



# التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة الفيزياء والكيمياء بسلك التعليم الثانوي التأهيلي - خيار فرنسية

- TC & 1BAC : Novembre 2014

- 2BAC : Juin 2015

Royaume du Maroc



Ministère de l'Éducation Nationale et de  
la Formation Professionnelle

**PROGRAMMES DES SECTIONS INTERNATIONALES  
DU BACCALAUREAT MAROCAIN - Option Français  
(Tronc commun et 1<sup>ère</sup> année du baccalauréat)**

**Discipline : Physique - Chimie**



**Novembre 2014**

# SOMMAIRE

## Tronc commun scientifique

<b>Physique</b> .....	2
Mécanique .....	2
Electricité .....	3
<b>Chimie</b>	
La chimie autour de nous.....	4
Constitution de la matière .....	4
Transformations de la matière .....	5
<b>Liste des travaux pratiques</b> .....	5

## Première année du baccalauréat (sciences expérimentales et sciences mathématiques)

<b>Physique</b>	
Travail mécanique et énergie .....	7
Electricité .....	8
Optique .....	9
<b>Chimie</b>	
Mesure en chimie .....	10
Chimie organique .....	12
<b>Liste des travaux pratiques</b> .....	13

# Tronc Commun scientifique

Le programme de physique et chimie en tronc commun scientifique est organisé autour de trois parties fondamentales (Mécanique, Electricité et Chimie).

## 1. Programme :

Parties du programme	Cours	Exercices
Mécanique	32 h	6 h
Electricité	32 h	6 h
Chimie	34 h	8 h
Contrôles continus et correction	18 h	
Total	136 h	

## 2. Eléments du programme

### 2.1. Physique (76 h)

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire (cours + exercices)
Mécanique	<b>1. Interactions mécaniques</b> <b>1.1.</b> Attraction universelle (Gravitation universelle). - Forces d'attraction universelle. - Echelle des longueurs dans l'univers et dans l'atome. - Relation d'attraction universelle (relation de gravitation universelle). - Force exercée par la terre sur un corps : poids du corps $\vec{P} = m \cdot \vec{g}$ . - Relation $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$ . <b>1.2.</b> Exemples d'actions mécaniques : - Forces de contact : réparties, localisées. - Forces extérieures, Forces intérieures. - Force pressante :- Notion de pression- unité de pression.	6 h + 1h
	<b>2. Mouvement</b> <b>2.1.</b> Relativité du mouvement : - Repère d'espace. - Repère du temps. - Notion de trajectoire. <b>2.2.</b> Vitesse d'un point du corps en mouvement de translation : - Vitesse moyenne. - Vecteur vitesse instantanée. <b>2.3.</b> Mouvement rectiligne uniforme - équation horaire. <b>2.4.</b> Mouvement circulaire uniforme.	6 h + 1h

	<b>3. Principe d'inertie.</b> - Énoncé du principe d'inertie. - Centre d'inertie d'un corps solide. - Relation barycentrique.	5 h + 1h
	<b>4. Equilibre d'un corps solide</b> <b>4.1.</b> Force exercée par un ressort – Poussée d'Archimède. <b>4.2.</b> Equilibre d'un corps solide soumis à l'action de trois forces. - Première condition d'équilibre d'un solide. - Forces de contact- Les frottements. <b>4.3.</b> Equilibre d'un corps solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe. - Moment d'une force. - Moment d'un couple de forces. - Deuxième condition d'équilibre. - Moment du couple de torsion.	15 h + 3h
<b>Electricité</b>	<b>1. Courant électrique continu</b> <b>1.1.</b> Les deux types d'électricité. <b>1.2.</b> Le courant électrique – Sens conventionnel du courant électrique. <b>1.3.</b> Intensité du courant électrique : - Quantité d'électricité. - Courant électrique continu.	3h +1h
	<b>2. Tension électrique</b> <b>2.1.</b> Tension électrique continue- représentation de la tension. <b>2.2.</b> Différence de potentiel. <b>2.3.</b> Existence des tensions variables.	3 h +1h
	<b>3. Montages électriques</b> <b>3.1.</b> Association des conducteurs ohmiques. <b>3.2.</b> Caractéristiques de quelques dipôles passifs. <b>3.3.</b> Caractéristique d'un dipôle actif. <b>3.3.1.</b> Le générateur : Caractéristique d'un générateur. <b>3.3.2.</b> Le récepteur : Caractéristique d'un récepteur. <b>3.3.3.</b> Point de fonctionnement d'un circuit électrique- Loi de Pouillet.	13 h +2h
	<b>4. Montages électroniques</b> <b>4.1.</b> Le transistor. <b>4.1.1.</b> Transistor- effet transistor- régimes de fonctionnement du transistor. <b>4.1.2.</b> Montages électroniques contenant un transistor. <b>4.2.</b> L'amplificateur opérationnel. <b>4.2.1.</b> Caractéristiques de l'amplificateur opérationnel. <b>4.2.2.</b> Montages simples contenant un amplificateur opérationnel. <b>4.3.</b> Notion de chaîne électronique.	13 h +2h

## 2.1. Chimie (42 h)

Partie du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire (cours + exercices)	
La chimie autour de nous	<b>1. Les espèces chimiques</b> 1.1. Notion d'espèce chimique. 1.2. Inventaire et classification de quelques espèces chimiques. 1.3. Espèces chimiques naturelles et espèces chimiques synthétiques.	2 h	2h
	<b>2. Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques.</b> 2.1. Approche historique d'extraction d'espèces chimiques. 2.2. Techniques d'extraction d'espèces chimiques. 2.3. Techniques de séparation et d'identification d'espèces chimiques.	3 h	
	<b>3. Synthèse des espèces chimiques</b> 3.1. Nécessité de la chimie de synthèse. 3.2. Synthèse d'une espèce chimique. 3.3. Caractérisation d'une espèce chimique synthétique et comparaison avec la même espèce chimique naturelle.	3 h	
Constitution de la matière	<b>1. Modèle de l'atome</b> 1.1. Aperçu historique. 1.2. Structure de l'atome. 1.2.1. Le noyau : (Protons – Neutrons). 1.2.2. Electrons : Nombre de charge et numéro atomique Z. Charge électrique élémentaire. Electroneutralité de l'atome. 1.2.3. Masse et dimension de l'atome. 1.3. L'élément chimique : Isotopes- Ions monoatomiques- Conservation de l'élément chimique. 1.4. Répartition électronique : répartition des électrons en différentes couches K, L, M pour les éléments dont: $1 \leq Z \leq 18$ .	4 h	2h
	<b>2. Géométrie de quelques molécules</b> 2.1. Les règles du "duet" et de l'octet. 2.1.1. Énoncé des deux règles. 2.1.2. Application aux ions monoatomiques stables. 2.1.3. Représentation des molécules selon le modèle de Lewis. 2.2. Géométrie de quelques molécules simples. - Disposition relative des doublets d'électrons en fonction de leur nombre. - Application à des molécules ne présentant que des liaisons simples. - Représentation de Cram.	4 h	
	<b>3. Classification périodique des éléments chimiques.</b> 3.1. Classification périodique des éléments. 3.1.1. Démarche de Mendeleïev pour établir la classification périodique. 3.1.2. Critères actuels de la classification périodique. 3.2. Utilisation de la classification périodique. 3.2.1. Familles chimiques. 3.2.2. Formules des molécules usuelles.	2 h	

<b>Transformations de la matière</b>	<p><b>1. Outils de description d'un système.</b></p> <p><b>1.1.</b> De l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique : la mole.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unité de la quantité de matière : la mole (mol).</li> <li>- Constante d'Avogadro, <math>N_A</math>.</li> <li>- Masse molaire atomique et masse molaire moléculaire.</li> <li>- Volume molaire <math>V_m</math>- Densité.</li> </ul> <p><b>1.2.</b> Concentration molaire des espèces moléculaires en solution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notion de solvant, soluté, et solution aqueuse.</li> <li>- Dissolution d'une espèce moléculaire.</li> <li>- Concentration molaire d'une espèce dissoute en solution non saturée.</li> <li>- Dilution d'une solution.</li> </ul>	8 h	4h
	<p><b>2. Transformation chimique d'un système.</b></p> <p><b>2.1.</b> Modélisation de la transformation chimique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemples de transformations chimiques.</li> <li>- État initial et état final d'un système.</li> <li>- Réaction chimique.</li> <li>- Equation de la réaction chimique : Réactifs, produits et coefficients stœchiométriques.</li> </ul> <p><b>2.2.</b> Bilan de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Notions préliminaires de l'avancement de la réaction.</li> <li>- Expression des quantités de matière des réactifs et des produits au cours de la transformation.</li> <li>- Bilan de matière.</li> </ul>	8 h	

## Liste des travaux pratiques en physique et chimie

### Physique :

- Mécanique

Expériences	Objectifs
1-Vitesse d'un point du corps en mouvement	Déterminer et représenter le vecteur vitesse
2-Mouvement rectiligne uniforme	Déterminer les caractéristiques du mouvement rectiligne uniforme
3-Mouvement circulaire uniforme	Déterminer les caractéristiques du mouvement circulaire uniforme
4-Centre d'inertie	Mettre en évidence expérimentalement le centre d'inertie d'un corps solide
5-Centre de masse	Déterminer expérimentalement le centre de masse d'un système
6-Force exercée par un ressort	Mettre en évidence la relation entre la force exercée sur le ressort et son allongement
7-Equilibre d'un corps solide soumis à l'action de trois forces	Vérifier la relation vectorielle entre les forces appliquées à un corps solide en équilibre
8-Equilibre d'un corps solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe.	Vérifier expérimentalement le théorème des moments
9- Couple de torsion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérifier l'expression du moment du couple de torsion</li> <li>- Déterminer la constante de torsion.</li> </ul>

• **Electricité**

<b>Expériences</b>	<b>Objectifs</b>
1-Courant électrique	-Mesurer l'intensité d'un courant électrique. - Vérifier la loi des nœuds.
2-Tension électrique	- Visualiser différentes tensions électriques. -Mesurer la tension électrique (continue ; variable)
3-Caractéristique d'un dipôle	Etudier expérimentalement la caractéristique d'un générateur et la caractéristique d'un électrolyseur
4-Point de fonctionnement d'un circuit électrique	Mettre en évidence expérimentalement le point de fonctionnement d'un circuit électrique
5- Régimes de fonctionnement d'un transistor	- Mettre en évidence le comportement du transistor de type NPN dans un circuit électrique - Mettre en évidence les régimes de fonctionnement d'un transistor de type NPN
6-Montages électroniques contenant un transistor	Réaliser des montages électroniques simples
7-Montages électroniques contenant un amplificateur opérationnel	Réaliser des montages électroniques simples en utilisant un amplificateur opérationnel

**Chimie :**

<b>Expériences</b>	<b>Objectifs</b>
1-Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques	Réaliser quelques expériences pour la mise en évidence des techniques de séparation et d'identification de quelques espèces chimiques
2-Synthèse d'espèces chimiques	Réaliser quelques expériences pour synthétiser quelques espèces chimiques
3-Elément chimique	Approche expérimentale de la conservation de l'élément chimique
4-Géométrie de quelques molécules	Mettre en évidence la géométrie de quelques molécules en utilisant des modèles moléculaires ou des didacticiels
5-Dilution d'une solution moléculaire	Réaliser expérimentalement la dilution d'une solution aqueuse
6-Transformation d'un système chimique	- Etudier expérimentalement quelques réactions chimiques - Mettre en évidence expérimentalement l'influence des quantités de matière des réactifs sur l'évolution d'un système chimique



# Première année du cycle du baccalauréat

## Série : Sciences expérimentales et Sciences mathématiques

Le programme de physique chimie de la première année du cycle du baccalauréat est organisé autour de quatre parties fondamentales (Mécanique, Electricité, Optique et Chimie).

