

MINISTERE DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

ENSEIGNEMENT DE LA COMMUNAUTE FRANCAISE

Administration Générale de l'Enseignement et de la Recherche Scientifique

Service général des Affaires pédagogiques et du Pilotage du réseau d'Enseignement
organisé par la Communauté française

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ORDINAIRE DE PLEIN EXERCICE

HUMANITES PROFESSIONNELLES ET TECHNIQUES

ENSEIGNEMENT TECHNIQUE DE QUALIFICATION

Troisième degré

SECTEUR : Sciences appliquées

GROUPE : Chimie

PROGRAMME D'ETUDES DE L'OPTION DE BASE GROUPEE :

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

247/2006/248B

AVERTISSEMENT

Le présent programme entre en application à partir du 1^{er} septembre 2006, dans les deux années du 3^e degré de l'enseignement secondaire technique de qualification :

Il abroge et remplace les programmes 02/2000/248B
02-1/2003/248B
02-2P/2004/248B

Pour le cours de mathématique, il convient de se référer au programme 114/2004/248B.

Ce programme figure sur RESTODE, serveur pédagogique de l'enseignement organisé par la Communauté française.

Adresse : <http://www.restode.cfwb.be>

Il peut en outre être imprimé au format PDF.

TABLE DES MATIERES

Présentation du programme	03
Liste des abréviations utilisées	05
Glossaire.....	06
Profil de l'assistant/assistante pharmaceutico-technique	07
1. Objectifs de la formation globale.....	08
2. Présentation de la formation spécifique	09
2.1. Objectifs généraux.	09
2.2. Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux.....	10
2.3. Grille-horaire.....	11
2.4. Liste des fonctions du P.F.	12
2.5. Matrice des fonctions	12
2.6. Articulation des fonctions et des cours.....	13
2.7. Développement du programme d'études par cours	13
➤ Expression et communication professionnelle	14
➤ Médicaments organiques et minéraux – Pharmacognosie	17
➤ Législation pharmaceutique – Lecture d'ordonnance – Toxicologie – Tarification - Déontologie	21
➤ Physiologie – Anatomie – Biologie appliquée – Microbiologie	29
➤ Pharmacie pratique, galénique et laboratoire	31
➤ Stages	43
➤ Chimie analytique et laboratoire	45
● Introduction	46
● Considérations didactiques et méthodologiques	49
● Modules du programme	56
● Laboratoire de chimie analytique	65

➤ Cours de physique.....	67
1. Introduction.....	68
2. Les compétences terminales et savoirs communs pour les humanités professionnelles et techniques	68
3. Le profil de formation de l'assistant pharmaceutico-technique	69
4. Exemples de situations d'apprentissages	70
5. Programme d'étude de la 5 ^e année (1 période hebdomadaire)	72
Les forces	72
Les états de la matière	74
L'électricité	75
Programme d'étude de la 6 ^e année (1 période hebdomadaire)	77
Les ondes	77
La physique nucléaire	79
La production et le transport de l'énergie électrique	80
La terre dans l'univers	81
6. Bibliographie	83

PRESENTATION DU PROGRAMME

Le programme d'études de l'option de base groupée de l'*Assistant/assistante pharmaceutico-technique* s'inscrit dans les orientations définies par le décret du 24 juillet 1997 qui définit les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et détermine les structures propres à les atteindre.

1. Généralités.

Le **programme d'études** est un référentiel de situations d'apprentissage, de contenus d'apprentissage, obligatoires ou facultatifs, et d'orientations méthodologiques qu'un pouvoir organisateur définit afin d'atteindre les compétences fixées par le Gouvernement pour une année, un degré ou un cycle.

(article 5 ,8° du décret du 24 juillet 1997).

Le décret du 27 octobre 1994 a créé le Conseil général de concertation pour l'enseignement secondaire. Celui-ci a mis sur pied une **Commission Communautaire des Professions et des Qualifications (C.C.P.Q.)** qui a proposé au Gouvernement, via le Conseil Général de Concertation, les **profils de formation** correspondant aux options groupées organisées au troisième degré de l'enseignement de qualification.

Un représentant du monde des entreprises préside la C.C.P.Q. qui elle-même intègre :

- Le monde des entreprises ;
- Les responsables des trois réseaux de l'enseignement secondaire ;
- Les syndicats interprofessionnels ;
- Les syndicats de l'enseignement ;
- Les représentants des opérateurs institutionnels de formation.

(article 7 du décret du 27 octobre 1994)

Le profil de formation est issu du profil de qualification qui est un référentiel décrivant les activités et les compétences exercées par des travailleurs accomplis tels qu'ils se trouvent dans l'entreprise. (art.5 du Décret "missions").

Le **profil de qualification** est un document qui identifie pour chaque métier répertorié :

- les grandes fonctions de travail ;
- les activités relatives à chaque fonction de travail ;
- les compétences à maîtriser pour exercer l'activité concernée.

Le **profil de formation** est le référentiel présentant de manière structurée les compétences à acquérir en vue de l'obtention d'un certificat de qualification.

2. Orientations et principes pédagogiques de l'approche par compétences.

Le programme d'études est élaboré en termes de compétences. Ces dernières sont, initialement, dérivées d'une analyse approfondie des situations de travail (fonctions, tâches, activités des **Profils de Qualification** et **Profils de Formation**).

Ces compétences sont les cibles de la formation, c'est-à-dire ce que les élèves doivent maîtriser au terme du troisième degré.

Le programme d'études ne se limite pas au développement de compétences du profil de formation, il intègre des éléments de la formation humaniste et des éléments complémentaires permettant aux étudiants de poursuivre avec succès des études supérieures.

3. Des compétences aux « fonctions ».

Les compétences du profil de formation, de la formation humaniste et celles qui permettent aux étudiants de poursuivre leurs études dans l'enseignement supérieur sont réunies en activités, groupées elles-mêmes au sein d'ensembles cohérents appelés « **Fonctions** » (F.).

4. Présentation des « fonctions ».

Les fonctions sont des regroupements cohérents d'activités et de compétences à développer (habiletés et savoirs) en des tous intégrés en vue d'exercer une tâche, une fonction de travail, un métier.

Dans ce programme, on distingue deux types de fonctions :

- **Les fonctions spécifiques (ou opérationnelles)** qui portent sur une tâche ou sur la maîtrise d'un acte technique ; elles concernent des dimensions concrètes, circonscrites et directement utiles à l'exercice de la profession.
- **Les fonctions générales** qui sont associées aux développements de la polyvalence de la personne ; elles concernent les dimensions relativement générales et transférables à différentes tâches, à différentes activités et à différentes situations de la vie professionnelle.

En référence au profil de formation, chaque fonction comporte :

- **Les activités** couvertes
- **Des conseils méthodologiques et pédagogiques** spécifiques aux activités et/ou à la fonction
- **Les compétences à maîtriser ou à mettre en exercice**
- **Les contenus matières** subdivisés en :
 - ❖ **Contenus opérationnels** : habiletés liées au développement des compétences conduisant à la concrétisation et à l'opérationnalisation des activités ;
 - ❖ **Contenus associés** : savoirs nécessaires pour entreprendre correctement les apprentissages permettant le développement des compétences liées à la concrétisation des activités.
- **Le classement des compétences** :
 - ❖ **CM** : Compétences dont l'opérateur garantit la **Maîtrise** en fin de formation ;
 - ❖ **CEF** : Compétences mises en **Exercice** au cours de la formation mais dont la maîtrise n'est acquise que dans le cadre d'une **Formation** ultérieure ;
 - ❖ **CEP** : Compétences mises en **Exercice** au cours de la formation mais dont la maîtrise n'est acquise qu'au travers de l'activité **Professionnelle**.
- **Les indicateurs de maîtrise des compétences.**

La « **matrice des fonctions** » montre l'articulation des fonctions opérationnelles et des fonctions générales.

L'« **articulation des fonctions et des cours** » montre l'aspect transversal des fonctions au sein des différents cours de la formation qualifiante.

5. Evaluation .

En référence à l'article 34 du décret du 24 juillet 1997 fixant les missions prioritaires de l'enseignement secondaire, l'élève devra maîtriser au terme de la formation qualifiante, toutes les compétences classées CM.

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

- C.C.P.Q. : Commission Communautaire des Professions et des Qualifications
- CEF : Compétences mises en exercice au cours de la formation mais dont la maîtrise n'est acquise que dans le cadre d'une formation ultérieure.
- CEP : Compétences mises en exercice au cours de la formation mais dont la maîtrise n'est acquise qu'au travers de l'activité professionnelle.
- CM : Compétences dont l'opérateur garantit la maîtrise en fin de formation.
- F : Fonction.
- PF : Profil de formation.
- PQ : Profil de qualification.

GLOSSAIRE

Activité	: Référentiel de compétences du profil de formation, de la formation humaniste et de celles qui permettent aux étudiants de poursuivre leurs études dans l'enseignement supérieur.
Compétence	: Aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches.
Contenus associés	: Savoirs nécessaires pour entreprendre correctement les apprentissages permettant le développement des compétences liées à la concrétisation des activités.
Contenus opérationnels	: Habiletés liées au développement des compétences conduisant à la concrétisation et à l'opérationnalisation des activités.
Fonction	: Référentiel d'activités.
Fonctions générales	: Elles sont associées aux développements de la polyvalence de la personne ; elles concernent les dimensions relativement générales et transférables à différentes tâches, à différentes activités, et à différentes situations de la vie professionnelle.
Fonctions spécifiques (ou opérationnelles)	: Elles portent sur une tâche ou sur la maîtrise d'un acte technique ; elles concernent des dimensions concrètes, circonscrites et directement utiles à l'exercice de la profession.
Profil de formation	: Référentiel présentant de manière structurée les compétences à acquérir en vue de l'obtention d'un certificat de qualification.
Profil de qualification	: Référentiel décrivant les activités et les compétences exercées par des travailleurs accomplis tels qu'ils se trouvent dans l'entreprise.
Programme d'études	: Référentiel de situations d'apprentissage, de contenus d'apprentissage, obligatoires ou facultatifs, et d'orientations méthodologiques qu'un pouvoir organisateur définit afin d'atteindre les compétences fixées par le Gouvernement pour une année, un degré ou un cycle.

