

**MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
DE L'ALPHABETISATION ET DE LA PROMOTION
DES LANGUES NATIONALES**

**DIRECTION GENERALE DE LA RECHERCHE EN
EDUCATION ET DE L'INNOVATION PEDAGOGIQUE**

**DIRECTION DE LA PRODUCTION DES MOYENS
DIDACTIQUES ET DES TECHNOLOGIES**

SCIENCES PHYSIQUES

Quatrième - Troisième Guide de l'enseignant

AUTEURS

TAPSOBA Pierre Claver, IES

OUANGO Basile, IES

NIKIEMA Jean Christophe, CPES

SEBGO Dominique, CPES

OUEDRAOGO Emile, Professeur Certifié

PREFACE

« L'Education est le logiciel de l'ordinateur central qui programme l'avenir des sociétés », disait Joseph Ki-ZERBO. Elle constitue un pari que toutes les nations doivent gagner car elle confère à l'individu son statut d'être humain à part entière, c'est-à-dire autonome, intégré et acteur de changement positif.

C'est la raison pour laquelle le gouvernement du Burkina Faso en fait son cheval de bataille à travers l'élaboration et la mise en œuvre de divers plans et programmes de développement de son système éducatif.

Ainsi, dans le contexte socio-économique, culturel et politique qui est le nôtre, et à l'heure où les systèmes éducatifs connaissent des mutations importantes en raison non seulement de l'émergence de nouveaux besoins éducatifs au plan national, mais aussi au regard des enjeux socioéconomiques aux niveaux sous régional et mondial, il nous est apparu impérieux de revisiter notre curriculum, nos outils d'éducation et de formation pour mieux les adapter aux nouvelles réalités, mais également pour doter les enseignants d'instruments pédagogiques devant les orienter dans leur action quotidienne.

Ces actions sont d'une nécessité absolue et conditionnent la qualité qui doit caractériser l'éducation afin qu'elle atteigne son objectif. A ce sujet, nous savons que la qualité est tributaire de plusieurs facteurs dont la qualification et la prestation des enseignants.

C'est dans ce sens que le gouvernement du Burkina Faso a entrepris, avec l'appui de la Banque Mondiale, la mise en œuvre du projet d'Amélioration de l'Accès et de la Qualité de l'Education (PAAQE). La composante II de ce projet est centrée sur l'amélioration de la qualité du processus d'enseignement et d'apprentissage. Les principaux axes de cette amélioration sont entre autres, la réforme du curriculum, la formation initiale et continue des enseignants, la disponibilité des manuels scolaires et des guides pédagogiques.

Le présent guide a été élaboré dans ce cadre, dans un contexte de relecture des curricula des différents niveaux de l'éducation de base ; il s'appuie sur les manuels et les guides existants tout en prenant en compte l'Approche Pédagogique Intégratrice (API).

C'est le lieu pour moi de remercier vivement nos partenaires du PAAQE ainsi que tous les acteurs qui ont œuvré à la réalisation dudit guide. C'est un outil d'aide à la conception de l'intervention pédagogique et c'est avec une grande fierté que nous le mettons à la disposition des enseignants à qui nous souhaitons d'en faire bon usage.



Pr Stanislas OUARO

*Ministre de l'Éducation nationale, de l'Alphabétisation et
de la Promotion des Langues nationales*

AVANT-PROPOS

Dans le cadre de la mise en œuvre des textes fondamentaux régissant sa politique éducative, le Burkina Faso s'est engagé depuis mars 2013 dans un vaste chantier de réforme curriculaire de l'éducation de base. La réforme trouve son fondement dans la loi n°013-2007/AN du 30 juillet 2007 portant loi d'orientation de l'éducation. Elle s'inscrit dans le cadre global de la réforme du système éducatif de 2006 qui institue le continuum éducatif dont le périmètre institutionnel comprend : le préscolaire, le primaire, le post primaire et l'éducation non formelle. Cette réforme repose sur une volonté politique d'apporter des améliorations significatives à notre système éducatif dans le sens de le rendre plus performant et plus pertinent tout en tenant compte des spécificités. C'est la raison pour laquelle une relecture des curricula a été amorcée. Par conséquent, pour une exploitation judicieuse des nouveaux contenus, il est impératif de disposer dans les classes de guides pédagogiques.

Le présent guide d'enseignement de Sciences Physiques répond à cette préoccupation. Il est construit en lien avec la nouvelle approche pédagogique dénommée "Approche pédagogique intégratrice" (API) qui a pour fondement le socioconstructivisme impliquant de fait le paradigme de l'apprentissage. Cette théorie favorise la construction des connaissances par les apprenants en interaction avec d'autres acteurs et l'environnement. En application du principe d'éclectisme de l'API, il est proposé entre autres des situations d'intégration en vue d'initier les apprenants à la résolution de problèmes complexes

C'est un document qui renferme les intrants indispensables pour un enseignement/apprentissage efficace. Il est destiné à faciliter le travail de l'enseignant en lui indiquant les contenus à enseigner, les objectifs poursuivis par chaque séance et les démarches méthodologiques illustrées par des exemples de fiches pédagogiques entièrement rédigées et des fiches-ressources.

Il s'articule autour de deux grandes parties : une première partie qui comprend les orientations pédagogiques et didactiques et une deuxième partie consacrée aux aspects pratiques constitués d'exemples de fiches pédagogiques et de situations d'intégration.

Nous souhaitons vivement que ce guide puisse aider chaque enseignant dans sa tâche et qu'il le prépare à bien conduire les activités d'enseignement/apprentissage dans sa classe.

Les auteurs

SIGLES ET ABBREVIATIONS

- **GRIA/ BF** : Groupe de réflexion inter africain/ Burkina Faso ;
- **ESH** : élève en situation de handicap ;
- **OS** : objectif spécifique ;
- **PAAQEE**: Projet d'amélioration de l'accès et de la qualité de l'éducation.

PREMIERE PARTIE

I. Objectifs de la discipline

Ce document est destiné à guider l'enseignant de sciences physiques dans la mise en œuvre du référentiel de sciences physiques des classes du post-primaire pour compter de la rentrée scolaire Les objectifs de cette discipline se déclinent ainsi qu'il suit.

I.1 Objectifs généraux

L'enseignement des sciences physiques dans les classes du post-primaire vise les objectifs suivants :

I.2 Objectifs de méthode

Faire acquérir par l'élève quelques éléments de la méthode scientifique ; selon les situations rencontrées, l'élève pourra mettre en œuvre certains processus de cette méthode :

- observation attentive des phénomènes ou des objets ;
- recherche et exploitation de documents ou d'informations ;
- formulation d'hypothèses ;
- identification et contrôle des variables afin d'étudier les effets de l'une d'entre elles sur un phénomène ;
- recherche de dispositifs pour résoudre un problème posé ;
- expérimentation pour vérifier une hypothèse ;
- mesure et présentation claire des résultats ;
- interprétation des résultats aboutissant aux lois qualitatives et quantitatives.

I.3 Objectifs d'attitude scientifique

Les sciences physiques doivent spécifiquement contribuer à développer :

- **l'esprit de curiosité** : amener l'élève, devant un phénomène ou un objet technologique donné, à poser des questions ;
- **l'esprit de recherche d'objectivité** : apprendre à l'élève à s'appuyer sur des faits ou des informations vérifiables en vue de formuler son jugement ;
- **l'esprit de créativité** : renforcer la capacité de l'élève à imaginer des solutions devant une situation nouvelle ;
- **l'esprit critique** : amener l'élève à s'appuyer sur les données objectives pour remettre en cause ses propres idées ou celles des autres ;
- **l'esprit d'analyse** : amener l'élève à rechercher les éléments constitutifs d'un phénomène ou d'un objet ;

- **la confiance en soi** : amener l'élève à rechercher de lui-même des solutions aux problèmes posés ;
- **le bon comportement** : amener l'élève à adopter un comportement responsable dans son milieu de vie ;
- **La persévérance** : amener l'élève à ne pas abandonner facilement une activité;
- **la patience** : amener l'élève à développer l'esprit de patience devant une situation donnée.

I.4 Objectifs de connaissance

Faire acquérir à l'élève des concepts importants qui lui permettront de mieux comprendre les phénomènes naturels qui se déroulent dans son environnement.

Ainsi sera-t-il question de faire la lumière sur des concepts fondamentaux tels que la masse, les forces, l'électricité, l'atome, les réactions chimiques etc. et d'entraîner l'élève à la bonne application des lois étudiées. Ces concepts permettront aussi de désorganiser des représentations et de démystifier des croyances (magie, superstitions...) enracinées dans certains milieux.

I.5 Objectifs de savoir-faire (expérimental et théorique)

Amener l'élève à acquérir des aptitudes spécifiques pour les manipulations notamment:

- la mise en œuvre de certaines techniques de laboratoire (chauffage, distillation etc.) ;
- l'emploi d'instruments de mesure ou d'observation ;
- le montage et le démontage d'appareils... ;
- la représentation et la schématisation de dispositifs expérimentaux et d'objets technologiques simples ;
- la démonstration ou la description ;
- la réalisation de montages simples d'après schémas.

I.6 Objectifs d'intégration des apprentissages

L'intégration des apprentissages vise à fournir à chaque apprenant des ressources cognitives, socioaffectives et psychomotrices qui lui permettent d'agir concrètement dans des situations complexes.

Cette intégration peut être disciplinaire (les sciences physiques) ou interdisciplinaire (les sciences physiques et d'autres disciplines).

II. Importance de la discipline

La physique et la chimie nous accompagnent en permanence dans la vie courante et impriment leurs effets sur notre environnement physique, socio-économique et sur

toutes les activités que nous menons. Ainsi, l'industrie, la santé, l'agriculture, l'art, le commerce, ...pour ne citer que ces domaines constituent des champs d'application indéniables des sciences physiques. La mise en relation de cette discipline avec les différentes possibilités qu'elle offre pour l'amélioration de la qualité de vie est un tremplin nécessaire pour le renforcement des apprentissages en situation de classe.

III. Instructions Officielles en lien avec la discipline

Le volume horaire hebdomadaire pour l'enseignement du programme de Sciences Physiques dans les classes de quatrième est **quatre (4) heures**.

Le coefficient appliqué est : **coefficient 4**.

Le volume horaire hebdomadaire pour l'enseignement du programme de Sciences Physiques dans les classes de troisième est **quatre (4) heures**.

Le coefficient appliqué est : **coefficient 4**.

IV. Présentation du livre de l'élève

Les manuels de référence pour l'enseignement des sciences physiques au post-primaire sont structurés de la manière suivante pour chaque chapitre :

- Le domaine scientifique abordé (mécanique, électricité, optique et chimie);
- L'amorce pour chaque domaine
- Les titres et les numéros des chapitres de chaque domaine ;
- Les rubriques de chaque chapitre :
 - ✓ L'amorce
 - ✓ Les contenus ;
 - ✓ Les mots clés ;
 - ✓ Les exercices ;
 - ✓ Les documents.

IV.1. L'amorce

L'amorce de chaque domaine permet :

- La mise en contact de l'apprenant avec son environnement physique ou chimique ;
- L'éveil de la curiosité de l'apprenant face aux phénomènes présentés ;
- La motivation des apprenants pour les contenus des chapitres de chaque domaine ;
- Des interrogations en rapport avec l'illustration proposée ;

IV.2. Contenus

Les contenus des chapitres sont découpés en paragraphes identifiant une démarche didactique basée sur l'expérimentation. Le vocabulaire et l'expression sont simples mais rigoureux. Les schémas respectent les conventions scientifiques et les instructions officielles. Les illustrations s'inspirent de l'environnement immédiat de l'apprenant. Les contenus présentent des expériences simples et réalisables par l'élève, ce qui lui permet de construire de manière autonome ses savoirs.

IV3. Mots clés

Cette rubrique met en relief les mots ou expressions scientifiques utilisés dans les contenus de chaque leçon. La maîtrise de ces mots est indispensable pour la compréhension de chaque leçon. L'enseignant les notera au tableau et veillera à leur maîtrise par les apprenants.

IV4. Exercices

Les exercices, classés par ordre de difficulté croissante permettent à l'apprenant de s'autoévaluer et de mesurer son niveau d'acquisition des savoirs.

IV5. Documents

Les documents de chaque chapitre proposent des sujets ou des thèmes en lien avec les contenus du chapitre et qui permettent à l'apprenant d'aller plus loin dans ses acquisitions.

V. DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENT

V.1) Outil de planification des contenus de la classe de 4^e

MOIS	SEMAINES	PHYSIQUE	CHIMIE	DUREE
OCTOBRE	1 ^{re}	Chapitre 1: Les états solide, liquide et gazeux		3h
		Chapitre 2: La masse d'un corps		1h
	2 ^e	Chapitre 2: La masse d'un corps (fin)		2h
		Chapitre 3 : Le volume d'un corps		2h
	3 ^e	Chapitre 3 : Le volume d'un corps (fin)		1h
				Chapitre 1 : La

			combustion avec ou sans flamme	3h	
	4 ^e		Chapitre 1 : La combustion avec ou sans flamme (fin)	3h	
		Evaluation1 disciplinaire et remédiation		Administration	1h
				Correction-remédiation	2h
NOVEMBRE	1 ^{re}		Chapitre 2 : Les aspects pratiques des combustions	3h	
			Chapitre 3 : L'utilisation des combustibles-Les dangers	1h	
	2 ^e		Chapitre 3 : L'utilisation des combustibles-Les dangers (fin)	2h	
			Chapitre 4 : Le thermomètre	2h	
	3 ^e		Chapitre 5 : La propagation de la chaleur	2h	
		Evaluation2 disciplinaire et remédiation		Administration	1h
				Correction-remédiation	2h
	4 ^e		Chapitre 6 : Les changements d'état physique	2h	
			Chapitre 6 : Les changements d'état physique (fin)	1h	
			Chapitre 7 : Les mélanges avec l'eau	1h	
1 ^{re}		Chapitre 7 : Les mélanges avec l'eau (fin)	2h		
		Chapitre 8 : Les sources et			

DECEMBRE		récepteurs de lumière		2h		
	2 ^e	Chapitre 9 : La propagation rectiligne et la vitesse de la lumière		2h		
		Evaluation 3, intégration disciplinaire et remédiation		Administration	1h 30	
				Correction-remédiation	2h	
	3 ^e	Chapitre 9 : La propagation rectiligne et la vitesse de la lumière (fin)		2h		
		Chapitre 4 : Les atomes et les molécules	2h			
JANVIER	1 ^{re}		Chapitre 4 : Les atomes et les molécules (fin)	2h		
	2 ^e	Chapitre 10 : Les ombres		4h		
	3 ^e	Chapitre 11 : Le circuit électrique		4h		
	4 ^e	Evaluation4 disciplinaire et remédiation		Administration	1h 30	
Correction-remédiation				2h		
FEVRIER	1 ^{re}	Chapitre 12 : La tension électrique		2h		
			Chapitre 5 : La structure de l'atome	2h		
	2 ^e		Chapitre 5 : La structure de l'atome (fin)	2h		
		Chapitre 13 : Les associations de générateurs et les associations de récepteurs		2h		
		Chapitre 13 : Les associations de générateurs et les associations de récepteurs (fin)	14	2h		
Sciences physiques 4^e et 3^e				Guide de l'enseignant		

		Evaluation 5 disciplinaire et remédiation		Administration	1h 30
				Correction-remédiation	2h
	4 ^e	Chapitre 14 : Le courant électrique et ses dangers		2h	
		Chapitre 15 : La notion de force		2h	
MARS	1 ^{re}	Chapitre 15 : La notion de force (fin)		4h	
	2 ^e	Chapitre 16 : Le poids d'un corps		2h	
		Evaluation 6, intégration disciplinaire et remédiation		Administration	1h 30
			Correction-remédiation	2h	
3 ^e	Chapitre 16 : Le poids d'un corps (fin)		1h		
	Chapitre 17 : La poussée d'Archimède		3h		
Avril	1 ^{re}	Chapitre 17 : La poussée d'Archimède (fin)		3h	
			Chapitre 6 : La combustion du carbone	1h	
	2 ^e		Chapitre 6 : La combustion du carbone (fin)	3h	
			Chapitre 7 : La combustion du dihydrogène	1h	
	3 ^e		Chapitre 7 : La combustion du dihydrogène (fin)	3h	
	4 ^e	Evaluation 7 disciplinaire et remédiation		Administration	1h 30
			Correction-remédiation	2h	
MAI	1 ^{re}	Révision générale et remédiation		4h	
	2 ^e	Révision générale et remédiation		4h	
	3 ^e			Administration	1h 30

		Evaluation 8, intégration disciplinaire et remédiation	Correction-remédiation	2h
	4 ^e	Evaluation 9, intégration interdisciplinaire et remédiation	Administration Correction-remédiation	PM

N.B.

- La présente progression est un guide, une référence pour l'enseignant pour l'élaboration de sa propre progression.
- Les volumes horaires prennent en compte les séances de cours, de travaux pratiques et d'exercices.

Apprentissages	92
Evaluations disciplinaires et remédiations	16.5
Intégrations disciplinaires et remédiations	10.5
Intégration interdisciplinaire	PM
TOTAL	119

V2 . GUIDE D'EXECUTION DE LA CLASSE DE QUATRIEME

V.2.1 PHYSIQUE 4^e

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine I : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE		Thème : Etats de la matière		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 1 : Les états solide, liquide et gazeux		Durée : 3h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES

Mettre en évidence les différentes propriétés caractéristiques des solides		<ul style="list-style-type: none"> Citer les trois états de la matière Enoncer les propriétés caractéristiques des solides 	1.1 Les propriétés caractéristiques des solides	A l'aide d'exemples pris dans l'environnement de l'élève et par des observations familières, le professeur caractérisera ces états.
Mettre en évidence les différentes propriétés caractéristiques des liquides		<ul style="list-style-type: none"> Enoncer les propriétés caractéristiques des liquides 	1.2 Les propriétés caractéristiques des liquides	Il s'assurera que les élèves emploient correctement le vocabulaire adapté.
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en évidence les propriétés caractéristiques des gaz Recueillir un gaz Transvaser un gaz 	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les propriétés communes aux états physiques pris deux à deux Identifier les propriétés physiques distinctives des trois états physiques pris deux à deux 	<ul style="list-style-type: none"> Enoncer les propriétés caractéristiques des gaz Citer une propriété physique des gaz qui favorise la pollution atmosphérique 	1.3 L'état gazeux : 1.3.1. Les propriétés propres aux gaz	Il évitera des définitions abstraites en projetant chaque mot dans le contexte de l'environnement social de l'élève.
<ul style="list-style-type: none"> Mettre en évidence la pression atmosphérique Utiliser un appareil de mesure de pression 	<ul style="list-style-type: none"> Faire le lien entre la pression, le volume et la température d'un gaz 	<ul style="list-style-type: none"> Définir la pression atmosphérique Donner les unités de pression 	1.3.2. La pression d'un gaz	Il fera acquérir à l'élève des techniques simples pour recueillir et transvaser les gaz. Pour aborder l'état gazeux, il s'appuiera sur l'air et ensuite fera intervenir d'autres gaz.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine 1 : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE	Thème : Mesure des masses et des volumes		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 2 : La masse d'un corps	Durée : 4h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
		<ul style="list-style-type: none"> • Définir la masse d'un corps • Donner l'unité (SI) de la masse d'un corps 	2.1 Définition 2.1.1. La masse 2.1.2. L'unité de masse La masse sera définie comme caractéristique de la quantité de matière constituant un corps
<ul style="list-style-type: none"> • Mesurer la masse d'un corps avec une balance Roberval (simple pesée) • Mesurer la masse d'un corps avec une balance électronique 	Expliquer le principe de la simple pesée	Nommer l'instrument de mesure de masse	2.2 La mesure de la masse d'un corps 2.2.1. L'emploi d'une balance 2.2.2. La simple pesée C'est l'occasion pour le professeur d'insister sur la réalité des unités de mesure par l'utilisation d'instruments adaptés et des exercices de conversion de ces unités. Apporter aux élèves quelques informations sur les autres types de balances qu'ils peuvent rencontrer dans leur environnement et donner : <ul style="list-style-type: none"> - leur principe de fonctionnement ; - leur mode d'utilisation (sans insister). Il fera ressortir l'intérêt de l'utilisation des balances dans la détermination précise des masses.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine I : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE	Thème : Mesure des masses et volumes			Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 3 : Le volume d'un corps	Durée : 3h			Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
		Définir le volume d'un corps	3.1 Définition du volume d'un corps	
<ul style="list-style-type: none"> Mesurer le volume d'un liquide à l'aide d'un récipient gradué Déterminer le volume d'un solide de forme quelconque par déplacement d'eau 	Calculer le volume d'un solide connaissant ses dimensions	<ul style="list-style-type: none"> Définir la capacité d'un récipient Donner l'unité SI de volume Donner les unités de volume d'un corps 	3.2 La mesure du volume d'un corps 3.2.1. La mesure du volume d'un liquide 3.2.2. La mesure du volume d'un solide	<ul style="list-style-type: none"> Le professeur rappellera les formules mathématiques des volumes de corps solides de forme géométrique simple Le professeur veillera à une lecture correcte des mesures. Il évitera d'utiliser des solides solubles dans l'eau. Il fera ressortir l'importance de la mesure précise du volume des liquides comme facteur de développement (par exemple au Burkina, dans un même marché, on peut voir des calabasses ou des louches de capacités différentes utilisées pour vendre au même prix certains liquides).
	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser la relation $a=m/v$ Convertir des unités de masse volumique 	<ul style="list-style-type: none"> Définir la masse volumique d'une substance homogène Donner l'expression de la masse volumique Donner l'unité SI de masse volumique 	3.3 La masse volumique d'un corps (liquide ou solide) 3.3.1. Définition et expression 3.3.2. Unités	Bien que la notion soit difficile à appréhender, il convient cependant de ne pas abuser de calculs répétitifs et fastidieux qui risqueraient de démotiver les élèves.
	Utiliser la relation $a=m/v$	<ul style="list-style-type: none"> Donner la masse volumique de 	3.4 La masse volumique d'un gaz	

		l'air		
Comparer expérimentalement les densités de plusieurs corps	Calculer la densité d'un corps	<ul style="list-style-type: none"> Définir la densité d'un corps 	<p>3.5 La densité d'un corps</p> <p>3.5.1 Cas des solides et des liquides</p> <p>3.5.2. Cas des gaz</p>	Pour la comparaison des densités de solides, le professeur utilisera la flottabilité dans un même liquide. Cette notion sera abordée dans l'étude de la poussée d'Archimède

