réaliser une tâche. Il(elle) compare ensuite les productions des différents groupes, les commente et les corrige. Pendant cette correction, la classe entière peut intervenir : les élèves construisent ensemble leurs savoirs.

Deuxième étape : Acquisition des connaissances (matière)

L'enseignant(e) passe ensuite à la systématisation : il(elle) structure les nouvelles connaissances, les met en relation avec les acquis précédents. En fin de leçon, il(elle) peut proposer une activité d'intégration, pendant laquelle chaque élève mobilise ses

nouveaux acquis et prend conscience qu'il(elle) peut les mettre à profit dans une situation concrète. Cette démarche permet de rendre les apprentissages plus vivants et plus actifs. Dans les deux étapes, l'enseignant(e) doit essayer autant que possible de faire travailler individuellement tou(te)s les élèves.

Troisième étape : Fixation

L'enseignant(e) amène les élèves à retenir l'essentiel de la matière.

Quatrième étape : Révision

Il sera ensuite ajouté l'étape de révision portant sur les unités. Les questions d'évaluation permettront d'établir régulièrement le bilan des apprentissages par le contrôle de l'acquisition des compétences et d'envisager des leçons complémentaires de rattrapage et/ou de consolidation. En technologie, l'évaluation portera aussi bien sur la démarche technologique (attitudes, habilités) que sur les connaissances. Les deux aspects ont, en effet, une importance égale.

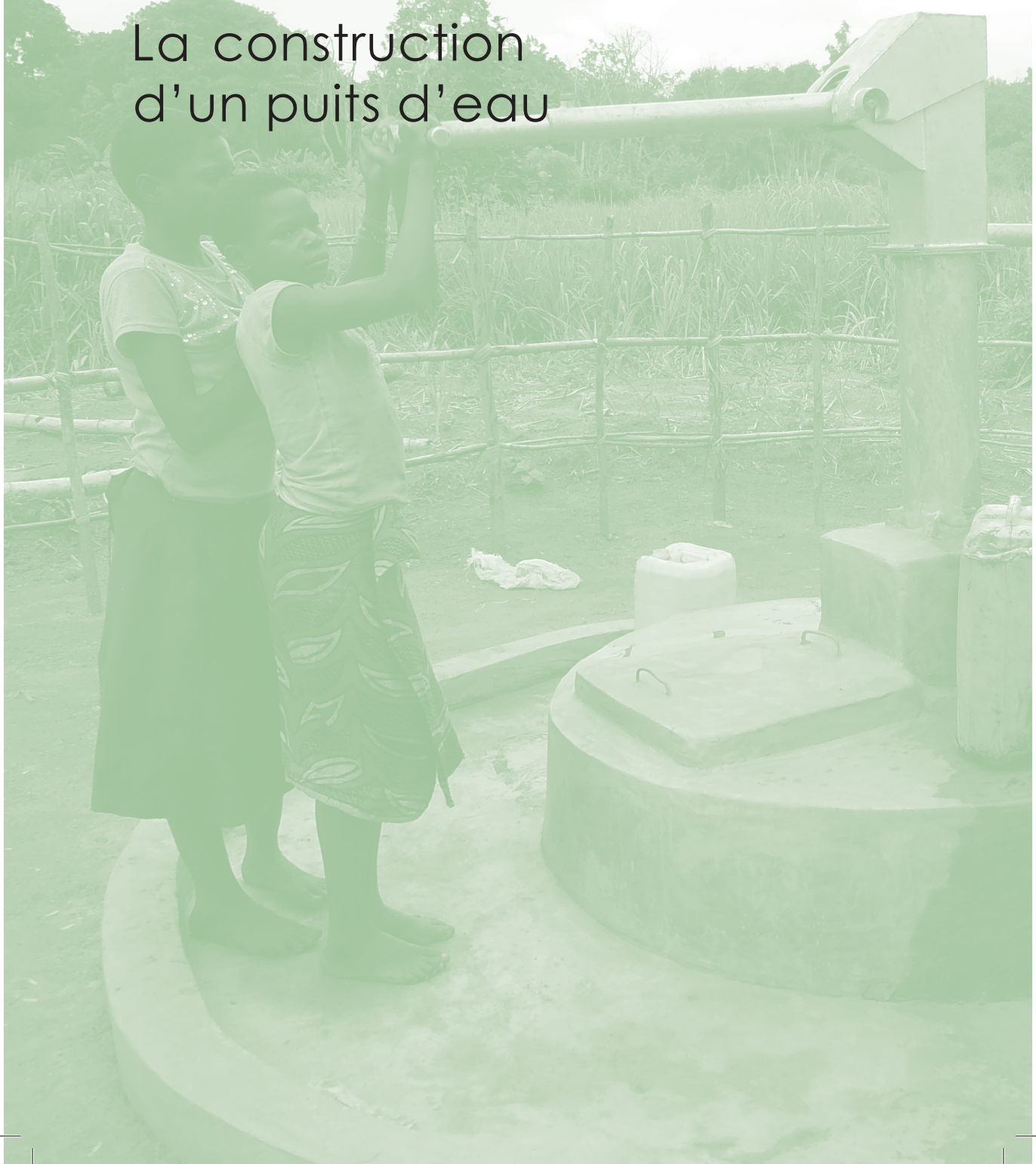
L'ensemble des étapes s'appliquera soigneusement à chaque unité, à savoir : la présentation de l'objectif pédagogique opérationnel enrichi de situation d'apprentissage, la description des activités, la fixation (résumé) et la révision. Ces deux dernières étapes servent notamment à :

- faire dire par les élèves ce que représente l'ensemble des notions de l'unité d'apprentissage ;
- centrer la révision sur les points essentiels de l'ensemble de l'unité d'apprentissage.

Les réponses se rapportant aux questions contenues dans le livre de l'élève n'ont qu'une valeur indicative.

Titre 1

La construction
d'un puits d'eau



Compétence

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Distribution de l'eau ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : boulier de comptage, image d'anciennes machines informatiques, papier et crayon, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 16)

1) *Établissez la différence entre la congélation et la salaison.*

La congélation est une technique de conservation des produits par le froid, en faisant passer un produit à l'état solide par des techniques de refroidissement forcé.

La salaison ou salage est une méthode de conservation des aliments par le sel, par diminution de l'activité de l'eau.

2) *Expliquez trois techniques pour entretenir un vêtement..*

Pour entretenir un habit, la méthode la plus simple consiste à faire tremper votre vêtement dans du vinaigre blanc (vinaigre de ménage) dilué dans l'eau froide (1/5 de vinaigre pour 4/5 d'eau environ). Laissez reposer deux heures avant de rincer. Puis lavez le vêtement avec de la lessive ou du savon.

Voici quelques conseils en plus :

1. On n'utilise pas de sèche-linge et on privilégie le séchage à plat.

2. Étendre le linge tout de suite après l'avoir sorti de la machine à laver.
3. Traitez au préalable les taches avec un détachant.
4. Dissoudre la lessive dans l'eau avant d'y plonger vos vêtements.
5. Laissez tremper jusqu'à 30 minutes.
6. Évitez de froter les tissus entre eux.
7. Rincez plusieurs fois à l'eau claire chaque pièce séparément.

3) *Énumérez trois métiers du secteur technique et leurs outils de travail.*

L'élève pourra citer :

- la menuiserie : la table de travail, les outils à tracer (un crayon rectangulaire ou pointe à tracer, le mètre, les équerres, le trusquin), les outils à aplanir (les peintures), les outils à débiter (scie à refendre, scie à tenons, etc), les outils à creuser et à percer (ciseaux et bédanes, vilebrequin, etc), quelques autres outils (le marteau, les tenailles, le tournevis, les clous, etc), les petites machines-outils qui permettent de raboter, scier, percer avec précision.
- la mécanique automobile : les clés à ouverture fixe, les clés et pinces à ouvertures variables, la clé dynamométrique, les clés à sangle, à chaîne, les pinceaux étaux etc.
- les travaux d'électricité : tournevis, pince à dénuder, couteau à dégainer, pince coupante, pince plate, testeur de tension, multimètre, pince ampérimétrique, etc
- la plomberie : la pince coupe-tube, la pince à glissement, la pince à emboîture, la pince à cintrer, le rodoir, le chalumeau, la lampe à souder, la clé à bonde, le déboucheur, etc.
- le soudage : le soudage à la flamme utilisant (la lampe à souder, le chalumeau oxygène acétylène, le poste à souder gaz), le soudage au fer chauffant (le fer à souder, la station soudage), le soudage à l'arc électrique (le poste à souder à l'arc, le poste à souder MIG-MAG, le poste à souder TIG).

4) *Citez un moyen s'approvisionner en eau.*

L'élève cite un moyen de s'approvisionner en haut.

Description des activités

Après avoir vérifié les connaissances antérieures à partir des questions récapitulatives, l'enseignant(e) présente la situation et organise une sortie de classe pour observer le puits de l'école et ceux des environs.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 16)

Dans une école de Kinshasa se pose le problème d'eau courante. Cela entraîne l'insalubrité des installations de toute l'école et surtout des installations hygiéniques. L'enseignant(e) de technologie, 8^{ème} année de l'E.B décide d'amener ses élèves visiter et observer le puits à eau. Après visite, la direction met à la disposition de l'enseignant(e) les moyens pour que les élèves réalisent au sein de l'école un puits similaire. Ces dernier(ère)s se demandent comment ils(elles) pourraient y arriver ?

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 17)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les quelques concepts généraux ;
- les différents types de puits (puits creusés, puits foncés, puits forés) ;
- les procédés de creusement de puits ;
- l'architecture et la conception des puits ;
- les types de creusement ;
- la protection et la sécurité ;
- les étapes de construction d'un puits d'eau.

Choisir	l'emplacement du puits en fonction de la proximité de la nappe aquifère
Expliquer	la nappe phréatique
Creuser	le puits
Maçonner	les parois du puits
Descendre	les viroles dans le puits
Monter	le treuil à poule fixe et la corde
Fixer	
Acquérir	un ustensile pour tirer de l'eau
Utiliser	l'eau du puits pour le nettoyage des installations

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 26)

1) *Établissez la différence entre le puits d'eau et le forage.*

Le puits traditionnel est de faible profondeur et a pour vocation la collecte des eaux pluviales par infiltration dans le terrain, une pompe de surface est alors suffisante au fonctionnement. Le forage est une technique totalement différente car sa vocation est d'aller capter les ressources souterraines. La plus grande différence entre un forage et un puits traditionnel est essentiellement dans la quantité d'eau qu'on va pouvoir exploiter de part un diamètre et une profondeur plus importante.

2) *Dites l'endroit idéal au sein de votre école pour construire un puits.*

L'élève donne son avis sur l'endroit idéal au sein de l'école.

3) *Décrivez les étapes de construction d'un puits.*

Les étapes de construction d'un puits sont :

- délimiter et sécuriser le terrain ;
- mettre en place la première buse ;
- creuser le puits ;
- installer les secondes buses ;
- réaliser les finitions.

