



DOMAINE DES SCIENCES

PROGRAMMES EDUCATIFS ET GUIDES D'EXECUTION

PHYSIQUE-CHIMIE



Seconde C

Mot de Madame la Ministre de l'Éducation Nationale

L'école est le lieu où se forgent les valeurs humaines indispensables pour le développement harmonieux d'une nation. Elle doit être en effet le cadre privilégié où se cultivent la recherche de la vérité, la rigueur intellectuelle, le respect de soi, d'autrui et de la nation, l'amour pour la nation, l'esprit de solidarité, le sens de l'initiative, de la créativité et de la responsabilité.

La réalisation d'une telle entreprise exige la mise à contribution de tous les facteurs, tant matériels qu'humains. C'est pourquoi, soucieux de garantir la qualité et l'équité de notre enseignement, le Ministère de l'Education Nationale s'est toujours préoccupé de doter l'école d'outils performants et adaptés au niveau de compréhension des différents utilisateurs.

Les programmes éducatifs et leurs guides d'exécution que le Ministère de l'Education Nationale a le bonheur de mettre aujourd'hui à la disposition de l'enseignement de basesont les fruits d'un travail de longue haleine, au cours duquel différentes contributions ont été mises à profit en vue de sa réalisation. Ils présentent une entrée dans les apprentissages par les situations en vue de développer des compétences chez l'apprenant en lui offrant la possibilité de construire le sens de ce qu'il apprend.

Nous adressons nos remerciements à tous ceux qui ont apporté leur appui matériel et financier pour la réalisation de ce programme. Nous remercions spécialement Monsieur Philippe JONNAERT, Professeur titulaire de la Chaire UNESCO en Développement Curriculaire de l'Université du Québec à Montréal qui nous a accompagnés dans le recadrage de nos programmes éducatifs.

Nous ne saurions oublier tous les Experts nationaux venus de différents horizons et qui se sont acquittés de leur tâche avec compétence et dévouement.

A tous, nous réitérons la reconnaissance du Ministère de l'Education Nationale.

Nous terminons en souhaitant que tous les milieux éducatifs fassent une utilisation rationnelle de ces programmes éducatifs pour l'amélioration de la qualité de notre enseignement afin de faire de notre pays, la Côte d'Ivoire un pays émergent à l'horizon 2020, selon la vision du Chef de l'Etat, SEM Alassane OUATTARA.

Merci à tous et vive l'Ecole Ivoirienne !



The image shows a circular official stamp in blue ink. The outer ring contains the text 'République de Côte d'Ivoire' at the top and 'Ministère de l'Éducation' at the bottom. Inside the ring, there is a central emblem featuring an elephant standing on a base, flanked by two stars. Below the elephant, the words 'MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION' are written in a smaller font. To the right of the stamp, there is a handwritten signature in blue ink that appears to be 'Kandia CAMARA'.

LISTE DES SIGLES

2nd CYCLE DU SECONDAIRE GENERAL

A.P :	Arts Plastiques
A.P.C :	Approche Par les Compétences
A.P.F.C :	Antenne de la Pédagogie et de la Formation Continue
ALL :	Allemand
Angl :	Anglais
C.M. :	Collège Moderne
C.N.F.P.M.D :	Centre National de Formation et de Production du Matériel Didactique
C.N.M.S :	Centre National des Matériels Scientifiques
C.N.R.E :	Centre National des Ressources Educatives
C.O.C :	Cadre d'Orientation Curriculaire
D.D.E.N.E.T :	Direction Départementale de l'Education Nationale et de l'Enseignement Technique
D.R.E.N.E.T :	Direction Régionale de l'Education Nationale et de l'Enseignement Technique
DPFC :	Direction de la Pédagogie et de la Formation Continue
E.D.H.C :	Education aux Droits de l'Homme et à la Citoyenneté
E.P.S :	Education Physique et Sportive
ESPA :	Espagnol
Fr :	Français
Hist- Géo :	Histoire et Géographie
I.G.E.N :	Inspection Générale de l'Education Nationale
L.M. :	Lycée Moderne
L.MUN. :	Lycée Municipal
M.E.N.E.T :	Ministère de l'Education Nationale et de l'Enseignement Technique
Math :	Mathématiques
P.P.O :	Pédagogie Par les Objectifs
S.V.T :	Sciences de la Vie et de la Terre
P.C. :	Physique-Chimie

TABLE DES MATIERES

N°	RUBRIQUES	PAGES
1.	MOT DU MINISTRE	2
2.	LISTE DES SIGLES	3
3.	TABLE DES MATIERES	4
4.	INTRODUCTION	5
5.	PROFIL DE SORTIE	6
6.	DESCRIPTION DU DOMAINE	6
7.	REGIME PEDAGOGIQUE	6
8.	CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF	7-20
9.	GUIDE D'EXECUTION	21-52

INTRODUCTION

Dans son souci constant de mettre à la disposition des établissements scolaires des outils pédagogiques de qualité appréciable et accessibles à tous les enseignants, le Ministère de l'Education Nationale vient de procéder au toilettage des Programmes d'Enseignement.

Cette mise à jour a été dictée par :

- la lutte contre l'échec scolaire ;
- la nécessité de cadrage pour répondre efficacement aux nouvelles réalités de l'école ivoirienne ;
- le souci de garantir la qualité scientifique de notre enseignement et son intégration dans l'environnement ;
- l'harmonisation des objectifs et des contenus d'enseignement sur tout le territoire national.

Ce programme éducatif se trouve enrichi des situations. Une situation est un ensemble des circonstances contextualisées dans lesquelles peut se retrouver une personne. Lorsque cette personne a traité avec succès la situation en mobilisant diverses ressources ou habilités, elle a développé des compétences : on dira alors qu'elle est compétente.

La situation n'est donc pas une fin en soi, mais plutôt un moyen qui permet de développer des compétences ; ainsi une personne ne peut être décrétée compétente à priori.

Ce programme définit pour tous les ordres d'enseignement le profil de sortie, la définition du domaine, le régime pédagogique et le corps du programme de chaque discipline.

Le corps du programme est décliné en plusieurs éléments qui sont :

- * **la compétence ;**
- * **le thème ;**
- * **la leçon ;**
- * **un exemple de situation ;**
- * **un tableau à deux colonnes comportant respectivement :**

- **les habiletés** qui sont les plus petites unités cognitives attendues de l'élève au terme de son apprentissage ;
- **les contenus d'enseignement** qui sont les notions à faire acquérir aux élèves et autour desquels s'élaborent les résumés.

Par ailleurs, les disciplines du programme sont regroupées en cinq domaines qui sont :

- le **Domaine des langues** qui comprend le Français, l'Anglais, l'Espagnol et l'Allemand ;
- le **Domaine des sciences et technologie** qui regroupent les Mathématiques, les Sciences de la Vie et de la Terre, la Physique-Chimie et les Technologies de l'Information et la Communication à l'Ecole ;
- le **Domaine de l'univers social** qui comprend l'Histoire et la Géographie, l'Education aux Droits de l'Homme et à la Citoyenneté et la Philosophie ;
- le **Domaine des arts** qui comprend : les Arts Plastiques et l'Éducation Musicale ;
- le **Domaine du développement éducatif, physique et sportif** qui est représenté par l'Education Physique et Sportive.

Toutes ces disciplines concourent à la réalisation d'un seul objectif final à savoir la formation intégrale de la personnalité de l'enfant. Toute idée de cloisonner les disciplines doit de ce fait être abandonnée.

L'exploitation optimale de ce programme recadré nécessite le recours à une pédagogie fondée sur la participation active de l'élève, le passage du rôle de l'enseignant, de celui de dispensateur des connaissances vers celui d'accompagnateur de l'élève dans l'acquisition patiente du savoir et le développement des compétences à travers les situations en prenant en compte le patrimoine national culturel par l'œuvre éducative.

STRUCTURE DU PROGRAMME EDUCATIF

I- PROFIL DE SORTIE

A la fin du second cycle de l'enseignement secondaire, l'apprenant doit avoir acquis les connaissances et les compétences lui permettant de/d' :

- ✓ analyser la nature du mouvement du centre d'inertie d'un solide;
- ✓ appliquer les lois relatives aux champs et aux interactions ;
- ✓ appliquer les lois de Newton ,les lois des courants continus et les lois de l'électromagnétisme ;
- ✓ traiter une situation se rapportant à un circuit RLC série soumis à une tension alternative sinusoïdale ;
- ✓ traiter une situation se rapportant aux aspects ondulatoire et corpusculaire de la lumière ;
- ✓ traiter une situation se rapportant aux réactions spontanées et provoquées.
- ✓ comprendre le comportement de la matière au niveau atomique ;
- ✓ traiter une situation se rapportant aux composés organiques ;
- ✓ interpréter les réactions d'estérification et d'hydrolyse ;
- ✓ interpréter la courbe de variation du pH au cours d'une réaction acide-base ;
- ✓ Interpréter la vitesse de formation et de disparition d'une espèce chimique.

II- DESCRIPTION DU DOMAINE

La Physique-Chimie appartient au domaine des sciences. Ce domaine regroupe quatre disciplines qui sont :

- les Mathématiques ;
- la Physique-Chimie ;
- les Sciences de la Vie et de la Terre ;
- les Technologies de l'Information et de la Communication à l'Ecole.

Les disciplines du domaine des sciences permettent à l'apprenant(e) d'acquérir une culture scientifique afin de comprendre son environnement et de s'adapter à l'évolution de la société.

La **Physique** est étymologiquement la *science de la nature*. Elle décrit à la fois de façon quantitative et conceptuelle les composants fondamentaux de l'univers, les forces qui s'y exercent et leurs effets.

Quant à la **Chimie**, elle a pour objet la connaissance des corps, leurs propriétés, leur action moléculaire les uns sur les autres et les transformations qui en résultent.

La physique et la Chimie développent des théories en utilisant l'outil mathématique pour décrire et prévoir l'évolution de système. En outre, la maîtrise des disciplines du domaine des sciences amène l'apprenant/l'apprenante à adopter un comportement responsable pour préserver l'environnement et améliorer son cadre de vie.

III- REGIME PEDAGOGIQUE

En Côte d'Ivoire, nous prévoyons 32 semaines de cours pendant l'année scolaire.

Discipline	Nombre d'heures/semaine	Nombre d'heures/année	Pourcentage par rapport à l'ensemble des disciplines
PHYSIQUE - CHIMIE Seconde C	5h	160h	17,24%

IV- CORPS DU PROGRAMME EDUCATIF

COMPETENCE 1 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT A LA MECANIQUE

THEME 1 : MECANIQUE

LEÇON 1 : LE MOUVEMENT

Exemple de situation

C'est le premier jour de la rentrée scolaire, les élèves de la classe de 2nde C₁ du Lycée Moderne 2 de Bondoukou échangent les nouvelles. L'un d'entre eux raconte son voyage depuis le village jusqu'à Bondoukou. Il dit qu'il est parti de son village à 9 h 05 min et a parcouru la distance de 65 km en 1h 20 min. Il dit encore que le véhicule ralentissait en abordant les virages, et roulait plus vite sur les routes rectilignes et qu'à travers la fenêtre il voyait défiler les arbres. Ces camarades apprécient le récit et ensemble, ils décident d'étudier ce déplacement. Ils s'organisent alors pour montrer le caractère relatif du mouvement, puis définir un référentiel, les vitesses moyenne et instantanée et enfin déterminer les différents types de mouvement effectués.

HABILETES	CONTENUS
Montrer	le caractère relatif du mouvement d'un point matériel.
Définir	<ul style="list-style-type: none">• un référentiel.• un repère d'espace.• un repère de temps.• le vecteur – position d'un point matériel.
Repérer	quelques points dans un repère convenablement choisi.
Définir	<ul style="list-style-type: none">• la trajectoire d'un point matériel.• la vitesse moyenne.• la vitesse instantanée.• le vecteur-vitesse.
Déterminer	les caractéristiques du vecteur –vitesse.
Représenter	le vecteur –vitesse.
Déterminer	la nature d'un mouvement : - mouvement rectiligne uniforme ; - mouvement rectiligne uniformément varié ; - curviligne ; - mouvement circulaire uniforme.

LEÇON 2 : ACTIONS MECANIQUES OU FORCES

Exemple de situation

Lors de la finale d'interclasses de football du Lycée Essy Amara de Kouassi Datékro qui oppose la classe de 2^{nde} A à celle de la 2^{nde} C, l'arbitre accorde un coup franc à la 2^{nde} C. Le joueur chargé d'exécuter le coup franc, adresse un tir tendu. Le ballon heurte la tête d'un joueur de la 2^{nde} A avant de se loger au fond des filets. Les élèves de la classe de 2^{nde} C s'interrogent sur les différentes actions qui ont conduit au but. De retour en classe, ils se proposent d'identifier les actions mécaniques qui se sont exercées sur le ballon à partir de leurs effets, de définir et de modéliser une action mécanique.

HABILETES	CONTENU
Connaître	les effets d'une action mécanique.
Définir	une action mécanique.
Modéliser	une action mécanique.
Identifier	les types d'actions mécaniques : - action mécanique localisée ; - action mécanique répartie en volume s'exerçant à distance ; - action mécanique de contact répartie en surface.
Représenter	quelques actions mécaniques : - tension d'un fil ; - poids d'un corps ; - réaction d'un support.
Déterminer	la relation entre la tension et l'allongement d'un ressort. .
Utiliser	la relation : $T = k (l - l_0)$.
Enoncer	le principe des interactions ou actions réciproques.
Utiliser	le principe des interactions ou actions réciproques.
Citer	quelques applications des actions réciproques.
Définir	un système mécanique.
Identifier	les forces extérieures agissant sur un système.
Représenter	les forces qui s'exercent sur un système.