PROFIL DE L'ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

La profession d'« Assistant/assistante pharmaceutico-technique » est une profession paramédicale au sens de l'article 22bis de l'arrêté royal n°78 du 10 novembre 1967 relatif à l'exercice de l'art de guérir, de l'art infirmier, des professions paramédicales et aux commissions médicales.

L'arrêté royal du 5 février 1997 relatif au titre professionnel et aux conditions de qualification requises pour l'exercice de la profession d'assistant/assistante pharmaceutico-technique et portant fixation de la liste des actes dont celui-ci/celle-ci peut-être chargé(e) par le pharmacien précise :

- ✓ le programme minimal de la formation théorique et de la formation pratique ;
- ✓ que les élèves doivent effectuer avec fruit un stage en officine dont la durée minimale est fixée à 300 heures ;
- ✓ que les élèves doivent entretenir et mettre à jour leurs connaissances et compétences professionnelles par une formation continue, permettant un exercice de la profession d'un niveau de qualité optimal.

Les actes dont un pharmacien peut charger un assistant/une assistante pharmaceutico-technique sont précisés à l'article 6, alinéa 1^{er}, de l'arrêté royal n°78 du 10 novembre 1967 à savoir :

- ✓ la réception et l'enregistrement sous quelque forme que ce soit des prescriptions médicales ;
- ✓ la délivrance des médicaments conformes aux lois et règlements en vigueur ;
- ✓ l'information des patients relative à l'usage adéquat des médicaments et leur sécurité d'emploi ;
- ✓ l'enregistrement et l'identification des matières premières ;
- ✓ l'exécution de préparations magistrales ;
- ✓ l'information des stagiaires « assistant/assistante pharmaceutico-technique » relative au travail en pharmacie.

L'assistant/assistante pharmaceutico-technique travaille **sous la surveillance effective** d'un pharmacien aussi bien dans une officine hospitalière que dans une officine ouverte au public. Il/elle est avant tout un technicien. Lorsque le conseil sort de ses compétences, il/elle sollicite obligatoirement l'aide du pharmacien.

Les profils de qualification élaborés en collaboration avec les entreprises font apparaître que l'assistant/l'assistante pharmaceutico-technique doit notamment être capable :

- ✓ de se conformer à la législation régissant la pratique du métier et aux règles de l'éthique professionnelle ;
- ✓ de communiquer en milieu de travail et de travailler en équipe ;
- ✓ d'assumer sa formation permanente ;
- ✓ de prendre conscience de ses responsabilités ;
- ✓ d'appliquer les principes et les techniques d'hygiène et de stérilité ;
- ✓ de faire preuve de rigueur et de méticulosité dans l'accomplissement de son travail ;
- ✓ d'appliquer les mesures de prévention relatives à la santé et à la sécurité au travail ;
- ✓ de pouvoir réagir, par raisonnement et utilisation de ses acquis, face à une situation, un problème ;
- ✓ d'effectuer les calculs pharmaceutiques ;
- ✓ d'exécuter des préparations stériles et/ou non stériles ;
- ✓ d'effectuer les tâches liées à l'exécution des ordonnances ;
- ✓ d'appliquer des techniques de service à la clientèle et de gestion de stocks.

1. OBJECTIFS DE LA FORMATION GLOBALE

L'enseignement technique de qualification prépare les élèves à une qualification reconnue par le monde de l'entreprise et leur offre la possibilité d'entreprendre des études supérieures.

La formation globale qui y est dispensée a un caractère intellectuel et privilégie la culture générale, scientifique et technique, sans négliger l'intérêt d'une expérience professionnelle et scientifique.

On ne peut évidemment se limiter à une formation technique et professionnelle de bon niveau, il importe aussi d'assurer la formation humaine et socioculturelle des élèves afin de faciliter leur insertion harmonieuse dans la société.

Le troisième degré de l'enseignement technique de qualification se caractérise notamment par :

- la poursuite du renforcement de la formation initiale de base (cours généraux et techniques) qui a pour objectifs de préparer les élèves à l'enseignement supérieur et de leur permettre d'atteindre un niveau élevé de qualification en fin de cycle ;
- l'acquisition de la capacité d'exécuter un travail sous forme de projet comprenant la conception, la planification et la résolution de problèmes ;
- le développement de démarches d'analyse, de synthèse, de raisonnement, de capacité d'évaluation objective des situations et des actions qui mènent à la prise de décision ;
- un contenu de formation adapté de manière à ce que les dimensions sociale, scientifique et technique se conjuguent en une stratégie et en une méthodologie couvrant l'éventail des solutions inhérentes à toute situation professionnelle ;
- une plus grande participation de l'entreprise à la formation des élèves, dans le cadre de stages. Ceux-ci doivent permettre aux élèves d'acquérir certaines compétences spécifiques décrites dans le programme d'études. Ils seront organisés et regroupés en un ou plusieurs blocs de formation intégrés dans l'horaire annuel des élèves. L'évaluation des élèves en stages doit être établie conjointement par l'école et l'entreprise.

Dans l'optique d'une formation qualifiante, il convient de mettre l'accent sur les compétences techniques et pratiques attendues dans la vie professionnelle . A cet égard les activités pratiques, les laboratoires, les visites d'entreprises et les stages constituent des éléments de formation particulièrement importants.

La formation globale visera à créer et développer sans relâche l'esprit d'organisation, de rigueur, de conscience professionnelle et insistera en permanence sur la précision et la qualité du travail. Elle inculquera un esprit de respect des personnes, de l'environnement et du matériel utilisé.

L'élève qualifié doit être capable de s'adapter en permanence à l'évolution technologique, économique et sociale.

2. PRESENTATION DE LA FORMATION SPECIFIQUE

2.1. Objectifs généraux

Rendre l'élève efficace dans l'exercice de son futur métier :

- ◆ En lui permettant de maîtriser, à la fin de sa formation, les compétences décrites dans le programme d'études.
- ◆ En lui permettant de s'adapter aux exigences techniques, économiques et sociales de la vie professionnelle en favorisant :
 - ❖ le développement du souci de communiquer efficacement dans le cadre de sa profession ;
 - ❖ l'habitude d'une préoccupation constante du respect des règles d'hygiène ainsi que de l'ensemble des règles liées à la santé et à la sécurité au travail ;
 - ❖ le respect des directives, des protocoles et des méthodes ;
 - ❖ le souci constant des dangers liés aux erreurs et au manque de vigilance dans l'exécution des tâches ;
 - ❖ le développement du sens de l'organisation, de la rigueur et de l'exactitude ;
 - ❖ le développement du sens de l'observation ;
 - ❖ le développement du sens du travail bien fini et propre ;
 - ❖ l'apprentissage permanent du respect de l'environnement ;
 - ❖ le respect du matériel utilisé ;
 - ❖ la capacité d'adapter son comportement face à différentes situations ;
 - ❖ le choix d'une méthodologie adaptable en fonction des circonstances.
- ◆ En lui permettant de s'intégrer dans le monde professionnel.
- ◆ En lui permettant d'évoluer et d'approfondir ses savoirs professionnels en favorisant :
 - ❖ son autonomie, le sens des responsabilités et le goût de la réussite ;
 - ❖ l'acquisition de méthodes de travail et du goût du travail bien fait ;
 - ❖ le goût de se renseigner sur tout ce qui concerne son métier ;
 - ❖ le développement de son esprit critique.
- ◆ En lui permettant la mobilité professionnelle en favorisant :
 - ❖ le développement d'attitudes positives à l'égard des changements ;
 - ❖ sa capacité d'apprendre, de s'informer et de se documenter de façon autonome ;
 - ❖ la préparation à la recherche dynamique d'un emploi.

2.2. Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux

◆ Interactions avec les cours généraux :

Certaines compétences reprises au programme d'études de l'option de base groupée "assistant/assistante pharmaceutico-technique" seront à développer dans le cadre du cours d'expression et communication professionnelle.

◆ Conseils généraux :

- ❖ Veiller à une bonne coordination entre les cours théoriques, le stage en officine et le cours de pharmacie pratique, galénique et laboratoire.
- ❖ Mettre à la disposition des élèves une documentation technique actualisée et/ou un support informatique afin d'éveiller et d'entretenir leur curiosité professionnelle.
- ❖ Vérifier de manière régulière la bonne tenue des cahiers des élèves.
- ❖ Développer le sens de l'observation et de la déduction.
- ❖ Dans la mesure des possibilités, toutes les compétences et fonctions devront être appréhendées au travers de la théorie, de la pratique, des stages et des visites d'entreprises.
- ❖ Des méthodes pédagogiques essentiellement actives permettront une meilleure acquisition des savoirs, des savoir-être et savoir-faire. A chaque occasion, ces méthodes procéderont de l'interdisciplinarité au sein de l'option. Les élèves pourront ainsi mieux percevoir la cohésion de la formation qui leur est dispensée.
- ❖ L'acquisition de certaines compétences doit nécessairement passer par la perception sensorielle (vue, ouïe, odorat, goût et toucher).
- ❖ Faire usage du vocabulaire médical et pharmaceutique .
- ❖ S'assurer régulièrement de la bonne compréhension des termes techniques.
- ❖ Rendre l'élève autonome en le responsabilisant.
- ❖ Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour résoudre une situation-problème.

