REPUBLIQUE DU SENEGAL
Ministère de l'Enseignement Préscolaire, de l'Élémentaire,
du moyen secondaire et des langues Nationales
Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire Général

LE GUIDE PEDAGOGIQUE

SCIENCES PHYSIQUES
4ème

Avec l'appui du projet USAID/Education de Base

Avril 2010

PREFACE

Dans sa phase qualité, le Programme Décennal de l'Education et de la Formation (PDEF) vise, entre autres objectifs, l'amélioration de la qualité des enseignements et des apprentissages.

Dans l'enseignement moyen, l'objectif est de former des élèves capables, selon leur parcours, de s'intégrer soit dans la vie active, soit de poursuivre une formation secondaire ou professionnelle.

C'est dans ce cadre que le Ministère de l'Enseignement Préscolaire, de l'Elémentaire, du Moyen Secondaire et des Langues Nationales (MEPEMSLN), avec à l´appui du projet USAID/Education de Base (USAID/EDB), s´est engagé dans un processus d'amélioration du curriculum de l'enseignement moyen avec l'option d'une approche par les compétences.

L'état des lieux qui a inauguré ce processus a fait apparaître, entre autres :

- des difficultés liées aux programmes scolaires qui ne sont terminés que dans les classes d'examen,
- aux stratégies d'enseignement essentiellement centrées sur les enseignants,
- au cloisonnement disciplinaire,
- et aux pratiques d'évaluation portant essentiellement sur la maîtrise de connaissances au détriment des compétences liées à la communication et à la résolution de problèmes.

C'est en réponse à ces défis que le Secrétariat Exécutif du Comité National pour l'Élaboration du Curriculum (CNEC) de l'Enseignement Moyen a conçu, dans une approche participative, un cadre de référence, le (CRAC/CEM), pour améliorer le curriculum de l'enseignement moyen.

Les présents guides d'usage et guides pédagogiques, élaborés par des équipes de spécialistes comprenant des Inspecteurs, des Conseillers Pédagogiques et des Enseignants craie en main sous la direction des Inspecteurs Généraux de l'Education (IGEN), sont des outils d'opérationnalisation des orientations définies dans le CRAC-CEM.

Ces guides d'usage ont pour but de rendre les programmes actuels plus lisibles et plus opérationnels tandis que les guides pédagogiques donnent des exemples pratiques de leur mise en œuvre dans les classes. A terme, ils conduiront aux programmes améliorés et à une meilleure qualité des enseignements et des apprentissages.

Le Ministère de l'Enseignement Préscolaire de l'Élémentaire, du Moyen Secondaire et des Langues Nationales (MEPEMSLN) remercie le projet USAID/EDB pour l'important soutien technique et financier qu'il apporte dans la réalisation de ce grand chantier.

La Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire Général, maitresse d'œuvre de cette réforme curriculaire, compte tout mettre en œuvre pour que ces guides soient des intrants qui aideront à l'atteinte de la qualité dans le moyen.

Le Directeur de l'Enseignement Moyen Secondaire Général

Ibrahima NDOUR

Direction de l'Enseignement Moyen Secondaire Général
Le Directeur

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous ceux qui ont élaboré ces guides pour leur engagement et leur créativité. Il s'agit de :

- Saliou Kane , IGEN, FASTEF
- Awa Guèye Diagne, Inspectrice de spécialité, IA/Dakar
- Daouda Ndong ,CNFC
- Badara Guèye, CPI, PRF/Dakar
- Cheikh Ndiaye, Professeur, BST Point E
- Mamadou Sagne, Professeur, BST Liberté III

Les équipes ont été soutenues et orientées par :

- Abdoulaye Djiby Tall, Chef du Bureau Curriculum, DEMSG
- Susan Schuman, Consultante, USAID/EDB
- Mary Denauw, Consultante, USAID/EDB/STS
- Babacar Gueye, Consultant, USAID/EDB
- Elimane Kane, ACN-CE, USAID/EDB
- Joseph Sarr, CN-CE, USAID/EDB
- Guitele Nicoleau, Chef du projet, USAID/EDB
- Mark Lynd, Président, School-to-School International, USAID/EDB/STS

TABLE DE MATIERES

DOMAINE : OPTIQUE **CHAPITRE P6 : SOURCES ET RECEPTEURS DE LUMIERE**		**P4**
Leçon : Sources et récepteurs de lumière	3h	P4
DOMAINE : OPTIQUE **CHAPITRE P7 : PROPAGATION RECTILIGNE DE LA LUMIERE**		**P9**
Leçon : Propagation rectiligne de la lumière	6h	P9
Séquence 1 : Corps transparent, corpos translucide, corps opaque		P11
Séquence 2 : Propagation rectiligne de la lumière		P13
DOMAINE : OPTIQUE **CHAPITRE : REFLESTION ET REFRACTION DE LA LUMIERE**		**P19**
Leçon : Réflexion et réfraction de la lumière	4h	P19
Séquence1 : Réflexion de lumière		P20
Séquence 2 : Réfraction de la lumière		P23
DOMAINE : CHIMIE GENERALE **CHAPITRE : STRUCTURE DE LA MATIERE**	4h	**P31**
Leçon 1 : Discontinuité de la matière		P31
Leçon 2 : La notation chimique		P34
DOMAINE : CHIMIE **CHAPITRE : REACTION CHIMIQUE**	6h	**P39**
Leçon 1 : Notion de réaction chimique		P39
Leçon 2 : L’équation chimique		P42
RESSOURCES ET SUPPORTS PEDAGOGIQUES POUR LE PROFESSEUR		**P48**
CANEVAS D’UNE UNITE D’APPRENTISSAGE		**P51**

DOMAINE : OPTIQUE

CHAPITRE P6 : SOURCES ET RECEPTEURS DE LUMIERE

DUREE : 3H

LEÇON : SOURCES ET RÉCEPTEURS DE LUMIÈRE

DUREE 3H

COMPÉTENCE(S) DE BASES (P6, P7, P8) :
Utiliser les acquis du cours (sources, récepteurs, propagation, réflexion et réfraction) dans l'explication des phénomènes optiques de la vie courante (mirages, éclipses, fibres optiques, fontaines lumineuses, périscope, photographie,…).
Utiliser les acquis du cours dans la résolution des problèmes liés aux phénomènes optiques (visée, photopiles…).
Utiliser les acquis du cours dans la protection du matériel, des personnes et de l'environnement (mesures de sécurité relatives à l'utilisation de certaines sources de lumière telles que les lasers, observations de phénomènes optiques…).

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :
Distinguer une source primaire (réelle) d'une source secondaire (apparente).
Distinguer les sources des récepteurs de lumière.
Déterminer les conditions de visibilité d'un objet.

LISTING DES PRÉ REQUIS :
L'œil et la vision.

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :
C'est un chapitre introductif à l'optique après l'étude de la mécanique et de l'électricité.
Il s'agit de présenter l'optique et son importance dans la vie courante (phénomènes naturels et provoqués, sources et récepteurs de lumière…).
On fera le lien avec les SVT (photosynthèse, l'œil et la vision).

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :
Quelques jours avant le cours, le professeur demandera aux élèves de :

- rechercher l'objet d'étude de l'optique et ses applications
- rechercher dans leur environnement des corps qui produisent de la lumière et des corps qui reçoivent et renvoient de la lumière.

DEROULEMENT

<u>Résultats attendus (explicitation des OS) :</u>

- Distinction entre source primaire (réelle) et source secondaire (apparente).
- Distinction entre une source et un récepteur de lumière.
- Détermination des conditions de visibilité d'un corps.

Ces résultats vous permettront de comprendre certains phénomènes lumineux et feront l'objet d'évaluation.

Situation déclenchante :
Vous êtes dans une chambre le soir, en train de travailler. Brusquement, la lampe s'éteint. Que faites vous pour continuer à voir les corps qui vous entourent ?

NB : Cette leçon se déroulera en une séquence de durée 3 H (évaluation comprise)

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits) :

- Sources lumineuses possibles : boîte d'allumettes, bougie, soleil, lune, lampe à pétrole, bec de gaz, ruban de magnésium, montre à cadran lumineux, téléphone portable, divers objets de la salle de classe, chapelets avec perles luminescentes, aiguilles de montre luminescentes…
- Récepteurs : pellicule photographique, chlorure d'argent, lunettes photosensibles, œil, plantes chlorophylliennes…
- Ressources : TIC, manuels,…

Organisation de la classe: classe entière

Activités professeur	**Activités élèves**
Le professeur : • Introduit le cours à partir des activités préparatoires déjà réalisées par les élèves (s'informe des interrogations des élèves, de leurs représentations sans apporter des réponses définitives à ce niveau de la leçon) • Présente la situation d'apprentissage, • Présente les résultats attendus • Fait réaliser expérimentalement par les élèves la situation déclenchante si le contexte s'y prête. (Possibilité de rendre la salle obscure, disponibilité d'une source de lumière...) • Revient sur les activités préparatoires et fait restituer par les élèves la classification issue de ces activités (après vérification qu'elles ont été **faites par les élèves).** Confronter aux concepts de sources et de récepteurs. • Dégage, après essai de définition par les élèves, les concepts de sources de lumière et de récepteurs.	Les élèves : • Echangent avec le professeur sur les activités préparatoires • Sont en interactions avec le prof • Réalisent l'expérience correspondant à la situation déclenchante. • Exposent les résultats des activités préparatoires • Essaient de définir les concepts clefs : sources et récepteurs de lumière, sources primaires, sources secondaires….

Trace écrite
Sources et Récepteurs de lumière

Objet de l'optique :
L'optique étudie les phénomènes lumineux et leurs applications.

Sources de lumière :
Source primaire
Une source primaire de lumière (réelle, propre) est un corps qui produit la lumière qu'il émet. Exemple : soleil, étoile, corps incandescent, flamme, filament d'une lampe, …
Source secondaire
Une source secondaire (apparente, impropre) est un objet qui renvoie la lumière qu'il reçoit. Exemples : lune, planètes (mars, jupiter…), un objet éclairé…
Sources naturelles, sources artificielles
Certaines sources sont naturelles (soleil, luciole, étoile…), d'autres artificielles (corps incandescents, corps luminescents…).

Récepteurs de lumière :
Définition :
Un récepteur est un corps sensible à la lumière. La lumière y provoque une modification pouvant se traduire par une impression, une sensation, une image, des effets électriques, une transformation… *Exemples :* l'œil, la peau, les plantes chlorophylliennes, les plaques solaires, pellicule photographique…
Récepteurs naturels, récepteurs artificiels
Certains récepteurs sont naturels (œil, peau, plantes chlorophylliennes,…) d'autres sont artificiels (pellicule photographique, chlorure d'argent, lunettes photosensibles…).

Conditions de visibilité d'un objet :
Un objet est visible parce qu'il renvoie de la lumière à l'œil.

EVALUATION

A. Évaluation formative

Table de spécification

Objectifs spécifiques de la leçon	**Numéro de l'exercice**	**Niveau taxonomique**
Distinguer une source primaire (réelle) d'une source secondaire (apparente).	1 ; 6	Connaissance
Distinguer les sources des récepteurs de lumière	2 ; 6 ; 7	Connaissance/ Compréhension
Déterminer les conditions de visibilité d'un objet	3	Connaissance
Expliquer certains phénomènes lumineux	4 ; 5 ;	Résolution de problème

Exercice 1
Définir : sources primaires, source secondaire, récepteur.
Citer deux sources primaires, deux sources secondaires, deux exemples de récepteurs de lumière.

Exercice 2
Préciser la nature de chacune des sources suivantes en mettant une croix dans les cases qui conviennent :

source	**source primaire**	**source secondaire**	**source naturelle**	**source artificielle**
Lune				
Luciole				
Éclairs				
Planètes				
Soleil				
Bougie				

Exercice 3 : QCM
Choisir la bonne réponse :
Pour qu'un objet soit visible, il faut
a) Qu'il soit une source primaire
b) Qu'il soit un récepteur
c) Qu'il renvoie la lumière à l'œil

Exercice 4
Justifier le port de lunettes de protection dans les ateliers de soudure.

