

Royaume du Maroc



*Ministère de l'Éducation Nationale et de
la Formation Professionnelle*

PROGRAMMES TRONC COMMUN PROFESSIONNEL INDUSTRIEL

Septembre 2014

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

MATIERE PROFESSIONNELLE : TCP INDUSTRIEL

Préambule

L'enseignement des modules se rapportant aux aspects professionnels de ce tronc commun doivent prendre en considération les évolutions technologiques, techniques et les besoins du métier d'une part ,et d'autre part les stratégies, les approches et les démarches pédagogiques les plus appropriées.

C'est à ce juste titre qu'il a été jugé important d'aborder quelques aspects caractéristiques de ces modules.

La représentation graphique

Au cours des années quatre-vingt-dix la pratique industrielle a évolué du dessin assisté par ordinateur (DAO) à la conception assistée par ordinateur (CAO) qui intègre à côté des outils de représentation un ensemble de modules "métiers" qui permettent l'analyse et la validation des solutions constructives imaginées. L'exploitation des banques de données internes ou externes à l'entreprise, a considérablement enrichi les modalités d'exploitation de l'outil informatique.

Malgré ce contexte fortement évolutif, **la communication en "2D projeté" est restée largement majoritaire.**

Aujourd'hui cette communication par représentation graphique évolue et la projection plane normalisée n'est qu'un résultat obtenu grâce à une fonctionnalité de "mise en plan" intégrée à un **modeleur volumique.**

Si le croquis et le schéma, sous leurs diverses formes, restent des outils précieux de recherche de solutions, la conception et par suite la représentation s'imposent en volumique avec l'émergence des **arbres de construction et d'assemblage.**

La formation de tout jeune abordant les problèmes de représentation doit donc prendre en compte ces évolutions industrielles, qui du fait de l'accessibilité des nouveaux produits de CAO s'imposeront dans l'ensemble de l'industrie.

La modélisation

La construction mécanique associe, dans la représentation qu'en ont les techniciens, d'une part une culture des **solutions constructives** et d'autre part une culture des modèles qui peuvent les représenter.

Parmi ces modèles cinq familles concernent plus directement l'enseignement en Bac Pro

- les modèles de représentation ;
- les modèles permettant l'analyse d'un fonctionnement ;
- les modèles permettant l'étude des comportements.
- Les modèles technologiques ;
- Les modèles réalisation.

1.1 Les modèles de représentation trouvent leur justification dans la **communication technique.** Associés au langage écrit et oral, ils permettent de traduire un réel par l'image. Qu'il s'agisse de schémas, de perspectives, d'éclatés, de modèle 3D, de mises en plans, ils sont un vecteur indispensable en étude comme en fabrication.

- 1.2 Les modèles d'analyse d'un fonctionnement permettent de **construire des représentations mentales** conduisant à la compréhension de l'agencement des fonctions techniques et des solutions constructives qui contribuent à une fonction de service ainsi qu'à celle des relations commande/effet.
- 1.3 Les modèles permettant l'étude des comportements mobilisent **la science des lois du mouvement et de l'équilibre**, même si le niveau requis dans le TC qui s'y intéressent doit rester modeste. L'enseignement de la mécanique permet la compréhension de tout ou partie du système étudié et participe largement au développement de capacités transversales (méthode, rigueur, analyse du réel, validation expérimentale).
- 1.4 les modèles technologiques : permettent à l'élève de se familiariser avec la **diversité des solutions technologiques** susceptibles de matérialiser une fonction technique donnée ;
- 1.5 L'aspect application ou réalisation : permet à l'élève de **confronter les problèmes liés à la mise en œuvre des solutions constructives**.

Processus et démarches pédagogiques :

L'approche adoptée dans l'élaboration du présent curriculum conçoit celui-ci comme un processus pédagogique qui doit permettre de faire acquérir à l'élève un certain nombre de compétences bien définies reflétant son profil professionnel projeté.

Pour l'acquisition de ces compétences, à travers un savoir pluridisciplinaire, on doit aborder ces différents aspects d'une manière « pédagogiquement » cohérente.

Pour se faire, il sera utile de privilégier les approches et les démarches suivantes :

1- Approche systémique : chaque séquence sera abordée en se basant sur un **produit support**. L'enseignant est tenu d'élaborer une **stratégie pédagogique** permettant de prendre en compte tous les aspects, dans une **approche globale et intégrée** respectant la cohérence des contenus et évitant toutes sortes de redondances ou d'ambiguïtés.

L'approche de tout système automatisé doit être basée sur l'analyse de ce dernier à travers sa **chaîne d'information et sa chaîne d'énergie** :

CHAINE D'INFORMATION			CHAINE D'ENERGIE			
Acquérir L'information	Traiter L'information	Communiquer L'information	Alimenter En énergie	Distribuer L'énergie	Convertir L'énergie	Transmettre L'énergie

2- Démarche inductive : Les méthodes pédagogiques utilisées seront basées sur **l'observation et la manipulation** comme canaux d'acquisition des connaissances et d'appropriation des concepts. Ainsi, les Activités Pratiques (AP) sont utilisées comme moyen essentiel d'apprentissage permettant à l'élève de maîtriser l'abstrait par le biais du concret ;

3- Approche par problèmes : en partant d'une **situation problème**, l'élève apprend à chercher la solution optimale ;

4- Démarche de projet : L'élève apprend à mener, au sein d'un groupe, un projet et à le concrétiser. Ce dernier, consiste à réaliser un travail personnel répondant à un besoin en intégrant les connaissances de conception, de réalisation et de qualification. Il permettra à l'élève, encadré par l'équipe pédagogique, d'exploiter ses savoirs, ses savoir-faire et ses acquis au cours de sa formation.

En conclusion, ces caractéristiques (Travaux Pratiques, Approche Systémique appliquée aux systèmes supports étudiés, Projets encadrés des élèves et les Stages dans l'entreprise) concourent pour développer chez l'élève des qualités aussi appréciables, surtout dans le milieu professionnel, que la démarche expérimentale, ainsi que la vision globale et l'esprit de recherche scientifique et technologique.

Modules et savoirs associés

Module 1 : Dessin technique

Durée : 36h

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Appliquer les normes relatives au dessin technique	<ul style="list-style-type: none">- Différents types de dessins- Matériel de dessin- Les traits- L'écriture- Dessin de croquis à main levée- Mesure des différentes cotes sur pièces modèles- Les échelles- Les différents types de formats : A4, A3, A2, A1, A0- Pliages des formats jusqu'à A4 (archivage)- Cadre, Cartouche- Nomenclature- Technique et méthode de tracé.- Utilisation des instruments de dessin
B. Dessiner des vues, des coupes et sections à partir du dessin d'une pièce complètement définie	<ul style="list-style-type: none">- Méthode de dispositions des vues- Correspondances entre les vues- Coupes totales et partielles- Plan de coupe- Demi-coupe- Coupes brisée- Sections (sortie- rabattue)- Représentations particulières (vue locale – vue oblique,,,,etc.)- Types de hachures (matériaux)- Les règles d'exécution des hachures- Identification et interprétation des vues, des coupes et sections- Choix des vues, des coupes, détermination de l'échelle- Vocabulaires techniques des formes d'une pièce- Représentation des filetages et taraudages- Cotation dimensionnelle- Notions de tolérances dimensionnelles et ajustements- Notions de tolérances géométriques- Exécution du dessin sur planche
C. Dessiner en perspective une pièce mécanique simple définie par ses vues en dessin géométral	<ul style="list-style-type: none">- Perspective cavalière : tracé de parallélépipède, tracé d'ellipse, ...etc.- Perspectives axonométriques<ul style="list-style-type: none">• Perspective isométrique• Perspective di-métrique• Perspective tri-métrique- Application de la représentation normalisée :<ul style="list-style-type: none">• De la méthode• Des techniques- Exécution de dessins sur planches

Module 2 : Matériaux

Durée : 14h

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Décrire les procédés d'élaboration des métaux et des principaux demi-produits disponibles dans le commerce	<ul style="list-style-type: none">- Principales familles de matériaux- Identification des propriétés physico-chimiques des matériaux métalliques- Procédés d'élaboration des fontes, aciers et alliages ferreux et non ferreux<ul style="list-style-type: none">➤ Fontes, aciers➤ Alliages d'aluminium et de cuivre➤ Magnésium et alliages➤ Zinc et alliages- Caractéristiques des métaux, spectrométrie, essais mécaniques- Fabrication des produits laminés longs et plats, normalisation des formes, caractéristiques, emplois- Fabrication des produits étirés et extrudés (pleins et creux), emplois
B. Utiliser les désignations normalisées des métaux, matière plastique et des demi-produits	<ul style="list-style-type: none">- Désignation normalisée- Désignations commerciales de certains matériaux et demi-produits- Matériaux de synthèse<ul style="list-style-type: none">➤ Thermoplastiques➤ Thermodurcissables➤ Elastomères ou caoutchoucs
C. Déterminer une nuance et un demi-produit en fonction de l'application envisagée	<ul style="list-style-type: none">- Propriétés mécaniques des matériaux- Les essais mécaniques- Critères de choix des matériaux- Choix d'un type de matériaux en tenant compte des caractéristiques mécaniques demandées- Choix du matériau pour une application donnée- Critère : rapport qualité / prix

Module 3 : Travaux Pratiques (Ajustage)

Durée : 30h

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Interpréter le plan et les instructions utiles au travail à exécuter	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture de dessin d'une pièce simple : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Lecture des formes : prismatique et cylindrique ➤ Lecture des dimensions : les cotes et les tolérances géométriques - Cahier de charge d'une production : quantité, qualité et délai - Désignation des outils - Décomposition du travail en opérations élémentaires et définition des besoins en matériaux et outils - Définition du mode opératoire
B. Organiser le poste de travail	<ul style="list-style-type: none"> - Application des règles d'hygiène - Mesures de protection individuelle et collectives à respectées à chaque poste de travail - Nettoyage du poste après chaque travail - Consignes au poste de travail - Préparation de l'outillage d'exécution : bons de sortie magasin outillages - Préparation du poste de travail (étau à la hauteur du coude) : conditions de travail (lumière, bruits,...) - Rangement de l'outillage (chaque chose à sa place) -
C. Effectuer divers travaux d'établi tels que : Sciage Traçage Pointage Perçage Taroudage manuel Alésage Limage	<ul style="list-style-type: none"> - Positionnement et fixation des pièces : étau d'établi et sur machine (perceuse) - Manipulation des outils à main - Entretien et maintenance du matériel - Méthodes et techniques d'exécution : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sciage : choix de la denture, montage de la lame, mode opératoire ➤ Traçage : choix de surfaces de références, modes de traçage : traçage à plat et en l'aire ➤ Pointage : cas à étudier : pointage pour un éventuel sciage ou perçage ➤ Perçage : type de machines utilisées, montage et démontage de forêts, conditions de coupe et mode opératoire ➤ Taroudage manuel : types de tarauds, préparation de l'avant trou et conduite de l'opération ➤ Alésage à la main et sur machine : types d'alésoirs, préparation de l'avant trou (cylindrique et conique) et conduite de l'opération ➤ Limage : position devant l'étau, serrage de la pièce en étau. la prise de la lime et sa position par rapport à la pièce et le mouvement de coupe. - Applications : limage d'un plan, d'un plan parallèle, d'un plan perpendiculaire et éventuellement d'un plan oblique, surfaces concaves et convexes, perçages, taroudages, alésages, montage, ...