◆ Conseils spécifiques pour les cours techniques :

- ❖ Illustrer le cours par l'apport de matériels didactiques tels que : photographies, ouvrages spécialisés, échantillons de végétaux, boîtes d'emballages, notices, cassettes vidéo, ...
- ❖ Se garder d'une formation exagérément théorique, tout en encourageant les élèves à une participation accrue dans le développement de leurs compétences.
- ❖ Préférer la méthode expérimentale à la méthode expositive.

◆ Conseils spécifiques pour le cours de pharmacie pratique, galénique et laboratoire :

- ❖ Le contenu de la matière devra amener l'élève à pouvoir aborder les stages en officine de manière sereine.
- ❖ Ce cours doit être en relation étroite avec les compétences acquises et les difficultés rencontrées lors du stage en officine.
- ❖ L'utilisation du contenu du cahier de stage est indispensable pour exploiter les situations-problèmes rencontrées en officine.
- ❖ Afin d'atteindre la maîtrise des compétences décrites dans ce bloc-cours, il est vivement conseillé de subdiviser le cours de « Pharmacie pratique, galénique et laboratoire » , par exemple, de la manière suivante :
 - ◆ **Pharmacie galénique et laboratoire** regroupant les compétences liées à l'exécution de prescriptions et de préparations magistrales et officinales.

- ◆ **Pharmacie pratique** regroupant :
 - ✓ les compétences nécessaires pour aborder de manière sereine le stage en officine ;
 - ✓ l'exploitation des situations-problèmes rencontrées au cours du stage en officine.
- ❖ Les compétences liées à la « pharmacie galénique et laboratoire » seront principalement acquises en fin de cinquième année.
- ❖ Les heures de sixième année seront essentiellement réservées à l'acquisition des compétences de « pharmacie pratique » et au perfectionnement des compétences liées à la « pharmacie galénique et laboratoire » acquises en cinquième année.
- ❖ Prévoir une prise de notes par les élèves et faire concevoir, par ceux-ci, un cahier de laboratoire.
- ❖ Vérifier régulièrement la bonne tenue du cahier de laboratoire de l'élève.
- ❖ Apprendre aux élèves la méthodologie à suivre avant l'usage du matériel.
- ❖ Respecter les règles d'hygiène et de sécurité.
- ❖ Prévoir un maximum d'activités évaluables individuellement.
- ❖ Les gestes pratiques doivent être répétés plusieurs fois durant le cycle de formation. Il faut toutefois veiller à varier les différentes techniques d'apprentissage dans le temps.
- ❖ Profiter des séances de pratique pour repréciser la signification de termes techniques et illustrer les diverses notions vues au sein des cours techniques et du stage en officine.

2.3. Grille-horaire

OPTION		ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE (M/F)		
		CODE	5TQ	6TQ
FORMATION GENERALE ORIENTEE				
Mathématique			3	3
Physique			1	1
Chimie analytique et laboratoire			2	2
FORMATION TECHNIQUE DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE				
Stages			-	12
Médicaments organiques et minéraux	Pharmacognosie et pharmacodynamie		6	5
Législation pharmaceutique	Lecture d'ordonnance-Toxicologie-Tarifification	Déontologie	3	-
Physiologie – Anatomie –	Biologie appliquée –	Microbiologie	3	-
Pharmacie pratique, galénique et laboratoire			7	2
Total			25	25

Remarques:

Les mots imprimés en caractère gras reprennent les termes exacts de la circulaire fixant les grilles de référence des options de base groupées.

Les termes surfacés en gris n'apparaissent que dans le programme des études et explicitent davantage le contenu des cours.

2.4. Liste des fonctions du PF

- ◆ Appréhender les besoins du patient.
- ◆ Aider à la gestion des mouvements des produits en conformité avec les réglementations en vigueur.
- ◆ Délivrer des médicaments conformément aux lois et règlements en vigueur, sous la surveillance directe et effective du pharmacien.
- ◆ Exécuter des préparations magistrales et officinales dans le respect des protocoles et sous la surveillance effective du pharmacien.
- ◆ Délivrer d'autres produits et services.
- ◆ Collecter, traiter, communiquer des informations, des messages.
- ◆ Participer à l'information du public.
- ◆ S'intégrer dans la vie professionnelle.

2.5. Matrice des fonctions

	Fonctions générales			
	Appréhender les besoins du patient	Collecter, traiter, communiquer des informations, des messages.	S'intégrer dans la vie professionnelle.	Participer à l'information du public.
Fonctions opérationnelles				
Aider à la gestion des mouvements des produits en conformité avec les réglementations en vigueur.	X	X		
Délivrer des médicaments conformément aux lois et règlements en vigueur, sous la surveillance directe et effective du pharmacien.	X	X	X	X
Exécuter des préparations magistrales et officinales dans le respect des protocoles et sous la surveillance effective du pharmacien.		X		
Délivrer d'autres produits et services.	X	X	X	X

2.6. Articulation des fonctions et des cours

Fonctions	Cours					
	Expression et communication professionnelle	Médicaments organiques et minéraux – Pharmacognosie et pharmacodynamie	Législation pharmaceutique – Lecture d'ordonnance – Toxicologie – Tarification - Déontologie	Physiologie – Anatomie – Biologie appliquée - Microbiologie	Pharmacie pratique, galénique et laboratoire	Stages
Appréhender les besoins du patient.	X	X	X	X	X	X
Aider à la gestion des mouvements des produits en conformité avec les réglementations en vigueur.		X			X	X
Délivrer des médicaments conformément aux lois et règlements en vigueur, sous la surveillance directe et effective du pharmacien.		X	X		X	X
Exécuter des préparations magistrales et officinales dans le respect des protocoles et sous la surveillance effective du pharmacien.		X	X		X	X
Délivrer d'autres produits et services.			X		X	X
Collecter, traiter, communiquer des informations, des messages.	X		X		X	X
Participer à l'information du public.					X	X
S'intégrer dans la vie professionnelle.			X		X	X

2.7. Développement du programme d'études par cours

◆ Expression et communication professionnelle	14
◆ Médicaments organiques et minéraux – Pharmacognosie et pharmacodynamie	17
◆ Législation pharmaceutique – Lecture d'ordonnance – Toxicologie – Tarification – Déontologie	21
◆ Physiologie – Anatomie – Biologie appliquée – Microbiologie	29
◆ Pharmacie pratique, galénique et laboratoire	31
◆ Stages	43
◆ Chimie	45
◆ Physique	67

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

COURS : Expression et communication professionnelle

Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux :

- Le cours d'expression et communication professionnelle doit être en relation étroite avec l'ensemble des cours de l'option de base groupée.
- Des méthodes pédagogiques essentiellement actives permettront une meilleure acquisition des compétences. A chaque occasion, ces méthodes procéderont de l'interdisciplinarité au sein de l'option groupée. Les élèves pourront ainsi mieux percevoir la cohésion de la formation qui leur est dispensée.

1.Appréhender les besoins du patient

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
1.1. Accueillir, écouter le patient				
– respecter les règles de courtoisie – maîtriser ses comportements	- Utiliser les formules respectueuses. - Utiliser les règles du savoir-vivre.	- étapes du processus d'accueil de la clientèle - règles de savoir-vivre.	CM	– le patient est accueilli d'une manière simple, correcte et naturelle dans le respect des règles de savoir-vivre
– <i>pratiquer l'écoute active, le dialogue</i> – <i>s'intéresser au patient et personnaliser la communication en utilisant un langage approprié</i>			CEP	

2. Collecter, traiter, communiquer des informations, des messages. (répertorié 6. dans le profil de formation)

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
2.2 Référencer et traiter l'information <i>(répertorié 6.2. dans le profil de formation)</i>				
<ul style="list-style-type: none"> - établir une fiche bibliographique présentée de façon claire et structurée - mettre à jour un fichier manuel ou informatisé - extraire d'un texte des informations pertinentes - résumer un ensemble d'informations - constituer un dossier documentaire - utiliser l'environnement informatique pour la recherche d'informations 	<ul style="list-style-type: none"> - élaborer un dossier documentaire dans le respect des consignes. - choix pertinent et utilisation des sources 	<ul style="list-style-type: none"> - éléments de méthode : <ul style="list-style-type: none"> - pour rechercher et consulter des sources documentaires - pour rédiger une fiche bibliographique - pour trier et synthétiser des informations pertinentes. - éléments de méthodes pour rechercher des informations par l'environnement informatique. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les dossiers documentaires élaborés répondent aux exigences demandées - les informations recueillies sont en rapport avec l'objet traité - les sources d'informations (documents écrits, banques de données, inforoutes, ...) sont correctement identifiées et exploitées en utilisant les démarches méthodologiques et/ou les procédures appropriées - les critères de classement sont respectés - les commentaires, synthèses, ... sont structurés, les règles syntaxiques, grammaticales, orthographiques sont correctement appliquées, la terminologie adéquate est utilisée
2.3 Produire et transmettre un message oral, écrit ou télématique <i>(répertorié 6.3. dans le profil de formation)</i>				
<ul style="list-style-type: none"> - participer à la mise en forme du message <ul style="list-style-type: none"> - respect de la structuration du message - respect des règles syntaxiques, grammaticales, orthographiques 	<ul style="list-style-type: none"> - pratique de restitution d'un message oral ou écrit en rapport avec la profession 	<ul style="list-style-type: none"> - règles syntaxiques, grammaticales et orthographiques - techniques de structuration des messages 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - le message transmis est restitué d'une façon fidèle et objective - la structuration du message transmis est correcte - les règles syntaxiques, grammaticales, orthographiques sont correctement appliquées - la terminologie adéquate est utilisée
<ul style="list-style-type: none"> - utiliser l'environnement informatique pour la communication d'informations 	<ul style="list-style-type: none"> - utilisation de l'environnement informatique pour envoyer ou recevoir un message. 	<ul style="list-style-type: none"> - mise en opération et arrêt d'un système informatique et de ses périphériques 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les procédures de transmission et de réception d'un message par courrier informatique sont respectées (Email)
<ul style="list-style-type: none"> - <i>utiliser les notions de base d'une 2^{ème} langue (aspect actif permettant au moins l'accueil et l'écoute du patient, d'être "personne relais")</i> 			CEF/ CEP	