Exercice 5
Quelques temps encore après le coucher du soleil , comment expliquer qu'il fasse encore « clair » à l'horizon ?

B. Évaluation sommative

Exercice 6
Quelle (s) différence (s) faites-vous entre une source primaire de lumière et une source secondaire de lumière ? Entre un récepteur artificiel de lumière et un récepteur naturel de lumière ?
Donnez des exemples pour étayer vos arguments.

Exercice 7
Avec une source laser on réalise une expérience en trois temps notés (a), (b) et (c).
(a) Dans l'obscurité, on vise un écran blanc avec le laser.
(b) On répète l'expérience en saupoudrant de la poussière de craie ou en pulvérisant des gouttelettes d'eau entre le laser et l'écran.
(c) On place un morceau de carton devant nos yeux.
1. Décrire ce que l'on observe à chaque étape.
2. Sérier les différents objets mis en jeu dans cette expérience en source (s) réelle(s), source(s) secondaire(s), récepteur (s) naturel(s) et récepteur(s) artificiel(s).

Fiche de suivi élève et d'auto évaluation

A faire à la fin de chaque contrôle	Exercice	ELEVE	PROF
Je sais:			
Définir source primaire de lumière	1 ;6	A P N D	A P D N
Donner des exemples de sources primaires de lumière	1 ;6	A P N D	A P D N
Définir source secondaire de lumière	1 ;6	A P N D	A P D N
Donner des exemples de sources secondaires de lumière	1 :6	A P N D	A P D N
Définir récepteur de lumière	1	A P N D	A P D N
Donner des exemples de récepteurs de lumière	1	A P N D	A P D N
Distinguer une source d'un récepteur de lumière	2 ; 7	A P N D	A P D N
Identifier une source de lumière	2	A P N D	A P D N
Identifier un récepteur de lumière	2	A P N D	A P D N
Connaitre les conditions de visibilité d'un objet	3	A P N D	A P D N
Indiquer des mesures de sécurité à prendre pour protéger l'œil des effets de la lumière.	4	A P N D	A P D N

Légende : **A** : acquis **P** : Presque acquis **D** : Début d'acquisition **N** : Non acquis

Intégration des aspects transversaux :

- **l'interdisciplinarité**

Thème(s)/concept(s)	Disciplines de partage
Récepteur de lumière : photosynthèse, l'œil, la pellicule photo, diffusion de la lumière…	SVT ; Mathématiques ; géographie ; français

- **TIC**

Produits/sites	Description	Intégration
http://www.edumedia-sciences.com/fr/n90-structure-de-la-matiere	*Simulation sur la structure de la matière*	*Pendant le cours pour illustrer*

- **Bonne Gouvernance**

DOMAINE : OPTIQUE

CHAPITRE P7 : PROPAGATION RECTILIGNE DE LA LUMIERE

DUREE : 6H

LEÇON : PROPAGATION RECTILIGNE DE LA LUMIÈRE

DURÉE : 6H

COMPÉTENCE(S) DE BASES (P6, P7, P8) :
Utiliser les acquis du cours (sources, récepteurs, propagation, réflexion et réfraction) dans l'explication des phénomènes optiques de la vie courante (mirages, éclipses, fibres optiques, fontaines lumineuses, périscope, photographie,…)
Utiliser les acquis du cours dans la résolution des problèmes liés aux phénomènes optiques (visée, photopiles…)
Utiliser les acquis du cours dans la protection du matériel, des personnes et de l'environnement (mesures de sécurité relatives à l'utilisation de certaines sources de lumière telles que les lasers, observations de phénomènes optiques…)

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :
Identifier des milieux transparents, translucides et opaques,
Utiliser le principe de propagation rectiligne de la lumière,
Utiliser la célérité de la lumière dans un milieu homogène, isotrope et transparent.
Expliquer la formation des ombres et des pénombres
Expliquer le phénomène de l'éclipse de lune et de soleil

LISTING DES PRÉ REQUIS :
Sources de lumière, récepteur de lumière

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :
C'est le second chapitre du domaine « optique » après « sources et récepteurs de lumière ». Cette leçon vous permettra d'expliquer plusieurs phénomènes naturels tels que le phénomène de l'éclipse, la formation des ombres…
NB : Le professeur fera le lien avec les mathématiques. (Quelques notions mathématiques très simples seront utilisées dans l'explication des phénomènes).

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :
1) La lumière, peut-elle traverser tous les milieux ?
2) Chercher une boîte opaque. Découper l'une des faces et la remplacer par un verre dépoli de mêmes dimensions (ou du papier huilé). Percer une très petite ouverture sur la face opposée au verre dépoli. Orienter l'ouverture vers un objet tel qu'une bougie allumée. Décrire ce que l'on observe sur le verre dépoli. Interpréter.
3) Faire des recherches sur l'explication des éclipses dans votre environnement en utilisant des documents tirés du Net ou d'ailleurs.

DEROULEMENT

Résultats attendus (explicitation des OS) :

- distinction entre milieux transparents, milieux translucides et milieux opaques,
- application du principe de propagation rectiligne de la lumière,
- utilisation de la célérité de la lumière,
- explication de la formation des ombres et des pénombres, du phénomène de l'éclipse.

Ces résultats feront l'objet d'évaluation et vous permettront de comprendre certains phénomènes lumineux qui vous entourent.

Situation déclenchante :

Vous devez confectionner une fenêtre pour fermer une ouverture d'une pièce de votre maison. Pour celà, vous disposez de diverses plaques : bois, verre dépoli, vitre simple.
Quelle plaque allez-vous choisir dans les cas suivants :
(1) Il s'agit d'un salon ; vous voulez voir parfaitement à travers la fenêtre fermée il y a-de beaux arbres derrière.
(2) Il s'agit d'une salle de bain ; vous voulez laisser passer par la fenêtre fermée une partie de lumière sans être vu nettement de l'extérieur.
(3) Vous voulez avoir, quand vous dormez, une obscurité totale dans la pièce.
Dire la plaque que vous devez choisir dans chaque cas.

SÉQUENCE 1 : CORPS TRANSPARENT, CORPS TRANSLUCIDE, CORPS OPAQUE

DURÉE : 1H

Objectifs spécifiques :

Identifier des milieux transparents, translucides et opaques,

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits) :

Plaque de carton, plaque en bois, papier huilé ou plastique translucide, verre strié ou teinté, papier calque plaque de verre ou plastique transparent, sources de lumière disponibles.

Organisation de la classe: en groupe

Activités professeur	**Activités élèves**
Le professeur : • Introduit le cours à partir des activités préparatoires déjà réalisées par les élèves (s'informe des interrogations des élèves, de leurs représentations sans apporter des réponses définitives à ce niveau de la leçon) • Présente la situation d'apprentissage • Présente les résultats attendus pour la séquence 1 : savoir distinguer corps transparent, corps translucide, corps opaque • Expose la situation déclenchante • Fait réaliser par les élèves des expériences pour différencier corps transparent, corps opaque, corps translucide • Dégage, après essai de définition par les élèves, des notions de corps transparents, corps translucides et corps opaques • Demande aux élèves de restituer la réponse à la première question de l'activité préparatoire : (après vérification qu'elles ont été faites par les élèves) et la confronter aux concepts de corps transparents, corps translucides, corps opaques.	Les élèves : • Interactions avec le professeur • Interactions avec le professeur • Réalisent l'expérience pour différencier corps transparents, corps opaques, corps translucides • Essaient de définir les notions clefs : corps transparents, corps translucides, corps opaques • Exposent les réponses à la première question des activités préparatoires

Trace écrite 1
CORPS TRANSPARENT, CORPS TRANSLUCIDE, CORPS OPAQUE

Un corps transparent est un corps qui laisse passer la presque totalité de la lumière reçue et à travers lequel on distingue nettement les objets. Exemples : verre ou plastique transparent, air.

Un corps opaque est un corps qui ne se laisse pas traverser par la lumière. On ne peut pas voir à travers. Exemples : carton, bois.

Un corps translucide est un corps qui laisse passer une partie de la lumière reçue mais à travers lequel on ne peut distinguer la forme des objets avec netteté. Exemples : papier ou plastique translucide, verre strié ou teinté, papier calque ou papier huilé.

Évaluation formative :
Définir : corps transparent, corps translucide, corps opaque.
Citer deux corps transparents, deux corps translucides, deux exemples de corps opaques.

SÉQUENCE 2 : PROPAGATION RECTILIGNE DE LA LUMIÈRE

DURÉE : 5H

Objectifs spécifiques :
Utiliser le principe de propagation rectiligne de la lumière,
Utiliser la célérité de la lumière dans un milieu homogène, isotrope et transparent,
Expliquer la formation des ombres et des pénombres
Expliquer le phénomène de l'éclipse lunaire et de l'éclipse solaire .

Ressources pédagogiques (matériel / supports / produits) :
Sources de lumière disponibles, plusieurs plaques opaques troués en leurs milieux, banc d'optique ou matériel de substitution, chambres noires confectionnées en activités préparatoires, bougie, allumettes, ballon de tennis pour matérialiser la lune, ballon de football pour matérialiser la terre, boite en carton percée d'un trou (diaphragme).

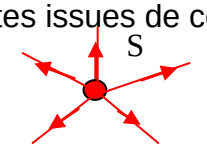
Organisation de la classe: en groupe

Activités professeur	Activités élèves
Le professeur : • amorce la séquence 2 par une question : de la source de lumière au récepteur, la lumière se propage-t-elle en ligne droite ? • recueille les hypothèses des élèves • fait réaliser par les élèves des expériences simples, (observation d'une source lumineuse à travers de petites ouvertures percées dans des écrans opaques kitoptic). • dégage les notions de faisceau lumineux, de rayon lumineux, de vitesse de la lumière dans le vide, milieu homogène, année lumière. • formule le principe de propagation rectiligne de la lumière. • explique les principes de chambre noire, des ombres et pénombres, des éclipses et des visées.	Les élèves : • Interagissent avec le professeur • émettent des hypothèses. Les uns pensent que la lumière se propage en ligne droite, les autres non. • chaque groupe vérifie son hypothèse en réalisant une expérience consistant à observer une source lumineuse à travers de petites ouvertures percées dans des écrans opaques kitoptic. Ils concluent que la lumière « se propage en ligne droite » • présentent les chambres noires confectionnées en activités préparatoires. • observent et commentent l'image renversée de la flamme de la bougie. • tracent les rayons lumineux

Activités professeur	Activités élèves
Chambre noire : le professeur demande aux élèves de présenter les chambres noires confectionnées en activités préparatoires. Il fait observer l'image de la flamme d'une bougie sur l'écran de la chambre noire et demande aux élèves de tracer les rayons lumineux qui permettent d'expliquer l'image renversée de la bougie. Ombres et pénombres : Le professeur utilise d'abord une source ponctuelle (torche insérée dans la boite en carton trouée qui sert de diaphragme). Le professeur fait réaliser par les élèves une expérience permettant d'observer l'ombre propre et l'ombre portée. Il reprendra l'expérience avec une source étendue (torche sans diaphragme) pour montrer la pénombre portée et la pénombre propre. Eclipses Le professeur demande aux élèves de restituer les résultats des travaux de recherches menées en activités préparatoires sur le phénomène de l'éclipse. Ils les mettront en relation avec la formation des ombres vue précédemment. Il aidera à corriger les erreurs éventuelles.	permettant d'expliquer l'image renversée de la flamme de la bougie • réalisent une expérience permettant d'observer l'ombre propre et l'ombre portée avec une source ponctuelle (lampe torche insérée dans une boite en carton trouée, ballon de football, écran). Les élèves tracent les principaux rayons lumineux et utilisent des couleurs différentes pour montrer l'ombre propre, l'ombre portée, le cône d'ombre. • Les élèves reprendront l'expérience avec une source étendue (torche sans diaphragme) pour observer la pénombre portée et la pénombre propre. • restituent les résultats des travaux de recherches menés en activités préparatoires sur le phénomène de l'éclipse. Ils les mettront en relation avec la formation des ombres vue précédemment. Ils corrigeront les erreurs éventuelles. Ils tenteront d'expliquer le phénomène de l'éclipse de soleil ou de lune.