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
D. Contrôler le travail réalisé	<ul style="list-style-type: none"> - Ebavurage des surfaces - Nettoyage de la pièce - Qualité du produit - Contrôle de la planéité, de la perpendicularité et du parallélisme. - Utilisation des instruments de mesure : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pied à coulisse ➤ Jauge de profondeur ➤ Marbre ➤ Equerre

Module 4 : Electricité Générale

Durée : 20h

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
A. Lire le schéma du circuit courant continu et courant alternatif.	<ul style="list-style-type: none"> - reconnaître les symboles des composants ; - repérer les composants et rechercher leurs paramètres ; - repérer les groupements de composants ; - repérer les points de vérification
B. Mesurer les grandeurs électriques.	<ul style="list-style-type: none"> - différences de potentiel. - Courant. - Résistance. - Puissance - Processus - Utilisation et caractéristiques des appareils de mesure : <ul style="list-style-type: none"> ➤ oscilloscope ➤ générateur de fonctions - Mesure des grandeurs d'un signal en c.a : <ul style="list-style-type: none"> ➤ amplitude c à c, max, eff. ➤ Fréquence ➤ Période

MODULE 5 : HYGIENE, SECURITE ET ENVIRONNEMENT

Durée : 20h

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
<p>A. Établir les causes des accidents les plus fréquents dans l'exercice du métier</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminants chimiques (dermites). - Vapeurs, rayons laser, produits chimiques. - Équipements défectueux. - Types d'accidents : <ul style="list-style-type: none"> • blessures aux doigts, aux yeux, aux dos, • brûlures, • accidents de la route, etc. - Étude de cas en relation avec les tâches spécifiques aux métiers.
<p>B. Appliquer les mesures de prévention relative à l'exécution du travail et à l'environnement</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Régime marocain de santé et sécurité au travail. - Réglementation internationale en matière d'environnement - Évaluation des coûts des accidents : <ul style="list-style-type: none"> • coût direct, • coût indirect, • pénalité, etc. - Les produits polluants que l'on retrouve dans l'exercice du métier : <ul style="list-style-type: none"> • Notion de pollution • Rejets solides • Rejets liquides • Pollution atmosphérique • produits chimiques • Risques liés aux matériaux dérivés du bois • Risques liés aux matériaux stratifiés • etc. - les risques des liquides aqueux : <ul style="list-style-type: none"> • Contenants hermétiques. • Aération et ventilation des lieux d'entreposage. • Affiches de sécurité. • Identification des éléments dangereux par l'utilisation de couleurs. • Avertissement sonore au moment du déplacement de charges, etc. - Risques en travaux d'électricité <ul style="list-style-type: none"> • Effets du courant passant par le corps humain • Protection contre les contacts directs • Protection contre les contacts indirects - Gestion des rejets solides et liquide - L'usage des produits non polluants - Respect des règles en matière de l'environnement
<p>C. Expliquer les conséquences directes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Maladies - Allergies - Intoxications
<p>D. Appliquer les principes se rapportant à l'aménagement d'un poste ou espace de travail</p>	<ul style="list-style-type: none"> - l'importance d'une bonne tenue des lieux : <ul style="list-style-type: none"> • Meilleur rendement. • Diminution des risques d'accidents. - Approche globale sur : le système, les personnes, les machines, l'environnement, l'organisation - Les divers moyens de prévention :

PRÉCISIONS	ÉLÉMENTS DE CONTENU
	<ul style="list-style-type: none"> • Les affiches «posters ». • Dispositifs de protection sur les machines. <p>- Les mesures de protection individuelle et collective :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protection individuelle de la peau, des poumons, de l'ouïe, de la vue. • Équipement de protection individuelle : Masques, gants, lunettes de sécurité, chaussures, cadenassage, etc ... • Méthodes et dispositifs de protection collective <p>- Les principes d'aménagement d'un poste ou espace de travail</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaque chose à sa place • Dégagement des aires de travail • Principes de sécurité relatifs à l'aménagement des lieux de travail • Gestes et postures ergonomiques
<p>E. Appliquer les mesures de sécurité relatives au levage et à la manutention des divers équipements et matériaux utilisés</p>	<p>- Éléments de manutention et de suspension utilisés dans les ateliers.</p> <p>- Manutention et gréage.</p> <p>- Mesure des différents paramètres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masse • Poids • Appareils de mesure <p>- calcul de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • volumes • Masse volumique • Densité <p>- Choix des moyens de levage et de manutention.</p> <p>- Identification des risques potentiels.</p> <p>- Torsion et tension de corps (dos).</p> <p>- Gestes et postures de travail appropriées au levage, au déplacement, au travail d'objet lourd.</p> <p>- Temps d'arrêt et de repos.</p>
<p>F. Appliquer les principes préventifs contre l'incendie</p>	<p>- Extincteurs.</p> <p>- Choix de l'extincteur selon le type d'incendie.</p> <p>- Localisation et quantité d'extincteurs selon la grandeur et la forme du local.</p> <p>- Sorties d'urgence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • accès facile aux portes • ouverture facile des portes (barre horizontale) <p>- Passage libre.</p>
<p>G. Renseigner une fiche d'accident</p>	<p>- Les objectifs d'une fiche d'accidents</p> <p>- Lecture de la fiche «accident de travail ».</p> <p>- Impact d'une interprétation sur les renseignements donnés</p> <p>- Fiche d'accident</p> <p>- Les imprimés à remplir</p>
<p>H. Appliquer avec justesse et réactivité les protocoles d'intervention en cas d'accidents</p>	<p>- S'informer dans son milieu de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les personnes à questionner <p>- Protocole d'intervention de l'établissement.</p> <p>- Différentes étapes du protocole.</p> <p>- Étapes d'un plan d'intervention en cas d'accident.</p> <p>Cette partie devra être faite par des personnes formées sur les protocoles d'intervention en cas d'accidents.</p>

**Programme des mathématiques
Et Orientations pédagogiques**

(Partie 1)

1. Introduction

Le tronc commun professionnel est une étape intermédiaire dans laquelle les élèves venant du cycle collégial vont pouvoir suivre une formation qui répond aux profils demandés pour ceux qui veulent continuer leurs études dans les différentes filières professionnelles ou retourner à la voie générale, scientifique ou technologique. Dans cette perspective l'enseignement des mathématiques concourt à la formation intellectuelle, professionnelle et citoyenne des élèves. Le programme de mathématiques mis en place est dans la continuité du programme de troisième année du collège et permet la poursuite des études soit dans les sections scientifiques et technologiques soit dans la section du baccalauréat professionnel.

Les connaissances mathématiques définies dans ce programme constituent des outils pour la compréhension des bases théoriques des disciplines professionnelles et d'autres disciplines. Si leur implication dans des actes d'enseignement n'est pas toujours explicite, elles sont la plus part du temps sous-jacentes lorsqu'elles permettent de mieux comprendre des phénomènes, le fonctionnement des systèmes... Dans ce contexte il est indispensable que l'élève puisse percevoir le sens et l'utilité de ces enseignements.

L'enseignement des mathématiques doit participer dans l'évolution des capacités de l'élève dans ses dimensions personnelle, sociale, citoyenne et culturelle, pour appréhender, avec responsabilité, les questions liées au développement des sciences, des technologies, de l'environnement, de la sécurité...

Le développement des capacités se fait par le biais de l'acquisition des savoirs, savoirs –faire et des savoirs être disciplinaires. L'enseignement des mathématiques contribue à la construction de ces savoirs tels que : rigueur, logique, analyse, esprit critique. Il nécessite de mettre en œuvre des progressions en spirale permettant d'aborder et de revenir régulièrement sur les concepts mathématiques afin de les assimiler de les enrichir et de les appliquer dans de nouveaux contextes

2. Contenu

Le programme de mathématiques du Tronc Commun Professionnel est le même pour les deux Troncs Communs Industriel et Agricole ; Cependant certaines notions peuvent être traitées de manière approfondie selon le TC. Le programme est divisé en quatre domaines : Algèbre et Analyse – Géométrie – Trigonométrie – Statistiques, mais son enseignement se fait par des unités. Il est décliné en connaissances et capacités.

Le programme ne marque pas de rupture avec les contenus enseignés aux sections scientifique et technologique ; les activités proposées dans les différentes étapes insistent sur l'apport des notions et des concepts étudiés aux disciplines professionnelles. Le rôle de l'enseignant consiste à faire acquérir aux élèves les savoirs essentielles définies par le programme et insister sur leur utilisation et l'intérêt qu'ils rapportent aux domaines professionnels en choisissant des thématiques pertinentes.

L'enseignement des mathématiques au baccalauréat professionnel répond à quatre principaux objectifs de formation :

- ♦ développer la culture scientifique de l'élève et faciliter l'appropriation des contenus des disciplines professionnelles et générales;
- ♦ renforcer l'acquisition des méthodes pour analyser, rechercher et synthétiser ;
- ♦ développer les compétences de communication (écrit et oral) ;
- ♦ préparer à la poursuite des études et à la formation tout au long de la vie.

Dans cette perspective, les orientations pédagogiques spécifiques aux contenus mathématiques contribuent à la réalisation de ces objectifs.

3. Attitudes développées chez les élèves

L'enseignement des mathématiques doit contribuer au développement d'attitudes spécifiques et transversales chez les élèves :

- ♦ Le sens de l'observation ;
- ♦ la curiosité, l'imagination raisonnée, la créativité, l'ouverture d'esprit ;
- ♦ l'ouverture à la communication, au débat et au dialogue argumenté ;
- ♦ le goût de chercher et de raisonner ;
- ♦ la rigueur et la précision ;
- ♦ l'esprit critique ;
- ♦ le respect de soi et d'autrui ;
- ♦ les habiletés intellectuelles : organiser, analyser, synthétiser, estimer, généraliser, faire des déductions et des inductions ;
- ♦ l'autonomie, la confiance en soi ;
- ♦ l'aptitude à modéliser ;
- ♦ l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, pour la vie publique ;
- ♦ le respect des règles élémentaires de sécurité.

Démarche pédagogique

➤ **Le programme de mathématiques** est écrit de manière à inciter la mise en activité des élèves afin de développer les compétences définies par les instructions officielles (capacités, savoirs, attitudes).

Les modules de formation sont rédigés sous forme de tableau :

- ♦ La colonne « Contenus » précise les savoirs indispensables à l'acquisition des capacités définies et les éléments de culture scientifique nécessaires ;
- ♦ La colonne « Capacités attendues » explicite ce que l'élève doit savoir faire dans des tâches et des situations plus ou moins complexes ;
- ♦ La colonne « Orientations pédagogiques » permet de donner des exemples d'activités ou de limiter les contours des savoirs et des capacités ;

➤ **L'activité mathématique** est fondée sur la résolution de problèmes. Celle-ci demande la mobilisation des savoirs et d'automatismes dans les différents domaines mathématiques. Ces problèmes (issues de la vie courante, du domaine professionnel...) donnent l'occasion de réinvestir et de consolider les connaissances et les savoir – faire , ainsi que de développer l'autonomie et l'aptitude à modéliser. La mise en œuvre des quatre compétences suivantes est essentielle pour la résolution de problèmes :

- ♦ Rechercher, extraire et organiser l'information ;
- ♦ Choisir et exécuter une méthode de résolution ;
- ♦ Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale, valider un résultat ;
- ♦ Communiquer à l'aide d'un langage scientifique et d'outils technologique ;

Sans oublier le rôle des exercices à fixer les savoirs et les habiletés.

➤ **Le programme de mathématiques** incite la pratique pédagogique prenant appui sur des situations concrètes et aussi en puisant dans le cursus des matières professionnelles :

- ♦ Le programme propose des thématiques issues de la vie courante ou professionnelles ou de disciplines enseignées.
- ♦ L'enseignant choisit des thématiques (deux au minimum par année de formation) dans des sujets différents et propose des questions clés à la portée des élèves en rapport avec leur vie quotidienne et leur formation professionnelle et qui permettant l'acquisition des compétences du programme ;
- ♦ L'enseignant doit donner du sens aux apprentissages en prenant appui sur des situations concrètes issues des autres disciplines, de la vie courante et de la vie professionnelle ;
- ♦ Les outils mathématiques construits à partir de situations sont à réinvestir dans le traitement des situations concrètes issues du domaine professionnel, de la vie courante ou des autres disciplines et dans la construction de nouveaux outils.

➤ **Le programme de mathématiques** a des objectifs communs avec les sciences physiques (prendre en compte la bivalence et agir en complémentarité) de favoriser des pratiques pédagogiques permettant de:

- ♦ former les élèves à l'activité mathématique et scientifique:
 - démarche scientifique ;
 - démarche d'investigation ;
 - démarche expérimentale...
- ♦ donner une vision cohérente des connaissances et leurs applications ;
- ♦ fournir aux élèves des outils mathématiques pour les disciplines professionnelles et générales.

Cette approche se fera en s'appuyant sur un questionnement relatif au monde réel permettant la construction des savoirs et l'acquisition des compétences à partir de situations problèmes ou de situations d'enseignement motivantes et pertinentes en rapport dans la limite du possible avec les disciplines professionnelles et les autres disciplines. Certaines notions mathématiques ont de nombreux domaines d'application en sciences physiques et chimiques de même ces derniers fournissent des exemples où les mathématiques interviennent pour modéliser la situation.

➤ **Intégration des TIC**

Les outils informatiques comme les calculatrices, les logiciels (tableur, logiciel de géométrie dynamique, grapheur...) doivent être utilisés dans le but de favoriser la réflexion de l'élève, l'expérimentation, l'apprentissage des concepts et la résolution de problèmes, ils permettant ainsi de faire acquérir des capacités liées à l'utilisation pertinente des TIC. Ces outils permettent de :

- ♦ Simplifier des calculs et donner des approximations ;
- ♦ Vérifier des résultats ;
- ♦ Emettre et contrôler la vraisemblance d'une conjecture ;
- ♦ Traiter des problèmes dont la résolution manuelle nécessite beaucoup de temps ;
- ♦ Construire des tableaux, des graphes, des courbes et des formes géométriques du plan et de l'espace et ses sections ;
- ♦ Faire des simulations et animer des objets du plan ou de l'espace ;

Et par cela l'apprentissage des concepts et la résolution des problèmes.

(Partie 2)

1. Introduction

Le programme du TCP est organisé en quatre domaines :

- ♦ Algèbre –Analyse ;
- ♦ Géométrie (dans le plan et dans l'espace)
- ♦ Trigonométrie ;
- ♦ Statistiques.

Ce programme s'inscrit dans la continuité de celui du collège. La réalisation de ce programme nécessite :

- ♦ L'articulation des progressions afin de faciliter les apprentissages et de développer les capacités ;
- ♦ Donner du sens aux savoirs en s'appuyant sur des situations concrètes ;
- ♦ Introduire les concepts en proposant des situations qui mettent en œuvre la démarche de résolution de problèmes et de l'investigation ;
- ♦ La mise en œuvre de progressions en spirale ;
- ♦ Permettre aux élèves de mémoriser des méthodes, des notions et des automatismes ;
- ♦ L'utilisation des TIC pour expérimenter, conjecturer et vérifier les résultats.