LEÇON 3 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX, PUIS A TROIS FORCES

Exemple de situation

Les élèves de la classe de 2^{nde} C₂ du Lycée Moderne BAD de Kouibly ont confectionné un tableau qu'ils veulent offrir à leur professeur principal comme cadeau de Noël. Certains proposent que la ficelle qui va permettre d'accrocher le tableau à une pointe fixée dans un mur soit attachée en un point du tableau tandis que d'autres proposent qu'elle le soit en deux points. Pour s'accorder, ils décident de représenter les forces extérieures agissant sur le tableau et de déterminer les conditions d'équilibre du tableau selon qu'il est soumis à deux forces puis à trois forces.

HABILETES	CONTENU
Enoncer	les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
Représenter	<ul style="list-style-type: none">les forces appliquées à un solide en équilibre soumis à deux forces: - solide sur un plan horizontal ; - solide attaché à un fil.les forces exerçant sur un solide en équilibre sur un plan incliné.
Définir	les réactions normale et tangentielle.
Appliquer	les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
Connaître	les conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.
Représenter	les forces appliquées à un solide en équilibre soumis à trois forces.
Appliquer	les conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles.

LEÇON 4 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE FIXE

Exemple de situation

Un élève en classe de 2ndC au Lycée Moderne de Koun-Fao accompagne son père pour la vente de sa récolte de noix de cajou. Un acheteur de produits agricoles disposant d'une balance romaine veut lui acheter sa récolte. Doutant de la fiabilité de l'instrument de mesure, l'élève conseille à son père de ne pas vendre son produit. En classe, il relate ces faits à ses camarades. Ensemble, ils cherchent à comprendre le fonctionnement de cette balance. Pour ce faire, ils entreprennent de s'informer sur le moment d'une force par rapport à un axe fixe, de le déterminer puis d'appliquer les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe.

HABILETES	CONTENU
Connaître	<ul style="list-style-type: none">• l'expression du moment d'une force par rapport à un axe fixe.• l'unité légale du moment d'une force par rapport à un axe fixe.
Déterminer	le moment d'une force par rapport à un axe fixe.
Connaître	les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe.
Appliquer	les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe.

LEÇON 5 : PRINCIPE DE L'INERTIE

Exemple de situation

Un élève en classe de 2nd C₁ au Lycée Moderne de Ferkéssédougou participe à une course de vélo. En abordant le dernier virage avant l'arrivée, il dérape et tombe. Son grand-frère qui fait partie de l'équipe des secouristes l'approche pour apprécier ses blessures. L'élève lui signifie qu'il avait pris toutes les dispositions pour aborder le virage et gagner la course. Son grand-frère lui dit qu'il est tombé parce que la position du centre d'inertie du système (vélo-cycliste) a été peut-être modifiée ou alors que les pneus n'avaient pas une bonne adhérence. Il ne comprend pas.

Il rend compte de sa mésaventure à ses camarades de classe. Ensemble, ils se proposent de déterminer le centre d'inertie d'un système, la nature de son mouvement et d'appliquer le principe de l'inertie.

HABILETES	CONTENUS
Définir	<ul style="list-style-type: none">• un système isolé.• un système pseudo- isolé.
Déterminer	le centre d'inertie d'un solide homogène et de quelques solides homogènes de formes géométriques simples.
Connaître	la relation barycentrique.
Déterminer	le centre d'inertie d'un système de deux solides homogènes.
Déterminer	la nature du mouvement du centre d'inertie d'un système isolé ou pseudo isolé.
Distinguer	un mouvement d'ensemble d'un mouvement propre.
Énoncer	le principe de l'inertie.
Appliquer	le principe de l'inertie.

LEÇON 6 : QUANTITE DE MOUVEMENT

Exemple de situation

Une élève en classe de 2^{nde} C₂ au Lycée Municipal de Sandégué assiste à une partie de jeu de billes. Elle constate que lorsqu'une petite bille frappe de plein fouet une grosse bille immobile, cette dernière reste à sa place ou se déplace faiblement tandis que la petite bille recule nettement. Elle partage ces observations avec ses camarades de classe. L'un d'eux demande ce qui se passerait si ces deux billes étaient lancées l'une contre l'autre. Afin de répondre à cette question et expliquer les observations faites par leur camarade, les élèves entreprennent de définir le vecteur-quantité de mouvement, de déterminer ses caractéristiques et d'appliquer la loi de conservation du vecteur-quantité de mouvement.

HABILETES	CONTENUS
Définir	le vecteur- quantité de mouvement.
Connaître	l'unité de quantité de mouvement.
Déterminer	les caractéristiques du vecteur-quantité de mouvement.
Représenter	le vecteur-quantité de mouvement.
Connaître	la loi de conservation du vecteur-quantité de mouvement.
Appliquer	la conservation du vecteur-quantité de mouvement.

COMPETENCE 2 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE

THEME 2: ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE

LEÇON 1 : LE COURANT ELECTRIQUE

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₃ au Lycée Municipal de Nassian a appris à travers un documentaire à la télévision que certains bracelets plaqués sont obtenus par électrolyse. Pour mieux comprendre cette opération, il informe ses camarades de classe. Ensemble, ils cherchent à connaître la nature du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux, à représenter le sens du courant électrique et à expliquer la circulation du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	<ul style="list-style-type: none">• la nature du courant électrique dans les métaux.• la nature du courant électrique dans les électrolytes.• le sens conventionnel du courant électrique.
Représenter	le sens du courant électrique.
Expliquer	la circulation du courant électrique : - dans les métaux ; - dans les électrolytes.

LEÇON 2 : INTENSITE D'UN COURANT CONTINU

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₄ au Lycée Moderne de Bin-Houyé a lu dans une revue scientifique, la phrase suivante :

« Le débit des porteurs de charges dans un circuit électrique est lié à l'intensité du courant électrique dans ce circuit ». Pour en savoir davantage, il informe ses camarades de classe et ensemble, ils décident de définir l'intensité du courant électrique et d'appliquer les lois du courant continu.

HABILETES	CONTENUS
Définir	<ul style="list-style-type: none">• la quantité d'électricité.• l'intensité du courant électrique.
Connaître	<ul style="list-style-type: none">• l'expression de la quantité d'électricité.• l'expression de l'intensité du courant électrique.• l'unité légale de quantité d'électricité.
Connaître	les lois du courant continu: - dans un circuit en série ; - dans un circuit avec dérivations.
Appliquer	les lois du courant continu.

LEÇON 3 : TENSION ELECTRIQUE

Exemple de situation

Des élèves en classe de 2^{nde}C₃ au Lycée Moderne de Bouna habitent le quartier « Gborountchra » connu pour ses installations électriques anarchiques. Chaque soir, ils constatent que les lampes brillent tantôt normalement tantôt faiblement ; conséquence dit-on d'une fluctuation de la tension. Préoccupés par cette situation et cherchant à comprendre, ils en parlent aux autres élèves de la classe. Ensemble, ils décident de s'informer d'abord sur la tension électrique, ensuite de connaître les lois de la tension en courant continu, de les appliquer et enfin de déterminer les caractéristiques d'une tension variable.

HABILETES	CONTENU
Définir	la tension électrique ou différence de potentiel (d.d.p.) entre deux points d'un circuit électrique.
Représenter	une tension continue entre deux points d'un circuit électrique.
Déterminer	une tension continue.
Connaître	les lois de la tension en courant continu : - pour un circuit en série ; - pour un circuit avec dérivations.
Appliquer	les lois de la tension en courant continu.
Déterminer	les caractéristiques d'une tension variable : - tension triangulaire ; - tension en créneaux ; - tension sinusoïdale.

LEÇON 4 : ETUDE EXPERIMENTALE DE QUELQUES DIPÔLES PASSIFS

Exemple de situation

Deux élèves en classe de 2^{nde}C₅ au Lycée Moderne d'Odienné discutent. L'un soutient que la diode, la lampe et le conducteur ohmique se comportent de la même façon dans un circuit électrique. L'autre n'est pas de cet avis. Pour s'accorder, ils informent les autres élèves de la classe. Ensemble, ils décident de tracer les caractéristiques de quelques dipôles passifs, de les exploiter et de déterminer la résistance équivalente de l'association de deux conducteurs ohmiques.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	le schéma du montage potentiométrique.
Tracer	les caractéristiques de quelques dipôles passifs : - conducteur ohmique ; - lampe à incandescence ; - diode au silicium ; - diode zener.
Reconnaitre	un dipôle passif.
Déterminer	<ul style="list-style-type: none">• la résistance d'un conducteur ohmique.• les tensions seuil de la diode au silicium et de la diode zener.• la tension zener de la diode zener.
Connaître	<ul style="list-style-type: none">• la loi d'Ohm.• les tensions seuil des diodes.• la tension zener de la diode zener.
Appliquer	la loi d'Ohm.
Déterminer	la résistance équivalente de l'association de deux conducteurs ohmiques : - en série ; - en dérivation.
Tracer	la caractéristique de l'association de deux conducteurs ohmiques : - en série ; - en dérivation.

LEÇON 5 : ETUDE EXPERIMENTALE D'UN DIPÔLE ACTIF. POINT DE FONCTIONNEMENT

Exemple de situation

Des élèves en classe de 2ndC₆ au Lycée Moderne de Toumodi apprennent auprès d'un réparateur de postes radio de leur quartier que la pile ne se comporte pas de la même manière qu'un conducteur ohmique dans un circuit électrique. Ils veulent vérifier cette information. Avec leurs camarades de classe, ils entreprennent de tracer la caractéristique d'une pile, de l'exploiter et de déterminer le point de fonctionnement de l'association de cette pile et d'un dipôle passif.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	le schéma du montage rhéostatique
Tracer	la caractéristique d'un dipôle actif : la pile.
Déterminer	<ul style="list-style-type: none"> • la force électromotrice (f.é.m) E ; • la résistance interne r ; • l'intensité du courant de court-circuit I_{cc}.
Connaître	la relation : $U = E - rI$
Utiliser	la relation : $U = E - rI$
Distinguer	un dipôle passif d'un dipôle actif
Déterminer	le point de fonctionnement de l'association d'un dipôle actif et d'un dipôle passif.
Connaître	la loi de Pouillet.
Appliquer	la loi de Pouillet.

LEÇON 6 : LE TRANSISTOR : UN AMPLIFICATEUR DE COURANT. LA CHAÎNE ELECTRONIQUE

Exemple de situation

Une élève de la 2C₁ du Lycée Moderne HKB 2 Daoukro suit un documentaire relatif aux technologies de l'information et de la communication sur la chaîne RTI 2. Elle apprend ceci : « **Le transistor est un composant très important dans les circuits électroniques. Sa découverte en 1948 a permis la fabrication d'appareils électroniques de faible encombrement pouvant fonctionner avec peu d'énergie** ».

Le lendemain elle informe ses camarades de classe. Voulant en savoir davantage, les élèves entreprennent de s'informer sur le transistor à jonction, d'identifier ses domaines de fonctionnement et de déterminer le gain en courant ou le coefficient d'amplification.

HABILETES	CONTENUS
Décrire	le transistor à jonction
Connaître	les symboles du transistor
Tracer	la courbe $I_C = f(I_B)$
Connaître	les domaines de fonctionnement
Déterminer	Le gain en courant ou le coefficient d'amplification β
Utiliser	le transistor comme amplificateur de courant
Identifier	les éléments d'une chaîne électronique
Connaître	le rôle de chaque élément d'une chaîne électronique

COMPETENCE 3 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT A LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS.

THEME 3: LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS.

LEÇON 1 : L'ELEMENT CHIMIQUE

Exemple de situation

Des élèves de la 2^{nde}C₁ du Lycée Moderne de Facobly ont découvert au cours de leur recherche dans une revue scientifique l'information suivante:

« Les millions d'espèces chimiques sont constituées à partir d'une centaine d'éléments chimiques.». Étonnés, ils veulent comprendre. En classe avec les autres élèves ils décident alors de définir un élément chimique à partir de quelques réactions chimiques, de connaître les symboles de quelques éléments chimiques et de les nommer.

HABILETES	CONTENUS
Écrire	L'équation-bilan de la réaction chimique entre: -le métal cuivre et le dioxygène -l'oxyde de cuivre II et le carbone - la solution de sulfate de cuivre II et le fer
Définir	l'élément chimique
Connaître	les symboles de quelques éléments chimiques.
Nommer	quelques éléments chimiques.

LEÇON 2 : STRUCTURE DE L'ATOME

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₆ au Lycée Classique d'Abidjan suit un documentaire à la télévision. Il apprend que la matière est faite à partir d'atomes et qu'un atome bien qu'infiniment petit renferme des particules. Pour en savoir davantage, il décide avec ses camarades de classe de connaître la structure de l'atome, de déterminer les structures électroniques de quelques atomes et d'écrire les représentations de Lewis de quelques atomes.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	<ul style="list-style-type: none">• les constituants d'un atome.• les constituants du noyau de l'atome.
Écrire	le symbole d'un noyau
Expliquer	la structure lacunaire de l'atome
Montrer	la neutralité électrique d'un atome.
Définir	l'isotopie.
Déterminer	les structures électroniques de quelques atomes.
Écrire	les représentations de LEWIS de quelques atomes.