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine I : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE	Thème : Température et chaleur			Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 4 : Le thermomètre	Durée : 2h			Niveau : 4°
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
Réaliser une expérience montrant l'insuffisance du toucher pour repérer la température d'un corps	Décrire une expérience montrant l'insuffisance du toucher pour repérer la température d'un corps	Donner les raisons pour lesquelles le toucher est insuffisant pour repérer la température d'un corps	4.1 Notion sensitive de température	
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser un thermomètre 	<ul style="list-style-type: none"> Expliquer le principe de l'équilibre thermique Schématiser un thermomètre à liquide Exprimer en kelvin une température donnée en degrés Celsius Exprimer en degrés Celsius une température exprimée en kelvin 	<ul style="list-style-type: none"> Citer les valeurs de quelques températures remarquables Donner les particularités d'un thermomètre médical Définir l'échelle de température Celsius 	<p>4.2 Le repérage de la température</p> <p>4.2.1 La description d'un thermomètre</p> <p>4.2.1.1. Le principe de l'équilibre thermique</p> <p>4.2.1.2. L'échelles de température</p> <ul style="list-style-type: none"> Echelle Celsius(C) Echelle Kelvin (K) <p>4.2.2 L'utilisation d'un thermomètre</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le professeur veillera au respect des conditions d'un bon repérage de la température (équilibre thermique, position de l'œil). Il expliquera l'utilisation du thermomètre médical. Il signalera l'importance d'une bonne utilisation du thermomètre sur la santé des populations. Il se limitera aux conversions degrés Celsius – Kelvin et signalera l'existence de l'échelle Fahrenheit

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine I : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE		Thème : Température et chaleur		Fiche : REFERENTIEL
Ch5 : La propagation de la chaleur		Durée : 2h		Niveau : 4e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
Mettre en évidence les courants de convection dans un liquide	Décrire une expérience mettant en évidence les courants de convection dans un liquide	Définir la convection	5.1. La convection	Le professeur pourra se servir d'un liquide coloré pour la mise en évidence des courants de convection.
Mettre en évidence la propagation de la chaleur par conduction dans un solide	Décrire une expérience mettant en évidence la propagation de la chaleur par conduction dans un solide	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la conduction • Citer quelques conducteurs thermiques • Citer quelques isolants thermiques 	5.2. La conduction	
Mettre en évidence la propagation de la chaleur par rayonnement	Décrire une expérience mettant en évidence la propagation de la chaleur par rayonnement	Définir la propagation par rayonnement	5.3. Le rayonnement	
	Expliquer le principe de conservation de la chaleur par une bouteille isolante		5.4. L'isolation thermique	Le professeur signalera l'importance de l'isolation thermique dans la conservation des produits et dans l'habitat

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine I : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE	Thème : Transformations physiques			Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 6 : Les changements d'état physique	Durée : 3h			Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une expérience de vaporisation de l'eau • Réaliser une expérience de condensation de l'eau • Mettre en évidence l'évaporation de l'eau • Vérifier la conservation de la masse après un changement d'état physique • Vérifier la constance de la température au cours du changement d'état physique d'un corps pur 	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le rôle de la chaleur reçue ou cédée par un corps dans un changement d'état physique • Décrire les conditions de chaque changement d'état physique • Distinguer la vaporisation de l'évaporation 	<ul style="list-style-type: none"> • Nommer les six changements d'état physique • Définir les six changements d'état physique • Donner les températures de changement d'état de quelques corps purs 	<p>6.1. La fusion et la solidification</p> <p>6.2. La vaporisation et la condensation (liquéfaction)</p> <p>Ebullition/ Evaporation</p> <p>6.3. La sublimation et condensation à l'état solide</p>	<p>L'eau pourrait être prise comme exemple et la généralisation pourrait être évoquée ensuite. (le beurre de karité peut être utilisé aussi).</p> <p>Le professeur évitera de faire la confusion entre la vapeur d'eau qui est invisible et le brouillard ou la buée résultant de sa condensation.</p> <p>Il fera retenir que la température de changement d'état d'un corps pur dépend de la pression ambiante :</p> <p>-à 1013 hPa la température d'ébullition de l'eau est de 100°C</p> <p>-à 700 hPa elle est de 90°C</p>
	Expliquer la différence entre chaleur et température		6.4 La distinction entre chaleur et température	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux propriétés physiques de la matière

Domaine I : PROPRIETES PHYSIQUES DE LA MATIERE		Thème : Transformations physiques		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 7 : Les mélanges avec l'eau		Durée : 3h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<input type="checkbox"/> Préparer des solutions aqueuses <input type="checkbox"/> Vérifier la conservation de la masse après une dissolution	<input type="checkbox"/> Expliquer la dissolution <input type="checkbox"/> Distinguer la dissolution de la fusion	<input type="checkbox"/> Définir une solution aqueuse <input type="checkbox"/> Définir un solvant ou dissolvant <input type="checkbox"/> Définir un soluté <input type="checkbox"/> Définir une solution diluée <input type="checkbox"/> Définir une solution concentrée <input type="checkbox"/> Définir une solution saturée	7.1. Les solutions aqueuses	Le professeur signalera l'existence de solvants autres que l'eau.
<input type="checkbox"/> Préparer un mélange homogène <input type="checkbox"/> Préparer un mélange hétérogène	Distinguer un mélange homogène d'un mélange hétérogène	<input type="checkbox"/> Définir un mélange homogène <input type="checkbox"/> Définir un mélange hétérogène <input type="checkbox"/> Donner un exemple de mélange homogène <input type="checkbox"/> Donner un exemple de mélange hétérogène	7.2. Les mélanges homogènes- les mélanges hétérogènes	C'est l'occasion pour l'enseignant de faire vérifier la miscibilité ou la non miscibilité de deux liquides.
<input type="checkbox"/> Réaliser une expérience de décantation <input type="checkbox"/> Réaliser une expérience de filtration <input type="checkbox"/> Réaliser une expérience de distillation de l'eau salée <input type="checkbox"/> Réaliser une expérience de vaporisation de l'eau salée	<input type="checkbox"/> Décrire la distillation de l'eau salée <input type="checkbox"/> Décrire les différents procédés de séparation des constituants d'un mélange	<input type="checkbox"/> Nommer les procédés de séparation des constituants d'un mélange	7.3. La séparation des constituants d'un mélange	Le professeur pourra s'appuyer sur le quotidien de l'élève pour illustrer les différents procédés de séparation.

ou sucrée <input type="checkbox"/> Séparer les constituants d'un mélange en utilisant la méthode appropriée				
	<input type="checkbox"/> Distinguer les corps purs des mélanges en se servant des critères de pureté <input type="checkbox"/> Distinguer une eau pure d'une eau potable	<input type="checkbox"/> Définir un corps pur <input type="checkbox"/> Donner les critères de pureté d'un corps	7.4. La notion de corps pur : critères de pureté	Le professeur attirera l'attention des élèves sur le fait qu'une eau limpide n'est pas forcément potable.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique

Domaine II : OPTIQUE		Thème : Introduction à l'optique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 8 : Les sources et les récepteurs de lumière		Durée : 2h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<input type="checkbox"/> Identifier expérimentalement des corps transparents <input type="checkbox"/> Identifier expérimentalement des corps opaques <input type="checkbox"/> Identifier expérimentalement des corps translucides	Distinguer une source primaire d'une source secondaire de lumière	<input type="checkbox"/> Définir une source primaire <input type="checkbox"/> Définir une source secondaire <input type="checkbox"/> Citer des exemples de sources primaires <input type="checkbox"/> Citer des exemples de sources secondaires <input type="checkbox"/> Définir un corps transparent <input type="checkbox"/> Définir un corps opaque <input type="checkbox"/> Définir un corps translucide <input type="checkbox"/> Citer des exemples de sources de lumière naturelle <input type="checkbox"/> Citer des exemples de sources de lumière	8.1. les sources de lumière 8.1.1. Les sources primaires 8.1.2. Les sources secondaires 8.1.3. Le cheminement de la lumière 8.1.4. Les sources de lumière naturelle 8.1.5. Les sources de lumière artificielle	Cette étude peut être conduite par la mise en commun des observations des élèves. Le soleil étant notre principale source primaire naturelle, il pourra présenter et décrire le système solaire, ce qui peut susciter l'intérêt des élèves pour l'astronomie.

		artificielle		
<input type="checkbox"/> Réaliser une expérience utilisant un récepteur photochimique <input type="checkbox"/> Réaliser une expérience utilisant un récepteur photoélectrique	<input type="checkbox"/> Interpréter la vision d'un objet <input type="checkbox"/> Distinguer une source de lumière d'un récepteur de lumière <input type="checkbox"/> Décrire une expérience utilisant un récepteur de lumière	<input type="checkbox"/> Définir un récepteur de lumière <input type="checkbox"/> Citer des exemples de récepteurs de lumière <input type="checkbox"/> Citer des exemples d'application de l'effet photoélectrique	8.2. Les récepteurs de lumière 8.2.1. Définition 8.2.2. Le récepteur photochimique 8.2.3. Le récepteur photoélectrique	Le professeur décrira le principe de fonctionnement de quelques photorécepteurs (photorésistance, photopile...). Il évitera cependant les explications théoriques faisant appel à des notions inaccessibles aux élèves. Le noircissement à la lumière d'un précipité de chlorure d'argent permet d'illustrer le principe de la pellicule photographique et de créer dans l'esprit des élèves un lien entre l'optique et la chimie. Le professeur mettra en évidence le lien entre l'optique, la chimie et la biologie en décrivant brièvement la photosynthèse

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique

Domaine II : OPTIQUE		Thème : Introduction à l'optique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 9 : La propagation rectiligne et la vitesse de la lumière		Durée : 4h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		

<input type="checkbox"/> Réaliser l'expérience de la chambre noire <input type="checkbox"/> Mettre en évidence la propagation rectiligne de la lumière dans l'air	<input type="checkbox"/> Représenter la marche des rayons lumineux <input type="checkbox"/> Décrire l'expérience de la chambre noire <input type="checkbox"/> Interpréter la formation de l'image obtenue avec une chambre noire <input type="checkbox"/> Distinguer une émission d'une diffusion	<input type="checkbox"/> Énoncer le principe de propagation de la lumière <input type="checkbox"/> Définir un rayon lumineux <input type="checkbox"/> Définir un diaphragme <input type="checkbox"/> Définir la réfraction <input type="checkbox"/> Définir la réflexion <input type="checkbox"/> Définir la diffusion <input type="checkbox"/> Définir une chambre noire <input type="checkbox"/> Définir le sténopé	<p>9.1 La propagation rectiligne de la lumière</p> <p>9.1.1. La chambre noire</p> <p>9.1.2. Les rayons et les faisceaux lumineux</p> <p>9.1.3. La propagation dans d'autres milieux</p> <p><input type="checkbox"/> La réfraction</p> <p><input type="checkbox"/> La réflexion</p> <p><input type="checkbox"/> La diffusion</p>	<p>Le professeur demandera aux élèves de fabriquer des chambres noires à la maison.</p> <p>Le professeur veillera à utiliser dans ce cours un vocabulaire approprié qui doit faire l'objet d'une évaluation.</p> <p>Faire la différence entre chambre noire et sténopé</p> <p>L'interprétation des observations de la propagation rectiligne permettra d'ancrer le modèle du rayon lumineux. Il insistera sur le sens de propagation afin d'éliminer chez les élèves, l'idée fautive d'un cheminement à partir de l'œil.</p> <p>Dans les schémas, Il veillera à toujours</p>
				<p>marquer par une flèche sur le rayon, le sens de propagation.</p>
	<p>Utiliser dans les calculs la valeur de la vitesse de la lumière</p>	<input type="checkbox"/> Donner la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide <input type="checkbox"/> Définir l'année-lumière	<p>9.2 La vitesse de la lumière</p> <p>9.2.1. La vitesse de propagation de la lumière</p> <p>9.2.2. L'année-lumière : unité de longueur</p>	<p>Le professeur signalera que la vitesse de la lumière est la plus grande vitesse connue</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique				
Domaine II : OPTIQUE		Thème : Introduction à l'optique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 10 : Les ombres		Durée : 4h		Niveau : 4 ^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<input type="checkbox"/> Réaliser une expérience de formation d'ombres d'une sphère <input type="checkbox"/> Réaliser une expérience de formation d'ombres d'une sphère sur une autre sphère	<input type="checkbox"/> Distinguer une ombre propre d'une ombre portée <input type="checkbox"/> Expliquer la formation des ombres <input type="checkbox"/> Interpréter la formation d'une ombre propre à l'aide des rayons lumineux issus d'une source <input type="checkbox"/> Interpréter la formation d'une ombre portée à l'aide des rayons lumineux issus d'une source <input type="checkbox"/> Interpréter la formation de la pénombre à l'aide des rayons lumineux issus d'une source	<input type="checkbox"/> Définir une ombre propre <input type="checkbox"/> Définir une ombre portée <input type="checkbox"/> Définir un cône d'ombre <input type="checkbox"/> Définir une pénombre	10.1 La formation des ombres : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> L'ombre propre <input type="checkbox"/> L'ombre portée <input type="checkbox"/> Le cône d'ombre <input type="checkbox"/> La pénombre 	L'expérience simple d'une boule éclairée par une source lumineuse est nécessaire pour éclaircir davantage toutes ces notions (ombre propre, ombre portée, pénombre, cône d'ombre). N.B. : Pour l'observation de la pénombre il est nécessaire d'utiliser une source étendue.
	<input type="checkbox"/> Décrire le mouvement annuel de la Terre <input type="checkbox"/> Expliquer le phénomène du jour et de la nuit		10.2 Les mouvements de la Terre et le mouvement apparent du Soleil	Le professeur fera ressortir la différence entre le mouvement de la Terre autour de l'axe des pôles et son mouvement autour du soleil
		<input type="checkbox"/> Citer les phases de la lune <input type="checkbox"/> Définir une lunaison	10.3 Les phases de la lune	Pour les phases de la lune, le professeur dirigera les observations des élèves pendant au moins deux lunaisons

				<p>consécutives.</p> <p>Pour ce faire, il les incitera à scruter le ciel chaque soir et très tôt le matin pour y déceler la présence de la lune (en notant sa position et son aspect ou son absence). Les élèves pourraient être amenés à se pencher sur une telle activité bien avant que l'optique ne soit abordée.</p> <p>A défaut, il mettra à contribution l'expérience des élèves.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Expliquer les deux types d'éclipses <input type="checkbox"/> Schématiser les deux types d'éclipses 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Définir une éclipse totale <input type="checkbox"/> Définir une éclipse partielle <input type="checkbox"/> Donner la précaution à prendre pour observer une éclipse de soleil 	<p>10.4 Les éclipses</p>	<p>Les éclipses de lune ou de soleil peuvent être simulées en classe avec une lampe, un globe et un ballon. Ici la connaissance de la notion de pénombre est nécessaire. Les illustrations des manuels de référence aideront à comprendre la diversité du phénomène.</p> <p>Le professeur pourra saisir l'occasion d'une éclipse pour revenir sur le sujet.</p> <p>Il attirera l'attention des</p>

				élèves sur la formation des éclipses comme étant un phénomène naturel contrairement à certaines conceptions populaires.
--	--	--	--	---

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité				
Domaine III : ELECTRICITE		Thème : Le courant électrique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 11 : Le circuit électrique		Durée : 4h		Niveau : 4 ^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<input type="checkbox"/> Identifier les bornes d'une pile <input type="checkbox"/> Identifier les bornes d'une lampe électrique	<input type="checkbox"/> Distinguer un générateur d'un récepteur <input type="checkbox"/> Schématiser une lampe électrique	<input type="checkbox"/> Citer des exemples de générateurs <input type="checkbox"/> Citer des exemples de récepteurs	11.1 Générateur et récepteur électrique	Le professeur insistera auprès des élèves sur le fait que les expériences ne doivent pas être réalisées avec le courant du secteur pour des raisons de sécurité.
Réaliser un circuit simple à partir d'un schéma	<input type="checkbox"/> Schématiser un circuit électrique simple à partir d'un montage <input type="checkbox"/> Représenter les symboles normalisés des différents éléments d'un circuit électrique simple	<input type="checkbox"/> Citer les différents éléments d'un circuit électrique simple <input type="checkbox"/> Définir un circuit électrique	11.2 Réalisation et schématisation d'un circuit simple	L'enseignant veillera à l'acquisition par les élèves du vocabulaire adapté et à l'utilisation correcte des symboles normalisés.
Identifier expérimentalement un conducteur Identifier expérimentalement un isolant	Distinguer un isolant d'un conducteur électrique	<input type="checkbox"/> Définir un conducteur électrique <input type="checkbox"/> Définir un isolant électrique <input type="checkbox"/> Donner des exemples de corps conducteurs <input type="checkbox"/> Donner des exemples de corps isolants	11.3 Conducteur et isolant électriques	Le professeur s'assurera que les élèves distinguent bien un isolant d'un conducteur à travers des expériences simples. Il convient d'insister sur le fait que le caractère isolant ou conducteur d'une substance donnée dépend bien évidemment de la substance mais également des conditions dans lesquelles elle se