2.4 Rendre compte d'opérations effectuées

(répertoire 6.4. dans le profil de formation)

– établir un rapport oral ou écrit sur des opérations effectuées : chronologie des opérations, exposé des difficultés rencontrées et des solutions retenues	- élaboration d'un message oral ou écrit en rapport avec la profession	- techniques de structuration d'un rapport, de collecte et de tri de l'information	CM	– les informations collectées sont fidèles, objectives et exploitables – le compte-rendu, écrit ou oral, des observations est fidèle, précis et concis – la structuration du rapport transmis est correcte, les règles syntaxiques, grammaticales, orthographiques sont correctement appliquées
---	--	--	----	---

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

COURS : Médicaments organiques et minéraux - Pharmacognosie et pharmacodynamie

Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux :

- Ce cours doit être associé étroitement au cours de « Physiologie – Anatomie – Lecture d’ordonnance – Toxicologie – Tarification – Déontologie ».
 - Afin d’atteindre la maîtrise des compétences décrites dans ce programme, il est vivement conseillé de subdiviser le cours de « Médicaments organiques et minéraux – Pharmacognosie et pharmacodynamie », par exemple, en trois parties :
 - **Médicaments organiques et minéraux** - regroupant les compétences relatives aux caractéristiques des différents principes actifs.
 - **Pharmacognosie** regroupant les compétences liées aux médicaments d’origine naturelle.
 - **Spécialités** regroupant les compétences relatives à l’étude spécifique des spécialités liées aux pathologies étudiées.
- Remarque : La pharmacodynamie, science médicale qui étudie l’action des médicaments et des substances chimiques sur l’organisme, sera étudiée de manière transversale au sein de ce bloc-cours.*
- Mettre à la disposition des élèves une documentation technique actualisée.
 - Observer et récolter des plantes indigènes et en rechercher des applications thérapeutiques.

1.Appréhender les besoins du patient

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
1.1. S'informer des besoins du patient <i>(répertorié 1.2. dans le profil de formation).</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des élèves des documents pharmaceutiques (notices, emballages, documents techniques,...) afin d'en comprendre le vocabulaire médical et pharmaceutique de base. - Encourager les élèves à concevoir un glossaire personnel. 				

<ul style="list-style-type: none"> - identifier correctement les souhaits et les besoins du patient en posant des questions pertinentes et en pratiquant l'écoute active - mettre en garde contre les risques d'automédication 			CEP	
<ul style="list-style-type: none"> - comprendre les notions de base de la microbiologie <ul style="list-style-type: none"> - antibiotique - immunologie - bactéries, fungi, parasites - virus, vaccins - 		<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux agents infectieux. - Les principales maladies associées. - Prévention et traitement usuel de ces maladies. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - la restitution de la définition des notions de base de la microbiologie et les explications relatives à leurs effets sur l'organisme est juste
<ul style="list-style-type: none"> - posséder le vocabulaire médical et pharmaceutique de base (notices, ouvrages spécialisés, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Traduire en termes usuels un message formulé en termes médico-pharmaceutiques 	<ul style="list-style-type: none"> - Principaux termes et expressions du vocabulaire médico-pharmaceutique. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - en utilisant la terminologie appropriée, les explications relatives à la compréhension des indications figurant dans les notices, ouvrages spécialisés, ... sont pertinentes

2. Délivrer des médicaments conformément aux lois et règlements en vigueur, sous la surveillance directe et effective du pharmacien (Par médicament, il faut entendre les produits répondant à la définition du médicament (loi 20 octobre 1998) et les produits assimilés) (répertorié 3. dans le profil de formation).

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
<p>2.1. Répondre dans les limites définies par le pharmacien à la demande d'un médicament soumis ou non à prescription (répertorié 3.2. dans le profil de formation).</p> <p>Conseils méthodologiques et pédagogiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des élèves des documents techniques actualisés. - Encourager les élèves à récolter et à apporter des emballages vides et/ou des spécialités périmées afin : <ul style="list-style-type: none"> - de réaliser la classification des médicaments par classes thérapeutiques ; - de visualiser les formes galéniques. 				
<ul style="list-style-type: none"> - vérifier que la demande d'un produit non soumis à prescription correspond aux besoins du patient 			CEP	

<ul style="list-style-type: none"> - identifier les formes galéniques des spécialités - connaître les caractéristiques des médicaments les plus couramment délivrés avec ou sans ordonnance <ul style="list-style-type: none"> - classe pharmacologique - indications et usages courants - conditions de stockage - principes actifs et doses usuelles - posologies usuelles et moments de prise - sensibilisation aux interactions possibles, aux effets secondaires, risques d'automédication, conditions de conservation, ... - - rechercher des informations à partir des documents utilisés en pharmacie (notices, répertoire commenté, compendium, ouvrages spécialisés, ouvrages de vulgarisation, banques de données, CD Rom, Internet, Intranet, "arbres décisionnels", ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de consultation d'une base de données. - Identification et choix des sources documentaires - Eléments de contrôle de la validité de l'information. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les différentes formes galéniques des spécialités. - Caractéristiques des médicaments : <ul style="list-style-type: none"> - classe pharmacologique - indications et usages courants - conditions de stockage - principes actifs et doses usuelles - posologies usuelles et moments de prise - sensibilisation aux interactions possibles, aux effets secondaires, risques d'automédication, conditions de conservation, ... - Classification des médicaments par classes thérapeutiques. - Eléments de méthode pour la consultation d'une documentation. - Mise en opération d'un système informatique et de ses périphériques. 	<p style="text-align: center;">CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - les explications relatives à l'utilité de la connaissance des caractéristiques des médicaments sont pertinentes - la restitution des principales caractéristiques des médicaments couramment délivrés en officine est juste - pour les nouveaux médicaments et pour ceux dont la délivrance présente un caractère exceptionnel, la consultation de documents ressources appropriés permet l'identification de leurs caractéristiques
--	--	---	---------------------------------------	--

2.2. Communiquer aux patients les informations nécessaires relatives au bon usage des médicaments délivrés

(répertorié 3.3. dans le profil de formation).

Conseils méthodologiques et pédagogiques :

- Mettre à la disposition des élèves des documents techniques actualisés.
- Encourager les élèves à récolter et à apporter des emballages vides et/ou des spécialités périmées afin :
 - de réaliser la classification des médicaments par classes thérapeutiques ;
 - de visualiser les formes galéniques.
 - Simuler, à l'aide de jeux de rôle, une situation pratique rencontrée en officine.

<ul style="list-style-type: none"> - identifier les principales utilisations thérapeutiques des principaux médicaments délivrés - rechercher des informations à partir des documents utilisés en pharmacie (notices, répertoire commenté, compendium, ouvrages spécialisés, ouvrages de vulgarisation, banques de données, CD Rom, Internet, Intranet, "arbres décisionnels", ...) - expliquer, dans les limites de sa fonction, l'effet, le mode d'administration, le moment de prise des médicaments, 	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier les principales utilisations thérapeutiques des principaux médicaments délivrés - Procédure de consultation d'une base de données. - Identification et choix des sources documentaires - Eléments de contrôle de la validité de l'information. - expliquer, dans les limites de sa fonction, l'effet, le mode d'administration, le moment de prise des médicaments. 	<ul style="list-style-type: none"> - Principales utilisations thérapeutiques des principaux médicaments délivrés. - Eléments de méthode pour la consultation d'une documentation. - Mise en opération d'un système informatique et de ses périphériques. 	<p style="text-align: center;">CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de délivrance d'un médicament à un patient <ul style="list-style-type: none"> - les explications relatives aux bonnes règles d'utilisation des médicaments sont justes et exprimées dans un langage clair, compréhensible et approprié au patient - dans une situation concrète de recherche d'informations <ul style="list-style-type: none"> - le choix des documents ressources est pertinent - la démarche méthodologique adoptée est correcte et les informations recueillies permettent de donner une réponse au(x) problème(s) posé(s) - les procédures pour accéder aux informations par utilisation des outils informatiques sont respectées
---	--	---	---------------------------------------	--

3. Exécuter des préparations magistrales et officinales dans le respect des protocoles et sous la surveillance effective du pharmacien
(répertorié 4. dans le profil de formation).