4) Indiquez le moyen pour protéger le puits des éboulements.

Dans les terrains instables, il est nécessaire de consolider les parois (tubage, cuvelage) par un revêtement pour éviter les éboulements ou obstructions du puits.

5) Donnez une caractéristique pour chaque catégorie de puits d'eau.

Les puits creusés :

- technique est la plus simple et la plus ancienne ;
- la plus fatigante ;
- la moins coûteuse ;
- nécessite que le sol soit relativement meuble et la nappe phréatique peu profonde ;
- souvent bordés par des pierres ;
- préférable de les cuveler ;
- pas très profonds (entre 10 et 20 m le plus souvent, exceptionnellement 30 à 40m) ;
- risquent d'être contaminés et peuvent s'assécher plus facilement que les autres types de puits.

Les puits foncés :

- réalisés par enfoncement ;
- dans une terre friable, comme le sable ou le gravier ;
- filtre, ou crépine, souvent fixé à la partie inférieure de la conduite ;
- ne peuvent puiser l'eau qu'à des profondeurs moyennes comprises entre 15 et 100 m suivant la technique utilisée ;
- exposés à la contamination et à l'assèchement.
- trois techniques de fonçage : par *battage*, par *injection d'eau*, par *havage*.

Les puits forés :

- creusés par percussion d'un outil dans le sol ou par l'action rotative d'un outil coupant ;
- peuvent atteindre jusqu'à 300 m de profondeur.
- peuvent être réalisés suivant de nombreuses techniques : manuellement ou en utilisant des moyens manuels bon marché, en utilisant des moyens motorisés légers, en utilisant des moyens mécanisés lourds de percement.
- souvent, une pompe est placée au bas pour pomper l'eau jusqu'à la surface.

Titre 2

La pompe hydraulique
domestique



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Distribution de l'eau ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : pompe hydraulique, différent type de pompes, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 30)

1) *Donnez la différence entre le puits creusé, le puits foncé et le puits foré.*

La différence majeure entre les trois types de puits est la profondeur de creusement dans le sol. Les puits creusés ne sont pas très profonds (entre 10 et 20 m le plus souvent, exceptionnellement 30 à 40m), les puits foncés ne peuvent puiser l'eau qu'à des profondeurs moyennes comprises entre 15 et 100 m suivant la technique utilisée, et les puits forés peuvent atteindre jusqu'à 300 m de profondeur.

2) *Citez les différentes techniques de fonçage.*

Il existe trois techniques de fonçage :

- Le fonçage par *battage* : le battage consiste à enfoncer un tube muni d'une pointe en laissant régulièrement tomber un outil lourd (le trépan) sur l'extrémité du tube
- Le fonçage par *injection d'eau* (ou lançage à l'eau) : le procédé consiste à injecter de l'eau sous pression à l'intérieur d'un tube pour faciliter le creusement du sol et l'évacuation des débris.

- Le fonçage par *havage* : le havage consiste à creuser le sol à la base même du tubage en position verticale qui ainsi s'enfonce sous l'effet de son propre poids.

3) *Que savez-vous des machines hydrauliques ?*

L'élève dit ce qu'il(elle) connaît des machines hydraulique.

2

Description des activités

L'enseignant(e) commence par vérifier les connaissances antérieures à partir des questions récapitulatives. Ensuite, il(elle) lit aux élèves la situation, et les emmène chez un(e) professionnel(le) pour découvrir et comprendre le système des pompes hydrauliques.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 30)

Afin de renforcer ses abonnés d'eau dans le territoire de Gandajika, Monsieur Lumu Kabundi décide de doter son puits d'eau d'une pompe hydraulique. Ne sachant comment procéder, il demande à l'enseignant(e) de technologie de la 8^{ème} année de l'E.B qui, à son tour en profite pour organiser les élèves en sous-groupe et les amène chez un(e) professionnel(le) pour trouver solution à cette préoccupation.

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 31)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les concepts généraux ;
- les principes de fonctionnement ;
- les types de pompes hydrauliques ;
- la conception mécanique principale.

Analyser	les dimensions du puits
Acquérir	la pompe hydraulique (parties essentielles et fonctionnement)
Décrire	
Installer	
Lubrifier	les engrenages
Actionner	la pompe

Réponses aux questions d'évaluation (Livres de l'élève p. 37)

1) *Décrivez le fonctionnement d'une pompe hydraulique.*

Une pompe hydraulique est destinée à alimenter des machines hydrauliques, ou d'autres systèmes hydromécaniques. Elle transforme l'énergie mécanique de rotation en énergie hydraulique, ensuite transmise par le fluide transporté dans des canalisations vers des récepteurs. Une dépression est créée du côté de l'aspiration de la pompe hydraulique puis la pression atmosphérique élevée ou la pression du réservoir pousse l'huile à travers l'orifice d'aspiration et à l'intérieur de la chambre d'aspiration de la pompe. En d'autres termes, la pompe permet de faire circuler, par l'intermédiaire de canalisations, un fluide hydraulique qui déplacera des charges grâce à des vérins ou à des moteurs hydrauliques.

2) *Citez les parties d'une pompe hydraulique.*

Une pompe hydraulique est composée d'un boîtier, un pignon moteur, et un pignon intermédiaire.

3) *Expliquez pourquoi doit-on lubrifier les pièces en contact d'une pompe.*

Il est important de lubrifier les pièces afin que la rotation se déroule sans gêne.

Titre 3

Le vélo



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Ordinateur ».

3

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : vélo, éléments de vélo, lubrifiants, système d'éclairage, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 40)

1) *Établissez la différence entre une pompe et une pompe hydraulique.*

Contrairement à la pompe, le moteur hydraulique transfère l'énergie hydraulique en énergie mécanique. Il utilise le débit d'huile qui est poussé dans le circuit hydraulique par une pompe hydraulique et le transforme par un mouvement rotatoire pour entraîner un autre dispositif (c'est-à-dire, réducteur, différentiel, boîte de vitesse, roue, ventilateur, une autre pompe, etc.).

2) *Citez les parties d'une pompe hydraulique.*

Une pompe hydraulique est composée d'un boîtier, un pignon moteur, et un pignon intermédiaire.

3) *Énumérez les types de pompe hydraulique.*

Les types de pompes hydrauliques sont des combinaisons des principes évoqués ci-dessous :

- cylindrée fixe ;
- cylindrée variable ;
- circuit ouvert ;
- circuit fermé ;
- un ou deux sens de débit ;
- drainage interne ou externe ;
- simple et multicorps empilé ;
- hydropneumatique ;
- autorégulatrice, *load sensing*.

4) Citez trois moyens de transport terrestres les plus utilisés.

L'élève pourra citer la voiture, le vélo, la marche à pied, le train, le bus, la trottinette, etc

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, lit la situation et l'explique. Puis, (il)elle divise les élèves en sous-groupe pour observer la mécanique et la structure des vélos.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 40)

À l'occasion de la journée de l'enseignement, le Collège Saint Raphaël de Kinshasa organise une série de jeux dont la course aux vélos. Les vélos des élèves Kabongo et Tsimba connaissent l'un une panne des freins et l'autre une panne de chaîne de transmission. Cette situation a interpellé l'enseignant(e) de technologie de la 8^{ème} année de l'EB pour la réparation de ces vélos. Ce(tte) dernier(ère) mobilise les élèves à procéder à la réparation de ces vélos et en profite pour vérifier le système d'éclairage.

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 41)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les concepts généraux (définitions, parties d'un vélo, etc) ;
- la réparation des patins d'un vélo ;
- la lubrification du vélo;
- le système d'éclairage d'un vélo.

3

Décrire	les différentes parties du vélo
Détecter	les pannes
Démonter	les pièces défectueuses
Réparer	les pièces abîmées
Remplacer	les pièces abîmées dans le cas où celles-ci sont irrécupérables
Monter	les pièces réparées
Lubrifier	les pièces
Essayer	le vélo sur une distance acceptable
Vérifier	le système d'éclairage

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 54)

1) *Décrivez les différentes parties d'un vélo.*

Les différentes parties d'un vélo sont :

- l'assise (selle, tige de selle, collier de serrage de la tige de selle) ;
- le cadre (potence, tube de direction, tube supérieur, etc) ;
- le train avant (cocotte, levier de frein, etc) ;
- la roue (rayon, valve, etc) ;
- le mécanisme (pédalier, chaîne, dérailleur, etc).

2) *Citez les fonctions techniques d'un vélo.*

Les fonctions techniques d'un vélo sont : le *freinage*, le *guidage*, la *suspension*, la *mise en mouvement*, le *support*.

3) *Dites le rôle de lubrifiant.*

Le rôle de la lubrification est de permettre le changement du coefficient de frottement entre deux éléments afin de faciliter le glissement ou le roulement entre ces éléments ainsi que d'éviter ou de minimiser l'usure et les échauffements.

4) *Énumérez le système d'éclairage dans un vélo.*

Le système d'éclairage dans un vélo comprend au moins un feu blanc à l'avant, et un feu rouge à l'arrière.

5) *Expliquez les étapes de réparation des patins d'un vélo.*

Pour réparer les patins d'un vélo, il faut procéder aux gestes utiles suivants :

1. Retirez le câble des mâchoires ;
2. Dévissez les deux vis qui maintiennent les patins sur le vélo ;
3. Placez les nouveaux patins, replacez les rondelles et resserrez les vis ;
4. Assurez-vous que les deux patins restent bien parallèles à la jante.

6) *Donnez la composition du dispositif qui relie les éléments entre eux par des fils électriques dans le cadre de l'éclairage par générateur.*

Le dispositif est composé de trois éléments reliés entre eux par des fils électriques :

- le générateur de courant, un alternateur ;
- le feu rouge à l'arrière ;
- le phare à l'avant.

7) *Dites le type de courant et la puissance que fournit une dynamo.*

Une dynamo fournit un courant alternatif sur 6 volts, 3 watts, 0,5 ampère.

8) *Citez les fonctions réalisées grâce à la lubrification.*

Plusieurs fonctions sont réalisées grâce à la lubrification :

- réduire l'usure des pièces ;
- absorber / atténuer les chocs ;
- réduire / contrôler la température ;
- protéger de la corrosion ;
- isoler les composantes de la contamination ;
- nettoyer / enlever les contaminants.

Titre 4

La génératrice
d'une bicyclette
et l'alternateur



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Windows ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : génératrice de vélo, alternateur, multimètre, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 58)

1) *Citez les parties d'un vélo.*

Les différentes parties d'un vélo sont :

- l'assise (selle, tige de selle, collier de serrage de la tige de selle) ;
- le cadre (potence, tube de direction, tube supérieur, etc) ;
- le train avant (cocotte, levier de frein, etc) ;
- la roue (rayon, valve, etc) ;
- le mécanisme (pédalier, chaîne, dérailleur, etc).

2) *Donnez le rôle d'une dynamo.*

La dynamo est un générateur à aimant qui transforme la force exercée sur les pédales en électricité : cette électricité alimente les phares avant et arrière du vélo.