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité				
Domaine III : ELECTRICITE	Thème : Fonctionnement d'un circuit électrique			Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 12 : La tension électrique	Durée : 2h			Niveau : 4 ^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
Réaliser une expérience avec une tension adaptée à un récepteur	Choisir un récepteur adapté à un générateur donné	Définir la tension d'usage d'un récepteur	12.1 L'adaptation d'un récepteur à un générateur	Ce point du programme constitue une occasion idéale pour faire manipuler directement les élèves. Le professeur pourrait demander aux élèves d'apporter le matériel nécessaire.
Réaliser une expérience de surtension Réaliser une expérience de sous-tension	<input type="checkbox"/> Identifier une situation de surtension <input type="checkbox"/> Identifier une situation de sous-tension	<input type="checkbox"/> Donner les effets d'une surtension <input type="checkbox"/> Donner les effets d'une sous-tension	12.2. la surtension et la sous-tension	<p>Le problème posé dans cette leçon est celui de l'adaptation de la lampe au générateur. C'est évidemment un problème fondamental qui nous amène à introduire les notions de "tension", de "tension d'usage" et de "surtension" d'un point de vue pratique.</p> <p>Un montage potentiométrique permettrait au professeur de mettre en évidence les situations de</p>
				tension d'usage, de surtension et de sous-tension

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité					
Domaine III : ELECTRICITE		Thème : Fonctionnement d'un circuit électrique		Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 13 : Les associations de générateurs et les associations de récepteurs		Durée : 4h		Niveau : 4°	
OBJECTIFS			CONTENUS		
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	
<input type="checkbox"/> Réaliser un circuit électrique comportant une association de générateurs en série et en concordance <input type="checkbox"/> Réaliser un circuit électrique comportant une association de générateurs en série et en opposition	<input type="checkbox"/> Schématiser un montage comportant une association de générateurs en série et en concordance <input type="checkbox"/> Schématiser un montage comportant une association de générateurs en série et en opposition <input type="checkbox"/> Distinguer les deux types d'association de générateurs en série	<input type="checkbox"/> Enoncer les propriétés d'une association de générateurs en série et en concordance <input type="checkbox"/> Enoncer les propriétés d'une association de générateurs en série et en opposition		<p>13.1 L'association de générateurs en série (piles)</p> <p>13.1.1. L'association en série et en concordance</p> <p>13.1.2. L'association en série et en opposition</p>	<p>Le professeur précisera les avantages et les inconvénients que présente chaque type d'association.</p> <p>Le professeur signalera que dans les installations domestiques ou publiques, les appareils sont montés en dérivation.</p>
<input type="checkbox"/> Réaliser un circuit électrique comportant une association de récepteurs en série <input type="checkbox"/> Réaliser un circuit électrique comportant une association de récepteurs en dérivation (ou en parallèle)	<input type="checkbox"/> Schématiser un montage comportant une association de récepteurs en série <input type="checkbox"/> Schématiser un montage comportant une association de récepteurs en parallèle <input type="checkbox"/> Distinguer un montage d'association de récepteurs en série d'un montage comportant une association de récepteurs en parallèle	<input type="checkbox"/> Enoncer les propriétés d'une association de récepteurs en série <input type="checkbox"/> Enoncer les propriétés d'une association de récepteurs en dérivation		<p>13.2 L'association de récepteurs (lampes)</p> <p>13.2.1. L'association en série</p> <p>13.2.2. L'association en dérivation</p>	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité				
Domaine III : ELECTRICITE		Thème : Fonctionnement d'un circuit électrique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 14 : Le courant électrique et ses dangers		Durée : 2h		Niveau : 4 ^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<input type="checkbox"/> Court-circuiter une lampe dans un circuit électrique <input type="checkbox"/> Détecter la présence d'un court-circuit dans un montage	Représenter un court-circuit sur le schéma d'un montage électrique Identifier un court-circuit sur le schéma d'un montage électrique	<input type="checkbox"/> Définir un court-circuit <input type="checkbox"/> Donner les conséquences d'un court-circuit	14.1. Le court-circuit	L'enseignant pourra réaliser deux (2) expériences : - Une première avec deux lampes en série dont l'une sera court-circuitée à l'aide d'un fil conducteur ordinaire - Une deuxième avec de la laine de fer ou un fil de cuivre fin pour illustrer les dangers d'un court-circuit et le rôle du fusible.
		Donner le rôle d'un fusible dans un circuit électrique	14.2. La protection des installations : coupe circuit (fusible-disjoncteur)	
		<input type="checkbox"/> Donner la tension du courant de réseau national <input type="checkbox"/> Citer les dangers du courant de réseau <input type="checkbox"/> Enoncer les règles de sécurité <input type="checkbox"/> Enoncer les mesures de protection des installations électriques <input type="checkbox"/> Donner les circonstances	14.3. les dangers du courant de réseau ou du secteur; les règles de sécurité	Le professeur sensibilisera les élèves aux dangers relatifs aux installations électriques (des étincelles dans une installation électrique ou un fil électrique qui brûle, peut être la conséquence d'un

		<p>pouvant conduire à une électrocution</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Citer les dangers des lignes haute tension <input type="checkbox"/> Citer les précautions à prendre pour éviter l'électrocution 		<p>court-circuit).</p> <p>Il attirera l'attention des élèves sur le fait qu'à partir de 24 V le courant alternatif est dangereux. Dans le cas du courant continu la valeur de cette tension est de 12 V.</p> <p>Le professeur insistera sur l'importance de vérifier la tension d'usage des appareils avant tout branchement</p> <p>Ce chapitre sera une occasion pour le professeur d'expliquer le phénomène de la foudre.</p>
--	--	---	--	---

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique				
Domaine IV : MECANIQUE	Thème : Les forces			Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 15 : La notion de force	Durée : 6h			Niveau : 4^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		

		Définir une force	15.1 Définition d'une force	Le professeur devrait aborder la notion de vecteur avant cette leçon de concert avec le professeur de mathématiques
		Citer les caractéristiques d'une force	15.2 Les éléments caractéristiques d'une force	
	<input type="checkbox"/> Représenter une force à partir de ses caractéristiques <input type="checkbox"/> Déterminer les caractéristiques d'une force à partir de sa représentation		15.3 La représentation d'une force	
		<input type="checkbox"/> Nommer les deux catégories de forces <input type="checkbox"/> Donner des exemples de forces à distance <input type="checkbox"/> Donner des exemples de forces de contact	15.4 Les catégories de forces	Dans ce chapitre le professeur commencera par l'étude générale des forces. Il définira une force à partir de ses effets dynamiques et statiques à l'aide d'exemples simples. Il fera remarquer que les effets escomptés
Mesurer l'intensité d'une force à l'aide d'un dynamomètre	Schématiser un dynamomètre	<input type="checkbox"/> Donner l'unité SI de l'intensité d'une force <input type="checkbox"/> Nommer l'instrument de mesure de l'intensité d'une force	15.5 La mesure de l'intensité d'une force à l'aide d'un dynamomètre	
Réaliser	<input type="checkbox"/> Identifier les forces	Donner les		
l'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces	<p>intervenant dans l'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces</p> <input type="checkbox"/> Représenter les forces intervenant dans l'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces	conditions nécessaires à l'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces	15.6 L'équilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces	<p>ne sont pas toujours visibles. Exemple : lorsqu'on pousse un mur (sans qu'il ne tombe).</p> <p>Il est important de prendre le temps nécessaire car il s'agit du premier contact de l'élève avec la représentation d'une force par un vecteur.</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique				
Domaine IV : MECANIQUE	Thème : Les forces		Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 16 : Le poids d'un corps	Durée : 3h		Niveau : 4 ^e	
OBJECTIFS		CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<input type="checkbox"/> Mesurer l'intensité du poids d'un corps <input type="checkbox"/> Déterminer expérimentalement la position du centre de gravité d'un corps	<input type="checkbox"/> Tracer la verticale d'un lieu <input type="checkbox"/> Représenter le poids d'un corps	<input type="checkbox"/> Définir le poids d'un corps <input type="checkbox"/> Définir le centre de gravité d'un corps <input type="checkbox"/> Définir la verticale d'un lieu <input type="checkbox"/> Citer les caractéristiques du poids	16.1. Le poids d'un corps 16.1.1. Définition 16.1.2. Les caractéristiques et la représentation	Le poids sera abordé comme un exemple de force. Le professeur insistera sur le tracé de la verticale en tant que droite passant par le centre de la terre.
	Distinguer la masse du poids		16.2. La distinction entre poids et masse	Dans le langage courant on confond généralement masse et poids. Ce sera l'occasion pour le professeur de lever cette confusion.
Etablir expérimentalement la relation entre le poids et la masse	Utiliser la relation entre le poids et la masse	Enoncer la relation liant le poids à la masse	16.3. La relation entre poids et masse	
		Citer les facteurs entraînant la variation du poids d'un corps	16.4. La variation du poids d'un corps avec le lieu	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique				
Domaine IV : MECANIQUE	Thème : Les forces			Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 17 : La poussée d'Archimède	Durée : 6h			Niveau : 4 ^e
OBJECTIFS			CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
Réaliser une expérience mettant en évidence la poussée d'Archimède	<input type="checkbox"/> Décrire une expérience mettant en évidence la poussée d'Archimède <input type="checkbox"/> Représenter la poussée d'Archimède	<input type="checkbox"/> Définir la poussée d'Archimède <input type="checkbox"/> Définir le centre de poussée <input type="checkbox"/> Citer les caractéristiques de la poussée d'Archimède	17.1 La mise en évidence de la poussée d'Archimède	La poussée d'Archimède est un autre exemple de force (résultante des forces pressantes qui s'exercent sur un corps immergé dans un gaz ou un liquide).
<input type="checkbox"/> Réaliser une expérience montrant que la poussée exercée par un liquide sur un corps immergé dépend de la nature du liquide <input type="checkbox"/> Réaliser une expérience montrant que la poussée exercée par un liquide sur un corps immergé dépend du volume de liquide déplacé		Citer les facteurs dont dépend la poussée exercée par un liquide sur un corps immergé	17.2 Les facteurs dont dépend la poussée d'Archimède	L'étude expérimentale permet d'en dégager les caractéristiques et de fournir une nouvelle occasion de mettre en pratique la représentation vectorielle.
<input type="checkbox"/> Réaliser une expérience permettant de déterminer l'intensité de la poussée d'Archimède exercée par un liquide sur un	Calculer l'intensité de la poussée d'Archimède exercée par un liquide sur un corps immergé	Donner l'expression de l'intensité de la poussée d'Archimède	17.3 L'intensité de la poussée d'Archimède	

<p>corps immergé</p> <p><input type="checkbox"/> Réaliser une expérience montrant que la poussée exercée par un liquide sur un corps immergé est égale au poids de liquide déplacé</p>				
	<p>Expliquer pourquoi un corps flotte ou coule dans un liquide</p>	<p><input type="checkbox"/> Énoncer la condition de flottabilité d'un corps</p> <p><input type="checkbox"/> Donner quelques applications de la poussée d'Archimède</p>	<p>17.4 Les corps flottants ou non flottants</p>	<p>Les élèves pensent souvent que ce qui est « léger » flotte et que ce qui est « lourd » coule, que « plus c'est grand, plus ça flotte » et que ce qui est dur, ou pointu, coule.</p> <p>Il est donc nécessaire de balayer ces idées fausses de l'esprit des élèves en explorant méthodiquement ce domaine.</p> <p>Pour expliquer la flottabilité des corps, il est indiqué de passer par les densités (il est nécessaire d'immerger le corps entièrement au départ).</p> <p>Parmi les applications de la poussée d'Archimède le professeur citera le cas de la sélection par flottation dans le domaine alimentaire...</p>

V2.2 Chimie

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux combustions				Fiche : REFERENTIEL
Domaine I : COMBUSTIONS	Thème : Observations sur les combustions			Niveau : 4 ^e
Chapitre 1 : La combustion avec ou sans flamme	Durée : 6h			
OBJECTIFS				CONTENUS
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience mettant en évidence ce qui brûle dans une bougie Réaliser une expérience mettant en évidence la nécessité du dioxygène dans une combustion 	<ul style="list-style-type: none"> Schématiser la flamme d'une bougie Expliquer le rôle de la mèche dans la combustion de la bougie Interpréter la combustion d'une bougie 	Citer les différentes zones d'une flamme de bougie		
Réaliser la combustion du charbon de bois	Expliquer la combustion sans flamme	Citer des exemples de combustions sans flamme	1.1 La combustion avec flamme : cas de la bougie	Utilisée pour cuire les aliments ou les poteries, la combustion est bien la réaction chimique la plus familière. C'est par elle qu'il faut commencer. La combustion au niveau d'une bougie sera retenue pour cette étude. Mais si le professeur le souhaite, la combustion au niveau d'une lampe à mèche pourrait aussi convenir. Il est important que les élèves manipulent ou au moins observent par eux-mêmes. Les
	Calculer le volume de dioxygène dans un volume d'air	Donner la composition en volume de l'air	1.2 La combustion sans flamme : cas du charbon de bois	
	Calculer le volume de diazote dans un volume d'air		1.3 La composition de l'air	

	connaissant le volume de diazote <ul style="list-style-type: none"> Déduire le volume d'air connaissant le volume de dioxygène 	Donner la composition en volume de l'air	1.3 La composition de l'air	observations, les déductions, les découvertes de cette leçon sur un sujet aussi modeste doivent les surprendre et les séduire si le professeur conduit bien cette démarche.
	Distinguer une transformation chimique d'une transformation physique	<ul style="list-style-type: none"> Définir une transformation chimique Donner des exemples de transformations physiques Donner des exemples de transformations chimiques 	1.4 Les transformations physiques et les transformations chimiques : notion de réaction chimique	Il ne fera en aucun cas allusion aux équations chimiques.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux combustions

Domaine 1 : COMBUSTIONS		Thème : Les combustibles		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 2 : Les aspects pratiques des combustions		Durée : 3h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS				
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	CONTENUS		
Réaliser une expérience mettant en évidence des produits de la combustion		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES		
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience de combustion complète Réaliser une expérience de combustion incomplète 	<ul style="list-style-type: none"> Définir un combustible Définir un comburant Donner des exemples de combustibles 	2.1 Le combustible, le comburant et les produits de combustion	Après avoir défini la combustion incomplète, le professeur veillera à noter que lors d'une combustion incomplète les produits obtenus peuvent être visibles (comme le noir de fumée) ou invisibles (comme le monoxyde de carbone).	
	<ul style="list-style-type: none"> Définir une combustion complète d'une combustion incomplète 	2.2. La combustion complète et la combustion incomplète		

	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer comment agir sur une combustion pour la ralentir • Expliquer comment agir sur une combustion pour l'arrêter • Expliquer le fonctionnement d'un extincteur • Expliquer comment agir sur une combustion pour l'activer 	<p>Enoncer les conditions nécessaires à une combustion</p>	<p>2.3. Les notions pratiques sur la combustion</p> <p>2.3.1. Les conditions d'une combustion</p> <p>2.3.2. L'action sur une combustion</p>	<p>Le professeur expliquera le « triangle de feu » bien connu des sapeurs pompiers.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer comment agir sur une combustion pour la ralentir • Expliquer comment agir sur une combustion pour l'arrêter • Expliquer le fonctionnement d'un extincteur • Expliquer comment agir sur une combustion pour l'activer 	<p>Enoncer les conditions nécessaires à une combustion</p>	<p>2.3. Les notions pratiques sur la combustion</p> <p>2.3.1. Les conditions d'une combustion</p> <p>2.3.2. L'action sur une combustion</p>	<p>Le professeur expliquera le « triangle de feu » bien connu des sapeurs pompiers.</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux combustions

Domaine 1 : COMBUSTIONS		Thème : Les combustibles		Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 3 : L'utilisation des combustibles-Dangers		Durée : 3h		Niveau : 4 ^e	
		CONTEUS		INSTRUCIONS ET COMMENTAIRES	
Savoir-faire expérimental		Savoir-faire théorique			
Utiliser un brûleur à gaz	<ul style="list-style-type: none"> Décrire un brûleur à gaz Schématiser un brûleur à gaz Expliquer le fonctionnement d'un brûleur à gaz 	<p>Connaissance</p> <ul style="list-style-type: none"> Enoncer les dangers de certaines combustions Enoncer les règles de sécurité dans le cas des combustions dangereuses (feux de brousse, incendies, gaz domestique) 	<p>3.1. L'utilisation des combustibles gazeux</p> <p>3.2. Les dangers liés aux combustibles et les règles de sécurité</p>	<p>L'utilisation des combustibles gazeux tels que le butane, contribue à la lutte contre la déforestation.</p> <p>Le professeur fera prendre conscience aux élèves des problèmes de sécurité liés aux combustions en raison de leurs effets thermiques, de la consommation d'air et de la toxicité de certains produits résultant de combustions : risque d'incendie, d'explosion, d'asphyxie, d'intoxication. C'est le cas du monoxyde de carbone qui est un poison violent provoquant des intoxications graves.</p> <p>Le dioxyde de carbone émis par les industries, les véhicules est la principale cause de l'effet de serre.</p> <p>Par ailleurs il veillera à donner aux élèves quelques techniques de lutte contre les incendies et les feux de brousse.</p>	
	<p>Décrire l'expérience de la « bouteille à fumer »</p> <ul style="list-style-type: none"> Citer les produits nocifs contenus dans la fumée du tabac Indiquer l'effet de chacun des produits nocifs contenus dans la fumée du tabac sur l'organisme humain 		<p>3.3. La combustion du tabac (cigarettes, cigares, tabac de pipes)</p>	<p>L'expérience de la « bouteille à fumer » sera réalisée par le professeur, en plein air.</p> <p>Le professeur pourrait orienter les élèves vers des activités de recherche personnelles ou de groupes suivies d'exposés en classe</p> <p>Insister sur les effets de la fumée du tabac sur l'entourage</p>	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la structure de la matière		
Domaine II : STRUCTURE DE LA MATIERE	Thème : Les constituants de la matière	
Chapitre 4 : Les atomes et les molécules	Durée : 4h	
OBJECTIFS		
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance
Identifier quelques atomes et leur symbole	<ul style="list-style-type: none"> Donner l'ordre de grandeur de la taille des atomes Donner les symboles de quelques atomes 	
<ul style="list-style-type: none"> Identifier les atomes constitutifs d'une molécule Ecrire la formule d'une molécule à partir de sa composition atomique Ecrire la formule d'une molécule à partir de son modèle moléculaire 	Définir la molécule d'une substance	
<p>Construire un modèle moléculaire à partir de la formule d'une molécule</p>		
		<p>4.1 Les atomes</p> <p>4.2 Les molécules</p>
		<p>L'existence des atomes et des molécules sera affirmée sans essais de redécouverte.</p> <p>L'utilisation des modèles moléculaires est recommandée, en particulier celle des modèles compacts qui rendent bien compte de l'encombrement des molécules sans privilégier les liaisons comme le font les modèles éclatés.</p> <p>Les notions de mole d'atomes, de mole de molécules, les calculs des masses molaires sont hors programme au premier cycle.</p> <p>Le professeur utilisera chaque fois que cela est nécessaire la nomenclature systématique pour désigner les molécules afin d'éviter la confusion entre atomes, molécules et éléments chimiques.</p> <p>Exemples : dihydrogène pour la molécule et hydrogène pour</p>
		<p>Fiche : REFERENTIEL</p> <p>Niveau : 4^e</p> <p>INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES</p>
		<p>CONTENUS</p>

					l'atome ou l'élément chimique.
	Distinguer un corps pur simple d'un corps pur composé à partir de leurs formules	<ul style="list-style-type: none"> • Définir un corps pur simple • Citer des exemples de corps purs simples • Définir un corps pur composé • Citer des exemples de corps purs composés 	4.3 Le corps pur simple ; le corps pur composé		Mélange et corps pur sont difficiles à définir si on ne fait pas appel au modèle particulaire.
	Expliquer la différence entre un corps pur et un mélange à partir de la structure particulaire de la matière	Citer des exemples de mélanges	4.4 Le mélange et le corps pur		