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
<p>3.1 Exécuter les différentes opérations conduisant à la réalisation d'une préparation (officinale ou magistrale) selon les réglementations en vigueur (répertorié 4.1. dans le profil de formation).</p>				
<p>Conseils méthodologiques et pédagogiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - veiller à ce que les élèves connaissent le nom, les synonymes courants, l'utilisation thérapeutique, les caractéristiques éventuelles et le dosage usuel des principaux produits chimiques ou naturels utilisés dans les préparations magistrales et génériques. 				
<ul style="list-style-type: none"> - identifier les produits de base entrant dans les préparations et connaître les synonymes des produits courants - comprendre les indications reprises sur les étiquettes des produits 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître des produits de base présentant des caractères organoleptiques particuliers. 	<ul style="list-style-type: none"> - Produits de base entrant dans les préparations : <ul style="list-style-type: none"> - DCI et synonymes - aspect, odeur - Signification des pictogrammes indiquant la nature du danger que présentent certains produits. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les produits de base entrant dans les préparations sont correctement identifiés, (nom commercial, nom commun, synonyme) et les caractères organoleptiques de ces produits sont vérifiés - les différents termes, symboles , ... repris sur les étiquettes des produits sont correctement décodés
<ul style="list-style-type: none"> - connaître l'ordre de grandeur des doses usuelles des produits courants 	<ul style="list-style-type: none"> - Déceler rapidement toute erreur flagrante de dosage. 	<ul style="list-style-type: none"> - doses maxima légales et doses usuelles des produits courants 	CM	

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

COURS : Législation pharmaceutique – Lecture d’ordonnance – Toxicologie – Tarification - Déontologie

Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux :

- Afin d’atteindre les compétences décrites dans ce programme, il est vivement conseillé de subdiviser le cours de « Législation pharmaceutique – Lecture d’ordonnance – Toxicologie – Tarification – Déontologie », par exemple, de la manière suivante :
 - **Législation pharmaceutique, Toxicologie et Déontologie** regroupant les compétences liées à la législation en vigueur.
 - **Lecture d’ordonnances et Tarification** regroupant les compétences liées à la lecture d’ordonnances, à la reconnaissance des différents types de mutuelles et à l’établissement des prix à percevoir.
- Mettre à la disposition des élèves une documentation technique actualisée.
- Préparer l’épreuve de qualification en plaçant l’élève dans une situation similaire à celle rencontrée en officine.
- Ce cours doit être en relation étroite avec les compétences acquises au sein du cours de « Pharmacie pratique, galénique et laboratoire ».

1. Aider à la gestion des mouvements des produits en conformité avec les réglementations en vigueur (répertorié 2. dans le profil de formation).

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
1.1 Aider à réceptionner et à contrôler les fournitures <i>(répertorié 2.1. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour identifier les différents registres obligatoires dans l’officine. 				
– identifier les différents registres obligatoires dans l’officine – enregistrer, sur les supports prévus à cet effet et conformément aux protocoles en vigueur, les données se rapportant aux entrées des produits	- Transcrire correctement les informations de toute nature dans le registre adéquat.	- Existence des registres des produits stupéfiants, des produits vétérinaires, ordonnancier, fiche vrac.	CM	– dans une situation concrète de réception d’une fourniture – les informations relatives aux entrées des produits sont enregistrées, sans erreur ou omission, dans la totalité des registres réglementaires, supports papier ou supports informatiques, dans le respect des procédures

1.2 Aider à stocker et à gérer les matières premières et les produits délivrés en officine conformément aux procédures réglementaires en vigueur

(répertorié 2.2. dans le profil de formation)

Conseils méthodologiques et pédagogiques:

- Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour ranger les matières premières et les produits délivrés en officine.
- Insister sur la législation en vigueur.

<ul style="list-style-type: none"> - Identifier le libellé des produits et les stocker selon les procédures réglementaires et les indications du pharmacien (ordre alphabétique, par classe de délivrance, par maladie, ...) - les matières premières et les préparations officinales - les produits, les spécialités et les préparations à stockage particulier <ul style="list-style-type: none"> - produits à conservation dans "l'armoire à poison" - stupéfiants - produits à conservation spéciale : à l'abri de la chaleur, au frais, à l'abri de la lumière, à l'abri de l'humidité - les autres produits (homéopathie, phytothérapie, pharmacie vétérinaire, diététique, cosmétique, hygiène, dispositifs médicaux,) 	<ul style="list-style-type: none"> - stocker les produits selon les procédures réglementaires et les indications du pharmacien. - Respecter les conditions de stockage des produits altérables. - Se conformer strictement aux techniques ou méthodes de rangement établies. 	<ul style="list-style-type: none"> - Signification des principales mentions et indications figurant sur l'emballage des médicaments. <ul style="list-style-type: none"> - Produits stupéfiants - Produits vétérinaires - Produits ordonnanciers - Archivages légaux des produits - Rubriques et registre à compléter - Signification des sigles et indications utilisées dans le tarif (O, OR, MR, ...) <ul style="list-style-type: none"> - classement - législation - conservation - Conditions légales de conservation des produits toxiques (liste 1, liste 2, liste 3 et 4, et stupéfiants). - Techniques de rangement (ordre alphabétique, ...) - Précautions à prendre vis-à-vis de produits altérables : humidité, lumière... - Importance du respect des règles de rangement pour éviter toute erreur à la délivrance. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de réception d'une fourniture <ul style="list-style-type: none"> - les différents produits sont correctement identifiés et sont stockés conformément aux indications portées sur l'étiquetage et/ou aux obligations réglementaires en vigueur et aux pratiques usuelles de l'officine - les justifications relatives aux modalités du stockage des produits sont pertinentes
<ul style="list-style-type: none"> - identifier et appliquer les principes de base de gestion des stocks <ul style="list-style-type: none"> - des matières premières - des spécialités, - des "périmés" - des autres produits à l'exclusion des stupéfiants 			<p>CEP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - identifier et appliquer les dispositions réglementaires en matière d'étiquetage des produits, de l'utilisation des code-barres préimprimés, des étiquettes de responsabilité, 	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer les règles légales d'étiquetage des produits : <ul style="list-style-type: none"> - identification - signification 	<ul style="list-style-type: none"> - Règles légales d'étiquetage des produits 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - les étiquetages effectués en officine sont en conformité avec les dispositions réglementaires en vigueur

2. Délivrer des médicaments conformément aux lois et règlements en vigueur, sous la surveillance directe et effective du pharmacien (Par médicament, il faut entendre les produits répondant à la définition du médicament (loi 20 octobre 1998) et les produits assimilés) (répertorié 3. dans le profil de formation)

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
2.1 Vérifier la cohérence et la conformité réglementaire d'une prescription <i>(répertorié 3.1. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour reconnaître la validité de l'ordonnance, les symboles y figurant et leurs significations. - Mettre à la disposition des élèves des photocopies d'ordonnances dans le respect du secret professionnel. 				
<ul style="list-style-type: none"> - déchiffrer une prescription de façon correcte, si nécessaire, consulter le pharmacien 	<ul style="list-style-type: none"> - Scinder les différents récipés - Différencier les récipés des préparations et des spécialités. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les différents types de récipés. - L'ordonnance et son contenu : <ul style="list-style-type: none"> - symboles - sigles - abréviations usuelles utilisées par les prescripteurs 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - la lecture de la prescription conduit à la compréhension correcte de celle-ci - s'il échet, les mesures appropriées sont prises pour résoudre un problème découlant de la lecture de la prescription
<ul style="list-style-type: none"> - vérifier que la prescription est conforme à la réglementation en vigueur sur le plan <ul style="list-style-type: none"> - du prescripteur - de la prescription - du patient ou de son mandataire - de la réglementation relative aux substances stupéfiantes, psychotropes et toxiques - - vérifier la conformité de la prescription aux dénominations, formes, dosages et conditionnements existants - vérifier que l'ordonnance répond aux règles de remboursement en vigueur 	<ul style="list-style-type: none"> - vérifier que la prescription est conforme à la réglementation en vigueur sur le plan <ul style="list-style-type: none"> - du prescripteur - de la prescription - du patient ou de son mandataire - de la réglementation relative aux substances stupéfiantes, psychotropes et toxiques - - vérifier la conformité de la prescription aux dénominations, formes, dosages et conditionnements existants - vérifier que l'ordonnance répond aux règles de remboursement en vigueur 	<ul style="list-style-type: none"> - Règles de validité d'une ordonnance : <ul style="list-style-type: none"> - contenu légal. - Règle à suivre en cas de prescription lacunaire ou en cas de libellé incomplet. - Règles donnant droit au remboursement - Règles de validité en vigueur du point de vue du remboursement. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de réception d'une prescription <ul style="list-style-type: none"> - les éléments à prendre en considération pour vérifier sa recevabilité sont énoncés avec justesse - le relevé des éléments jugés manquants, incomplets, imprécis ou non conformes aux réglementations est objectif et fiable - les éléments communiqués, si besoin, au pharmacien pour justifier une non recevabilité sont pertinents