Ce programme répond aux besoins des différentes filières professionnelles, contribue à l'acquisition et à la mise en œuvre des compétences exigibles du TCP et ses contenus constituent des prérequis de la première et la deuxième année du baccalauréat professionnel.

2. Les objectifs généraux de l'enseignement des mathématiques :

- ▶ Donner à l'élève des valeurs et des tendances envers les mathématiques, qui génèrent chez lui la confiance dans sa capacité de les pratiquer et le rendre capable d'estimer le rôle des mathématiques dans le développement de l'individu et de la société :
 - développer la confiance en soi ;
 - développer des attitudes positives envers les mathématiques ;
 - Apprécier les aspects esthétiques des mathématiques comme la modélisation, la symétrie et la décoration ;
 - Apprécier le rôle des mathématiques dans le progrès scientifique et sociale et la prise de décision.
- ▶ développer la capacité de l'élève à résoudre les problèmes :
 - développer sa capacité à utiliser les approches pour résoudre les problèmes et pour l'étude et la compréhension du contenu mathématique ;
 - développer sa capacité à formuler des questions sur la base de situations mathématiques ou réalistes routiniers ou non et les exprimer par des modèles mathématiques ;
 - donner à l'élève une variété de stratégies pour résoudre les problèmes;

- développer sa capacité à vérifier les résultats et les interpréter par référence au problème d'origine ;
- développer sa capacité à généraliser les solutions et les stratégies sur de nouveaux problèmes ;
- ▶ Le développement de la capacité de l'élève à communiquer mathématiquement :
 - développer sa capacité à modéliser des situations ou exposer une démonstration ou clarifier une stratégie ou résoudre un problème en adoptant l'expression écrite et orale ou en utilisant des dessins et des graphiques ou par des méthodes algébriques ;
 - développer sa capacité à élaborer et clarifier ses représentations sur les idées mathématiques et les situations et de les utiliser ;
 - développer sa capacité de perception correcte des idées mathématiques ;
 - développer sa capacité à utiliser les compétences de l'écoute, de l'écriture, de l'examen pour interpréter et évaluer des idées mathématiques ;
 - développer sa capacité d'argumenter des idées mathématiques (une preuve, un algorithme, une stratégie pour résoudre un problème) et la formulation de conjectures et des preuves convaincantes ;
 - développer sa capacité à estimer la valeur et le rôle du symbolisme mathématique ;
- ▶ Le développement de la capacité de l'élève à utiliser le raisonnement mathématique :
 - développer sa capacité à pratiquer la découverte mathématique à partir de modèles convenables ;
 - développer sa capacité à reconnaître le raisonnement inductif et l'appliquer ;
 - développer sa capacité à reconnaître le raisonnement déductif et l'appliquer ;
 - développer sa capacité à utiliser divers moyens de preuve ;
 - développer sa capacité à comprendre les méthodes de raisonnement et à les appliquer ;
 - développer sa capacité à mettre des conjectures, établir des démonstrations et les évaluer ;
 - donner à l'élève la rigueur dans la pensée et l'émission de jugements ;
 - développer sa capacité à s'assurer de la validité de ses idées ;
 - développer sa capacité à donner des exemples et des contre-exemples ;
 - développer sa capacité à estimer l'importance d'utilisation du raisonnement comme partie des mathématiques ;
- ▶ Développement de la capacité de l'élève à établir des liens :
 - développer sa capacité à regarder les mathématiques comme unité intégrée ;

- développer sa capacité à résoudre des problèmes et décrire les résultats en utilisant des représentations ou des modèles mathématiques ;
- développer sa capacité à utiliser une idée mathématique pour assimiler d'autres idées mathématiques ;
- ▶ Fournir à l'élève des bases solides en mathématiques qui le qualifient pour la poursuite des études supérieures ou pour l'intégration dans la vie professionnelle dans des circonstances appropriées :
 - Transmettre des connaissances et des compétences de base dans les différentes branches des mathématiques ;
 - Transmettre des savoirs mathématiques et des compétences suffisantes pour la poursuite des études supérieures ou pour l'intégration dans la vie professionnelle ;
 - Transmettre des savoirs mathématiques et des compétences pour comprendre et assimiler d'autres modules, en particulier scientifique, technologique et professionnel ;
 - Faire acquérir des compétences de base pour l'utilisation des TIC.

3. Programme de Mathématiques

L'ensemble du programme est constitué de quatre domaines (Algèbre et Analyse – Géométrie – Trigonométrie – Statistiques). Chaque module est divisé en unités. La répartition proposée a pour objectif de faciliter les apprentissages en tenant compte de l'articulation entre les notions mathématiques et les autres disciplines et les progressions en spirale.

♦ Algèbre – Analyse

Les contenus de ce module sont traités tout au long de la formation. L'objectif de ce module est de consolider les techniques de calcul numérique, algébrique (Opérations – Encadrements – Approximations), la résolution de problèmes issus de la vie courante ou professionnelle doivent être proposés afin d'habituer les élèves à mathématiser des situations issues de la vie courante, des autres disciplines, de la vie professionnelle les résoudre et exprimer et modéliser des situations concrètes en utilisant la notion de fonction. L'utilisation de la calculatrice et des TIC sont nécessaires.

I. Ensemble de nombres et calcul numérique		
1. Les ensembles \mathbb{N} , \mathbb{Z} , \mathbb{D} et \mathbb{R}		
Contenus du programme	Capacités attendues	Orientations pédagogiques
<p>1) Ensemble \mathbb{N} des nombres entiers naturels</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombres pairs ; nombres impairs, multiples d'un nombre, diviseurs d'un nombre, - Nombres premiers ; décomposition en produit de facteurs premiers. <p>2) Les ensembles \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D} et \mathbb{R}</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ecriture et notation - Exemples de nombres irrationnels - Opérations dans \mathbb{R} ; propriétés - Puissances ; propriétés, puissances de 10, écriture scientifique d'un nombre décimal - Identités remarquables : $(a + b)^2$; $(a - b)^2$; $a^2 - b^2$; $a^3 - b^3$; $a^3 + b^3$ - Développement et factorisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser la parité et la décomposition en facteurs premiers pour résoudre quelques problèmes simples axés sur les nombres. - reconnaître les relations entre les nombres et distinguer les différents ensembles de nombres. - Déterminer l'écriture adéquate d'une expression algébrique selon la situation étudiée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Introduire les symboles : $\in, \notin, \subset, \not\subset, \cup, \cap$ - Faire la synthèse des acquis des élèves à propos des nombres puis introduire les symboles relatifs aux ensembles de nombres et faire la distinction entre eux. - A partir d'activités et d'exercices, introduire la racine carrée d'un entier naturel qui n'est pas un carré parfait comme exemple de nombre irrationnel. - Rappeler à partir d'activités et exercices, les propriétés des opérations dans \mathbb{R} et les différentes identités remarquables qui doivent être renforcées par l'introduction des deux identités $a^3 - b^3$ et $a^3 + b^3$. - Les propriétés et les techniques relatives aux opérations dans \mathbb{R} doivent être renforcées et soutenues chaque fois que l'occasion se présente et dans les différents chapitres du programme.

2. Ordre dans l'ensemble \mathbb{R}		
<ul style="list-style-type: none"> - Ordre et opérations ; - Valeur absolue ; propriétés - Intervalles ; - Encadrement , approximation , valeurs approchées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Maitriser les différentes techniques de comparaison de deux nombres (ou expressions) et utiliser ce qui convient à la situation étudiée. - Représenter les différentes relations relatives à l'ordre sur la droite numérique ; - Reconnaître et déterminer une approximation d'un nombre (ou d'une expression) avec une précision donnée, et effectuer des majorations ou des minorations d'expressions algébriques ; - Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchée d'un nombre réel. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'utilisation de l'ordre pour la comparaison des nombres et pour la démonstration de certaines relations, représente une des habiletés qu'il faut consolider et développer chez l'élève. L'interprétation des relations de la forme $x - a \leq r$ et la majoration des expressions en utilisant l'inégalité triangulaire et les propriétés de la valeur absolue, constituent des techniques essentielles qu' on doit entraîner les élèves à leur utilisation progressive. - La notion de la valeur absolue doit être liée à la notion de distance entre deux points sur la droite numérique. - Les propriétés de l'encadrement et de l'approximation de la somme et de la différence de deux nombres peuvent être présentées dans le cas général, mais l'encadrement et l'approximation du produit et du quotient, doivent être approchés à partir d'exemples numériques montrant aux élèves les précautions à qu'il faut prendre, et les conditions qu'on doit respecter pour avoir des raisonnements corrects. - La calculatrice constitue un outil incontournable dans l'approche des notions d'approximation et d'encadrement, à condition de s'assurer que les élèves maitrisent l'écriture scientifique d'un nombre et qu'ils sont conscient des limites de la calculatrice ordinaire (elle donne en général une valeur approchée décimale du résultat). On doit donc apprendre aux élèves les techniques de la calculatrice scientifique (fonctionnalité des touches ; priorité dans l'exécution des opérations...).
3. Les polynômes		
<ul style="list-style-type: none"> - Introduction de polynôme, égalité de deux polynômes ; - Somme et produit de deux polynômes ; - Racine d'un polynôme, division par $x - a$; - Factorisation d'un polynôme. 	<ul style="list-style-type: none"> - maitriser la technique de la division euclidienne par $x - a$, et reconnaître la divisibilité par $x - a$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Toute construction théorique de la notion de polynôme doit être écartée. L'approche de la notion doit se baser sur des exemples simples en indiquant les éléments caractéristiques d'un polynôme (degré, monôme, coefficient) ; - Si la technique de la division euclidienne par $x - a$ joue un rôle dans la factorisation d'un polynôme ayant pour racine a, il ne faut surtout pas ignorer les autres techniques de factorisation que les élèves ont développés le long de leur parcours scolaire.

4. Equations , inéquations, systèmes

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Equations et inéquations du premier degré à une inconnue ;- Equations et inéquations du second degré à une inconnue ;<ul style="list-style-type: none">• Forme canonique d'un trinôme• Equations du second degré à une inconnue ;• Signe d'un trinôme du second degré• Inéquation du second degré à une inconnue ;- Les systèmes<ul style="list-style-type: none">• Equation du premier degré à deux inconnues ;• Système de deux équations du premier degré à deux inconnues ;• Régionnement du plan. | <ul style="list-style-type: none">- Résoudre des équations et des inéquations dont les solutions se ramènent à la résolution d'équations et d'inéquations du premier ou du second degré à une inconnue ;- Résoudre un système de deux équations du premier degré à deux inconnues en utilisant différentes méthodes (combinaison linéaire, substitution, déterminant) ;- Mathématiser une situation qui contient des quantités variables en utilisant des expressions, des équations, des inéquations, des inégalités ou des systèmes ;- Représenter graphiquement les solutions d'une équation ou d'un système d'inéquations de premier degré à deux inconnues, et utiliser cette représentation dans le régionnement du plan,- résoudre des problèmes simples de programmation linéaire | <ul style="list-style-type: none">- Les techniques de résolution des équations et inéquations du premier degré à une inconnue ont été étudiées au collège, il faut les renforcer par l'étude de quelques exemples simples faisant intervenir la valeur absolue et des équations paramétriques, dans le but de développer la capacité des élèves à raisonner par disjonction des cas.- Habituer les élèves à résoudre des équations de second degré sans recours au discriminant (racine évidente, factorisation,...).- Les équations et inéquations paramétriques du second degré ne font pas partie du programme ;- Les problèmes issus de la vie quotidienne ou des autres matières doivent être proposés afin d'habituer les élèves à mathématiser des situations et les résoudre.- Les élèves ont déjà utilisé la méthode de substitution et celle de combinaison linéaire pour résoudre un système, ce qui nécessite un renforcement de ces techniques par l'utilisation de la méthode du déterminant sur quelques exemples.- Faire le lien la résolution d'un système et la recherche de la position relative de deux droites définies par les deux équations du système ;- Utiliser la représentation graphique des solutions d'une inéquation du premier degré à deux inconnues dans la résolution de quelques problèmes simples de programmation linéaire. |
|---|---|---|

II. Fonctions numériques

- Généralités :

- Ensemble de définition d'une fonction numérique ;
- Egalité de deux fonctions numériques ;
- Représentation graphique d'une fonction numérique ;
- Fonction paire et fonction impaire (interprétation graphique)
- Variations d'une fonction numérique ;
- Extrémums d'une fonction numérique sur un intervalle ;
- Représentation graphique et variations des fonctions suivantes :

$$x \rightarrow ax^2, x \rightarrow ax^2 + bx + c, x \rightarrow \frac{a}{x}$$

$$x \rightarrow \frac{ax + b}{cx + d},$$

$$x \rightarrow \cos x, x \rightarrow \sin x$$

- Reconnaître la variable et son domaine de définition pour une fonction définie par un tableau de données ou une courbe ou une expression ;
- Déterminer graphiquement l'image d'un nombre
- Déterminer graphiquement un nombre dont l'image est connue à partir de la représentation graphique d'une fonction ;
- Dédurre les variations d'une fonction ou les valeurs maximales ou minimales de sa représentation graphique ;
- Utiliser la représentation graphique pour étudier quelques équations et inéquations ;
- Tracer la courbe d'une fonction polynôme du second degré ou d'une fonction homographe sans faire un changement de repère ;
- Exprimer des situations issues de la vie courante ou des autres matières en utilisant la notion de fonction

- Pour approcher la notion de fonction et sa représentation graphique on peut utiliser les ressources numériques disponibles comme outils permettent la construction de courbes de fonctions, comme, on peut partir des situations bien choisies de la géométrie, de la physique, de l'économie, des disciplines professionnelles, ou de la vie courante ;
- Il faudrait entraîner les élèves à mathématiser des situations et à résoudre des problèmes divers lors de l'étude des extrémums d'une fonction, et insister surtout sur des problèmes issus des matières professionnelles de l'élève ;
- Toutes les fonctions traitées dans ce chapitre autres que les fonctions cos et sin sont considérées comme fonctions de référence ;
- On peut utiliser les calculatrices scientifiques pour déterminer les images ou la calculatrice programmable pour la construction de courbes;
- On peut proposer des problèmes conduisant à des équations dont la résolution algébrique est difficile, mais la détermination graphique des solutions approximatives s'avère plus facile.