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la structure de la matière

Domaine II : STRUCTURE DE LA MATIERE	Thème : L'atome – les électrons		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 5 : La structure de l'atome	Durée : 4h		Niveau : 4^e
OBJECTIFS			
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une expérience d'électrisation par frottement • Réaliser une expérience mettant en évidence les deux sortes d'électricité 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter l'électrisation par frottement • Expliquer la neutralité électrique de l'atome 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner le symbole de l'électron • Donner les constituants de l'atome 	<p>Les expériences d'électrisation mettent en évidence les deux sortes d'électricité.</p> <p>Le professeur n'entrera pas dans le détail de la structure du noyau ni de l'organisation du cortège électronique mais il insistera sur le fait que le nombre d'électrons caractérise un type donné d'atome, ainsi que sur la neutralité électrique de l'atome.</p>
		5.1 L'électrisation par frottement	
		5.2 La structure lacunaire de l'atome	
	Définir le numéro atomique	5.3 Le numéro atomique	

	<ul style="list-style-type: none"> Interpréter le passage du courant électrique dans les métaux Expliquer le rôle du générateur 	<ul style="list-style-type: none"> Donner le sens conventionnel du courant dans un circuit électrique Donner le sens de circulation des électrons dans un circuit électrique 	5.4 Le courant électrique dans les métaux	La structure de l'atome étant connue, il devient possible de donner une description sommaire du cristal métallique. La nature du courant électrique dans un conducteur métallique s'en déduit ainsi que le rôle du générateur. Un retour sur le sens conventionnel du courant permet aux élèves de se rendre compte qu'il est inverse de celui du déplacement des électrons.
--	---	--	---	--

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux réactions chimiques

Domaine III : REACTIONS CHIMIQUES		Thème : Etude d'une réaction chimique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 6 : La combustion du carbone		Durée : 4h		Niveau : 4^e
		CONTENUS		
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	CONNAISSANCE		
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la combustion du carbone Mettre en évidence le corps formé lors de la combustion complète du carbone 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire la combustion du carbone dans le dioxygène 	<ul style="list-style-type: none"> Donner le nom du corps formé lors de la combustion complète du carbone dans le dioxygène Donner la formule du corps formé lors de la combustion complète du carbone dans le dioxygène 	6.1 La combustion du carbone dans le dioxygène	L'existence des atomes et des molécules va permettre d'expliquer une transformation chimique par un réarrangement des atomes entre eux. C'est l'occasion pour le professeur de rappeler le caractère exothermique de toute combustion et d'attirer l'attention des élèves sur les inconvénients d'une utilisation abusive du bois et du charbon de bois en conseillant l'utilisation du gaz et à défaut, les foyers améliorés.
Interpréter la combustion du carbone dans le dioxygène	Définir une réaction chimique Définir les réactifs Définir les produits Donner le produit de la combustion complète du carbone	Enoncer le principe de conservation des atomes	6.2 La réaction chimique 6.2.1 L'interprétation 6.2.2 La conservation des atomes	Afin d'éviter une généralisation prématurée dans l'esprit des élèves : (réaction chimique = combustion), le professeur donnera d'autres exemples de réactions chimiques qui ne sont pas des combustions (Exemples : action d'un acide sur un métal ou sur une base). Les réactions chimiques sont à l'origine de la formation de nombreux produits chimiques. Ces produits peuvent être utiles à l'homme, toxiques, ou polluants.

				La conservation des atomes au cours d'une réaction sera présentée. Cette propriété justifie la conservation de la masse.
Ecrire l'équation-bilan de la combustion complète du carbone dans le dioxygène	Donner une représentation schématique de la combustion complète du carbone dans le dioxygène	6.3 L'écriture et l'équilibrage de l'équation chimique		Le professeur veillera à l'utilisation exclusive de nombres entiers pour les coefficients en classe de 4 ^e

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux réactions chimiques				
Domaine III : REACTIONS CHIMIQUES		Thème : Etude d'une réaction chimique		
Chapitre 7 : La combustion du dihydrogène		Durée : 4h		
OBJECTIFS				
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance		
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser l'expérience de préparation du dihydrogène Réaliser l'expérience permettant l'identification du dihydrogène Réaliser la combustion du dihydrogène Mettre en évidence le corps formé lors de la combustion du dihydrogène 	<ul style="list-style-type: none"> Schématiser l'expérience de préparation du dihydrogène Décrire la combustion du dihydrogène dans le dioxygène de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> Donner les caractéristiques du dihydrogène Donner le nom du corps formé lors de la combustion du dihydrogène dans le dioxygène Donner la formule du corps formé lors de la combustion du dihydrogène dans le dioxygène Donner les réactifs dans la combustion du dihydrogène Donner le produit dans la combustion du dihydrogène Donner une représentation schématique de la combustion du dihydrogène dans le dioxygène Donner la signification et la place des coefficients dans une équation-bilan 		
		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES		
		Fiche : REFERENTIEL		
		Niveau : 4^e		
		CONTENUS		
		7.1. La préparation du dihydrogène		
		7.2 La combustion du dihydrogène dans le dioxygène de l'air		
		7.3 La réaction chimique		
		7.3.1 L'interprétation		
		7.3.2 La conservation des atomes	La manipulation du dihydrogène étant très délicate, il convient de prendre rigoureusement en compte les mesures de sécurité.	
		7.4 L'écriture et l'équilibrage de l'équation chimique		

V.3 Outil de planification des contenus de la classe de 3^e

MOIS	SEMAINES	PHYSIQUE	CHIMIE	DUREE		
OCTOBRE	1 ^{re}	Chapitre 1: L'intensité d'un courant électrique		3h		
		Chapitre 2: La tension électrique		1h		
		Chapitre 2: La tension électrique (fin)		2h		
	2 ^e		Chapitre 1 : Les transformations électrochimiques du cuivre et de l'ion cuivre		2h	
			Chapitre 1 : Les transformations électrochimiques du cuivre et de l'ion cuivre (suite)		1h	
			Chapitre 3 : Les mesures sur des circuits		3h	
	NOVEMBRE	1 ^{re}	Evaluation 1 disciplinaire et remédiation	Administration	1h30	
				Correction et remédiation	2 h	
		2 ^e	Chapitre 4 : La puissance électrique	Chapitre 2 : La nature du courant électrique dans les électrolytes		2h
			Chapitre 4 : La puissance électrique (fin)			2h
Chapitre 5 : L'énergie électrique					1 h	
3 ^e				Chapitre 3 : Les transformations chimiques du cuivre et de l'ion cuivre	3h	
			Chapitre 6 : Les applications, l'importance, la production et la distribution de l'énergie électrique		3h	
4 ^e		Chapitre 6 : Les applications, l'importance, la production et la distribution de l'énergie électrique (fin)		1h		

		Evaluation 2 disciplinaire et remédiation	Administration Correction et remédiation	1h30
DECEMBRE	1 ^{re}	Chapitre 7 : La résistance d'un conducteur ohmique	Chapitre 4 : Un générateur électrochimique : la pile	2h
	2 ^e	Intégration disciplinaire et évaluation 3	Administration	1h30
	3 ^e	Chapitre 7 : La résistance d'un conducteur ohmique (fin)	Correction et remédiation	2 h
JANVIER	1 ^{re}	Chapitre 8 : Les mesures de résistances		2h
	2 ^e	Chapitre 8 : Les mesures de résistances (fin)		2h
		Chapitre 9 : Les associations de conducteurs ohmiques		2h
	3 ^e	Chapitre 10 : Les poulies-Le treuil	Chapitre 5 : L'air - Les gaz	2h
	4 ^e	Chapitre 10 : Les poulies-Le treuil (fin)		2h
		Chapitre 11 : Le travail et la puissance mécaniques		4h
FEVRIER	1 ^{ere}	Chapitre 12 : L'énergie mécanique : transfert et rendement		3h
		Chapitre 13 : Les moteurs à pistons		1h
	2 ^e	Evaluation 4 disciplinaire et remédiation	Administration	1h30
	3 ^e	Chapitre 13 : Les moteurs à pistons (fin)	Correction et remédiation	2 h
	4 ^e		Chapitre 6 : L'électrolyse et la synthèse de l'eau	2h
			Chapitre 6 : L'électrolyse et la synthèse de l'eau (fin)	1h

				Chapitre 7 : les alcanes et leur combustion	3h
MARS	1 ^{re}	Intégration disciplinaire et évaluation 5	Chapitre 14 : L'analyse et la synthèse de la lumière Chapitre 15 : Les lentilles convergentes Chapitre 15 : Les lentilles convergentes (fin)	Administration	1h30
	2 ^e			Correction et remédiation	2 h
	3 ^e				
AVRIL	1 ^{re}	Evaluation 6 disciplinaire et remédiation	Chapitre 16 : La formation des images	Administration	1h30
	2 ^e			Correction et remédiation	2 h
	3 ^e				
MAI	1 ^{re}	Intégration disciplinaire et évaluation 7	Chapitre 17 : La construction géométrique des images Chapitre 18 : La loupe Chapitre 19 : Le miroir Chapitre 19 : Le miroir (fin)	Chapitre 8 : L'oxydation du carbone, du soufre et du fer	1h
	2 ^e			Chapitre 8 : L'oxydation du carbone, du soufre et du fer (fin)	2h
	3 ^e			Chapitre 9 : La réduction de l'oxyde ferrique et de l'oxyde cuivrique	2h
	4 ^e			Administration	1h30
	1 ^e			Correction et remédiation	2 h
	2 ^e			Chapitre 9 : La réduction de l'oxyde ferrique et de l'oxyde cuivrique (fin)	1h
	3 ^e				
	4 ^e			Chapitre 10 : L'importance industrielle de la réduction des oxydes	
				Chapitre 11 : Notions d'acide et de base	
				Révision générale	
	Intégration interdisciplinaire et évaluation 8	Administration	PM		
		Correction et remédiation			

N.B.

- La présente progression donne à l'enseignant des orientations pour l'élaboration de sa progression.
- Les volumes horaires prennent en compte les séances de cours, de travaux pratiques et d'exercices.

Apprentissages	91 h
Evaluations disciplinaires et remédiations	14 h
Intégrations disciplinaires et remédiations	10.5 h
Intégration interdisciplinaire	PM
TOTAL	115.5 h

V.4 Guide d'exécution de la classe de troisième

V.4.1. Physique

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité

Domaine I: ELECTRICITE	Thème : Mesures électriques en courant continu		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 1 : L'intensité d'un courant électrique	Durée: 3h		Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS			CONTENUS
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	INSTRUCTIIONS ET COMMENTAIRES
<ul style="list-style-type: none"> • Installer correctement un ampèremètre dans un circuit (montage, polarité, calibre...) • Réaliser un montage d'après un schéma comportant le symbole d'un ampèremètre • Réaliser un montage d'après un texte • Sélectionner un calibre adapté à la mesure d'une intensité • Lire correctement l'indication de l'aiguille d'un ampèremètre 	Identifier un ampèremètre	<ul style="list-style-type: none"> • Donner l'unité de l'intensité du courant • Donner le nom de l'instrument de mesure de l'intensité • Donner le symbole d'un ampèremètre 	1.1. L'intensité d'un courant électrique 1.1.1 La notion d'intensité 1.1.2 L'unité d'intensité 1.1.3 L'instrument de mesure 1.2. L'utilisation de l'ampèremètre 1.2.1 Le montage 1.2.2 La polarité 1.2.3 Le calibre 1.2.4 Le résultat d'une mesure
Réaliser une expérience permettant de vérifier l'unité de l'intensité du courant continu dans un circuit série		Enoncer la propriété de l'intensité du courant dans un circuit série	A défaut d'un ampèremètre à aiguille, utiliser un multimètre réglé sur la fonction ampèremètre. Porter à la connaissance des élèves les précautions à prendre pour la sécurité du matériel.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité

Domaine I : ELECTRICITE	Thème : Mesures électriques en courant continu		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 2 : La tension électrique	Durée: 3h		Niveau : 3°
OBJECTIFS			INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	
		Donner l'unité de tension électrique	Le professeur insistera sur le fait que l'on parle d'intensité du courant en un point d'un circuit, et que par contre on parle de tension entre deux points d'un circuit.
<ul style="list-style-type: none"> Brancher correctement un voltmètre multicalibre dans un circuit Réaliser un montage d'après un schéma comportant le symbole d'un voltmètre Réaliser un montage d'après un texte Sélectionner un calibre approprié pour la mesure d'une tension Lire correctement l'indication de l'aiguille d'un voltmètre 	<ul style="list-style-type: none"> Identifier un voltmètre Schématiser un circuit comportant un voltmètre Indiquer les pôles d'un voltmètre sur un schéma Utiliser la relation $U = C \times L / E$ 	<ul style="list-style-type: none"> Donner le nom de l'instrument de mesure de la tension Définir le calibre d'un voltmètre multicalibre à aiguille Donner le mode de branchement d'un voltmètre Donner l'ordre de grandeur de quelques tensions $U = C \times L / E$ 	<p>A défaut d'un voltmètre analogique, le professeur pourra utiliser un multimètre réglé sur la fonction voltmètre.</p> <p>Il insistera sur les précautions à prendre pour l'utilisation du voltmètre (montage, polarité, calibre). Il fera remarquer que le voltmètre multicalibre ne peut mesurer qu'une gamme de tension et dépasser cette gamme risque de le détériorer. Il insistera également sur la différence entre l'ampèremètre et le voltmètre.</p> <p>La connaissance de l'ordre de grandeur de quelques tensions pourrait aider l'élève à choisir le calibre approprié lors d'une mesure.</p>
			<p>2.1. La tension électrique</p> <p>2.1.1 La notion de tension</p> <p>2.1.2 L'unité de tension</p>
			<p>2.2. L'utilisation du voltmètre</p> <p>2.2.1 Le montage</p> <p>2.2.2 La polarité</p> <p>2.2.3 Le calibre</p> <p>2.2.4 Le résultat d'une mesure</p>

Réaliser une expérience permettant de comparer les valeurs de la tension aux bornes d'un élément en circuit fermé et en circuit ouvert			2.3. La tension aux bornes d'éléments d'un circuit 2.3.1 La pile 2.3.2 L'interrupteur 2.3.3 Le fil de connexion	Le professeur fera remarquer qu'il existe une tension aux bornes d'un générateur (pile) isolé ou dans un circuit ouvert. La tension aux extrémités d'un fil de connexion, ainsi que celle aux bornes d'un interrupteur fermé ou ouvert sera décrite. Ces observations permettront d'une part, d'expliquer les lois de la tension entre deux points d'une portion de circuit en série et d'autre part, de faire la distinction entre intensité du courant à travers un circuit et tension entre deux points d'un circuit.
--	--	--	--	--

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité

Domaine I : ELECTRICITE	Thème : Mesures électriques en courant continu		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 3 : Les mesures sur les circuits	Durée: 3h		Niveau : 3^e
OBJECTIFS		CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	

<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience permettant de vérifier la loi d'additivité des tensions dans un circuit sans dérivation Réaliser un diviseur de tension dans le cas d'appareils identiques 	<p>Utiliser la loi d'additivité des tensions dans un circuit sans dérivation</p>	<ul style="list-style-type: none"> Énoncer la loi d'additivité des tensions dans un circuit sans dérivation Définir un diviseur de tension dans le cas d'appareils identiques 	<p>3.1. Le circuit sans dérivation</p> <p>3.1.1 L'additivité des tensions</p> <p>3.1.2 La notion de diviseur de tension : cas d'appareils identiques</p>	<p>La vérification expérimentale des différentes lois exige que les sources de tension dont on dispose n'évoluent pas trop vite dans le temps (cas des piles usagées) et que les instruments que l'on utilise pour ces mesures soient de bonne qualité. Les écarts éventuels constatés lors des mesures ne mettront pas en cause la formulation de chaque loi.</p> <p>Pour éviter de décharger rapidement le générateur (pile), il est recommandé d'utiliser un bouton poussoir. A défaut, on ne fermera le circuit qu'au moment de la lecture des grandeurs mesurées.</p> <p>Pour réaliser le diviseur de tension, on utilisera des lampes identiques.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience permettant de vérifier la loi d'additivité des intensités en un point de dérivation Réaliser une expérience permettant de vérifier la loi d'unicité de la tension aux bornes de récepteurs en dérivation entre deux points d'un circuit 	<p>Utiliser la loi d'additivité des intensités des courants dérivés</p> <p>Utiliser la loi d'unicité de la tension dans un circuit avec dérivation</p>	<ul style="list-style-type: none"> Définir le courant principal dans un circuit Définir un courant dérivé Énoncer la loi d'additivité des intensités des courants dérivés Énoncer la loi d'unicité de la tension aux bornes de récepteurs en dérivation Citer des applications pratiques de la loi d'additivité des intensités Citer des applications pratiques de la loi d'unicité de la tension 	<p>3.2. Le circuit avec dérivation</p> <p>3.2.1 La tension</p> <p>3.2.2 L'intensité</p> <p>3.2.3 Les applications pratiques</p> <ul style="list-style-type: none"> Le principe de l'installation électrique d'une maison Le circuit électrique d'une bicyclette, d'une moto ou d'une voiture 	<p>Le professeur reviendra plus amplement sur les applications pratiques des lois d'additivité des intensités et d'unicité de la tension sur les circuits dans le chapitre « Puissance et Energie électrique » en ce qui concerne l'utilisation des appareils électriques domestiques.</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité			
Domaine 1 : ELECTRICITE	Thème : Energie électrique		
Chapitre 4 : La puissance électrique	Durée: 3h		
		CONTENUS	
OBJECTIFS			
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	
	Interpréter des inscriptions portées sur un appareil électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la tension nominale • Donner l'unité de la puissance électrique • Définir la puissance nominale 	<p>4.1 Les caractéristiques nominales d'un appareil électrique</p> <p>4.1.1 Les indications portées par un appareil électrique</p> <p>4.1.2 Définitions</p>
Réaliser une expérience permettant de déterminer une puissance consommée en courant continu	<ul style="list-style-type: none"> • Schématiser le montage d'une expérience de mesure de puissance électrique 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner l'expression de la puissance électrique consommée par un appareil • Donner le domaine d'application de la relation 	<p>Le professeur veillera à faire apporter en classe des appareils électriques avec des caractéristiques nominales lisibles.</p> <p>Il attirera l'attention des élèves sur la nécessité de toujours lire les indications portées sur un appareil électrique avant sa mise sous tension.</p> <p>La définition de la puissance électrique consommée $P=U \times I$ sera établie en constatant que le produit de la tension aux bornes d'une lampe par l'intensité du courant qui la traverse est égal au nombre</p>