3) Énumérez trois soucis auxquels l'on peut être confronté en cas de mauvaise lubrification.

L'élève pourra en citer trois parmi ceux-ci :

- le tube de selle bloqué dans le cadre : ce qui vous empêchera de régler la hauteur de selle ;
- la potence grippée dans le pivot de fourche : ce qui causera l'impossibilité de régler la hauteur du guidon ;
- les pédales grippées dans les manivelles et donc l'impossibilité de les changer en cas de besoin ;
- des craquements au niveau du pédalier ;
- l'axe de pédalier grippé dans le cadre.

4) Comment appelle-t-on un système permettant de transformer la force humaine en électricité ?

On parle de force motrice.

4

Description des activités

L'enseignant(e) commence par vérifier les connaissances antérieures à partir des questions récapitulatives de l'unité précédente, leur lit la situation, les répartit en sous-groupes devant une bicyclette dotée d'un génératrice et un alternateur.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 58)

Lors d'une leçon sur la production du courant électrique, l'enseignant(e) de technologie de la 8^{ème} année de l'EB du Complexe Scolaire Cardinal Malula présente à ses élèves une bicyclette dotée d'une génératrice et leur demande de la décrire et de comparer son principe de fonctionnement à celui d'un alternateur utilisé pour la production industrielle de l'énergie électrique.

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 59)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les concepts généraux ;
- les composants d'un alternateur ;
- le fonctionnement de l'alternateur ;
- la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique ;
- les pannes de l'alternateur.

Observer	la génératrice
Monter	la génératrice
Connecter	la génératrice de la bicyclette au phare
Actionner	la génératrice à partir du mouvement de la roue arrière
Décrire	un alternateur (parties essentielles, fonctionnement et différences avec la génératrice)

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 63)

1) *Identifiez le type de courant produit par une génératrice de vélo et un alternateur.*

La génératrice de vélo et l'alternateur produisent un courant alternatif.

2) *Citez les composants d'un alternateur.*

Du point de vue mécanique, les deux principaux composants d'un alternateur sont le *rotor* et le *stator*. Le *stator*, comme son nom l'indique, constitue la partie fixe ou statique, de l'alternateur. Il s'agit donc le plus souvent de l'induit.

3) *Énumérez les pannes de l'alternateur.*

Les pannes de l'alternateur peuvent être le plus souvent une panne mécanique ou une panne de la courroie.

4) *Dites comment l'alternateur transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique.*
L'alternateur reçoit de l'énergie mécanique lorsqu'on fait tourner le galet. Il convertit cette énergie mécanique en énergie électrique lorsque l'aimant tourne devant la bobine.

5) *Donnez le kilométrage de révision d'un alternateur.*
Dans la majorité des cas, il est conseillé de vérifier le bon fonctionnement de l'alternateur à partir de 40 000 à 50 000 kilomètres.

Titre 5

La pompe à bicyclette
et le compresseur d'air



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Vélo ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : pompes à vélo, compresseur à air, vélos etc.

5

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 66)

1) *Donnez le rôle d'un alternateur.*

Lorsque la voiture roule, l'alternateur fabrique de l'électricité grâce à sa bobine, et recharge simultanément la batterie.

2) *Énumérez les composants d'un alternateur.*

Les deux principaux composants d'un alternateur sont le *rotor* et le *stator*.

3) *Quel instrument utilise-t-on pour gonfler un ballon ?*

Pour gonfler un ballon, on utilise généralement une pompe.

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, invite un(e) élève à lire la situation, l'explique, puis invite les élèves en classe découverte dans une station pneumatique. pour leur faire découvrir les pompes à vélo et le compresseur d'air.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 66)

En prévision de la leçon sur l'air comprimé, l'enseignant(e) de la 8^{ème} année au Groupe Scolaire Aurore à Kinshasa Ngaliema organise une visite guidée dans une station de pneumatique communément appelée « QUADO » où se trouvent des pompes de vélo et un compresseur d'air actionné par un moteur. L'enseignant les invite à caractériser et à décrire le fonctionnement de ces deux équipements.

5

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 67)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les pompes à vélo (définition, types de pompes, fonctionnement, etc) ;
- le compresseur d'air (définition, utilisation, types de compresseur, etc).

Pompe et chambre à air d'une bicyclette

Démonter	la pompe à bicyclette
Décrire	les différentes parties d'une pompe à bicyclette
Raccorder	le mécanisme de transport et de distribution de l'énergie électrique au départ d'une centrale électrique
Tirer	le piston de la pompe à partir de la poignée en bouchant le trou du cylindre avec un doigt
Pousser	sur la poignée de la pompe, le trou restant toujours fermé
Gonfler	la chambre à air

Compresseur d'air industriel

Décrire	les différentes parties d'un compresseur d'air industriel
Démarrer	le moteur d'entraînement du compresseur d'air
Raccorder	la pompe à la chambre à air
Mesurer	la pression de l'air dans la chambre à air
Gonfler	le pneu

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 75)

1) Expliquez le mécanisme de fonctionnement d'une pompe à vélo, d'une valve de la chambre à air et d'un compresseur d'air.

La pompe à vélo fonctionne grâce au piston et aux valves d'entrée et de sortie d'air. En tirant sur la poignée, le piston se lève et permet l'entrée de l'air. En la poussant, le piston envoie l'air vers la sortie d'air.

Les valves sont souvent protégées par un capuchon qu'il faut dévisser avant le gonflage. On connecte alors la pompe à la valve. Concernant les valves Presta, il faut également dévisser le petit écrou situé à l'extrémité de la valve avant de connecter la pompe. S'il s'agit d'une valve Schrader, la pompe peut y être connectée directement.

2) Énumérez les caractéristiques générales d'une pompe à vélo.

Les différentes caractéristiques d'une pompe à vélo à respecter sont :

- la pression des pneus ;
- le débit d'air ;
- la solidité structurelle.

3) Dites comment mettre en marche un compresseur d'air ?

Pour mettre en marche un compresseur d'air, il faut :

1. Connecter le compresseur à air à une prise de secteur reliée à la terre ;
2. Prendre bien soin de fermer le robinet de vidange du réservoir après avoir enclenché le bouton d'interrupteur ;
3. Régler la pression en fonction de l'utilisation que vous souhaitez faire du compresseur à air.

4) Citez les différents types de compresseurs.

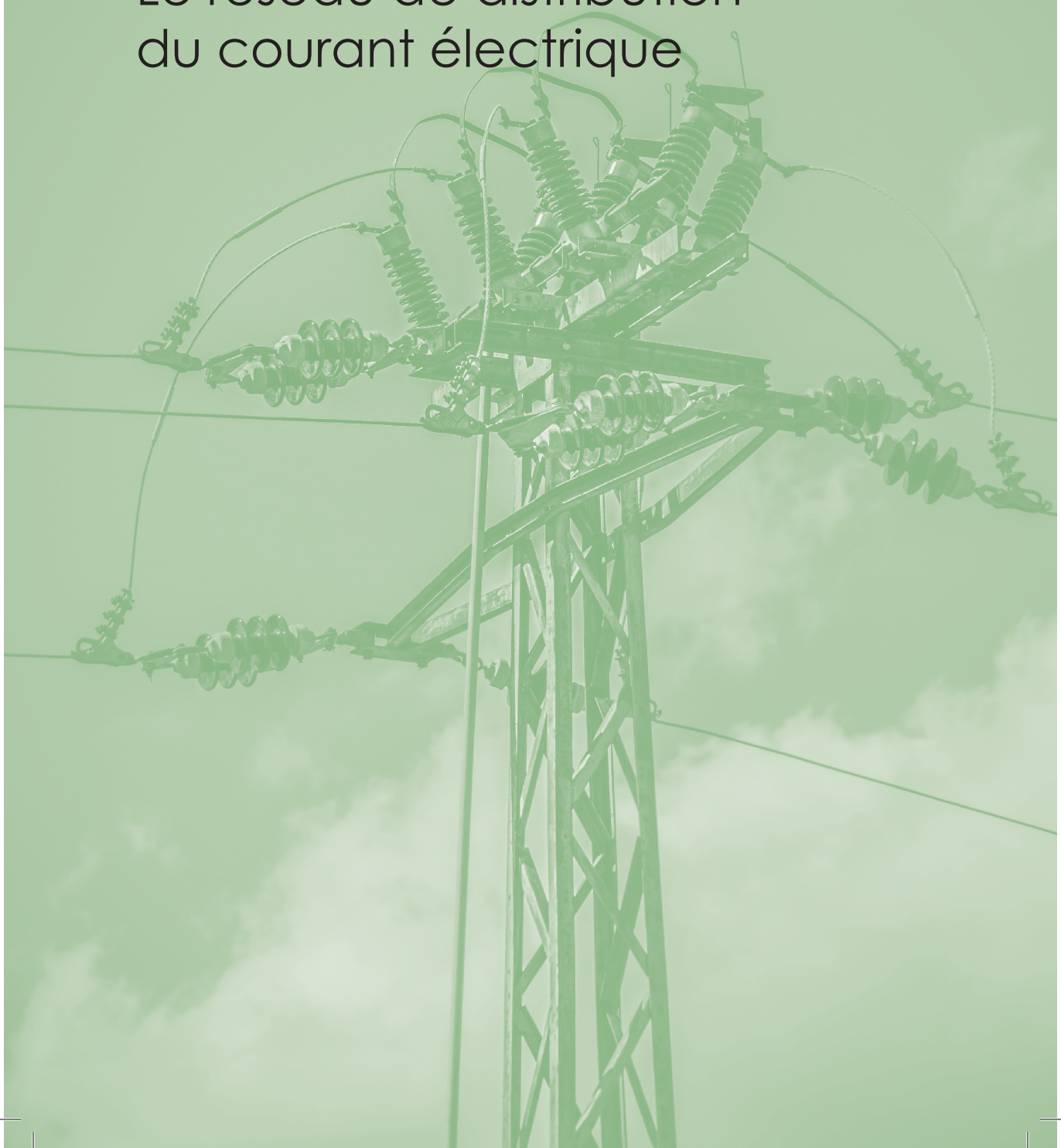
Les différents types de compresseurs sont : le compresseur *centrifuge*, le compresseur *axial*, le compresseur à *palettes*, le compresseur à *vis*, le compresseur à *piston*, le compresseur *en froid ménager*, le compresseur *hydraulique*.

5) Restituez le rôle de manomètre.

Cet instrument de mesure est nécessaire pour vérifier la pression à l'intérieur du tube intérieur, en l'adaptant parfaitement.

Titre 6

Le réseau de distribution
du courant électrique



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Distribution de l'électricité ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : ordinateur connecté à Internet, crayons de couleurs, papiers, etc.

9

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 78)

1) Dites le principe de fonctionnement d'un compresseur d'air.