### 1. Programme :

Parties du programme	Série Sciences expérimentales		Série Sciences mathématiques	
	Cours	Exercices	Cours	Exercices
Mécanique	27h	7h	41h	10h
Electricité	18h	5h	34h	9h
Optique	16h	4h	13h	4h
Chimie	35h	6h	35h	6h
Contrôles continues et correction	18 h		18 h	
Total	136 h		170 h	

### 2. Eléments du programme

#### 2.1. Programme de physique : Sc exp (77 h)- Sc math (111 h)

Partie du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire (cours +exercices)
<b>Travail mécanique et énergie</b>	<b>1. Mouvement de rotation d'un corps solide non déformable autour d'un axe fixe.</b> - Abscisse curviligne – Abscisse angulaire – Vitesse angulaire. - Vitesse d'un point du corps solide. - Mouvement de rotation uniforme : Période – fréquence – Equation horaire.	8h
	<b>2. Travail et puissance d'une force.</b> - Notion de travail d'une force - Unité de travail. - Travail d'une force constante dans le cas d'une translation rectiligne et d'une translation curviligne. - Travail du poids d'un corps solide dans le champ de pesanteur uniforme - travail moteur et travail résistant. - Travail d'un ensemble de forces constantes appliquées à un corps solide en translation rectiligne. - Travail d'une force de moment constant appliquée à un corps solide en rotation autour d'un axe fixe. - Travail d'un couple de moment constant. - Puissance d'une force ou d'un ensemble de forces – unité - puissance moyenne et puissance instantanée.	8 h

	<p><b>3. Le travail : mode de transfert d'énergie</b></p> <p><b>3.1. Travail et énergie cinétique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de l'énergie cinétique d'un corps solide – unité</li> <li>* Cas de la translation.</li> <li>* Cas de la rotation autour d'un axe fixe.</li> <li>- Moment d'inertie par rapport à un axe fixe- unité.</li> <li>- Théorème de l'énergie cinétique dans les deux cas précédents.</li> </ul> <p><b>3.2. Travail et énergie potentielle de pesanteur.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Énergie potentielle de pesanteur d'un corps solide en interaction avec la Terre- Cas particulier des corps au voisinage de la Terre.</li> <li>- Relation entre le travail du poids d'un corps solide et la variation d'énergie potentielle de pesanteur.</li> <li>- Transformation d'énergie potentielle en énergie cinétique et inversement.</li> </ul> <p><b>3.3. Energie mécanique d'un corps solide</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de l'énergie mécanique.</li> <li>- Conservation de l'énergie mécanique :</li> <li>* Cas de la chute libre d'un corps solide</li> <li>* Cas du glissement d'un solide sans frottement sur un plan incliné</li> <li>* Conservation de l'énergie mécanique.</li> <li>- Non conservation de l'énergie mécanique et son interprétation. La relation <math>Q = -\Delta E_m</math> . (Sc. Math)</li> </ul>	<p>Sc exp(18 h) Sc math (21 h)</p>
	<p><b>4. Travail et énergie interne (Sc. Math)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Effets du travail : déformations élastiques, élévation de température, changements d'état physiques ou chimiques.</li> <li>- Travail des forces appliquées à une quantité de gaz parfait.</li> <li>- Notion d'énergie interne.</li> <li>- Premier principe de la thermodynamique.</li> </ul>	<p>Sc math (6 h)</p>
	<p><b>5. Energie thermique : Transfert thermique (Sc. Math)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chaleur massique d'un corps pur.</li> <li>- Quantité de chaleur <math>Q = m.c.\Delta\theta</math> et son signe conventionnel.</li> <li>- Equilibre thermique- Equation calorimétrique.</li> <li>- Chaleur latente de changement d'état physique d'un corps pur.</li> <li>- Autre mode de transfert énergétique : Le rayonnement.</li> </ul>	<p>Sc math (8 h)</p>
<p><b>Electricité</b></p>	<p><b>1. Energie potentielle électrostatique. (Sc. Math)</b></p> <p><b>1.1. Champ électrostatique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interaction électrostatique.</li> <li>- Loi de coulomb.</li> <li>- Champ électrostatique crée par une charge électrique ponctuelle : définition, vecteur champ et unité. Exemples de lignes de champ électrostatique.</li> <li>- Superposition de deux champs électrostatiques.</li> <li>- Champ électrique uniforme.</li> </ul> <p><b>1.2. Energie potentielle d'une charge électrique dans un champ électrique uniforme.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Travail de la force électrostatique dans un champ uniforme.</li> <li>- Potentiel et différence de potentiel électrostatique, son unité - Surfaces équipotentielles.</li> <li>- Relation entre l'énergie potentielle et le travail de la force électrostatique.</li> </ul>	<p>Sc math (10 h)</p>

	<p>- Energie totale d'une particule chargée soumise à une force électrostatique- sa conservation.</p>	
	<p><b>2. Transfert de l'énergie dans un circuit électrique- Puissance électrique.</b></p> <p><b>2.1.</b> Énergie électrique reçue par un récepteur- Puissance électrique du transfert.</p> <p><b>2.2.</b> Effet Joule – Loi de joule – applications.</p> <p><b>2.3.</b> Énergie électrique fournie par un générateur - Puissance électrique du transfert.</p> <p><b>2.4.</b> Comportement global d'un circuit.</p> <p>- Distribution de l'énergie électrique pendant une durée <math>\Delta t</math> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Au niveau du récepteur – rendement du récepteur.</li> <li>* Au niveau du générateur – rendement du générateur.</li> </ul> <p>- Rendement total du circuit.</p> <p>- Influence de la force électromotrice et des résistances sur l'énergie fournie par le générateur dans un circuit résistif.</p>	<p>Sc exp (11h) Sc math (16h)</p>
	<p><b>3. Magnétisme.</b></p> <p><b>3.1. Champ magnétique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Action d'un aimant, et d'un courant continu, sur une aiguille aimantée.</li> <li>- Vecteur champ magnétique.</li> <li>- Exemples de lignes de champ magnétique ; champ magnétique uniforme.</li> <li>- Superposition de deux champs magnétiques.</li> <li>- Champ magnétique terrestre.</li> </ul> <p><b>3.2. Champ magnétique créé par un courant électrique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proportionnalité de la valeur du champ <math>B</math> et de l'intensité du courant en absence de milieux magnétiques.</li> <li>- Champ magnétique créée par un courant électrique continu passant dans :</li> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Un conducteur rectiligne.</li> <li>* Un conducteur circulaire.</li> <li>* Un solénoïde.</li> </ul> </ul> <p><b>3.3. Forces électromagnétiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Loi de Laplace : direction, sens et expression de l'intensité de la force de Laplace: <math>F = I\ell B  \sin \alpha </math>.</li> <li>- Applications de la loi de Laplace : Haut parleur et moteur électrique alimenté par un courant continu.</li> </ul> <p><b>3.4. Couplage électromécanique(Sc math)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique, rôle moteur des forces de Laplace, Transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique.</li> </ul>	<p>Sc exp (12h) Sc math (17h)</p>
<b>Optique</b>	<p><b>1. Conditions de visibilité d'un objet</b></p> <p><b>1.1.</b> Rôle de l'œil dans la vision directe des objets.</p> <p><b>1.2.</b> Propagation rectiligne de la lumière : modèle du rayon lumineux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en évidence des phénomènes de réflexion et de réfraction de la lumière.</li> <li>- Influence des lentilles convergentes et des lentilles divergentes sur le trajet d'un faisceau lumineux parallèle.</li> </ul>	<p>4h</p>

	<p><b>2. Obtention de l'image d'un objet</b></p> <p><b>2.1.</b> Images données par un miroir plan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et localisation de l'image d'un objet donnée par un miroir plan.</li> <li>- Point image conjugué d'un point objet.</li> <li>- Les deux lois de la réflexion.</li> </ul> <p><b>2.2.</b> Images données par une lentille mince convergente :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observation et localisation des images données par une lentille mince convergente.</li> <li>- Conditions de Gauss.</li> <li>- Modélisation géométrique d'une lentille mince convergente : centre optique, foyers ; distance focale, vergence.</li> <li>- Construction géométrique de l'image : <ul style="list-style-type: none"> <li>* D'un objet plan perpendiculaire à l'axe optique.</li> <li>* D'un objet ponctuel à l'infini.</li> </ul> </li> <li>- Modélisation analytique : relations de conjugaison et de grandissement des lentilles minces convergentes.</li> <li>- La loupe.</li> </ul>	<p>Sc exp (10h) Sc math (13 h)</p>
	<p><b>3. Quelques appareils optiques (Sc exp)</b></p> <p><b>3.1.</b> Modélisation expérimentale d'un instrument optique : lunette astronomique.</p> <p><b>3.2. Le microscope</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction géométrique de l'image.</li> <li>- Application des relations de conjugaison et de grandissement.</li> <li>- Grandeurs caractéristiques : Diamètre apparent- Grossissement- Cercle oculaire.</li> </ul>	<p>Sc exp (6 h)</p>

## 2.1. Programme de chimie (41 h)

Partie du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire (cours +exercices)
Mesure en chimie	<p><b>1. Importance de la mesure des quantités de matière dans la vie courante.</b></p>	1h
	<p><b>2. Les grandeurs physiques liées aux quantités de matière.</b></p> <p><b>2.1.</b> Masse, volume, pression.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cas des solides et des liquides (Masse, Volume).</li> <li>- Cas des gaz : <ul style="list-style-type: none"> <li>* Variables caractéristiques de l'état d'un gaz : Masse – Volume – Pression – Température.</li> <li>* Loi de Boyle Mariotte.</li> <li>* Echelle absolue de la température.</li> <li>* Equation d'état des gaz parfait : <math>PV = nRT</math></li> <li>* Volume molaire d'un gaz parfait à pression et à température connues.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>2.2.</b> Concentration ; solutions électrolytiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corps solide ionique.</li> <li>- Obtention d'une solution électrolytique par dissolution des corps solides ioniques, de liquides ou de gaz dans l'eau.</li> <li>- Caractère dipolaire d'une molécule (dipôle permanent) : exemples de la molécule de chlorure d'hydrogène et de la molécule d'eau.</li> </ul>	7h

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrélation avec la classification périodique des éléments.</li> <li>- Solvatation des ions - interaction entre les ions dissous et les molécules d'eau. Cas particulier du proton.</li> <li>- Concentration molaire de soluté apporté (notée C), et concentration molaire effective des espèces dissoutes (note [X]).</li> </ul> <p><b>2.3.</b> Applications au suivi d'une transformation chimique. Évolution d'un système au cours d'une transformation chimique : avancement, tableau descriptif de l'évolution et bilan de matière.</p>	
	<p><b>3. Détermination des quantités de matière en solution à l'aide d'une mesure physique: Mesure de la conductance</b></p> <p><b>3.1.</b> Conductance d'une solution ionique : <math>G</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode de mesure de la conductance.</li> <li>- Facteurs influençant (température, état de surface des électrodes, surface (S) des électrodes, distance (L) entre elles, nature et concentration de la solution).</li> <li>- Courbe d'étalonnage <math>G = f(C)</math>.</li> </ul> <p><b>3.2.</b> Conductivité d'une solution ionique : <math>\sigma</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition de la conductivité à partir de la relation <math>G = \sigma \cdot \frac{S}{L}</math></li> <li>- Relation entre <math>\sigma</math> et C.</li> </ul> <p><b>3.3.</b> Conductivité molaire ionique <math>\lambda_i</math> et relation entre les conductivités molaires ioniques et la conductivité d'une solution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation d'un tableau des conductivités molaires ioniques des ions les plus courants.</li> <li>- Comparaison des conductivités molaires ioniques des ions <math>H_{(aq)}^+</math> et <math>HO_{(aq)}^-</math> à celles d'autres ions.</li> <li>- Limites de la méthode d'étalonnage.</li> </ul>	7h
	<p><b>4. Détermination des quantités de matière en solution à l'aide de la réaction chimique.</b></p> <p><b>4.1.</b> Réactions acido-basiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemples de réactions acido-basiques comme réactions impliquant des transferts de protons.</li> <li>- Emergence de la définition d'un acide et d'une base selon Bronsted, à partir de l'écriture des équations des réactions précédentes.</li> <li>- Quelques acides et bases usuels.</li> <li>- Couple acide/base.</li> <li>- Couples de l'eau : <math>H_3O_{(aq)}^+ / H_2O</math> et <math>H_2O / HO_{(aq)}^-</math>. L'eau ampholyte.</li> </ul> <p><b>4.2.</b> Réactions d'oxydoréduction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemples de réactions d'oxydoréduction comme réactions impliquant des transferts d'électrons.</li> <li>- Illustration de la définition d'un oxydant et d'un réducteur, à partir de l'écriture des équations des réactions précédentes.</li> <li>- Couple oxydant/réducteur.</li> <li>- Ecriture de l'équation d'une réaction d'oxydoréduction en utilisant le symbole <math>\rightleftharpoons</math> dans la demi-équation caractéristique du couple ox/red.</li> </ul> <p>Reconnaissance des couples intervenants. Le couple oxydant/ réducteur est repéré à partir de : <math>ox + ne^- \rightleftharpoons red</math>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en évidence d'une méthode pour écrire l'équation d'une réaction</li> </ul>	11h