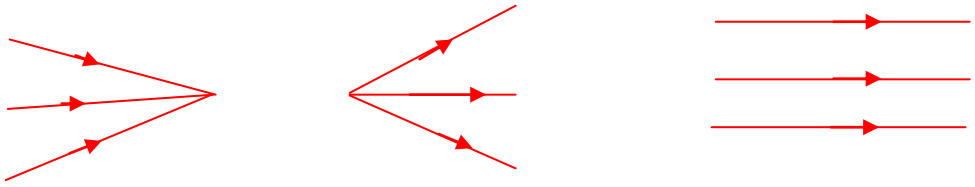
Trace écrite 2
PROPAGATION RECTILIGNE DE LA LUMIERE

Énoncé du principe de propagation rectiligne de la lumière :
Dans un milieu transparent, homogène et isotrope, la lumière provenant d'un point lumineux S se propage suivant des lignes droites issues de ce point.



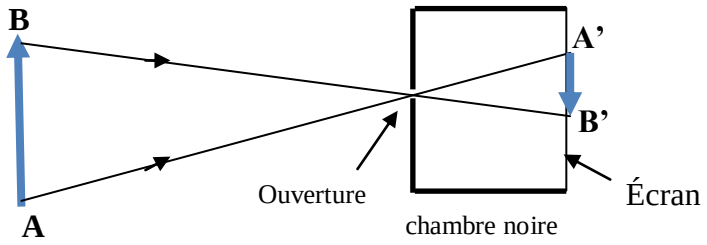
Ces droites représentent les rayons lumineux. Exemple de rayon lumineux : le rayon laser.
Un faisceau lumineux est un ensemble de rayons lumineux. On distingue trois types de faisceau :

- les faisceaux convergents : tous les rayons aboutissent à un même point (a).
- les faisceaux divergents : tous les rayons partent du même point (b).
- les faisceaux cylindriques ou parallèles : tous les rayons sont parallèles (c).



(a) (b) (c)

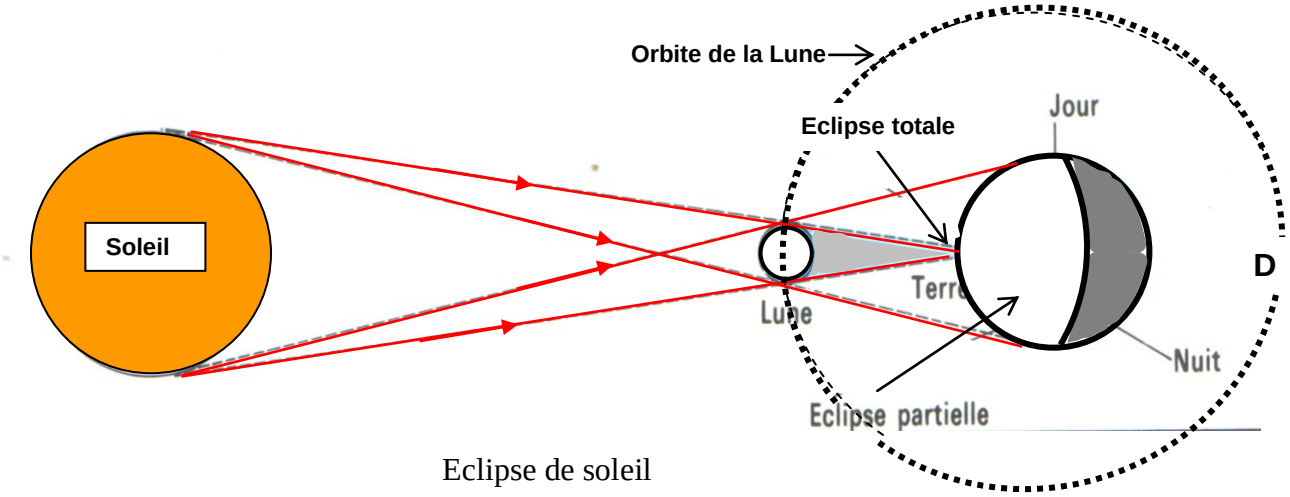
Chambre noire :
Le principe de propagation de la lumière permet d'expliquer la formation de l'image A'B' d'un objet AB placé devant l'ouverture de la chambre noire



Célérité de la lumière :
La vitesse de la lumière dans le vide et pratiquement dans l'air est d'environ 300 000 km / s.
La lumière se propage dans les autres milieux transparents avec une vitesse inférieure.
Dans le verre, la vitesse de la lumière est de 200 000 km/s et dans l'eau, elle est de 225 000 km/s.
La vitesse de la lumière est aussi appelée célérité de la lumière.
Année lumière : c'est une unité utilisée en astronomie. Elle est égale à la distance parcourue par la lumière dans le vide pendant une année.

Explication du phénomène de l'éclipse : Il y a éclipse quand la terre, la lune et le soleil sont alignés. On distingue deux types d'éclipse :

a) Éclipse lunaire : il y a éclipse lunaire quand la lune pénètre dans le cône d'ombre de la terre donné par le soleil.
b) Éclipse solaire : il y a éclipse solaire totale lorsqu'un observateur terrestre se trouve dans le cône d'ombre de la lune donné par le soleil



Eclipse de soleil

EVALUATION

Table de spécification

Objectifs spécifiques de la leçon	**Numéro de l'exercice**	**Niveau taxonomique**
Identifier des milieux transparents, translucides et opaques,	1 ; 3	Connaissance/compréhension
Utiliser le principe de propagation rectiligne de la lumière	1 ; 2 ; 5	Application
Expliquer la formation des ombres et des pénombres	4	Résolution de problème
Expliquer le phénomène de l'éclipse	4	Résolution de problème

A. Evaluation formative

Exercice 1

Définir : faisceau lumineux, année lumière, célérité de la lumière
Donnez les trois types de faisceaux lumineux. Dessiner les.
Comment se propage la lumière dans un milieu homogène et transparent?

Exercice 2

Quel temps met la lumière pour nous parvenir d'une lampe située à 6 km de nous ?
Quel temps met la lumière pour nous parvenir du Soleil distant de 150.000.000 km de la Terre ?

Exercice 3

Recopier le tableau ci-dessous et classer les substances en substances transparentes, opaques et translucides. On mettra une croix dans la case correspondant à la réponse choisie.

	Substance opaque	Substance transparente	Substance translucide
carton			
air sec			
eau			
verre dépoli			
papier-calque			
nuage			

B. Evaluation sommative

Exercice 4

Choisir l'affirmation juste pour chacune des questions 1 et 2 :

1) Lors de l'éclipse de Soleil:

a) La Lune se trouve entre le Soleil et la Terre.

b-) La Terre se trouve entre la Lune et le Soleil.

c-) Le Soleil se trouve entre la Terre et la Lune

2) Lors de l'éclipse de Lune :

a) La Lune se trouve entre le Soleil et la Terre.

b-) La Terre se trouve entre la Lune et le Soleil.

c-) Le Soleil se trouve entre la Terre et la Lune

Exercice 5

La distance entre la Terre et le Soleil est de 150 000 000 km.
La vitesse de la lumière dans le vide est de 300 000 km/s.
1-) Calculer en minutes et secondes le temps mis par la lumière entre le Soleil et la Terre.
2-) Calculer en km la distance parcourue par la lumière dans le vide en une année (365,25 jours).
3-) L'étoile la plus proche de nous après le Soleil se nomme Proxima du Centaure. Sa lumière met 4,3 années pour nous parvenir.
Calculer en kilomètres, la distance qui nous sépare de Proxima du centaure.

Exercice 6

Les ondes des radars se propagent à la même vitesse que la lumière. Un signal radar est envoyé de la terre vers la lune. Son écho nous arrive 2,5 secondes après émission. En déduire la distance terre-lune.

Fiche de suivi élève et d'auto évaluation

A compléter à la fin du contrôle	**Exercice**	**ELEVE**				**PROF**			
Je sais:									
Définir un faisceau lumineux	Exo 1	A	P	D	N	A	P	D	N
Définir les trois types de faisceaux	Exo 1	A	P	D	N	A	P	D	N
Dessiner les trois types de faisceaux.	Exo 1	A	P	D	N	A	P	D	N
Classer des substances en substances opaques, transparents et translucides	Exo 3	A	P	D	N	A	P	D	N
Expliquer l'éclipse de soleil et l'éclipse de lune	Exo 4	A	P	D	N	A	P	D	N
Appliquer le principe de propagation de la lumière dans des calculs de durées et de distances.	Exo 2,5, 6	A	P	D	N	A	P	D	N

Légende : **A** : acquis **P** : Presque acquis **D** : Début d'acquisition **N** : Non acquis

INTÉGRATION DES ASPECTS TRANSVERSAUX :

- **l'interdisciplinarité**

Thème(s)/concept(s)	**Disciplines de partage**
Eléments de géométrie : triangles rectangles, parallélisme des droites, droites sécantes Eclipses	Maths Histoire et géographie

- **intégration TIC**

Sites	**Description**	**Intégration**
http://gglameau.free.fr/joule/optique/source.htm	*Fiche d'activités sur sources/récepteurs et propagation de la lumière*	*Cette fiche peut être exploitée comme activité préparatoire ou comme activité d'apprentissage*
http://www.youtube.com/watch?v=VrGk4s08F88	*Simulation éclipse*	*Peut être utilisé dans le cours pour montrer une éclipse et de l'exploiter avec les élèves pour l'interprétation*
http://www.dailymotion.com/video/x5u631_simulation-de-leclipse-du-11-aout-1_tech	*Simulation de l'éclipse du 11 aout 1999*	

- **Bonne Gouvernance**

DOMAINE : OPTIQUE

CHAPITRE : REFLESTION ET REFRACTION DE LA LUMIERE

DUREE : 4H

LEÇON : REFLEXION ET REFRACTION DE LA LUMIERE

DUREE : **4H**

Cette leçon se déroulera en deux séquences.

COMPÉTENCE(S) DE BASES (P6-P7-P8) :
Utiliser les acquis du cours (sources, récepteurs, propagation, réflexion et réfraction) dans l'explication des phénomènes optiques de la vie courante (mirage, éclipses, fibres optiques, fontaines lumineuses, périscope, photographie,…)
Utiliser les acquis du cours dans la résolution des problèmes liés aux phénomènes optiques (visée, photopiles…)
Utiliser les acquis du cours dans la protection du matériel, des personnes et de l'environnement (mesures de sécurité relatives à l'utilisation de certaines sources de lumière telles que les lasers, observations de phénomènes optiques…)

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :
Construire l'image d'un objet donné par un miroir plan.
Utiliser les lois de la réflexion.
Donner les caractéristiques de l'image d'un objet réel donnée par un miroir plan.
Mettre en évidence le phénomène de réfraction.
Appliquer les lois de la réflexion et de la réfraction dans la vie courante.

LISTING DES PRÉ REQUIS :
-sources et récepteurs de lumière
-propagation rectiligne de la lumière
-rayon lumineux, faisceau de lumière
-milieu transparent, milieu opaque
- image donné d'un objet lumineux

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :
Cette leçon constitue la dernière partie du domaine « optique ».
Dans le chapitre « propagation rectiligne de la lumière », vous avez vu que la lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène et transparent. Ce chapitre étudie maintenant ce qui se passe quand la lumière passe d'un milieu homogène (1) à un milieu homogène (2).Il permettra aussi de comprendre quelques application de ces phénomènes dans votre environnement (miroirs, fibres, fontaines lumineuses…)

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :
Recherche documentaire sur la formation des images à travers des instruments optiques (miroirs, fibres optiques, fontaines lumineuses, périscope).

DEROULEMENT

Résultats attendus (explicitation des OS) :
-construction de l'image d'un objet donnée par un miroir plan.
-utilisation des lois de la réflexion
-détermination des caractéristiques de l'image d'un objet réel donnée par un miroir plan.
-mise en évidence du phénomène de réfraction.
-application de la réflexion et de la réfraction dans la vie courante.