Voici le principe de fonctionnement :

1. Le piston « descend » : la dépression créée à l'intérieur du cylindre entraîne l'ouverture du clapet d'admission et le fluide est aspiré. Le clapet d'échappement est fermé, car il ne marche que dans un sens.
2. Le piston commence sa « remontée » : le fluide commence à se comprimer, car il ne peut sortir par le clapet d'admission (clapet anti-retour) et sa pression n'est pas suffisante pour pousser le clapet d'échappement (maintenu en place par un ressort par exemple). Le fluide ne pouvant s'échapper, il se comprime, car la « remontée » du piston diminue le volume dans le cylindre.
3. La pression du fluide atteint la pression voulue (contrôlé par la raideur du ressort) : cette pression est suffisante pour ouvrir le clapet d'échappement et le fluide sous pression s'échappe donc. Le piston finissant sa remontée, il chasse le fluide tout en maintenant sa pression.

4. Le clapet d'échappement se ferme lorsque le piston arrive au point mort haut et un nouveau cycle recommence.

2) *Quelles sont les deux types de conceptions de compresseurs ?*

Les deux conceptions de compresseur sont le fonctionnement avec lubrification et le fonctionnement à sec avec des palettes en matériau composite chargé en graphite ou en téflon.

3) *Quelles sont les pressions des pneus d'un VTT et celles d'un vélo de course ?*

Les pressions de gonflage des VTT sont de 1,7 bar, et 9 bar pour le vélo de course.

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, invite un(e) élève à lire la situation, l'explique, puis répartit les élèves en sous-groupes et les invite à aller s'informer auprès d'électriciens et d'électriciennes et auprès d'Internet.

6

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 78)

Partout ailleurs en République Démocratique du Congo, tout ménage et tout industriel s'intéresse à la consommation de l'énergie électrique fournie par la SNEL à partir du barrage hydroélectrique en subissant diverses transformations. En prévision d'une leçon en cette matière, l'enseignant(e) de technologie de la 8^{ème} année de l'EB demande à ses élèves de recueillir des informations auprès des électriciens et électriciennes et à Internet puis de présenter un résumé succinct avec un schéma à l'appui.

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 79)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- quelques concepts généraux ;
- le transformateur du courant électrique ;
- le courant alternatif ;
- le courant continu ;
- l'installation du courant électrique.

Système de transport et de distribution de l'énergie électrique

Définir	la centrale hydroélectrique et le courant alternatif
Décrire	la centrale hydroélectrique
Expliquer	le mécanisme de transport et de distribution de l'énergie électrique au départ d'une centrale électrique
Schématiser	le système de transport et distribution de l'énergie

Transformateur

Déterminer	le rôle d'un transformateur (élevateur ou abaisseur de tension)
Expliquer	le principe de fonctionnement d'un transformateur
Énumérer	les différentes parties d'un transformateur
Schématiser	un transformateur

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 86)

1) *Décrivez le système de transport et de distribution de l'énergie électrique.*

Un réseau de distribution achemine l'énergie électrique d'un réseau de transport (Haute tension B) ou un réseau de répartition (Haute tension A) aux transformateurs aériennes desservant les clients. La tension électrique des réseaux de distribution se situe normalement entre 3 et 50 kV. Ils comprennent des postes électriques de transformation, des lignes aériennes et un réseau de conducteurs les reliant aux transformateurs de secteur. Le réseau de distribution dessert parfois directement

les compteurs électriques de clients industriels. Un réseau de distribution est généralement organisé radialement, chaque point de connexion au réseau de moyenne tension desservant un « arbre » se subdivisant à plusieurs reprises avant d'atteindre les transformateurs de distribution. Ces réseaux radiaux se rejoignent en des points d'interconnexion normalement ouverts : ils permettent, au besoin, de fournir une source alternative d'électricité à une partie d'un réseau radial voisin, en cas de panne du tracé de desserte normal.

2) *Donnez le rôle d'un transformateur.*

Un transformateur est une machine électrique permettant de modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative, en un système de tension et de courant de valeurs différentes, mais de même fréquence et de même forme.

3) *Citez les dispositifs de protection. des personnes*

Les dispositifs de protection des personnes sont : les disjoncteurs, les inter-différentiels, le disjoncteur de branchement, le modulaire résidentiel, les inter-sectionneurs, les blocs différentiels et les disjoncteurs différentiels.

4) *Établissez la différence entre un courant continu et un courant alternatif.*

Le courant continu est un courant électrique qui circule continuellement (ou très majoritairement) dans le même sens. A contrario, on parle de courant alternatif lorsque le courant change de sens aussi souvent que le conducteur lui-même change physiquement de sens.

5) *Dire :*

- *pourquoi le courant alternatif est-il préféré que le courant continu ;*

Le courant alternatif est préféré au courant continu comme source d'énergie électrique car il présente l'avantage d'être maîtrisable, et donc modifiable du point de vue de sa tension et de son intensité, via un transformateur. On peut donc facilement adapter la distribution d'électricité aux besoins des utilisateurs.

- *quelle est l'importance du neutre ;*

Le rôle du neutre est de permettre au courant de retourner vers le circuit du site officiel du fournisseur de l'énergie. Il aide donc à stabiliser la tension et évite ainsi les électrocutions en cas de dysfonctionnement d'un appareil.

- *quelle est l'une des causes de l'endommagement des installations ;*

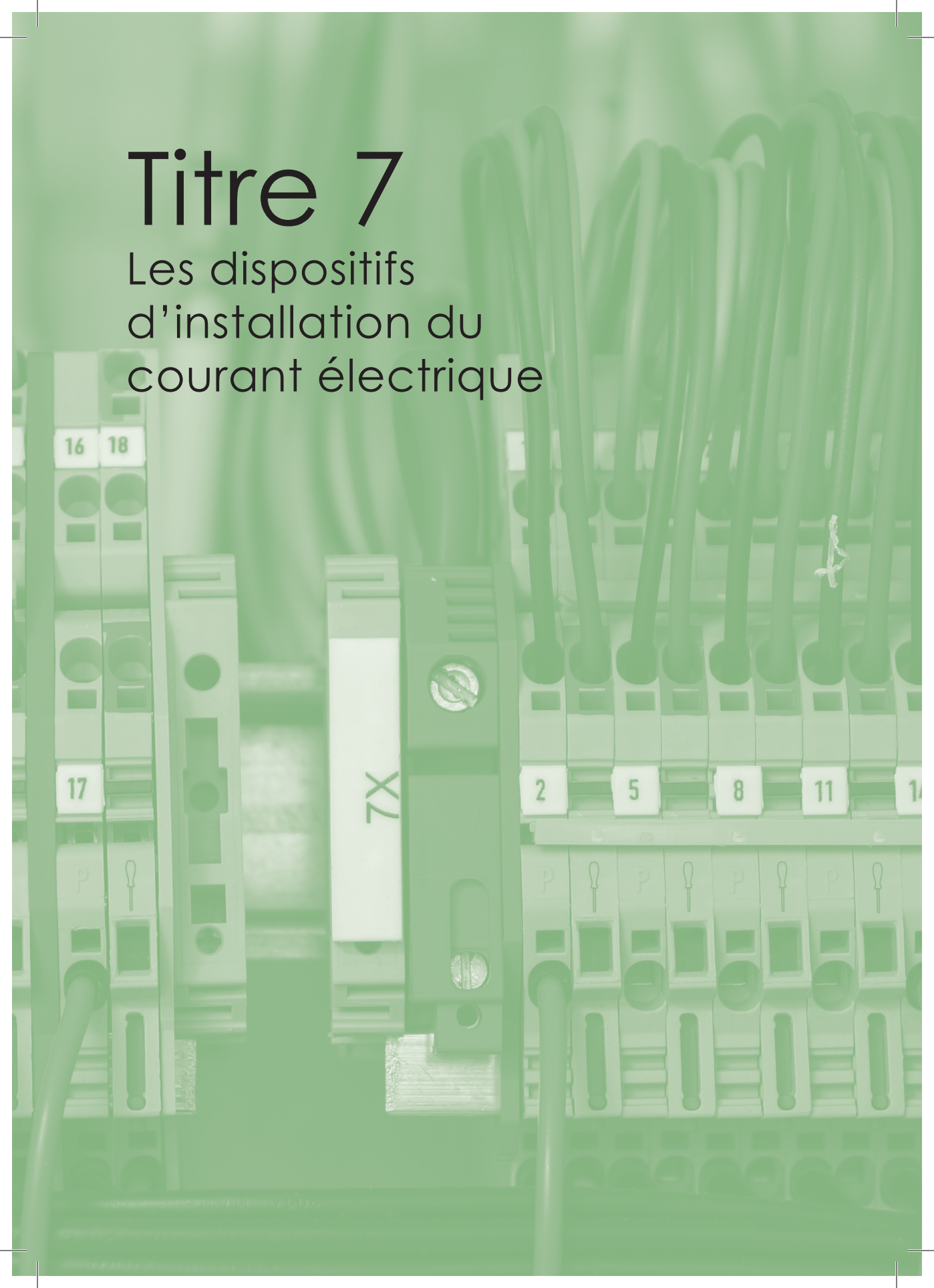
La cause principale de l'endommagement des installations électriques est la surintensité, car cela risque de faire un surchauffer les installation.

- *Quels sont les éléments de protection dans la maison.*

Une maison harmonieuse bénéficie idéalement des quatre éléments de la nature qui sont le feu, l'air, la terre et l'eau. Ces quatre éléments correspondent au potentiel et à la personnalité des habitants. Les caractéristiques de l'habitat en sont le reflet.

Titre 7

Les dispositifs
d'installation du
courant électrique



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Distribution de électricité ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : compteur électrique, disjoncteur, tableau de distribution, interrupteurs, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 90)

1) *Restituez le rôle d'un transformateur.*

Un transformateur est une machine électrique permettant de modifier les valeurs de tension et d'intensité du courant délivrées par une source d'énergie électrique alternative, en un système de tension et de courant de valeurs différentes, mais de même fréquence et de même forme.

2) *Citez les appareils obligatoires dans une installation.*

Les éléments obligatoires d'un circuit électrique sont : un disjoncteur de branchement ou disjoncteur différentiel efficace, une prise de terre de qualité qui évacue les fuites de courant vers le sol, un tableau de répartition équipé en coupe-circuits ou disjoncteurs divisionnaires.

3) *Quel est l'une des causes de l'endommagement des installations.*

La protection contre les contacts directs est assurée par isolation des parties actives qui doivent être situées dans des armoires ou des coffrets fermés à clé. À défaut, les coffrets accessibles extérieurement doivent avoir un degré de protection approprié.

4) *Donnez un des dispositifs de protection des personnes.*

L'élève cite un dispositif de protection des personnes parmi ceux-ci : les disjoncteurs, les inter-différentiels, le disjoncteur de branchement, le modulaire résidentiel, les inter-sectionneurs, les blocs différentiels et les disjoncteurs différentiels.