	<p>d'oxydoréduction.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilisation du tableau périodique pour donner des exemples de réducteurs (les métaux) et d'oxydants parmi les non-métaux (dihalogènes et dioxygène).</li> </ul> <p><b>4.3. Dosages (ou titrages) directs.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La réaction chimique comme outil de détermination des quantités de matière.</li> <li>- Utilisation d'un tableau décrivant l'évolution du système au cours du dosage.</li> <li>- Équivalence lors d'un dosage.</li> </ul>	
<b>Chimie organique</b>	<p><b>1. Evolution et extension de la chimie organique.</b></p> <p><b>1.1. Chimie organique et ses champs.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cerner les champs de la chimie organique.</li> <li>- Ressources naturelles : photosynthèse, synthèses biochimiques et hydrocarbures fossiles.</li> </ul> <p><b>1.2. Le Carbone, élément de base de la chimie organique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liaisons de l'atome de Carbone avec d'autres atomes.</li> </ul> <p><b>1.3. Quelques étapes dans l'histoire de la chimie organique.</b></p> <p><b>1.4. L'omniprésence de la chimie organique.</b></p>	2h
	<p><b>2. Lecture d'une formule chimique</b></p> <p><b>2.1. Présentation des molécules organiques.</b></p> <p><b>2.2. Le squelette carboné</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversité des chaînes carbonées : Chaîne linéaire, ramifiée, cyclique, saturée et insaturée.</li> <li>- Formule brute, formule semi-développée plane, approche de l'écriture topologique.</li> <li>- Illustration de l'isomérie Z et E à travers quelques exemples simples.</li> <li>- Influence de la chaîne carbonée sur les propriétés physiques : température d'ébullition, densité, solubilité (les exemples sont pris sur des composés à chaînes saturées).</li> <li>- Application à la distillation fractionnée.</li> <li>- Modification du squelette carboné : Allonger, raccourcir, ramifier, cycliser ou déshydrogéner à partir de quelques applications industrielles : chimie du pétrole, polyaddition des alcènes et ses dérivés.</li> </ul> <p><b>2.3. Les groupes caractéristiques – Réactivité.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître les familles : amine, composé halogéné, alcool, aldéhyde, cétone, et acide carboxylique.</li> <li>- Illustration de la réactivité des alcools : oxydation, déshydratation (élimination), passage aux composés halogénés (substitution).</li> <li>- Passage d'un groupe caractéristique à un autre : quelques exemples au laboratoire et dans l'industrie.</li> </ul>	13h

## Liste des travaux pratiques :

### Physique :

- Travail mécanique et énergie

Expériences	Objectifs
1-Mouvement circulaire uniforme	-Vérifier de la relation $v = R \omega$ -Déterminer la nature du mouvement -Etablir l'équation horaire du mouvement
2- Théorème de l'énergie cinétique	-Mettre en évidence l'effet du travail d'une force sur la vitesse d'un corps solide en translation -Vérifier expérimentalement le théorème de l'énergie cinétique
3-Conservation de l'énergie mécanique	Vérifier expérimentalement la conservation d'énergie mécanique d'un corps solide dans le cas d'un mouvement sans frottements.
4-Non-conservation de l'énergie mécanique	Mettre en évidence l'effet des frottements sur l'énergie mécanique d'un corps solide
5-Capacité calorifique d'un calorimètre 6-Chaleur massique d'un métal	Réaliser des mesures calorimétriques pour déterminer : - La capacité calorifique d'un calorimètre -La chaleur massique d'un métal
7- Chaleur latente de changement d'état	Réaliser des mesures calorimétriques pour déterminer la chaleur latente de fusion de la glace.

- Electricité

Expériences	Objectifs
1-Loi de Joule	Utiliser la calorimétrie pour vérifier la loi de Joule
2-Bilan énergétique d'un circuit électrique contenant un moteur	Vérifier la conservation de l'énergie électrique
3-Etude expérimentale des caractéristiques du champ magnétique créé par un solénoïde	-Etablir l'expression du champ magnétique. - Se familiariser avec l'utilisation du Teslamètre pour mesurer l'intensité du champ magnétique.
4- Loi de Laplace	Vérifier expérimentalement la loi de Laplace

- **Optique**

<b>Expériences</b>	<b>Objectifs</b>
1- Etude expérimentale des deux lois de Descartes pour la réflexion	-Vérifier expérimentalement les deux lois de Descartes -Vérifier le principe du retour inverse de la lumière
2-Etude expérimentale d'une lentille mince convergente	- Reconnaître les caractéristiques d'une lentille mince convergente - Déterminer les caractéristiques de l'image nette dans différentes situations.
3- Focométrie	Déterminer la distance focale d'une lentille mince convergente par l'une des méthodes suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Méthode des points conjugués.</li> <li>• Méthode de Bessel.</li> <li>• Méthode de SILBERMANN.</li> <li>• Méthode d'auto-collimation.</li> </ul>

### **Chimie :**

- **Mesures en chimie**

<b>Expériences</b>	<b>Objectifs</b>
1-Grandeurs physiques et bilan de matière	- Vérifier l'assimilation par l'élève de la notion de quantité de matière. - S'assurer de l'exploitation quantitative de l'équation bilan d'une réaction chimique. - Utiliser correctement des outils de mesure en chimie.
2-Suivi d'une transformation chimique par mesure de pression	- Mesurer la variation de la pression d'un produit gazeux en fonction du volume du réactif ajouté. - Suivre l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits d'une réaction chimique.
3-Préparation des solutions ioniques	- Préparer des solutions ioniques de concentrations données. - Mettre en évidence les ions présents dans une solution ionique.
4-Détermination de la concentration d'une solution ionique par conductimétrie.	- Mesurer la résistance et la conductance d'une partie d'une solution ionique. - Déterminer la concentration molaire d'une solution ionique par mesure de la conductance.
5-Etude de la conductivité molaire ionique d'une solution ionique	- Mesurer les conductances de certaines solutions électrolytiques usuelles. - Déduire que la conductance dépend de la nature et des concentrations des ions présents dans la solution.



6-Couples acide/base	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mettre en évidence le passage de l'acide à la base et inversement dans le cas des indicateurs colorés.</li> <li>- Expliquer les transformations acide- base en tant qu'échange de protons.</li> </ul>
7-Dosage acide-base par conductimétrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir le principe de dosage acido-basique par mesure de conductance.</li> <li>- Assimiler la notion du point d'équivalence.</li> <li>- déterminer graphiquement le point d'équivalence.</li> <li>- Déterminer la composition massique d'une espèce chimique dans un produit usuel.</li> </ul>
8-Dosage d'oxydoréduction	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présenter les réactions d'oxydoréduction et écrire leurs équations bilans.</li> <li>- Mettre en évidence l'échange d'électrons.</li> <li>- Présenter les notions d'oxydant ; de réducteur et du couple oxydant/réducteur</li> </ul>

- **Chimie Organique**

<b>Expériences</b>	<b>Objectifs</b>
1-Propriétés physiques de quelques familles de composés organiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lire et exploiter des tableaux de données physico-chimiques.</li> <li>- Tracer des courbes et utiliser les TICE.</li> <li>- Connaitre le pouvoir solvant d'un alcane.</li> </ul>
2-Structure et propriétés des composés organiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser une pesée, un dosage, repérer la température de fusion et utiliser des données physico-chimiques pour identifier un composé.</li> </ul>
3-Nomenclature des composés organiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser des modèles moléculaires pour :</li> <li>- Visualiser la structure spatiale de quelques molécules</li> <li>- Ecrire des formules développées.</li> <li>- S'entraîner à la nomenclature des composés organiques.</li> <li>- Déterminer des groupes fonctionnels.</li> </ul>
4-Passage d'un alcool à un aldéhyde ou d'un alcool à une cétone ou un acide carboxylique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Connaitre les principes élémentaires de la réactivité en chimie organique : Oxydation des alcools.</li> <li>- Illustrer les réactions d'oxydoréduction en chimie organique.</li> <li>- Utiliser des tests d'identification d'un produit d'oxydation ménagée d'un alcool.</li> <li>- Reconnaître la classe d'un alcool obtenu par oxydation ménagée.</li> <li>- Estimer le degré de danger au cours d'une réaction en chimie organique.</li> </ul>
5-Synthèse d'un composé organique au laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaliser l'oxydation de l'alcool benzylique par les ions permanganates en milieu basique pour obtenir l'acide benzoïque (E210)</li> </ul>

Royaume du Maroc



Ministère de l'Éducation Nationale et de  
la Formation Professionnelle

**PROGRAMMES DES SECTIONS INTERNATIONALES  
DU BACCALAUREAT MAROCAIN - Option « Française »**

**2<sup>ème</sup> année du Cycle du baccalauréat  
Discipline: Physique – Chimie**



**Juin 2015**

Ministère de l'Éducation Nationale et de la Formation Professionnelle

Siège Central du Ministère Bab Rouah- Rabat Tél : 0537 77 18 70 Fax : 0537 77 20 43

# Deuxième année du cycle du baccalauréat

## Série sciences expérimentales

### Option sciences physiques.

---

## SOMMAIRE

<b>Physique</b> .....	3
Ondes .....	2
Transformations nucléaires .....	3
Electricité.....	3
Mécanique.....	4
<b>Chimie</b> .....	5
Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique.....	5
Transformations non totales d'un système chimique.....	6
Sens d'évolution d'un système chimique .....	6
Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques.....	7
<b>Liste des travaux pratiques</b> .....	8

Le programme de physique et chimie de la deuxième année sciences expérimentales (option PC) est organisé autour de cinq parties fondamentales (Ondes, Transformations nucléaires, Electricité, Mécanique et Chimie).