LEÇON 3 : CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS CHIMIQUES

Exemple de situation

Un élève de la 2ndC₄ du Lycée Municipal de Port-Bouët a découvert dans un manuel que les éléments chimiques sont classés dans un tableau appelé tableau de classification périodique et que ce tableau permet d'expliquer et même de prévoir le comportement chimique de chaque élément. Pour enrichir ses connaissances ensemble avec ses camarades, ils entreprennent alors de décrire le tableau de classification périodique des éléments chimiques, d'analyser les différentes familles et de justifier leurs propriétés chimiques.

HABILETES	CONTENUS
Décrire	le tableau de classification périodique des éléments chimiques.
Connaître	le principe de remplissage du tableau de classification périodique.
Indiquer	la place d'un élément chimique dans le tableau de classification périodique.
Analyser	les principales familles du tableau de classification périodique : - familles des métaux alcalins ; - familles des métaux alcalino-terreux ; - familles des halogènes ; - familles des gaz rares.
Justifier	les propriétés chimiques semblables des éléments chimiques d'une même famille.

LEÇON 4 : IONS ET MOLECULES

Exemple de situation

Un élève en classe de 2ndC₃ au Lycée Moderne 1 d'Abobo est soumis à deux questions qui proviennent de son frère élève en quatrième :

- « Pourquoi certains atomes perdent-ils ou gagnent-ils un ou des électrons ? »
- « Comment et pourquoi les atomes se lient-ils ? »

Pour se donner toutes les chances d'avoir les réponses justes, cet élève associe ses camarades de classe. Ensemble, ils entreprennent d'interpréter l'évolution chimique des atomes vers les ions monoatomiques, d'expliquer la formation des molécules et d'écrire les formules statistiques de quelques composés ioniques.

HABILETES	CONTENUS
Enoncer	la règle de l'octet.
Interpréter	l'évolution chimique des atomes vers les ions monoatomiques.
Ecrire	<ul style="list-style-type: none">• la formule de quelques ions monoatomiques.• la formule de quelques ions polyatomiques.
Expliquer	la formation des molécules.
Définir	la liaison de covalence.
Donner	les représentations de Lewis de quelques molécules.
Distinguer	<ul style="list-style-type: none">• un corps pur simple d'un corps pur composé.• un corps pur d'un mélange.
Ecrire	les formules développées de quelques molécules.
Ecrire	les formules statistiques de quelques composés ioniques.
Différencier	un composé ionique d'un composé moléculaire.

LEÇON 5 : MOLE ET GRANDEURS MOLAIRES

Exemple de situation

Pendant la récréation au lycée Gouverneur Abdoulaye Fadiga de Touba, une discussion éclate entre des élèves de la classe de 2nd C₁.

Combien de molécules d'eau peut-on avoir dans un litre d'eau? demande un élève.

Des milliers de grains, répond un premier. Moi je pense qu'on peut estimer à des millions de molécules, répond un autre. Un professeur de physique-chimie qui les a écoutés leur dit que c'est pourquoi l'on utilise en chimie la mole pour exprimer la quantité de matière.

Surpris par cette information, ils décident avec leurs camarades de classe de définir la mole et les grandeurs molaires puis de déterminer la quantité de matière de quelques corps solides, liquides et gazeux.

HABILETES	CONTENUS
Définir	la mole
Définir	<ul style="list-style-type: none">la masse molaire atomique.la masse molaire moléculaire.la quantité de matière.
Connaître	l'unité de quantité de matière.
Déterminer	la quantité de matière d'un corps solide et d'un corps liquide.
Connaître	la loi d'Avogadro-Ampère
Définir	<ul style="list-style-type: none">le volume molaire.la quantité de matière d'un corps gazeux.la densité d'un gaz par rapport à l'air.
Déterminer	la quantité de matière d'un corps gazeux.
Utiliser	les relations: $n = \frac{m}{M}$; $n = \frac{V}{V_m}$ et $d = \frac{M}{29}$.

LEÇON 6 : EQUATION-BILAN D'UNE REACTION CHIMIQUE

Exemple de situation

Des élèves de la classe de seconde C₅ du Lycée Moderne d'Akoupé découvrent dans une revue scientifique le texte suivant : « L'idéal de l'industrie chimique est d'exploiter des réactions où il n'y a pas de pertes en réactifs... Il faut donc respecter une certaine proportion entre les quantités de matière intervenant dans la réaction»

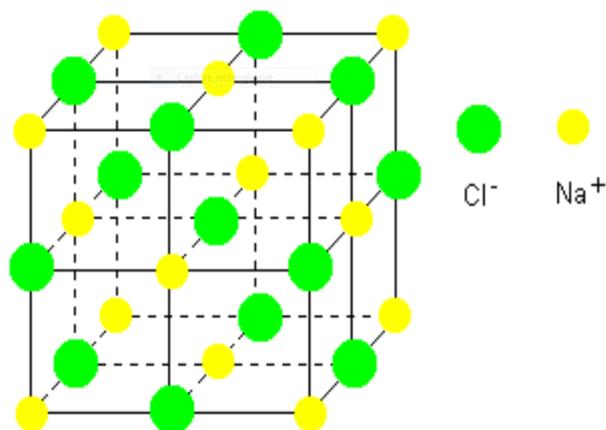
Afin d'en savoir davantage, ces élèves avec leurs camarades décident d'écrire l'équation-bilan d'une réaction chimique, de l'exploiter et d'utiliser puis d'utiliser la loi de Lavoisier.

HABILETES	CONTENUS
Écrire	l'équation-bilan d'une réaction chimique.
Interprétation	l'équation-bilan d'une réaction chimique.
Exploiter	l'équation-bilan d'une réaction chimique.
Connaître	la loi de Lavoisier.
Utiliser	la loi de Lavoisier.

LEÇON 7 : LE CHLORURE DE SODIUM SOLIDE

Exemple de situation

Lors d'une journée porte ouverte sur le thème «chimie et santé» dans un lycée, un élève de la classe de seconde C découvre dans un stand la maquette ci-contre :Le responsable de stand lui apprend que cette maquette représente le motif du chlorure de sodium communément appelé « sel de cuisine ». Consommé de manière abusive, il provoque des maladies cardiovasculaires et rénales. En plus, cette structure lui confère des propriétés particulières. Dans le souci de s'informer davantage avec ses camarades de classe sur ce produit de première nécessité, ils se proposent de décrire la structure du chlorure de sodium et d'expliquer ses propriétés.



HABILETES	CONTENUS
Connaître	la formule statistique du chlorure de sodium.
Décrire	la structure microscopique du chlorure de sodium.
Expliquer	<ul style="list-style-type: none">• la neutralité électrique du chlorure de sodium ;• la cohésion du cristal du chlorure de sodium.
Justifier	<ul style="list-style-type: none">• le caractère isolant du cristal ;• la stabilité thermique du cristal.

COMPETENCE 4 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT AUX IONS EN SOLUTIONS AQUEUSES.

THEME 4 : IONS EN SOLUTIONS AQUEUSES

LEÇON 1: SOLUTIONS AQUEUSES IONIQUES

Exemple de situation

Deux élèves en classe de 2^{nde} C₂ au Lycée Moderne de Taï échangent sur le sel dans l'eau. L'un affirme qu'on peut dissoudre du sel dans l'eau en toute proportion. L'autre soutient le contraire. Pour s'accorder, ils décident avec leurs camarades de classe, d'interpréter le phénomène de dissolution dans l'eau d'un composé ionique dans l'eau, de définir la solubilité, les concentrations massiques volumiques et molaires volumiques puis d'exploiter une réaction d'électrolyse.

HABILETES	CONTENUS
Interpréter	le phénomène de dissolution d'un composé ionique dans l'eau.
Définir	<ul style="list-style-type: none">le solvant ;le soluté ;la solubilité ;la concentration massique volumique ;la concentration molaire volumique.
Écrire	l'équation-bilan de dissolution d'un composé ionique dans l'eau.
Déterminer	<ul style="list-style-type: none">la concentration massique volumique.la concentration molaire volumique.
Montrer	<ul style="list-style-type: none">l'électroneutralité d'une solution aqueuse ionique.
Connaître	le rôle du solvant.
Ecrire	<ul style="list-style-type: none">les équations des réactions aux électrodes.l'équation-bilan de la réaction d'électrolyse.
Exploiter	l'équation-bilan de la réaction d'électrolyse.

LEÇON 2 : TESTS D'IDENTIFICATION DE QUELQUES IONS

Exemple de situation

Lors de l'anniversaire de leur camarade de classe, des élèves de 2^{nde} C₃ du Lycée Moderne de Zikisso ont remarqué que sur les étiquettes de certaines bouteilles d'eau minérale sont mentionnées des formules d'ions, d'autres des noms d'ions. Ils veulent savoir davantage. En classe ; ils cherchent à identifier quelques ions, à écrire les différentes équation-bilans des réactions chimiques et les exploiter.

HABILETES	CONTENUS
Identifier	<ul style="list-style-type: none">quelques cations :<ul style="list-style-type: none">- Ion argent (Ag⁺);- Ion baryum (Ba²⁺);- Ion fer II (Fe²⁺);- Ions fer III (Fe³⁺);- Ion cuivre II (Cu²⁺);- Ion zinc (Zn²⁺);- Ion sodium (Na⁺).quelques anions :<ul style="list-style-type: none">- ion chlorure (Cl⁻);- ion sulfate (SO₄²⁻);- ion carbonate (CO₃²⁻);- ion phosphate (PO₄³⁻).
Écrire	les différentes équations-bilans des réactions chimiques.
Exploiter	les équations-bilans des réactions chimiques.

LEÇON 3 : SOLUTIONS ACIDES ET BASIQUES. MESURES DE pH

Exemple de situation

Pendant le cours, un élève de la classe de 2^{nde}A₂ au Lycée Moderne de Grand-Lahou allant chercher une règle dans la salle de collection de chimie, pour le professeur, découvre des flacons sur lesquels sont inscrits : "solution acide chlorhydrique C = 10⁻³ mol.L⁻¹ pH = 3", "solution soude C = 10⁻³ mol.L⁻¹ pH = 11".

Voulant en savoir davantage, il partage ces informations avec ses camarades de classe. Ensemble, ils cherchent à connaître les propriétés d'une solution acide et d'une solution basique puis de déterminer le pH d'une solution aqueuse.

HABILETES	CONTENU
Écrire	l'équation-bilan de la réaction du chlorure d'hydrogène avec l'eau.
Connaître	<ul style="list-style-type: none">les propriétés d'une solution acide : cas de l'acide chlorhydrique.les propriétés de l'ion hydronium.
Connaître	la relation entre la concentration en ion hydronium et le pH d'une solution aqueuse.
Déterminer	la concentration molaire volumique des ions présents dans une solution acide
Ecrire	l'équation de dissociation de NaOH dans l'eau.
Connaître	<ul style="list-style-type: none">les propriétés d'une solution basique : cas de la soude.les propriétés de l'ion hydroxyde.
Déterminer	la concentration molaire volumique des ions présents dans une solution basique.
Déterminer	le pH d'une solution aqueuse.
Connaître	les domaines de pH des solutions acides et basiques.

LEÇON 4 : REACTION ACIDO-BASIQUE. DOSAGE

Exemple de situation

Avant l'arrivée du professeur en classe, une discussion s'engage entre des élèves de la classe de 2^{nde}A₃ du lycée Gouverneur Abdoulaye Fadiga de Touba suite à affirmation donnée par l'un des leurs : "Si l'on mélange une solution d'acide chlorhydrique et une solution de soude, on obtient une solution acide". "Non", répond un autre, le mélange est neutre. Un troisième soutient que le mélange est basique.

Face à ces désaccords, ensemble avec leurs camarades de classe, ils décident de déterminer les caractéristiques de cette réaction, d'écrire son équation-bilan et de déterminer la concentration molaire volumique de la solution inconnue.

HABILETES	CONTENUS
Connaître	les caractéristiques de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude.
Écrire	l'équation-bilan de la réaction chimique.
Réaliser	le dosage de l'acide chlorhydrique par la soude.
Définir	l'équivalence acido-basique.
Déterminer	la concentration molaire volumique d'une solution d'acide ou de base à partir d'un dosage.

V-TABLEAU DE SPECIFICATION

Le tableau de spécification permet de pondérer, en pourcentage la durée qu'il convient d'accorder

Sur l'ensemble de l'année, à chacune des compétences .Le pourcentage accordé à chaque compétence

est lui-même reparti sur quatre niveaux taxonomiques, selon l'importance que l'enseignant doit accorder à la connaissance, à la compréhension, à l'application et au traitement.

Le tableau de spécification est très utile pour la confection des outils d'évaluation. Il indique

à l'enseignant, le pourcentage des items qui doivent être consacré à telle compétence et, à l'intérieur

de ces questions, la proportion respective des items de connaissances, des items de compréhension,

des items d'application et des items de traitement.