2.2 Répondre dans les limites définies par le pharmacien à la demande d'un médicament soumis ou non à prescription <i>(répertorié 3.2. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour appréhender et appliquer la théorie de la délivrance des différents toxiques. - Mettre à la disposition des élèves des documents ressources spécialisés. 				
<ul style="list-style-type: none"> - vérifier que la demande n'est pas en contradiction avec la réglementation relative à la législation des toxiques - vérifier que le médicament demandé peut être délivré sans prescription d'un prescripteur 	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer correctement les règles de délivrance 	<ul style="list-style-type: none"> - Règles légales sur la délivrance des spécialités et des produits toxiques (O, OR, MR, ...) - Données de délivrance - Signification des sigles et indications utilisées dans le tarif (O, OR, MR, ...) - classement - législation 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète d'une demande d'un médicament non soumis à prescription <ul style="list-style-type: none"> - la vérification de la recevabilité de la demande est fiable en référence aux réglementations en vigueur
<ul style="list-style-type: none"> - délivrer au comptoir en utilisant l'environnement informatique dans le respect des procédures 	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer correctement les règles de délivrance 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure à suivre. - Mise en opération d'un système informatique et de ses périphériques. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les procédures d'utilisation de l'environnement informatique pour la délivrance d'un médicament sont respectées
2.3 Communiquer aux patients les informations nécessaires relatives au bon usage des médicaments délivrés <i>(répertorié 3.3. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des élèves des documents ressources spécialisés tels que : tableau d'étiquetage des toxiques, liste des toxiques,... 				
<ul style="list-style-type: none"> - transcrire les inscriptions réglementaires sur les conditionnements 		<ul style="list-style-type: none"> - Règles d'étiquetage des médicaments et de transcription de la posologie. 	I CM	<ul style="list-style-type: none"> - la transcription, sur les conditionnements, des inscriptions réglementaires sont en conformité avec les indications de la prescription
2.4 Tarifier les prescriptions (spécialités et préparations magistrales) suivant la réglementation en vigueur <i>(répertorié 3.4. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des élèves des photocopies de reçus et d'attestations, dans le respect du secret professionnel, afin que ceux-ci puissent les visualiser, les remplir et en vérifier la validité. - Utiliser le tarif adéquat et/ou un logiciel en vue d'établir le prix de vente d'une spécialité ou d'une préparation magistrale. 				
<ul style="list-style-type: none"> - identifier les différentes catégories d'assurés et établir le prix de vente en fonction du statut d'assurabilité du patient - appliquer correctement les structures de prix telles qu'elles sont fixées par la réglementation 	<ul style="list-style-type: none"> - Lecture passive des systèmes d'identification 	<ul style="list-style-type: none"> - Statuts d'assurabilités - Règles légales de tarification - Système d'identification du patient et de son statut d'assurabilité 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de délivrance d'un médicament la somme demandée au patient est exacte tenant compte de son statut d'assurabilité et des réglementations en vigueur

– établir un reçu légal à la demande du patient	- Rédiger correctement un reçu.		CM	– les reçus ou documents légaux à remettre au patient sont rédigés et/ou complétés avec précision
2.5 Exécuter les actes réglementaires liés à la délivrance des médicaments (répertorié 3.5. dans le profil de formation)				
Conseils méthodologiques et pédagogiques :				
<ul style="list-style-type: none"> - Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour exécuter correctement les actes réglementaires liés à la délivrance des médicaments. - Mettre à la disposition des élèves l’outil informatique. 				
– effectuer les actes concernant les inscriptions réglementaires et obligatoires sur les ordonnanciers, ordonnances, registres divers, ... – préparer les dossiers pour transmission aux organismes payeurs (mutuelles, offices de tarification, ...) – utiliser l’environnement informatique pour l’encodage des actes réglementaires, des sorties de médicaments, ...	- Recopier les données adéquates dans les registres adéquats. - Classer les ordonnances	- Existence et utilisation des registres. - Procédures de classement des ordonnances.	CM	– dans une situation concrète de travail – la totalité des actes obligatoires consécutifs à la délivrance d'un médicament sont effectués sans erreur ou omission – dans le cas de l'utilisation d'un environnement informatique, les procédures d'encodage sont respectées

3. Exécuter des préparations magistrales et officinales dans le respect des protocoles et sous la surveillance effective du pharmacien
(répertorié 4. dans le profil de formation)

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
3.1 Exécuter les différentes opérations conduisant à la réalisation d'une préparation (officinale ou magistrale) selon les réglementations en vigueur (répertorié 4.1. dans le profil de formation)				
Conseils méthodologiques et pédagogiques :				
<ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des élèves des photocopies d’ordonnances, dans le respect du secret professionnel, afin de les amener à identifier et à comprendre les différents termes repris sur l’ordonnance. - Mettre à la disposition des élèves des ouvrages spécialisés. - Rendre les élèves conscients des dangers liés aux erreurs et au manque de vigilance dans l’exercice de la profession. 				
– lire et déchiffrer le libellé d'une préparation officinale ou magistrale	- Consulter et comprendre les ouvrages de référence des préparations (FN, PB V, FMS...)	- L’ordonnance et son contenu : <ul style="list-style-type: none"> - signification - symboles - sigles - abréviations usuelles utilisées par les prescripteurs 	CM	– la lecture de la prescription conduit à la compréhension correcte de celle-ci – s'il échet, les mesures appropriées sont prises pour résoudre un problème découlant de la lecture de la prescription

– connaître l'ordre de grandeur des doses usuelles des produits courants	- Déceler rapidement toute erreur flagrante de dosage.	- doses maxima légales et doses usuelles des produits courants	CM	
– appliquer les règles d'étiquetage des préparations officinales pour la détention à l'officine et des préparations magistrales pour la délivrance au public	- Etiqueter correctement des préparations.	- Règles d'étiquetage légales des médicaments	CM	– les étiquetages des préparations en officine sont conformes aux réglementations en vigueur
– exécuter, suivant les procédures ou protocoles en vigueur, les actes réglementaires relatifs aux préparations exécutées – utiliser l'environnement informatique pour l'encodage des actes réglementaires – tarifier les préparations conformément aux règles en vigueur	- Transcrire le libellé des préparations exécutées dans les registres adéquats (support papier ou support informatique) - tarifier les préparations en utilisant les ouvrages de référence adéquats ou un outil informatique.	- Les registres d'archivage. - Mise en opération d'un système informatique et de ses périphériques. - Les règles de tarification des préparations.	1 CM	– dans une situation concrète de travail – la totalité des actes obligatoires consécutifs à la préparation d'un médicament en officine sont effectués sans erreur ou omission – dans le cas de l'utilisation d'un environnement informatique, les procédures d'encodage sont respectées – le calcul du prix d'une préparation est exact et la tarification au patient est conforme aux règles en vigueur

4. Délivrer d'autres produits et services
(répertorié 5. dans le profil de formation)

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
4.1. Participer à la mise en œuvre des services offerts par l'officine (répertorié 5.4. dans le profil de formation)				
– collecter tout produit délivré en officine : périmés, usagés, inutilisés (médicaments , dispositifs médicaux,) et participer à leurs gestions		- Situation actuelle en matière de collecte de tout produit délivré en officine : périmés, usagés, inutilisés (médicaments , dispositifs médicaux,)	CM	– les produits collectés sont triés et stockés en conformité avec les réglementations en vigueur

5. Collecter, traiter, communiquer des informations, des messages <i>(répertorié 6. dans le profil de formation)</i>				
COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
5.1. Référencer et traiter l'information <i>(répertorié 6.2. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques :				
- Mettre à la disposition des élèves des documents ressources spécialisés afin qu'ils puissent répondre à une question donnée.				
<ul style="list-style-type: none"> - recenser et sélectionner les différentes sources documentaires professionnelles et réglementaires - référencer un article, une notice technique, un ouvrage technique, un texte réglementaire 	<ul style="list-style-type: none"> - choix pertinent et utilisation des sources usuelles d'informations (pharmacopées, formulaires nationaux, répertoire des spécialités, vade mécum de pharmacie, tarif des spécialités,...) 	<ul style="list-style-type: none"> - éléments de méthode : <ul style="list-style-type: none"> - pour rechercher et consulter des sources documentaires - pour rédiger une fiche bibliographique - pour trier et synthétiser des informations pertinentes. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les informations recueillies sont en rapport avec l'objet traité - les sources d'informations (documents écrits, banques de données, inforoutes,) sont correctement identifiées et exploitées en utilisant les démarches méthodologiques et/ou les procédures appropriées

6. S'intégrer dans la vie professionnelle <i>(répertorié 8. dans le profil de formation)</i>				
COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
6.1. Se situer dans la vie professionnelle <i>(répertorié 8.1. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques :				
- Inviter une personne ressource et/ou un représentant de l'inspection du travail afin d'expliquer aux élèves la complexité de la réglementation du travail.				
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître les éléments de la réglementation du travail <ul style="list-style-type: none"> - identifier ses droits, devoirs et responsabilités dans le cadre de ses fonctions en référence à la législation du travail - identifier les bases essentielles de la protection sociale - identifier les services, juridictions et organismes liés à la vie professionnelle 			CEP	

6.2. Développer des attitudes déontologiques (répertorié 8.3. dans le profil de formation)

Conseils méthodologiques et pédagogiques :

- Susciter l'esprit critique des élèves et leur capacité de remise en question afin de sauvegarder l'image de qualité de l'officine qui les accueille en stage.
- Faire prendre conscience aux élèves de l'importance du savoir-être et des contraintes liées au travail en équipe.
- Favoriser le dialogue entre les élèves.
- Rendre l'élève autonome en le responsabilisant.