Vérification des pré requis :

SÉQUENCE 1 : RÉFLEXION DE LA LUMIÈRE

DUREE : 1 H 45 MN

Situation déclenchante :
Lors d'une cérémonie familiale, un projecteur est allumé dans la concession des Sagne. Moussa aimerait bien que sa case soit illuminée par le projecteur, mais malheureusement, cette dernière n'est pas dans la direction du faisceau lumineux. Il se met à imaginer par quel moyen il pourrait utiliser cette lumière sachant qu'il ne doit pas changer la position du projecteur.
Aidez-le à résoudre son problème.

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits) :
- kitoptic ou matériel de substitution : boite d'allumette, bougie, torche, miroir, cristallisoir, eau, règle en plexiglas
- Ressources TIC (proposer des liens à insérer)

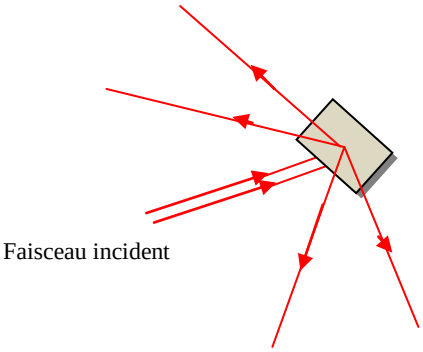
Organisation de la classe : classe entière ou répartition en groupes selon le cas.

Activités professeur	**Activités élèves**
Le professeur : • présente la situation d'apprentissage • présente les résultats attendus • présente la situation déclenchante • • fait réaliser expérimentalement par les élèves une expérience qui permet d'illustrer la situation déclenchante • fait tracer le faisceau incident et le faisceau réfléchi • explique la réflexion diffuse et la réflexion spéculaire • donne des exemples : • de réflexion diffuse : réflexion sur un mur. • de réflexion spéculaire : réflexion sur un miroir plan • pose la question : est-il possible pour un rayon incident donné de déterminer la direction du rayon réfléchi dans le cas de la réflexion spéculaire ? Il répartit les élèves en groupes et les guide pour répondre à la question • fait réaliser l'expérience des deux bougies	Les élèves : • Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé. • à l'aide d'une lampe torche ou d'une autre source lumineuse, font dévier la lumière issue de la source vers l'objet visé en utilisant un miroir. • tracent le faisceau incident et le faisceau réfléchi • Chaque groupe répond à la question et vérifie la véracité de son hypothèse en utilisant le kitoptic ou le matériel de substitution : - les élèves tracent les rayons (incidents, réfléchis) et la normale au plan du miroir au point d'incidence. - Ils feront varier l'angle d'incidence et noteront à chaque fois l'angle de réflexion. Ils noteront que l'angle d'incidence est égal à l'angle de réflexion et par ailleurs le rayon incident et le rayon réfléchi sont dans un même plan. - Ils notent les lois de Descartes pour la réflexion • réalisent l'expérience des deux bougies avec l'aide du professeur, • tracent les rayons qui expliquent la formation de l'image.

Trace écrite 1
PHÉNOMÈNE DE RÉFLEXION

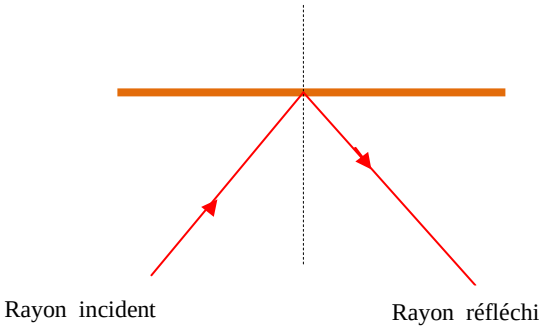
Observons le comportement de rayons lumineux au contact des objets tels qu'un morceau de carton et un miroir de toilette.

Réflexion diffuse



Le rayon qui arrive sur le morceau de carton (rayon incident) est renvoyé dans plusieurs directions : c'est la réflexion diffuse.

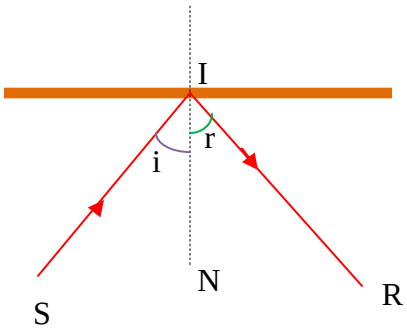
Réflexion spéculaire



La lumière incidente est renvoyée suivant une direction privilégiée : c'st la réflexion spéculaire.

Le phénomène de renvoie de la lumière, par une surface, dans le milieu incident est appelé réflexion

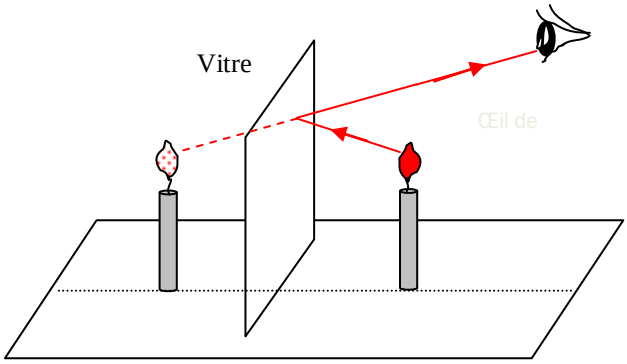
Lois de la réflexion

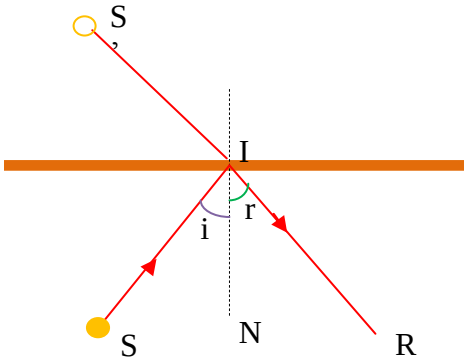


SI est le rayon incident
IR est le rayon réfléchi.
IN est la normale à la surface réfléchissante au point d'incidence..
I est appelé angle d'incidence, r angle de réflexion.
<u>Lois de Descartes pour la réflexion :</u>
-le rayon incident, le rayon réfléchi, la normale à la surface réfléchissante sont dans le même plan appelé plan d'incidence.
-l'angle d'incidence et l'angle de réflexion sont égaux : i = r.

Image d'un objet donné par un miroir plan

<u>Expérience des deux bougies :</u>
De part et d'autre d'une vitre, de façon symétrique, on place deux bougies. On allume l'une des bougies ; les élèves constatent que l'autre bougie semble aussi allumée.
<u>Interprétation de l'expérience des deux bougies :</u>
C'est l'image de la flamme de la bougie allumée qui est perçue à travers la vitre.
L'image S'et l'objet S sont symétriques par rapport au plan de la vitre.
<u>Conclusion:</u> un miroir plan donne d'un objet réel une image virtuelle symétrique de l'objet par rapport au miroir.
Une image est dite virtuelle si elle ne peut pas être reçue sur un sur un écran.





EVALUATION

A. Évaluation formative

Exercice 1 : Définir : rayon incident, rayon réfléchi, normale à un miroir, réflexion diffuse, réflexion spéculaire, image virtuelle.

Exercice 2 : Restituer les lois de Descartes pour la réflexion.

SÉQUENCE 2 : RÉFRACTION DE LA LUMIÈRE

DUREE : **1 H 45 MN**

<u>Situation déclenchante :</u>
Un crayon introduit partiellement dans un verre d'eau semble être brisé. Quelle explication donner à ce phénomène ?

<u>Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits) :</u>
- kitoptic ou matériel de substitution : boite d'allumette, bougie, torche, miroir, cristallisoir, eau, règle en plexiglas
- Ressources TIC

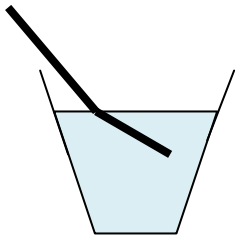
<u>Organisation de la classe</u>: travail de groupe.

<u>Activités professeur</u>	**<u>Activités élèves</u>**
Le professeur : • présente la situation d'apprentissage • présente les résultats attendus • présente et fait réaliser la situation déclenchante. • guide les élèves pour la réalisation et l'exploitaion de l'expérience • Il définit les notions de réfraction, de dioptre, rayon réfracté.	Les élèves : • Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé. • réalisent l'expérience correspondant à la situation

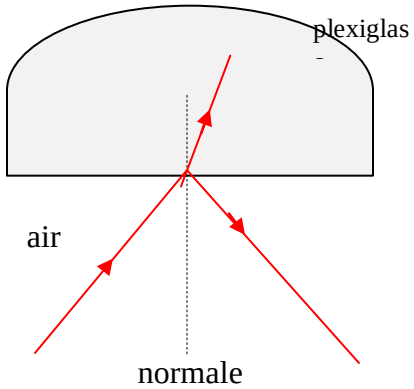
• fait observer les différents comportements du rayon réfracté lors du passage de la lumière d'un milieu à autre. • explique les notions de milieu réfringent d'angle limite et de réflexion totale.	déclenchante • Proposent une explication du phénomène observé • essaient de définir la réfraction. • Utilisent le kitoptic pour observer les différents comportements du rayon réfracté quand on passe d'un milieu à un autre, par exemple de l'air au plexiglas et inversement.

Trace écrite 2 :
PHÉNOMÈNE DE RÉFRACTION

Mise en évidence : expérience du bâton brisé :



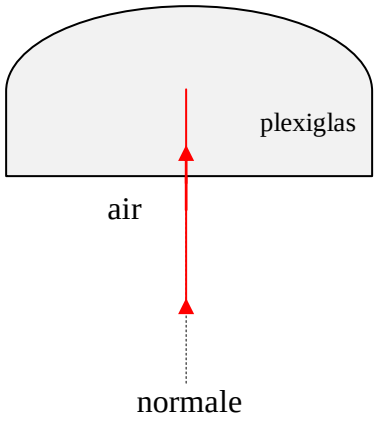
Le bâton semble brisé.



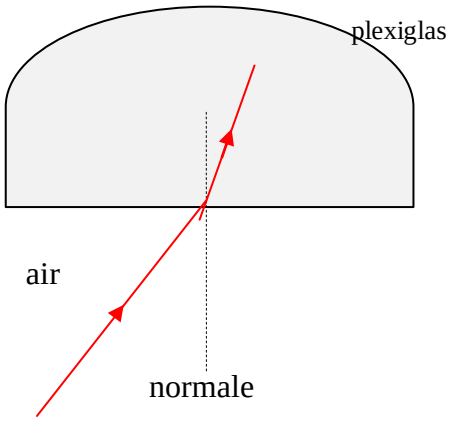
Une partie du faisceau lumineux qui se propage dans l'air pénètre dans le plexiglas. Elle y subit une déviation.

Les rayons lumineux d'un faisceau lumineux peuvent changer de direction quand le faisceau lumineux passe d'un milieu transparent à un autre. La réfraction de la lumière est le passage de la lumière d'un milieu transparent à un autre.

Passage de la lumière du air-plexiglas

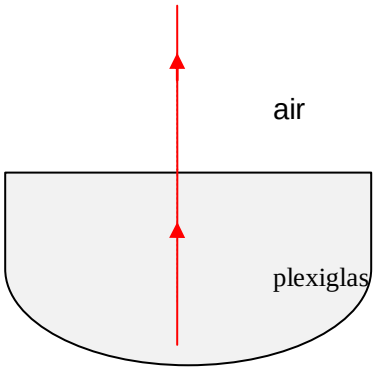


L'angle d'incidence est nul. L'angle de réfraction aussi est nul. Le rayon lumineux qui arrive à la surface de séparation air-plexiglas n'est pas dévié.