COMPETENCES	TAUX DES DIFFERENTS NIVEAUX D'APPRENTISSAGE				
	CONNAISSANCE : %	COMPREHENSION : %	APPLICATION : %	TRAITEMENT : %	TOTAL : %
1	13,6	1,5	09	04,5	28,6
2	9,6	01	09	04,5	24,1
3	15,1	01	06,5	10	32,6
4	08	01	01	04,5	14,5

GUIDE D'EXECUTION DU PROGRAMME EUCATIF

I. EXEMPLE DE PROGRESSION ANNUELLE (5h/semaine) POUR UNE ANNEE SCOLAIRE DE 32 SEMAINES.

MOIS	SEMAINE	THEME	PHYSIQUE / 66 heures		THEME	CHIMIE / 34 heures			
SEPT	1	MECANIQUE	Le mouvement	6h	LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS	Notion d'élément chimique	2h		
	2								
	3								
OCT	4		Actions mécaniques ou forces	11h		Structure de l'atome	3,5h		
	5								
	6								
NOV	7		Evaluation/Remédiation			Evaluation/Remédiation			
	8		Equilibre d'un solide soumis à deux (02), puis à trois (03) forces	6h		Classification périodique des éléments chimiques	1h		
	9								
10									
DEC	11		Equilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe	5h		Ions et molécules	5h		
	12								
	13								
JAN	14		Quantité de mouvement	4h		Mole et grandeurs molaires	2h		
	15								
	16							Evaluation/Remédiation	
	17								
FEV	18	ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE	Le courant électrique	1h	LES IONS EN SOLUTION	Equation – bilan d'une réaction chimique	3h		
	19		Intensité d'un courant continu	3h				Le chlorure de sodium solide	1h
	20		Tension électrique	6,5h					
MARS	21		Etude expérimentale de quelques dipôles passifs	10h		Solutions aqueuses ioniques	4,5h		
	22								
	23							Tests d'identification de quelques ions	2h
	24								
AVRIL	25		Etude expérimentale d'un dipôle actif. Point de fonctionnement	5h		Tests d'identification de quelques ions (Suite et fin)			
	26								
	27								
MAI	28		Le transistor : un amplificateur de courant. La chaîne électronique	4,5h		Solutions acides et basiques. Mesures de pH	6h		
	29								
	30							Réaction acido-basique. Dosage	4h
31									
JUIN	32		REMEDIATION						

N.B. : -les durées prévues pour les leçons comprennent également, les exercices et les interrogations écrites.

- la durée d'une interrogation écrite est de 15 min au maximum. Les devoirs surveillés ont lieu en dehors des heures de cours.

II. PROPOSITIONS D'ACTIVITES, SUGGESTIONS PEDAGOGIQUES ET MOYENS

COMPETENCE 1 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT A LA MECANIQUE.

THEME : MECANIQUE

LEÇON 1 : LE MOUVEMENT

Exemple de situation

C'est le premier jour de la rentrée scolaire, les élèves de la classe de 2^{nde} C₁ du Lycée Moderne 2 de Bondoukou échangent les nouvelles. L'un d'entre eux raconte son voyage depuis le village jusqu'à Bondoukou. Il dit qu'il est parti de son village à 9 h 05 min et a parcouru la distance de 65 km en 1h 20 min. Il dit encore que le véhicule ralentissait en abordant les virages, et roulait plus vite sur les routes rectilignes et qu'à travers la fenêtre il voyait défiler les arbres. Ces camarades apprécient le récit et ensemble, ils décident d'étudier ce déplacement. Ils s'organisent alors pour montrer le caractère relatif du mouvement, puis définir un référentiel, les vitesses moyenne et instantanée et enfin déterminer les différents types de mouvement effectués.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Caractère relatif du mouvement d'un point	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à donner des exemples simples et variés dans lesquels un objet A serait en mouvement par rapport à un autre objet B servant de référence • Dédire le caractère relatif du mouvement. 	Questions/réponses	Disque en carton Enregistrements sur aérotable (n°1 ; 4 ; 5 ; 6)
Référentiel. Repère d'espace. Repère de temps. Vecteur position	<ul style="list-style-type: none"> • Définir un référentiel • Définir un repère d'espace. • Définir le repère de temps. • Définir le vecteur- position. 	Brainstorming	
Repérage d'un point matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à faire quelques exercices de repérage de points, dans un repère, convenablement choisi, lié à un référentiel. <p>N.B : on se limitera dans le plan.</p>	Travail individuel	
Trajectoire d'un point matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la trajectoire d'un point matériel. • Donner des exemples de trajectoires 	Brainstorming	

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Vitesse moyenne Vitesse instantanée	<ul style="list-style-type: none"> • A partir d'exemples concrets de la vie courante (véhicule...), dégager les notions de vitesse moyenne et de vitesse instantanée. • Donner les expressions de la vitesse moyenne et de vitesse instantanée. • A partir d'enregistrement, faire calculer des vitesses moyennes et instantanées. 	Travail de groupe Travail individuel	
Vecteur -vitesse	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à donner les caractéristiques du vecteur- vitesse. • Faire représenter le vecteur-vitesse à différentes dates. 	Questions/réponses Travail individuel	
Nature de quelques mouvements : - mouvement rectiligne et uniforme - mouvement rectiligne varié - mouvement curviligne - mouvement circulaire uniforme	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la nature du mouvement par observation de la disposition des points et leurs écarts. • A partir d'enregistrement sur table à coussin d'air, faire représenter le vecteur-vitesse à différentes dates. • Faire déterminer les caractéristiques du vecteur-vitesse à ces différentes dates. • Faire comparer ces vecteurs vitesses. • En déduire la relation existant entre la nature du mouvement et le vecteur- vitesse <p>N.B. : les activités ci-dessous seront menées pour l'étude de chaque type de mouvement.</p>	Travail individuel	Enregistrements sur aérotable (n°1 ; 4 ; 6) Série d'exercices sur polycop

N.B : L'établissement de l'équation horaire et ses applications ne sont pas au programme

LEÇON 2 : ACTIONS MECANIQUES OU FORCES

Exemple de situation

Lors de la finale d'interclasses de football du Lycée Essy Amara de Kouassi Datékro qui oppose la classe de 2^{nde} A à celle de la 2^{nde} C, l'arbitre accorde un coup franc à la 2^{nde} C. Le joueur chargé d'exécuter le coup franc, adresse un tir tendu. Le ballon heurte la tête d'un joueur de la 2^{nde} A avant de se loger au fond des filets. Les élèves de la classe de 2^{nde} C s'interrogent sur les différentes actions qui ont conduit au but. De retour en classe, ils se proposent d'identifier les actions mécaniques qui se sont exercées sur le ballon à partir de leurs effets, de définir et de modéliser une action mécanique.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Effets d'une action mécanique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Création ou modification du mouvement d'un corps - Déformation (visible ou invisible) d'un corps - Équilibre d'un corps 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire examiner des situations simples prises dans le quotidien des apprenants (football par exemple) et faire distinguer l'action mécanique. • Faire observer : <ul style="list-style-type: none"> - la chute d'un corps ; - l'action d'un aimant sur une bille d'acier • Préciser dans chaque cas l'effet de l'action mécanique. • Faire accrocher un objet à un ressort • Faire identifier l'action mécanique qui s'exerce en précisant clairement l'auteur et le receveur et préciser son effet. • Faire observer un équilibre (faire accrocher un objet à un fil ou poser un objet sur une table) • Faire identifier les actions mécaniques qui s'exercent, en particulier, celles qui se compensent. 	<p>Discussion dirigée</p> <p>Questions/réponses</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Billes d'acier - Aimant - Objets flottants etc... - Dynamomètre
Définition d'une action mécanique	Faire rappeler la définition d'une action mécanique.		
Modélisation d'une action mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • Assimiler une action mécanique à une force exercée par un corps A sur un corps B. • Amener les apprenants à donner les caractéristiques d'une force. 		
Les types d'actions mécaniques	<ul style="list-style-type: none"> • Faire distinguer les différents types d'action mécanique (action mécanique localisée ; action mécanique répartie en volume s'exerçant à distance ; action mécanique de contact répartie en surface) et faire donner pour chaque cas un exemple. 		

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Représentation de quelques actions mécaniques ou forces : - tension d'un fil ; - poids d'un corps ; - réaction d'un support.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire déterminer les caractéristiques de quelques forces (tension d'un fil, poids d'un corps et réaction d'un support). • Faire rappeler l'unité de l'intensité d'une force. • Donner la notation $\vec{F}_{A/B}$. • Faire représenter les forces. 	Travail individuel Questions/réponses	
Relation entre la tension et l'allongement d'un ressort	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser le dispositif expérimental. • Faire mesurer les allongements du ressort en faisant varier l'intensité de la force exercée. • Faire représenter graphiquement la valeur T la tension du ressort en fonction de $(l - l_0)$. • Faire déterminer graphiquement la constante de raideur K du ressort. • Faire donner la relation entre T et $(l - l_0)$. • Faire résoudre quelques exercices faisant intervenir la relation de la relation : $T = k(l - l_0)$. 	Expérimentation Travail de groupe	<ul style="list-style-type: none"> - Ressorts - Fils - Masses Marquées - Poulies - Crochets etc.. moyens précédents plus dynamomètres.
Mise en évidence du principe des actions réciproques. - Énoncé du principe des interactions - Application : la propulsion par réaction.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser des expériences mettant en évidence les actions réciproques (actions mutuelles entre deux dynamomètres, poussées d'Archimède et son action réciproque....) • Formuler le principe des interactions entre deux corps • Le généraliser à tous types d'interactions. • Illustrer le principe des interactions, par des exemples, des situations simples tirées du quotidien (marche, fusée, etc...). 	Travail de groupe	<ul style="list-style-type: none"> - Matériel précédent plus de règles graduées et potences - Masses marquées - Dynamomètres - potences - Récipient
Système mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • A partir des situations expérimentales déjà rencontrées, identifier un système. • Donner la définition d'un système mécanique. • Faire identifier les forces agissant sur un système et les représenter. 	Travail individuel	<ul style="list-style-type: none"> - Corps à immerger - Fils

LEÇON 3 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE SOUMIS A DEUX, PUIS A TROIS FORCES

Exemple de situation

Les élèves de la classe de 2^{nde} C₂ du Lycée Moderne BAD de Kouibly ont confectionné un tableau qu'ils veulent offrir à leur professeur principal comme cadeau de Noël. Certains proposent que la ficelle qui va permettre d'accrocher le tableau à une pointe fixée dans un mur soit attachée en un point du tableau tandis que d'autres proposent qu'elle le soit en deux points. Pour s'accorder, ils décident de représenter les forces extérieures agissant sur le tableau et de déterminer les conditions d'équilibre du tableau selon qu'il est soumis à deux forces puis à trois forces.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces	Faire rappeler les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.	Questions/réponses	
Représentation des forces appliquées à un solide en équilibre soumis à deux forces: - solide sur un plan horizontal - solide attaché à un fil - solide en équilibre stable ou instable	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à faire le bilan des forces appliquées à un solide en équilibre sur un plan horizontal et attaché à un fil. • Faire déterminer les caractéristiques de ces forces. • Faire représenter ces forces à une échelle donnée. • Utiliser les conditions d'équilibre dans le cas d'un solide en équilibre stable ou instable (type parapluie en appui ponctuel, etc.). 	<p>Travail individuel</p> <p>Travail de groupe</p>	
Réactions tangentielle et normales (force de frottement)	<ul style="list-style-type: none"> • Réaliser l'équilibre d'un solide sur un plan incliné. • Montrer l'existence de forces de frottement (cause de l'équilibre du solide). • Montrer que la réaction du support a deux composantes appelées réaction normale et réaction tangentielle. Qui représente la force de frottement. 	<p>Expérimentation</p> <p>Travail individuel</p>	<p>- Dispositif pour l'étude des forces</p> <p>- Plan incliné</p> <p>- Solide</p> <p>- Rapporteur</p>
Conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces :	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à établir expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide (si possible non ponctuel) soumis à l'action de trois forces non parallèles. • Expliquer les notions de forces coplanaires et forces concourantes • Faire résoudre graphiquement et analytiquement quelques problèmes de statique. <p>NB : Lorsque les forces appliquées au système n'ont pas la même origine et droites d'action différentes, la méthode graphique doit être utilisée.</p>	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p>	

LEÇON 4 : EQUILIBRE D'UN SOLIDE MOBILE AUTOUR D'UN AXE FIXE

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C au Lycée Moderne de Koun-Fao accompagne son père pour la vente de sa récolte de noix de cajou. Un acheteur de produits agricoles disposant d'une balance romaine veut lui acheter sa récolte. Doutant de la fiabilité de l'instrument de mesure, l'élève conseille à son père de ne pas vendre son produit. En classe, il relate ces faits à ses camarades. Ensemble, ils cherchent à comprendre le fonctionnement de cette balance. Pour ce faire, ils entreprennent de s'informer sur le moment d'une force par rapport à un axe fixe, de le déterminer puis d'appliquer les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Moment d'une force par rapport à un axe fixe :	<ul style="list-style-type: none"> Faire montrer, à partir d'un exemple simple, que l'effet de rotation d'une force sur un solide mobile autour d'un axe, dépend des caractéristiques de la force et du bras de levier. Donner la notation du moment d'une force : $\mathcal{M}\Delta(\vec{F})$. Amener les apprenants à montrer que lorsque: <ul style="list-style-type: none"> la droite d'action de la force est parallèle à l'axe, $\mathcal{M}\Delta(\vec{F}) = 0$; la droite d'action de la force coupe l'axe, $\mathcal{M}\Delta(\vec{F}) = 0$; la droite d'action de la force est orthogonale à l'axe et ne coupant pas cet axe, $\mathcal{M}\Delta(\vec{F}) \neq 0$; Amener les apprenants à établir expérimentalement, l'expression du moment d'une force par rapport à un axe fixe. Indiquer que le moment d'une force par rapport à un axe est une grandeur algébrique : <ul style="list-style-type: none"> $\mathcal{M}\Delta(\vec{F}) = + F \cdot d$ si la force tend à faire tourner le système dans le sens positif choisi. $\mathcal{M}\Delta(\vec{F}) = - F \cdot d$ si la force tend à faire tourner le système dans le sens contraire au sens positif choisi. 	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p>	Dispositif d'étude classique
Unité légale du moment d'une force	<ul style="list-style-type: none"> Donner l'unité du moment d'une force. 	Questions/réponses	
Conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe.	<ul style="list-style-type: none"> Faire établir expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide mobile autour d'un axe fixe ($\sum \mathcal{M}\Delta(\vec{F}) = 0$). 	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> Faire résoudre des exercices se rapportant à des situations prises dans le quotidien des apprenants (poulie, levier, balance romaine, treuil...) 	<p>Travail individuel</p> <p>Travail de groupe</p>	