♦ Géométrie

Ce module consiste à reprendre des notions abordées au collège et les développer en ajoutant d'autres notions.

Les objectifs de ce module sont de:

- Résoudre des problèmes géométriques en utilisant l'outil vectoriel ;
- Utiliser l'outil analytique dans la résolution des problèmes géométriques ;
- Utiliser les transformations dans la résolution de problèmes géométriques ;
- Utiliser les propriétés de la géométrie dans l'espace pour la résolution des problèmes de la vie courante ou professionnelle ;
- Utiliser les ressources numériques pour la détermination et la visualisation des sections planes d'une figure de l'espace et aussi pour conjecturer ;
- Maîtriser certaines techniques et règles nécessaires à la construction des figures de l'espace sur le plan tel que la perspective cavalière (le rôle des lignes en pointillés et les lignes continues...) pour développer la vision dans l'espace.

Géométrie dans le plan

III. la géométrie plane		
1. Calcul vectoriel dans le plan		
<ul style="list-style-type: none"> - Egalité de deux vecteurs ; somme de deux vecteurs ; relation de Chasles - Multiplication d'un vecteur par un nombre réel ; - Vecteurs colinéaires, alignement de trois points ; - Définition vectorielle du milieu d'un segment. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construction d'un vecteur de la forme $a\vec{u} + b\vec{v}$; - Formuler les notions et les propriétés de la géométrie affine en utilisant l'outil vectoriel et réciproquement ; - Résoudre des problèmes géométriques en utilisant l'outil vectoriel. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rappeler les définitions de la somme de deux vecteurs et de la multiplication d'un vecteur par un nombre réel, puis introduire les propriétés $(a + b)\vec{u} = a\vec{u} + b\vec{u}$; $a(\vec{u} + \vec{v}) = a\vec{u} + a\vec{v}$ et $a.(b\vec{u}) = (a.b)\vec{u}$ à travers des activités simples. La multiplication d'un vecteur \vec{AB} par un nombre réel x doit être liée d'une part, au point M de la droite (AB) qui a pour abscisse x dans le repère (A, B) c'est-à-dire $\vec{AM} = x\vec{AB}$, et d'autre part à l'interprétation vectorielle de l'alignement de trois points.
2. La projection		
<ul style="list-style-type: none"> - Projection sur une droite, projection orthogonale, projection sur un axe ; - Théorème de Thalès et réciproque ; - Conservation du coefficient de colinéarité de deux vecteurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Expression vectorielle du théorème de Thalès. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eviter toute construction théorique de la notion de projection ; - Rappeler le théorème de Thalès et réciproque puis introduire, à partir de quelques activités, la propriété de la conservation du coefficient de colinéarité de deux vecteurs par une projection.
3. La droite dans le plan (étude analytique)		
<ul style="list-style-type: none"> - Repère : coordonnées d'un point, coordonnées d'un vecteur ; - Condition de colinéarité de deux vecteurs ; - Détermination d'une droite par la donnée d'un point et un vecteur directeur ; - Représentation paramétrique d'une droite ; - Equation cartésienne d'une droite ; - Positions relatives de deux droites dans le plan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exprimer les notions et les propriétés de la géométrie affine et la géométrie vectorielle en fonction des coordonnées cartésiennes ; - Utiliser l'outil analytique dans la résolution des problèmes géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les élèves doivent s'habituer à l'utilisation des différentes méthodes pour exprimer la colinéarité de deux vecteurs.

4. Transformations dans le plan		
<ul style="list-style-type: none"> - Rappel : Symétrie axiale, symétrie centrale, translation, - l'homothétie ; - Propriété caractéristique de la translation, de l'homothétie, cas de la symétrie centrale ; - Conservation du coefficient de colinéarité de deux vecteurs ; - Distance et transformations précédentes ; - Images de certaines figures géométriques (segment, droite, demi-droite, cercle, angle). 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître les figures isométriques et les figures semblables à l'aide de la symétrie, la translation et l'homothétie ; - Utiliser la symétrie, la translation et l'homothétie dans la résolution de problèmes géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rappeler la symétrie axiale, la symétrie centrale et la translation à partir d'activités et d'exercices, et les définir sous forme vectorielle ou affine; - Introduire l'homothétie à partir d'exemples et de la même manière qu'a été introduite les transformations précédentes. - Les expressions analytiques de ses transformations ne font pas partie du programme.
5. Le produit scalaire		
<ul style="list-style-type: none"> - Définition et propriétés ; - Expression trigonométrique ; - Orthogonalité de deux vecteurs ; - Quelques applications du produit scalaire <ul style="list-style-type: none"> • Relations métriques dans le triangle rectangle ; • Théorème de la médiane ; • Théorème d'Al Kashi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exprimer la distance et l'orthogonalité à l'aide du produit scalaire ; - Utiliser le produit scalaire dans la résolution de problèmes géométriques ; - Utiliser le théorème d'Al Kashi et le théorème de la médiane dans la résolution d'exercices géométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Introduire le produit scalaire et ses propriétés à partir de la projection orthogonale ; - Insister sur le rôle de cet outil dans la détermination des lieux géométriques, et le calcul des longueurs, des surfaces et les mesures des angles ; - L'expression analytique du produit scalaire ne fait pas partie du programme.

Géométrie dans l'espace

IV. La géométrie dans l'espace		
<ul style="list-style-type: none"> - Axiomes d'incidence, définition d'un plan dans l'espace ; - Positions relatives des droites et des plans dans l'espace ; - Propriétés du parallélisme et de l'intersection ; - Orthogonalité : orthogonalité d'une droite et d'un plan, orthogonalité de deux plans ; - Propriétés du parallélisme et d'orthogonalité - Formules d'aires et de volumes des solides usuels : prisme droit, pyramide régulière, cylindre, cône de révolution, sphère. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître et représenter les parties de l'espace dans le plan ; - Reconnaître les cas analogues et les cas non analogues, entre les notions et les propriétés énoncées dans le plan, et celles énoncées dans l'espace ; - Utiliser les propriétés de la géométrie dans l'espace dans la résolution des problèmes de la vie courante. 	<ul style="list-style-type: none"> - A partir de l'étude de quelques figures et objets usuels dans l'espace ainsi que l'étude de quelques sections planes, les élèves vont être capables de faire apparaître les résultats concernant la position relative des droites et des plans dans l'espace (le parallélisme, l'orthogonalité, l'intersection) et d'induire les définitions et les propriétés liés au parallélisme et à l'orthogonalité dans l'espace ; - Se limiter au minimum nécessaire de propriétés de l'espace (les propriétés, les définitions et les axiomes de base) - Maitriser certaines techniques et règles nécessaires à la construction des figures de l'espace sur le plan (le rôle des lignes en pointillés et les lignes continues...) - Assurer un passage progressive de l'expérimentation et de l'observation à la démonstration ; - Toutes les formules de surfaces et de volumes sont admises; - Utiliser les ressources numériques pour la détermination et la visualisation des sections planes d'une figure de l'espace.

♦ **Trigonométrie**

Les objectifs de ce module sont :

- La maîtrise des rapports trigonométriques des angles usuels et l'application des différentes relations ;
- approfondir les acquis des élèves à propos du cercle trigonométrique.

V. Calcul Trigonométrique		
<p>Première partie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cercle trigonométrique, les abscisses curvilignes d'un point, l'abscisse curviligne principale ; - Angle orientée de deux demi-droites ayant la même origine, la mesure principale, relation de Chasles ; - Relation entre le degré, le radian et le grade ; - Angle orienté de deux vecteurs - Mesure d'angles orientés de deux vecteurs ; - Lignes trigonométriques d'un nombre réel et les lignes trigonométriques d'un angle de deux vecteurs ; - Relations : $\cos^2 x + \sin^2 x = 1, \quad \tan x = \frac{\sin x}{\cos x}, \quad 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$ <ul style="list-style-type: none"> - Lignes trigonométriques d'un angle de mesure : $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ - Relations entre les lignes trigonométriques de deux angles dont la somme ou la différence des mesures étant égale à : $0, \frac{\pi}{2}, \pi$ modulo 2π ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser la calculatrice scientifique pour déterminer une valeur approchée de la mesure d'un angle défini par un de ses rapports trigonométriques et inversement ; - La maîtrise des rapports trigonométriques des angles usuels et l'application des différentes relations. 	<ul style="list-style-type: none"> - Définir un point du cercle trigonométrique par son abscisse curviligne principale ou par ses coordonnées par rapport à un repère orthonormé lié au cercle trigonométrique.
<p>Deuxième partie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Représentation graphique des fonctions cos et sin - Equations et inéquations trigonométriques fondamentales : $\cos x = a, \sin x = a, \tan x = a$ $\cos x \geq a, \sin x \geq a, \tan x \geq a$ $\cos x \leq a, \sin x \leq a, \tan x \leq a$ 0. Angles inscrits, les quadrilatères inscriptibles 1. Les relations : $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R, \quad S = pr, \quad S = \frac{1}{2} ab \sin C$	<ul style="list-style-type: none"> - Tracer les courbes représentatives des fonctions sin et cos et l'exploiter pour l'assimilation des notions de la périodicité, de la parité et de la monotonie ... ; - Utiliser le cercle trigonométrique pour représenter et déterminer graphiquement les solutions d'équation ou d'inéquation trigonométriques. 	<ul style="list-style-type: none"> - On peut à l'occasion de la représentation graphique des fonctions cos et sin, soulever la notion de fonction périodique (la définir et donner quelques propriétés qui la caractérisent) : - La résolution des équations et des inéquations trigonométriques proposée par le programme constitue une occasion pour approfondir les acquis des élèves à propos du cercle trigonométrique ; - L'étude des angles inscrits et des quadrilatères inscriptibles est une occasion pour d'une part consolider et renforcer les acquis des élèves concernant des notions de la géométrie plane et d'autre part pour démontrer quelques relations dans le triangle.

♦ Statistiques

Ce module est essentiel dans la formation. Il s'agit de fournir des outils pour comprendre des phénomènes. L'utilisation des TIC est essentielle.

Les objectifs principaux de ce module sont :

- Exploiter des données ;
- Organiser, identifier, classer, représenter graphiquement ;
- Interpréter un résultat ;

VI. Statistiques		
<ul style="list-style-type: none">- Tableaux statistiques ;- Effectifs et les effectifs cumulés ;- Pourcentage, la fréquence, les fréquences cumulées ;- Représentations graphiques, Histogrammes ;- Paramètres de position : moyenne arithmétique, médiane, le mode ;- Paramètres de dispersion : Ecart moyen, variance, écart type.	<ul style="list-style-type: none">- Organisation des données statistiques ;- Lecture et interprétation des graphiques statistiques;- Distinguer les différents paramètres de position ;- Distinguer les différents paramètres de dispersion.	<ul style="list-style-type: none">- Se baser sur des situations réelles issues des autres disciplines (Histoire – Géo, Biologie, Chimie...) ou de la vie quotidienne, afin d'initier les élèves à collecter des données statistiques, les organiser dans des tableaux et les représenter graphiquement ;- Le calcul des paramètres statistiques ainsi que leurs interprétations, se font dans le but de répondre aux questionnements liés à l'étude des phénomènes, et de faire des déductions.