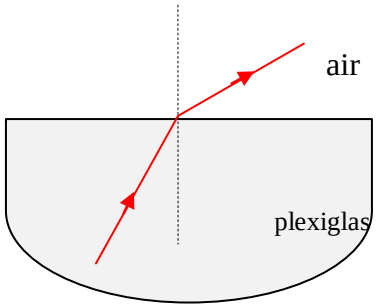


L'angle d'incidence est non nul. Le rayon réfracté se rapproche de la normale.
Quand on augmente l'angle d'incidence, l'angle de réfraction augmente. L'angle de réfraction cesse cependant d'augmenter à partir d'une certaine valeur appelée angle limite. Quand l'angle d'incidence vaut 90°, l'angle de réfraction est égal à l 'angle limite.

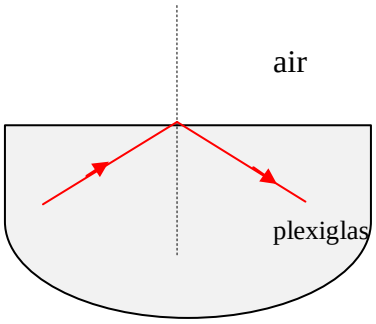
Passage de la lumière du plexiglas à l'air



Quand l'angle d'incidence est nul, le rayon réfracté n'est pas dévié.



L'angle d'incidence est non nul. Le rayon réfracté s'écarte de la normale. Quand on augmente l'angle d'incidence, l'angle de réfraction augmente aussi.



Quand l'angle d'incidence est égal à l'angle limite, toute la lumière incidente est réfléchie. C'est la réflexion totale.

ACTIVITES D'INTEGRATION DES COMPETENCES (P6-P7-P8) :

Durée 30 min

L'activité se fera en groupe
On dispose du matériel suivant :

Ampoule électrique,
Pile,
Fils de connexion,
Interrupteur,
Boîte de carton (boîte de craie vide).
Deux sphères opaques P et P'
Écran opaque E (plaque en carton)

1. Fabriquez une source ponctuelle S.
2. Éclairez la sphère P par la source ponctuelle. Et placez l'écran E derrière la sphère comme indiqué par le schéma 1 ci-dessous. Notez vos observations.
3. Reproduisez le schéma 1 et représentez l'ombre propre et l'ombre portée de la sphère sur l'écran.
4. On remplace la source ponctuelle S par une source étendue S'. Qu'observe-t-on ? Représentez sur l'écran les zones d'ombre, de pénombre et de lumière.
5. Comment faut il disposer la sphère P sur les schémas 1 et 2 pour simuler une éclipse ? Réalisez l'expérience et interprétez.

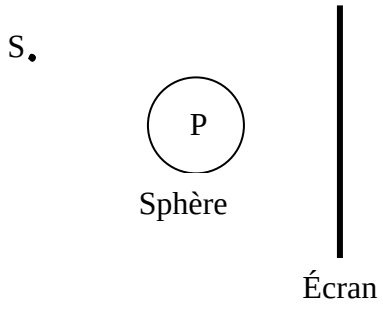


Schéma 1

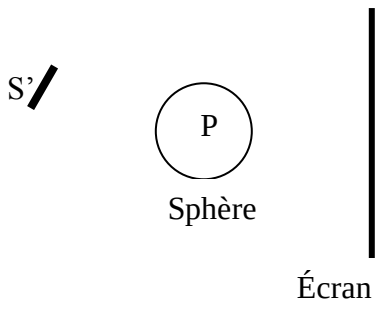


Schéma 2

EVALUATION

A. Évaluation formative

Table de spécification

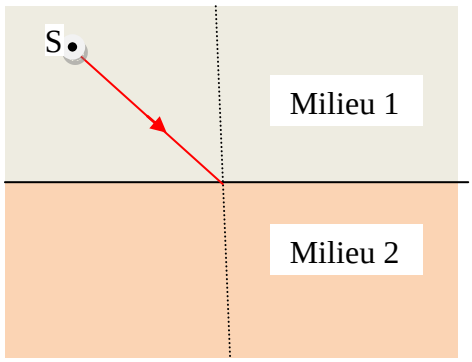
Objectifs spécifiques de la leçon	**Numéro de l'exercice**	**Niveau taxonomique**
Définir : rayon incident, rayon réfléchi, normale à un miroir, réflexion diffuse, réflexion spéculaire, image virtuelle.	1	connaissance
Restituer les lois de Descartes pour la réflexion	2	connaissance
Restituer les lois de Descartes pour la réfraction	4	
Utiliser les lois de la réflexion	6	Application
Donner les caractéristiques de l'image d'un objet réel par un miroir plan.	6	Connaissance/ compréhension
Mettre en évidence le phénomène de réfraction	3	Connaissance/ application
Appliquer la réflexion et la réfraction dans la vie courante.	7	Résolution de problème

Exercice 3 : Citez, décrivez et expliquez une expérience simple illustrant le phénomène de réfraction.
Exercice 4 : Restituez la loi de Descartes pour la réfraction.
Exercice 5 : Lors du phénomène de réfraction, le rayon réfracté, est-il toujours dévié ?
Exercice 6 :
Sur le schéma ci-dessous est représenté un rayon incident issu d'une source S.

1. Reproduire le schéma et représenter les rayons réfléchi et réfracté dans chacun des cas suivants.

- Le milieu 1 est plus réfringent que le milieu 2
- Le milieu 1 est plus réfringent que le milieu 2

2. Représenter l'image S' de S par rapport à la surface de séparation des deux milieux

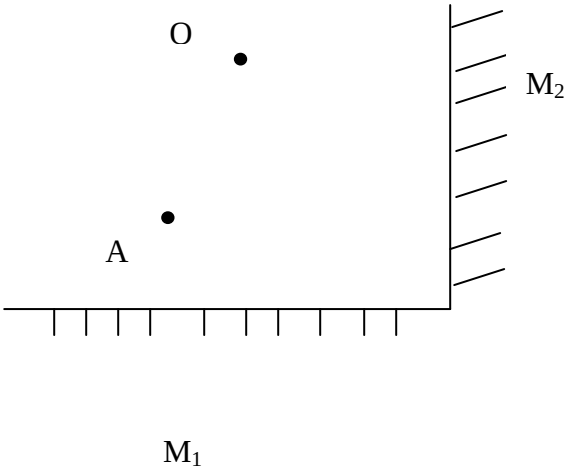


Exercice 7: exposé sur la fibre optique
Les fibres optiques sont très utilisées en télécommunication.
Faire des recherches sur la fibre optique en utilisant notamment les TIC.
Les résultats des recherches feront l'objet d'exposé

B. Évaluation sommative

Exercice 8
1 Un rayon incident issu d'une source ponctuelle S arrive au point I d'un miroir plan. Schématiser la situation.
2 Montrer que si on tourne le miroir d'un angle α le rayon réfléchi tourne de 2 α

Exercice 9
On considère le système de deux miroirs perpendiculaires (schéma ci-dessous).
Recopier le schéma et tracer le rayon lumineux qui, issu de A, doit passer par O après réflexion sur le miroir M_1 puis sur le miroir M_2.



Exercice 10
Soit le dispositif constitué de deux miroirs perpendiculaires et une source lumineuse S. On considère un rayon issu de S et réfléchi successivement par les deux miroirs Montrer que les rayons incident et émergent sont parallèles.

Exercice 11
On veut évaluer la hauteur H d'un arbre. Pour cela, avec un oeil fermé, on cache l'arbre à l'aide d'une règle tenue verticalement, bras tendu. La partie de la règle qui cache l'arbre a une hauteur h=15 cm. Un point A de la règle correspond au milieu B de l'arbre.
1- Faites un schéma simplifié en faisant apparaître : O l'oeil, A et B.
3- A l'aide du théorème de Thalès, exprimez H en fonction de h, OA et OB.
4- OA = 60 cm et OB = 44 m. Quelle est la hauteur de l'arbre?

Exercice 12
Prendre une tasse contenant au fond une pièce de monnaie. Placer la tasse de manière à ne voir qu'une toute petite partie de la pièce. Rester immobile pendant l'expérience !
Sans bouger, remplir la tasse d'eau sans la déplacer. Regarder maintenant la pièce.
Commenter le résultat et représenter les schémas représentant la tasse vide et pleine d'eau avec des rayons lumineux pouvant interpréter vos observations.

C. Évaluation de la compétence

Énoncé de la compétence :
Utiliser les acquis du cours (sources, récepteurs, propagation, réflexion et réfraction) dans l'explication des phénomènes optiques de la vie courante (images, mirages, éclipses, fibres optiques, fontaines lumineuses, périscope, photographie,…)

Situation
Très tôt le matin, après le bain, vous vous mettez devant un miroir pour achever votre toilette. La lampe étant allumée, vous apercevez votre image. Mais brusquement, il y a coupure de courant, vous vous retrouvez dans le noir et la toilette se trouve ainsi interrompue.

Consignes :
1. Expliquer les faits observés lorsque :
   a) La lampe est allumée
   b) La lampe est éteinte.
2. Mettre au point une démarche permettant de vérifier les lois du phénomène physique mis en jeu lorsque la lampe est allumée.

INTÉGRATION DES ASPECTS TRANSVERSAUX :

- **l'interdisciplinarité**

Thème(s)/concept(s)	**Disciplines de partage**
Phénomènes de l'éclipse de soleil et de lune	Math ; Géographie ; Français

- **intégration des TIC**

Bonne Gouvernance

DOMAINE : CHIMIE GENERALE

CHAPITRE : STRUCTURE DE LA MATIERE

DUREE : 4H

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :
Citer les entités chimiques constituant la matière (atomes, molécules, ions)
Donner l'ordre de grandeur des dimensions et masses des atomes et des molécules.
Mettre en évidence l'élément carbone
Donner les symboles de quelques éléments
Écrire une formule chimique (corps purs, atomes, ions, molécules)
Distinguer un corps pur simple d'un corps pur composé à partir des éléments constitutifs.
Utiliser des modèles moléculaires.

LISTING DES PRÉ-REQUIS :
Électrolyse de l'eau
corps purs composés et corps purs simples

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :
Première leçon du second chapitre du programme de chimie intitulé **discontinuité de la matière.**
Il s'agit de découvrir les entités élémentaires (atomes, molécules, ions), leur ordre de grandeur et de montrer le caractère discontinu de la matière.
il s'agit de mettre en évidence expérimentalement l'élément chimique.

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :
Recherche sur internet d'informations sur atome, élément chimique, formule chimique.

LEÇON 1 : DISCONTINUITÉ DE LA MATIÈRE

DURÉE 2H

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :
Citer les constituants la matière (atomes, molécules, ions)
Mettre en évidence l'élément carbone
Donner l'ordre de grandeur des dimensions et masses des atomes et des molécules.

LISTING DES PRÉ-REQUIS :
Électrolyse de l'eau
Mélanges
corps purs composés et corps purs simples

DEROULEMENT

Résultats attendus (explicitation des OS) :
Connaissance des constituants de la matière (atomes, molécules, ions)
Mise en évidence de l'élément carbone

Connaissance de l'ordre de grandeur des dimensions et masses des atomes et des molécules

Situation déclenchante :
Un mélange est constitué de deux ou plusieurs corps purs.
De quoi alors est constitué un corps purs ?

Ressources pédagogiques (matériel/ produits/supports) :
Cristallisoir
Compte-goutte
Permanganate de potassium ou encre
Parfum ou éther

Activités professeur	**Activités élèves**
Le professeur présente la situation d'apprentissage présente les résultats attendus présente la situation déclenchante fait découvrir expérimentalement par les élèves la discontinuité de la matière. fait découvrir que la matière est constituée de particules élémentaires. met en évidence l'élément carbone à partir de la pyrolyse du sucre, du bois, du papier etc.	Les élèves Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé exposent les résultats des activités expérimentales. observent et notent les résultats des expériences du professeur

Trace écrite 1
DISCONTINUITÉ DE LA MATIÈRE

1- Discontinuité de la matière

Observations
Répandre à l'aide d'un compte-gouttes une goutte de parfum (alcool, éther…) dans un coin de la salle :
La goutte de parfum (d'éther) s'évapore, se répand dans toute la salle et les élèves sentent son odeur
Dans un cristallisoir contenant de l'eau, faire tomber une goutte de permanganate de potassium. Prélever à l'aide du compte-gouttes une petite quantité de la solution colorée que l'on introduit dans un deuxième cristallisoir contenant de l'eau, puis continuons l'opération de dilution :
Les solutions de permanganate deviennent de moins en moins colorées

Interprétation

1- Le parfum (l'éther) s'est alors subdivisé en grains de matière très nombreux infiniment petits. Le parfum (l'éther) qui paraît homogène a un aspect granulaire discontinu.
2- Le permanganate de potassium a un aspect granulaire discontinu comme l'éther.