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, invite un(e) élève à lire la situation, l'explique, puis répartit les élèves en sous-groupes et les invite à aller s'informer auprès d'électriciens et d'électriciennes sur les dispositifs d'installations du courant électrique.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 90)

En prévision d'une leçon sur les dispositifs d'installation du courant électrique, l'enseignant(e) de technologie accompagné d'un(e) électricien(ne) du milieu demande à ses élèves de 8^{ème} année de l'EB au Complexe Scolaire Les Loupiots de réaliser l'installation dans leur salle de classe nouvellement construite sous la supervision d'un(e) électricien(ne).

7

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 91)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les travaux électriques ;
- les éléments de l'installation électrique ;
- l'installation électrique ;
- les dispositifs de protection des installations électrique ;
- la protection des installations électriques ;
- les éléments obligatoires d'un circuit électriques ;
- les règles de sécurité électrique à respecter ;
- la vérification d'une installation électrique ;
- le raccordement de la maison en électricité.

Acquisition des matériels

Identifier	- les différents récepteurs à installer dans chaque pièce de la maison - les puissances nominales de chaque récepteurs
Déterminer	la durée de fonctionnement de chaque récepteur
Calculer	- l'énergie à consommer par chaque récepteur - l'énergie totale de l'installation
Établir	le devis
Acquérir	les matériels dans les quincailleries

Installation

Dimensionner	les différents matériels
Concevoir	les différents schémas d'installation
Installer	prudemment les différents matériels
Raccorder	l'installation au réseau électrique
Tester	l'installation
Utiliser	rationnellement l'énergie électrique

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 97)

1) Restituez le rôle des matériels suivants : compteur électrique, disjoncteur, délesteur, contacteur.

Le compteur électrique permet de mesurer la consommation. Le disjoncteur, placé en aval du compteur, permet de couper le courant. Le délesteur permet de réaliser des économies d'énergie. Le contacteur établit ou interrompt le passage de courant à partir d'une seule commande.

2) Citez :

- les dispositifs de protection des installations électriques ;

Les dispositifs de protection du tableau électrique sont : le disjoncteur divisionnaire, le coupe circuit ou porte fusible, l'interrupteur différentiel, le disjoncteur différentiel, le parafoudre.

- les éléments obligatoires d'un circuit électrique.

Les éléments obligatoires d'un circuit électrique sont : un disjoncteur de branchement ou disjoncteur différentiel efficace, une prise de terre de qualité qui évacue les fuites de courant vers le sol, un tableau de répartition équipé en coupe-circuits ou disjoncteurs divisionnaires.

3) Dites :

- comment vérifier une installation électrique ?

Il est conseillé de vérifier son installation électrique en 4 étapes :

1. Localisez votre tableau électrique. Il est généralement situé dans votre garage ou près de l'entrée de votre habitation ;
2. Vérifiez la présence du ou des interrupteurs différentiels ;
3. Vérifiez la présence de disjoncteurs divisionnaires ;
4. Vérifiez la présence de prise de terre sur votre installation électrique.

- les étapes de raccordement au fournisseur d'énergie électrique.

Le raccordement se fait en trois étapes :

1. La constitution d'une demande en remplissant le formulaire du fournisseur de l'énergie électrique et l'envoyer ;
2. La réception d'une proposition du fournisseur de l'énergie électrique : le devis pour la maison ;
3. Les travaux de raccordement pour votre nouveau logement.

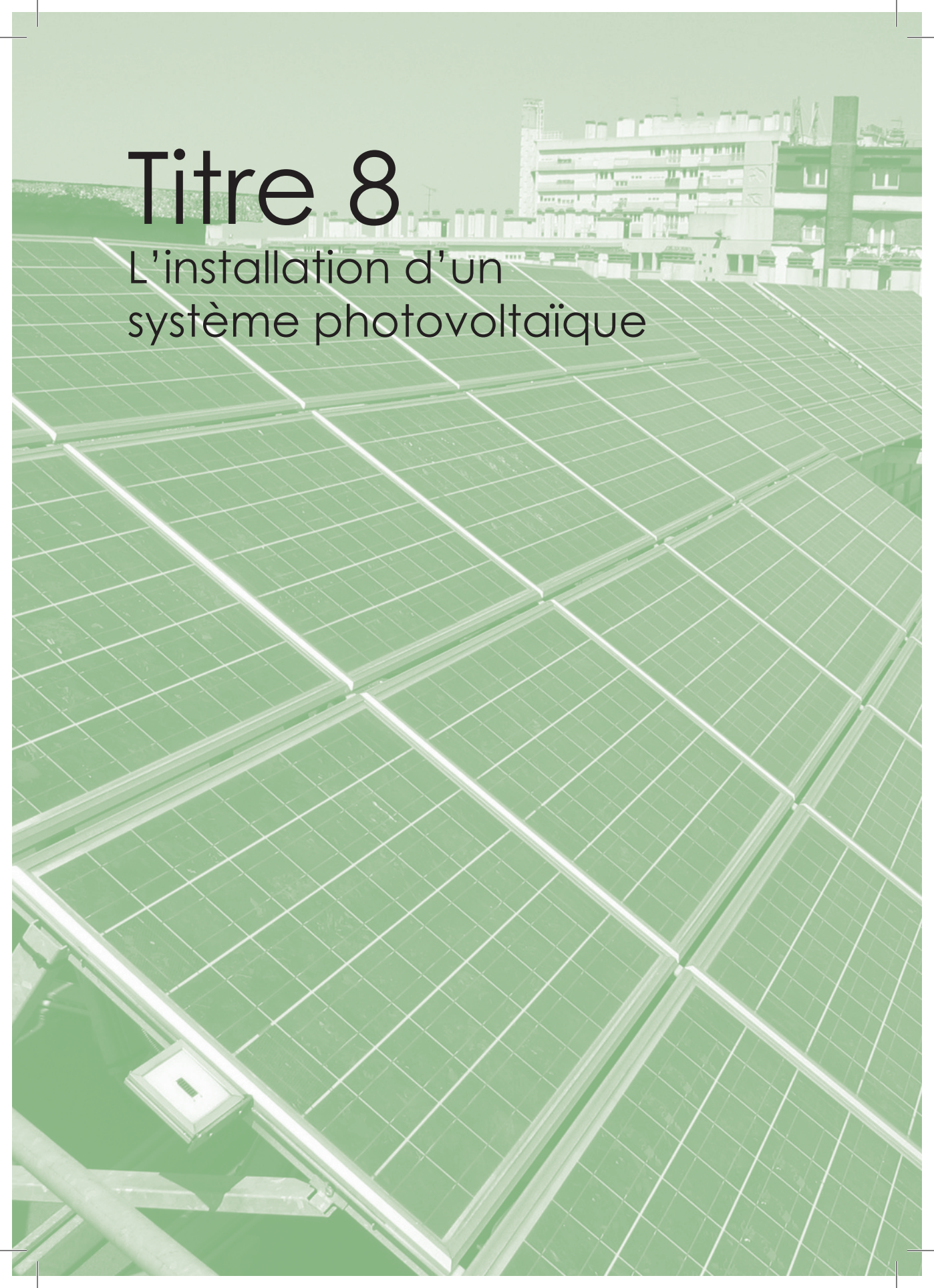
4) *Donnez les parties qui composent l'installation électrique.*

L'installation électrique se différencie en plusieurs parties qui sont :

- le compteur, qui lui est situé a l'extérieur du bâtiment et mesure votre consommation ;
- le disjoncteur, placé en aval du compteur permet de couper le courant ;
- le tableau de distribution électrique qui répartie l'alimentation dans tout le logement ;
- les prises et le câblage qui sont deux éléments liés ;
- les interrupteurs, et le différentiel ;
- le délesteur qui est intégré dans un système électrique et qui vous permettra de réaliser des économies d'énergie ;
- le contacteur qui est un appareillage électrotechnique qui va établir ou interrompre le passage de courant à partir d'une seule commande.

Titre 8

L'installation d'un système photovoltaïque



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Internet ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : Panneaux solaires, batterie, régulateur, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 100)

1) *Citez les dispositifs de protection d'une installation électrique.*

Les dispositifs de protection du tableau électrique sont : le disjoncteur divisionnaire, le coupe circuit ou porte fusible, l'interrupteur différentiel, le disjoncteur différentiel, le parafoudre.

2) *Restituez le rôle du compteur électrique, du fusible et de la prise de terre.*

Le compteur électrique permet de mesurer la consommation électrique, le fusible permet de protéger l'installation contre les surcharge et les courts-circuits, et la prise de terre évacue les fuites de courant vers le sol.

3) *Donnez les éléments qui composent l'installation électrique.*

Les éléments qui composent l'installation électrique sont : un disjoncteur de branchement ou disjoncteur différentiel efficace, une prise de terre de qualité qui évacue les fuites de courant vers le sol, un tableau de répartition équipé en coupe-circuits ou disjoncteurs divisionnaires.

4) *Comment vérifie-t-on une installation électrique ?*

Il est conseillé de vérifier son installation électrique en 4 étapes :

1. Localisez votre tableau électrique. Il est généralement situé dans votre garage ou près de l'entrée de votre habitation ;
2. Vérifiez la présence du ou des interrupteurs différentiels ;
3. Vérifiez la présence de disjoncteurs divisionnaires ;
4. Vérifiez la présence de prise de terre sur votre installation électrique.

5) *En dehors de l'énergie électrique, citez un autre moyen d'éclairage.*

L'élève peut citer la bougie, la lampe de poche, la lampe à huile et la lampe à pétrole, par exemple.

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, invite un(e) élève à lire la situation, l'explique, puis invite les élèves en classe découverte auprès d'un(e) technicien(ne) électrique pour découvrir le système photovoltaïque.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 100)

Le(la) Promoteur(rice) du Complexe Scolaire les Mickey vient de visiter une école à Menkao où l'enseignant(e) et ses élèves viennent d'installer sous la supervision d'un(e) technicien(ne) un système photovoltaïque. Il(elle) profite de cette occasion pour réaliser son rêve d'habiter sa maison située dans le quartier périphérique de Kinshasa où l'installation électrique n'est pas encore réalisée, et sollicite le concours de cet(te) enseignant(e) avec ses élèves pour venir installer chez lui(elle) des panneaux solaires capables d'alimenter six lampes électriques, un poste téléviseur, un petit frigo et un fer à repasser.



Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 101)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les concepts généraux (définition, composition, etc) ;
- la description d'une pile photovoltaïque ;
- les types de panneaux photovoltaïques.

Pile photovoltaïque

Décrire	une pile photovoltaïque (composants électriques, dimension, voltage, etc)
Déterminer	le principe de fonctionnement
Établir	le schéma du principe de base
Associer	les panneaux solaires en série
Calculer	la tension totale de cette association

Installation d'un système solaire photovoltaïque

Prospecter	le site
Établir	le bilan énergétique
Dimensionner	les différents composants
Élaborer	un devis
Acquérir	le matériel (panneau solaire, régulateur, batterie, onduleur, convertisseur, etc)
Monter	le dispositif
Tester	le fonctionnement du dispositif



Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 108)

1) Établissez la différence entre un panneau solaire et un panneau photovoltaïque.