4. Répartition semestrielle et volume horaire

Répartition Semestrielle du Programme de Mathématiques					
Du Tronc Commun (Bac. Pro)					
Premier Semestre					
Les semaines	Parties du programme	Nombre d'heures	DM	DS	Nombre d'heures
1	Ensemble IN des nombres entiers naturels	5			
2	Ensemble IN + Calcul vectoriel	2+3	Donné		
3	Calcul vectoriel + La projection	2+3			
4	Projection + Ensembles des nombres	2+2	Corrigé		1
5	Ensembles des nombres + Ordre dans \mathbb{R}	3		Donné	2
6	Ordre dans \mathbb{R}	4		Corrigé	1
7	Droite dans le plan	5	Donné		
8	Les polynômes + Equations, Inéquations et Systèmes	4+1			
9	Equations, Inéquations et Systèmes	4	Corrigé		1
10	Equations, Inéquations et Systèmes	3		Donné	2
11	Equations, Inéquations et Systèmes	4		Corrigé	1
12	Calcul Trigonométrique (1 ^{re} partie)	5	Donné		
13	Calcul Trigonométrique (1 ^{re} partie)	5			
14	Calcul Trigonométrique (1 ^{re} partie)	4	Corrigé		
15	Calcul Trigonométrique (1 ^{re} partie) + Statistique	1+2		Donné	2
16	Statistique	3		Corrigé	1
17	Statistique	5			

Répartition Semestrielle du Programme de Mathématiques

Du Tronc Commun (Bac. Pro)

Deuxième Semestre

Les semaines	Parties du programme	Nombre d'heures	DM	DS	Nombre d'heures
1	Calcul Trigonométrique (2 ^e partie)	5			
2	Calcul Trigonométrique (2 ^e partie)	5	Donné		
3	Calcul Trigonométrique (2 ^e partie)	5			
4	Fonctions Numériques	4	Corrigé		1
5	Fonctions Numériques	3		Donné	2
6	Fonctions Numériques	4		Corrigé	1
7	Fonctions Numériques	5	Donné		
8	Fonctions Numériques	5			
9	Fonctions Numériques	4	Corrigé		1
10	Transformations dans le plan	3		Donné	2
11	Transformations dans le plan	4		Corrigé	1
12	Transformations dans le plan + Produit Scalaire	1+4	Donné		
13	Produit Scalaire + Géométrie dans l'espace	3+2			
14	Géométrie dans l'espace	4	Corrigé		
15	Géométrie dans l'espace	3		Donné	2
16	Géométrie dans l'espace	4		Corrigé	1
17	Géométrie dans l'espace	5			

Programme de physique-chimie

1. COMPETENCES VISÉES

Les compétences ciblées par l'enseignement de la physique-chimie par le baccalauréat professionnel visent à développer chez l'élève la résolution de problèmes dans différentes situations offertes par les différentes parties du programme. Elles convergent vers les besoins manifestés de l'enseignement des modules spécifiques caractérisant chaque filière afin de répondre aux exigences du domaine professionnel. Dans ce sens, l'enseignement de la physique-chimie au tronc commun vise les compétences suivantes :

- Exploiter des données en mécanique pour réaliser un montage pratique, et de résoudre un problème lié à un système mécanique au repos ou en mouvement;
- Exploiter les apprentissages acquis en mécanique pour La prise de conscience à propos les dangers de la vitesse et des accidents de la circulation routière;
- Exploiter les apprentissages acquis en électricité pour réaliser un montage électrique, d'identifier la relation entre les différents paramètres qui le caractérisent;
- Prendre conscience de l'importance de des mesures de sécurité à entreprendre pour la prévention des dangers du courant électrique;
- Exécuter un protocole pour synthétiser une substance chimique tout en respectant les consignes de sécurité et en préservant l'environnement;
- Préparer une solution de concentration déterminée en utilisant des outils expérimentaux et des produits chimiques adéquats.

2. ORGANISATION PEDAGOGIQUE

2.1 OBJECTIFS GENERAUX

En s'inscrivant dans la continuité des acquis du collège et dans la complémentarité des apprentissages, l'enseignement de la physique et de la chimie permet à l'élève d'acquérir, une culture scientifique et citoyenne indispensable et de la mettre au profit d'autrui à une époque où l'activité scientifique et le développement technologique imprègnent notre vie quotidienne et les choix de société. La formation devra préparer à la poursuite d'études tout au long de la vie. La formation a pour objectifs :

- former les élèves à l'activité scientifique par la mise en œuvre des démarches d'investigation et d'expérimentation ;
- donner une vision cohérente des connaissances scientifiques et de leurs applications ;
- fournir des outils scientifiques et mathématiques pour les disciplines générales et professionnelles ;
- entraîner à la lecture de l'information, à sa critique, à son traitement en privilégiant l'utilisation de l'outil informatique ;
- développer les capacités de communication écrite et orale.

2.2 ATTITUDES À DEVELOPPER

L'enseignement de la physique chimie doit contribuer à développer chez l'élève des attitudes transversales :

- le sens de l'observation ;
- la curiosité, l'imagination raisonnée, la créativité, l'ouverture d'esprit ;
- l'ouverture à la communication, au dialogue et au débat argumenté ;
- le goût de chercher et de raisonner ;

- la rigueur et la précision ;
- l'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible ;
- le respect de soi et d'autrui ;
- l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, pour la vie publique et les grands enjeux de la société ;
- le respect des règles élémentaires de sécurité.

2.3 DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE

La classe de sciences physiques et chimiques est avant tout un lieu d'analyse, de recherche, de découverte. La démarche pédagogique doit donc :

- Privilégier une démarche d'investigation ;
- S'appuyer sur l'expérimentation ;
- Identifier les acquisitions visées : connaissances, automatismes et capacités à résoudre des problèmes ;
- Prendre appui sur des situations liées aux champs professionnels ;
- Proposer des activités de synthèse ;
- Construire une progression adaptée ;
- Intégrer les TIC dans les apprentissages ;
- Mettre l'élève au travail individuellement ou en groupe.

3. MODULES ET PROGRAMMES

Le programme de physique et chimie en tronc commun du baccalauréat professionnel est organisé autour de trois thèmes .Ces thèmes sont déclinés en modules sous forme de questions favorisant une démarche d'investigation.

3.1 MODULES

	Module	Intitulé	Volume horaire
PHYSIQUE 76h	MP1	Mécanique	38H
	MP2	Electricité	38H
CHIMIE 42h	MC1	La chimie autour de nous	10H
	MC2	Les constituants de la matière	12H
	MC3	Transformations de la matière	20H
		Contrôle continu	18H
		Total	136H

3.2 PROGRAMMES

Le programme de la physique-chimie au secondaire qualifiant vise la consolidation et l'enrichissement par l'élève d'une culture scientifique et technologique qui s'appuie sur le développement des compétences et repose sur la construction et la mobilisation de ressources de divers ordres : les concepts prescrits, les démarches, les stratégies, les attitudes et les

techniques. Nous présentons dans ce qui suit les éléments du programme de la physique-chimie au tronc commun professionnel.

3. 2.1. PHYSIQUE

• Module 1 : Mécanique

Volume horaire : 38h

Comment peut-on décrire le repos et le mouvement d'un solide ?

Ce module contient les éléments du programme suivants :

- Les interactions ;
- Mouvement et quantité de mouvement ;
- Equilibre d'un solide.

Le premier élément traite gravitation universelle pour introduire le concept de force d'attraction gravitationnelle, les interactions gravitationnelles et d'autres actions mécaniques qui peuvent être exploitées pour introduire présenter la notion de pression.

Le deuxième élément traite quelques notions de base du mouvement comme par exemple le vecteur vitesse et le vecteur quantité du mouvement ; ce qui permet de présenter l'aspect dynamique de la force en liant la force à la variation du vecteur quantité du mouvement et non avec la vitesse. On se limitera à l'étude du mouvement rectiligne uniforme, et du mouvement circulaire uniforme. Le principe d'inertie est annoncé après avoir observé l'absence des actions mécaniques qui n'implique pas nécessairement l'absence du mouvement.

Le troisième élément traite l'équilibre d'un solide soumis à deux forces et à trois forces, l'équilibre d'un solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe ; ce qui permet de présenter la notion du moment d'une force et celui du couple de force y compris couple de torsion et d'enrichir le côté pratique.

Eléments du programme :

1. Interactions mécaniques (6h)

1.1. La gravitation universelle.

- Les forces d'attraction gravitationnelle.
- L'échelle de distance dans l'univers et dans l'atome.
- Loi de la gravitation universelle.
- La force exercée par la terre sur un corps - le poids d'un corps $\vec{P}=m \cdot \vec{g}$
- La relation $g=g_0 \cdot \frac{R^2}{(R+h)^2}$.

1.2. Exemples d'actions mécaniques.

- Forces de contact : les forces localisées – les forces réparties. Forces extérieures – forces intérieures
- La force pressante : notion de pression – unité de la pression.

2. Le mouvement (6h)

2.1. Relativité du mouvement : le repère d'espace – le repère de temps – notion de trajectoire.

2.2. Vitesse d'un point d'un solide en translation – la vitesse moyenne – le vecteur vitesse instantanée.

2.3. Mouvement de translation rectiligne.

- Mouvement uniforme – équation horaire.
- Mouvement varié (accélééré et retardé).

2.4. Mouvement circulaire uniforme.

3. Principe d'inertie (4h)

Enoncé du principe d'inertie d'un solide – centre d'inertie d'un solide - la relation du barycentre.

4. Quantité de mouvement (4h)

4.1. Définition.

4.2. La mise en évidence de la conservation de la quantité de mouvement d'un système pseudo-isolé.

4.3. La variation de la quantité de mouvement : La relation : $\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$.

5. Équilibre d'un solide (12h)

5.1. Force exercée par un ressort – Poussée d'Archimède.

5.2. Équilibre d'un solide soumis à trois forces.

- Première condition d'équilibre.

- Force de contact – les frottements.

5.3. Équilibre d'un solide susceptible d'être mobile autour d'un axe fixe.

- Moment d'une force.

- Moment d'un couple de forces.

- Deuxième condition d'équilibre.

- Moment du couple de torsion.

Exercices (6h)

• Module 2 : Electricité

Volume horaire : 38h

Comment se comportent les dipôles électriques et les composants électroniques dans un circuit ?

Ce module permet à l'élève à ce niveau l'utilisation directe des appareils électriques de mesure avec lesquels il devrait se familiariser dans une courte durée. C'est la raison pour laquelle ce module repose sur l'expérimentation afin d'aider l'apprenant à acquérir la démarche expérimentale parallèlement avec d'autres parties du programme ; les élèves doivent eux-mêmes manipuler lors des expériences, réaliser des protocoles, utiliser des logiciels et faire des recherches, en utilisant les appareils simples et l'ordinateur. Il est important d'indiquer que l'usage de ces appareils pour faire des mesures est souvent accompagné des erreurs ; par conséquent il faut calculer les incertitudes résultantes après chaque mesure.

La conception du programme se base sur le renforcement des notions de l'intensité du courant, la tension, la loi des nœuds, et la loi d'additivité des tensions traités au collège ; ce qui permet de chercher expérimentalement le comportement d'un dipôle actif ou passif lorsqu'on applique une tension à ses bornes, ce qui permet de déterminer l'état de fonctionnement d'un dipôle dans un circuit électrique. Pour évaluer la pensée hypothético-déductive chez l'élève on réalise une étude de quelques associations de dipôles en utilisant par la méthode graphique ou par calcul tout en liant la physique étudiée en classe à la physique pratique.

Eléments du programme :

1. Le courant électrique continu (3h)

1.1. Les deux types d'électricité.

1.2. Le courant électrique – sens conventionnel du courant.

1.3. L'intensité du courant – la quantité d'électricité – le courant électrique continu.

2. La tension électrique (3h)

2.1. La tension électrique continue – la représentation de la tension.

2.2. La différence de potentiel.

2.3. Les tensions variables.

3. Montages électriques (13h)

3.1. Association des conducteurs Ohmiques (résistors).

3.2. Caractéristiques de quelques dipôles passifs.

3.3. Caractéristique d'un dipôle actif.

- Le générateur – caractéristique d'un générateur.

- Le récepteur – caractéristique d'un récepteur.

- Le point de fonctionnement d'un circuit – loi de Pouillet.

4. Montages électroniques (13h)

4.1. Le transistor.

- Le transistor – l'effet transistor – le régime de fonctionnement d'un transistor.

- Les montages électroniques contenant un transistor.

4.2. L'amplificateur opérationnel.

- Caractéristiques d'un amplificateur opérationnel.

- Les montages simples contenant un amplificateur opérationnel.

Exercices (6h)

3.2.2. CHIMIE

Comment peut-on synthétiser une espèce chimique ?

Comment expliquer la structure des atomes et des molécules ?

Comment peut-on décrire un système chimique ?

Le programme de la chimie contient trois modules :

- La chimie autour de nous ;
- Les constituants de la matière ;
- Transformations de la matière.

Le premier module se base sur les apprentissages acquis par les élèves au collège. On montre à l'aide des séances de travaux pratiques motivantes, l'aspect expérimental de la chimie et sa grande importance pour la société. Les élèves explorent ainsi la nature des activités pratiquées par le chimiste et les divers outils qu'il utilise.

Le deuxième module traite l'aspect microscopique de la matière en se basant sur des modèles simples de la structure de l'atome, des ions et des molécules. Ce module présente également la notion d'élément chimique et sa conservation lors d'une transformation chimique ainsi qu'une approche historique de la classification périodique des éléments chimiques et son utilisation pour introduire les familles chimiques.

Le troisième module est axé sur la notion de la transformation chimique d'un système. La détermination du bilan de la matière est considérée comme objectif qu'on devrait atteindre ; pour cela il faut alors associer à chaque transformation chimique une réaction chimique qui explique macroscopiquement l'évolution du système chimique ; ce qui nous oblige à introduire la mole et la concentration molaire des espèces moléculaires dans une solution.

Eléments du programme :

▪ **Module 1 : La chimie autour de nous** **Volume horaire : 10h**

1. Les espèces chimiques (2h)

- 1.1. La notion d'espèce chimique.
- 1.2. Inventaire et classement de quelques espèces chimiques.
- 1.3. Les espèces chimiques naturelles et les espèces chimiques industrielles.

2. Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques (3h)

- 2.1. Approche historique à propos de l'extraction.
- 2.2. Les techniques d'extraction.
- 2.3. Les techniques de séparation et d'identification.

