

# PROGRAMMES D'ÉTUDES DE TERMINALE D : **PHYSIQUE**



*Observer son environnement pour mieux orienter ses choix de formation et réussir sa vie*

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix – Travail – Patrie

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

INSPECTION GÉNÉRALE DES ENSEIGNEMENTS

INSPECTION DE PÉDAGOGIE / SCIENCES

REPUBLIC OF CAMEROON

Peace - Work - Fatherland

MINISTRY OF SECONDARY EDUCATION

INSPECTORATE GENERAL OF EDUCATION

INSPECTORATE OF PEDAGOGY / SCIENCES

**DOMAINE D'APPRENTISSAGE : SCIENCES ET TECHNOLOGIE**

**PROGRAMME D'ÉTUDE : PHYSIQUE**

**NIVEAU : TERMINALE D**

**VOLUME HORAIRE ANNUEL : 75 Heures**

**VOLUME HORAIRE HEBDOMADAIRE : 3 HEURES**

**COEFFICIENT : 3**

## 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROGRAMME D'ÉTUDE

Le nouveau programme de physique vise à donner aux élèves de la classe de Tle D la possibilité de développer leur culture scientifique et leurs compétences dans leur environnement. Dans cet environnement, ils seront de plus en plus amenés à faire des choix dans les situations où ils seront engagés ou qui engagent leur environnement. Il vise aussi, à les familiariser avec la méthode scientifique d'une façon accessible et simple, à travers le travail en groupe et l'expérimentation. Il permet, d'une part, une bonne assimilation des concepts de physique liés à des applications technologiques ou à des phénomènes de la vie quotidienne, à la santé et à l'environnement.

Ce programme qui est dans le prolongement de celui de la classe de 1<sup>ère</sup> D permet à l'enseignant de mieux jouer son rôle de facilitateur auprès de l'apprenant qui est amené de plus en plus à utiliser et capitaliser les outils construits en classe. Il a pour but principal de faciliter un ancrage des connaissances devant permettre aux apprenants de développer des compétences lui permettant :

- de communiquer à l'écrit et à l'oral sur des phénomènes scientifiques de leur environnement ;
- de comprendre et d'expliquer des phénomènes naturels ;
- de résoudre les problèmes que les phénomènes naturels posent dans leurs domaines de vie ;
- de sauvegarder, préserver et mieux gérer la biodiversité ;
- de mettre en œuvre des processus d'acquisition des connaissances ;
- d'implémenter la démarche scientifique et la démarche technologique ;
- de mieux comprendre et exploiter leur environnement.

Le programme d'étude de physique comporte quatre (04) modules, chacun répartis comme suit :

N°	INTITULÉ DU MODULE	DURÉE
1	Mesures et incertitudes	3 H
2	Mouvements et interactions : Évolutions temporelles des systèmes mécaniques	34 H
3	Électricité : Évolutions temporelles des circuits électriques et électroniques	10 H
4	Onde, matière et transformations nucléaires	28 H

Chaque Module comporte les cours, les travaux dirigés, les travaux pratiques et les séances d'apprentissage d'intégration.

## 2. SITUATION DU PROGRAMME D'ÉTUDE DANS LE CURRICULUM

Le développement des compétences scientifiques et technologiques devient de nos jours nécessaire à tous les citoyens en général et aux jeunes en particulier. Il permet d'éviter les ruptures, les changements et les sauts qualitatifs dont l'économie camerounaise a besoin pour fonder son essor sur le savoir et l'innovation.

Fort de ce constat, le curriculum de l'enseignement secondaire camerounais accorde à l'étude de la discipline « Physique » un volume horaire hebdomadaire de trois (03) heures pour un coefficient de trois (3) au niveau de la classe de Terminale D. Ce programme est conçu pour une année scolaire et se fera en soixante-quinze (75) heures.

## 3. CONTRIBUTION DU PROGRAMME D'ÉTUDE AU DOMAINE D'APPRENTISSAGE

Dans une perspective de formation intégrée, il est difficile de dissocier les apprentissages effectués en physique et ceux des autres disciplines connexes. La physique se présente comme le champ d'expérimentation, où l'on applique les résultats théoriques obtenus en mathématiques, en informatique, en chimie et en SVTEEB.