## 1. Programme :

Parties du programme	Cours + Exercices
Questions qui se posent au physicien	2 h
Ondes	15 h
Transformations nucléaires	14 h
Electricité	37 h
Mécanique	52 h
Chimie	60 h
Contrôles continus et correction	18 h
Total	198 h

## 2. Eléments du programme

### 2.1. Physique

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire Cours + Exercices
<b>Introduction</b>	<p><b>Questions qui se posent au physicien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques activités du physicien, et enjeux de la physique dans la société.</li> <li>- Quelques questions qui se posent au physicien lors de ses activités professionnelles.</li> </ul>	2h
<b>Ondes</b>	<p><b>1. Ondes mécaniques progressives.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Définition d'une onde mécanique, Célérité.</li> <li>1.2. Ondes longitudinales, transversales, et leurs caractéristiques.</li> <li>1.3. Onde progressive à une dimension- Notion de retard temporel.</li> </ul>	5h
	<p><b>2. Ondes mécaniques progressives périodiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Notion d'onde mécanique progressive périodique: Périodicité temporelle, périodicité spatiale.</li> <li>2.2. Onde progressive sinusoïdale: Période, fréquence, et longueur d'onde.</li> <li>2.3. Mise en évidence expérimentale du phénomène de diffraction dans le cas d'une onde mécanique progressive sinusoïdale.</li> </ul>	5h
	<p><b>3. Propagation d'une onde lumineuse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Mise en évidence expérimentale de la diffraction de la lumière.</li> <li>3.2. Propagation de la lumière dans le vide. modèle ondulatoire de la lumière.</li> <li>3.3. Propagation de la lumière dans les milieux transparents : Indice du milieu- Mise en évidence du phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.</li> </ul>	5h

<b>Transformations nucléaires</b>	<p><b>1. Décroissance radioactive.</b>  1.1. Stabilité et instabilité des noyaux: Composition du noyau; Isotopie ; Notation <math>{}^A_Z X</math> - Diagramme (N, Z).  1.2. La radioactivité: Radioactivité <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math> et émission <math>\gamma</math>.  Lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons.  1.3. Loi de décroissance radioactive: Evolution de substance radioactive- Importance de l'activité radioactive - Demi-vie - Application à la datation.</p>	4h
	<p><b>2. Noyaux, masse et énergie.</b>  2.1. Equivalence "masse-énergie": Défaut de masse - Energie de liaison - Unités - Energie de liaison par nucléon- Equivalence " masse-énergie" - Courbe d'Aston.  2.2. Fission et fusion: Exploitation de la courbe d'Aston pour déterminer les domaines de la fission et de la fusion.  2.3. Bilan de masse et d'énergie d'une transformation nucléaire. Exemples pour les radioactivités <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math> et <math>\beta^-</math> et pour la fission et la fusion.  2.4. Utilisations de l'énergie nucléaire.</p>	10h
<b>Electricité</b>	<p><b>1. Dipôle RC</b>  1.1. Le condensateur.  - Description sommaire du condensateur, symbole - Charges des armatures - Intensité du courant- Algébrisation en convention récepteur pour les grandeurs <math>i</math>, <math>u</math> et <math>q</math>.  - Relation <math>i = \frac{dq}{dt}</math> pour un condensateur en convention récepteur.  - Relation <math>q = C.u</math> ; Capacité d'un condensateur, son unité.  - Association des condensateurs en série et en parallèle.  1.2. Dipôle RC.  - Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension:  * étude expérimentale.  * étude théorique.  - Energie emmagasinée dans un condensateur.</p>	6 h
	<p><b>2. Dipôle RL</b>  2.1. La bobine.  - Description sommaire d'une bobine, symbole.  - Tension aux bornes d'une bobine en convention récepteur :  <math display="block">u = r.i + L.\frac{di}{dt}</math> - Inductance, son unité.  2.2. Dipôle RL.  - Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension:  * étude expérimentale.  * étude théorique.  - Énergie emmagasinée dans une bobine.</p>	6 h
	<p><b>3. Circuit RLC série.</b>  3.1. Oscillations libres dans un circuit RLC série.  - Décharge d'un condensateur dans une bobine.  - Influence de l'amortissement- pseudo-période.  - Interprétation énergétique : transfert d'énergie entre le condensateur et la bobine, effet Joule.  - Etude analytique dans le cas d'un amortissement faible (résistance négligeable) - Période propre.  - Entretien des oscillations:</p>	13h

	<p>* Etude expérimentale. * Etude théorique.</p>	
	<p><b>4. Applications: Production d'ondes électromagnétiques et communication.</b> 4.1. Ondes électromagnétiques- Transmission d'informations. 4.2. Modulation d'une tension sinusoïdale. 4.3. Modulation d'amplitude: Principe de modulation d'amplitude-Principe de démodulation. 4.4. Réalisation d'un dispositif permettant de capter une émission radio en modulation d'amplitude.</p>	12h
<b>Mécanique</b>	<p><b>1. Lois de Newton.</b> 1.1. Vecteur vitesse- vecteur accélération- vecteur accélération dans le repère de Freinet. 1.2. Deuxième loi de Newton: Rôle de la masse- Importance du choix du référentiel dans l'étude du mouvement du centre d'inertie d'un solide - Référentiels galiléens. 1.3. Troisième loi de Newton : Principe des actions réciproques.</p>	5h
	<p><b>2. Applications:</b> 2.1. Chute verticale d'un solide: - chute verticale avec frottement. - chute libre verticale. 2.2. Mouvements plans: - mouvement d'un solide sur un plan horizontal et sur un plan incliné. - Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme. - Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme. 2.3. Satellites artificiels et planètes: - Référentiels héliocentriques- référentiels géocentriques. - Lois de Kepler. - Application de la deuxième loi de Newton au centre d'inertie d'un satellite artificiel ou d'une planète : force centripète, accélération radiale, modélisation du mouvement du centre d'inertie d'un satellite artificiel ou d'une planète par un mouvement circulaire uniforme.</p>	16 h
	<p><b>3. Relation quantitatif entre la somme des moments <math>\Sigma M_{/A}</math> et l'accélération angulaire <math>\ddot{\theta}</math></b> 3.1. Abscisse angulaire - accélération angulaire. 3.2. Relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe - rôle du moment d'inertie. 3.3. mouvement d'un système mécanique (Translation et rotation autour d'un axe fixe).</p>	6 h
	<p><b>4. Systèmes oscillants.</b> 4.1. Présentation de systèmes mécaniques oscillants. - Pendule pesant, pendule simple, pendule de torsion et le système (solide-ressort) en oscillations libres : position d'équilibre, amplitude et période propre. - amortissement des oscillations. 4.2. Système oscillant (solide-ressort): - Force de rappel exercée par un ressort - Equation différentielle du mouvement d'un solide dans le cas faibles frottements - Période propre - Amortissement. 4.3. Pendule de torsion: - Couple de rappel - Equation différentielle dans le cas faibles frottements - Période propre – Amortissement.</p>	15 h

	<p>4.4. Pendule pesant: - Equation différentielle - Période propre - Amortissement.</p> <p>4.5. Phénomène de résonance: - Présentation expérimentale du phénomène: Excitateur – Résonateur - Amplitude et période des oscillations - Influence de l'amortissement. - Exemples de résonance mécanique.</p>	
	<p><b>5. Aspects énergétiques.</b></p> <p>5.1. Travail d'une force extérieure exercée par un ressort - Energie potentielle élastique - Energie mécanique d'un système (solide-ressort).</p> <p>5.2. Energie potentielle de torsion - Energie mécanique d'un pendule de torsion.</p> <p>5.3. Energie mécanique d'un pendule pesant.</p>	5h
	<p><b>6. Atome et mécanique de Newton:</b></p> <p>- Limites de la mécanique de Newton- Quantification des échanges d'énergie- Quantification des niveaux d'énergie d'un atome, d'une molécule et d'un noyau.</p> <p>-Applications aux spectres - Constante de Planck – Relation <math>\Delta E = h\nu</math>.</p>	5h

## 2.1. Chimie

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire Cours + Exercices
<b>Introduction</b>	<p><b>Questions qui se posent au chimiste</b></p> <p>- Inventorier les activités du chimiste et les enjeux de la chimie dans la société.</p> <p>- Dégager quelques questions qui se posent au chimiste dans ses activités professionnelles.</p>	2h
<b>Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique</b>	<p><b>1. Transformations lentes et transformations rapides.</b></p> <p>- Rappels sur les couples Ox/Red et écriture des équations de réactions d'oxydo-réduction en utilisant le symbole <math>\rightleftharpoons</math> dans l'écriture de la demi-équation caractéristique d'un couple Ox/Red.</p> <p>- Mise en évidence expérimentale des transformations lentes et des transformations rapides.</p> <p>- Mise en évidence expérimentale des facteurs cinétiques : Température et concentration des réactifs.</p> <p><b>2. Suivi temporel d'une transformation – Vitesse de réaction.</b></p> <p>- Tracé des courbes d'évolution de la quantité de matière ou de la concentration d'une espèce chimique ou de l'avancement d'une réaction au cours du temps: Utilisation du tableau descriptif d'évolution d'un système chimique et exploitation d'expériences.</p> <p>- Vitesse de réaction : Définition de la vitesse volumique de réaction exprimée en unité de quantité de matière par unité de temps et de volume: <math>v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}</math> avec x avancement de la réaction et V volume de la solution.</p> <p>- Evolution de la vitesse de réaction au cours du temps.</p> <p>- Temps de demi-réaction noté (<math>t_{1/2}</math>): Sa définition et méthodes de sa détermination - Choix d'une méthode de suivi d'une transformation selon la valeur de (<math>t_{1/2}</math>).</p> <p>- Interprétation au niveau microscopique:</p>	11h

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Interprétation de la réaction chimique en termes de chocs efficaces.</li> <li>○ Interprétation de l'influence de la concentration des entités réactives et de la température sur le nombre de chocs et de chocs efficaces par unité de temps.</li> </ul>	
<b>Transformations non totales d'un système chimique</b>	<p><b>3. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction de la notion pH - mesure du pH.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale d'un avancement final différent de l'avancement maximal, dans une transformation chimique donnée.</li> <li>- Modélisation d'une transformation chimique limitée par deux réactions inverses et simultanées en utilisant l'écriture: <math>\alpha A + \beta B \rightleftharpoons \gamma C + \delta D</math>.</li> <li>- Caractérisation d'une transformation limitée : Avancement <math>x_f &lt; x_{\max}</math>.</li> <li>- Taux d'avancement final d'une réaction : <math>\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}</math>, avec <math>\tau \leq 1</math>.</li> <li>- Interprétation à l'échelle microscopique de l'état d'équilibre en tenant compte des chocs efficaces entre les espèces réactives d'une part et les espèces produites d'autre part.</li> </ul> <p><b>4. État d'équilibre d'un système chimique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quotient de réaction <math>Q_r</math> : Expression littérale en fonction des concentrations molaires des espèces chimiques dissoutes pour un état donné du système.</li> <li>- Généralisation à différents cas: Solution aqueuse homogène ou hétérogène (présence de solides).</li> <li>- Détermination de la valeur du quotient de réaction <math>Q_{r, \text{éq}}</math> dans un état d'équilibre d'un système.</li> <li>- Constante d'équilibre <math>K</math> associée à l'équation d'une réaction, à une température donnée.</li> <li>- Influence de l'état initial d'un système sur le taux d'avancement final d'une réaction.</li> </ul> <p><b>5. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoprotolyse de l'eau;</li> <li>- Produit ionique de l'eau, notée <math>K_e</math> - <math>pK_e</math>.</li> <li>- Echelle de pH : solution acide, solution basique et solution neutre.</li> <li>- Constante d'acidité d'un couple acide/ base, notée <math>K_A</math> - <math>pK_A</math>.</li> <li>- Comparaison des comportements, en solution aqueuse, des acides ou des bases ayant même concentration.</li> <li>- Constante d'équilibre associée à une réaction acide-base.</li> <li>- Diagrammes de prédominance et de distribution d'espèces acides et basiques en solution aqueuse.</li> <li>- Zone de virage d'un indicateur coloré acido-basique.</li> <li>- Titration pH-métrique d'un acide ou d'une base en solution aqueuse pour déterminer le volume versé à l'équivalence et choisir un indicateur coloré convenable.</li> <li>- réaction totale: détermination du taux d'avancement finale à partir d'un exemple de dosage acido-basique.</li> </ul>	17h
<b>Sens d'évolution d'un système chimique</b>	<p><b>6. Evolution spontanée d'un système chimique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Critère d'évolution spontanée: Au cours du temps, la valeur du quotient de réaction <math>Q_r</math> tend vers la constante d'équilibre <math>K</math>.</li> <li>- illustration de ce critère sur des réactions acido-basiques et des réactions d'oxydo-réduction.</li> </ul>	18 h