LEÇON 5 : PRINCIPE DE L'INERTIE

Exemple de situation

Un élève en classe de 2nde C₁ au Lycée Moderne de Ferkéssédougou participe à une course de vélo. En abordant le dernier virage avant l'arrivée, il dérape et tombe. Son grand-frère qui fait partie de l'équipe des secouristes l'approche pour apprécier ses blessures. L'élève lui signifie qu'il avait pris toutes les dispositions pour aborder le virage et gagner la course. Son grand-frère lui dit qu'il est tombé parce que la position du centre d'inertie du système (vélo-cycliste) a été peut-être modifiée ou alors que les pneus n'avaient pas une bonne adhérence. Il ne comprend pas. Il rend compte de sa mésaventure à ses camarades de classe. Ensemble, ils se proposent de déterminer le centre d'inertie d'un système, la nature de son mouvement et d'appliquer le principe de l'inertie.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Système isolé Système pseudo- isolé	<ul style="list-style-type: none"> • Donner les définitions d'un système : - isolé ; - pseudo-isolé. • Donner des exemples de solides pseudo-isolés. 	Brainstorming	Enregistrement sur aérotable N°11 Papier calque
Centre d'inertie d'un solide	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à mettre en évidence expérimentalement le centre d'inertie d'un solide isolé ou pseudo-isolé à partir d'un enregistrement. • Faire déterminer graphiquement les centres d'inertie de quelques solides homogène sde formes géométriques simples. 	Expérimentation Travail individuel	
Centre d'inertie d'un système de deux solides : relation barycentrique	<ul style="list-style-type: none"> • Établir la relation barycentrique. • Faire déterminer le centre d'inertie d'un système de deux solides homogènes. 	Démonstration	
Nature du mouvement du centre d'inertie d'un système isolé ou pseudo-isolé. Mouvement d'ensemble et mouvement propre	<ul style="list-style-type: none"> • Faire repérer les différentes positions du centre d'inertie du système sur le document n°11. • Faire repérer les différentes positions d'un autre point du système sur le document n°11. • Dégager les notions de mouvement d'ensemble et de mouvement propre. • Faire déterminer la nature du mouvement du centre d'inertie d'un système isolé ou pseudo- isolé. 	Travail individuel	
Principe de l'inertie	<ul style="list-style-type: none"> • Énoncer le principe de l'inertie. • Faire résoudre des exercices simples faisant appel au principe de l'inertie. 	Questions/réponses Travail individuel	

LEÇON 6 : QUANTITE DE MOUVEMENT

Exemple de situation

Une élève en classe de 2nde C₂ au Lycée Municipal de Sandégué assiste à une partie de jeu de billes. Elle constate que lorsqu'une petite bille frappe de plein fouet une grosse bille immobile, cette dernière reste à sa place ou se déplace faiblement tandis que la petite bille recule nettement. Elle partage ces observations avec ses camarades de classe. L'un d'eux demande ce qui se passerait si ces deux billes étaient lancées l'une contre l'autre. Afin de répondre à cette question et expliquer les observations faites par leur camarade, les élèves entreprennent de définir le vecteur-quantité de mouvement, de déterminer ses caractéristiques et d'appliquer la loi de conservation du vecteur-quantité de mouvement.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Vecteur-quantité de mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • Faire mettre en évidence expérimentalement le produit m.v. • Donner l'expression de la quantité de mouvement. • Donner l'unité de quantité de mouvement. • Définir le vecteur-quantité de mouvement. • Faire déterminer les caractéristiques du vecteur-quantité de mouvement d'un système constitué de deux solides. • Faire représenter le vecteur-quantité de mouvement. 	Exploitation Travail individuel	Enregistrement sur aérotable n°31
Conservation du vecteur- quantité de mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • Faire exploiter le même enregistrement pour la formulation de loi de conservation de la quantité de mouvement d'un système isolé ou pseudo-isolé : $\vec{P}(\text{après}) = \vec{P}(\text{avant})$. • Généraliser la loi de conservation de la quantité de mouvement à partir d'un enregistrement sur les interactions. • Faire résoudre quelques exercices faisant appel à des situations de la vie courante (recul de l'arme à feu, propulsion par réaction). 	Travail de groupe	Enregistrem s n°12 à29

COMPETENCE 2 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT A L'ELECTRICITE ET A L'ELECTRONIQUE

THEME 2: ELECTRICITE ET ELECTRONIQUE

LEÇON 1 : LE COURANT ELECTRIQUE

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₃ au Lycée Municipal de Nassian a appris à travers un documentaire à la télévision que certains bracelets plaqués sont obtenus par électrolyse. Pour mieux comprendre cette opération, il informe ses camarades de classe. Ensemble, ils cherchent à connaître la nature du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux, à représenter le sens du courant électrique et à expliquer la circulation du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Nature du courant électrique dans les métaux	<ul style="list-style-type: none">• Comparer l'action d'un aimant sur un faisceau d'électrons et sur un conducteur parcouru par un courant électrique.• En déduire la nature et le sens de déplacement des porteurs de charge dans les métaux.• Expliquer la circulation du courant électrique dans les métaux.	Expérimentation	<ul style="list-style-type: none">- Tube de Crookes ou Tube à déflexion- Générateur approprié aux tubes (Ex. Rhumkortff)- Interrupteur- Fils de connexion- Aimant droit- Multimètres- Piles- Dipôles (Lampes, Résistors,...)- Aimant en U- Dispositif vertical de Laplace.- Tube en U avec robinet- Électrodes- Solutions de $K_2Cr_2O_7$ et de $CuSO_4$- Alimentation stabilisée (12V-24 V)- Acide sulfurique dilué
Nature du courant électrique dans les électrolytes.	<ul style="list-style-type: none">• Faire observer la double migration d'ions colorés (solutions de dichromate de potassium et sulfate de cuivre II par exemple).• Faire déduire le sens de déplacement des porteurs de charge et la nature du courant électrique dans les électrolytes.		
Sens conventionnel du courant électrique	<ul style="list-style-type: none">• Faire relier le sens conventionnel du courant au sens de déplacement des porteurs de charge.• Faire représenter le sens conventionnel du courant sur un schéma.	Travail individuel Travail de groupe	

LEÇON 2 : INTENSITE D'UN COURANT CONTINU

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₄ au Lycée Moderne de Bin-Houyé a lu dans une revue scientifique, la phrase suivante :

« Le débit des porteurs de charges dans un circuit électrique est lié à l'intensité du courant électrique dans ce circuit ». Pour en savoir davantage, il informe ses camarades de classe et ensemble, ils décident de définir l'intensité du courant électrique et d'appliquer les lois du courant continu.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Quantité d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la quantité d'électricité transportée par les porteurs de charge. • Donner l'expression de la quantité d'électricité. • Donner l'unité légale de quantité d'électricité. 	Brainstorming	<ul style="list-style-type: none"> - Potentiomètre - Pile (1,5V à 9 V) - Générateur basse fréquence - Dipôles - Bloc multiprise - Bouton Poussoir
Intensité du courant électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Définir l'intensité du courant ($I = \frac{Q}{t}$). • Faire rappeler l'unité de l'intensité du courant électrique. • Donner les ordres de grandeur de l'intensité du courant électrique. 		
Lois du courant électrique continu dans un circuit série	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser un montage électrique comportant en série un générateur, un conducteur ohmique ou une lampe, un interrupteur et des fils de connexion. • Faire mesurer l'intensité du courant électrique en différents points d'un circuit série. • Faire établir la loi d'unicité du courant électrique. 	Expérimentation	
Lois du courant électrique continu dans un circuit avec dérivation.	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser un montage électrique comportant un générateur, des fils de connexion, un interrupteur et deux conducteurs ohmiques ou deux lampes montés en dérivation. • Faire mesurer les intensités de courant dans différentes branches d'un montage en dérivation • Faire établir la loi des nœuds. 	Travail de groupe	

LEÇON 3 : TENSION ELECTRIQUE

Exemple de situation

Des élèves en classe de 2ndC₃ au Lycée Moderne de Bouna habitent le quartier « Gborountchra » connu pour ses installations électriques anarchiques. Chaque soir, ils constatent que les lampes brillent tantôt normalement tantôt faiblement ; conséquence dit-on d'une fluctuation de la tension. Préoccupés par cette situation et cherchant à comprendre, ils en parlent aux autres élèves de la classe. Ensemble, ils décident de s'informer d'abord sur la tension électrique, ensuite de connaître les lois de la tension en courant continu, de les appliquer et enfin de déterminer les caractéristiques d'une tension variable.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Tension électrique ou différence de potentiel (d.d.p.) entre deux points d'un circuit électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la tension électrique. • Faire rappeler l'unité de la tension électrique. • Donner le principe de fonctionnement d'un oscilloscope. • Faire visualiser une tension continue à l'oscilloscope. • Faire déterminer une tension continue à l'aide d'un l'oscilloscope. • Faire vérifier que la tension est une grandeur algébrique ($U_{AB} = - U_{BA}$). • Faire représenter une tension par une flèche entre deux points sur un schéma. 	Travail de groupe	- Potentiomètre - Pile (1,5V à 9 V - Générateur basse fréquence
Lois de la tension en courant continu pour un circuit série	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser un montage électrique comportant en série un générateur, un conducteur ohmique ou une lampe, un interrupteur et des fils de connexion. • Faire mesurer une tension aux bornes des dipôles à l'aide d'un voltmètre. • Faire établir la loi d'additivité de la tension. 	Expérimentation Travail individuel	- Dipôles - Bloc multiprise - Bouton Poussoir - Voltmètres - Multimètres - Oscilloscopes -Fils de connexion
Lois de la tension en courant continu pour un circuit avec dérivation	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser un montage électrique comportant un générateur, des fils de connexion, un interrupteur et deux conducteurs ohmiques ou deux lampes montés en dérivation. • Faire mesurer une tension aux bornes des dipôles à l'aide d'un voltmètre. • Faire établir la loi d'unicité de la tension. 		

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Tensions variables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tensions triangulaires ; - tensions en créneaux ; - tensions sinusoïdales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Visualiser des tensions variables (tensions triangulaires, tensions en créneaux et tensions sinusoïdales) à l'oscilloscope. • Faire rappeler la définition de la période. • Faire mesurer une période avec l'oscilloscope. • Faire calculer une fréquence à partir de la période. • Faire mesurer la tension maximale dans le cas d'une tension sinusoïdale. • Faire mesurer la tension efficace. • Faire vérifier la relation $U_{\max} = U_{\text{eff}} \cdot \sqrt{2}$. • Faire résoudre des exercices en utilisant les lois du courant continu. 		

LEÇON 4 : ETUDE EXPERIMENTALE DE QUELQUES DIPÔLES PASSIFS

Exemple de situation

Deux élèves en classe de 2^{nde}C₅ au Lycée Moderne d'Odienné discutent. L'un soutient que la diode, la lampe et le conducteur ohmique se comportent de la même façon dans un circuit électrique. L'autre n'est pas de cet avis. Pour s'accorder, ils informent les autres élèves de la classe. Ensemble, ils décident de tracer les caractéristiques de quelques dipôles passifs, de les exploiter et de déterminer la résistance équivalente de l'association de deux conducteurs ohmiques.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Schéma du montage potentiométrique.</p> <p>Caractéristiques de dipôles passifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - conducteur ohmique ; - lampe à incandescence ; - diode au silicium ; - diode Zener. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser, à partir du schéma, le montage potentiométrique pour l'étude des dipôles passifs. • Faire mesurer l'intensité du courant pour différentes valeurs de la tension électrique pour les dipôles passifs suivants : <ul style="list-style-type: none"> - conducteur ohmique ; - lampe à incandescence ; - diode au silicium ; - diode Zener. • Faire tracer sur une feuille de papier millimétré les courbes en direct et en inverse $U = f(I)$ ou $I = g(U)$ de chacun des dipôles. • Faire exploiter les caractéristiques (détermination de la résistance du conducteur ohmique, de la loi d'Ohm, des tensions de seuil des diodes et de la tension zener de la diode zener). • Donner les limites d'utilisation des composants. • Faire rappeler l'unité de la résistance. • Donner l'unité de la conductance. • Faire déterminer la résistance d'un résistor par le code des couleurs. <ul style="list-style-type: none"> • Faire mesurer la résistance d'un résistor avec un ohmmètre. • Faire comparer les différentes valeurs trouvées et justifier les écarts. • Faire visualiser les caractéristiques des dipôles à l'oscilloscope. 	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Piles avec supports - Resistors - Diode au silicium - Diode Zener - Lampe à incandescence - Fils de connexion - Interrupteur - Potentiomètre - Oscilloscope - Ampèremètre - Voltmètre - Multimètres
<p>Association de conducteurs ohmiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en série ; - en dérivation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire rappeler les lois d'association des conducteurs ohmiques. • Faire mesurer la résistance d'un résistor avec un ohmmètre. • Faire établir les lois d'association. 		
<p>Association de deux conducteurs ohmiques en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - en série ; - en dérivation. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire tracer expérimentalement sur un même papier millimétré les caractéristiques de deux conducteurs ohmiques et celle de leur association en série, puis en dérivation. 		