3. Synthèse des espèces chimiques (3h)

- 3.1. Nécessité de la synthèse des espèces chimiques.
- 3.2. La synthèse d'une espèce chimique.
- 3.3. Identification d'une espèce chimique synthétisée et sa comparaison avec la même espèce chimique naturelle.

Module 2 : Les constituants de la matière

Volume horaire : 12h

1. Modèle de l'atome (4h)

- 1.1. Historique.
- 1.2. La structure de l'atome.

- Le noyau (protons et neutrons).
- Les électrons – le nombre de charge ou numéro atomique Z – la charge électrique élémentaire – la neutralité électrique de l'atome.

1.3. L'élément chimique : les isotopes – les ions monoatomiques – la conservation de l'élément chimique.

1.4. La répartition électronique : répartition des électrons sur les couches K, L, M pour les éléments de numéro atomique $1 \leq Z \leq 18$.

2. Configuration de quelques molécules (4h)

2.1 La règle du duet et de l'octet.

- L'énoncé des deux règles.
- Applications aux ions monoatomiques stables.
- La représentation des molécules selon le modèle de Lewis.

2.2. Géométrie de quelques molécules simples.

- Positions relatives des doublets électroniques en fonction de leur nombre.
- Application pour les molécules ne contenant que des liaisons simples.
- Représentation de CRAM

3. Classification périodique des éléments chimiques (2h)

3.1. Classification périodique des éléments.

- Méthode de Mendeleïev.
- Les critères actuels de la classification périodique.

3.2. Utilisation de la classification périodique.

- Les familles d'éléments chimiques.
- Les formules des molécules usuelles.

▪ Module 3 : Transformations de la matière Volume horaire : 20h

1. Outils de description d'un système (8h)

1.1. De l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique : la Mole.

- L'unité de quantité de matière : La mole (mol)
- La constante d'Avogadro N_A .
- La masse molaire atomique et la masse molaire moléculaire.
- Le volume molaire V_m – la densité.

1.2. La concentration molaire des espèces chimiques moléculaires dans une solution.

- Les notions de solvant, de soluté, et de solution.
- La dissolution d'une espèce moléculaire.
- La concentration molaire d'une espèce chimique dans une solution non saturée.
- La dilution d'une solution.

2. Transformation chimique d'un système (8h)

2.1. Modélisation d'une transformation chimique.

- Exemples de transformations chimiques.
- L'état initial et l'état final d'un système.
- La réaction chimique.
- l'équation d'une réaction chimique, réactifs et produits, coefficients stœchiométriques.

2.2. Le bilan de matière.

- Notions préliminaires de l'avancement d'une réaction.
- Expression de la quantité de matière des réactifs et des produits au cours d'une réaction.
- Bilan de matière.

Exercices (8h)

4. ORIENTATIONS PEDAGOGIQUES

Tout en s'inscrivant dans la continuité des acquis du collège, l'enseignement de la physique et de la chimie donne une place plus importante aux lois et aux modèles qui permettent de décrire et de prévoir le comportement de la nature. Pour cela, il permet la construction progressive et la mobilisation du corpus de connaissances scientifiques de base, en développant des compétences apportées par une initiation aux pratiques et méthodes des sciences expérimentales et à leur genèse.

L'enseignement de la physique chimie a constamment recours à des activités expérimentales en vue d'établir le rapport entre les événements ou les objets avec les modèles et les théories. En ce sens, l'approche expérimentale contribue à la formation de l'esprit et à l'acquisition, évaluée par le professeur, des compétences spécifiques. L'activité expérimentale offre la possibilité à l'élève de répondre à une situation-problème par la mise au point d'un protocole, sa réalisation, la possibilité de confrontation entre théorie et expérience, et l'exploitation des résultats. Elle lui permet de confronter ses représentations avec la réalité. Elle développe l'esprit d'initiative, la curiosité et le sens critique. Elle est indissociable d'une pratique pédagogique dans des conditions indispensables à une expérimentation authentique et sûre.

Ce programme est orienté vers le développement de compétences disciplinaires et des compétences transversales. L'enseignement de la physique chimie tire ainsi profit de l'approche par compétence. Cette dernière pourra être mise en œuvre grâce à diverses stratégies pédagogiques développées dans le champ de la didactique, chacune permettant de préciser les caractéristiques des divers éléments associés à une situation pédagogique. Citons comme exemple deux méthodes : méthode de résolution de problème et la méthode du projet.

Les stratégies associées à la résolution de problèmes semblent plus pertinentes pour l'enseignement de la physique chimie.

La résolution de problèmes englobe d'autres stratégies comme celle de l'étude de cas, de la pédagogie du projet, des controverses structurées et de la construction de l'opinion. Cette méthode se caractérise par la présence d'un objectif –obstacle à surmonter et d'une situation problème à résoudre.

La méthode du projet consiste à la présence d'une situation d'apprentissage où les élèves choisissent librement le sujet de leur projet personnel et se chargent de le gérer et le réaliser jusqu'à la fin. Cette méthode vise l'autonomie des élèves, leur capacité à prendre l'initiative, l'exploitation des outils, la responsabilité et l'engagement totale de la part des apprenants.

En plus des méthodes citées, on peut évoquer la démarche d'investigation et l'adopter dans l'enseignement de la physique chimie. Cette démarche s'avère fort importante pour l'apprentissage de la physique chimie du fait qu'elle s'appuie sur un questionnement des élèves relatif au monde réel. Elle permet la construction des savoirs et savoir-faire à partir de situations problèmes motivantes et proches de la réalité pour conduire l'élève à :

- définir l'objet de son étude ;
- rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite, orale, observable) ;
- inventorier les paramètres et formuler des hypothèses ou des conjectures ;
- proposer et réaliser un protocole expérimental, une recherche, une modélisation permettant de valider ces hypothèses ou de les infirmer (manipulations, mesures, calculs...);
- choisir un mode de saisie et d'exploitation des données recueillies lors d'une investigation (expérimentation, recherche...);
- élaborer et utiliser un modèle théorique ;
- énoncer une propriété et en estimer les limites.

4.1 Prérequis

Module	Intitulé	Prérequis
MP1	Mécanique	- Mouvement et repos ; - Notion de force ; - Equilibre d'un solide soumis à deux forces.
MP2	Electricité	- Circuit électrique simple ; - Intensité, tension, Lois ; - Puissance et énergie électrique.
MC1 MC2 MC3	<ul style="list-style-type: none"> • La chimie autour de nous ; • Les constituants de la matière ; • Transformations de la matière. 	- Atomes, ions et molécules ; - Transformations physiques ; - Réactions chimiques ; - Solution aqueuses, notion de pH ; - Sécurité en chimie.

4.2 Eléments du programme / Savoirs et savoirs faire exigibles

Le programme est présenté en trois colonnes («éléments du programme», «savoir et savoir-faire» et «exemples d'activités»). La cohérence de ces trois colonnes se réalise dans leur lecture horizontale :

- La colonne « savoir et savoir-faire » précise les savoirs indispensables à la mise en œuvre des capacités des élèves et les éléments de culture scientifique nécessaires à ce niveau de formation .Elle explicite ce que l'élève doit savoir faire dans des taches et des situations plus ou moins complexes,

- La colonne «exemples d'activités» présente une liste ni exhaustive ni obligatoire d'activités expérimentales et de recherches documentaires, qui peut être complétée par l'exploitation de situations technologiques ou professionnelles adaptées à chaque spécialité. L'enseignant peut modifier les questions posées pour s'adapter au champ professionnel des élèves ou s'associer à un projet pédagogique de classe visant les mêmes capacités.

PHYSIQUE

Module 1 : Mécanique (38h)

Programme	Cours	Exercices
1. Interactions mécaniques	6 h	1H
2. Le mouvement	6h	1H
3. Principe d'inertie	4h	1H
4. Quantité du mouvement	4h	1H
5. Équilibre d'un solide	12h	2H
Total	32 h	6 H

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>1. Interactions mécaniques</p> <p>1.1. La gravitation universelle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les forces d'attraction gravitationnelle. - L'échelle des longueurs dans l'univers et dans l'atome. - Loi de gravitation universelle. - La force exercée par la terre sur un corps : <p>Poids d'un corps : $\vec{P}=m.\vec{g}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La relation : $g=g_0.\frac{R^2}{(R+h)^2}$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître l'échelle des distances pour mesurer les dimensions des corps et des particules dans l'univers ; - Connaître la loi de Newton de la gravitation universelle ; - Connaître le poids d'un corps: $\vec{P}=m.\vec{g}$; - Utiliser La relation $g=g_0.\frac{R^2}{(R+h)^2}$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation de l'univers (atome, terre, système solaire, galaxie....) en utilisant des documents, des logiciels et des recherches faites par les élèves, et comparaison des dimensions des corps et des particules qui sont présents dans cet univers ; - Utilisation des documents, des logiciels pour expliquer le mouvement de la terre autour du soleil et le mouvement de la lune autour de la terre...;
<p>1.2. Exemples d'actions mécaniques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Forces de contact : localisées –réparties- forces extérieures - forces intérieures. - La force pressante : notion de pression – unité de la pression. 	<ul style="list-style-type: none"> - Classer les forces en forces extérieures et forces intérieures ; - Classer les forces de contact en forces réparties et localisées ; - Connaitre La force pressante et ses caractéristiques ; - Utiliser de la relation $p = \frac{F}{S}$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des exemples simples pour classer les forces en forces extérieures et forces intérieures et pour classer les forces de contact en localisées et réparties ; - Réalisation des expériences simples pour mettre en évidence l'existence d'une force pressante et pour identifier ses caractéristiques.

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>2. Le mouvement 2.1. Relativité du mouvement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le repère d'espace – Le repère de temps – Notion de trajectoire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre la notion de repère (repère d'espace et repère temps) ; - Déterminer la trajectoire d'un point du mobile par rapport à un repère déterminé ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Approfondir la notion de relativité du mouvement à partir des exemples tirés de la vie quotidienne de l'élève ; -Description du mouvement d'un point du solide par rapport à un référentiel (choix du repère espace et repère temps) ; - Montrer que la trajectoire d'un point du solide dépend du référentiel choisi.
<p>2.2. Vitesse du point d'un corps en translation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la vitesse moyenne – le vecteur vitesse instantanée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcul de la vitesse moyenne et la conversion du km/h au m/s et vice versa ; -Utiliser une méthode approchée pour calculer la vitesse instantanée ; -Représenter le vecteur vitesse instantanée d'un point à un moment donné ; -Exploiter des enregistrements pour calculer une vitesse instantanée ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Calcul de la vitesse moyenne avec les deux unités : km/h et m/s ; - Présentation de la notion de vitesse instantanée expérimentalement ; -Mettre en évidence, par des exemples, que la vitesse d'un solide dépend du référentiel.

<p>2.3.Mouvement de translation rectiligne</p> <ul style="list-style-type: none"> - mouvement uniforme, équation horaire. - mouvement varié (accélééré et retardé) 	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire un mouvement rectiligne uniforme par une équation horaire dans des conditions initiales différentes ; - Utiliser l'équation horaire pour déterminer une distance, une vitesse ou une durée dans des situations différentes ; - Connaître l'existence de mouvements de natures différentes : mouvement uniforme et mouvement varié (accélééré ou retardé) ; - Identifier la nature d'un mouvement à partir d'un enregistrement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en évidence expérimentalement les caractéristiques du mouvement rectiligne uniforme, varié accélééré, et varié retardé)
<p>2.4. Mouvement circulaire uniforme.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Représenter les vecteurs vitesses à différents instants dans un mouvement circulaire uniforme ; - Connaître les notions de fréquence et de période. -Déterminer la relation entre la fréquence et la vitesse linéaire : $v = 2\pi R.N$. 	<p>Mettre en évidence expérimentalement les caractéristiques du mouvement circulaire uniforme.</p>

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>3. Principe d'inertie</p> <p>-Énoncé du principe d'inertie.</p>	<p>- Connaitre et utiliser le principe d'inertie ;</p> <p>- Connaitre un corps pseudo-isolé, et un corps isolé mécaniquement.</p>	<p>-Réalisation des expériences pour montrer :</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'effet d'un aimant sur une bille d'acier en mouvement ; • Le changement de la trajectoire d'une bille lorsqu'elle heurte un obstacle ; • L'existence des forces entre des corps chargés ; <p>- Vérification expérimentale du principe d'inertie.</p>
<p>- centre d'inertie d'un solide.</p>	<p>- Exploitation d'un enregistrement pour identifier le centre d'inertie ;</p> <p>- Connaitre position du centre d'inertie de quelques corps homogènes de formes géométries simples.</p>	<p>- Réalisation d'une expérience pour mettre en évidence le centre d'inertie, le mouvement global et le mouvement propre.</p>
<p>- la relation du barycentre.</p>	<p>- Connaitre de la relation du barycentre et l'appliquer pour identifier le centre d'inertie d'un système des corps solides.</p>	<p>-Réalisation d'une expérience pour identifier le barycentre de deux points équilibrés.</p>

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>4. Quantité de mouvement</p> <p>4.1. Définition.</p> <p>4.2. La mise en évidence de la conservation de quantité de mouvement d'un système pseudo-isolé.</p> <p>4.3 La variation de la quantité de mouvement : La relation : $\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre la notion de la quantité de mouvement et son unité ; - Connaitre le vecteur quantité de mouvement ; - Connaitre la loi de conservation de la quantité de mouvement ; - Représenter le vecteur quantité de mouvement d'un corps solide dans une position donnée ; - Appliquer la loi de la conservation de quantité de mouvement ; - Déterminer entre deux instants t_1 et t_2 la direction et sens de la force représentant la somme des forces appliquées à un solide à partir de la variation $\Delta \vec{p}$ du vecteur quantité de mouvement de ce solide entre ces deux instants (et inversement) et ce dans le cas où \vec{F} est constante entre les deux instants t_1 et t_2. 	<ul style="list-style-type: none"> - Définition de la quantité de mouvement et sa représentation par un vecteur ; - Réalisation des expériences mettant en évidence la conservation de la quantité du mouvement d'un solide pseudo-isolé mécaniquement ; - Généralisation de la loi de conservation de la quantité de mouvement ; - Quelques applications de la conservation de la quantité du mouvement ; - Vérification expérimentale de la relation $\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$.