	<p><b>7. Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transfert spontané d'électrons entre des espèces chimiques (mélangées ou séparées) de deux couples Ox/Red de type ion métallique/métal, <math>M^{n+}/M(s)</math>.</li> <li>- Constitution et fonctionnement d'une pile: Observation du sens de circulation du courant électrique, mesure de la force électromotrice <math>E(f.é.m)</math>, mouvement des porteurs de charges, rôle du pont salin (jonction électrolytique), réactions aux électrodes.</li> <li>- La pile un système hors équilibre au cours de son fonctionnement en générateur. Lors de l'évolution spontanée, la valeur du quotient de réaction tend vers la constante d'équilibre.</li> <li>- La pile à l'équilibre "pile usée" : quantité d'électricité maximale débitée dans un circuit.</li> </ul> <p><b>8. Exemples de transformations forcées:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en évidence expérimentale de la possibilité de changer, dans certains cas, le sens d'évolution d'un système en imposant un courant de sens inverse à celui observé lorsque le système évolue spontanément (transformation forcée).</li> <li>- Réactions aux niveaux des électrodes: Anode et cathode.</li> <li>- Application à l'électrolyse : Principe et exemples d'applications courantes et industrielles.</li> </ul>	
<p><b>Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques</b></p>	<p><b>9. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation d'un ester à partir d'un acide carboxylique et d'un alcool, écriture de l'équation de la réaction correspondante.</li> <li>- Hydrolyse d'un ester, écriture de l'équation de la réaction correspondante.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale d'un état d'équilibre lors des transformations faisant intervenir des réactions d'estérification et d'hydrolyse.</li> <li>- Définition du rendement d'une transformation.</li> <li>- Définition d'un catalyseur.</li> <li>- Contrôle de la vitesse de réaction: Température et catalyseur.</li> <li>- Contrôle de l'état final d'un système: Excès d'un réactif ou élimination d'un produit.</li> </ul> <p><b>10. Contrôle de l'évolution de systèmes chimiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Par changement d'un réactif.</li> <li>- Synthèse d'un ester à partir d'un anhydride d'acide et d'un alcool.</li> <li>- Hydrolyse basique des esters : applications à la saponification des corps gras (Préparation du savon, reconnaissance de ses propriétés, relations structure-propriétés).</li> <li>○ Utilisation de la catalyse</li> </ul>	<p>12 h</p>

## Liste des travaux pratiques :

### Physique :

- Ondes

Expériences	Objectifs
1- Mesure de la célérité d'une onde mécanique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la vitesse de propagation                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ d'une onde mécanique le long d'une corde, ou à la surface de l'eau.</li> <li>○ ou d'une onde sonore.</li> </ul> </li> <li>▪ Mettre en évidence que la vitesse de propagation est indépendante de la forme de l'onde.</li> </ul>
2- Diffraction d'une onde sonore ou ultrasonore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualiser la diffraction d'une onde sonore ou ultrasonore.</li> <li>▪ Mettre en évidence les valeurs maximales et minimales de l'amplitude des ondes.</li> </ul>
3- Diffraction des ondes lumineuses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence expérimentalement du phénomène.</li> <li>▪ Vérifier la relation <math>\theta = \frac{\lambda}{a}</math>.</li> </ul>
4- Dispersion de la lumière blanche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer l'indice de réfraction d'un milieu transparent.</li> </ul>

- Electricité

Expériences	Objectifs
1- Charge d'un condensateur par un générateur idéal de courant. - Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la capacité d'un condensateur.</li> <li>▪ Mettre en évidence l'influence de R et C sur la réponse du dipôle RC, et mesurer la constante du temps.</li> </ul>
2- Tension aux bornes d'une bobine dans le cas de l'application d'une tension triangulaire. - Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer l'inductance d'une bobine.</li> <li>▪ Mettre en évidence l'influence de R et L sur la réponse du dipôle RL, et mesurer la constante du temps.</li> </ul>
3- Oscillations libres dans un circuit RLC série.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualiser l'évolution de l'intensité du courant.</li> <li>▪ Visualiser les différents régimes d'oscillations.</li> <li>▪ Visualiser l'influence de la résistance du circuit sur les régimes des oscillations.</li> </ul>
4- Ondes électromagnétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier expérimentalement:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La modulation d'amplitude.</li> <li>○ La démodulation d'une tension modulée en amplitude.</li> </ul> </li> <li>▪ Réaliser un récepteur radio AM simple.</li> </ul>

- Mécanique

Expériences	Objectifs
1- Lois de Newton	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier expérimentalement la deuxième loi de Newton.</li> </ul>
2- Chute verticale avec frottement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence l'influence des frottements sur la chute verticale d'un solide dans des fluides.</li> </ul>

3- Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence les facteurs influençant la trajectoire d'un projectile.</li> </ul>
4- Relation quantitative entre la somme des moments et l'accélération angulaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier expérimentalement la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe.</li> </ul>
5- Système oscillant: (solide – ressort)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence les facteurs physiques influençant la période propre d'un oscillateur.</li> <li>▪ Mettre en évidence le phénomène d'amortissement, les différents types d'amortissement et de régimes d'oscillations.</li> </ul>
6- Pendule de torsion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'influence du moment d'inertie du pendule et de la constante de torsion du fil sur la période propre.</li> </ul>
7- Pendule pesant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier la loi de l'isochronisme des petites oscillations dans le cas d'un pendule pesant.</li> <li>▪ Etudier l'influence du moment d'inertie du pendule sur la période propre dans le cas des petites oscillations.</li> </ul>
8- Résonance mécanique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'influence de la période de l'excitateur sur l'amplitude du résonateur.</li> <li>▪ Etudier l'influence de l'amortissement sur la résonance.</li> </ul>

### Chimie :

Expériences	Objectifs
1- Mise en évidence des facteurs cinétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence l'influence des concentrations des réactifs et de la température sur la vitesse d'évolution d'un système chimique.</li> </ul>
2- Suivi temporel d'une réaction chimique par mesure de la conductance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesurer la conductance d'une solution aqueuse au cours et après la fin de la réaction ; déterminer le temps de demi réaction (<math>t_{1/2}</math>).</li> </ul>
3- Avancement final d'une réaction acide-base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesurer le pH d'une solution d'acide chlorhydrique, d'une solution d'acide éthanóique et déterminer l'avancement final de la réaction.</li> </ul>
4- Détermination de la constante d'équilibre chimique par mesure de la conductance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculer le taux d'avancement final et la constante d'équilibre de la réaction d'un acide faible avec l'eau.</li> </ul>
5- Dosage par mesure de pH.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser le dosage d'un produit de la vie courante.</li> </ul>
6- Constituants et fonctionnement d'une pile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser des piles faisant intervenir des couples de type <math>M^{n+}/M</math> et déduire le sens spontané des transformations.</li> </ul>
7- Electrolyse en solution aqueuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser des transformations chimiques forcées.</li> <li>▪ Déterminer la constante de Faraday.</li> </ul>
8- Estérification et Hydrolyse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'évolution temporelle d'une réaction d'estérification.</li> <li>▪ Déterminer le rendement d'une estérification et le rendement d'une hydrolyse à l'équilibre.</li> </ul>
9- Préparation et propriétés des savons.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparer un savon par réaction entre la soude et l'huile.</li> <li>▪ Mettre en évidence quelques propriétés du savon.</li> </ul>
10- Dosage directe de l'aspirine dans un comprimé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Doser l'acide acétylsalicylique dans un comprimé d'aspirine et comparer la masse d'acide acétylsalicylique trouvée avec celle indiquée sur la boîte du médicament.</li> </ul>

# Deuxième année du cycle du baccalauréat. Série sciences expérimentales. Option sciences de la vie et de la terre.

---

## SOMMAIRE

<b>Physique</b> .....	11
Ondes .....	11
Transformations nucléaires.....	12
Electricité.....	12
Mécanique.....	13
<b>Chimie</b> .....	13
Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique.....	13
Transformations non totales d'un système chimique.....	14
Sens d'évolution d'un système chimique.....	15
Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques.....	15
<b>Liste des travaux pratiques</b> .....	16

Le programme de physique et chimie de la deuxième année sciences expérimentales (Option SVT) est organisé autour de cinq parties fondamentales (Ondes, Transformations nucléaires, Electricité, Mécanique et Chimie).

## 1. Programme :

Parties du programme	Cours + Exercices
Questions qui se posent au physicien	2 h
Ondes	16 h
Transformations nucléaires	12 h
Electricité	24 h
Mécanique	26 h
Chimie	40h
Contrôles continues et correction	12 h
Total	132 h

## 2. Eléments du programme

### 2.1. Physique

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire Cours + Exercices
<b>Introduction</b>	<p><b>Questions qui se posent au physicien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques activités du physicien, et enjeux de la physique dans la société.</li> <li>- Quelques questions qui se posent au physicien lors de ses activités professionnelles.</li> </ul>	2h
<b>Ondes</b>	<p><b>1. Ondes mécaniques progressives.</b></p> <p>1.1. Définition d'une onde mécanique, Célérité.</p> <p>1.2. Ondes longitudinales, transversales, et leurs caractéristiques.</p> <p>1.3. Onde progressive à une dimension- Notion de retard temporel.</p>	5h
	<p><b>2. Ondes mécaniques progressives périodiques.</b></p> <p>2.1. Notion d'onde mécanique progressive périodique: Périodicité temporelle, périodicité spatiale.</p> <p>2.2. Onde progressive sinusoïdale: Période, fréquence, et longueur d'onde.</p> <p>2.3. Mise en évidence expérimentale du phénomène de diffraction dans le cas d'une onde mécanique progressive sinusoïdale.</p>	5h

	<p><b>3. Propagation d'une onde lumineuse.</b></p> <p>3.1. Mise en évidence expérimentale de la diffraction de la lumière.</p> <p>3.2. Propagation de la lumière dans le vide. Modèle ondulatoire de la lumière.</p> <p>3.3. Propagation de la lumière dans les milieux transparents : Indice du milieu- Mise en évidence du phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.</p>	6h
Transformations nucléaires	<p><b>1. Décroissance radioactive.</b></p> <p>1.1. Stabilité et instabilité des noyaux: Composition du noyau; Isotopie ; Notation <math>{}^A_ZX</math> , Diagramme (N, Z).</p> <p>1.2. La radioactivité: Radioactivité <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math> et émission <math>\gamma</math>. Lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons.</p> <p>1.3. Loi de décroissance radioactive: Evolution de substance radioactive- Importance de l'activité radioactive - Demi-vie - Application à la datation.</p>	6 h
	<p><b>2. Noyaux, masse et énergie.</b></p> <p>2.1. Equivalence "masse-énergie": Défaut de masse - Energie de liaison- Unités - Energie de liaison par nucléon- Equivalence " masse-énergie" - Courbe d'Aston.</p> <p>2.2. Bilan de masse et d'énergie d'une transformation nucléaire. Exemples pour les radioactivités <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math> et <math>\beta^-</math>.</p>	6 h
Electricité	<p><b>1. Dipôle RC</b></p> <p>1.1. Le condensateur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description sommaire du condensateur, symbole - Charges des armatures - Intensité du courant- Algébrisation en convention récepteur pour les grandeurs <math>i</math>, <math>u</math> et <math>q</math>.</li> <li>- Relation <math>i = \frac{dq}{dt}</math> pour un condensateur en convention récepteur.</li> <li>- Relation <math>q = C.u</math> ;Capacité d'un condensateur, son unité.</li> <li>- Association des condensateurs en série et en parallèle.</li> </ul> <p>1.2. Dipôle RC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension: <ul style="list-style-type: none"> <li>* étude expérimentale.</li> <li>* étude théorique.</li> </ul> </li> <li>- Énergie emmagasinée dans un condensateur.</li> </ul>	8 h
	<p><b>2. Dipôle RL</b></p> <p>2.1. La bobine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description sommaire d'une bobine, symbole.</li> <li>- Tension aux bornes d'une bobine en convention récepteur :</li> </ul> $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inductance, son unité.</li> </ul> <p>2.2. Dipôle RL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension: <ul style="list-style-type: none"> <li>* étude expérimentale.</li> <li>* étude théorique.</li> </ul> </li> <li>- Energie emmagasinée dans une bobine.</li> </ul>	8 h
	<p><b>3. Oscillations libres dans un circuit RLC série.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décharge d'un condensateur dans une bobine.</li> <li>- Influence de l'amortissement- pseudo-période.</li> <li>- Interprétation énergétique : transfert d'énergie entre le condensateur et la bobine, effet Joule.</li> </ul>	8h