	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser la relation $P=U \times I$ 	<p>$P=U \times I$</p>	<p>4.2.1 Expérience</p> <p>4.2.2 Définition</p>	<p>marqué sur le verre ou le culot qui indique sa puissance dite puissance nominale, exprimée en watt (W).</p> <p>Il faut noter que cette égalité est vérifiée si la lampe est alimentée sous sa tension marquée, dite, tension nominale.</p> <p>Le professeur informera les élèves qu'en courant alternatif cela est aussi vrai avec des lampes et d'autres appareils utilisant l'effet thermique du courant. Dans les autres cas (pour les moteurs par exemple), $P < U \times I$.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Appliquer la relation $P=U \times I$ aux calculs d'intensité, la puissance et la tension étant connues Calculer la puissance totale consommée dans une installation 	<p>Enoncer le principe d'additivité des puissances électriques consommées dans une installation</p>	<p>4.3 Les applications pratiques</p>	<p>La connaissance de l'intensité permet de :</p> <ul style="list-style-type: none"> prévenir les surintensités dans une installation ; choisir un fusible, un disjoncteur ou un fil conducteur dont la section est fonction de l'intensité qui le traverse.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité			
Domaine 1 : ELECTRICITE	Thème : Energie électrique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 5 : L'énergie électrique	Durée: 3h		Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une expérience permettant de mesurer l'énergie électrique consommée par un appareil 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser la relation : $E = P \times t$ • Calculer l'énergie électrique consommée par un ensemble d'appareils 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir l'énergie électrique consommée par un appareil • Donner l'unité SI d'énergie • Donner l'unité pratique d'énergie électrique • Donner l'équivalence entre l'unité pratique et l'unité SI d'énergie 	
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une expérience permettant de mesurer l'énergie électrique consommée par un appareil 	<ul style="list-style-type: none"> • Schématiser le montage permettant de mesurer l'énergie électrique consommée par un appareil • Utiliser la relation $E = U \times I \times t$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1 La notion d'énergie électrique • 5.1.1 Définition • 5.1.2 Les unités d'énergie électrique <p>La leçon sur l'énergie électrique doit aider l'élève à mettre en œuvre des stratégies pour économiser l'énergie (choix et utilisation des appareils)</p>	
		<ul style="list-style-type: none"> • 5.2 La mesure de l'énergie électrique consommée par un appareil thermique <p>électroménagers, durée de fonctionnement...).</p> <p>La notion d'énergie électrique pourrait être introduite de façon intuitive.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser la relation : $Q = m \times c \times (T_f - T_i)$ Calculer le rendement d'un appareil thermique 	<ul style="list-style-type: none"> Définir l'effet Joule des applications de l'effet Joule Définir le rendement d'un appareil thermique 	<p>5.3 La transformation de l'énergie électrique en chaleur</p> <p>5.3.1 L'effet Joule</p> <p>5.3.2 La quantité de chaleur reçue par l'eau</p> <p>5.3.3 Le rendement d'un appareil thermique.</p>	<p>Le professeur se limitera seulement au cas de l'eau dans l'utilisation de la relation : $Q = m \times c \times (T_f - T_i)$</p> <p>La chaleur est une forme d'énergie. La quantité de chaleur s'exprime avec les mêmes unités que l'énergie (en joules ou en wattheures).</p>
<ul style="list-style-type: none"> Décrire un compteur d'énergie électrique Calculer l'énergie consommée dans une installation Exploiter les indications portées sur une facture d'électricité 	Donner le rôle d'un compteur d'énergie électrique	<p>5.4 Le compteur d'énergie électrique</p> <p>5.4.1 Le rôle et la description du compteur</p> <p>5.4.2 L'énergie consommée dans une installation</p> <p>5.4.3 La facture d'électricité</p>	<p>L'utilisation du compteur d'énergie électrique de démonstration est réservée au professeur.</p> <p>L'exploitation des indications portées sur une facture d'électricité ou sur un compteur d'énergie électrique (C = 0,8 wh/tr) doit permettre de calculer la consommation domestique et vérifier le montant à payer.</p>	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité			
Domaine 1 : ELECTRICITE	Thème : Energie électrique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 6 : Les applications, l'importance, la production et la distribution de l'énergie électrique	Durée: 2h		Niveau : 3^e
OBJECTIFS		CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	<p>Le professeur insistera sur le fait que l'énergie n'est pas créée mais est obtenue à partir d'une forme d'énergie qui existe déjà dans la nature.</p> <p>Il évoquera les différents modes de production et d'utilisation de l'énergie.</p> <p>L'importance de l'énergie électrique se dégagera de ses applications dans divers domaines de la vie quotidienne.</p> <p>Autrement dit, il pourra introduire le cours par un exposé sur l'importance de l'énergie dans le monde.</p>
		<p>Citer quelques applications de l'énergie électrique</p> <p>6.1. Les applications et l'importance de l'énergie électrique</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Dispositif du schéma d'une centrale hydraulique décrit son fonctionnement Dispositif du schéma d'une centrale thermique à vapeur décrit son fonctionnement Dispositif du schéma d'une centrale nucléaire décrit son fonctionnement 	<ul style="list-style-type: none"> Citer les divers types de centrales électriques Donner le convertisseur d'énergie dans une centrale hydraulique Donner le type de réaction qui se produit dans une centrale thermique Donner le type de réaction qui se produit dans une centrale nucléaire Citer quelques métaux de la production de l'énergie électrique sur l'environnement 	<p>6.2. Les centrales électriques</p> <p>6.2.1. Les centrales hydrauliques</p> <p>6.2.2. Les centrales thermiques à vapeur</p> <p>6.2.3. Les centrales nucléaires</p> <p>6.2.4. Autres centrales thermiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les turbines à gaz - Les moteurs diesel - Les moteurs à essence 	<p>Le professeur signalera l'existence d'autres types de productions telles que la conversion de l'énergie éolienne. La SONABEL utilise surtout des centrales thermiques diesel. C'est l'énergie source qui donne son nom à une centrale électrique.</p> <p>Il relèvera les avantages, les insuffisances et les inconvénients de chaque type de centrale électrique. C'est aussi le lieu de sensibiliser quant aux dangers que présentent certaines centrales pour l'environnement.</p> <p>Il attirera l'attention sur le caractère épuisable des sources d'énergie fossile comme le pétrole.</p>
--	--	--	---	---

		Citer quelques applications de l'énergie solaire	6.3. Energie électrique et soleil		Le professeur insistera sur le fait que l'énergie solaire est propre (non polluante) et quasi inépuisable. C'est d'ailleurs la première source d'énergie sur Terre. Les pays sahéliens ont un grand intérêt à développer son exploitation.
	<ul style="list-style-type: none"> Expliquer les pertes d'énergie lors du transport de l'énergie électrique Expliquer l'importance des transformateurs dans le transport de l'énergie électrique 	Donner le rôle des transformateurs dans le transport de l'énergie électrique	6.4. Le transport de l'énergie électrique		Le professeur signalera les dangers que représentent les lignes électriques haute tension (HT).
		Citer quelques fonctions assurées par l'énergie électrique dans une automobile	6.5. L'énergie électrique dans une automobile		

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité

Domaine I: ELECTRICITE		Thème : Dipôles – Associations de dipôles		Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 7 : La résistance d'un conducteur ohmique		Durée: 4h		Niveau : 3^e	
OBJECTIFS		CONTENUS			
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance			
Réaliser une expérience montrant l'influence d'un conducteur ohmique dans un circuit		Donner l'influence d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique			
Réaliser une expérience permettant de tracer la caractéristique d'un conducteur ohmique	<ul style="list-style-type: none"> • Schématiser le montage permettant de tracer la caractéristique d'un conducteur ohmique • Tracer la caractéristique $U = f(I)$ d'un conducteur ohmique • Identifier un conducteur ohmique par sa caractéristique • Utiliser l'expression de la loi d'Ohm • Utiliser la caractéristique d'un conducteur ohmique 	<p>7.1 La notion de résistance</p> <p>7.1.1 Expérience</p> <p>7.1.2 L'influence d'un conducteur ohmique dans un circuit électrique</p>			
	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la caractéristique d'un dipôle • Définir un conducteur ohmique • Donner le symbole d'un conducteur ohmique • Enoncer la loi d'Ohm • Donner l'expression de la loi d'Ohm • Donner l'unité de résistance électrique 	<p>7.2 La loi d'Ohm - la résistance</p> <p>7.2.1 Expérience</p> <p>7.2.2 La caractéristique d'un dipôle</p> <p>7.2.3 La loi d'Ohm</p>			
		<p>La notion de résistance électrique pourrait être introduite de façon pratique. Le professeur fera observer l'éclat d'une lampe ou mesurer l'intensité du courant qui la traverse lorsqu'elle est montée seule dans le circuit, puis en série avec un conducteur ohmique. La différence d'éclat ou des intensités constatées donne une première approche de la notion de résistance et l'influence du conducteur ohmique dans un circuit.</p> <p>Le professeur évitera l'erreur selon laquelle le mot « résistance » désigne l'objet dipôle (composant électronique, résistance chauffante..) au lieu de la grandeur physique R qui caractérise l'opposition du dipôle au passage du courant.</p>			

	<ul style="list-style-type: none"> Calculer la puissance dissipée par un conducteur ohmique Etablir l'expression de la puissance électrique dissipée par effet Joule en fonction de R et I Etablir l'expression de la puissance électrique dissipée par effet Joule en fonction de U et R 	Définir la puissance dissipée par effet Joule dans un conducteur ohmique	7.3 .La puissance électrique dissipée par effet Joule	
--	--	--	---	--

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité

Domaine I : ELECTRICITE	Thème : Dipôles – Associations de dipôles		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 8 : Les mesures des résistances	Durée : 4h		Niveau : 3^e
OBJECTIFS		CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire expérimental	Savoir-faire théorique	Connaissance	
Mesurer la résistance d'un conducteur ohmique à l'aide d'un ohmmètre		Donner les conditions d'utilisation de l'ohmmètre	8.1 La mesure directe à l'ohmmètre

Déterminer expérimentalement la résistance d'un conducteur ohmique à l'aide d'un ampèremètre et d'un voltmètre	Schématiser le montage pour la détermination de la résistance d'un conducteur ohmique par la méthode ampèremètre-voltmètre	8.2 La méthode voltmètre-ampèremètre	Le professeur fera uniquement le montage courte dérivation.
	Utiliser le code des couleurs pour la détermination de la résistance d'un conducteur ohmique à l'aide du code des couleurs	8.3 Le code des couleurs	Il ne sera pas demandé à l'élève de mémoriser la valeur numérique de chaque couleur. En cas de besoin, ces valeurs lui seront données.
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience permettant de montrer que la résistance d'une lampe à incandescence varie avec la température de son filament Réaliser une expérience permettant de montrer que la résistance d'une photorésistance varie avec l'éclairement Réaliser une expérience permettant de montrer que la résistance d'une thermistance varie avec la température 	<ul style="list-style-type: none"> Donner l'influence de la température sur la résistance d'une lampe à incandescence Donner l'influence de l'éclairement sur la résistance d'une photorésistance Donner le symbole d'une photorésistance Citer des applications de la photorésistance Donner l'influence de la température sur la résistance d'une thermistance Donner le symbole d'une thermistance Citer des applications de la thermistance 	<p>8.4 Les dipôles particuliers</p> <p>8.4.1 La lampe à incandescence</p> <p>8.4.2 La photorésistance (LDR)</p> <p>8.4.3 La thermistance (CTN)</p>	<p>La résistance de la lampe à incandescence est déterminée à froid avec l'ohmmètre. Pour déterminer sa résistance en fonctionnement normal, le professeur utilisera la méthode voltmètre-ampèremètre. Par comparaison des deux valeurs, les élèves constateront que la résistance d'une lampe à incandescence augmente fortement avec la température.</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'électricité			
Domaine I : ELECTRICITE	Thème : Dipôles – Associations de dipôles	Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 9 : Les associations de conducteurs ohmiques	Durée: 2h	Niveau : 3 ^e	
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir - faire expérimental	Savoir - faire théorique	Connaissance	
<ul style="list-style-type: none"> Mesurer à l'ohmmètre la résistance d'une association de conducteurs ohmiques en série Associer des conducteurs ohmiques de résistances connues en série pour obtenir une résistance totale voulue 	<ul style="list-style-type: none"> Etablir l'expression de la résistance équivalente d'une association de conducteurs ohmiques en série Utiliser l'expression de la résistance équivalente Comparer la résistance équivalente de l'association des conducteurs ohmiques en série à chacune des résistances des conducteurs ohmiques associés 	<ul style="list-style-type: none"> Définir la résistance équivalente d'une association de conducteurs ohmiques en série Donner l'expression de la résistance équivalente à l'association de conducteurs ohmiques en série Donner les avantages et les inconvénients de l'association de 	<p>9.1 L'association de conducteurs ohmiques en série</p> <p>La loi d'addition de résistances en série sera établie à l'aide d'un ohmmètre. L'interprétation sera faite à partir de la loi d'unicité de l'intensité et de la loi d'Ohm.</p> <p>Le professeur fera constater que l'association est équivalente à une résistance unique qui est plus grande que chacune des résistances composantes.</p>

<p>Mesurer à l'ohmmètre la résistance d'une association de conducteurs ohmiques montés en parallèle</p>	<p>Comparer la résistance équivalente de l'association de conducteurs ohmiques en parallèle à chacune des résistances des conducteurs ohmiques associés</p>	<p>Donner les avantages et les inconvénients de l'association de conducteurs en parallèle</p>	<p>9.2 L'association de conducteurs ohmiques en parallèle</p>	<p>En ce qui concerne les résistances en parallèle (ou en dérivation), on notera seulement que l'association est équivalente à une résistance unique plus faible que la plus petite des composantes. La formule qui donne la valeur de la résistance équivalente d'une association de conducteurs ohmiques en parallèle n'est pas au programme.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser un diviseur de tension • Réaliser un montage potentiométrique • Réaliser un montage en rhéostat 	<ul style="list-style-type: none"> • Etablir la relation donnant la tension de sortie aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance donnée dans un diviseur de tension : • Utiliser la relation : $U_s / U_e = R_2 / (R_1 + R_2)$ • Schématiser un montage potentiométrique • Schématiser un montage en rhéostat 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir un diviseur de tension • Donner le rôle d'un potentiomètre • Donner le rôle d'un rhéostat • Donner le symbole d'un rhéostat 	<p>9.3 Le diviseur de tension</p> <p>9.3.1 Définition</p> <p>9.3.2 Les applications</p>	<p>Il sera intéressant d'apporter en classe un potentiomètre électronique ou de le montrer sur un appareil. C'est l'occasion pour le professeur de citer des appareils qui utilisent dans leur fonctionnement un rhéostat ou un potentiomètre. Il fera remarquer qu'un rhéostat est un dipôle tandis qu'un potentiomètre a trois (3) bornes.</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique

Domaine II : MECANIQUE		Thème : Machines simples	Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 10 : Les poulies - le treuil		Durée: 4h	Niveau : 3^e
OBJECTIFS		CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir - faire Expérimental	Savoir - faire Théorique	Connaissance	
Utiliser une poulie fixe	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une poulie fixe Utiliser la condition d'équilibre d'une poulie fixe Identifier l'entrée et la sortie pendant l'emploi d'une poulie 	<ul style="list-style-type: none"> Citer les différentes parties d'une poulie Donner la condition d'équilibre d'une poulie fixe 	Le coffret mécanique est particulièrement recommandé pour cette leçon. Toutefois, le professeur pourrait se fabriquer une poulie simple avec du matériel de récupération (boîte, bois, moyeu....)
<ul style="list-style-type: none"> Monter une poulie mobile Utiliser une poulie mobile 	<ul style="list-style-type: none"> Schématiser un dispositif comportant une poulie mobile Utiliser la relation donnant la condition d'équilibre d'une poulie mobile 	Donner la relation traduisant la condition d'équilibre d'une poulie mobile	Le professeur évoquera le cas des associations de poulies mobiles et du palan sans en faire des points de traces écrites ou d'évaluation.
Utiliser une poulie à deux gorges	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une poulie à deux gorges Utiliser la relation donnant la condition d'équilibre d'une poulie à deux gorges 	<ul style="list-style-type: none"> Donner la relation traduisant la condition d'équilibre d'une poulie à deux gorges Définir le moment d'une force par rapport à un axe fixe Donner l'unité du moment d'une force par rapport à un axe fixe 	Le moment d'une force par rapport à un axe fixe sera défini comme le produit " F x R " .
Utiliser un treuil.	<ul style="list-style-type: none"> Décrire un treuil Utiliser la relation donnant la condition d'équilibre d'un treuil 	<ul style="list-style-type: none"> Citer les différentes parties d'un treuil Donner la relation traduisant la condition d'équilibre d'un treuil 	Le professeur donnera des exemples d'applications des machines simples (poulie, palan, treuil)

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique			Fiche : REFERENTIEL
Domaine II : MECANIQUE			Niveau : 3 ^e
Thème : Energie mécanique			INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Durée: 4h			
OBJETIFS			CONTENUS
Savoir - faire Expérimental	Savoir - faire Théorique	Connaissance	
	<ul style="list-style-type: none"> Distinguer parmi plusieurs cas, les cas où les forces travaillent, des cas où les forces ne travaillent pas Utiliser la relation $W = F \times L$ 	<ul style="list-style-type: none"> Définir le travail d'une force constante Donner l'unité du travail d'une force 	11.1. Le travail mécanique
	Distinguer un travail moteur d'un travail résistant	<ul style="list-style-type: none"> Définir le travail moteur Définir le travail résistant 	11.2. Le travail moteur - Le travail résistant
	Utiliser les expressions de la puissance d'une force	<ul style="list-style-type: none"> Définir la puissance mécanique d'une force ou d'une machine Donner les différentes expressions de la puissance d'une force ou d'une machine Donner l'unité de la puissance mécanique Donner l'expression du travail dans le cas d'une rotation Donner l'expression de la puissance dans le cas d'une rotation 	11.3. La puissance mécanique
	Utiliser la relation $W = 2\pi \times n \times M$		11.4. Le travail et la puissance mécaniques dans le cas d'une rotation
	Utiliser la relation $P = 2\pi \times N \times M$		
			Le professeur donnera des exemples d'ordre de grandeur de puissances de quelques machines.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique

Domaine II : MECANIQUE		Thème : Energie mécanique	Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 12 : L'énergie mécanique.		Durée: 3h	Niveau : 3°
Le transfert. Le rendement			
OBJECTIFS			
Savoir-faire -Expérimental	Savoir - faire Théorique	Connaissance	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Réaliser une expérience mettant en évidence l'énergie cinétique d'un corps	Utiliser l'expression $E_c = \frac{1}{2} mv^2$	<ul style="list-style-type: none"> Définir l'énergie cinétique Citer les facteurs dont dépend l'énergie cinétique d'un corps Donner la relation $E_c = \frac{1}{2} mv^2$ 	<p>Le professeur expliquera les dangers liés à la vitesse.</p> <p>Dans l'utilisation de la relation :</p> <p>$E_c = \frac{1}{2} mv^2$, il tiendra compte du fait que les élèves ne peuvent pas utiliser la calculatrice.</p>
Réaliser une expérience mettant en évidence l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps	Utiliser l'expression $W = m \times g \times h$ pour déterminer la variation de l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps entre deux points	<ul style="list-style-type: none"> Définir l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps Donner l'expression de la variation de l'énergie potentielle de pesanteur d'un corps entre deux points 	<p>L'enseignant veillera à faire ressortir que le travail du poids peut être moteur ou résistant.</p>
		12.1 L'énergie cinétique	
		12.2 L'énergie potentielle de pesanteur	

		Définir l'énergie mécanique	12.3. L'énergie mécanique	Le professeur devra prendre des exemples pratiques pour illustrer les transformations mutuelles entre énergie cinétique et énergie potentielle
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience de conversion de l'énergie mécanique en énergie électrique Réaliser une expérience de conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique 	Distinguer énergie d'entrée et de sortie	Définir un convertisseur d'énergie	12.4 L'énergie mécanique - l'énergie électrique	Le professeur pourrait se servir du moteur électrique du laboratoire prévu à cet effet. Il citera d'autres formes d'énergies et d'autres types de conversions.
	Utiliser l'expression du rendement d'un convertisseur	Définir le rendement d'un convertisseur	12.5- Le rendement	Le professeur fera remarquer que l'énergie « perdue » lors d'une conversion se retrouve sous une autre forme telle que l'énergie calorifique.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à la mécanique

Domaine II : MECANIQUE	Thème : Moteurs	Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 13 : Les moteurs à piston	Durée: 3h	Niveau : 3 ^e	
OBJECTIFS		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	
Savoir - faire Expérimental	Savoir - faire Théorique	CONTENUS	
	Connaissance		