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>5. Equilibre d'un corps solide</p> <p>5.1. La force exercée par un ressort – poussée d'Archimède.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître et appliquer la relation : $F=k.\Delta l$; - Connaître l'unité de la constante de raideur d'un ressort ; - Définir la poussée d'Archimède et identifier de ses caractéristiques ; - Appliquer la relation : $F=\rho.V.g$. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification expérimentale de la relation entre la tension d'un ressort et son élongation ; - Réalisation d'expériences mettant en évidence la poussée d'Archimède et détermination de ses caractéristiques.
<p>5.2. Equilibre d'un solide soumis à trois forces.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La première condition d'équilibre. - Force de contact – le frottement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître et appliquer la première condition d'équilibre ; - Utiliser la ligne polygonale et la méthode analytique lors de l'étude de l'équilibre d'un solide ; - Connaître et utiliser l'expression du coefficient du frottement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en évidence expérimentale de la relation entre les vecteurs des trois forces exercées sur le solide en équilibre par rapport un repère terrestre ; - Mise en évidence expérimentale de l'existence des forces de frottement.
<p>5.3. Equilibre d'un solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moment d'une force. - Moment d'un couple de forces. - La deuxième condition d'équilibre. - Moment du couple de torsion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Donner l'expression du moment d'une force et calculer sa valeur algébrique; - Connaître l'unité du moment ; - Donner et exploiter : <ul style="list-style-type: none"> • Les conditions générales de l'équilibre d'un corps solide $\sum M=0$ et $\sum \vec{F} = \vec{0}$; • L'expression du moment du couple de deux forces ; • L'expression du moment du couple de torsion : $M=-C.\theta$; - Connaître l'unité de la constante de torsion. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en évidence expérimentale de l'effet d'une force sur un solide susceptible de tourner autour d'un axe fixe ; - Mise en évidence expérimentale du moment d'un couple de deux forces ; - Vérification expérimentale du théorème des moments ; - Étude expérimentale pour montrer la relation $M=-C.\theta$; - Réalisation et comparaison d'une position d'équilibre stable et d'une position d'équilibre instable (exemple : basculement d'un objet, ...).

Module 2 : Électricité (38h)

Programme	Cours	Exercices
1. Le courant électrique continu	3 H	1H
2. La tension électrique	3H	1H
3. Montages électriques	13H	2H
4. Montages électroniques	13H	2H
Total	32 H	6 H

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
1. Le courant électrique continu 1.1. Les deux types d'électricité.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître l'électrisation par frottement ; - Connaître les deux types d'électricité et leurs interactions ; - Définir la charge électrique élémentaire e ; - Expliquer le phénomène de l'électrisation en se basant sur la structure de la matière. 	-Mise en évidence des deux types d'électricité et leurs interactions à partir d'expériences simples et des documents diversifiés.
1.2. Le courant électrique – sens conventionnel du courant.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître le sens conventionnel du courant électrique ; - Connaître la nature du courant électrique. 	-Mise en évidence expérimentale de la nature du courant électrique dans les métaux et les électrolytes.
1.3. Intensité du courant - quantité d'électricité – le courant électrique continu.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la quantité d'électricité $Q=n.e$ et son unité dans le système international SI ; - Définir l'intensité du courant électrique $I=\frac{Q}{\Delta t}$ et son unité dans le système international ; - Connaître et appliquer le principe de conservation de la quantité d'électricité ; - Savoir utiliser un ampèremètre ; - Appliquer les relations $Q=n.e$ et $I=\frac{Q}{\Delta t}$. 	-Mise en évidence expérimentalement la conservation de la quantité d'électricité dans un circuit électrique en série et en parallèle en utilisant la loi des nœuds.
2. La tension électrique 2.1. La tension électrique continue – la représentation de la tension.	<ul style="list-style-type: none"> - Savoir que la tension électrique continue est une grandeur algébrique représentée par une flèche ; 	-Mise en évidence expérimentale de la tension électrique continue en utilisant les appareils de mesure.

	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la différence de potentiel électrique entre deux points d'un circuit électrique et la relier à la tension ; - Utiliser le voltmètre et l'oscilloscope pour mesurer une tension. 	
2.2. La différence de potentiel.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la propriété de la tension dans un circuit série et dans un circuit en dérivation ; - Savoir déterminer l'incertitude sur une mesure et sa précision ; - Savoir écrire les résultats avec les unités convenables et avec les chiffres significatifs; 	-Mise en évidence expérimentale de la différence de potentiel entre deux points d'un circuit.
2.3. Les tensions variables.	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les caractéristiques d'une tension variable (sinusoïdale, triangulaire, carré), période, fréquence et valeur maximale ; - Connaître la relation entre la tension maximale et la tension efficace pour une tension sinusoïdale $U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$; - Utiliser la relation $T = 1 / f$; - Connaître le balayage horizontal $\Delta t = V_b \times$; - Connaître et exploiter la sensibilité verticale $U = S_y Y$; - Maitriser l'utilisation de l'oscilloscope et l'exploitation des oscillogrammes. 	-Mise en évidence expérimentale des caractéristiques de la tension alternative sinusoïdale et d'autres tensions variables en utilisant un oscilloscope.

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>3. Montages électriques</p> <p>3.1. Association des conducteurs ohmiques (résistors)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la relation: $R = \rho \cdot l/s$; - Connaître la conductivité G et son unité dans le système international SI ; - Connaître les expressions de la résistance équivalente à une association de résistors <p style="margin-left: 40px;">En série $R = \sum R_i$</p> <p style="margin-left: 40px;">En parallèle $G = \sum G_i$.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Appliquer ces expressions pour des circuits électriques différents ; - Connaître et exploiter la relation du diviseur de tension : $U = (R/R_1 + R_2) \cdot U_0$. 	<p>-Réalisation des associations de conducteurs ohmiques (résistors) en série et en parallèle :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Expérimentalement en utilisant un ohmmètre ; ○ Théoriquement. <p>-Vérification expérimentale des résultats théoriques concernant les associations de conducteurs ohmiques ;</p> <p>-Réalisation d'un montage potentiométrique (diviseur de tension).</p>
<p>3.2. Caractéristiques de quelques dipôles passifs</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définir et représenter un dipôle passif ; - Réaliser un montage expérimental permettant de tracer la caractéristique d'un dipôle ; - Connaître la caractéristique d'un dipôle ; - Réaliser un montage expérimental à partir du schéma et l'inverse ; - Connaître la tension seuil U_s et la tension de Zener U_z ; - Exploiter la caractéristique du dipôle pour identifier le type de dipôle et ses propriétés ; - Connaître les propriétés et les fonctions de quelques dipôles commandés : photorésistance, thermistance, diode électroluminescente LED. 	<p>-Réalisation d'une étude expérimentale des caractéristiques de quelques dipôles passifs :</p> <p>Lampe, diode, diode Zener, thermistance, photorésistance, diode électroluminescente LED, varistance.</p>

<p>3.3. Caractéristique d'un dipôle actif.</p> <p>- Le générateur : caractéristique d'un générateur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Définir un dipôle actif ; - Représenter un générateur selon la convention générateur ; - Connaitre la loi d'ohm pour un générateur linéaire et l'appliquer ; - Connaitre le sens physique de la force électromotrice E, de la résistance interne r d'un générateur et l'intensité du courant d'un court-circuit – unités. 	<p>-Réalisation d'une étude expérimentale pour tracer la caractéristique d'un générateur (pile).</p>
<p>- Le récepteur : caractéristique d'un récepteur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Représenter un électrolyseur selon la convention récepteur ; - Connaitre la loi d'ohm pour un récepteur et l'appliquer ; - Connaitre le sens physique de la force contre-électromotrice E' et la résistance interne r' d'un récepteur et leurs unités. 	<p>-Réalisation d'une étude expérimentale pour tracer la caractéristique d'un récepteur (électrolyseur).</p>
<p>- Point de fonctionnement d'un circuit – loi de Pouillet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer le point de fonctionnement d'un circuit électrique expérimentalement, graphiquement et par calcul ; - Connaitre le sens physique du point de fonctionnement d'un circuit électrique ; - Connaitre la loi de groupement de générateurs dans un circuit série ; - Connaitre et appliquer la loi de Pouillet dans un circuit constitué d'un générateur et d'un récepteur. 	<p>-Réalisation d'une étude expérimentale pour déterminer le point de fonctionnement d'un circuit.</p>

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>4. Montages électroniques</p> <p>4.1. Le transistor</p> <p>- Le transistor – l'effet transistor – Régimes de fonctionnement d'un transistor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les deux types du transistor ; - Connaître le comportement d'un transistor dans un circuit électrique ; - Connaître les divers régimes de fonctionnement d'un transistor et leurs exploitation ; - Connaître le fonction du transistor ; - Connaître et appliquer les relations : $I_E = I_B + I_C$ et $I_C = \beta \cdot I_B$. 	<p>-Mise en évidence expérimentale du comportement d'un transistor de type NPN dans un circuit électrique.</p>
<p>4.2. L'amplificateur opérationnel.</p> <p>- Caractéristiques d'un amplificateur opérationnel.</p> <p>- Les montages simples contenant un amplificateur opérationnel.</p>	<p>-Reconnaitre les fonctions du capteur, du dispositif électronique avec son alimentation et de la sortie dans les montages électroniques tel que : le détecteur de lumière, l'indicateur de niveau, et l'indicateur de chauffage.</p>	<p>-Réalisation des montages électroniques contenant un transistor, exemple :</p> <p>Détecteur de lumière, indicateur de niveau, indicateur de chauffage.</p>
<p>4.2. L'amplificateur opérationnel.</p> <p>- Caractéristiques d'un amplificateur opérationnel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître l'amplificateur opérationnel ; - Connaître la caractéristique de transfert ; - Connaître les propriétés des régimes de fonctionnement de l'amplificateur opérationnel dans un régime linéaire ; - Connaître les propriétés de l'amplificateur opérationnel parfait (dans un régime linéaire) et l'appliquer ; - Connaître la fonction de l'amplificateur opérationnel dans un montage électronique, <p>La relation $G = \frac{U_s}{U_e}$.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utiliser l'oscilloscope a deux entrées pour visualiser et distinguer les deux 	<p>-Réalisation des montages électroniques simples contenant un amplificateur opérationnel, exemple :</p> <p>Montage suiveur, inverseur, non inverseur.</p>

	tensions $u_s(t)$ et $u_e(t)$; - Connaître la fonction • Amplificateur inverseur : $U_s = -\frac{R_1}{R_2} \cdot U_e$ • Amplificateur non inverseur $U_s = \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} \cdot U_e .$	
- Montages simples contenant un amplificateur opérationnel.	- Réaliser quelques montages simples avec un amplificateur opérationnel et appliquer les lois étudiées en électricité dans des circuits électroniques ; - Reconnaître une chaîne électronique.	

CHIMIE

MODULE	Programme		Cours	Exercices
MC1	La chimie autour de nous	1. Les espèces chimiques	2H	2 H
		2. Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques	3H	
		3. La synthèse des espèces chimiques	3H	
MC2	Les constituants de la matière	1. Le modèle de l'atome	4H	2 H
		2. Configuration de quelques molécules	4H	
		3. La classification périodique des éléments chimiques	2H	
MC3	Transformations de la matière	1. Outils de description d'un système	8H	4 H
		2. La transformation chimique d'un système	8H	
	Total		34H	8 H

- **Module 1 : La chimie autour de nous (10h)**

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
1. Les espèces chimiques - Notion d'espèce chimique - Inventaire et classement de quelques espèces chimiques.	- Connaître que des espèces chimiques proviennent de la nature et d'autres proviennent de la chimie industrielle.	-Utilisation des cinq sens pour reconnaître certaines substances chimiques existant dans un produit naturel (fruit,...) ou dans un produit synthétisé (papier...).
Les espèces chimiques naturelles et les espèces chimiques synthétiques		-Utilisation de certains tests d'identification pour reconnaître des substances naturelles dans un produit étudié ; -Inventaire et classification des substances (naturelles ou synthétisés). -Analyse des documents concernant l'industrie chimique.