LEÇON 5 : ETUDE EXPERIMENTALE D'UN DIPÔLE ACTIF. POINT DE FONCTIONNEMENT

Exemple de situation

Des élèves en classe de 2nde C₆ au Lycée Moderne de Toumodi apprennent auprès d'un réparateur de postes radio de leur quartier que la pile ne se comporte pas de la même manière qu'un conducteur ohmique dans un circuit électrique. Ils veulent vérifier cette information. Avec leurs camarades de classe, ils entreprennent de tracer la caractéristique d'une pile, de l'exploiter et de déterminer le point de fonctionnement de l'association de cette pile et d'un dipôle passif.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Schéma du montage rhéostatique Caractéristique d'un dipôle actif : la pile	<ul style="list-style-type: none"> Faire réaliser, à partir du schéma, le montage rhéostatique. Faire mesurer l'intensité I du courant électrique pour différentes valeurs de la tension électrique U. Faire tracer la caractéristique $U = f(I)$. 		
Force électromotrice (f-é-m) de la pile Résistance interne de la pile	<ul style="list-style-type: none"> Amener les apprenants à exprimer U en fonction de r et E. Faire déterminer la f.é.m. E et la résistance interne r à partir de la courbe. Déterminer le courant de court-circuit (I_{cc}). 	Expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Piles avec supports - Résistors - Fils de connexion
Point de fonctionnement de l'association d'un dipôle actif et d'un dipôle passif	<ul style="list-style-type: none"> Faire tracer sur une même feuille de papier millimétré les caractéristiques de la pile et du conducteur ohmique. Faire déterminer graphiquement le point de fonctionnement. Vérifier les limites d'utilisation des dipôles sont respectées. Faire mesurer expérimentalement le point de fonctionnement d'un circuit constitué d'un générateur, d'un conducteur ohmique et des fils de connexion. Faire vérifier le résultat par calcul. 	Travail de groupe Travail individuel	<ul style="list-style-type: none"> - Interrupteur - Rhéostats - Multimètres - Papier millimétré
Loi de Pouillet	<ul style="list-style-type: none"> Établir la loi de Pouillet. L'utiliser pour résoudre des exercices. 		

LEÇON 6 : LE TRANSISTOR : UN AMPLIFICATEUR DE COURANT. LA CHAÎNE ELECTRONIQUE

Exemple de situation

Une élève de la 2C₁ du Lycée Moderne HKB 2 Daoukro suit un documentaire relatif aux technologies de l'information et de la communication sur la chaîne RTI 2. Elle apprend ceci : « **Le transistor est un composant très important dans les circuits électroniques. Sa découverte en 1948 a permis la fabrication d'appareils électroniques de faible encombrement pouvant fonctionner avec peu d'énergie** ».

Le lendemain elle informe ses camarades de classe. Voulant en savoir davantage, les élèves entreprennent de s'informer sur le transistor à jonction, d'identifier ses domaines de fonctionnement et de déterminer le gain en courant ou le coefficient d'amplification.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Le transistor à jonction	<ul style="list-style-type: none"> ● Décrire le transistor ● Donner les symboles des deux types de transistor à jonction 	Questions/réponses	<ul style="list-style-type: none"> - Pile 4.5 V - lampe ou résistor - transistor (ex : BD 137) - résistance de protection - rhéostat - ampèremètre - voltmètre - multimètre
Transistor - bloqué - amplificateur - saturé	<ul style="list-style-type: none"> ● Faire réaliser un montage à émetteur commun ● Faire mesurer les intensités du courant base du transistor I_B et courant collecteur I_C pour différentes valeurs de U_{BE} ● Faire tracer la courbe $I_C = f(I_B)$ ● Faire dégager les différents domaines de fonctionnement en exploitant le tableau de mesures et la courbe 	Travail de groupe Expérimentation Travail individuel	
Gain en courant ou coefficient d'amplification	<ul style="list-style-type: none"> ● Faire déterminer à partir de la courbe $I_C = f(I_B)$ le gain en courant du transistor ● Faire établir la relation entre I_E, I_C et I_B ● Faire réaliser un montage utilisant le transistor comme amplificateur de courant 	Travail de groupe Travail individuel	
Les éléments d'une chaîne électronique : - capteur - dispositif et alimentation - sortie	<ul style="list-style-type: none"> ● Faire reconnaître les différents éléments d'une chaîne électronique à partir des montages déjà vus ou du schéma de principe de la chaîne électronique ● Faire définir clairement le rôle de chacun de ces éléments 	Travail de groupe Travail individuel	

COMPETENCE 3 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT A LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS.**THEME 3: LA MATIERE ET SES TRANSFORMATIONS.****LEÇON 1 : L'ELEMENT CHIMIQUE****Exemple de situation**

Des élèves de la 2^{nde}C₁ du Lycée Moderne de Facobly ont découvert au cours de leur recherche dans une revue scientifique l'information suivante:

« Les millions d'espèces chimiques sont constituées à partir d'une centaine d'éléments chimiques. ». Etonnés, ils veulent comprendre. En classe avec les autres élèves ils décident alors de définir un élément chimique à partir de quelques réactions chimiques, de connaître les symboles de quelques éléments chimiques et de les nommer.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Réactions chimiques : - entre le métal cuivre et le dioxygène ; - entre l'oxyde de cuivre II et le carbone ; - entre la solution de sulfate de cuivre II et le fer.	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser les réactions chimiques ci-dessous : <ul style="list-style-type: none"> réactions chimiques entre le métal cuivre et le dioxygène ; réactions chimiques entre l'oxyde de cuivre II et le carbone ; réactions chimiques entre la solution de sulfate de cuivre II et le fer. Faire observer et décrire les résultats de ces expériences. Faire écrire les équations bilans de ces réactions chimiques. 	Expérimentation Travail de groupe Travail individuel	- Cuivre métal - Sulfate de cuivre II - Soude - Limaille de fer - Oxyde de cuivre II - Poudre de carbone - Tube à essais - Labogaz - Allumettes
Élément chimique	<ul style="list-style-type: none"> Dégager la notion d'élément chimique à partir des expériences réalisées ci-dessus. Donner des exemples d'éléments chimiques. 	Brainstorming	
Symboles de quelques éléments chimiques	<ul style="list-style-type: none"> Donner les symboles de quelques éléments chimiques. 		
Corps simple Corps composé	<ul style="list-style-type: none"> Donner les définitions d'un corps simple et d'un corps composé. Donner quelques exemples de corps simples et de corps composés. 		

LEÇON 2 : STRUCTURE DE L'ATOME

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₆ au Lycée Classique d'Abidjan suit un documentaire à la télévision. Il apprend que la matière est faite à partir d'atomes et qu'un atome bien qu'infiniment petit renferme des particules. Pour en savoir davantage, il décide avec ses camarades de classe de connaître la structure de l'atome, de déterminer les structures électroniques de quelques atomes et d'écrire les représentations de Lewis de quelques atomes.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Constituants de l'atome Neutralité électrique de l'atome	<ul style="list-style-type: none"> • Faire rappeler les constituants de l'atome. • Donner la masse et la charge de l'électron. • Faire rappeler la constitution du noyau. • Donner la masse et la charge du proton et du neutron. • Faire comparer la masse du proton à celle de l'électron et conclure. • Faire montrer la structure lacunaire de l'atome. • Définir l'électroneutralité de l'atome. • Ecrire et interpréter la notation du noyau : $\frac{A}{Z}X$ 	Questions/réponses Brainstorming	Série d'exercices polycopiés Tableau de données des charges, masse et dimensions de l'atome et de ses constituants
Isotopie	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les isotopes d'un élément chimiques. • Revenir sur la notion d'élément chimique. 		
Structure électronique des atomes.	<ul style="list-style-type: none"> • Répartir les électrons sur les différents niveaux en utilisant les règles de répartition des électrons. • Faire écrire les formules électroniques de quelques éléments à partir de la connaissance de Z. <p>N.B. : L'étude portera sur les 20 premiers éléments.</p>	Travail individuel Travail de groupe	
Représentations de LEWIS des atomes	<ul style="list-style-type: none"> • Faire écrire la représentation de LEWIS des premiers éléments chimiques. 		

LEÇON 3 : CLASSIFICATION PERIODIQUE DES ELEMENTS CHIMIQUES

Exemple de situation

Un élève de la 2^{nde}C₄ du Lycée Municipal de Port-Bouëta découvre dans un manuel que les éléments chimiques sont classés dans un tableau appelé tableau de classification périodique et que ce tableau permet d'expliquer et même de prévoir le comportement chimique de chaque élément. Pour enrichir ses connaissances ensemble avec ses camarades, ils entreprennent alors de décrire le tableau de classification périodique des éléments chimiques, d'analyser les différentes familles et de justifier leurs propriétés chimiques.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Description du tableau de classification périodique Principe du remplissage du tableau	<ul style="list-style-type: none">• Faire observer le tableau de Mendeleïev et rechercher les règles d'édification de cette classification.• Amener les apprenants à identifier les lignes (ou périodes) et les colonnes.• Rechercher, pour une même colonne, l'analogie de structure de la couche externe.	Exploitation Discussion dirigée	- Classification périodique simplifiée - Crayons de couleur - Série d'exercice photocopiés
Etude des principales familles : - familles des métaux alcalins ; - familles des métaux alcalino-terreux ; - familles des halogènes ; - familles des gaz rares.	<ul style="list-style-type: none">• Identifier les principales familles (colonnes 1, 2, 7,8,) par leurs propriétés.• Amener les apprenants à déterminer pour un atome donné, le nombre d'électrons sur sa couche externe à partir de sa position dans la classification• Faire relier le comportement chimique d'un élément à sa position dans la classification.• Distinguer les métaux des non-métaux par des couleurs sur le tableau de Mendeleïev.	Brainstorming	Tableau de Mendeleïev

LEÇON 4 : IONS ET MOLECULES

Exemple de situation

Un élève en classe de 2^{nde}C₃ au Lycée Moderne 1 d'Abobo est soumis à deux questions qui proviennent de son frère élève en quatrième :

- « Pourquoi certains atomes perdent-ils ou gagnent-ils un ou des électrons ? »
- « Comment et pourquoi les atomes se lient-ils ? »

Pour se donner toutes les chances d'avoir les réponses justes, cet élève associe ses camarades de classe. Ensemble, ils entreprennent d'interpréter l'évolution chimique des atomes vers les ions monoatomiques, d'expliquer la formation des molécules et d'écrire les formules statistiques de quelques composés ioniques.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Règle de l'octet	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à énoncer la règle de l'octet. • Utiliser la structure externe des gaz rares pour justifier la règle de l'octet. 	Brainstorming	<ul style="list-style-type: none"> - Classification périodique des éléments - Modèles moléculaires - Série d'exercices photocopiés
Evolution chimique des atomes vers les ions monoatomiques - Cations - Anions	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de la règle de l'octet, amener les apprenants à découvrir les éléments susceptibles de donner des cations ou des anions. • Faire rechercher leurs places dans la classification périodique. • Amener les apprenants à donner les noms, les formules, les structures électroniques de quelques ions monoatomiques. 	Travail individuel	
Ions polyatomiques	<ul style="list-style-type: none"> • Donner les noms et les formules de quelques ions polyatomiques. (Par exemples: OH^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}, NH_4^+, H_3O^+, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ et MnO_4^-, ...). 	Travail de groupe Travail individuel	

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Formation des molécules	<ul style="list-style-type: none"> • A partir de la règle de l'octet, faire construire quelques molécules (H_2, Cl_2, O_2, HCl, H_2O, NH_3, CH_4, C_2H_4, C_2H_6, N_2, CO_2, ...). • Définir la liaison de covalence et la valence d'un atome. • Faire définir la molécule. • Faire réaliser les modèles compacts et éclatés de quelques molécules simples à partir de modèles moléculaires. • Donner les caractéristiques géométriques de quelques molécules (longueur des liaisons, angle entre les liaisons,...). • Préciser la nature des liaisons (liaison simple, liaison double et liaison triple). • Enoncer la règle pour l'écriture de la formule d'une molécule. • Faire retrouver la représentation de Lewis de ces molécules. 	Brainstorming	
Corps pur simple Corps pur composé Mélanges	<ul style="list-style-type: none"> • Faire rappeler la distinction entre corps purs simples, corps purs composés. • Donner des exemples. • Faire rappeler la distinction entre corps purs et mélanges. • Donner des exemples. 	Questions/réponses	
Composés ioniques	<ul style="list-style-type: none"> • Définir un composé ionique. • Amener les apprenants à écrire les formules statistiques de quelques composés ioniques en respectant la neutralité électrique. • Amener les apprenants à différencier un composé ionique d'une molécule. 	Brainstorming	

LEÇON 5 : MOLE ET GRANDEURS MOLAIRES

Exemple de situation

Pendant la récréation au lycée Gouverneur Abdoulaye Fadiga de Touba, une discussion éclate entre des élèves de la classe de 2nd C₁.

Combien de molécules d'eau peut-on avoir dans un litre d'eau? demande un élève.

Des milliers de grains, répond un premier. Moi je pense qu'on peut estimer à des millions de molécules, répond un autre. Un professeur de physique-chimie qui les a écoutés leur dit que c'est pourquoi l'on utilise en chimie la mole pour exprimer la quantité de matière.