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etude analytique dans le cas d'un amortissement faible (résistance négligeable) - Période propre.</li> <li>- Entretien des oscillations:</li> <li>* étude expérimentale.</li> <li>* étude théorique.</li> </ul>	
<b>Mécanique</b>	<b>1. Lois de Newton.</b> 1.1. Vecteur vitesse- vecteur accélération- vecteur accélération dans le repère de Freinet. 1.2. Deuxième loi de Newton: Rôle de la masse- Importance du choix du référentiel dans l'étude du mouvement du centre d'inertie d'un solide - référentiels galiléens. 1.3. Troisième loi de Newton : Principe des actions réciproques.	5h
	<b>2. Applications:</b> 2.1. Chute libre verticale d'un solide. 2.2. Mouvements plans: Mouvement d'un solide sur un plan horizontal et sur un plan incliné. 2.3. Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme.	10 h
	<b>3. Systèmes oscillants.</b> 3.1. Présentation de systèmes mécaniques oscillants. - Pendule pesant, pendule simple, pendule de torsion et le système (solide-ressort) en oscillations libres : position d'équilibre, amplitude et période propre. - amortissement des oscillations. 3.2. Système oscillant (solide-ressort): - Force de rappel exercée par un ressort - Equation différentielle du mouvement d'un solide dans le cas de faibles frottements - Période propre - Amortissement. 3.3. Phénomène de résonance: - Présentation expérimentale du phénomène: Excitateur – Résonateur - Amplitude et période des oscillations - Influence de l'amortissement. - Exemples de résonance mécanique.	7h
	<b>4. Aspects énergétiques.</b> Travail d'une force extérieure exercée par un ressort - Energie potentielle élastique - Energie mécanique d'un système (solide-ressort).	4h

## 2.1. Chimie

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire Cours + Exercices
<b>Introduction</b>	<b>Questions qui se posent au chimiste</b> - Inventorier les activités du chimiste et les enjeux de la chimie dans la société. - Dégager quelques questions qui se posent au chimiste dans ses activités professionnelles.	2h
<b>Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique</b>	<b>1. Transformations lentes et transformations rapides.</b> - Rappels sur les couples Ox/Red et écriture des équations de réactions d'oxydo-réduction en utilisant le symbole $\rightleftharpoons$ dans l'écriture de la demi-équation caractéristique du couple Ox/Red. - Mise en évidence expérimentale des transformations lentes et des transformations rapides.	8h

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en évidence expérimentale des facteurs cinétiques : Température et concentration des réactifs.</li> <li><b>2. Suivi temporel d'une transformation – Vitesse de réaction.</b></li> <li>- Tracé des courbes d'évolution de la quantité de matière ou de la concentration d'une espèce chimique ou de l'avancement d'une réaction au cours du temps: Utilisation du tableau descriptif d'évolution d'un système chimique et exploitation d'expériences.</li> <li>- Vitesse de réaction : Définition de la vitesse volumique de réaction exprimée en unité de quantité de matière par unité de temps et de volume: <math>v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}</math> avec x avancement de la réaction et V volume de la solution.</li> <li>- Evolution de la vitesse de réaction au cours du temps.</li> <li>- Temps de demi-réaction noté (<math>t_{1/2}</math>) : Sa définition et méthodes de sa détermination - Choix d'une méthode de suivi d'une transformation selon la valeur de (<math>t_{1/2}</math>).</li> </ul>	
<p><b>Transformations non totales d'un système chimique</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>3. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens.</b></li> <li>- Introduction de la notion pH - mesure du pH.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale d'un avancement final différent de l'avancement maximal, dans une transformation chimique donnée.</li> <li>- Modélisation d'une transformation chimique limitée par deux réactions inverses et simultanées en utilisant l'écriture: <math>\alpha A + \beta B \rightleftharpoons \gamma C + \delta D</math>.</li> <li>- Caractérisation d'une transformation limitée : Avancement <math>x_f &lt; x_{max}</math>.</li> <li>- Taux d'avancement final d'une réaction : <math>\tau = \frac{x_f}{x_{max}}</math>, avec <math>\tau \leq 1</math></li> <li><b>4. État d'équilibre d'un système chimique.</b></li> <li>- Quotient de réaction <math>Q_r</math> : Expression littérale en fonction des concentrations molaires des espèces chimiques dissoutes pour un état donné du système.</li> <li>- Généralisation à différents cas: Solution aqueuse homogène ou hétérogène (présence de solides).</li> <li>- Détermination de la valeur du quotient de réaction <math>Q_{r,eq}</math> dans un état d'équilibre d'un système.</li> <li>- Constante d'équilibre K associée à l'équation d'une réaction, à une température donnée.</li> <li>- Influence de l'état initial d'un système sur le taux d'avancement final d'une réaction.</li> <li><b>5. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse.</b></li> <li>- Autoprotolyse de l'eau;</li> <li>- Produit ionique de l'eau, notée <math>K_e</math> - <math>pK_e</math>.</li> <li>- Echelle de pH : solution acide, solution basique et solution neutre.</li> <li>- Constante d'acidité d'un couple acide/ base, notée <math>K_A</math> - <math>pK_A</math>.</li> <li>- Comparaison des comportements, en solution aqueuse, des acides ou des bases ayant même concentration.</li> <li>- Constante d'équilibre associée à une réaction acide-base.</li> <li>- Diagrammes de prédominance et de distribution d'espèces acides et basiques en solution aqueuse pour un indicateur coloré.</li> <li>- Zone de virage d'un indicateur coloré acido-basique.</li> <li>- Titrage pH-métrique d'un acide ou d'une base en solution aqueuse pour déterminer le volume versé à l'équivalence et choisir un indicateur coloré convenable.</li> </ul>	<p>13h</p>



<p><b>Sens d'évolution d'un système chimique</b></p>	<p><b>6. Evolution spontanée d'un système chimique.</b>  - Critère d'évolution spontanée: Au cours du temps, la valeur du quotient de réaction <math>Q_r</math> tend vers la constante d'équilibre <math>K</math>.  - illustration du critère d'évolution sur des réactions acido-basiques et des réactions d'oxydo-réduction.</p> <p><b>7. Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie.</b>  - Transfert spontané d'électrons entre des espèces chimiques (mélangées ou séparées) de deux couples Ox/Red de type ion métallique/métal, <math>M^{n+}/M(s)</math>.  - Constitution et fonctionnement d'une pile: Observation du sens de circulation du courant électrique, mesure de la force électromotrice <math>E(f.é.m)</math>, mouvement des porteurs de charges, rôle du pont salin (jonction électrolytique), réactions aux électrodes.  - La pile un système hors équilibre au cours de son fonctionnement en générateur. Lors de l'évolution spontanée, la valeur du quotient de réaction tend vers la constante d'équilibre.  - La pile à l'équilibre "pile usée" : quantité d'électricité maximale débitée dans un circuit.</p>	<p>8 h</p>
<p><b>Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques</b></p>	<p><b>8. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse.</b>  - Formation d'un ester à partir d'un acide carboxylique et d'un alcool, écriture de l'équation de la réaction correspondante.  - Hydrolyse d'un ester, écriture de l'équation de la réaction correspondante.  - Mise en évidence expérimentale d'un état d'équilibre lors des transformations faisant intervenir des réactions d'estérification et d'hydrolyse.  - Définition du rendement d'une transformation.  - Définition d'un catalyseur.  - Contrôle de la vitesse de réaction: Température et catalyseur.  - Contrôle de l'état final d'un système: Excès d'un réactif ou élimination d'un produit.</p> <p><b>9. Contrôle de l'évolution de systèmes chimiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Par changement d'un réactif.</li> </ul> <p>- Synthèse d'un ester à partir d'un anhydride d'acide et d'un alcool.  - Hydrolyse basique des esters : applications à la saponification des corps gras (Préparation du savon, reconnaissance de ses propriétés, relations structure-propriétés).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilisation de la catalyse</li> </ul>	<p>9 h</p>

## Liste des travaux pratiques :

### Physique :

#### • Ondes

Expériences	Objectifs
1- Mesure de la célérité d'une onde mécanique.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Déterminer la vitesse de propagation<ul style="list-style-type: none"><li>○ d'une onde mécanique le long d'une corde, ou à la surface de l'eau.</li><li>○ d'une onde sonore.</li></ul></li><li>▪ Mettre en évidence que la vitesse de propagation est indépendante de la forme de l'onde.</li></ul>
2- Diffraction d'une onde sonore ou ultrasonore.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Visualiser la diffraction d'une onde sonore ou ultrasonore.</li><li>▪ Mettre en évidence les valeurs maximales et minimales de l'amplitude des ondes.</li></ul>
3- Diffraction des ondes lumineuses.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Mettre en évidence expérimentalement le phénomène.</li><li>▪ Vérifier la relation <math>\theta = \frac{\lambda}{a}</math>.</li></ul>
4- Dispersion de la lumière blanche.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Déterminer l'indice de réfraction d'un milieu transparent.</li></ul>

#### • Electricité

Expériences	Objectifs
1- Charge d'un condensateur par un générateur idéal de courant. - Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Déterminer la capacité d'un condensateur.</li><li>▪ Mettre en évidence l'influence de R et C sur la réponse du dipôle RC, et mesurer de la constante du temps.</li></ul>
2- Tension aux bornes d'une bobine dans le cas de l'application d'une tension triangulaire. - Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Déterminer l'inductance d'une bobine.</li><li>▪ Mettre en évidence l'influence de R et L sur la réponse du dipôle RL, et mesurer la constante du temps.</li></ul>
3- Oscillations libres dans un circuit RLC série.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Visualiser l'évolution de l'intensité du courant.</li><li>▪ Visualiser les différents régimes d'oscillations.</li><li>▪ Visualiser l'influence de la résistance du circuit sur les régimes des oscillations.</li></ul>

#### • Mécanique

Expériences	Objectifs
1- Lois de Newton	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Vérifier expérimentalement la deuxième loi de Newton</li></ul>
2- Chute libre verticale	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Déterminer l'équation de la vitesse <math>v(t)</math></li><li>▪ Etablir les relations <math>v^2(x)</math> et <math>x(t^2)</math> caractérisant la chute libre sans vitesse initiale.</li></ul>

3- Mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence les facteurs influençant la trajectoire d'un projectile.</li> </ul>
4- Système oscillant: (solide – ressort)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence les facteurs physiques influençant la période propre d'un oscillateur.</li> <li>▪ Mettre en évidence le phénomène d'amortissement, les différents types d'amortissement et de régimes d'oscillations.</li> </ul>
5- Résonance mécanique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'influence de la période de l'excitateur sur l'amplitude du résonateur.</li> <li>▪ Etudier l'influence de l'amortissement sur la résonance.</li> </ul>

## Chimie :

Expériences	Objectifs
1- Mise en évidence des facteurs cinétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence l'influence des concentrations des réactifs et de la température sur la vitesse d'évolution d'un système chimique.</li> </ul>
2- Suivi temporel d'une réaction chimique par mesure de la conductance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesurer la conductance d'une solution aqueuse au cours et après la fin de la réaction ; déterminer le temps de demi-réaction (<math>t_{1/2}</math>).</li> </ul>
3- Avancement final d'une réaction acide-base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesurer le pH d'une solution d'acide chlorhydrique, d'une solution d'acide éthanóique et déterminer l'avancement final de la réaction.</li> </ul>
4- Détermination de la constante d'équilibre chimique par mesure de la conductance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculer le taux d'avancement final et la constante d'équilibre de la réaction d'un acide faible avec l'eau.</li> </ul>
5- Constituants et fonctionnement d'une pile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser des piles faisant intervenir des couples de type <math>M^{n+}/M</math> et déduire le sens spontané des transformations.</li> </ul>
6- Estérification et Hydrolyse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'évolution temporelle d'une réaction d'estérification.</li> <li>▪ Déterminer le rendement d'une estérification et le rendement d'une hydrolyse à l'équilibre.</li> </ul>
7- Préparation et propriétés des savons.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparer un savon par réaction entre la soude et l'huile.</li> <li>▪ Mettre en évidence quelques propriétés du savon.</li> </ul>

# Deuxième année du cycle du baccalauréat. Série sciences expérimentales. Option sciences mathématiques A et B

---

## SOMMAIRE

<b>Physique</b> .....	19
Ondes .....	19
Transformations nucléaires .....	20
Electricité.....	20
Mécanique.....	21
<b>Chimie</b> .....	22
Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique.....	23
Transformations non totales d'un système chimique.....	23
Sens d'évolution d'un système chimique .....	24
Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques.....	24
<b>Liste des travaux pratiques</b> .....	25

Le programme de physique et chimie de la deuxième année sciences mathématiques (Options A et B) est organisé autour de cinq parties fondamentales (Ondes, Transformations nucléaires, Electricité, Mécanique et Chimie).