Un panneau solaire transforme l'énergie solaire en chaleur, tandis qu'un panneau photovoltaïque transforme la lumière du soleil en électricité.

2) *Dites pourquoi les piles photovoltaïques doivent être placées en série ?*

Le montage de panneaux photovoltaïques en série est l'option à retenir lorsque l'on souhaite additionner les voltages de chaque panneau en préservant un ampérage identique. Cela permet d'atteindre une tension suffisamment élevée tout en gardant un courant faible.

3) *Énumérez dans l'ordre, les éléments qui composent un système solaire photovoltaïque.*

Un panneau solaire photovoltaïque est constitué d'une structure porteuse, d'un onduleur, de composants de distribution, ainsi que d'un compteur de production.

4) *Expliquez le fonctionnement d'une centrale solaire photovoltaïque.*

Des miroirs captent le rayonnement solaire en un point de façon à générer des températures très élevées (de 400 à 1 000 °C). La chaleur obtenue transforme de l'eau en vapeur d'eau dans une chaudière. La vapeur sous pression fait tourner une turbine qui entraîne un alternateur.

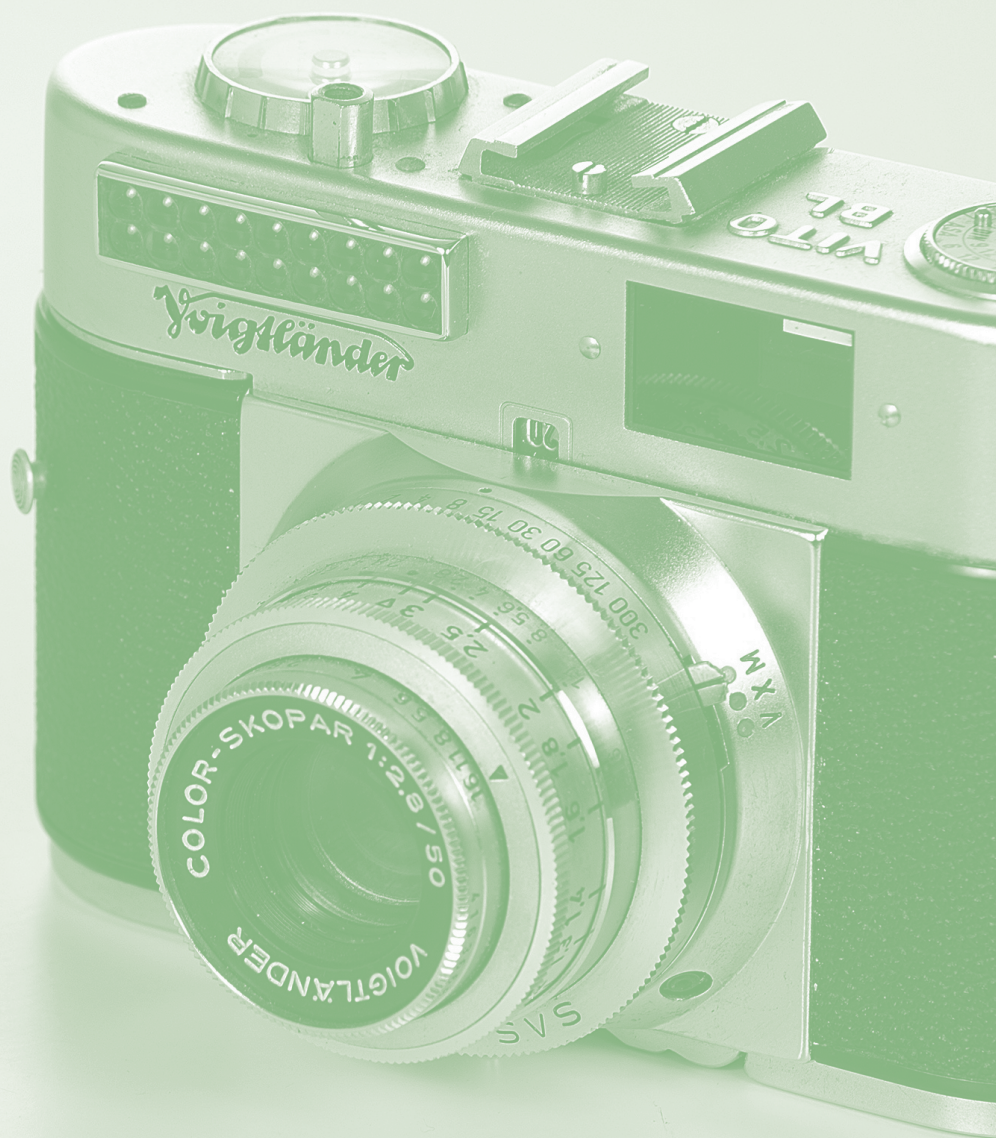
5) *Dites comment installer des panneaux photovoltaïques.*

Les étapes sont les suivantes :

1. Déduire à l'emplacement du panneau solaire ;
2. Poser les abrégements inférieurs et latéraux ;
3. Poser l'écran sous-toiture ou un système d'étanchéité ;
4. Poser les rails et les panneaux ;
5. Connecter les panneaux à l'onduleur.

Titre 9

L'appareil photo-
graphique argentique



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Appareils photographiques ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : Appareil photographique argentique, pellicule, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 112)

1) *Donnez la définition d'un système photovoltaïque.*

Un système photovoltaïque, également appelé système d'énergie solaire, est un système d'alimentation conçu pour fournir de l'énergie solaire utilisable au moyen du photovoltaïque.

2) *De quoi est constitué un système photovoltaïque ?*

Un système photovoltaïque se compose de deux éléments : les panneaux solaires et l'ensemble des équipements, qui comprend un simulateur solaire composé de lampes solaires, un système de ventilation, un régulateur pour charges CC et batterie, un chargeur de batterie auxiliaire, une ou plusieurs batterie(s), des capteurs (température, rayonnement solaire, courant continu et tension continue), etc.

3) Quels sont les deux types de panneaux photovoltaïques en silicium et leur caractéristique principale ?

Le silicium est utilisé pour fabriquer 2 types de panneaux :

- les panneaux monocristallin, généralement de couleur foncée ou noire et qui sont plus efficaces pour capter un rayonnement direct ;
- les panneaux polycristallins de couleur bleue, qui captent plus aisément la lumière ambiante.

4) Quelle est la formule pour calculer le nombre de batterie nécessaire d'un système photovoltaïque.

La formule pour calculer le nombre de batterie nécessaire d'un système photovoltaïque.

$$\frac{\text{(Consommation en Wh/jour)}}{\text{Tension en Volts de la batterie}} \times \text{Autonomie en Jours} \times 1,25$$

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, invite un(e) élève à lire la situation, l'explique, puis invite les élèves à se placer en sous-groupe en confiant à chacun un appareil photographique argentique.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 112)

En prévision de la journée culturelle au Lycée Docteur Shaumba de Kinshasa, le(la) préfet(ète) lance une opération « Chasseurs d'images » en dotant le lycée de dix appareils photo ordinaires, en vue de prendre des images pendant les manifestations culturelles.

La tâche est confiée à l'enseignant(e) de technologie de la classe de 8^{ème} année de l'EB, qui en profite pour initier ses élèves.

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 113)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les concepts généraux de la leçon ;
- l'enregistrement des images sur pellicule ;
- le fonctionnement de l'appareil ;
- la résolution des images ;
- la conservation et reproduction des images ;
- la chambre noire et l'obturateur.

Décrire	les différentes parties de l'appareil photographique argentique
Viser	convenablement l'objet à photographier
Limiter	la quantité de lumière à admettre
Prendre	l'image en appuyant sur le déclic
Localiser	un laboratoire photographique
Développer	le film

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 118)

1) *Donnez la définition d'un appareil photographique.*

Un appareil photographique (couramment : appareil photo) est un objet permettant la capture de vues d'objets réels, en deux dimensions (*photographie*) ou en relief (*stéréoscopie* ou *stéréophotographie*).

2) *Expliquez le mécanisme pour débiter en photographie argentique.*

Pour débiter en photographie argentique, les étapes sont les suivantes :

1. Choisir sa pellicule (format, sensibilité, noir et blanc ou couleur) ;
2. Régler son appareil photo ;
3. Installer sa pellicule ;
4. Ne pas ouvrir l'arrière de son appareil ;
5. Vérifier la pile ;
6. Mesurer la lumière pour mieux exposer vos images ;

7. Rembobiner sa pellicule ;

8. Faire développer sa première pellicule.

3) *Dites comment se fait le développement de la photo ?*

Pour le noir et blanc comme pour la couleur, le développement se résume en quatre étapes :

1. Le mouillage ou rinçage de la pellicule.

2. Le bain révélateur (qui révèle l'image)

3. Le bain d'arrêt (qui empêchera la photo de noircir une fois exposée)

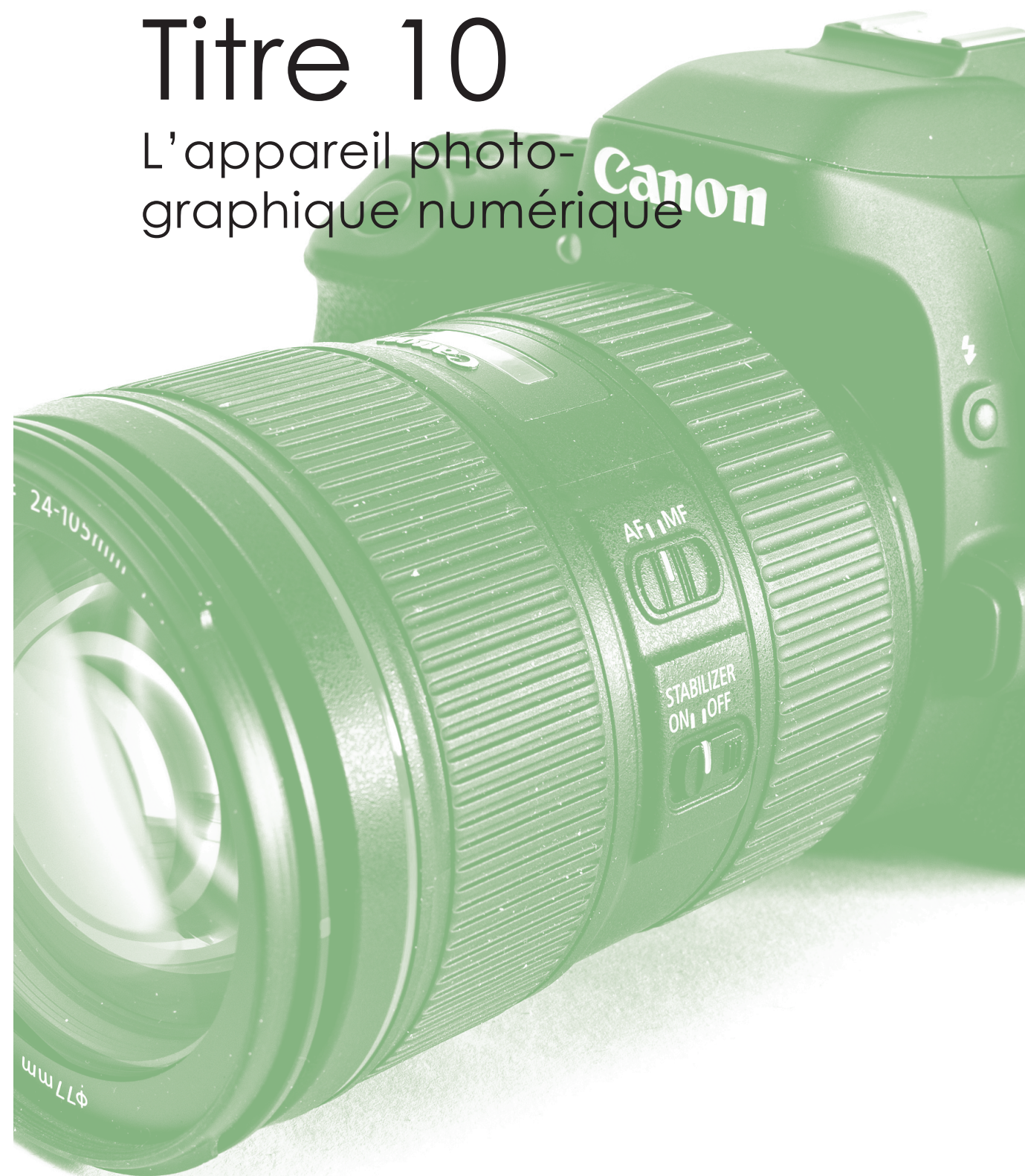
4. Le bain fixateur (qui, sans surprise, fixera l'image finale).