Toute discipline scolaire a sa raison d'être essentiellement par sa manière de concevoir le réel et d'y intervenir, voire par le regard particulier qu'elle porte sur le monde. Pour son fonctionnement, elle a besoin d'éclairages complémentaires qui peuvent être apportés par d'autres disciplines. Toutefois, elle peut à son tour éclairer ces dernières. Donc, il n'est

pas question de dissocier les enseignements à réaliser en physique de ceux effectués ailleurs, non seulement dans les disciplines du domaine des sciences et de la technologie, mais plutôt dans toutes les disciplines scolaires.

La chimie, la physique, les SVTEEB et la technologie sont complémentaires de par de nombreux concepts qu'elles ont en commun. Pour comprendre l'univers des organismes vivants auxquels s'intéressent les SVTEEB, il faut avoir un socle minimum de connaissances sur l'univers matériel (atomes, molécules, ions). Pour comprendre le monde qui nous entoure, la physique s'appuie souvent comme sur les progrès en technologie, progrès qui sont eux-mêmes le fruit d'une exploitation efficace et efficiente des concepts, des lois et des théories de l'ordre de la grandeur des particules.

Par ailleurs, pour l'étude de la physique, on a besoin d'outils mathématiques (calculs, notions, de géométrie, analyse, modélisation, représentations graphiques,...). D'autre part, on a besoin de connaissances langagières, connaissances qu'apporte l'étude de la langue française.

De plus en physique, les connaissances liées à l'air, à l'eau et aux réactions chimiques par exemple peuvent servir à l'étude de l'effet de serre et des climats en géographie.

Quant à la philosophie, elle peut favoriser le développement de l'esprit critique en physique.

#### 4. CONTRIBUTION DU PROGRAMME D'ÉTUDE AUX DOMAINES DE VIE

- Dans la vie sociale et familiale, le programme d'étude va accroître le développement des compétences de vie courante et apporter des moyens techniques et technologiques qui concourent à l'amélioration du quotidien de chaque citoyen ;
- Dans la vie économique, ses applications vont permettre de produire quantitativement et qualitativement des biens de consommation ;
- Dans le domaine de l'environnement, les compétences développées par l'apprenant seront réinvesties pour la protection et le respect de l'environnement et de la biodiversité ;
- Dans le domaine des médias, la physique, par son objet d'étude, est un grand support de la communication ; elle peut d'une part contribuer à la production des appareils facilitant les échanges d'informations (ordinateurs, satellites, téléphones, télévision, papiers, encres, photocopieurs,...) et d'autre part en améliorer l'utilisation ;
- Dans le domaine de la citoyenneté, ce programme à travers les différentes activités d'apprentissage qu'il offre à l'apprenant, va faire de lui un citoyen capable :
  - o d'œuvrer dans un esprit de solidarité, de justice, de tolérance et de paix ;
  - o de développer le sens de l'autonomie et de la responsabilité ;
  - o d'observer, d'analyser et de synthétiser ;
  - o de s'insérer dans la vie professionnelle ;
  - o de poursuivre des études supérieures en sciences dans le domaine général ou technologique.

#### 5. PRÉSENTATION DE L'ENSEMBLE DES FAMILLES DE SITUATIONS COUVERTES PAR LE PROGRAMME D'ÉTUDE

N°	THÈMES / MODULES	FAMILLES DE SITUATIONS
I	Mesures et incertitudes	Travailler comme un scientifique
II	Mouvements et interactions : Évolutions temporelles des systèmes mécaniques	Mouvement des objets de l'environnement
III	Électricité : Évolutions temporelles des circuits électriques et électroniques	Les appareils électriques et électroniques autour de nous
IV	Onde, matière et transformations nucléaires	Lumière, mutation des noyaux atomiques