	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire un moteur à piston • Annoter le schéma d'un moteur à piston • Expliquer le fonctionnement d'un moteur à piston 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir l'alésage • Définir la cylindrée • Définir la course • Donner le rôle du système manivelle bielle- • Donner la composition des gaz frais • Donner la composition des gaz brûlés 	<p>13.1. La transformation de la chaleur en travail</p>	<p>L'emploi d'une maquette ou d'un moteur réel facilitera l'apprentissage.</p> <p>Pour être conforme au vécu quotidien, il est recommandé de définir la cylindrée en s'appuyant sur les indications sur certains véhicules. Exemple : P50 (cylindrée environ 49 cm³)</p> <p>Dans les gaz brûlés, le professeur indiquera aux élèves ceux qui sont toxiques et précisera le caractère polluant des moteurs à piston.</p> <p>Le professeur sensibilisera ses élèves sur l'importance de l'entretien des moteurs et les incitera à sensibiliser leur entourage.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Schématiser le cycle du moteur à quatre temps • Décrire le cycle du moteur à quatre temps 	<p>Citer les différents temps du cycle d'un moteur à piston</p>	<p>13.2. Le cycle à quatre temps</p>	<p>Le professeur insistera sur l'importance du temps moteur.</p> <p>Les schémas décrivant les quatre temps doivent comporter les éléments essentiels du moteur à piston.</p>
<p>Utiliser l'expression du rendement d'un moteur</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le rendement d'un moteur • Donner l'expression du rendement d'un moteur 	<p>13.3. Le rendement d'un moteur</p>	<p>Vu l'environnement de l'élève, le professeur donnera des notions sur le moteur diesel et le moteur à deux temps.</p> <p>Dans la conception des sujets d'évaluation, le professeur tiendra compte du fait que le rendement d'un moteur à explosion est compris entre 0,25 et 0,40.</p>	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique			Fiche : REFERENTIEL	
Domaine III : OPTIQUE		Thème : Composition de la lumière		
Chapitre 14 : L'analyse et la synthèse de la lumière		Durée: 3h		
		Niveau : 3 ^e		
		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES		
		CONTENUS		
		OBJETIFS		
Savoir - faire Expérimental	Savoir - faire Théorique	Connaissance		
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience de décomposition de la lumière Réaliser une expérience permettant d'observer le spectre filament incandescent 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une expérience de décomposition de la lumière Décrire le spectre de la lumière blanche Distinguer un spectre continu d'un spectre de raies Expliquer le phénomène de la dispersion de la lumière 	<ul style="list-style-type: none"> Donner des exemples de dispositifs utilisés pour la décomposition de la lumière Définir un spectre Donner l'évolution du spectre d'une flamme en fonction de la température Donner le rôle d'un filtre 		
		14.1. L'analyse de la lumière		
		14.1.1.: La décomposition de la lumière		
		14.1.2. Le spectre de la lumière		
		Le professeur pourra s'appuyer sur le phénomène de l'arc-en-ciel pour la motivation des élèves.		
		Il pourra réaliser l'expérience de la décomposition à l'aide de : <ul style="list-style-type: none"> - un prisme Il se gardera de toute explication quant au fonctionnement du prisme ; -un verre d'eau et une lampe torche ou la lumière du soleil ; -une lampe torche ou la lumière du soleil et un récipient contenant de l'eau dans laquelle plonge un miroir. -un disque DVD ; 		

<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience permettant d'observer le spectre d'une flamme de bougie 				<ul style="list-style-type: none"> une plume blanche comme réseau. Le professeur devra faire identifier les sept (7) couleurs dans le spectre visible de la lumière blanche et conclure. Il veillera à ne pas confondre la lumière vue à travers un filtre et son spectre.
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser l'expérience de la synthèse de la lumière blanche à l'aide du disque de Newton 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire l'expérience de la synthèse de la lumière blanche à l'aide du disque de Newton. Expliquer la synthèse de la lumière à l'aide du disque de Newton 		<p>14.2. La synthèse de la lumière</p>	<ul style="list-style-type: none"> L'emploi de la rosace permet aussi d'expliquer la synthèse de la lumière.
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser des expériences montrant que la couleur d'un objet dépend de la lumière qui l'éclaire 	<ul style="list-style-type: none"> Expliquer la couleur d'un objet 		<p>14.3. La couleur des objets</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le professeur fera comprendre qu'un objet n'a pas de couleur définie. Sa couleur est fonction des radiations que sa surface diffuse vers nos yeux. Pour obtenir des sources lumineuses de différentes couleurs, l'on pourrait utiliser des lampes électriques dont les verres

				(ou les ampoules) sont colorés ou des filtres de couleurs différentes.
			<ul style="list-style-type: none"> • Citer quelques prolongements invisibles du spectre lumineux • Citer des applications du rayonnement infrarouge • Citer des applications du rayonnement ultraviolet 	<p>Le professeur indiquera les couleurs limites du domaine visible.</p> <p>Il fera observer que ce domaine est une infime partie d'un ensemble très vaste: l'ensemble des ondes électromagnétiques dont les ondes radio, les ondes radar, les rayons X et les rayons γ.</p> <p>Le professeur signalera les dangers liés à l'exposition de l'organisme humain à certains rayonnements (RX, Rγ...)</p>
			14.4. Les prolongements du spectre	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique			
Domaine III : OPTIQUE	Thème : Images données par une lentille convergente		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 15 : Les lentilles convergentes	Durée : 3h		Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir – faire Expérimental	Savoir – faire Théorique	Connaissance	
Distinguer au toucher une lentille convergente d'une lentille divergente	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire une lentille • Schématiser les différents types de lentilles convergentes • Schématiser les différents types de lentilles divergentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner le symbole d'une lentille convergente • Donner le symbole d'une lentille divergente 	
Déterminer à l'aide du soleil les deux foyers d'une lentille convergente	Représenter le symbole d'une lentille convergente avec son axe	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le foyer d'une lentille convergente • Définir l'axe optique d'une lentille convergente 	
Réaliser une expérience mettant en évidence les foyers objet et image d'une lentille	Placer sur un axe le foyer objet et le foyer image d'une lentille	<ul style="list-style-type: none"> • Définir le foyer objet d'une lentille • Définir le foyer image d'une lentille 	
		15.1. Les lentilles	Le professeur fera distinguer une lentille à bords minces d'une lentille à bords épais.
		15.2. L'existence des foyers	Il est conseillé d'utiliser une loupe de courte distance focale. Il est également recommandé de ne pas regarder le soleil avec cet instrument.
		15.3. Le foyer objet et le foyer image	Le professeur veillera à indiquer toujours le sens de propagation de la lumière. Lors de la mise en évidence d'un foyer avec une lampe

				comme source de lumière, l'endroit où se focalise la lumière ne coïncide pas toujours avec le foyer La difficulté d'obtenir des rayons parallèles avec la lampe est à l'origine de ce phénomène.
				Le professeur insistera sur la notation du symbole de la dioptrie (δ). Il sensibilisera les élèves sur la nécessité de consulter un spécialiste avant le port de lunettes en particulier des verres correcteurs.
			15.4. La distance focale	
			<ul style="list-style-type: none"> • Définir la distance focale d'une lentille convergente • Définir la vergence d'une lentille convergente • Donner l'unité de la vergence 	
			Calculer la vergence d'une lentille convergente	
			Réaliser une expérience permettant de mesurer la distance focale d'une lentille convergente	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique			
Domaine III : OPTIQUE	Thème : Images données par une lentille convergente		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 16 : La formation des images	Durée: 3h		Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir - faire Expérimental	Savoir - faire Théorique	Connaissance	
<ul style="list-style-type: none"> Former une image nette d'un objet lumineux avec une chambre noire sans lentille convergente Former une image nette d'un objet lumineux avec une chambre noire munie d'une lentille convergente 	Distinguer une image donnée par une chambre noire sans lentille d'une image donnée par une chambre noire munie d'une lentille	Enoncer les caractéristiques de l'image donnée par une lentille convergente 16.1. L'image donnée par une lentille convergente 16.1.1. L'observation avec une chambre noire sans lentille convergente 16.1.2. L'observation avec une chambre noire munie d'une lentille convergente 16.2. Le rôle de la lentille	
	Expliquer l'utilisation des lentilles convergentes dans la correction de la vue	Donner le rôle de la lentille dans la formation d'une image	
		Le professeur pourra utiliser le port des lunettes dans la correction de la vue comme motivation. Le choix de la lentille convergente devra tenir compte de la profondeur de la chambre noire. A défaut, utiliser une chambre noire à coulisse. Le professeur fera remarquer que même avec une lentille convergente, il existe une seule position pour laquelle l'image	

<p>Mettre en évidence le centre optique d'une lentille convergente</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser la propriété du centre optique pour tracer la marche d'un rayon lumineux • Utiliser la relation entre grandeurs et positions d'un objet et de son image 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner la propriété du centre optique d'une lentille convergente • Citer les conséquences de l'existence du centre optique d'une lentille convergente 	<p>16.3. Le centre optique de la lentille</p> <p>16.3.1. Existence</p> <p>16.3.2. Propriété</p> <p>16.3.3. Conséquences</p>	<p>Il fera observer que la mise au point peut se faire en déplaçant l'écran, la lentille ou l'objet.</p> <p>Il mettra l'accent sur l'existence du centre optique et ses conséquences.</p> <p>Il rappellera en pré-requis le théorème de Thalès.</p> <p>La position et la grandeur de l'image sont une conséquence de la propriété du centre optique.</p> <p>La relation de conjugaison des lentilles est hors programme.</p>
--	---	--	---	---

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique			
Domaine III : OPTIQUE	Thème : Images données par une lentille convergente		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 17 : La construction géométrique des images	Durée: 3h		Niveau : 3^e
OBJECTIFS		CONTENUS	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir - faire Expérimental	Savoir - faire Théorique	Connaissance	
Mettre en évidence les rayons particuliers	Schématiser la marche des rayons particuliers	<ul style="list-style-type: none"> • Définir un rayon incident • Définir un rayon émergent 	17.1. La marche des rayons particuliers
	Construire l'image d'un point		17.2. La construction de l'image d'un point
	Construire l'image réelle d'un objet		17.3. La construction de l'image d'un objet
			Les exercices de construction seront choisis de manière à toujours obtenir une image réelle.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique			
Domaine III : OPTIQUE	Thème : Instruments d'optique		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 18 : La loupe	Durée : 3h		Niveau : 3 ^{ème}
OBJECTIFS			
Savoir – faire Expérimental	Savoir – faire Théorique	Connaissance	CONTENUS
Utiliser une loupe	Décrire l'image donnée par une loupe	<ul style="list-style-type: none"> • Définir une loupe • Indiquer les conditions pour une bonne observation avec une loupe 	18.1. La loupe 18.1.1. Définition 18.1.2. L'utilisation
	<ul style="list-style-type: none"> • Construire l'image d'un point lumineux • Construire l'image d'un objet étendu • Représenter la marche d'un faisceau lumineux 	Définir une image virtuelle	18.2. La construction de l'image 18.2.1. L'image d'un point lumineux 18.2.2. L'image d'un objet étendu 18.2.3. L'image virtuelle 18.2.4 La marche d'un faisceau lumineux
	Calculer le grossissement commercial d'une loupe	<ul style="list-style-type: none"> • Donner la distance minimale de vision distincte (Dm) • Définir le grossissement d'une loupe • Définir le grossissement commercial d'une loupe 	18.3. Le grossissement 18.3.1. Définition 18.3.2. Le grossissement commercial
			Le professeur rappellera les consignes de sécurité. Il utilisera du matériel de géométrie adéquat pour les constructions des images.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs à l'optique				Fiche : REFERENTIEL
Domaine III : OPTIQUE	Thème : Instruments d'optique			Niveau : 3 ^e
Chapitre 19 : Le miroir plan	Durée : 3h			INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
OBJECTIFS				
Savoir – faire Expérimental	Savoir – faire Théorique	Connaissance		CONTENUS
Réaliser l'expérience des deux bougies	<ul style="list-style-type: none"> • Construire l'image d'un objet donnée par un miroir plan • Décrire l'image donnée par un miroir plan • Construire un faisceau réfléchi 	Définir un miroir plan.		19.1. La définition d'un miroir plan
Réaliser une expérience mettant en évidence les lois de la réflexion	Utiliser les lois de la réflexion	Donner la nature de l'image obtenue à l'aide d'un miroir plan <ul style="list-style-type: none"> • Définir un rayon réfléchi. • Enoncer les lois de la réflexion 		19.2. L'image donnée par un miroir plan 19.2.1. L'expérience des deux bougies 19.2.2. La construction d'un faisceau 19.3. La réflexion de la lumière 19.3.1. Expérience 19.3.2. Les lois de la réflexion
	Construire la marche d'un rayon lumineux dans une double réflexion	<ul style="list-style-type: none"> • Citer des exemples d'applications de la réflexion de la lumière • Citer des appareils utilisant la réflexion multiple 		Le professeur veillera à ne pas dépasser la double réflexion dans les constructions
				19.4. Les applications de la réflexion de la lumière

V.4.2 Chimie

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux ions métalliques

Domaine I : IONS METALLIQUES		Thème : Les ions métalliques		Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 1 : Les transformations électrochimiques du cuivre et de l'ion cuivre.		Durée : 3h		Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS		CONTEenus		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance		
Réaliser l'électrolyse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre CuSO ₄	<ul style="list-style-type: none"> Distinguer anode et cathode Décrire une expérience de l'électrolyse du sulfate de cuivre 	<ul style="list-style-type: none"> Définir une électrolyse Définir un électrolyte Définir une anode Définir une cathode 		Le professeur pourra réaliser l'expérience avec un bécher afin de mieux observer les transformations aux électrodes
Réaliser l'électrolyse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre avec un tube en U	<ul style="list-style-type: none"> Distinguer l'atome de cuivre (Cu) de l'ion cuivre II (Cu²⁺) Décrire l'expérience de l'électrolyse avec un tube en U Expliquer l'électronéutralité d'un électrolyte Interpréter les transformations chimiques qui se produisent aux électrodes Ecrire les équations bilans des réactions qui ont lieu aux électrodes 	Définir l'ion cuivre		<p>Pour la réussite de l'expérience, prendre le soin de bien décaper l'anode en cuivre.</p> <p>Le professeur utilisera une solution d'acide sulfurique diluée.</p> <p>Il peut aussi utiliser une solution unique de CuSO₄ dans le tube en U avec un tampon de coton à la base.</p> <p>Dans ce cas la tension d'alimentation doit être plus élevée.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Faire le bilan électronique Faire le bilan chimique Distinguer un atome métal de son ion 	<ul style="list-style-type: none"> Définir une électrolyse à anode soluble Définir l'électrochimie Donner une application de l'électrochimie 		
		1.3. Bilan de l'électrolyse –Généralisation		

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux ions métalliques				Fiche : REFERENTIEL
Domaine 1 : IONS METALLIQUES		Thème : Les ions métalliques		Niveau : 3 ^e
Chapitre 2 : La nature du courant électrique dans les électrolytes.		Durée : 2h		
OBJECTIFS				CONTENUS
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
Réaliser une expérience mettant en évidence la conductibilité électrique de certaines solutions aqueuses	<ul style="list-style-type: none"> Ecrire les formules de quelques ions Expliquer la conductibilité électrique d'un électrolyte 	<ul style="list-style-type: none"> Définir un ion Donner des exemples d'ions Citer des ions courants dans les aliments et l'eau de boisson Donner un exemple d'effet nuisible d'un ion sur la santé 		2.1. L'électrolyte
Réaliser une expérience mettant en évidence la migration des ions	<ul style="list-style-type: none"> Expliquer le passage du courant électrique dans les électrolytes Vérifier l'électroneutralité d'un électrolyte 	<ul style="list-style-type: none"> Définir un anion Définir un cation Donner la nature du courant électrique dans un électrolyte 		2.2. La nature du courant électrique dans les électrolytes 2.2.1. La migration des ions 2.2.2. Les anions et les cations 2.2.3. La nature du courant électrique

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux ions métalliques			
Domaine I : IONS METALLIQUES		Thème : Les ions métalliques	
Chapitre 3 : Les transformations chimiques du cuivre et de l'ion cuivre		Durée : 3h	
Savoir-faire Expérimental		Savoir-faire Théorique	
OBJETIFS		CONTEUS	
Savoir-faire Expérimental		Connaissance	
Réaliser les tests de l'ion cuivrique	Décrire les tests de l'ion cuivre Cu^{2+} Ecrire l'équation-bilan des tests d'identification de l'ion Cu^{2+}	Nommer les réactifs permettant de caractériser l'ion cuivre Cu^{2+}	3.1. Le test de l'ion cuivre
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience permettant de transformer, par voie chimique, les ions cuivre (Cu^{2+}) en atomes de cuivre Cu Réaliser le test 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une expérience de transformation des ions cuivre (Cu^{2+}) par voie chimique Interpréter une expérience de transformation des ions cuivre (Cu^{2+}) par voie chimique Ecrire l'équation correspondant à la transformation de l'ion cuivre 	Nommer le réactif permettant de caractériser l'ion fer(II)	3.2. La transformation de l'ion cuivre (Cu^{2+}) en atome de cuivre (Cu)
		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	
		<p>La couleur bleue n'est pas spécifique à l'ion cuivre. Seul un test permet de confirmer la présence de l'ion cuivre.</p> <p>Pour obtenir le précipité verdâtre d'hydroxyde de fer $\text{Fe}(\text{OH})_2$, il faut :</p> <ul style="list-style-type: none"> utiliser une quantité suffisante de fer (laine, limaille) ; agiter de temps en temps la solution ; laisser durer au moins 20 minutes. 	

de l'ion ferreux	<p>(Cu²⁺) en atome de cuivre (Cu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecrire l'équation correspondant à la transformation de l'atome de fer (Fe) en ion fer (Fe²⁺) <p>Décrire le test de l'ion ferreux Fe²⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecrire l'équation-bilan du test d'identification de l'ion Fe²⁺ • Ecrire l'équation bilan de la réaction entre les ions cuivre (Cu²⁺) et les atomes de fer (Fe) 		
<ul style="list-style-type: none"> • Décrire l'expérience de l'action de l'acide nitrique sur le cuivre • Ecrire l'équation correspondant à la transformation de l'atome de cuivre (Cu) en ion cuivre (Cu²⁺) 		3.3. La transformation de l'atome de cuivre (Cu) en ion cuivre (Cu ²⁺)	<p>L'expérience de l'action de l'acide nitrique sur le cuivre sera réalisée par le professeur. Il veillera à respecter les mesures de sécurité nécessaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - utiliser de petites quantités de produits ; - aérer la salle ; - éviter de faire respirer ou de respirer les vapeurs nitreuses (NO₂) ; - mettre hors de la classe le montage utilisé après observation,....