Conclusion

La matière, qu'elle soit solide, liquide ou gazeuse a une structure discontinue.

2- L'atome

L'atome est la plus petite entité qui entre dans la constitution de la matière.
L'atome est composé d'un noyau chargé d'électricité positive autour duquel gravitent des particules appelées électrons. Chaque électron est chargé d'électricité négative.
Certains corps ont une structure atomique. Exemples : les métaux (fer, cuivre, zinc…).

3- La molécule

La molécule d'un corps pur est la plus petite partie de ce corps pur qui puisse exister à l'état libre tout en conservant les propriétés de ce corps.
La molécule est formée d'un nombre limité d'atomes identiques ou différents.
Certains corps ont une structure moléculaire. Ils sont formés de molécules.
Exemples : eau, dioxygène, éther, dichlore…

4- Les ions

Un ion est un atome, ou un groupe d'atomes, ayant perdu ou gagné un ou plusieurs électrons :

- un ion négatif (anion) : l'atome a gagné un ou plusieurs électrons,
- un ion positif (cation) : l'atome a perdu un ou plusieurs électrons
  Exemples :
- ions positifs ou cations : ion hydrogène ; ion calcium ; ion aluminium
- ions négatifs (anions) : ion oxygène ; ion chlorure ; ion nitrate

5- Élément chimique

Expériences : mise en évidence de l'élément carbone**;**
Pyrolyse du sucre
Pyrolyse (ou pyrogénation) du bois
Combustion du butane
(Cf. fiches d'activités expérimentales du guide PAEM)

6- Dimensions de quelques atomes et molécules

Nom	Diamètre (m)
atome d'hydrogène	$1,1.10^{-10}$
atome de fer	$2,5.10^{-10}$
atome de carbone	$0,70.10^{-10}$
Atome d'oxygène	$1,2.10^{-10}$
Molécule de dioxygène	10^{-10}
molécule d'eau	$2,82.10^{-10}$

LEÇON 2 : LA NOTATION CHIMIQUE

DURÉE : **2H**
OBJECTIFS SPÉCIFIQUES

- Donner les symboles de quelques éléments
- Écrire une formule chimique (corps purs, atomes, ions, molécules)
- Distinguer un corps pur simple d'un corps pur composé à partir des éléments constitutifs.
- Utiliser des modèles moléculaires.

LISTING DES PRÉ-REQUIS

- Atomes, molécules,
- corps purs composés et corps purs simples

DEROULEMENT

Résultats attendus (explicitation des OS) :
Écriture du symbole d'un élément
Écriture de la formule chimique des composés moléculaires et ioniques
Utilisation du modèle moléculaire
Reconnaissance de la formule brute d'une molécule de corps pur composé et d'une molécule de corps pur simple

Ressources pédagogiques (matériel/ produits/supports) :
Modèles moléculaires ; pâtes à modeler de plusieurs couleurs ; polystyrène ; feutres ; bâtonnets (cure- dents)…..

Organisation de la classe : Classe entière

Activités professeur **Le professeur** présente la situation d'apprentissage présente les résultats attendus explique la notation chimique : symboles des éléments ; formules des quelques composés moléculaires. fait construire des modèles moléculaires	**Activités élèves** **Les élèves :** Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus écrivent les symboles de quelques éléments chimiques et formules chimiques de quelques composés. Construisent et utilisent des modèles moléculaires

Trace écrite 2
LA NOTATION CHIMIQUE

1- Symboles des éléments
On représente un élément chimique par un symbole. Généralement c'est la première lettre du nom écrite en majuscule ; elle peut être suivie d'une lettre minuscule pour éviter la confusion.
Exemples : hydrogène : H, Oxygène : O, carbone : C, Fluor : F
hélium : He, calcium : Ca, chlore : Cl, fer : Fe
Les symboles de certains éléments ~~qui~~ ont une origine étrangère : azote : N (nitrogène), sodium : Na (natrium), potassium : K (kalium)
NB : le symbole de l'élément désigne aussi le symbole de l'atome correspondant.

2- Formules chimiques de quelques composés moléculaires
On représente un composé moléculaire par une formule chimique. Dans la formule tous les éléments constituant le composé sont représentés par leur symbole affecté chacun d'un chiffre écrit en bas et à droite de l'élément. (le chiffre 1 muet, n'est pas écrit).
Exemples de molécules de corps purs simples : dihydrogène : H_2 ; dioxygène : O_2 ; diazote : N_2 ;
ozone : O_3 ;
Exemples de molécules de corps purs composés : eau : H_2O ; dioxyde carbone : CO_2 ; oxyde ferrique : Fe_2O_3

3- Notation des ions et formules des composés ioniques

- Ions simples :
  Exemples :
  Cations :ion hydrogène H^+ ; ion fer(II) Fe^{2+} ;
  Anions : ion chlorure Cl^- ; ion oxygène O^{2-}
- Ions polyatomiques
  Exemples :
  Cations : ion oxonium H_3O^+ ou ion hydronium ; ion ammonium NH_4^+
  Anions : ion hydroxide HO^- ; ion nitrate NO_3^-
- Composés ioniques:
  Exemples:
  Le chlorure de sodium est constitué d'un nombre égal d'ions sodium Na^+ et d'ions chlorures Cl^-.Il est donc électriquement neutre. Sa formule statistique est : NaCl
  Le nitrate d'argent constitué d'un nombre égal d'ions sodium Ag+ et d'ions chlorures NO_3^-.Il est donc électriquement neutre. Sa formule statistique est : $AgNO_3$
  Le sulfate d'aluminium contient des ions aluminium Al^{3+} et des ions sulfates SO_4^{2-}. Comme il est électriquement neutre, il faut 2 Al^{3+} pour 3 SO_4^{2-}. Sa formule statistique s'écrit : $Al_2(SO_4)_3$

EVALUATION

A. Évaluation formative

Table de spécification

Objectifs spécifiques de la leçon	Numéro de l'exercice	Niveau taxonomique
Donner les symboles de quelques éléments	3	Connaissance
Écrire une formule chimique (corps purs, atomes, ions, molécules)	4	Application
Distinguer un corps pur simple d'un corps pur composé à partir des éléments constitutifs.	2 ; 7	Compréhension/application
Utiliser des modèles moléculaires	1	Application

Exercice 1 :

- Pourquoi-dit-on que la matière a une structure discontinue ?
- Définir atome, molécule, élément chimique.
- Confectionnez le modèle de la molécule d'eau sachant qu'elle est composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

Exercice 2 :

Recopier et compléter les phrases ci-dessous avec les expressions suivantes : simple,composé, molécule **:**

Une ……..comprend un ou plusieurs atomes.

Un corps pur …….. est formé d'atomes différents.

Un corps pur …….. est formé d'atomes identiques.

Exercice 3 :

Ecrire le symbole de chacun des éléments chimiques suivants : Cuivre, Fer, Aluminium, Soufre.

Exercice 4 :

Représenter les formules chimiques des composés suivants : eau, dioxyde de carbone, dioxygène, dihydrogène, diazote.

Exercice 5 :

Donner le nom de l'atome représenté par chacun des symboles suivants : Pb, He, C, Ne Na, P.

Exercice 6 :

Donner le nombre d'atomes contenu dans les molécules de formules suivantes : NH_3, O_2, Ne et $C_6H_{12}O_6$. Lesquelles sont polyatomiques ?

Exercice 7 :

Classer les corps dont les formules moléculaires sont indiquées ci-dessous en corps purs simples et en corps purs composés :

H_2O (eau), O_3 *(ozone),* Cl_2 (dichlore), Ne (néon), SO_2 (dioxyde de soufre), C_4H_{10} (gaz butane).

B. Évaluation sommative

Exercice 8

1 le Diamètre d'un atome de plomb est de 0,35 nm.

a) Combien d'atomes de plomb pourrait-on aligner côte à côte pour couvrir une distance de 1 m ?

b) Combien de temps mettrait-on à les compter à raison d'un atome de plomb par seconde ?

2 Sur une distance de 1m on pourrait aligner côte à côte 4 milliards d'atomes de fer. En déduire le diamètre de l'atome de fer.

Exercice 9

1 La combustion complète de l'éthane produit du dioxyde de carbone et de l'eau.
Préciser les types d'atomes présents dans la molécule d'éthane, sachant que celle-ci ne contient pas d'atomes d'oxygène.
2 Sachant que la molécule d'éthane contient 3 fois plus d'atomes de carbone que d'atomes d'hydrogène, quelle est la formule chimique la plus simple que l'on peut attribuer à l'éthane ?

Exercice 10

On donne ci-après quelques modèles moléculaires de composés.
1 Préciser la composition de chaque molécule (nature et nombre d'atomes de chaque élément constitutif).
2 Attribuer une formule à chaque composé.

Exercice 11

Recopier le tableau ci-après et le compléter en représentant sur la troisième ligne le modèle éclaté de chaque molécule.

Nom de la molécule	**Méthane**	**Ammoniac**	**Eau**
Formule brute	CH_4	NH_3	H_2O
Caractéristiques géométrique	Molécule tétraédrique où l'atome de carbone est au centre	Molécule tétraédrique déformée	Molécule en forme de « V »
Représentation du modèle			

Exercice 12

Le nitrate de baryum est un composé ionique.
1 Quels sont les noms des ions qui constituent ce corps ?
2 Écrire la formule statistique du nitrate de baryum sachant que l'ion baryum est noté Ba2+.

Exercice 13

La formule chimique de l'octane est C_8H_{18}

1 Quels types d'atomes forment cette molécule ? Combien d'atomes de chaque type contient cette molécule ?
2 L'octane appartient à la famille des hydrocarbures. Expliquer l'origine de ce terme.

Exercice 14
1. Construire avec les modèles moléculaires compacts, les molécules suivantes :
- dihydrogène H_2
- diazote N_2
- dioxygène O_2.
- chlorure d'hydrogène HCl
- méthane CH_4
- éthane C_2H_6
2. Faire un dessin de ces molécules en respectant les couleurs.

Fiche de suivi élève et d'auto évaluation

A faire à la fin de chaque contrôle	Exercice	ELEVE	PROF
Je sais:		A P N D	A P N D
Définir les constituants de la matière		A P N D	A P N D
Ecrire le symbole des éléments chimiques courants		A P N D	A P N D
Donner le nombre d'atomes contenu dans les molécules		A P N D	A P N D
Représenter les formules chimiques de corps composés		A P N D	A P N D
Classer des corps dont les formules moléculaires sont indiquées en corps purs simples et en corps purs composés		A P N D	A P N D

Légende : **A** : acquis **P** : Presque acquis **D** : Début d'acquisition **N** : Non acquis

Intégration des aspects transversaux :

- **l'interdisciplinarité**

Thème(s)/concept(s)	Disciplines de partage

- **TIC**

Sites/Liens	Description	Intégration
http://www.edumedia-sciences.com/fr/n90-structure-de-la-matiere	*Simulation sur la structure de la matière*	*Pendant le cours pour illustrer*

DOMAINE : CHIMIE

CHAPITRE : REACTION CHIMIQUE

DUREE : 6H

Compétences C3 C4 :

- Appliquer la démarche utilisant le bilan molaire dans la résolution de problèmes de vie courante liés aux transformations chimiques (utilisation de quantités de matière, prévision)
- Utiliser les acquis du cours (mole, grandeurs molaires, réactions chimiques) dans l'amélioration du cadre de vie (protection de matériaux, lutte contre la pollution, utilisation des médicaments…)

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :

- Définir une réaction chimique.
- Distinguer les réactifs des produits d'une réaction chimique.
- Enoncer la loi de conservation de la matière
- Ecrire l'équation-bilan d'une réaction chimique
- Faire le bilan molaire d'une réaction chimique.
- Prendre des mesures de sécurité par rapport aux dangers de certaines réactions chimiques

LISTING DES PRÉ-REQUIS :

- Phénomène physique, phénomène chimique,
- Symbole, formule chimique, corps purs

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :

Cette leçon est l'avant dernière du programme de chimie de la classe de quatrième. Elle permet de camper effectivement le concept de chimie par rapport à celui de physique. Le professeur peut partir de phénomènes issus de l'environnement de l'élève complété par quelques réactions chimiques classiques. Les acquis de cette leçon permettent aux élèves de mieux comprendre et gérer certains phénomènes environnementaux.
La leçon se déroule en une seule séquence.