**6. TABLEAU SYNOPTIQUE DES MODULES DU PROGRAMME D'ÉTUDE**

TITRES DES MODULES	CATÉGORIES D'ACTION	DURÉE (heures)
Mesures et incertitude	Estimation des erreurs et validité des mesures lors d'une expérience	03 H
Mouvements et interactions : Évolutions temporelles des systèmes mécaniques	Analyse des interactions entre objets dues à leur masse	03 H
	Analyse des interactions entre des objets électriquement chargés	03 H
	Analyse des interactions magnétiques	04 H
	Mise en œuvre des principes de conservation et des lois de Newton à l'explication de l'évolution temporelle des systèmes mécaniques	24 H
Électricité : Évolutions temporelles des circuits électriques et électroniques.	Analyse de l'énergie emmagasinée dans un condensateur	02 H
	Analyse de circuits électriques en régime variable	06 H
	Analyse d'un circuit électronique simple	01 H
	Conception d'un circuit électronique simple	01 H
Onde, matière et Transformations nucléaires	Description des ondes (mécaniques et électromagnétiques)	04 H
	Superposition d'ondes (interférences et ondes stationnaires)	04 H
	Fonctionnement de quelques systèmes technologiques mettant en œuvre des ondes (échographie, télémétrie, radar, ...)	02 H
	Description et interprétation des transitions de l'atome d'hydrogène	04 H
	Description et interprétation d'interférence lumineuse	04 H
	Description et interprétation des phénomènes d'interaction de la lumière avec la matière	04 H
	Description et interprétation des réactions nucléaires	06 H
	Protection contre les effets de la radioactivité	02 H

**7. PROFIL DE L'APPRENANT AU TERME DE LA CLASSE DE TERMINALE**

Durant ce cycle, les contenus (enseignement/apprentissage) doivent répondre à deux objectifs essentiels :

- Préparer l'élève à poursuivre des études supérieures dans des filières où la physique est présente ;
- Faciliter son insertion dans le milieu professionnel.

A la fin de la classe de terminale C, l'élève doit maîtriser des compétences strictement disciplinaires. Il doit être également capable d'utiliser des compétences liées à la langue française, au langage mathématique, à l'expérimentation, à la démarche scientifique aux technologies de l'information et de la communication (TIC).

À partir d'un problème relatif à une des familles de situations suivantes :

1. Fiabilité des données et résultats scientifiques ;
2. Mouvements des objets de notre environnement ;
3. Les appareils électriques de notre environnement.
4. L'Énergie et matière.

L'élève devra être capable d'identifier le problème afin de le mettre en relation avec les notions acquises ; il devra également proposer une démarche pour résoudre ce problème en effectuant si possible une expérience, tout en se souciant des implications sur sa sécurité et sur l'environnement.

**MODULE 1 : MESURES ET INCERTITUDES**

**DURÉE : 03 HEURES**

**Cours : 02 heures**

**TD : 01 heures**

**Présentation générale :**

Toutes les données nécessaires au travail de physicien ne sont pas toujours directement prises dans un contexte expérimental. Certaines, et de plus en plus aujourd'hui peuvent être issues des expériences d'autres personnes. Il faut alors juger de la pertinence de celles-ci dans le contexte qui est celui dans lequel on travaille, comparer les résultats de ces travaux à des modèles pour les valider. Il est donc important pour un apprenti physicien de s'approprier au fur et à mesure le concept de modèle et de mettre en œuvre ceux qui sont accessibles avec le niveau de connaissance acquis.

Ce module poursuit le travail fait en classe de première en s'élargissant sur les nouvelles grandeurs rencontrées dans le programme (accélération, impédance,...).

**Liens avec les autres modules**

Ce module traverse, par son objet d'étude, l'ensemble du programme puisqu'il embrasse aussi bien l'expression des résultats de calculs que l'estimation des ordres de grandeurs physiques.

**Contribution du module aux domaines de vie**

L'estimation des ordres des grandeurs est une habileté utile dans les activités très variées : commerce, bricolage, artisanat. Il en est de même pour le soin qui est nécessaire à une bonne mesure.