Surpris par cette information, ils décident avec leurs camarades de classe de définir la mole et les grandeurs molaires puis de déterminer la quantité de matière de quelques corps solides, liquides et gazeux.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
La mole	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer la nécessité de la définition d'une nouvelle unité de la quantité de matière. • Définir la mole. • Donner la valeur de la constante d'Avogadro. • Donner l'unité de quantité de matière. 	<p>Brainstorming</p> <p>Questions/réponses</p> <p>Travail individuel</p>	
Masse molaire atomique Masse molaire moléculaire Quantité de matière	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la masse molaire M d'entités élémentaires (molécules, atomes,...) • Donner l'unité de masse molaire. • Définir la masse molaire moléculaire. • faire calculer les masses molaires moléculaires de quelques molécules. • Définir la quantité de matière n d'une entité élémentaire et donner son expression ($n = \frac{m}{M}$). • Faire calculer la quantité de matière n (en mole) d'un échantillon dont on connaît la masse m. 		
Loi d'Avogadro-Ampère Volume molaire Quantité de matière Densité d'un gaz par rapport à l'air	<ul style="list-style-type: none"> • Enoncer la loi d'Avogadro-Ampère • Définir le volume molaire V_m et donner son unité. • Donner sa valeur dans les conditions normales de pression et de température (CNTP). • Donner la relation entre le volume molaire et la quantité de matière d'un corps gazeux ($n = \frac{V}{V_m}$). • Faire calculer la quantité de matière n d'un corps gazeux dont on connaît le volume V. • Donner la relation liant la masse molaire et la densité d'un gaz. • Faire résoudre des exercices combinant masse, volume et quantité de matière. 		

LEÇON 6 : EQUATION-BILAN D'UNE REACTION CHIMIQUE

Exemple de situation

Des élèves de la classe de seconde C₅ du Lycée Moderne d'Akoupé découvrent dans une revue scientifique le texte suivant : « L'idéal de l'industrie chimique est d'exploiter des réactions où il n'y a pas de pertes en réactifs... Il faut donc respecter une certaine proportion entre les quantités de matière intervenant dans la réaction»

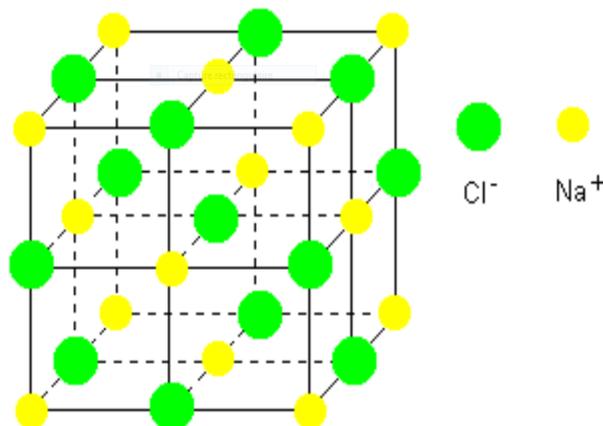
Afin d'en savoir davantage, ces élèves avec leurs camarades décident d'écrire l'équation-bilan d'une réaction chimique, de l'exploiter et d'utiliser puis d'utiliser la loi de Lavoisier.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Ecriture de l'équation-bilan d'une réaction chimique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réagir les ions hydronium (H₃O⁺) sur le métal fer ou le métal zinc et/ou Faire réaliser la réduction de l'oxyde ferrique par l'aluminium (aluminothermie). • Amener les apprenants à préciser les réactifs et les produits. • Faire écrire et équilibrer les équations bilans des réactions chimiques. • Faire donner les significations des symboles (+) dans le premier membre et dans le second membre. • Faire rappeler les conventions d'écritures de l'équation-bilan d'une réaction chimique. • Donner la signification des coefficients stœchiométriques. • Donner la signification quantitative de l'équation-bilan à l'échelle atomique et à l'échelle macroscopique. 	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Métaux (Zn, Fe et Al) - Oxyde ferrique - Ruban de magnésium - Acide chlorhydrique - Creuset - Labogaz - Allumettes - Série d'exercices photocopiés
<p>Loi de Lavoisier</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Montrer expérimentalement la loi de conservation de la masse d'un système chimique (Loi de Lavoisier). • Dédire le bilan molaire de l'équation-bilan d'une réaction chimique. 	<p>Expérimentation</p>	
<p>Résolution d'exercices :</p> <ul style="list-style-type: none"> - cas où les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques ; - cas d'un excès d'un réactif en excès 	<ul style="list-style-type: none"> • Faire résoudre des exercices combinant quantité de matière, masse et volume des réactifs et des produits : - dans le cas où les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques ; - dans le cas d'un excès d'un réactif ; 	<p>Travail de groupe</p> <p>Travail individuel</p>	

LEÇON 7 : LE CHLORURE DE SODIUM SOLIDE

Exemple de situation

Lors d'une journée porte ouverte sur le thème « chimie et santé » dans un lycée, un élève de la classe de seconde C découvre dans un stand la maquette ci-contre : Le responsable de stand lui apprend que cette maquette représente le motif du chlorure de sodium communément appelé « sel de cuisine ». Consommé de manière abusive, il provoque des maladies cardiovasculaires et rénales. En plus, cette structure lui confère des propriétés particulières. Dans le souci de s'informer davantage avec ses camarades de classe sur ce produit de première nécessité, ils se proposent de décrire la structure du chlorure de sodium et d'expliquer ses propriétés.



CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Le cristal de chlorure de sodium</p> <p>- sa structure</p> <p>- ses propriétés</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la structure microscopique du chlorure de sodium. • Amener les apprenants à montrer la neutralité électrique du chlorure de sodium • Expliquer la cohésion du cristal NaCl. • Faire montrer expérimentalement le caractère isolant du cristal. • Donner sa température de fusion. • Montrer expérimentalement la stabilité thermique du chlorure de sodium. 	<p>Travail de groupe</p> <p>Expérimentation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - chlorure de sodium solide (sel fin, gros grain, pain de sel) - maille du cristal (sur feuille ou sur transparent) - crayons de couleur - thermomètre - lampe - bécher en pirex - pile 4,5V

COMPETENCE 4 : TRAITER UNE SITUATION SE RAPPORTANT AUX IONS EN SOLUTIONS AQUEUSES.

THEME 4 : IONS EN SOLUTIONS AQUEUSES

LEÇON 1: SOLUTIONS AQUEUSES IONIQUES

Exemple de situation

Deux élèves en classe de 2nde C₂ au Lycée Moderne de Taï échangent sur le sel dans l'eau. L'un affirme qu'on peut dissoudre du sel dans l'eau en toute proportion. L'autre soutient le contraire. Pour s'accorder, ils décident avec leurs camarades de classe, d'interpréter le phénomène de dissolution dans l'eau d'un composé ionique dans l'eau, de définir la solubilité, les concentrations massique volumique et molaire volumique puis d'exploiter une réaction d'électrolyse.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Dissolution de composés ioniques - Etapes (dislocation, dispersion et solvatation) - Effets thermiques (endothermique, exothermique et athermique)	<ul style="list-style-type: none">• Faire mettre en évidence expérimentalement les phénomènes observés au cours de la dissolution de l'hydroxyde de sodium, du chlorure de sodium, du chlorure d'ammonium et du sulfate de cuivre II anhydre.• Amener les apprenants à interpréter les phénomènes observés (dislocation, dispersion, solvatation, effets thermiques : endothermique, exothermique et athermique).• Vérifier expérimentalement l'existence d'une limite à la dissolution à la température ambiante.	Expérimentation Travail de groupe	- Soude en pastille - Chlorure de sodium - Chlorure d'ammonium - Sulfate de cuivre - Bêchers en pyrex - Thermomètres - Indigo(ou encre bleue) - Phénolphtaléine - Tube en U et électrodes de graphite - Tube à essais - Générateur 6V à 12V - Fils de connexion - Pincres crocodiles
Solvant Soluté Solubilité	<ul style="list-style-type: none">• Faire rappeler la définition du solvant et d'un soluté.• Donner la définition de la solubilité.• Donner l'expression de la solubilité.• Donner les solubilités de quelques composés.	Questions/réponses	

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
<p>Concentration massique volumique</p> <p>Concentration molaire volumique</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Définir la concentration molaire volumique des différentes espèces présentes dans une solution aqueuse ionique et donner son expression. • Définir la concentration molaire massique des différentes espèces présentes dans une solution aqueuse ioniques et donner son expression. • Amener les apprenants à monter la neutralité électrique d'une solution ionique. • Préparer une solution de concentration donnée de NaCl. • Faire déterminer les concentrations molaires volumiques et massiques des espèces présentes dans une solution aqueuse ionique. 	<p>Question/réponses</p> <p>Travail individuel</p>	
<p>Electrolyse d'une solution aqueuse du chlorure de sodium</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à réaliser l'électrolyse de la solution aqueuse de NaCl. • Faire observer les réactions aux électrodes. • Faire interpréter les phénomènes observés aux électrodes. • Faire écrire l'équation-bilan à partir des équations électroniques aux électrodes. • Expliquer le rôle de solvant dans le bilan réactionnel. 	<p>Expérimentation</p> <p>Travail de groupe</p>	

LEÇON 2 : TESTS D'IDENTIFICATION DE QUELQUES IONS

Exemple de situation

Lors de l'anniversaire de leur camarade de classe, des élèves de 2ndeC₃ du Lycée Moderne de Zikisso ont remarqué que sur les étiquettes de certaines bouteilles d'eau minérale sont mentionnées des formules d'ions, d'autres des noms d'ions. Ils veulent savoir davantage. En classe ; ils cherchent à identifier quelques ions, à écrire les différentes équation-bilans des réactions chimiques et les exploiter.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Identification de quelques cations : - ion argent Ag ⁺ ; - ion baryum Ba ²⁺ ; - ion fer II Fe ²⁺ ; - ion fer III Fe ³⁺ ; - ion cuivre II Cu ²⁺ ; - ion zinc Zn ²⁺ ; - ion sodium Na ⁺ .	<ul style="list-style-type: none"> Faire caractériser suivant le cas les ions positifs par : <ul style="list-style-type: none"> la couleur ; le test à la flamme ; la précipitation (incompatibilité des ions mis en présence) ; la redissolution d'un précipité (nouvelle espèce ionique) ; la formation d'un dégagement gazeux. Amener les apprenants à réaliser un tableau récapitulatif des principaux tests d'identification. 	Expérimentation Travail de groupe	<ul style="list-style-type: none"> Solutions contenant les différents ions Matériel pour tester ces ions Tubes à essais Pipette verre Réactif Molybdique Labogaz Boite d'allumettes Acide nitrique Acide chlorhydrique Soude Ammoniac Eau de chaux
Identification de quelques anions : - ion chlorure Cl ⁻ ; - ion sulfate SO ₄ ²⁻ ; - ion carbonate CO ₃ ²⁻ ; - ion phosphate PO ₄ ³⁻ .			
Equation-bilans des réactions	<ul style="list-style-type: none"> Faire écrire les équations bilans des différentes réactions chimiques. Les exploiter. 	Travail individuel	

LEÇON 3 : SOLUTIONS ACIDES ET BASIQUES. MESURES DE pH

Exemple de situation

Pendant le cours, un élève de la classe de 2^{nde}A₂ au Lycée Moderne de Grand-Lahou allant chercher une règle dans la salle de collection de chimie, pour le professeur, découvre des flacons sur lesquels sont inscrits : "solution acide chlorhydrique C = 10⁻³ mol.L⁻¹ pH = 3", "solution soude C = 10⁻³ mol.L⁻¹ pH = 11".

Voulant en savoir davantage, il partage ces informations avec ses camarades de classe. Ensemble, ils cherchent à connaître les propriétés d'une solution acide et d'une solution basique puis de déterminer le pH d'une solution aqueuse.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Propriétés d'une solution d'acide chlorhydrique	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser la dissolution du chlorure d'hydrogène dans l'eau (expérience du jet d'eau) et montrer la solubilité du chlorure d'hydrogène dans l'eau. Faire montrer expérimentalement la propriété conductrice de la solution d'acide chlorhydrique. Faire identifier l'ion Cl⁻ dans la solution acide. Faire écrire l'équation-bilan de la réaction du chlorure d'hydrogène avec l'eau. Faire déterminer la concentration d'une solution d'acide chlorhydrique et celles des ions présents dans la solution. 	Expérimentation Travail de groupe Travail individuel	<ul style="list-style-type: none"> Ballon Bouchons Tube Droit Tube Coudé Cristallisoirs Labogaz Tube à essais Tube en U Electrodes en graphite Electrolyseur Indigo Hélianthine Bleu de bromothimol Limaille de fer Grenaille de zinc Béchers Papier pH pH-mètre Papier Indicateur de pH Solution d'hydroxyde de Sodium Solution d'acide chlorhydrique Autres solutions (domestiques, alimentaires) Eprouvettes graduées Burettes Indicateurs colorés Pipette Jaugée 10 mL Fiole jaugée 100 mL Eau distillée Pissette.
Propriétés de l'ion hydronium	<ul style="list-style-type: none"> Montrer expérimentalement les propriétés acides des ions H₃O⁺ : <ul style="list-style-type: none"> action sur les indicateurs colorés. action sur le fer et le zinc. 		
Propriétés de la solution d'hydroxyde de sodium	<ul style="list-style-type: none"> Donner quelques propriétés de la solution d'hydroxyde de sodium. Montrer expérimentalement la propriété conductrice de la solution aqueuse. Identifier l'ion Na⁺ (test à la flamme). 		
Propriétés de l'ion hydroxyde	<ul style="list-style-type: none"> Montrer expérimentalement des propriétés des ions OH⁻ : <ul style="list-style-type: none"> action sur les indicateurs colorés ; action sur quelques ions métalliques ; action sur l'ion ammonium NH₄⁺. 		
pH d'une solution aqueuse	<ul style="list-style-type: none"> Donner la relation entre le pH d'une solution aqueuse acide et la concentration en ions hydronium. Faire mesurer, avec le papier indicateur ou le pH-mètre, le pH de diverses solutions. Faire montrer expérimentalement à partir d'une solution donnée, l'évolution du pH au cours de la dilution. 		
Domaines de pH des solutions acides et basiques.	<ul style="list-style-type: none"> Faire déterminer les domaines de pH des solutions acides et basique à partir des valeurs de pH de solutions d'acide chlorhydrique et d'hydroxyde de plus en plus diluées. 		