4) *Décrivez la composition d'un appareil photographique argentique.*

Un appareil photographique argentique est composé d'une structure porteuse, d'un onduteur, de composants de distribution, ainsi que d'un compteur de production.

Titre 10

L'appareil photo-
graphique numérique



Compétence :

Après avoir réalisé l'ensemble des activités proposées, l'élève sera capable de traiter avec succès et de manière acceptable des situations faisant appel à des savoirs essentiels de la catégorie « Appareils photographiques ».

Éléments de préparation

Matériel nécessaire

- Cahier de technologie et livre de l'élève ;
- Objets en relation avec l'unité d'apprentissage : Appareil photographique numérique, etc.

Réponses aux questions récapitulatives (Livre de l'élève p. 122)

1) *Restituez le rôle de la chambre noire.*

Une chambre noire (en latin *camera obscura*) est un instrument optique objectif qui permet d'obtenir une projection de la lumière sur une surface plane, c'est-à-dire d'obtenir une vue en deux dimensions très proche de la vision humaine.

2) *Dans quelles conditions conserve-t-on les images photographiques ?*

Les négatifs, diapositives et tirages sont conservés à l'abri de la lumière et dans des conditions stables de température et d'hygrométrie (humidité relative). Le taux d'humidité doit être stabilisé entre 30 et 40%. Pour les images en noir et blanc, la température doit être inférieure à 18°C, et elle doit être maintenue à 2°C pour les images (négatifs, diapositives et épreuves) en couleurs.

3) *Comment développe-t-on une photo ?*

Pour le noir et blanc comme pour la couleur, le développement se résume en quatre étapes :

1. Le mouillage ou rinçage de la pellicule.
2. Le bain révélateur (qui révèle l'image)
3. Le bain d'arrêt (qui empêchera la photo de noircir une fois exposée)
4. Le bain fixateur (qui, sans surprise, fixera l'image finale).

4) *Citez les différentes sortes d'appareils photographiques.*

L'élève pourra citer l'appareil photo argentique et l'appareil photo numérique.

Description des activités

L'enseignant(e) rappelle la leçon précédente, invite un(e) élève à lire la situation, l'explique, puis invite les élèves à se placer en sous-groupe en confiant à chacun un appareil photographique numérique.

Présentation de la situation (Livre de l'élève p. 122)

La cellule culturelle du Lycée Tobongisa de Kinshasa Ngaliema lance l'opération dénommée « Chasseurs numériques d'images » en dotant encore en dotant le lycée de dix appareils photo numériques.

L'enseignant(e) de technologie de la classe de 8^{ème} année de l'EB, à son tour, organise une séance de formation en photographie numérique pour ses élèves.

Points essentiels (Catégorie À savoir, Livre de l'élève p. 123)

L'enseignant(e) vérifie si l'élève est capable de comprendre :

- les concepts généraux ;
- le fonctionnement et la composition de l'appareil numérique ;
- son utilisation ;
- les types d'appareils photographiques numériques ;
- le fonctionnement de l'appareil phot d'un smartphone ;
- la prise d'une photo.

Décrire	les différentes parties de l'appareil photo numérique
Viser	convenablement l'objet à photographier
Limiter	la quantité de lumière à admettre
Prendre	l'image en déclenchant l'appareil
Montrer	au client son image pour appréciation
Imprimer	l'image

Réponses aux questions d'évaluation (Livre de l'élève p. 128)

1) Citez les composants de l'appareil photographique numérique.

Les composants de l'appareil photographique numérique sont :

- l'objectif : composé généralement de plusieurs lentilles, c'est la source d'entrée de la lumière. Sa distance focale détermine le rendu de l'image (grand-angle, rapproché au téléobjectif...). il sert à faire rentrer les rayons lumineux.
- le viseur : c'est la partie qui permet de composer l'image.
- l'obturateur : c'est un petit rideau qui s'ouvre pour laisser passer la lumière vers le récepteur photosensible.
- le capteur : il remplace la pellicule : composé de cellules photosensibles, il transforme en données électriques le signal lumineux.
- le microprocesseur qui transforme la lumière en séries de 1010101010101010 formant un fichier image ;
- l'écran vidéo pour prendre et visualiser les clichés.

2) *Quels sont les types d'appareils photo numériques ?*

Les types d'appareil photographique numérique sont au nombre de quatre :

- compact ;
- bridge ;
- reflex ;
- hybride.

3) *Donnez les étapes de prise d'une photographie.*

Une photo est le résultat d'un enchaînement complexe et précis d'actions :

1. La mesure de la lumière : une cellule de l'appareil détermine quel temps de pose et quelle ouverture sont adéquats dans le cas de chaque scène et en fonction de la sensibilité ISO choisie.
2. La mise au point : en autofocus ou en manuel, la mise au point permet de déterminer quelle partie de la composition doit être nette
3. Le déclenchement : une fois le cadrage réalisé et les réglages choisis.
4. L'ouverture et la fermeture de l'obturateur : pour laisser la lumière rentrer et frapper le capteur. La quantité de lumière entrante est déterminée par deux facteurs, à savoir le temps d'ouverture du diaphragme et la taille de cette ouverture.

4) *Dans l'appareil photographie numérique, indiquer l'élément qui remplace la pellicule dans l'appareil photographique argentique.*

L'image n'est plus saisie sur une pellicule dans un appareil photo numérique, mais par le biais d'un capteur photosensible.

Annexes

FICHE DE PREPARATION DE LEÇON N°		
Domaine : Branche : Sous-branche: Objectif opérationnel : Situation :		Etablissement : Enseignant(e) : Date : Classe : Référence : Matériel didactique :
I. ACTIVITES INITIALES		
Durée	Activités de l'enseignant(e)	Activités de l'élève
	<p>Questions de rappel (vérification des acquis antérieurs) L'enseignant(e) introduit la leçon du jour en traitant des notions vues précédemment, pour faire se remémorer aux élèves leurs connaissances.</p> <p>Annonce du sujet Les élèves sont préparé(e)s par l'enseignant(e), qui annonce le sujet de la leçon.</p>	Les élèves font appels à leurs connaissances antérieures pour traiter un sujet et répondre à la leçon et/ou l'objectif du jour, annoncé par l'enseignant(e).
II. ACTIVITES PRINCIPALES		
Durée	Activités de l'enseignant(e)	Activités de l'élève
	<p>Présentation de la situation L'enseignant(e) amène les élèves à se faire une idée précise de la situation qu'ils devront traiter et du matériel à manipuler ou auquel ils devront faire recours. Si nécessaire, iel organise la classe en sous-groupes et donne des consignes.</p>	Les élèves suivent la présentation de la situation. Ils(elles) cherchent les voies et moyens pour traiter la situation avec succès en groupe ou individuellement. Ils(elles) pratiquent avec du matériel en leur possession. Ils(elles) répondent aux questions liés au matériel.
III. SYNTHÈSE (Mise en commun)		
Durée	Activités de l'enseignant(e)	Activités de l'élève
	L'enseignement pose des questions de récapitulation.	Les élèves participent à la production de la synthèse.

III. ACTIVITE DE CONTROLE			
Durée	Activités de l'enseignant(e)	Activités de l'élève	
	<p>1. Application L'enseignant(e) vérifie les acquis des élèves</p> <p>2. Travaux de recherche</p> <p>3. Travaux à domicile Au besoin, l'enseignant(e) propose des exercices ou activités à domicile.</p>	<p>Les élèves répondent aux questions. Ils(elles) s'organisent en groupe pour traiter les activités proposées avec ou sans matériel</p> <p>Ils(elles) s'appliquent et résolvent les exercices ou activités.</p>	
GRILLE D'AUTO-EVALUATION DE LA PREPARATION D'UNE LEÇON INTEGRANT UNE SITUATION			
Je vérifie si....	Oui	Non	Propositions concrètes
J'ai défini les objectifs qui intègrent la notion enseignée.			
J'ai construit une situation d'apprentissage.			
J'ai prévu de faire travailler les élèves individuellement, en binôme, en petits groupes pour leur permettre de traiter la situation avec succès.			
J'ai prévu d'utiliser le matériel pendant le déroulement de la leçon.			
J'ai totalement exploité la matière de façon intégrative en suivant toutes les étapes du déroulement de la leçon telle prévue.			
J'ai exploité les activités de contrôle pour la fixation des acquis.			

Lexique

Abrasivité : ingrédients de la tribofinition. Ils sont souvent à base céramique ou polyester. Leur forme est très variable et comprend principalement des cylindres coupe droite ou en biais, des triangles coupe droite ou en biais, des billes, des cônes, des pyramides, des tristars.

Aérosol : ensemble de fines particules, solides ou liquides, d'une substance chimique ou d'un mélange de substances, en suspension dans un milieu gazeux.

Aquifère : sol ou une roche réservoir originellement poreuse ou fissurée, contenant une nappe d'eau souterraine et suffisamment perméable pour que l'eau puisse y circuler librement.

Argentique : technique photographique permettant l'obtention d'une photographie par un processus photochimique comprenant l'exposition d'une pellicule sensible à la lumière puis son développement et, éventuellement, son tirage sur papier.

Barbotage : passage d'un gaz dans un liquide.

Burette : instrument de laboratoire permettant d'ajouter au goutte-à-goutte un réactif dont le volume doit être connu. C'est le cas lors d'un titrage volumétrique.