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
Données scientifique	Collecte de données dans un contexte expérimental  Traitement des données d'une expérience	Mesure de grandeurs  Analyse de documents  Analyse d'un modèle	Mesurer les grandeurs rencontrées dans le programme d'étude  Valider l'expression d'une grandeur ou une modèle  Proposer une hypothèse	<b>Rappels</b> -Erreur sur la mesure -Incertitude sur la mesure -Qualités d'un instrument de mesure <b>Équation aux dimensions</b> Le système international (SI) (unités de base, unités dérivées) - Dimensions d'une grandeur physique Notations correspondantes Équations aux dimensions Homogénéité d'une relation	Estimer l'incertitude d'une mesure unique ou d'une série de mesures          Effectuer l'analyse dimensionnelle des grandeurs du programme Vérifier l'homogénéité de l'expression d'une grandeur	Travail en équipe    Avoir l'esprit critique	Documents de différentes sources

**MODULE 2 : MOUVEMENTS ET INTERACTIONS : EVOLUTIONS TEMPORELLES DES SYSTEMES MÉCANIQUES**

**DURÉE : 34 HEURES**

**Cours : 20 heures TD : 7 heures Activités d'intégration : 04 heures TP : 03 heures**

**Présentation générale :**

Ce module poursuit l'étude des interactions commencée dans les classes précédentes. Vont être abordées ici :

- ✓ La notion de champ, mise en œuvre dans les cas de la gravitation, de l'électrostatique et de la magnétostatique.
- ✓ La révision des lois de Newton sur le mouvement qui va être complétée par l'étude de la deuxième loi.
- ✓ La mise en œuvre des lois de Newton à l'étude de l'évolution temporelle de quelques systèmes mécaniques (Mouvement dans les champs uniformes, mouvement d'un système soumis à une force ou à un couple de rappel)

**Liens avec les autres modules**

Le module pose les bases de l'étude de l'évolution temporelle des systèmes. À ce titre, il sert de support à l'étude de l'évolution temporelle des systèmes électriques et électroniques qui est l'objet d'étude du module 3. Des analogies entre les deux types de systèmes peuvent être avantageusement étudiées, mais il ne s'agit pas d'une obligation.

**Contribution du module aux domaines de vie**

Les systèmes étudiés étant ceux de l'environnement de l'apprenant, la maîtrise des savoirs et des savoir-faire abordés ici permettra à celui-ci de comprendre et de prédire leur évolution temporelle quand cela sera nécessaire.

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
Mouvements des objets de l'environnement	Interaction entre particules ou des objets du fait de leur masse	Analyse des interactions entre objets dues à leur masse	Analyser une situation d'interaction gravitationnelle	<b>Force de gravitation</b> Loi de l'attraction universelle (loi de Newton) <b>Champ de gravitation</b>	Représenter une force gravitationnelle Représenter le vecteur champ de gravitation créé par un point matériel ou une sphère homogène, creuse ou pleine Exprimer et calculer les intensités des forces gravitationnelles. Appliquer la notion de champ de gravitation au cas particulier de la Terre et exprimer le champ de gravitation terrestre en fonction de l'altitude	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité - Préviation pertinente du mouvement des objets dans l'environnement - Travail en équipe	Documents de différentes sources
	Interaction entre particules ou des objets du fait de leur	Analyse des interactions entre des objets électriquement chargés	Réaliser des expériences d'électrisation et les interpréter	<b>Charge électrique et phénomènes</b> d'électrisation <b>Forces électrostatiques</b> Loi de Coulomb	Réaliser des expériences d'électrisation Exprimer et calculer l'intensité d'une force électrostatique.		



CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
	charge électrique		<p>Analyser une situation d'interaction électrostatique</p> <p>Analyser une situation d'interaction magnétique</p>	<p><b>Champ électrostatique.</b> Description d'un condensateur</p> <p><b>Force magnétique</b> Champ magnétique créé par un conducteur parcouru par un courant Interaction entre conducteurs parcourus par des courants Force de Lorentz Expression de la force de Lorentz sur une charge Expression de la force de Laplace</p> <p><b>Les lois de Newton sur le mouvement</b> Conservation de l'énergie mécanique des systèmes isolés Mouvement dans le champ de pesanteur terrestre, sous l'action d'un champ de gravitation (Planète, étoile) Mouvement de particules chargées dans les champs magnétiques et/ou électriques uniformes</p>	<p>Exprimer le champ créé par une ou plusieurs charges ponctuelles. Exprimer le champ en fonction de la tension dans un champ électrique uniforme. Représenter le vecteur champ magnétique en un point. Retrouver la direction et le sens du vecteur champ magnétique en un point. Représenter les lignes d'un champ magnétique. Exprimer la force de Laplace s'exerçant sur un conducteur Donner les caractéristiques de la force de Laplace</p> <p>Mettre en équations le mouvement d'un point matériel dans les champs gravitationnel, électrique, magnétique uniformes Résoudre de telles équations pour déterminer les caractéristiques cinématiques des mouvements de ces points matériels Mettre en équations le mouvement d'un solide (en particulier en rotation autour d'un axe fixe) Résoudre de telles équations</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esprit critique</li> <li>- Sens de responsabilité</li> <li>- Curiosité</li> <li>- Prévion pertinente du mouvement des objets dans l'environnement</li> </ul>	<p>Documents de différentes sources</p>
	Évolution temporelle des systèmes mécaniques	Mise en œuvre des principes de conservation et des lois de Newton à l'explication de l'évolution temporelle des systèmes mécaniques	Prévoir l'évolution temporelle d'un système mécanique mettant en jeu des interactions gravitationnelles ou électromagnétiques				



CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
			Prévoir l'évolution temporelle d'un système mécanique mettant en jeu une force de rappel	<b>Oscillateurs mécaniques</b> Pendule pesant Modèle de pendule simple Pendule élastique Pendule de torsion Oscillations mécaniques harmoniques Oscillations amorties Notion de résonance	Mettre en équations le mouvement d'un point matériel soumis à une force de rappel Écrire la solution générale de telles équations en tenant compte des conditions initiales Déterminer les paramètres caractéristiques d'un oscillateur mécanique	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité - Prévission pertinente du mouvement des objets dans l'environnement	Documents de différentes sources

**MODULE 3 : ELECTRICITÉ : EVOLUTION TEMPORELLES DES CIRCUITS ELECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES**

**DURÉE : 10 HEURES**

**Cours : 6 heures TD : 2 heures Activités d'intégration : 01 heures TP : 01 heures**

**Présentation générale :**

Ce module étudie :

- ✓ Le condensateur comme composant des circuits électriques ;
- ✓ Les oscillateurs électriques libres LC et RLC ;
- ✓ Les oscillateurs forcés en régime sinusoïdal ainsi que leurs réponses en intensité lorsqu'ils sont soumis à une tension ;
- ✓ La puissance moyenne consommée par un circuit en régime sinusoïdal.
- ✓ Quelques dipôles commandés et capteurs
- ✓ Les chaînes électroniques.

**Liens avec les autres modules**

Un lien évident est le condensateur qui est aussi étudié dans le contexte des interactions électriques. Les techniques de mise en équation de l'évolution temporelle déjà rencontrées lors de l'étude des systèmes mécaniques vont être transposées ici sur les grandeurs électriques.

**Contribution du module aux domaines de vie**

Les savoirs et les savoir-faire acquis ici permettent à l'apprenant de comprendre comment leurs appareils consomment de l'énergie électrique.

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
Les appareils électriques autour de nous	Energie d'un condensateur	Analyse de l'énergie emmagasinée dans un condensateur	Expliquer le fonctionnement d'un condensateur	<b>Condensateur</b> Symbole normalisé Charge et décharge Capacité Le condensateur plan Association de condensateurs Expression de l'énergie emmagasinée par un condensateur	Réaliser le schéma d'un circuit comportant un condensateur Exploiter la relation entre la charge et la tension aux bornes du condensateur Écrire et exploiter les relations exprimant l'énergie emmagasinée par un condensateur Résoudre les problèmes simples d'associations de condensateurs.	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité - Utilisation appropriée des appareils électriques et électroniques	Documents de différentes sources
	Interprétation des oscillations électriques	Analyse de circuits électriques en régime variable	Analyser le fonctionnement de divers circuits comportant un condensateur	Oscillations électriques libres et oscillations forcées. Réponse en intensité d'un circuit RLC Notion d'impédance	Établir l'équation différentielle régissant les oscillations électriques libres. Exprimer la charge instantanée $q$ et l'intensité instantanée $i$ . Exprimer la pulsation, la période et la fréquence des oscillations libres.	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité - Utilisation appropriée des	Documents de différentes sources