## 1. Programme :

Parties du programme	Cours + Exercices
Questions qui se posent au physicien	2 h
Ondes	15 h
Transformations nucléaires	14 h
Electricité	39 h
Mécanique	50 h
Chimie	60 h
Contrôles continues et correction	18h
Total	198 h

## 2. Eléments du programme

### 2.1. Physique

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire Cours + Exercices
<b>Introduction</b>	<p><b>Questions qui se posent au physicien</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques activités du physicien, et enjeux de la physique dans la société.</li> <li>- Quelques questions qui se posent au physicien lors de ses activités professionnelles.</li> </ul>	2h
<b>Ondes</b>	<p><b>1. Ondes mécaniques progressives.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Définition d'une onde mécanique, Célérité.</li> <li>1.2. Ondes longitudinales, transversales, et leurs caractéristiques.</li> <li>1.3. Onde progressive à une dimension- Notion de retard temporel.</li> </ul>	5h
	<p><b>2. Ondes mécaniques progressives périodiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Notion d'onde mécanique progressive périodique: Périodicité temporelle, périodicité spatiale.</li> <li>2.2. Onde progressive sinusoïdale: Période, fréquence, et longueur d'onde.</li> <li>2.3. Mise en évidence expérimentale du phénomène de diffraction dans le cas d'une onde mécanique progressive sinusoïdale.</li> </ul>	5h
	<p><b>3. Propagation d'une onde lumineuse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Mise en évidence expérimentale de la diffraction de la lumière.</li> <li>3.2. Propagation de la lumière dans le vide. modèle ondulatoire de la lumière.</li> <li>3.3. Propagation de la lumière dans les milieux transparents : Indice du milieu- Mise en évidence du phénomène de dispersion de la lumière par un prisme.</li> </ul>	5h

<b>Transformations nucléaires</b>	<p><b>1. Décroissance radioactive.</b></p> <p>1.1. Stabilité et instabilité des noyaux: Composition du noyau; Isotopie ; Notation <math>{}^A_Z X</math> - Diagramme (N, Z).</p> <p>1.2. La radioactivité: Radioactivité <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math>, <math>\beta^-</math> et émission <math>\gamma</math>. Lois de conservation de la charge électrique et du nombre de nucléons.</p> <p>1.3. Loi de décroissance radioactive: Evolution de substance radioactive- Importance de l'activité radioactive - Demi-vie - Application à la datation.</p>	4h
	<p><b>2. Noyaux, masse et énergie.</b></p> <p>2.1. Equivalence "masse-énergie": Défaut de masse - Energie de liaison - Unités - Energie de liaison par nucléon- Equivalence " masse-énergie" - Courbe d'Aston.</p> <p>2.2. Fission et fusion: Exploitation de la courbe d'Aston pour déterminer les domaines de la fission et de la fusion.</p> <p>2.3. Bilan de masse et d'énergie d'une transformation nucléaire. Exemples pour les radioactivités <math>\alpha</math>, <math>\beta^+</math> et <math>\beta^-</math> et pour la fission et la fusion.</p> <p>2.4. Utilisations de l'énergie nucléaire.</p>	10h
<b>Electricité</b>	<p><b>1. Dipôle RC</b></p> <p>1.1. Le condensateur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description sommaire du condensateur, symbole - Charges des armatures - Intensité du courant- Algébrisation en convention récepteur pour les grandeurs <math>i</math>, <math>u</math> et <math>q</math>.</li> <li>- Relation <math>i = \frac{dq}{dt}</math> pour un condensateur en convention récepteur.</li> <li>- Relation <math>q = C.u</math> ;Capacité d'un condensateur, son unité.</li> <li>- Association des condensateurs en série et en parallèle.</li> </ul> <p>1.2. Dipôle RC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension:</li> <li>* étude expérimentale.</li> <li>* étude théorique.</li> <li>- Energie emmagasinée dans un condensateur.</li> </ul>	6 h
	<p><b>2. Dipôle RL</b></p> <p>2.1. La bobine.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Description sommaire d'une bobine, symbole.</li> <li>- Tension aux bornes d'une bobine en convention récepteur :</li> </ul> $u = r.i + L.\frac{di}{dt}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inductance, son unité.</li> </ul> <p>2.2. Dipôle RL.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension:</li> <li>* étude expérimentale.</li> <li>* étude théorique.</li> <li>- Énergie emmagasinée dans une bobine.</li> </ul>	6 h
	<p><b>3. Circuit RLC série.</b></p> <p>3.1. Oscillations libres dans un circuit RLC série.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décharge d'un condensateur dans une bobine.</li> <li>- Influence de l'amortissement- pseudo-période.</li> <li>- Interprétation énergétique : transfert d'énergie entre le condensateur et la bobine, effet Joule.</li> <li>- Etude analytique dans le cas d'un amortissement faible (résistance négligeable) - Période propre.</li> <li>- Entretien des oscillations:</li> </ul>	15 h

	<p>* Etude expérimentale. * Etude théorique.</p> <p>3.2. Oscillations forcées dans un circuit RLC série. <b>Remarque: On se limite à l'étude expérimentale.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oscillations forcées en régime sinusoïdal dans un circuit RLC série.</li> <li>- Courant alternatif sinusoïdal - Intensité efficace et tension efficace - Impédance du circuit.</li> <li>- Résonance d'intensité - bande passante - facteur de qualité - Puissance en courant alternatif sinusoïdal - facteur de puissance.</li> </ul>	
	<p><b>4. Applications: Production d'ondes électromagnétiques et communication.</b></p> <p>4.1. Ondes électromagnétiques- Transmission d'informations. 4.2. Modulation d'une tension sinusoïdale. 4.3. Modulation d'amplitude: Principe de modulation d'amplitude- Principe de démodulation. 4.4. Réalisation d'un dispositif permettant de capter une émission radio en modulation d'amplitude.</p>	12h
<b>Mécanique</b>	<p><b>1. Lois de Newton.</b></p> <p>1.1. Vecteur vitesse- vecteur accélération- vecteur accélération dans le repère de Freinet. 1.2. Deuxième loi de Newton: Rôle de la masse- Importance du choix du référentiel dans l'étude du mouvement du centre d'inertie d'un solide - Référentiels galiléens. 1.3. Troisième loi de Newton : Principe des actions réciproques.</p>	5h
	<p><b>2. Applications:</b></p> <p>2.1. Chute verticale d'un solide: - chute verticale avec frottement. - chute libre verticale. 2.2. Mouvements plans: - mouvement d'un solide sur un plan horizontal et sur un plan incliné. - Mouvement d'un projectile dans le champ de pesanteur uniforme. - Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme. - Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme. 2.3. Satellites artificiels et planètes: - Référentiels héliocentriques - référentiels géocentriques. - Lois de Kepler. - Application de la deuxième loi de Newton au centre d'inertie d'un satellite artificiel ou d'une planète : force centripète, accélération radiale, modélisation du mouvement du centre d'inertie d'un satellite artificiel ou d'une planète par un mouvement circulaire uniforme.</p>	16 h
	<p><b>3. Relation quantitatif entre la somme des moments <math>\Sigma M_{/A}</math> et l'accélération angulaire <math>\ddot{\theta}</math></b></p> <p>3.1. Abscisse angulaire - accélération angulaire. 3.2. Relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe - rôle du moment d'inertie. 3.3. mouvement d'un système mécanique (Translation et rotation autour d'un axe fixe).</p>	6 h
	<p><b>4. Systèmes oscillants.</b></p> <p>4.1. Présentation de systèmes mécaniques oscillants. - Pendule pesant, pendule simple, pendule de torsion et le système</p>	13 h

	<p>(solide-ressort) en oscillations libres : position d'équilibre, amplitude et période propre.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- amortissement des oscillations.</li> </ul> <p>4.2. Système oscillant (solide-ressort):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Force de rappel exercée par un ressort - Equation différentielle du mouvement d'un solide dans le cas de faibles frottements - Période propre.</li> <li>- Amortissement.</li> </ul> <p>4.3. Pendule de torsion:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Couple de rappel - Equation différentielle dans le cas de faibles frottements - Période propre – Amortissement.</li> </ul> <p>4.4. Pendule pesant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equation différentielle - Période propre - Amortissement.</li> </ul> <p>4.5. Phénomène de résonance:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Présentation expérimentale du phénomène: Excitateur – Résonateur - Amplitude et période des oscillations - Influence de l'amortissement.</li> <li>- Exemples de résonance mécanique.</li> </ul>	
	<p><b>5. Aspects énergétiques.</b></p> <p>5.1. Travail d'une force extérieure exercée par un ressort - Energie potentielle élastique - Energie mécanique d'un système (solide-ressort).</p> <p>5.2. Energie potentielle de torsion - Energie mécanique d'un pendule de torsion.</p> <p>5.3. Energie mécanique d'un pendule pesant.</p>	5h
	<p><b>6. Atome et mécanique de Newton:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limites de la mécanique de Newton- Quantification des échanges d'énergie- Quantification des niveaux d'énergie d'un atome, d'une molécule et d'un noyau.</li> <li>- Applications aux spectres - Constante de Planck – Relation <math>\Delta E = h\nu</math>.</li> </ul>	5h

## 2.1. Chimie

Parties du programme	Eléments du programme	Enveloppe horaire Cours + Exercices
Introduction	<p><b>Questions qui se posent au chimiste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inventorier les activités du chimiste et les enjeux de la chimie dans la société.</li> <li>- Dégager quelques questions qui se posent au chimiste dans ses activités professionnelles.</li> </ul>	2h
Transformations rapides et transformations lentes d'un système chimique	<p><b>1. Transformations lentes et transformations rapides.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rappels sur les couples Ox/Red et écriture des équations de réactions d'oxydo-réduction en utilisant le symbole <math>\rightleftharpoons</math> dans l'écriture de la demi-équation caractéristique d'un couple Ox/Red.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale des transformations lentes et des transformations rapides.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale des facteurs cinétiques : Température et concentration des réactifs.</li> </ul> <p><b>2. Suivi temporel d'une transformation – Vitesse de réaction.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracé des courbes d'évolution de la quantité de matière ou de la concentration d'une espèce chimique ou de l'avancement d'une réaction au cours du temps: Utilisation du tableau descriptif d'évolution d'un système chimique et exploitation d'expériences.</li> </ul>	11h