Buse : conduit rigide de gros calibre servant à l'écoulement d'un fluide. La buse est constituée d'un ou de plusieurs éléments en ciment, béton, céramique ou fonte.

Catadioptrés : dispositif réfléchissant la lumière et rendant visible de nuit le véhicule, l'obstacle qui en est muni.

Chambre noire : instrument optique objectif qui permet d'obtenir une projection de la lumière sur une surface plane, c'est-à-dire d'obtenir une vue en deux dimensions très proche de la vision humaine.

Cuvelage : ensemble des matériaux et des opérations pour garnir les parois d'un puits de mine à partir d'une trousse, c'est aussi l'introduction d'un tube métallique dans le forage d'un puits artésien.

Cuveler : revêtir (les parois d'un puits) d'un cuvelage. Revêtir (les parois d'un puits) d'un cuvelage.

Diaphragme : dans un objectif photographique, il est généralement placé entre deux lentilles. Le diaphragme a une grande importance en photographie : il permet de modifier l'ouverture numérique du système utilisé pour contrôler la profondeur de champ, la luminosité et le piqué de l'image.

Embase : partie d'une pièce, d'un ouvrage de menuiserie, d'un instrument, etc., qui sert d'appui, de support à une autre pièce.

Énergivore : qui consomme de l'énergie.

Expandeur : un processeur MIDI, matériel ou logiciel, qui stocke des sons échantillonnés sur une mémoire informatique. On peut le considérer comme un synthétiseur dépourvu de clavier.

Galvanique : relatif aux courants électriques continus de basse tension.

Guidoline : ruban de guidon, également nommé guidoline par antonomase d'après le nom d'une marque, est un ruban relativement souple, adhésif sur une face, s'apparentant à un grip antidérapant que l'on enroule autour du cintre d'une bicyclette de manière à avoir la meilleure préhension possible de celui-ci.

Havage : opération par laquelle on have le charbon.

Have : amaigri et pâli par la faim, les épreuves.

Hydromécanique : communément appelé hydraulique industrielle ou hydraulique de puissance, est une discipline liée à la construction mécanique et à la mécanique des fluides qui étudie et met en œuvre des dispositifs à la fois mécanique et hydraulique.

Incurver : rendre courbe, courber par l'extrémité.

Kilowatt-crête (ou kWc) : unité de mesure utilisée pour évaluer la puissance atteinte par un panneau solaire lorsqu'il est exposé à un rayonnement solaire maximal.

Margelle : assise de pierre qui forme le rebord (d'un puits, du bassin d'une fontaine).

Obturateur : pièce mécanique utilisée dans les appareils photographiques ou les caméras, placée entre l'objectif et le capteur ou la pellicule.

Pelleter : déplacer, remuer avec la pelle.

Photon : corpuscule, quantum d'énergie dont le flux constitue le rayonnement électromagnétique.

Photovoltaïque : énergie électrique produite à partir du rayonnement solaire grâce à des panneaux ou des centrales solaires photovoltaïques. Elle est dite renouvelable, car sa source est considérée comme inépuisable à l'échelle du temps humain.

Phréatique : nappe d'eau que l'on rencontre à faible profondeur. Elle alimente traditionnellement les puits et les sources en eau potable. C'est la nappe la plus exposée à la pollution en provenance de la surface.

Polycristallins : forme particulière du silicium, qui se différencie du silicium monocristallin et du silicium amorphe.

Puisatier : personne, entreprise qui creuse des puits.

Rotor : partie mobile, par rapport au stator, des machines électriques tournantes : machine à courant continu, machine synchrone, machine asynchrone, etc.

Roue à aube : roue de construction particulière, munie de pales, permettant de créer ou de restituer un mouvement rotatif d'axe au départ d'un mouvement linéaire de fluide.

Rustique : dans le style traditionnel de la campagne, de la province.

Stator : partie fixe d'une machine rotative. La partie rotative d'une machine, dite rotor, tourne normalement dans le stator. Des exemples de telles machines sont les pompes et les moteurs.

Schrader : type de valve de pneu pneumatique utilisée sur pratiquement tous les véhicules à moteur dans le monde aujourd'hui.

Tarière : outil permettant de percer le sol ou des matériaux comme le bois.

Trépan : outil de forage rotatif, aujourd'hui spécialement utilisé dans l'industrie pétrolière et dans les travaux publics.

Vrille : outil manuel, avec un embout en spirale, permettant de faire des trous, d'un diamètre lié à la taille de l'outil, dans le bois. C'est une sorte de mèche actionnée à la main.

Bibliographie

1. « Contrôle des installations électriques domestiques », *Economie* [En ligne], Mis à jour le 11 avril 2023 [Consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://economie.fgov.be/fr/themes/energie/sources-denergie/electricite/securite-et-controle-des/controle-des-installations>
2. « Gonfler un pneu de vélo », *energie-environnement.ch* [En ligne, consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.energie-environnement.ch/maison/transports-et-mobilite/velo-et-velo-electrique/90>
3. « Guide pour une installation électrique aux normes », *controle-electrique.be* [En ligne, consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.controle-electrique.be/guide-installation-electrique>
4. « La sécurité à vélo », *Ministère de l'Intérieur et des Outre-mer* [En ligne], Publié le 6 février 2012 [Consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.interieur.gouv.fr/Archives/Archives-de-la-rubrique-Ma-securite/La-securite-a-velo>
5. « Le transport », *J'apprends l'Energie* [En ligne], Publié en 2019 [Consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.japprends-lenergie.fr/ressources/le-transport>
6. « Les différents types de lignes électriques (THT, HT, MT, BT) », *L'EnergGeek* [En ligne], Publié le 10 août 2018 [Consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://le-nergeek.com/2018/08/10/les-differents-types-de-lignes-electriques-tht-ht-mt-bt/>
7. « Pompe hydraulique et moteur, principe et fonctionnement ! », *Hydraulique Simple* [En ligne], Publié le 6 juin 2018 [Consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.hydrauliquesimple.com/moteur-pompe-hydraulique/>
8. « Starck présente son «vélo-patinette» », *Europe 1* [En ligne], Publié le 19 février 2013 [Consulté le 4 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.europe1.fr/societe/Starck-presente-son-velo-patinette-682794>

9. « Tout savoir sur la pompe à vélo ? », *Le Cyclo* [En ligne, consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.lecyclo.com/blogs/conseils/tout-savoir-sur-la-pompe-velo>
10. « E28 - Les divers types de puits et de forages. Généralités », *Wikiwater* [En ligne, consulté le 4 mai 2023]. Disponible sur : <https://wikiwater.fr/E28-Les-divers-types-de-puits-et-de-forages-Generalites>
11. « Eclairage de vélo », *Wikipédia* [En ligne, consulté le 4 mai 2023]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89clairage_de_v%C3%A9lo
12. « Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 3 : tableaux de répartition destinés à être utilisés par des personnes ordinaires (DBO) », *NF EN 61439-3*, Afnor Editions, 2019, 33 pages.
13. « Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 1 : règles générales », *NF EN IEC 61439-1*, Afnor Editions, 1900, 181 pages.
14. « Ensembles d'appareillage à basse tension - Partie 2 : ensembles d'appareillage de puissance », *NF EN IEC 61439-2*, Afnor Editions, 2021, 61 pages.
15. « Installations électriques – Ce que vous devez retenir », *Mon Electricité* [En ligne, consulté le 5 mai 2023]. Disponible sur : <https://monelectricite.pro/installation-electrique/>
16. « Les points de lubrification d'un vélo », *ProVélo* [En ligne, consulté le 4 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.provelo.org/conseils/points-lubrification-velo/>
17. « Photographie argentique », *Wikipédia* [En ligne, consulté le 5 mai 2023]. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Photographie_argentique#Notes_et_r%C3%A9f%C3%A9rences
18. CASTERAN Isabelle, « Bordeaux : la fin du Pibal ou le souvenir d'un vélo jaune », *Sud Ouest* [En ligne], Publié le 24 avril 2019 [Consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.sudouest.fr/economie/bordeaux-la-fin-du-pibal-ou-le-souvenir-d-un-velo-jaune-2720930.php>
19. Damien, « Schémas pour tout comprendre du fonctionnement des panneaux solaires », *Nouvel R énergie* [En ligne], Mis à jour le 24/04/2023 [Consulté le 01/05/2023]. Disponible sur : <https://www.nouvelr-energie.com/pv/panneau-solaire-schema>

- 20.** DE YRIGOYEN Hubert, « Une remorque électrique pour vélo », *Environnement Magazine* [En ligne], Publié le 17 novembre 2017 [Consulté le 4 mai 2023]. Disponible sur : <https://www.environnement-magazine.fr/mobilite/article/2017/11/17/115813/une-remorque-electrique-pour-velo>
- 21.** Institut national de la propriété industrielle, service Archives, en collaboration avec GOUGAUD Bernard, MAHISTRE Didier et REYNAUD Claude, « L'invention du vélo », *Google Arts & Culture* [En ligne, consulté le 2 mai 2023]. Disponible sur : <https://artsandculture.google.com/story/mwXRBYATtgPOLg?hl=fr>
- 22.** *Le guide d'application de la norme NF C 15-100 : Pour les installations électriques des logements*, Afnor Editions, 2017, 176 pages.
- 23.** Louis Bergeron, *Machines hydrauliques*, Paris, Dunod, 1928
- 24.** NGOIE KAZADI François Fortuné, *Collection « La Technologie à l'école primaire 1, 2, 3, 4, 5, 6, Livres de l'élève »*, Editions CPNTIJ, 2021.
- 25.** PRAZNOCZY Corinne, *Les avantages sanitaires de la pratique du vélo dans le cadre des déplacements domicile-travail*, Rapport réalisé pour la Coordination interministérielle pour le développement de l'usage du vélo, 2013, 36 p.
- 26.** SIMB SIMB Thomas, *Fabrication d'une pompe manuelle*, ISF Cameroun et CTA, Collection PRO-AGRO, 2012, 28 pages. Disponible en ligne sur : <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/75512>
- 27.** THEUNIS Laetitia, « Apprendre le b.a.-BA du vélo à l'âge adulte », *Le Soir* [En ligne], Publié le 24 janvier 2017 [Consulté le 4 mai 2023].

Table des illustrations

Titre 1

Flickr/Damien Blanc

Titre 2

« Innsbruck-Hydrosnow-model pump MPE (Mehrstufenpumpe)-01ASD », *Wikimédia Commons/Asurnipal* (9 mai 2019). Licence CC BY-SA 4.0

Titre 3

Pixabay/Anja

Titre 4

« Stator and Rotor by Zureks », *Wikimédia Commons/Zureks* (27 novembre 2017). Licence CC BY-SA 3.0

Titre 5

Pixabay/Steve Buissinne

Titre 6

Pixnio/Bicanski

Titre 7

PxHere

Titre 8

Pixabay/antimedia

Titre 9

Pixabay/ Jabba

Titre 10

Pixabay/Alexei_other

© Arno Editions

Achevé d'imprimer en