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
	Utilisation d'un oscilloscope	Association des dipôles	Déterminer le déphasage entre la tension (u) et l'intensité (i)	Puissance en régime sinusoïdal	Écrire l'équation de la tension aux bornes du dipôle RLC en fonction de q, ou i. Utiliser le vecteur de Fresnel associé aux différentes tensions et exprimer l'impédance du circuit et le déphasage. Exploiter les courbes obtenues à l'écran de l'oscilloscope ou résultant des mesures. Exprimer la puissance moyenne consommée dans un circuit RLC. Exprimer le facteur de puissance.	appareils électriques et électroniques	
Les appareils électriques et électroniques autour de nous	Utilisation des capteurs	Analyse d'un circuit électronique simple	-Expliquer le fonctionnement d'une chaîne électronique commandée à partir de la température, de la lumière ou d'un relais électromagnétique. -Expliquer le fonctionnement d'une antenne et des écouteurs téléphoniques dans un poste récepteur radio. -Expliquer le fonctionnement d'un microphone et	<b>Étude de quelques dipôles commandés et capteurs</b> Définitions : dipôle commandé, capteur. Principe de captage d'une grandeur physique Exemples de dipôles commandés et capteurs : - Dipôle commandé manuellement : le rhéostat; - Dipôle commandé électriquement (le relais électromagnétique, le, VDR, diodes, transistors, électrodes) ; - Capteurs de température : la thermistance (conducteur CTN), KTY;	-Interpréter le réseau de caractéristiques $U=f(I,R)$ d'un rhéostat -Interpréter les caractéristiques $R=f(\Theta)$ et $U=f(I,\Theta)$ d'une thermistance -Interpréter le réseau de caractéristiques $U=f(I, \phi)$ d'une photorésistance -Distinguer un capteur linéaire d'un capteur non linéaire - Expliquer le fonctionnement d'une antenne, d'un écouteur téléphonique, un pH-mètre électronique, un thermomètre électronique, lecteur CD, cardiopad.	Curiosité, - Sens de l'observation, - Ouverture d'esprit, - Esprit d'innovation, - Esprit d'équipe et de coopération, - Pensée critique, - Raisonnement logique, - Méthode dans l'action.	Composants électroniques, objets, dipôles et appareils étudiés ; Audio visuel.

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
			des écouteurs téléphoniques dans un dispositif électronique pour reproduire le son.	- Capteurs de lumière : photorésistance, photodiodes... - Capteurs d'ondes : antenne, microphone ; - Capteurs de pression. <b>NB</b> : On présentera, autant que possible, chaque dipôle aux apprenants puis on donnera son symbole normalisé, son mode de fonctionnement, son domaine d'utilisation et des exemples d'utilisation comme dipôle commandé).			
		Conception d'un circuit électronique simple		<b>Les chaînes électroniques</b> Les différents éléments d'une chaîne électronique et schématisation Exemples de chaînes électroniques : - Commande d'une sirène par photorésistance et transistor - Indicateur du niveau d'eau par électrode et transistor.			

**MODULE 4 : ONDE, MATIERE ET TRANSFORMATIONS NUCLEAIRES**

**DURÉE : 28 HEURES**

**Cours : 18 heures    TD : 07 heures    Activités d'intégration : 03 heures**

**Présentation générale :**

Compléter les éléments déjà rencontrés en optique par l'étude des ondes et des transformations nucléaires est l'objectif poursuivi par ce module. Les aspects suivants vont être étudiés :

- ✓ La notion d'onde progressive
- ✓ La superposition des ondes
- ✓ Les niveaux d'énergie et transitions de l'atome d'hydrogène
- ✓ L'effet photoélectrique
- ✓ L'effet Compton
- ✓ L'interférence lumineuse
- ✓ L'effet Doppler
- ✓ L'émission spontanée d'autres rayonnements par la matière à travers l'étude de la radioactivité ;
- ✓ L'émission provoquée de rayonnement par la matière à travers l'étude de la fission et de la fusion.