LEÇON 4 : REACTION ACIDO-BASIQUE. DOSAGE

Exemple de situation

Avant l'arrivée du professeur en classe, une discussion s'engage entre des élèves de la classe de 2^{nde}A₃ du lycée Gouverneur Abdoulaye Fadiga de Touba suite à affirmation donnée par l'un des leurs : "Si l'on mélange une solution d'acide chlorhydrique et une solution de soude, on obtient une solution acide". "Non", répond un autre, le mélange est neutre. Un troisième soutient que le mélange est basique.

Face à ces désaccords, ensemble avec leurs camarades de classe, ils décident de déterminer les caractéristiques de cette réaction, d'écrire son équation-bilan et de déterminer la concentration molaire volumique de la solution inconnue.

CONTENUS	CONSIGNES POUR CONDUIRE LES ACTIVITES	TECHNIQUES PEDAGOGIQUES	MOYENS ET SUPPORTS DIDACTIQUES
Caractéristiques de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à déterminer les caractéristiques de la réaction entre l'acide chlorhydrique et la soude. • Le professeur montrera l'effet thermique de la réaction chimique en réalisant l'expérience avec des solutions concentrées d'acide chlorhydrique et d'hydroxyde de sodium. • Faire utiliser un indicateur coloré pour montrer que la réaction est totale (passer du milieu acide en milieu basique ou inversement) N.B. Utiliser des solutions diluées pour les manipulations des apprenants. 	Expérimentation	<ul style="list-style-type: none"> - Solution d'acide chlorhydrique de concentration connue - Solutions de soude - Verrerie (burette, béchers,...) - Dispositif de dosage - Indicateurs colorés
Equation-bilan de la réaction chimique	<ul style="list-style-type: none"> • Faire écrire l'équation-bilan de la réaction chimique 	Travail individuel	
Equivalence acido-basique	<ul style="list-style-type: none"> • Faire réaliser le dosage colorimétrique de l'acide chlorhydrique par la soude. • Amener les apprenants à définir l'équivalence acido-basique. 	Expérimentation Travail de groupe	
Concentration de la solution inconnue.	<ul style="list-style-type: none"> • Amener les apprenants à établir la relation $C_a V_a = C_b V_b$ à l'équivalence. • Faire utiliser la relation $C_a V_a = C_b V_b$ pour déterminer la concentration de la solution inconnue. 	Travail individuel	

III- EVALUATION : Tableau de spécification

PAR COMPÉTENCE

Compétence	Nbre d'habiletés	Connaissance		Compréhension		Application		Traitement de situation	
		Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%
1	43	18	41,86	05	11,63	07	16,28	13	30,23
2	26	09	34,62	02	07,69	05	19,23	10	38,46
3	43	19	44,19	11	25,58	02	04,65	11	25,58
4	17	06	35,29	03	17,65	00	00	08	47,06
TOTAL	129	52	40,31	21	16,28	14	10,85	42	32,56

FICHE DE LEÇON

Classe(s) : 2nde C₁, 2nde C₂,

THEME : Electricité

TITRE DE LEÇON : Le courant électrique

Durée : 2 h

HABILETES	CONTENUS
Connaître	<ul style="list-style-type: none">• la nature du courant électrique dans les métaux.• la nature du courant électrique dans les électrolytes.• le sens conventionnel du courant électrique.• les effets du courant électrique.
Représenter	le sens conventionnel du courant électrique
Expliquer	la circulation du courant électrique : - dans les métaux ; - dans les électrolytes.

EXEMPLE DE SITUATION

Un élève en classe de 2nde C₁ au Lycée Municipal de RUBINO a appris à travers un documentaire à la télévision que certains bracelets qu'on croit en or sont en fait plaqués en or par électrolyse d'une solution contenant des ions or. Afin de comprendre cette opération, il informe ses camarades de classe. Ensemble, ils cherchent à connaître la nature du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux, représenter le sens du courant électrique et expliquer la circulation du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux.

MATERIEL PAR POSTE DE TRAVAIL	SUPPORTS DIDACTIQUES
<ul style="list-style-type: none">- Tube de Crookes ou Tube à déflexion- Générateur approprié aux tubes (Ex. Ruhmkorff)- Interrupteur- Fils de connexion- Aimant droit- Multimètres- Piles- Dipôles (Lampes, Résistors,...)- Aimant en U- Dispositif vertical de Laplace.- Tube en U avec robinet- Electrodes- Solutions de K₂Cr₂O₇ et de CuSO₄- Alimentation stabilisée (12V-24 V)- Acide sulfurique dilué	<ul style="list-style-type: none">• Schémas de montages sur planches• Schémas de montages sur panneaux• Manuels élèves
	<u>BIBLIOGRAPHIE :</u> Collection AREX Collection EURIN-GIE

PLAN DU COURS

1. NATURE DU COURANT ELECTRIQUE DANS LES METAUX

1.1- Expériences et observations

1.2- Interprétation

1.3- Conclusion

1.4- Sens de déplacement des électrons

2- NATURE DU COURANT ELECTRIQUE DANS LES ELECTROLYTES

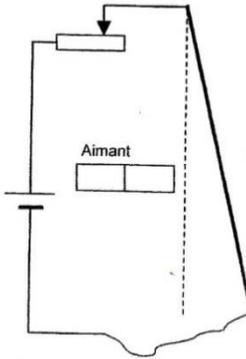
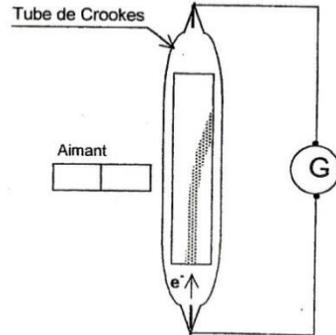
2.1- Expérience et observation

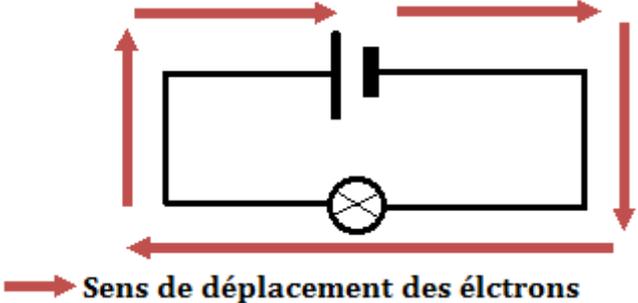
2.2- Interprétation

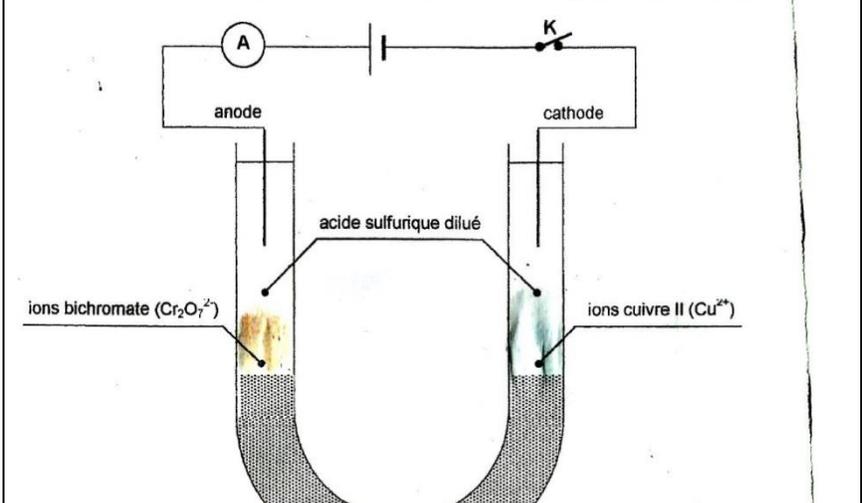
2.3- Conclusion

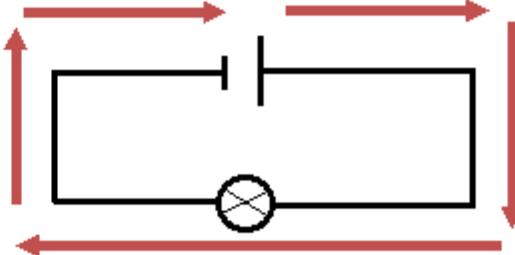
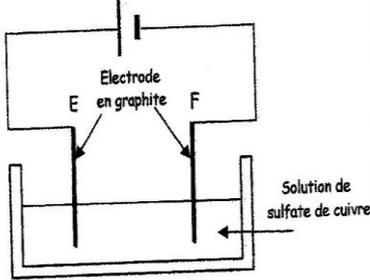
2.4- Sens de déplacement des ions

3- SENS CONVENTIONNEL DU COURANT ELECTRIQUE

Moments didactiques/ Durée	Stratégies pédagogiques	Activités du Professeur	Activités des élèves	Trace écrite
Présentation	Questions /réponses	Rappels/pré requis	Par leurs réponses les élèves amènent le professeur à donner le titre de la leçon	LE COURANT ELECTRIQUE
Développement	<p>Questions –réponses</p> <p>Expérimentation</p> <p>Observation</p> <p>Questions-réponse</p>	<p>Administration de la situation d'apprentissage</p> <p>Lisez la situation.</p> <p>Quelles actions les élèves veulent mener ?</p> <p>Activité 1: Expériences avec le tube de Crookes et le dispositif vertical de Laplace.</p> <p>Soyez attentif et observez le phénomène.</p> <p>Que constatez-vous à l'approche de l'aimant ?</p>	<p>Les élèves lisent la situation.</p> <p>Ils veulent :</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaître la nature du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux ; - représenter le sens du courant électrique ; - expliquer la circulation du courant électrique dans les électrolytes et dans les métaux. <p>Les élèves observent attentivement chaque phénomène.</p> <p>La tige métallique dévie.</p>	<p>1. NATURE DU COURANT ELECTRIQUE DANS LES METAUX</p> <p>1.1- Expériences et observations</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>A l'approche de l'aimant, la tige métallique parcourue par le</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>A l'approche de l'aimant, le faisceau</p> </div> </div>

	<p>Exploitation</p>	<p>Quelle interprétation faites-vous ?</p> <p>Tirez une conclusion.</p> <p>Activité 2 : Expérience de migration des ions</p>	<p>Le faisceau d'électrons dévie. Les électrons circulent dans la tige.</p> <p>Les élèves tirent une conclusion.</p>	<p>Le courant électrique est dévié. Le faisceau d'électrons est dévié.</p> <p>1.2- Interprétation Le faisceau d'électrons et la tige métallique sont déviés dans le même sens. Cela montre que des électrons circulent dans la tige.</p> <p>1.3- Conclusion Le courant électrique dans les métaux est dû à un déplacement ordonné des porteurs de charges appelés électrons.</p> <p>1.4- Sens de déplacement des électrons A l'extérieur du générateur, les électrons se déplacent de la borne négative (-) vers la borne positive (+) du générateur.</p>  <p>2- NATURE DU COURANT ELECTRIQUE DANS LES ELECTROLYTES</p> <p>2.1- Expérience et observation</p>
--	---------------------	---	--	--

	Expérimentation	Observez bien au niveau des électrodes.	Les élèves observent le phénomène qui se produit au niveau de chaque électrode.	
	Observation			<p>2.2- Interprétation</p> <p>* La couleur bleue observée à la cathode traduit la présence des ions cuivre(Cu^{2+}).</p> <p>* La couleur orangée à l'anode traduit la présence des ions dichromates ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$).</p>
	Questions-réponses	Que constatez-vous au niveau de chaque électrode?	Les élèves répondent : - à la cathode, la couleur devient bleue. - à l'anode, la couleur devient orangée. Il y a eu migration d'ions	<p>2.3- Conclusion</p> <p>Le courant électrique dans les électrolytes est dû à la migration des porteurs de charges appelés ions.</p> <p>2.4- Sens de déplacement des ions</p> <p>Les ions positifs appelés cations migrent vers la cathode. Les ions négatifs appelés anions migrent vers l'anode.</p>
		Tirez une conclusion	La migration des ions assure le courant électrique	

				<p>3- SENS CONVENTIONNEL DU COURANT ELECTRIQUE</p> <p>A l'extérieur du générateur, le courant électrique circule de la borne positive (+) vers la borne négative (-) du générateur.</p>  <p>→ Sens conventionnel du courant électrique</p>
<p>Evaluation</p>	<p>Travail individuel</p>	<p>Administration de la situation d'évaluation</p> <p>Correction de l'exercice</p>	<p>Les élèves traitent l'activité d'intégration</p> <p>Les élèves passent au tableau pour la correction de l'exercice.</p>	<p>ACTIVITE D'INTEGRATION</p> <p>Au cours d'une séance de TP notée, chaque groupe doit réaliser l'électrolyse d'une solution de sulfate de cuivre en utilisant le montage schématisé ci-dessous :</p>  <p>Tu es le rapporteur de ton groupe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Donne les noms des électrodes E et F 2) Indique sur le schéma <ol style="list-style-type: none"> 2-1 le sens conventionnel du courant 2-2 le sens de déplacement des électrons 2-3 le sens de déplacement des ions