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>2. Extraction, séparation et identification d'espèces chimiques</p> <p>2.1. Approche historique à propos l'extraction.</p> <p>2.2. Techniques d'extraction.</p> <p>2.3. Techniques de séparation et d'identification.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les techniques d'extraction : par solvant et par hydro-distillation ; - Connaître et respecter les règles de sécurité lors des manipulations ; - Reconnaître et utiliser la verrerie du laboratoire et le chauffe – ballon ; - Utiliser un tableau de données concernant les températures de changement d'état , de la solubilité et de la densité sous la pression atmosphérique et une température connue pour : <ul style="list-style-type: none"> ○ faire des prévisions concernant l'état physique d'une espèce chimique ; ○ choisir le solvant convenable pour faire l'extraction ; ○ pour faire des prévisions concernant l'éluant dans un système constitué de deux liquides non miscibles. - Réaliser une analyse chromatographique sur couche mince. 	<ul style="list-style-type: none"> -Exploitation d'une activité documentaire (textes, diapositifs, vidéo,...) concernant des techniques d'extraction comme l'hydro distillation et l'extraction par solvant organique à partir d'un produit naturel : <ul style="list-style-type: none"> réalisation de l'extraction par ébullition ; présentation ou réalisation de l'hydro distillation ; réalisation de l'extraction par solvant ; réalisation de la décantation ; présentation et réalisation de la filtration sous basse pression ; -Élaboration et mettre en œuvre un protocole d'extraction à partir d'informations sur les propriétés physiques des espèces chimiques recherchées ; -Approche expérimentale de la chromatographie sur couche mince (papier ou plaque) à l'aide de mélanges colorés (encre, colorants alimentaires, extraits de végétaux...) puis application à l'identification des espèces précédemment extraites ; -Utilisation des techniques de révélation des espèces incolore (UV, Révélateur chimique) ; - Présentation ou (réalisation) d'une chromatographie sur colonne ; - identification des glucides contenus dans une boisson (chromatographie sur couche mince...)...

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
3. Synthèse des espèces chimiques 3.1. Importance de la synthèse des espèces chimiques.	- Appliquer des conditions et consignes concernant la sécurité et protection de l'environnement lors de la réalisation des synthèses.	-Synthèse d'une ou plusieurs espèces chimiques, mettant en jeu des techniques simples, tels que chauffage à reflux, filtration séparation.
3.2. Synthèse d'une espèce chimique.	- Proposer une méthode de comparaison de deux espèces chimiques.	-Synthétisation d'une espèce existant dans la nature et, si possible, susceptible d'être extraite.
3.3. Identification d'une espèce chimique synthétique et sa comparaison avec la même espèce chimique naturelle.	- Interprétation, discussion et présentation des résultats d'une analyse comparative.	-Vérification à l'aide des acquis expérimentaux antérieurs, qu'une espèce chimique de synthèse est identique à la même espèce chimique contenue dans un extrait naturel.

Module 2 : Les constituants de la matière (12h)

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
1. Modèle de l'atome 1.1. Historique. 1.2. Structure de l'atome. - Le noyau (protons et neutrons). - Les électrons : nombre de charge ou numéro atomique Z – la charge électrique élémentaire – la neutralité électrique de l'atome.	- Etre capable de faire une recherche et une sélection ; - Extraire les idées et les informations principales d'un document scientifique ; - Reconnaître les constituants de l'atome ; - Reconnaître et utiliser le symbole ${}^A_Z X$; - Connaître que l'atome est électriquement neutre.	-Recherche hors de classe ou étude ou visualisation d'un document scientifique à propos de l'histoire de l'atome.
- Masse et dimension de l'atome	- Connaître que la masse de l'atome est concentrée dans son noyau.	-Calcul de la masse de quelques atomes.
1.3. L'élément chimique : les isotopes – les ions monoatomiques – la conservation de l'élément chimique.	- Reconnaître les symboles de quelques éléments ; - Connaître que le numéro atomique caractérise l'élément chimique ; -Expliquer des transformations chimiques successives concernant la conservation de l'élément chimique.	-Approche expérimentale de conservation (par exemple du cuivre, du carbone ou du soufre sous forme atomique ou ionique) au cours d'une succession de transformations chimiques. Cycle naturel du carbone. -Activité documentaire sur les éléments chimiques : abondance relative, dans

		l'univers, dans le soleil, dans la terre, dans un homme, un végétal.
1.4. La répartition des électrons sur les couches K, L, M pour les éléments de numéro atomique $1 \leq Z \leq 18$.	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguer les électrons des couches internes de ceux de la couche externe ; - Dénombrer les électrons de la couche externe d'un atome ; - Ecrire la formule électronique d'un atome. 	

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
2. Configuration géométrique de quelques molécules 2.1. Les règles du duet et de l'octet. <ul style="list-style-type: none"> - énoncé des deux règles. - Applications aux ions monoatomiques stables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les règles du duet et de l'octet pour montrer les charges des ions monoatomiques dans la nature. 	
- représentation des molécules selon le modèle de Lewis	<ul style="list-style-type: none"> - Représenter selon le modèle de Lewis quelques molécules simples : CO_2, C_2H_4, N_2, O_2, C_2H_6, H_2O, NH_3, CH_4, HCl, Cl_2, H_2 ; - Ecrire des formules développées et semi-développées respectant les règles du duet et de l'octet de quelques molécules simples : C_4H_{10}, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_2\text{H}_7\text{N}$. 	-Écriture des formules développées, semi-développées et brutes des molécules simples.
2.2. Configuration géométrique de quelques molécules simples <ul style="list-style-type: none"> -Positions relatives des doublets électroniques en fonction de leur nombre. -Applications pour les molécules ne contenant que des liaisons simples. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la géométrie des molécules : H_2O, CH_4, NH_3 en se basant sur la répulsion électronique des doublets liants et des doublets non liants. 	-Utilisation des modèles moléculaires ou des logiciels de visualisation moléculaire, pour illustrer la structure atomique des petites molécules.
- Représentation de CRAM.	<ul style="list-style-type: none"> - Etre capable de représenter une molécule dans l'espace. 	<ul style="list-style-type: none"> -Représentation de CRAM des molécules modélisées ; -Utilisation des logiciels pour visualiser quelques molécules vues précédemment.

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>3. Classification périodique des éléments chimiques</p> <p>3.1. Classification périodiques des éléments.</p> <p>- Méthode de Mendeleïev.</p>		<p>-Réalisation d'une activité documentaire et utilisation des multimédia sur la classification périodique en ce qui concerne :</p> <p>Histoire de la découverte de quelques éléments</p> <p>Etude de la démarche de Mendeleïev.</p>
<p>- Les critères actuels.</p>	<p>- Reconnaître les critères actuels de la classification périodique.</p>	
<p>3.2. Utilisation de la classification périodique.</p> <p>- Les familles d'éléments chimiques.</p> <p>- Les formules des molécules usuelles.</p>	<p>- Déterminer les charges des ions monoatomiques et le nombre de liaisons que peut donner les éléments de la famille du carbone, la famille de l'azote, la famille de l'oxygène et la famille du chlore ;</p> <p>- Identifier la position d'un élément dans la classification périodique ;</p> <p>- Connaitre les propriétés et les noms de quelques familles chimiques (les alcalins, les halogènes...) ;</p> <p>- Ecrire des formules brutes et les formules développées en utilisant la classification périodique.</p>	<p>-Résolution d'un problème en se basant sur la classification périodique actuel pour connaître le nombre de liaisons que chaque élément peut former à partir de sa position dans la classification périodique.</p>

• **Module 3 : Transformations de la matière (10h)**

Eléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>1. Outils de description d'un système</p> <p>1.1. De l'échelle macroscopique à l'échelle microscopique : la Mole.</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'unité de quantité de matière (la Mole (mol)). - Constante d'Avogadro N_A. - La masse molaire atomique et la masse molaire moléculaire. - Le volume molaire V_m – la densité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Calculer la masse molaire moléculaire à partir de la masse molaire atomique ; - Déterminer la quantité de matière à partir de la masse d'un corps solide ou du volume d'un liquide ou d'un gaz ; - Utiliser la burette pour prélever une quantité de matière d'une espèce chimique donnée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'une méthode de mesure d'une même quantité de matière (en mole) pour différentes espèces chimiques.
<p>1.2. La concentration molaire des espèces chimiques moléculaires dans une solution.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions de solvant, de soluté, et de solution. - Dissolution d'une espèce chimique moléculaire. - La concentration molaire d'une espèce chimique dans une solution non saturée. - La dilution d'une solution. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaitre qu'une solution peut contenir des molécules ou des ions ; - Réaliser une dissolution d'une espèce chimique moléculaire ; - Réaliser la dilution d'une solution ; - Utiliser une balance et la verrerie adéquats pour préparer une solution de concentration donnée (éprouvette, pipette...) ; - Connaitre l'expression de la relation donnant la concentration d'une espèce moléculaire soluble, et l'utiliser dans des situations différentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des opérations expérimentales de dissolution d'espèces moléculaires (sucres, diiode, alcool...) et opérations de dilution de solutions - Préparation de solutions aqueuses moléculaires de concentration donnée à partir d'un solide ou par dilution.

Éléments du programme	Savoirs – savoirs faire	Exemples d'activités
<p>2. La transformation chimique d'un système</p> <p>2.1. Modélisation d'une transformation chimique.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exemples de transformations chimiques. - L'état initial et l'état final d'un système. - La réaction chimique - l'équation d'une réaction chimique, les réactifs, les produits et les coefficients stœchiométriques. <p>2.2. Le bilan de matière.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notions préliminaires de l'avancement d'une réaction. - Expression de la quantité de matière des réactifs et des produits au cours d'une réaction. - Le bilan de matière. 	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître à décrire un système chimique et son évolution ; - Savoir écrire l'équation d'une réaction chimique et l'équilibrer. - Acquérir la notion d'avancement de la réaction et maîtriser son calcul dans des cas différents ; - Réaliser un tableau descriptif d'avancement d'une transformation d'un système chimique. 	<p>-Réalisation d'expériences simples pour identifier les espèces chimiques présentes avant et après la transformation chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • lame de cuivre dans solution de nitrate d'argent ; • Poudre de fer dans solution de sulfate de cuivre ; • Combustion du carbone, d'alcane, ou d'alcool dans l'air ou le dioxygène ; • Réaction du sodium et dichlore ; • Réactions de synthèse vues dans le premier module ; • Précipitation de l'hydroxyde de cuivre... <p>- Mise en évidence expérimentale de l'influence des quantités de matière des réactifs sur l'avancement maximal et vérification expérimentale de la validité d'un modèle proposé de réaction chimique pour décrire l'évolution d'un système chimique subissant une transformation : acide éthanoïque sur l'hydrogéné-carbonate de sodium.</p>

4.3 LISTE DES TRAVAUX PRATIQUES

✓ PHYSIQUE

Mécanique

EXPERIENCES	OBJECTIFS
Vitesse d'un point d'un corps en mouvement	Détermination et représentation du vecteur vitesse
Mouvement rectiligne uniforme	Détermination des caractéristiques d'un mouvement rectiligne uniforme
Mouvement circulaire uniforme	Détermination des caractéristiques d'un mouvement circulaire uniforme
Centre d'inertie	Mise en évidence expérimentale du centre d'inertie d'un solide
Centre de masse	Détermination expérimentale du centre de masse
Quantité de mouvement d'un solide	Mise en évidence de la conservation de la quantité de mouvement d'un solide pseudo isolé
Quantité de mouvement d'un solide	Etude de variation de la quantité de mouvement d'un solide
Force exercée par un ressort	Mise en évidence de la relation entre la force appliquée et l'allongement
Equilibre d'un corps soumis à trois forces	Vérification de la relation entre les forces appliquées à un solide en équilibre
Equilibre d'un corps mobile autour d'un axe fixe	Vérification expérimentale du théorème des moments
Couple de torsion	- Vérification de l'expression du moment de torsion - Détermination de la constante de torsion

Electricité

EXPERIENCES	OBJECTIFS
Le courant électrique	- Mesure de l'intensité du courant électrique - Vérification de la loi des nœuds
La tension électrique	- Visualisation de différentes tensions ; - Mesure de la tension électrique (continu – variable)
Caractéristiques des dipôles	Etude expérimentale de la caractéristique d'un générateur et d'un électrolyseur
Point de fonctionnement d'un circuit électrique	Mise en évidence expérimentale du point de fonctionnement d'un circuit électrique
Régimes de fonctionnement d'un transistor	- Mise en évidence du comportement d'un transistor de type NPN dans un circuit électrique ; - Mise en évidence des régimes de fonctionnement d'un transistor de type NPN
Montages électroniques comportant un transistor	Réalisation de circuits électroniques simples
Montages électroniques comportant un amplificateur opérationnel	Réalisation d'un montage simple en utilisant un amplificateur opérationnel

 **Chimie**

EXPERIENCES	OBJECTIFS
Extraction et séparation d'espèces chimiques	Réalisation d'expériences mettant en évidence les techniques d'extraction et la reconnaissance de quelques espèces chimiques
Synthèse d'espèces chimiques	Réalisation d'expériences permettant de synthétiser quelques espèces chimiques
L'élément chimique	Approche expérimentale de la conservation de l'élément chimique
Géométrie de quelques molécules	Identification de la géométrie de quelques molécules à partir des modèles moléculaires et logiciels
Dilution d'une solution	Réalisation expérimentale de la dilution d'une solution aqueuse
Transformation chimique d'un système	Etude expérimentale de quelques réactions chimiques
Transformation chimique d'un système	Mise en évidence expérimentale de l'action des quantités de matière des réactifs sur l'évolution d'un système chimique