S'agissant de l'étude de l'effet Doppler, seule une étude qualitative est envisagée afin de comprendre et de pouvoir interpréter des observations faites avec le son et la lumière (Redshift).

**Liens avec les autres modules**

Les notions acquises dans le module 2 vont être mises à profit ici.

Le module met en œuvre des concepts rencontrés dans les classes précédentes aussi bien en physique, qu'en chimie. Il reste dans le contexte de la thématique générale de la classe de terminale qui est l'évolution temporelle des systèmes ; ici dans le contexte d'édifices élémentaires qui constituent la matière.

**Contribution du module aux domaines de vie**

Comprendre les phénomènes qui sont à l'origine de la production d'énergie dans les panneaux photovoltaïques et les centrales nucléaires est une nécessité pour les citoyens du monde que veut former notre école. Les connaissances acquises ici peuvent permettre au citoyen en devenir que sont les apprenants à participer aux débats autour des choix énergétiques et de la protection de l'environnement en ayant les ressources nécessaires.

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
Énergie et matière				<p><b>Généralités sur les systèmes oscillants</b>                      Caractéristiques                      Stroboscopie                      Représentation de Fresnel</p>	Définitions : grandeur sinusoïdale, amplitude, fréquence, période, phase. Exprimer la grandeur associée à un système oscillant. Exploiter les courbes d'enregistrement d'un oscilloscope Exploiter les résultats donnés par l'éclairage stroboscopique. Représenter graphiquement l'équation horaire Représenter la grandeur associée à un système oscillant par la méthode de Fresnel.		
	Propagation des ondes mécaniques	Interprétation de phénomènes à l'aide du concept d'onde	Décrire une onde à l'aide de ses caractéristiques Expliquer le fonctionnement de systèmes mettant en jeu des ondes (instruments de musique à corde, échographie, ...)	<p><b>Onde mécanique</b>                      Ondes progressives transversales et longitudinales                      Ondes mécaniques                      Exemples d'ondes mécaniques                      Période, fréquence, célérité de propagation, longueur d'onde</p>	Différencier une onde transversale d'une onde longitudinale. Donner et exploiter les relations traduisant la double périodicité temporelle et spatiale Exploiter la relation entre le retard, la distance et la célérité. Établir l'équation du mouvement d'un point du milieu. Comparer l'état vibratoire de deux points du milieu...	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité - Utilisation appropriée des appareils électriques et électroniques	Documents de différentes sources
	Superposition des ondes mécaniques	Interprétation l'apparition des franges d'interférence	Fabriquer un dispositif produisant des franges d'interférence	<p><b>Superposition d'ondes mécaniques</b>                      Principe de superposition                      Interférences : définition, lignes de vibration minimale, lignes de vibration maximales, interfrange.                      Ondes stationnaires : Nœuds, ventres, conditions aux limites.</p>	Décrire et schématiser l'expérience d'interférences mécaniques à la surface de l'eau. Schématiser le champ d'interférence vu en éclairage normal ; et en éclairage stroboscopique. Caractériser les points particuliers (points de repos et points de vibration maximale).	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité	Documents de différentes sources

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
	Superposition des ondes lumineuses	Description et interprétation de la nature ondulatoire de la lumière	Interpréter la nature ondulatoire de la lumière	<b>Aspect ondulatoire de la lumière</b> Phénomène de diffraction Aspect ondulatoire de la lumière - Décrire le dispositif des fentes de Young (franges non localisées) - Donner l'expression de l'interfrange	Décrire et modéliser le phénomène de diffraction. - Montrer la nature ondulatoire de la lumière à partir des observations expérimentales - Établir l'expression de l'interfrange et l'exploiter - Exploiter la coïncidence en lumière Polychromatique		
		Description et interprétation de la nature ondulatoire de la lumière		<b>Effet Doppler (aspect qualitatif)</b> Exemples de manifestations de l'effet Doppler Applications technologiques	Expliquer qualitativement l'effet Doppler.	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité	Documents de différentes sources
	Absorption et émission d'un photon	Interprétation des transitions de l'atome d'hydrogène	Expliquer les transitions de l'atome d'hydrogène	<b>Niveaux d'énergie de l'atome d'hydrogène</b> Spectre et transitions	- Expliquer et interpréter les spectres d'absorption et d'émission - Appliquer la relation $E_n = -\frac{E_0}{n^2}$ - Déterminer les longueurs d'onde des différentes transitions.		



CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
	Interaction entre matière et rayonnement	Description et interprétation des phénomènes d'interaction de la lumière avec la matière	Décrire et interpréter l'effet photoélectrique  Décrire et interpréter l'effet Compton	<b>Effet photoélectrique</b> Définition de l'effet photoélectrique. - seuil photoélectrique - potentiel d'arrêt - travail d'extraction. - Exemples d'applications de l'effet photoélectrique  <b>Effet Compton</b> Définir l'effet Compton Donner la relation entre la longueur d'onde du photon final et la longueur de photon incident	Tracer la caractéristique d'une cellule photoélectrique. Exprimer l'énergie cinétique des photoélectrons. Exprimer le potentiel d'arrêt. Exploiter les caractéristiques (reconnaître les points particuliers). Expliquer l'effet Compton Exploiter la relation entre la longueur d'onde du photon incident et la longueur d'onde du photon final	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité	Documents de différentes sources
	Émission spontanée de rayonnement par la matière	Description et interprétation de la radioactivité	Décrire une transition radioactive	<b>La radioactivité</b> Définition Propriétés Les différents types d'émissions radioactives. Les lois de conservation lors d'une émission radioactive. Loi de la décroissance Quelques applications de la radioactivité.	Définir radioactivité Donner les types de radioactivité Ecrire les équations de désintégration radioactive Définir période radioactive Définir et calculer le bilan d'énergie de désintégration Définir et l'activité d'une source radioactive Déterminer et exploiter la loi de décroissance radioactive	- Esprit critique - Sens de responsabilité - Curiosité - Utilisation correcte des sources radioactives	Documents de différentes sources
	Émission provoquée de rayonnement par la matière	Description et interprétation des réactions nucléaires provoquées	Déterminer l'énergie produite par une réaction nucléaire.	<b>Réactions nucléaires provoquées</b> Les différents types de réactions nucléaires provoquées : définition et équations bilans dans les cas simples.	Utiliser les lois de conservation pour écrire l'équation d'une réaction nucléaire. Utiliser la relation $E_{libérée} = \Delta mc^2$ .		

CADRE DE CONTEXTUALISATION		AGIR COMPÉTENT		RESSOURCES			
Familles de situations	Exemples de Situations	Catégories d'actions	Exemples d'actions	Savoirs	Savoir-faire	Savoir-être	Autres ressources
	Effet du rayonnement sur le vivant	Protection contre les effets de la radioactivité.	Mettre en œuvre une stratégie de protection contre le rayonnement	<p><b>Effets de l'exposition au rayonnement nucléaire</b></p> <p>Activité d'une source radioactive. Loi de la décroissance.</p> <p><b>Méthodes de radioprotection</b></p> <p>Atténuation d'un faisceau de photons par la matière</p>	<p>Donner les effets du rayonnement dans l'organisme</p> <p>Donner la différence entre irradiation et contamination</p> <p>Exploiter la loi de décroissance</p> <p>Donner les méthodes de protection contre le rayonnement</p> <p>Définir coefficient d'atténuation linéique</p> <p>Donner la relation entre <math>N_0</math> (nombre de photons initial), <math>N(x)</math> (nombre de photons n'ayant subi aucune interaction dans un matériau d'épaisseur <math>x</math>) et le coefficient d'atténuation <math>\mu</math></p>	<p>- Esprit critique</p> <p>- Sens de responsabilité</p> <p>- Curiosité</p> <p>- Correcte des sources radioactives</p>	Documents de différentes sources