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux ions métalliques			
Domaine I : IONS METALLIQUES		Thème : Les ions métalliques	
Chapitre 4 : Un générateur électrochimique : la pile		Durée : 2h	
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissances	
	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire une pile Leclanché • Faire le schéma annoté d'une pile Leclanché 	Définir une pile	
Mettre en évidence la présence des ions zinc dans une pile usagée	<ul style="list-style-type: none"> • Interpréter la consommation de zinc dans une pile • Ecrire l'équation de la transformation de l'atome de zinc en ion zinc <p>Décrire le test de l'ion zinc Zn^{2+}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecrire l'équation-bilan du test d'identification de l'ion Zn^{2+} 	Donner le réactif caractéristique de l'ion zinc	
	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le fonctionnement d'une pile 	<p>4.3. Le fonctionnement d'une pile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donner le sens du courant à l'extérieur de la pile • Donner le sens de déplacement des électrons à l'extérieur de la pile 	
		<p>4.1. La constitution d'une pile</p> <p>4.2. L'usure d'une pile : la consommation du zinc</p>	
		<p>Le professeur fera amener quelques piles usagées par les élèves.</p> <p>Pour le test de l'ion zinc, il faut prélever une quantité suffisante de substance blanche sur le godet usé de la pile.</p>	
		<p>Le professeur pourra faire réaliser par les élèves des piles simples comme une pile au citron, une pile Leclanché avec une solution de chlorure d'ammonium.</p> <p>Il sensibilisera les élèves sur les dangers que représentent les piles usagées pour l'environnement.</p>	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux corps moléculaires			
Domaine II : CORPS MOLECULAIRES		Thème : Corps moléculaires	
Chapitre 5: L'air - Les gaz		Durée : 2h	
OBJECTIFS			
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance	
	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser la composition de l'air Utiliser la masse volumique de l'air 	<ul style="list-style-type: none"> Donner la composition de l'air Donner la masse volumique de l'air Donner la valeur de la pression atmosphérique 	5.1. L'air 5.1.1. La composition 5.1.2. La masse volumique 5.1.3. La pression atmosphérique
	Décrire le modèle des gaz	<ul style="list-style-type: none"> Donner la nature des particules dans les gaz Définir le chaos moléculaire 	5.2. Le modèle des gaz
Réaliser des expériences permettant de vérifier chacune des propriétés des gaz	Expliquer les propriétés des gaz à partir du modèle des gaz	<ul style="list-style-type: none"> Citer les propriétés des gaz qui favorisent la pollution atmosphérique Définir la compressibilité Définir l'expansibilité Définir la miscibilité 	5.3. Les propriétés des gaz
		Le professeur s'appuiera sur les substances volatiles pour expliquer le modèle des gaz.	
		Fiche : REFERENTIEL Niveau : 3^e INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux corps moléculaires			
Domaine II : CORPS MOLECULAIRES		Thème : Corps moléculaires	Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 6 : L'électrolyse et la synthèse de l'eau		Durée : 3h	Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser une expérience d'électrolyse de l'eau Identifier les gaz recueillis aux électrodes 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire l'expérience d'électrolyse de l'eau Schématiser le montage de l'électrolyse de l'eau Interpréter l'électrolyse de l'eau Ecrire l'équation bilan de l'électrolyse de l'eau Décrire les tests d'identification des gaz recueillis 	<ul style="list-style-type: none"> Définir l'électrolyse de l'eau Donner le nom du gaz recueilli à l'anode Donner le nom du gaz recueilli à la cathode Indiquer les proportions en volume des produits 	<p>A défaut de la soude, le professeur pourra utiliser de la potasse ou une solution d'acide sulfurique en petite quantité, jamais du chlorure de sodium.</p> <p>Pour équilibrer les équations utiliser des coefficients entiers.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Décrire une expérience de synthèse de l'eau Ecrire l'équation bilan de la synthèse de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire l'expérience de synthèse de l'eau Ecrire l'équation bilan de la synthèse de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Définir la synthèse de l'eau Indiquer les proportions en volume des réactifs 	<p>Le professeur insistera sur l'emploi des termes "dihydrogène" et "dioxygène".</p> <p>Les masses et volumes molaires ne sont pas au programme.</p> <p>Pour des raisons de sécurité, la synthèse de l'eau sera réalisée par le professeur.</p>

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux corps moléculaires			
Domaine II : CORPS MOLECULAIRES		Thème : Corps moléculaires	
Chapitre 7 : Les alcanes et leur combustion		Durée : 3h	
OBJETIFS		CONTENUS	
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance	
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la combustion du butane Mettre en évidence la présence du dioxyde de carbone dans les produits de la combustion 	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les formules d'hydrocarbures parmi d'autres formules 	<ul style="list-style-type: none"> Définir un hydrocarbure. Donner les produits de la combustion d'un hydrocarbure 	7.1. Les hydrocarbures
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un modèle moléculaire à partir d'une formule développée 	<ul style="list-style-type: none"> Ecrire les formules brutes des cinq (5) premiers alcanes Distinguer des isomères par leurs formules développées Ecrire les formules développées planes des cinq (5) premiers alcanes 	<ul style="list-style-type: none"> Définir un alcane Donner la formule générale des alcanes Définir des isomères Nommer un alcane à partir de sa formule brute. Donner la formule brute d'un alcane à partir de son nom 	7.2. Les alcanes
		Seuls les cinq (5) premiers alcanes (n<6) sont à étudier. La représentation spatiale étant très difficile à percevoir, le professeur se contentera de la représentation de la molécule de méthane. Il utilisera les modèles moléculaires pour les autres alcanes.	
		Fiche : REFERENTIEL Niveau : 3^e INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	

	<p>Ecrire l'équation bilan de la combustion complète d'un alcane donné</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Donner les produits de la combustion complète d'un alcane • Citer un effet négatif du dégagement abondant de dioxyde de carbone sur l'environnement 	<p>7.3. La combustion complète des alcanes- L'équation bilan</p>	<p>Les notions de masse et de volume molaires sont hors programme. Par conséquent, le professeur utilisera les proportions dans les calculs.</p> <p>Le professeur informera les élèves que le gaz domestique est essentiellement constitué de butane au Burkina Faso. Il attirera leur attention sur le fait que l'utilisation du gaz domestique participe à la lutte contre le déboisement. Cependant, il appellera aux élèves les précautions à prendre pour son utilisation.</p>
--	--	--	--	--

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux corps solides			
Domaine III : CORPS SOLIDES		Thème : Corps solides	
Chapitre 8 : L'oxydation du carbone, du soufre et du fer		Durée : 3h	
Savoir-faire Expérimental		Savoir-faire Théorique	
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la combustion du carbone dans l'air Réaliser la combustion du carbone dans le dioxygène Mettre en évidence le produit formé lors de la combustion du carbone 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une expérience de combustion du carbone Décrire une expérience permettant de caractériser le produit formé lors de la combustion du carbone Interpréter la combustion du carbone Ecrire l'équation – bilan de la combustion du carbone 	<p>Connaissance</p> <ul style="list-style-type: none"> Donner le nom du produit formé lors de la combustion du carbone Donner le réactif caractéristique du dioxyde de carbone Définir une réaction exothermique 	<p>CONTENUS</p> <p>8.1. La combustion du carbone</p>
		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	
		Le professeur insistera sur la nocivité du monoxyde de carbone, gaz très toxique qui se forme (dans certaines conditions) lors de la combustion du carbone, du charbon de bois ou du bois.	

<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la combustion du soufre dans l'air Réaliser la combustion du soufre dans le dioxygène Mettre en évidence le produit formé lors de la combustion du soufre 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une expérience de combustion du soufre Décrire une expérience permettant de caractériser le produit formé lors de la combustion du soufre Interpréter la combustion du soufre Ecrire l'équation – bilan de la combustion du soufre 	<ul style="list-style-type: none"> Donner le nom du produit formé lors de la combustion du soufre Donner le réactif caractéristique du dioxyde de soufre Donner les formules des deux oxydes de soufre 	8.2. La combustion du soufre.	<p>Le dioxyde de soufre (SO_2) étant un gaz toxique et polluant, il est recommandé d'utiliser de petites quantités de soufre.</p> <p>Le professeur fera noter que lors de la combustion du soufre, il se forme également le trioxyde de soufre (SO_3), corps constitué de petites particules solides.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la combustion du fer dans le dioxygène Mettre en évidence le produit formé lors de la combustion du fer 	<ul style="list-style-type: none"> Décrire une expérience de combustion du fer Décrire une expérience permettant de caractériser les produits formés lors de la combustion du fer Interpréter la combustion du fer Ecrire l'équation – bilan de la combustion du fer 	Donner le nom du produit formé lors de la combustion du fer	8.3. La combustion du fer	Le professeur fera respecter les consignes de sécurité en tapissant le fond du bocal avec du sable, de la farine ou de l'eau.
Réaliser l'expérience de la formation de la rouille	Expliquer la formation de la rouille	<ul style="list-style-type: none"> Donner les conditions de formation de la rouille Donner la formule de l'oxyde ferrique 	8.4. La formation de la rouille	<p>Le professeur signalera que l'oxyde ferrique est le constituant principal de la rouille.</p> <p>Le professeur signalera aux élèves quelques précautions à prendre pour la protection du fer contre sa transformation en rouille.</p>
	Distinguer une combustion d'une oxydation lente	<ul style="list-style-type: none"> Définir une combustion Définir une oxydation 	8.5. L'oxydation et la combustion	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux corps solides

Domaine III : CORPS SOLIDES		Thème : Corps solides		Fiche : REFERENTIEL	
Chapitre 9 : La réduction de l'oxyde ferrique et de l'oxyde cuivrique		Durée : 3h		Niveau : 3 ^e	
		Objectifs		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance		CONTENUS	
<p>Mettre en évidence le fer formé</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire une expérience de réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium • Interpréter l'expérience de réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium • Ecrire l'équation – bilan de la réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium • Identifier une oxydation • Identifier une réduction 	<ul style="list-style-type: none"> • Donner les produits formés lors de la réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium • Définir un réducteur • Définir un oxydant • Définir une réduction • Définir une oxydation • Donner la formule de l'oxyde d'aluminium 		<p>9.1. La réduction de l'oxyde ferrique (ou oxyde de fer III)</p> <p>En classe de 3^{ème}, on se limitera uniquement au transfert des atomes d'oxygène pour expliquer les notions de réducteur, d'oxydant, de réduction et d'oxydation.</p> <p>Pour les expériences à réaliser, le professeur utilisera des réactifs en petites quantités et bien secs et respectera les proportions stoechiométriques.</p> <p>La réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium est une expérience à réaliser par le professeur.</p>	
<p>Réaliser l'expérience de la réduction de l'oxyde de cuivre (CuO) par le carbone (C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire une expérience de réduction de l'oxyde cuivrique par le carbone • Interpréter l'expérience de réduction de l'oxyde cuivrique par le carbone • Ecrire l'équation bilan de la réduction de l'oxyde cuivrique par le carbone 	<p>Donner les produits formés lors de la réduction de l'oxyde cuivrique par le carbone</p>		<p>9.2. La réduction de l'oxyde cuivrique (oxyde de cuivre II)</p> <p>Le professeur veillera à faire chauffer le mélange jusqu'à l'incandescence.</p> <p>Le métal cuivre se forme sur les parois du tube à essais et on le met en évidence par action de l'acide nitrique.</p> <p>La mise en évidence du cuivre sera réalisée par le professeur qui fera remarquer l'existence des deux oxydes CuO et Cu₂O</p>	

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux corps solides			
Domaine III : CORPS SOLIDES		Thème : Corps solides	Fiche : REFERENTIEL
Chapitre 10: Importance industrielle de la réduction des oxydes		Durée : 2h	Niveau : 3 ^e
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance	INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES
	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire les techniques utilisées dans l'industrie pour extraire un métal de son minerai • Ecrire l'équation – bilan de la réduction de l'oxyde ferrique par le monoxyde de carbone 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir un minerai • Citer des exemples de minerais 	<p>Le professeur attirera l'attention des élèves sur les dangers liés à l'orpaillage et plus généralement sur la dégradation de l'environnement consécutive à l'exploitation de tout minerai</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • Définir la gangue • Définir la fonte • Définir le laitier • Donner la composition de la fonte • Donner la composition du laitier 	<p>Le professeur pourra distribuer des photocopies de haut fourneau à coller dans les cahiers de leçon.</p>

					Le professeur pourra utiliser également des photocopies indiquant le fonctionnement d'un convertisseur.
Indiquer les différentes étapes de l'élaboration de l'acier dans un convertisseur	Donner la composition de l'acier	10.3. De la fonte à l'acier			
<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer le problème que pose la réduction de l'alumine • Expliquer la consommation du carbone de l'anode 	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la bauxite • Donner le rôle de la cryolithe dans l'électrolyse de l'alumine 	10.4. L'élaboration de l'aluminium			Le professeur donnera des exemples de corps qui pourraient être utilisés pour réduire l'alumine, et fera ressortir le caractère onéreux de cette opération.
		10.4.1. Le minerai			
		10.4.2. L'électrolyse de l'alumine			Il pourra utiliser des photocopies de cuve à électrolyse destinées à être collées dans les cahiers.

Objectif intermédiaire : résoudre des problèmes relatifs aux solutions aqueuses			
Domaine III : SOLUTIONS AQUEUSES		Thème : Acides et bases	
Chapitre 11: Notions d'acide et de base		Durée : 2h	
OBJECTIFS		CONTENUS	
Savoir-faire Expérimental	Savoir-faire Théorique	Connaissance	
psychomoteur	Cognitif	Cognitif	
- Utiliser le papier pH et/ou le pH-mètre	- Identifier une solution acide - Identifier une solution basique	Citer quelques exemples d'acides Citer quelques exemples de bases Nommer les ions responsables de l'acidité ou de la basicité d'une solution aqueuse	11.1 -Notions d'acide et de base - Les ions responsables de l'acidité ou de la basicité d'une solution aqueuse
		Le professeur s'appuiera sur des exemples courants de base et d'acide de l'environnement de l'élève	
		Il pourra indiquer l'utilisation d'indicateurs colorés pour identifier une solution acide ou basique	
		Il signalera les dangers liés à la manipulation des acides et des bases et se limitera à l'échelle de pH à 25°C. Les calculs de concentration et de pH ne sont pas au programme	
		INSTRUCTIONS ET COMMENTAIRES	

VI. Principes didactiques

- ✓ Adapter les contenus, les démarches et l'évaluation au niveau des apprenants;
- ✓ Contextualiser le processus d'enseignement/apprentissage;
- ✓ Lier théorie et pratique ;
- ✓ Privilégier la méthode OHERIC (observation- hypothèse- expériences- résultats-interprétation- conclusion).

VII. Méthodologie : structure d'une leçon (quelques exemples de fiches de conduite de leçon et de fiches de TP)

Au niveau du post-primaire, l'enseignement des sciences physiques se doit d'être une initiation aux sciences expérimentales. A ce titre, les sciences physiques ne sauraient être enseignées exclusivement de manière dogmatique. L'enseignement doit partir du concret et s'appuyer sur l'observation et l'expérimentation.

La méthode qui confère le maximum d'efficacité à l'enseignement des sciences physiques au niveau du Post-primaire est la méthode inductive.

Partant d'observations de phénomènes courants ou d'expériences réalisées, le professeur fait découvrir par l'élève les facteurs qui interviennent dans lesdits phénomènes. La mesure permet de collecter des données dont l'interprétation sera faite collectivement. Ainsi chaque fois qu'il sera possible, les observations porteront sur les phénomènes familiers à l'élève. Les expériences choisies doivent être simples et probantes.

Chaque séance sera bâtie sur un nombre limité d'expériences simples où n'interviennent que des facteurs maîtrisables permettant ainsi d'aboutir à des conclusions claires pour l'élève.

Le professeur accordera beaucoup d'importance à l'aspect expérimental. Dans la conduite des manipulations l'accent sera mis sur l'aspect qualitatif des phénomènes physiques ou chimiques au post-primaire. Il évitera les démonstrations mathématiques complexes pour établir les lois physiques.

L'élève sera entraîné à adopter une attitude active qui lui permettra d'utiliser les savoirs et la méthode acquis dans des situations concrètes. Cela implique que le professeur place l'élève au centre des apprentissages. Il le guidera par des questions courtes et précises et l'encouragera à participer au cours.

VIII. Evaluation

A partir du moment où le professeur s'est assigné des objectifs d'apprentissage, il lui revient de les évaluer.

Il cherchera à tester chez l'élève son aptitude à la réflexion et à la compréhension des phénomènes plutôt que sa capacité à résoudre mécaniquement des exercices types.

L'évaluation formative est celle que doit privilégier le professeur.

Cette évaluation prendra deux formes au cours du 1^{er} et du 2^e trimestre :

- deux évaluations classiques visant à vérifier l'atteinte des objectifs spécifiques dans la discipline ;
- une évaluation visant l'intégration des apprentissages disciplinaires.

Au 3^e trimestre, l'intégration est interdisciplinaire.

L'intégration disciplinaire suppose la mobilisation de ressources cognitives, socioaffectives et psychomotrices propres aux sciences physiques en vue de résoudre une situation problème.

L'intégration interdisciplinaire suppose la mobilisation de ressources cognitives, socioaffectives et psychomotrices propres aux sciences physiques et à d'autres disciplines en vue de résoudre une situation problème.

IX. La remédiation

L'évaluation permet à l'enseignant de mesurer l'atteinte des objectifs d'apprentissage. Est-ce que le niveau d'atteinte de ces objectifs autorise l'installation durable des acquisitions ? C'est la question fondamentale qui dicte les activités de remédiation : reprise de la leçon ou de certains aspects non maîtrisés, différenciation pédagogique, révision des objectifs ou des instruments d'évaluation,...

X. LES ELEMENTS DE LA FICHE DE CONDUITE DE LEÇON DE SCIENCES PHYSIQUES

Classe :	Effectif :	Garçons :	Filles :	ESH :
Domaine :	Chapitre :			
Titre de la leçon n° :	Date :	Durée :		
<p>Objectifs spécifiques (OS) : A l'issue de la leçon, l'élève de la classe de doit être capable de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -(OS1) -(OS2) 				
<p>Moyens matériels (matériel et produits utilisés) :</p> <p style="text-align: center;">-</p>		<p>Supports didactiques (documents exploités, sites webs):</p> <p style="text-align: center;">-</p>		
<p>Méthode (s) pédagogique (s) :</p> <p style="text-align: center;">-</p>		<p>Technique (s) pédagogique (s) :</p> <p style="text-align: center;">-</p>		
<p>Activités préparatoires : Les élèves devaient se pencher sur : Exemples : Rechercher sur le net ou sur d'autres sources, les explications sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - En optique : La couleur des objets ; - En mécanique : la flottaison des corps ; - En électricité : le phénomène de la foudre. - En chimie : eau minérale et santé ; 				
<p>Consignes particulières (consignes de sécurité, organisation de la classe, protection de l'environnement, ...):</p> <p style="text-align: center;">-</p>				

SEQUENCES	DUREE	ELEMENTS DE CONTENU	ACTIVITES DE L'ENSEIGNANT	ACTIVITES DE L'ELEVE
Contrôle des absences			Contrôler et consigner les absences	
Rappels et / ou prérequis		Ce sur quoi porte les rappels et / ou prérequis	Construire des activités basées sur des rappels et/ou prérequis	
Activités préparatoires		Informations préliminaires portant sur le thème de la leçon	Introduire la leçon à partir des activités préparatoires déjà réalisées par les apprenants : - Faire partager les résultats obtenus par les apprenants ; - Echanger sur ces résultats.	
Motivation des élèves		Fait, phénomène, événement, situation vécu(e) ou connu(e) des apprenants	Partir d'un événement, d'un fait, d'une situation ou d'un phénomène vécu ou connu des élèves et en lien avec la leçon du jour pour capter l'intérêt et l'attention de ceux-ci : - Présenter le fait, la situation d'apprentissage ou le phénomène - Faire résoudre par les apprenants le problème posé sans hésiter à utiliser la voie expérimentale si possible ; - Enregistrer les interrogations des apprenants, leurs représentations	

				sans apporter des réponses définitives à ce niveau de la leçon.	
Communication des objectifs		Objectifs spécifiques		Communiquer et au besoin expliquer chaque objectif	
Mise en œuvre de l'objectif spécifique 1		Cette mise en œuvre requiert la participation active constante des apprenants.		Organiser la trace écrite et la faire noter	
Evaluation de l'objectif spécifique 1		Cette évaluation vise exclusivement l'atteinte de l'objectif spécifique 1.		Evaluer l'objectif spécifique 1	
Mise en œuvre de l'objectif spécifique 2		Cette mise en œuvre requiert la participation constante des apprenants.		Organiser la trace écrite et la faire noter	
Evaluation de l'objectif spécifique 2		Cette évaluation vise exclusivement l'atteinte de l'objectif spécifique 2.		Evaluer l'objectif spécifique 2	
.....
Evaluation de la séance -retour sur la motivation		Cette évaluation vise l'intégration des apprentissages de la séance. Elle ne saurait être une juxtaposition des évaluations ci-dessus.		Evaluer la séance	
Tâche à domicile		Cette tâche à domicile doit amener l'apprenant à construire et renforcer par lui-même ses apprentissages à travers la recherche d'informations dans son		Amener l'apprenant à créer des liens entre les phénomènes étudiés et son milieu de vie	

<p>Remplissage du cahier de textes et annonce de la fin de la leçon</p>		<p>environnement en lien avec le (les) phénomène(s) ou thèmes étudié(s) ou à étudier. Les activités concernant les apprentissages sur les thèmes ou phénomènes à étudier constituent les activités préparatoires.</p> <p>Activités préparatoires : Proposer aux élèves, des activités de recherches d'informations sur le thème à venir.</p> <p>Exemples en optique : Rechercher sur le net ou sur d'autres sources, les explications sur : La couleur des objets ; Les sources et récepteurs de lumière ; L'utilisation du miroir ; L'explication des éclipses, de l'arc-en-ciel,....</p>		
			<p>Remplir le cahier de textes en y inscrivant le plan de la leçon et la tâche à domicile.</p>	

Instructions et suggestions

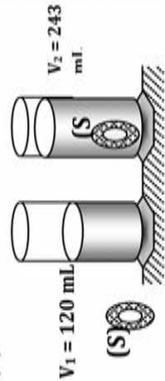
1. Une leçon est le contenu d'une séance de cinquante-cinq (55) minutes respectant les séquences en vigueur ;
2. La fiche de progression doit figurer dans le cahier de textes ;
3. La trace écrite prévue pour figurer dans la colonne « Eléments de contenu », pourrait être rédigée en dehors de la fiche de leçon, cependant, il convient de garder les titres de ses différentes parties dans la fiche ;
4. Les réponses attendues des élèves doivent être inscrites dans la colonne « Activités de l'élève » ;
5. Les questions de l'enseignant doivent figurer dans la colonne « Activités de l'enseignant » ;
6. Les devoirs surveillés et leurs corrigés doivent figurer dans le cahier de textes ;
7. Dans le cahier de textes, les contenus de physique et ceux de chimie doivent être séparés ;
8. Pour les évaluations au cours d'une leçon, il est conseillé de prévoir l'évaluation de chaque OS après sa mise en œuvre. Cependant pour certaines leçons, il peut s'avérer plus pertinent de n'évaluer qu'en fin de séance ;
9. La motivation doit aboutir à l'annonce de la leçon ;
10. Ecrire au tableau, le titre du chapitre et celui de la leçon.