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :

- Rechercher dans votre environnement quelques phénomènes illustrant des transformations chimiques
- A la maison, presser un citron dans un verre de thé contenant un morceau de craie. Noter vos observations

LEÇON 1 : NOTION DE RÉACTION CHIMIQUE

DURÉE : 3H

<u>Ressources Pédagogiques (Matériel /Support/Produit) :</u>

Résultats attendus (explicitation des OS pour les élèves)

- Définition d'une réaction chimique
- Distinction entre les réactifs et les produits d'une réaction chimique.

La leçon leur permettra de prendre conscience de l'intérêt des réactions chimiques dans la vie, mais aussi du danger de certaines réactions chimiques.

DEROULEMENT

Situation de départ :

L'action du jus de citron pressé sur la craie produit une effervescence et un dégagement gazeux, comme vous avez pu le noter lors des activités préparatoires.
Quelle (s) explication (s) donnez-vous à ces observations ?

Activités professeur	**Activités élèves**
Le professeur • Présente la situation d'apprentissage • Présente les résultats attendus • présente la situation déclenchante • fait réaliser expérimentalement par les élèves une expérience qui permet d'illustrer la situation déclenchante • Réalise et fait réaliser quelques expériences pour installer la notion de réaction chimique (voir fiches d'activités expérimentales ci-après) - action de l'acide chlorhydrique sur la craie - combustion du carbone dans le dioxygène - action de l'acide chlorhydrique sur le zinc • Exploite les expériences • Demande aux élèves de conclure • réalise une expérience pour mettre en évidence la loi de Lavoisier. • exploite l'expérience et fait tirer une conclusion	Les élèves • Interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus et le problème posé. • manipulent, observent les transformations chimiques. • dialoguent avec le professeur • tirent des conclusions • schématisent • essaient de définir quelques contenus clé,(réaction chimique, réactif , produit, caractère énergétique d'une réaction chimique) • essaient d'énoncer la loi de Lavoisier

Trace écrite 1
NOTION DE RÉACTION CHIMIQUE

Exemples de réactions chimiques :
L'action de l'acide chlorhydrique sur la craie, la combustion du carbone dans le dioxygène, l'action de l'acide chlorhydrique sur le zinc sont des exemples de réaction chimique.
L'électrolyse de l'eau et la synthèse de l'eau sont aussi des exemples de réaction chimique.

Définitions

- Au cours d'une réaction chimique une ou plusieurs espèces chimiques se transforment en une ou plusieurs autres espèces chimiques.
- Un réactif est une espèce chimique qui entre en réaction.

Exemples : dans la réaction entre l'acide chlorhydrique et la craie : l'acide chlorhydrique est un réactif

- Un produit de la réaction (ou simplement produit) est une espèce chimique qui apparait après réaction.

Exemples : dans la réaction entre le carbone et le dioxygène, le dioxyde de carbone est un produit

Caractère énergétique de la réaction chimique :

- Réaction exothermique

Une réaction chimique qui produit un dégagement de chaleur est dite exothermique.
Exemples : combustion du gazole, du charbon, du butane, etc.

- Réaction endothermique

Une réaction chimique qui absorbe de chaleur est dite endothermique.
Exemple : l'électrolyse de l'eau est une réaction endothermique

- Réaction athermique

Une réaction chimique qui n'échange pas de chaleur avec le milieu extérieur est dite athermique.
Exemple : l'alcool éthylique réagit avec l'acide éthanoïque (acide acétique), la réaction ne dégage ni n'absorbe de la chaleur.

Loi de conservation de la masse de Lavoisier

Au cours d'une réaction chimique, la masse des produits formés est égale à la masse des réactifs.

Dangers liés à certaines réactions chimiques :

Certaines réactions chimiques sont dangereuses ; c'est le cas des combustions. Hormis les possibilités d'incendie, elles sont responsables de nombreuses intoxications dues à des gaz toxiques dégagés (monoxyde de carbone (CO), cyanure d'hydrogène (HCN) etc.). Il convient donc de prendre des mesures de sécurité pour protéger les personnes, les biens et l'environnement.

EVALUATION

A Évaluation formative

Table de spécification

Objectifs spécifiques de la leçon	Numéro de l'exercice	Niveau taxonomique
Énoncer la loi de conservation de la matière	1,3	Connaissance

Distinguer les réactifs des produits d'une réaction chimique.	2	Compréhension
Distinguer une réaction chimique d'un phénomène physique	2	Compréhension
Prendre des mesures de sécurité par rapport aux dangers de certaines réactions chimiques	4	Application

Exercice 1 :

1-Enoncer la loi de Lavoisier

2-Définir une réaction exothermique et donner un exemple

Exercice 2 :

La poudre de zinc, mise en présence d'une flamme, brûle dans l'air en donnant une poudre blanche d'oxyde de zinc

1- Peut-on dire que la transformation ci-dessus est une réaction chimique ? Justifier

2- Si oui, donner un réactif et un produit de cette réaction chimique.

Exercice 3 :

Recopie et complète les phrases ci-dessous avec certains mots de la liste suivante :
Dioxyde de carbone ; dichlore ; dioxygène ; oxyde de fer ; carbone.
La combustion du carbone est une réaction chimique entre le……et le …….. .Il se forme du……..Dans cette réaction, les réactifs sont …….et…….. et le produit est……

Exercice 4 :

Pourquoi recommande-t-on de se baisser ou même de ramper s'il ya beaucoup de fumée ?

B. Évaluation sommative (voir fin leçon 2)

LEÇON 2 : L'ÉQUATION CHIMIQUE

DURÉE : 3H

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :

Écrire l'équation bilan d'une réaction chimique.
Donner la signification de l'équation bilan (échelles macroscopique et microscopique**).**
Utiliser l'équation-bilan

LISTING DES PRÉ REQUIS :

- Symbole et formule chimique
- Mole, masse molaire, volume molaire
- Réaction chimique,
- Réactif, produit.

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE:

La leçon précédente a permis aux élèves d'étudier l'aspect qualitatif d'une réaction chimique. Cette leçon, la dernière du programme de chimie de la classe de quatrième, devra permettre

aux élèves d'étudier l'aspect quantitatif des réactions chimiques. Ils pourront ainsi faire le bilan molaire d'une réaction chimique et le traduire au besoin en bilan massique et volumique.

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES:
Réalisez les modèles moléculaires symbolisant :

- Un atome de carbone
- Une molécule de dioxygène
- Une molécule de dioxyde de carbone

DEROULEMENT

Résultats attendus (explicitation des OS) :
Ecriture de l'équation-bilan d'une réaction chimique,
Traduction du bilan molaire d'une réaction
Ces résultats, essentiels dans la résolution des exercices de chimie, feront l'objet d'évaluation.

Situation déclenchante :

Comment simplifier l'écriture et le raisonnement à la fois pour l'étude qualitative et l'étude quantitative des réactions ?

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits) :

Voir fiche d'activité expérimentale
Organisation de la classe: classe entière

Activités professeur	**Activités élèves**
Le professeur : • présente la situation d'apprentissage • présente les résultats attendus pour la leçon et vérifie la compréhension du contrat didactique • fait établir la représentation de réactions chimiques de la première leçon du chapitre • fait écrire les équations des réactions chimiques précédentes • précise les 2 significations de l'équation-bilan • explique le bilan molaire et le traduit en bilan massique ou volumique à travers quelques exemples • propose une méthode de résolution d'un exercice de chimie	Les élèves : • interagissent (questions/réponses) avec le professeur pour s'approprier la situation d'apprentissage, les résultats attendus • établissent la représentation de réactions chimiques de la première leçon du chapitre • écrivent les équations de réactions chimiques précédentes • interagissent avec le professeur • interagissent avec le professeur

Trace écrite 2
EQUATION DE LA RÉACTION CHIMIQUE

Représentation d'une réaction chimique :
La combustion du carbone dans le dioxygène avec formation de dioxyde de carbone peut être représentée par le schéma suivant :
Carbone + dioxygène → dioxyde de carbone

Équation chimique :
Une équation chimique est une représentation de la réaction chimique par des symboles et formules chimiques.
Une équation chimique doit être équilibrée pour satisfaire à la loi de Lavoisier.
Équilibrer une équation de réaction chimique, c'est placer devant les formules des réactifs et des produits des coefficients de manière à respecter la conservation des éléments et des atomes : le résultat c'est l'équation-bilan.
Exemples d'équations chimiques :

- Combustion du carbone dans le dioxygène :
  $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- Action du fer sur le soufre :
  $Fe + S \rightarrow FeS$
- Électrolyse de l'eau
  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

La double signification d'une réaction chimique :
Dans la réaction : $C + O_2 \rightarrow CO_2$
Tout se passe comme si un atome de carbone se combine avec une molécule de dioxygène pour former une molécule de dioxyde de carbone (signification microscopique) ou bien une mole d'atomes de carbone se combine avec une mole de molécules de dioxygène pour former une mole de molécules de dioxyde de carbone (signification macroscopique).
Bilan molaire d'une équation chimique : (voir méthode de résolution d'un exercice de chimie)

EVALUATION
Au besoin, rechercher les masses molaires atomiques dans les livres de chimie

A. Exemple de méthode de résolution d'exercices de chimie

Le fer(Fe) brûle dans le dioxygène pour donner de l'oxyde magnétique de fer (Fe_2O_3) suivant la réaction : $3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_2O_3$

1- Faire le bilan molaire de la réaction chimique
2- Calculer la quantité de matière d'oxyde magnétique de fer obtenue si on brûle 5g de fer.
3- En déduire la masse d'oxyde magnétique de fer obtenue et le volume de dioxygène consommé par la réaction

M(Fe) = 56 g/mol ; M(O) = 16 g/mol ; volume molaire des gaz $V_M = 24\ L.mol^{-1}$

1-Equation de la réaction:
$3Fe + 2O_2 \rightarrow Fe_3O_4$
Bilan molaire:

$n(Fe)/3 = n(O_2)/2 = n(Fe_2O_3)$

2) Quantité de matière d'oxyde magnétique de fer obtenue

D'après le bilan molaire, on a :

$N(Fe_2O_3) = n(Fe/3)$ $n(Fe) = m(Fe) / M(Fe) = 5/56 = 0,089mol$

$n(Fe_2O_3) = 0,03$ mole

3) masse d'oxyde de fer:

$m(Fe_2O_3) = n(Fe_2O_3).M(Fe_3O_4) = 0,03.232 = 6,96g$

Volume de dioxygène consommé:

$n(O_2) = (nFe/3).2$

$v = n(O_2).V_M = (0,089/3).2.24 = 1,424L$

B. Évaluation formative

Table de spécification

Objectifs spécifiques de la leçon	**Numéro de l'exercice**	**Niveau taxonomique**
Écrire l'équation bilan d'une réaction chimique.	2 ; 3	Connaissance/Application
Donner la signification de l'équation bilan (échelles macroscopique et microscopique**).**	3	compréhension
Utiliser l'équation-bilan	4 ; 5	Compréhension

Exercice1

Compléter les phrases suivantes **:**

Une réaction qui s'accompagne d'un dégagement de chaleur est dite ……

On fait réagir de l'acide chlorhydrique HCl sur l'aluminium Al. Il se forme du chlorure d'aluminium $AlCl_3$ et du dihydrogène H_2. Dans cette réaction chimique les réactifs sont …….. et …….. . Les produits de la réaction sont …….. et …….. . .