<ul style="list-style-type: none"> - identifier les limites de sa fonction - se présenter dans une tenue adaptée aux exigences de sa fonction et respecter les réglementations relatives à l'hygiène - appréhender les contraintes du métier (ponctualité, flexibilité, ...) - travailler avec soin et précision - travailler en équipe - respecter le code de déontologie de la profession <ul style="list-style-type: none"> - respecter le patient - respecter le secret professionnel et médical - s'abstenir de formuler un diagnostic - créer des relations d'estime et de confiance avec les patients - faire preuve d'honnêteté 		<ul style="list-style-type: none"> - règles de bonne conduite de l'assistant en pharmacie au sein de l'officine. - fonction de l'assistant en pharmacie au sein de l'officine (limites). 	CM	
---	--	--	----	--

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

COURS : Physiologie - Anatomie - Biologie appliquée - Microbiologie

Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux :

- Se garder d'une formation exagérément théorique. Le cours de « Physiologie - Anatomie - Biologie appliquée - Microbiologie » n'est pas un cours de biologie générale, mais bien un cours de biologie orientée et appliquée à la fonction d'assistant pharmaceutico-technique.
- Ce cours doit être associé étroitement au cours de « Médicaments organiques et minéraux- Pharmacognosie ».
- Utiliser le plus souvent possible du matériel didactique pour illustrer le cours.
- La maîtrise des compétences ci-après doit déboucher sur la connaissance des principales pathologies et du traitement de celles-ci.
- Mettre à la disposition des élèves des documents ressources leur permettant la rédaction et la présentation d'un travail de synthèse sur une maladie.
- Illustrer le cours par la visite d'un laboratoire pharmaceutique.

1. Appréhender les besoins du patient

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
1.1. S'informer des besoins du patient <i>(répertorié 1.2. dans le profil de formation)</i>				
<ul style="list-style-type: none"> – comprendre les fonctions générales de l'organisme humain et leurs principaux dysfonctionnements <ul style="list-style-type: none"> – le système vasculaire – le système respiratoire – la fonction rénale – le système endocrinien – le système digestif – le système de reproduction – le système nerveux – 		<ul style="list-style-type: none"> - Anatomie, physiologie et pathologie générales des principaux organes du corps humain : <ul style="list-style-type: none"> - le système vasculaire - le système respiratoire - la fonction rénale - le système endocrinien - le système digestif - le système de reproduction - le système nerveux - Description et localisation des principaux organes. - Mécanismes de fonctionnement - Causes et symptômes des principaux dysfonctionnements. - Risques liés au dysfonctionnement et prévention. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> – les principaux organes du corps humain sont correctement situés sur un schéma de l'organisme – le rôle des principaux composants des fonctions générales de l'organisme est expliqué avec justesse – en utilisant la terminologie appropriée, les explications relatives aux principaux dysfonctionnements des fonctions de l'organisme sont pertinentes
<ul style="list-style-type: none"> – comprendre les notions de base de la microbiologie – antibiotique – immunologie – bactéries, fungi, parasites – virus, vaccins – 		<ul style="list-style-type: none"> - Les principaux agents infectieux. - Les principales maladies associées. - Prévention et traitement usuel de ces maladies. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> – la restitution de la définition des notions de base de la microbiologie et les explications relatives à leurs effets sur l'organisme est juste

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

COURS : Pharmacie pratique, galénique et laboratoire

Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux :

- Afin d'atteindre la maîtrise des compétences décrites dans ce programme, il est vivement conseillé de subdiviser le cours de « Pharmacie pratique, galénique et laboratoire », par exemple, de la manière suivante :
 - **Pharmacie galénique et laboratoire** regroupant les compétences liées à l'exécution de prescriptions et de préparations magistrales et officinales.
 - **Pharmacie pratique** regroupant :
 - les compétences nécessaires pour aborder de manière sereine le stage en officine ;
 - l'exploitation des difficultés rencontrées au cours du stage en officine.
- Les compétences liées à la « pharmacie galénique et laboratoire » seront principalement acquises en fin de cinquième année.
- Les heures de sixième année seront essentiellement réservées à l'acquisition des compétences de « pharmacie pratique » et au perfectionnement des compétences liées à la « pharmacie galénique et laboratoire » acquises en cinquième année.
- L'élève devra tenir à jour un cahier de laboratoire.
- Les gestes pratiques doivent être répétés plusieurs fois durant le cycle de formation. Il faut toutefois veiller à varier les différentes techniques d'apprentissage dans le temps.
- Le contenu de la matière devra amener l'élève à pouvoir aborder le stage en officine de manière sereine.
- L'utilisation du contenu du cahier de stage est indispensable pour exploiter les difficultés rencontrées en officine.
- L'épreuve de qualification sera préparée en favorisant l'expression orale et le dialogue entre les élèves.
- Ce cours doit être en relation étroite avec les compétences acquises et les difficultés rencontrées, par les élèves, lors des stages en officine.

1. Appréhender les besoins du patient

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
1.1. S'informer des besoins du patient <i>(répertorié 1.2. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Simuler à l'aide de jeux de rôle, une situation pratique rencontrée en officine. 				
<ul style="list-style-type: none"> - identifier correctement les souhaits et les besoins du patient en posant des questions pertinentes et en pratiquant l'écoute active - vérifier que le cas exposé entre dans les limites de sa fonction et si nécessaire diriger le patient vers le pharmacien ou le médecin - synthétiser et résumer l'ensemble des informations reçues du patient - gérer, en fonction des circonstances, la communication dans la forme et dans le fond 			CEP	

2. Aider à la gestion des mouvements des produits en conformité avec les réglementations en vigueur

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
2.1. Aider à réceptionner et à contrôler les fournitures				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour réceptionner et contrôler les fournitures. - Mettre à la disposition des élèves des bordereaux de livraison leur permettant d'en vérifier les différents éléments. 				

<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier la validité et le délai de péremption des médicaments reçus - Vérifier l'adéquation d'une livraison avec le bordereau de livraison - Vérifier l'adéquation d'une livraison avec le bon de commande - Vérifier la conformité de la facture avec la livraison - Vérifier que le conditionnement des produits ne présente pas d'altérations visibles - Avertir le pharmacien en cas d'inadéquation 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconnaître la marque déposée, le dosage, la forme pharmaceutique et la grandeur du conditionnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Signification des principales mentions et indications figurant sur le conditionnement des médicaments. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de réception d'une fourniture - les éléments à vérifier pour valider la conformité de la réception sont correctement identifiés - le relevé des éléments jugés manquants, incomplets ou non conformes conduisant à un problème de recevabilité de la fourniture est objectif et fiable - les remarques communiquées au pharmacien sont précises
---	--	--	----	--

2.2. Aider à stocker et à gérer les matières premières et les produits délivrés en officine conformément aux procédures réglementaires en vigueur

Conseils méthodologiques et pédagogiques :

- Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour stocker et gérer les matières premières et les produits délivrés en officine.
- Apprendre aux élèves à synthétiser les principes de base de gestion des stocks en s'appuyant sur l'expérience vécue en stage.

<ul style="list-style-type: none"> - Identifier et appliquer les principes de base de gestion des stocks <ul style="list-style-type: none"> - des matières premières - des spécialités, - des "périmés" - des autres produits à l'exclusion des stupéfiants 			CEP	
<ul style="list-style-type: none"> - participer à l'élaboration et à la vérification d'un inventaire 			CEP	

3. Délivrer des médicaments conformément aux lois et règlements en vigueur, sous la surveillance directe et effective du pharmacien (Par médicament, il faut entendre les produits répondant à la définition du médicament (loi 20 octobre 1998) et les produits assimilés)

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
3.1. Vérifier la cohérence et la conformité réglementaire d'une prescription				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre à la disposition des élèves des photocopies d'ordonnances, dans le respect du secret professionnel, dans le but de les déchiffrer, de les commenter et d'en vérifier la conformité. - Mettre à la disposition des élèves des documents ressources spécialisés. 				

<ul style="list-style-type: none"> - déchiffrer une prescription de façon correcte, si nécessaire, consulter le pharmacien 	<ul style="list-style-type: none"> - Scinder les différents récépés - Différencier les récépés des préparations et des spécialités. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les différents types de récépés. - L'ordonnance et son contenu : <ul style="list-style-type: none"> - symboles - sigles - abréviations usuelles utilisées par les prescripteurs 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la lecture de la prescription conduit à la compréhension correcte de celle-ci - s'il échec, les mesures appropriées sont prises pour résoudre un problème découlant de la lecture de la prescription
<ul style="list-style-type: none"> - <i>déchiffrer une prescription de façon correcte, en cas de doute ouvrir le dialogue avec le patient</i> 			<p>CEP</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - vérifier que la prescription est conforme à la réglementation en vigueur sur le plan <ul style="list-style-type: none"> - du prescripteur - de la prescription - du patient ou de son mandataire - de la réglementation relative aux substances stupéfiantes, psychotropes et toxiques - - vérifier la conformité de la prescription aux dénominations, formes, dosages et conditionnements existants - vérifier que l'ordonnance répond aux règles de remboursement en vigueur 	<ul style="list-style-type: none"> - vérifier que la prescription est conforme à la réglementation en vigueur sur le plan <ul style="list-style-type: none"> - du prescripteur - de la prescription - du patient ou de son mandataire - de la réglementation relative aux substances stupéfiantes, psychotropes et toxiques - - vérifier la conformité de la prescription aux dénominations, formes, dosages et conditionnements existants - vérifier que l'ordonnance répond aux règles de remboursement en vigueur 	<ul style="list-style-type: none"> - Règles de validité d'une ordonnance : <ul style="list-style-type: none"> - contenu légal. - Règle à suivre en cas de prescription lacunaire ou en cas de libellé incomplet. - Règles donnant droit au remboursement - Règles de validité en vigueur du point de vue du remboursement. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de réception d'une prescription <ul style="list-style-type: none"> - les éléments à prendre en considération pour vérifier sa recevabilité sont énoncés avec justesse - le relevé des éléments jugés manquants, incomplets, imprécis ou non conformes aux réglementations est objectif et fiable - les éléments communiqués, si besoin, au pharmacien pour justifier une non recevabilité sont pertinents
<ul style="list-style-type: none"> - rechercher des informations à partir des documents utilisés en pharmacie (compendium, ouvrages spécialisés, ouvrages de vulgarisation, banques de données, CD Rom, Internet, Intranet, "arbres décisionnels", ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de consultation d'une base de données. - Identification et choix des sources documentaires - Eléments de contrôle de la validité de l'information. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eléments de méthode pour la consultation d'une documentation. - Mise en opération d'un système informatique et de ses périphériques. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète de recherche d'informations <ul style="list-style-type: none"> - le choix des documents ressources est pertinent - la démarche méthodologique adoptée est correcte et les informations recueillies permettent de donner une réponse au(x) problème(s) posé(s) - les procédures pour accéder aux informations par utilisation des outils informatiques sont respectées