DEUXIEME PARTIE

I. EXEMPLE DE FICHE DE CONDUITE DE LEÇON			
Classe : 4 ^e	Effectif : 60	Garçons : 25	Filles : 35
Domaine I : Propriétés physiques de la matière		Chapitre : Le volume d'un corps	
Titre de la leçon n° 2 : La mesure du volume d'un corps		Durée : 55 min	
Date : 8 /11/ 2018			
Objectifs spécifiques (OS) :			
A l'issue de la leçon, l'élève de la classe de 4 ^e doit être capable de :			
<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer le volume d'un solide de forme quelconque par déplacement d'eau - Schématiser le dispositif de détermination du volume d'un solide 			
Moyens matériels (matériel et produits utilisés) :		Supports didactiques (documents exploités, sites webs):	
<ul style="list-style-type: none"> - Un récipient gradué (gobelet gradué) - Un solide de forme quelconque (caillou) - De l'eau liquide 		<ul style="list-style-type: none"> - Curricula de l'éducation de base niveau post-primaire : 2^e sous-cycle (4^e et 3^e) - Le scientifique 4^e - Sciences physiques 4^e GRIA BF 	
Méthode (s) pédagogique (s) :		Technique (s) pédagogique (s) :	
<ul style="list-style-type: none"> - Expérimentale - Expositive 		<ul style="list-style-type: none"> - Expérience - Questionnement - Exposé 	
Activités préparatoires : Mesurer le volume d'un solide de forme quelconque.			
Consignes particulières			
<ul style="list-style-type: none"> - À la fin de la manipulation, arroser une plante avec l'eau utilisée 			

II. EXEMPLE DE FICHE DE DÉROULEMENT DE LEÇON

SEQUENCES	DUREE	ELEMENTS DE CONTENU	ACTIVITES DE L'ENSEIGNANT	ACTIVITES DE L'ELEVE
Contrôle des absences			Contrôler et consigner les absences	Donner les noms des absents
Rappels et / ou prérequis		Mesure du volume d'un liquide	Faire lire le volume d'eau contenue dans un récipient gradué par les élèves.	Lire le volume d'eau contenue dans un récipient gradué
Activités préparatoires et motivation des élèves			<p>1) Présenter un cube de dimensions connus et demander de calculer son volume.</p> <p>– 2) Voici un caillou, comment peut-on déterminer son volume ?</p> <p>– Faire partager les résultats obtenus par les apprenants ;</p> <p>– Echanger sur ces résultats.</p> <p>Poser la question suivante : Est-il nécessaire de connaître les dimensions d'un solide pour déterminer son volume ?</p>	Décrire la démarche utilisée
Communication des objectifs			Communiquer les objectifs	Écouter
Mise en œuvre des objectifs spécifiques		<p>2-Mesure du volume d'un solide de forme quelconque</p> <p>Description de l'expérience</p> <p>Schéma de l'expérience</p> <p>Le volume d'eau déplacée</p>	<p>-Mettre une quantité suffisante d'eau dans un récipient gradué</p> <p>-Faire lire par un élève le volume V_1 d'eau contenue dans le récipient gradué</p> <p>-Introduire le caillou dans le récipient gradué</p> <p>-Faire lire à nouveau le volume</p>	<p>Tenter de répondre à la question de motivation</p> <p>-Lire V_1</p> <p>-Lire V_2</p>

		<p>correspond au volume du corps immergé $V_3 = V_2 - V_1$</p> <p>NB : Cette méthode ne peut pas être utilisée pour des corps flottants ou solubles</p> <p>Ali dispose des instruments suivants : une balance Roberval, un ampèremètre, un bidon, un vase gradué contenant de l'eau et une boule de pétanque. Comment va-t-il procéder pour déterminer le volume de la boule de pétanque ?</p>	<p>correspondant (V_2) après immersion totale du caillou</p> <p>-Demander aux élèves de calculer la différence $V_3 = V_2 - V_1$</p> <p>-Demander aux élèves ce que représente V_3</p> <p>-Schématiser le dispositif</p>	<p>-Calculer V_3</p> <p>-Répondre à la question</p> <p>Traiter l'exercice</p> <p>Réponse attendue :</p>
<p>Evaluation de l'objectif et de la séance</p> <p>-retour sur la motivation</p>		<p>Ali dispose des instruments suivants : une balance Roberval, un ampèremètre, un bidon, un vase gradué contenant de l'eau et une boule de pétanque. Comment va-t-il procéder pour déterminer le volume de la boule de pétanque ?</p>	<p>Evaluer la séance</p>	<p>Réponse à la question de motivation</p> <p>Noter la tâche à domicile</p>
<p>Tâche à domicile</p>		<p>L'expérience décrite permet de mesurer le volume d'un solide (S).</p>  <p>$V_1 = 120 \text{ mL}$</p> <p>$V_2 = 243 \text{ mL}$</p> <p>(S)</p> <p>a) Quel est le volume du solide (S) ?</p> <p>b) Peux-tu utiliser cette méthode pour mesurer le volume d'un morceau de sucre ? Pourquoi ?</p>	<p>Retour sur la motivation : rappeler la question de motivation</p> <p>Communiquer la tâche à domicile aux élèves</p>	

		<p>Activité préparatoire <i>On dispose d'un mélange d'œufs frais et d'œuf avariés. Comment peut-on procéder pour faire le tri de ces œufs ?</i></p>		
<p>Remplissage du cahier de textes et annonce de la fin de la leçon</p>			<p>Remplir le cahier de textes en y inscrivant le plan de la leçon et la tâche à domicile. Annoncer la fin de la séance</p>	<p>Ranger ses affaires</p>

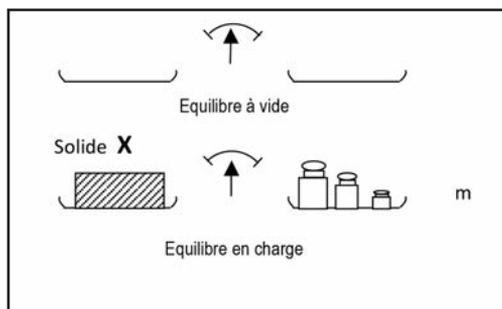
II. EXEMPLE DE FICHE DE TP EN PHYSIQUE

Fiche expérimentale élève n° :	Classe : 4 ^e	Groupe n° :	Date :
DOMAINE : Propriétés physiques de la matière			
Chapitre : Propriétés physiques de la matière			
Titre : Mesure de masses et de volumes			
Objectifs :			
<ul style="list-style-type: none"> - Mesurer la masse d'un corps avec une balance. - Mesurer le volume d'un solide de forme quelconque - Déterminer la masse volumique d'une substance 			
Matériels :			
<ul style="list-style-type: none"> - Une balance Roberval - Une boîte de masses marquées - Un solide X, une tare - Un vase gradué 			
Produits :			
<ul style="list-style-type: none"> - Eau de robinet - Huile - Pétrole 			
Consignes : Suivre les recommandations du Professeur.			

1) LES MÉTHODES DE PESÉE.

Expérience 1 : La simple pesée

Dispositif expérimental



1°

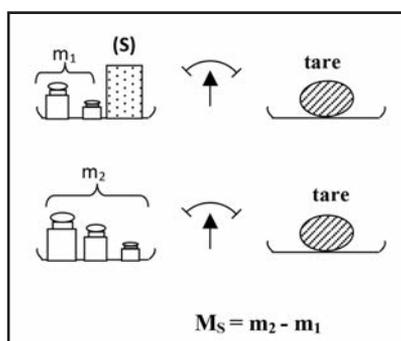
- Equilibrer la balance ou à défaut repérer la position de l'aiguille à vide
- Placer ensuite dans un des plateaux l'objet X à peser et dans l'autre des masses marquées jusqu'à obtenir de nouveau l'équilibre

2° En déduire la masse m de l'objet.

m =g

Expérience 2: La double pesée ou pesée par substitution.

Dispositif expérimental



1) a) Equilibrer la balance

b) Placer dans un des plateaux l'objet (S) à peser et dans l'autre une charge quelconque appelée tare dont la masse est supérieure à celle de l'objet.

2) Réaliser le premier équilibre en plaçant sur le plateau qui porte l'objet, des masses marquées de valeur:

m1 =g

3) Enfin retirer l'objet à peser du plateau et sans changer la tare réaliser le second équilibre par des masses marquées de valeur:

$m_2 = \dots\dots\dots$ g.

4) a) En déduire la masse m de l'objet (S).

$m = \dots\dots\dots$

application numérique $m = \dots\dots\dots$ g

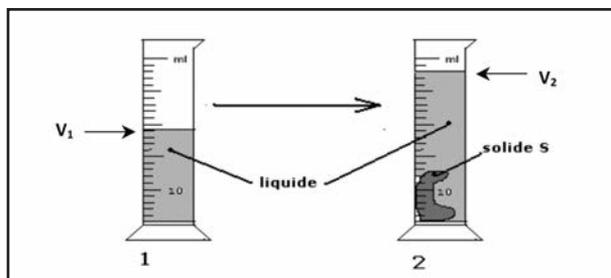
b) Compare ce résultat avec celui obtenu lors de la simple pesée.

Remarque : Si par les deux pesées (pesée simple et pesée double), on trouve les mêmes résultats, la balance est qualifiée de juste. Autrement la balance n'est pas juste. Dans ces conditions la double pesée donne les meilleurs résultats.

2) MESURE DU VOLUME D'UN SOLIDE DE FORME QUELCONQUE PAR DEPLACEMENT D'UN LIQUIDE.

Expérience

Dispositif expérimental



1) Verser de l'eau dans l'éprouvette et lire le volume.

$V_1 = \dots\dots\dots$ mL

2) Introduire avec précautions le solide S dans l'éprouvette et lire le volume.

$V_2 = \dots\dots\dots$ mL

3) En déduire le volume V du solide.

$V = \dots\dots\dots$

Application numérique $V = \dots\dots\dots$ mL

3) MASSE VOLUMIQUE D'UNE SUBSTANCE

1° Masse volumique d'un liquide

A l'aide d'une éprouvette graduée et de la balance, mesurer la masse de: 25, 50, 60, 75, 100 cm³ d'eau du robinet puis compléter le tableau ci-dessous:

N.B.: eau pour le groupe 1; pétrole pour le groupe 2; huile pour le groupe 3.

Volume V de liquide (cm ³)	25	50	60	75	100
Masse M de liquide(en g)					
Quotient M/V					

- Quel constat fait-on en observant la dernière ligne du tableau?

.....

- La masse d'une substance homogène est.....à son volume. La constante de proportionnalité est appelée.....

2° Masse volumique d'un solide

- Mesurer la masse du solide S. $M_s = \dots\dots\dots g$.
- Quel était le volume du solide S ? $V_s = \dots\dots\dots cm^3$
- Calculer le quotient $M_s/V_s = \dots\dots\dots$
- Compléter:

La d'un corps s'obtient en faisant le quotient de sa par son

III. EXEMPLE DE FICHE DE TP EN CHIMIE

Fiche expérimentale élève n° :	Classe : 4^e	Groupe n° :	Date :
Chapitre : La combustion avec flamme		Titre : La combustion de la bougie	
Objectifs : <ul style="list-style-type: none"> - Décrire et interpréter la combustion d'une bougie - Montrer que l'air est nécessaire dans une combustion - Mettre en évidence les produits de la combustion - Distinguer une transformation chimique d'une transformation physique. 			
Matériels : <ul style="list-style-type: none"> - Un petit bocal de verre - Un grand bocal de verre - Une soucoupe - Un bocal de verre sec et froid - Une boîte d'allumette - Un brûleur à gaz 		Produits : <ul style="list-style-type: none"> - Eau de chaux - Une mèche en coton - Une bougie sans mèche - De la matière de bougie - Une bougie - 2 bougies identiques 	
Consignes : Suivre les recommandations du Professeur.			

ACTIVITE 1 : OBSERVATION DE LA FLAMME D'UNE BOUGIE.

Expérience

Observer attentivement une bougie allumée.

1) Combien de zones peut-on distinguer dans la flamme ?

.....

2) Quelle est la zone la plus lumineuse ?

.....

3) Comment se fait l'alimentation de la flamme ?

.....

4) a) Sous quels états se trouve la bougie avant de se transformer en vapeur ?

.....

b) De nouveaux corps sont-ils apparus pendant ces transformations ?.....

.....

Conclusion: La fusion, la solidification et la vaporisation de la matière de bougie sont des..... Une transformation physique est caractérisée par la.....

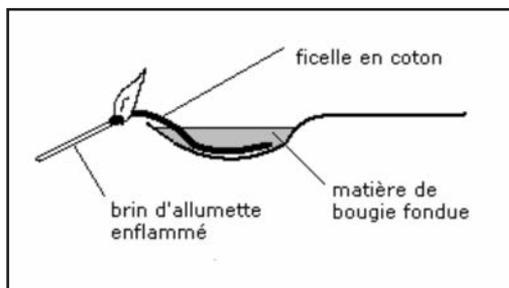
ACTIVITE 2: CE QUI BRÛLE DANS UNE BOUGIE

• Essayer d'allumer la bougie sans mèche (matière de bougie).

Que se passe-t- il?

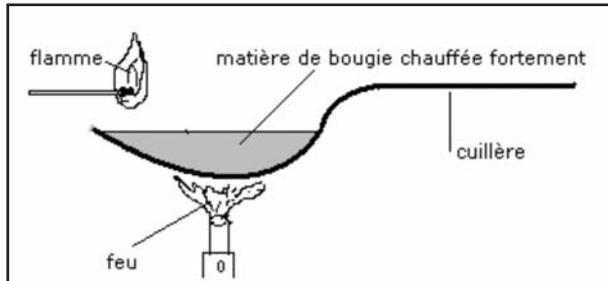
- Enflammer un bout de la ficelle en coton. Qu'observe-t-on ?

- Introduire un morceau de ficelle en coton dans la matière de bougie fondue comme l'indique la figure ci-dessous, puis allumer son extrémité libre. Que constate-on?



- Chauffer fortement dans une cuillère, une petite quantité de matière de bougie (voir figure ci-dessous) et approcher (avec prudence) une flamme de la surface du liquide.

Qu'observe-t-on pendant le chauffage et que se passe-t-il à l'approche de la flamme ?



Conclusion : La bougie ne peut brûler que lorsqu'elle est à l'état de.....

ACTIVITE 3: RÔLE DE L'AIR DANS LA COMBUSTION

Allumer deux morceaux de bougies de même taille et les recouvrir de bocaux ayant des volumes différents. Lequel des deux, contient la bougie qui met plus de temps avant de s'éteindre ?

.....

Donner une explication à ce constat:

.....

Quel est le rôle de l'air dans la combustion de la bougie ?

.....

.....

.....

Quel constituant de l'air joue réellement ce rôle ?

.....

Compléter: La combustion de la bougie n'est possible qu'en présence.....
.....de l'air.

On dit que la combustion de la bougie consomme.....

ACTIVITE 4: MISE EN EVIDENCE DES PRODUITS DE LA COMBUSTION

1. Passer le dos d'une cuillère sur la flamme d'une bougie sans l'éteindre. Qu'observe-t-on?

.....

Quel est le nom du corps que l'on a observé?

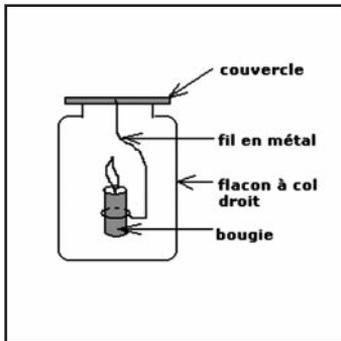
.....

2. Compléter

Pendant la combustion de la bougie, il se forme.....

3. Allumer un morceau de bougie maintenu par un fil métallique et l'introduire dans un bocal comme l'indique la figure ci-dessous.

Qu'observe-t-on quelques instants après ?



4. Retirer l'ensemble (bouchon - fil métallique – bougie), verser un peu d'eau de chaux dans le bocal puis agiter.

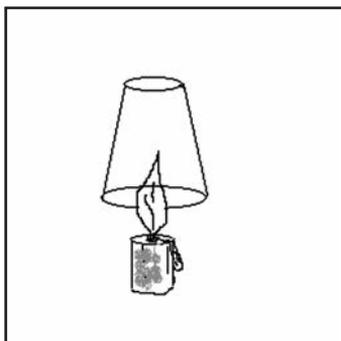
Que se produit-il?

.....

Quel est le corps qui a pu transformer l'eau de chaux?

.....

Compléter: La combustion de la bougie s'accompagne d'une formation de



5. Recouvrir la flamme d'une bougie avec un verre froid et sec comme sur la figure ci-dessous

Observer attentivement et dire ce qui se passe ?

.....

Compléter: Lorsque la bougie brûle, il se forme...

.....

CONCLUSION:

Lors de la combustion de la bougie dans le bocal, quel(s) corps:

a). disparai(ssen)t ?

b). apparai(ssen)t ?

La combustion de la bougie est donc une transformation.....ou une réaction..... . Une réaction chimique est une transformation au cours de laquelle des corps.....et des corps nouveaux..... .

• Documents de références :

- Glossaire ;
- Bibliographie

Suggestion

- Ecrire des manuels conformes à l'API
- NE pas reconduire le GRIA comme document de référence !!

TABLE DES MATIERES

Préface.....	3
Avant-propos.....	5
Sigles et abréviations.....	7
Première partie 10	
I. Objectifs de la discipline.....	9
II. Importance de la discipline	9
III. Instructions officielles en lien avec la discipline.....	11
IV. Présentation du livre de l'élève.....	11
V. Document d'accompagnement.....	12
V.1 Outil de planification des contenus de la classe de 4 ^e	12
V2. Guide d'exécution de la classe de 4 ^e	16
V.2.1 Physique.....	16
V.2.2 Chimie.....	38
V.3 Outil de planification des contenus de la classe de 3 ^e	46
V4. Guide d'exécution de la classe de 3 ^e	50
V4.1 Physique.....	50
V4.2 Chimie.....	81
VI. Principes didactiques.....	97
VII. Méthodologie : structure d'une leçon (quelques exemples de fiches de conduite de leçon et de fiches de TP).....	97
VIII. Evaluation.....	98
IX. La remédiation.....	99
X. Fiche de conduite de leçon de sciences physiques.....	100
Deuxième partie.....	105
I. Exemple de fiche de conduite de leçon.....	106
II. Exemple de fiche de TP en physique.....	110
III. Exemple de fiche de TP en chimie.....	114