Exercice 2

On fait brûler du soufre S dans le dioxygène O_2 ; il se forme du dioxyde de soufre SO_2. Écrire l'équation-bilan de la réaction.

Exercice 3

3.1 Équilibrez les équations des réactions suivantes

$N_2 + H_2 \rightarrow NH_3$

$C + O_2 \rightarrow CO$

$Al + S \rightarrow Al_2S_3$

$Na + Cl_2 \rightarrow NaCl$

$Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$

3.2 rappelez la double signification de deux équations de votre choix

Exercice 4
Soit la réaction :

$2\,PbO + C \longrightarrow 2\,Pb + CO_2$

Cocher les affirmations exactes.

1. Si on fait réagir 0,1 mole d'oxyde de plomb PbO et 0,05 mole de carbone C il se forme :

- 0,2 mole de plomb Pb et 0,1 mole de dioxyde de carbone CO_2 ; ☐
- 0,4 mole de plomb Pb et 0,2 mole de dioxyde de carbone CO_2 ; ☐
- 0,8 mole de plomb Pb et 0,4 mole de dioxyde de carbone CO_2 ; ☐
- 0,1 mole de plomb Pb et 0,05 mole de dioxyde de carbone CO_2. ☐

2. Si on fait réagir 0,4 mole d'oxyde de plomb PbO et 0,2 mole de carbone C il se forme :

- 0,2 mole de plomb Pb et 0,1 mole de dioxyde de carbone CO_2 ; ☐
- 0,4 mole de plomb Pb et 0,2 mole de dioxyde de carbone CO_2 ; ☐
- 0,8 mole de plomb Pb et 0,4 mole de dioxyde de carbone CO_2 ; ☐
- 0,1 mole de plomb Pb et 0,05 mole de dioxyde de carbone CO_2. ☐

3. Si on fait réagir 0,5 mole d'oxyde de plomb PbO et 0,25 mole de carbone C il reste :

- 0 mol d'oxyde de plomb PbO ; ☐
- 0,1 mol d'oxyde de plomb PbO ; ☐
- 0,25 mol de carbone CO_2 ; ☐
- 0,25 mol de carbone C. ☐

C. Évaluation sommative

Exercice 5 :
Une masse m = 3,5 g de charbon de bois brûle dans un flacon contenant du dioxygène**.**
1) Comment appelle- t- on une telle réaction?
2) A la fin de la réaction on retrouve une masse de 3 g de charbon de bois dans le flacon.
2.a- Donner l'équation de la réaction.
2.b- Comment reconnaît-on le gaz formé ?
2.c- Quelle masse de charbon a été utilisée ? Le mélange du charbon de bois et du dioxygène a-t -il été utilisé dans des proportions stoechiométriques ?
2.d- Calculer le volume de dioxygène qui a été utilisé lors de cette opération
3) Quelle volume de dioxygène devrait être nécessaire pour que tout le charbon de bois réagisse ?

Exercice 6
Le carbone réduit l'oxyde ferrique selon l'équation chimique suivante :

$$2\ Fe_2O_3 + 3\ C \longrightarrow 4\ Fe + 3\ CO_2$$

On procède à la réduction de 80 g d'oxyde ferrique.

1 Calculer la quantité de matière d'oxyde ferrique réduit.

2. Calculer la quantité de matière et la masse de fer que l'on obtient.

3. Sur le fer obtenu, on fait réagir de l'acide chlorhydrique en excès

3.1 Donner le nom du gaz formé. Comment identifier ce gaz ?

3.2 Écrire l'équation-bilan de la réaction de l'acide chlorhydrique sur le fer.

INTÉGRATION DES ASPECTS TRANSVERSAUX

- **Interdisciplinarité**

- **Intégration des TIC**

Produits/sites	Description	Intégration
http://www.google.com/search?q=yahoo&rls=com.microsoft:fr:IE-Address&ie=UTF-8&oe=UTF-8&sourceid=ie7&rlz=1I7ACAW	*Vidéo sur quelques réactions chimiques*	*Illustration du cours*
http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/physique/Tp-chim/Term/Transformation-reaction.htm	*Document sur transformations et réaction chimique*	*Documentation pour le professeur*
http://physiquecollege.free.fr Classe de 4ème	*Exercice interactif sur « équilibrer une équation chimique »*	*Évaluation/ autoévaluation*

RESSOURCES ET SUPPORTS PEDAGOGIQUES POUR LE PROFESSEUR

DIA S. et KANE S.() Sciences physiques, classe de 3e (2010)
PDRH (M. de l'éducation). Guide du professeur de Sciences physiques, classe de 3ème (1996)
DURANDEAU J. P. Physique Chimie, classe de 3e, Hachette (2003)
DEMSG/SFC (M. de l'éducation). Guide d'exercices, Physique et Chimie 3e (1998)
Sites web : Chercher « résistance électrique » avec un moteur de recherche

ACTIVITES EXPERIMENTALES (PROFESSEUR)	Niveau 4ème
Domaine : Chimie Générale	*Chapitre :Réaction chimique*
	Titre de la leçon :Notion de réaction chimique

Titre de la manipulation : Action de l'acide chlorhydrique sur la craie	Durée :	fiche 1

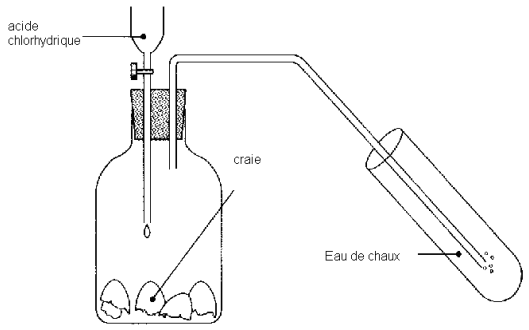
Objectifs : Illustrer la notion de réaction chimique par un exemple

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):

- Craie
- Un erlenmeyer
- Un bouchon
- Un tube à dégagement
- Eau de chaux
- Un verre à pied
- Acide chlorhydrique
- -

Consignes

- Faire verser goutte à goutte l'acide sur la craie
- Faire noter les observations
- Prendre des mesures de sécurité relatifs à l'utilisation de l'acide.
- Ne pas utiliser l'acide chlorhydrique concentré.



Questions :	**Exploitation**
Pourquoi peux-tu conclure que l'action de l'acide chlorhydrique sur la craie est une réaction chimique?	Les réactifs (craie et acide) se sont transformés en produit (CO_2 et corps dissous**)**

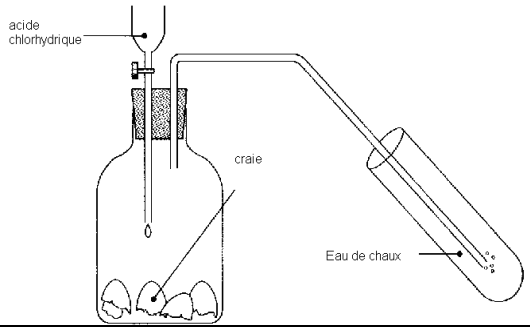
ACTIVITES EXPERIMENTALES (ELEVE)	Niveau 4ème
Domaine : Chimie Générale	*Chapitre :Réaction chimique*
	Titre de la leçon :

Titre de la manipulation : Action de l'acide chlorhydrique sur la craie	Durée :	fiche 1

Objectifs : Illustrer la notion de réaction chimique par un exemple

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):

- Craie
- Un erlenmeyer
- Un bouchon
- Un tube à dégagement
- Eau de chaux
- Un verre à pied
- Acide chlorhydrique
- -

Consignes	
• Réaliser le montage correspondant au schéma ci-contre. • Place quelques morceaux de craie dans le flacon • Verse goutte à goutte l'acide sur la craie • Note tes observations	
Questions : Pourquoi peux-tu conclure que l'action de l'acide chlorhydrique sur la craie est une réaction chimique?	**Réponses** …… …… …… …… ……

ACTIVITES EXPERIMENTALES (ELEVE)	Niveau 4ème
Domaine : Chimie Générale	*Chapitre :Réaction chimique*
	Titre de la leçon :

Titre de la manipulation : Combustion du carbone dans le dioxygène	Durée :	N° de fiche 2

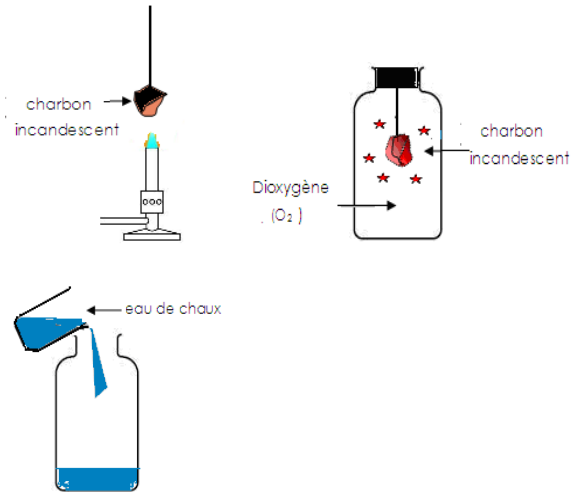
Objectifs : illustrer la notion de réaction chimique par un exemple

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):

- Morceau de charbon
- Flacon de dioxygène
- Brûleur ou fourneau
- Eau de chaux
- Bécher
- Fil de fer

Consignes

- Brûle un morceau de charbon jusqu'à l'incandescence.
- Introduis le dans le flacon contenant du dioxygène pur.
- Après la fin de la combustion, verse de l'eau de chaux dans le flacon.



Questions :	**Réponses**
Pourquoi peux-tu conclure que l'action de l'acide chlorhydrique sur la craie est une réaction chimique?	…… …… …… …… ……

ACTIVITES EXPERIMENTALES (ELEVE)	Niveau 4ème
Domaine : Chimie Générale	*Chapitre :Réaction chimique*
	Titre de la leçon : Notion de réaction chimique

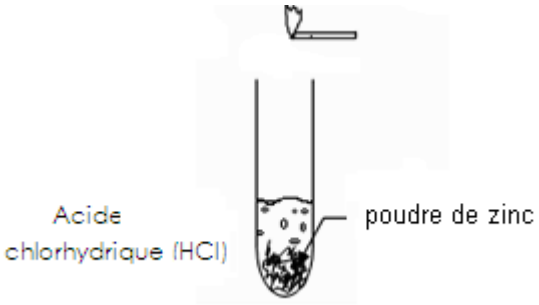
Titre de la manipulation : Action de l'acide chlorhydrique sur le zinc	Durée :	Fiche 3

Objectifs : Montrer un exemple de réaction chimique

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits):

- Zinc en poudre
- Un tube à essai
- Allumettes
- Acide chlorhydrique

-

Consignes • Place de la poudre de zinc dans le tube à essai. • Verse une petite quantité d'acide chlorhydrique sur la poudre de zinc. • Présente ensuite une allumette enflammée devant l'ouverture de l'éprouvette. • Note tes observations.	
Questions : Pourquoi peux-tu conclure que l'action de l'acide chlorhydrique sur la craie est une réaction chimique?	**Réponses** …… …… …… …… ……

CANEVAS D'UNE UNITE D'APPRENTISSAGE

DOMAINE :

CHAPITRE :

DUREE :

LEÇON :

DUREE

COMPÉTENCE(S) DE BASES (P6, P7, P8) :

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES :

LISTING DES PRÉ REQUIS :

PRÉSENTATION DE LA SITUATION D'APPRENTISSAGE :

ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES :

DEROULEMENT

<u>Résultats attendus (explicitation des OS) :</u>

Situation déclenchante :

Ressources pédagogiques (matériel/ supports/ produits) :

Organisation de la classe:

Activités professeur	Activités élèves

Trace écrite

EVALUATION

A. Évaluation formative

B. Évaluation sommative