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vitesse de réaction : Définition de la vitesse volumique de réaction exprimée en unité de quantité de matière par unité de temps et de volume: <math>v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}</math> avec x avancement de la réaction et V volume de la solution.</li> <li>- Evolution de la vitesse de réaction au cours du temps.</li> <li>- Temps de demi-réaction noté (<math>t_{1/2}</math>) : Sa définition et méthodes de sa détermination - Choix d'une méthode de suivi d'une transformation selon la valeur de (<math>t_{1/2}</math>).</li> <li>- Interprétation au niveau microscopique: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Interprétation de la réaction chimique en termes de chocs efficaces.</li> <li>o Interprétation de l'influence de la concentration des entités réactives et de la température sur le nombre de chocs et de chocs efficaces par unité de temps.</li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Transformations non totales d'un système chimique</b></p>	<p><b>3. Transformations chimiques qui ont lieu dans les deux sens.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction de la notion pH - mesure du pH.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale d'un avancement final différent de l'avancement maximal, dans une transformation chimique donnée.</li> <li>- Modélisation d'une transformation chimique limitée par deux réactions inverses et simultanées en utilisant l'écriture: <math>\alpha A + \beta B \rightleftharpoons \gamma C + \delta D</math>.</li> <li>- Caractérisation d'une transformation limitée : Avancement <math>x_f &lt; x_{\max}</math>.</li> <li>- Taux d'avancement final d'une réaction : <math>\tau = \frac{x_f}{x_{\max}}</math>, avec <math>\tau \leq 1</math>.</li> <li>- Interprétation à l'échelle microscopique de l'état d'équilibre en tenant compte des chocs efficaces entre les espèces réactives d'une part et les espèces produites d'autre part.</li> </ul> <p><b>4. État d'équilibre d'un système chimique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quotient de réaction <math>Q_r</math> : Expression littérale en fonction des concentrations molaires des espèces chimiques dissoutes pour un état donné du système.</li> <li>- Généralisation à différents cas: Solution aqueuse homogène ou hétérogène (présence de solides).</li> <li>- Détermination de la valeur du quotient de réaction <math>Q_{r, \text{éq}}</math> dans un état d'équilibre d'un système.</li> <li>- Constante d'équilibre K associée à l'équation d'une réaction, à une température donnée.</li> <li>- Influence de l'état initial d'un système sur le taux d'avancement final d'une réaction.</li> </ul> <p><b>5. Transformations associées à des réactions acido-basiques en solution aqueuse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autoprotolyse de l'eau;</li> <li>- Produit ionique de l'eau, notée <math>K_e</math> - <math>pK_e</math>.</li> <li>- Echelle de pH : solution acide, solution basique et solution neutre.</li> <li>- Constante d'acidité d'un couple acide/ base, notée <math>K_A</math> - <math>pK_A</math>.</li> <li>- Comparaison des comportements, en solution aqueuse, des acides ou des bases ayant même concentration.</li> <li>- Constante d'équilibre associée à une réaction acido-basique.</li> <li>- Diagrammes de prédominance et de distribution d'espèces acides et basiques en solution aqueuse.</li> <li>- Zone de virage d'un indicateur coloré acide-base.</li> </ul>	<p>17h</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Titrage pH-métrique d'un acide ou d'une base en solution aqueuse pour déterminer le volume versé à l'équivalence et choisir un indicateur coloré convenable.</li> <li>- réaction totale: détermination du taux d'avancement finale à partir d'un exemple de dosage acido-basique.</li> </ul>	
<b>Sens d'évolution d'un système chimique</b>	<p><b>6. Evolution spontanée d'un système chimique.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Critère d'évolution spontanée: Au cours du temps, la valeur du quotient de réaction <math>Q_r</math> tend vers la constante d'équilibre <math>K</math>.</li> <li>- illustration de ce critère sur des réactions acido-basiques et des réactions d'oxydo-réduction.</li> </ul> <p><b>7. Transformations spontanées dans les piles et récupération de l'énergie.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transfert spontané d'électrons entre des espèces chimiques (mélangées ou séparées) de deux couples Ox/Redde type ion métallique/métal, <math>M^{n+}/M(s)</math>.</li> <li>- Constitution et fonctionnement d'une pile: Observation du sens de circulation du courant électrique, mesure de la force électromotrice <math>E(f.é.m)</math>, mouvement des porteurs de charges, rôle du pont salin (jonction électrolytique), réactions aux électrodes.</li> <li>- La pile un système hors équilibre au cours de son fonctionnement en générateur. Lors de l'évolution spontanée, la valeur du quotient de réaction tend vers la constante d'équilibre.</li> <li>- La pile à l'équilibre "pile usée" : quantité d'électricité maximale débitée dans un circuit.</li> </ul> <p><b>8. Exemples de transformations forcées:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en évidence expérimentale de la possibilité de changer, dans certains cas, le sens d'évolution d'un système en imposant un courant de sens inverse à celui observé lorsque le système évolue spontanément (transformation forcée).</li> <li>- Réactions aux niveaux des électrodes: Anode et cathode.</li> <li>- Application à l'électrolyse : Principe et exemples d'applications courantes et industrielles.</li> </ul>	18 h
<b>Méthode de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques</b>	<p><b>9. Les réactions d'estérification et d'hydrolyse.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formation d'un ester à partir d'un acide carboxylique et d'un alcool, écriture de l'équation de la réaction correspondante.</li> <li>- Hydrolyse d'un ester, écriture de l'équation de la réaction correspondante.</li> <li>- Mise en évidence expérimentale d'un état d'équilibre lors des transformations faisant intervenir des réactions d'estérification et d'hydrolyse.</li> <li>- Définition du rendement d'une transformation.</li> <li>- Définition d'un catalyseur.</li> <li>- Contrôle de la vitesse de réaction: Température et catalyseur.</li> <li>- Contrôle de l'état final d'un système: Excès d'un réactif ou élimination d'un produit.</li> </ul> <p><b>10. Contrôle de l'évolution de systèmes chimiques.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Par changement d'un réactif.</li> <li>- Synthèse d'un ester à partir d'un anhydride d'acide et d'un alcool.</li> <li>- Hydrolyse basique des esters : applications à la saponification des corps gras (Préparation du savon, reconnaissance de ses propriétés, relations structure-propriétés).</li> <li>○ Utilisation de la catalyse</li> </ul>	12 h

## Liste des travaux pratiques :

### Physique :

- Ondes

Expériences	Objectifs
1- Mesure de la célérité d'une onde mécanique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la vitesse de propagation                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ d'une onde mécanique le long d'une corde, ou à la surface de l'eau.</li> <li>▪ d'une onde sonore.</li> </ul> </li> <li>▪ Mettre en évidence que la vitesse de propagation est indépendante de la forme de l'onde.</li> </ul>
2- Diffraction d'une onde sonore ou ultrasonore.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualiser la diffraction d'une onde sonore ou ultrasonore.</li> <li>▪ Mettre en évidence les valeurs maximales et minimales de l'amplitude des ondes.</li> </ul>
3- Diffraction des ondes lumineuses.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence expérimentalement le phénomène.</li> <li>▪ Vérifier la relation <math>\theta = \frac{\lambda}{a}</math>.</li> </ul>
4- Dispersion de la lumière blanche.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer l'indice de réfraction d'un milieu transparent.</li> </ul>

- Electricité

Expériences	Objectifs
1- Charge d'un condensateur par un générateur idéal de courant. - Réponse d'un dipôle RC à un échelon de tension.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer la capacité d'un condensateur.</li> <li>▪ Mettre en évidence l'influence de R et C sur la réponse du dipôle RC, et mesurer la constante du temps.</li> </ul>
2- Tension entre les bornes d'une bobine dans le cas de l'application d'une tension triangulaire. - Réponse d'un dipôle RL à un échelon de tension	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer l'inductance d'une bobine.</li> <li>▪ Mettre en évidence l'influence de R et L sur la réponse du dipôle RL, et mesurer la constante du temps.</li> </ul>
3- Oscillations libres dans un circuit RLC série.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visualiser l'évolution de l'intensité du courant.</li> <li>▪ Visualiser les différents régimes d'oscillations.</li> <li>▪ Visualiser l'influence de la résistance du circuit sur les régimes des oscillations.</li> </ul>
4- Circuit RLC série à la résonance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence le phénomène de la résonance électrique.</li> <li>▪ Etudier l'influence de la résistance du circuit sur l'acuité de la résonance.</li> </ul>
5- Ondes électromagnétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier expérimentalement:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La modulation d'amplitude.</li> <li>○ La démodulation d'une tension modulée en amplitude.</li> </ul> </li> <li>▪ Réaliser un récepteur radio AM simple.</li> </ul>

- Mécanique

Expériences	Objectifs
1- Lois de Newton	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier expérimentalement la deuxième loi de Newton.</li> </ul>
2- Chute verticale avec frottement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence l'influence des frottements sur la chute verticale d'un solide dans des fluides.</li> </ul>
3- Mouvement d'un projectile dans un champ de pesanteur uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence les facteurs influençant la trajectoire d'un projectile.</li> </ul>
4- Relation quantitative entre la somme des moments et l'accélération angulaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier expérimentalement la relation fondamentale de la dynamique dans le cas de la rotation autour d'un axe fixe.</li> </ul>
5- Système oscillant: (solide – ressort)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence les facteurs physiques influençant la période propre d'un oscillateur.</li> <li>▪ Mettre en évidence le phénomène d'amortissement, les différents types d'amortissement et de régimes d'oscillations.</li> </ul>
6- Pendule de torsion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'influence du moment d'inertie du pendule et de la constante de torsion du fil sur la période propre.</li> </ul>
7- Pendule pesant.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérifier la loi de l'isochronisme des petites oscillations dans le cas d'un pendule pesant.</li> <li>▪ Etudier l'influence du moment d'inertie du pendule sur la période propre dans le cas des petites oscillations.</li> </ul>
8- Résonance mécanique	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'influence de la période de l'excitateur sur l'amplitude du résonateur.</li> <li>▪ Etudier l'influence de l'amortissement sur la résonance.</li> </ul>

### Chimie :

Expériences	Objectifs
1- Mise en évidence des facteurs cinétiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en évidence l'influence des concentrations des réactifs et de température sur la vitesse d'évolution d'un système chimique.</li> </ul>
2- Suivi temporel d'une réaction chimique par mesure de la conductance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesurer la conductance d'une solution aqueuse au cours et après la fin de la réaction ; déterminer le temps de demi-réaction (<math>t_{1/2}</math>).</li> </ul>
3- Avancement final d'une réaction acide-base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesurer le pH d'une solution d'acide chlorhydrique, d'une solution d'acide éthanoïque et déterminer l'avancement final de la réaction.</li> </ul>
4- Détermination de la constante d'équilibre chimique par mesure de la conductance.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Calculer le taux d'avancement final et la constante d'équilibre de la réaction d'un acide faible avec l'eau.</li> </ul>
5- Dosage par mesure de pH.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser le dosage d'un produit de la vie courante.</li> </ul>
6- Constituants et fonctionnement d'une pile.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser des piles faisant intervenir des couples de type <math>M^{n+}/M</math> et déduire le sens spontané des transformations.</li> </ul>
7- Electrolyse en solution aqueuse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réaliser des transformations chimiques forcées.</li> <li>▪ Déterminer la constante de Faraday.</li> </ul>

8- Estérification et Hydrolyse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Etudier l'évolution temporelle d'une réaction d'estérification.</li> <li>▪ Déterminer le rendement d'une estérification et le rendement d'une hydrolyse à l'équilibre.</li> </ul>
9- Préparation et propriétés des savons.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Préparer un savon par réaction entre la soude et l'huile.</li> <li>▪ Mettre en évidence quelques propriétés du savon.</li> </ul>
10- Dosage direct de l'aspirine dans un comprimé.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Doser l'acide acétylsalicylique dans un comprimé d'aspirine et comparer la masse d'acide acétylsalicylique trouvée avec celle indiquée sur la boîte du médicament.</li> </ul>