3.2. Répondre dans les limites définies par le pharmacien à la demande d'un médicament soumis ou non à prescription				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Présenter aux élèves différentes formes galéniques afin qu'ils puissent les visualiser et les identifier. - Mettre à la disposition des élèves des documents ressources actualisés. 				
- vérifier que la demande d'un produit non soumis à prescription correspond aux besoins du patient			CEP	
<ul style="list-style-type: none"> - identifier les formes galéniques des spécialités - rechercher des informations à partir des documents utilisés en pharmacie (notices, répertoire commenté, compendium, ouvrages spécialisés, ouvrages de vulgarisation, banques de données, CD Rom, Internet, Intranet, "arbres décisionnels", ...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Procédure de consultation d'une base de données. - Identification et choix des sources documentaires - Eléments de contrôle de la validité de l'information. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les différentes formes galéniques des spécialités. - Eléments de méthode pour la consultation d'une documentation. - Mise en opération d'un système informatique et de ses périphériques. 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les explications relatives à l'utilité de la connaissance des caractéristiques des médicaments sont pertinentes - pour les nouveaux médicaments et pour ceux dont la délivrance présente un caractère exceptionnel, la consultation de documents ressources appropriés permet l'identification de leurs caractéristiques
3.3. Tarifier les prescriptions (spécialités et préparations magistrales) suivant la réglementation en vigueur (répertorié 3.4. dans le profil de formation)				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Simuler , à l'aide de jeux de rôle, l'encaissement d'un paiement. 				
- encaisser un paiement	- effectuer correctement une opération d'encaissement d'argent liquide.	<ul style="list-style-type: none"> - notions de calcul élémentaire. - procédure de recevabilité d'un paiement par chèque ou d'un paiement par carte magnétique 	CM	<ul style="list-style-type: none"> - les différents moyens de paiements en officine sont correctement identifiés. - les procédures de vérification de la recevabilité d'un chèque, d'un paiement électronique sont respectées. les opérations d'encaissement "en argent liquide" sont effectuées sans erreurs.
4. Exécuter des préparations magistrales et officinales dans le respect des protocoles et sous la surveillance effective du pharmacien				
COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
4.1. Exécuter les différentes opérations conduisant à la réalisation d'une préparation (officinale ou magistrale) selon les réglementations en vigueur				

<p>Conseils méthodologiques et pédagogiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apprendre aux élèves une méthodologie à suivre pour exécuter les différentes opérations conduisant à la réalisation d'une préparation. - Insister sur la rigueur, la précision et la méticulosité dans l'accomplissement des différentes tâches. 				
<ul style="list-style-type: none"> - lire et déchiffrer le libellé d'une préparation officinale ou magistrale 	<ul style="list-style-type: none"> - Consulter et comprendre les ouvrages de référence des préparations (FN, PB V, FMS...) - Adapter les données chiffrées en fonction de la quantité à préparer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Définition des préparations officinales, magistrales et galéniques. - L'ordonnance et son contenu : <ul style="list-style-type: none"> - signification - symboles - sigles - abréviations usuelles utilisées par les prescripteurs - Composition de préparations usuelles : exemples : liquide physiologique, crème cétylique, onguent simple - Existence d'ouvrages de référence où figurent les compositions de préparations. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la lecture de la prescription conduit à la compréhension correcte de celle-ci - s'il échet, les mesures appropriées sont prises pour résoudre un problème découlant de la lecture de la prescription
<ul style="list-style-type: none"> - connaître les techniques opératoires des préparations <ul style="list-style-type: none"> - réaliser des fiches de pesée - réaliser des pesées - mesurer des volumes - préparer de triturations, des dilutions - utiliser des triturations, des dilutions - calculer masses, volumes et densités en fonction des données <ul style="list-style-type: none"> - maîtriser les notions de poids, volume - maîtriser l'application de la règle de 3 et le calcul des pourcentages - maîtriser la conversion d'unités (poids, volume, concentration, ...) 	<ul style="list-style-type: none"> -appliquer les techniques opératoires des préparations <ul style="list-style-type: none"> - réaliser des fiches de pesée - réaliser des pesées - mesurer des volumes - préparer des triturations, des dilutions - utiliser des triturations, des dilutions - calculer masses, volumes et densités en fonction des données 	<ul style="list-style-type: none"> - les techniques opératoires des préparations <ul style="list-style-type: none"> - fiches de pesée - pesées - triturations, dilutions - masses, volumes et densités - les notions de poids, volume - la règle de 3 et le calcul des pourcentages - la conversion d'unités (poids, volume, concentration, ...) - Notions intuitives de précision relative des mesures effectuées. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans des situations concrètes de préparation des matières premières <ul style="list-style-type: none"> - les conversions de données d'une unité de mesure d'un système en unité de mesure d'un autre système sont exactes - les calculs des masses, volumes, des matières premières à utiliser sont effectués sans erreur - les différentes mesures, pesées, sont effectuées avec précision - les techniques opératoires des préparations sont respectées

<ul style="list-style-type: none"> - choisir le matériel nécessaire permettant la réalisation de la préparation - maîtriser la manipulation des matériels utilisés pour la réalisation des formes pharmaceutiques dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité et en conformité avec les réglementations en vigueur <ul style="list-style-type: none"> - balances, thermomètres, 	<ul style="list-style-type: none"> - choix du matériel adéquat nécessaire à la préparation. - manipulation des matériels utilisés pour la réalisation des formes pharmaceutiques dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité et en conformité avec les réglementations en vigueur <ul style="list-style-type: none"> - balances, thermomètres, 	<ul style="list-style-type: none"> - identification et fonctionnalité des matériels utilisés pour la réalisation des formes pharmaceutiques 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans des situations concrètes de réalisation d'une préparation <ul style="list-style-type: none"> - le matériel choisi est adapté à la préparation à exécuter - les procédures d'étalonnage ou de réglage des matériels sont appliquées d'une façon stricte - les techniques d'utilisation du matériel sont respectées - les réglementations en matière d'hygiène et de sécurité sont respectées
<ul style="list-style-type: none"> - appliquer correctement les lignes directrices des Bonnes Pratiques de Préparations de Médicaments en Officine dans les limites définies par le pharmacien (pharmacopée, formulaire national, ...) - rédiger des protocoles opératoires - réaliser les opérations permettant l'obtention de la forme demandée <ul style="list-style-type: none"> - émulsion, gel, gélules, gouttes, poudre, pommade, potion, sirop, suppositoire, - réaliser un auto-contrôle de la qualité de la préparation - appliquer les règles de conservation et de conditionnement des préparations - adapter le conditionnement à la forme exécutée - réaliser les préparations dans un délai optimal 	<ul style="list-style-type: none"> - rédiger et au besoin commenter des protocoles opératoires - réaliser les opérations permettant l'obtention de la forme demandée <ul style="list-style-type: none"> - émulsion, gel, gélules, gouttes, poudre, pommade, potion, sirop, suppositoire, - réaliser un auto-contrôle de la qualité de la préparation - appliquer les règles de conservation et de conditionnement des préparations - adapter le conditionnement à la forme exécutée - Planification et organisation rationnelle du travail 	<ul style="list-style-type: none"> - Lignes directrices des Bonnes Pratiques de Préparation de Médicaments en Officine. - Protocoles opératoires - Quelques techniques de contrôles : essais de conformité, essais d'uniformité... - Règles de conservation et de conditionnement des préparations. - Critères de conception d'un plan de travail 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans des situations concrètes de préparations en officine des différentes formes de médicaments <ul style="list-style-type: none"> - les règles de BPPMO sont strictement appliquées - les protocoles opératoires sont respectés - les fonctions d'usage des matériels sont respectées - les techniques opératoires et les gestes professionnels sont respectés - les conditionnements sont appropriés aux formes pharmaceutiques des produits et aux quantités requises - les résultats d'un auto-contrôle de la qualité d'une préparation sont fiables - les explications relatives à une non conformité de la qualité d'une préparation sont pertinentes - les temps prévus pour l'exécution du travail sont respectés
<p>4.2. En référence aux réglementations en vigueur, nettoyer et entretenir, sur les plans techniques et d'hygiène, le matériel utilisé dans l'officine ainsi que les tables de préparation et éliminer les éléments parasites</p>				
<p>Conseils méthodologiques et pédagogiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - partant d'une situation pratique : <ul style="list-style-type: none"> - appliquer les principes et les techniques d'hygiène ; - appliquer les mesures de prévention relatives à la santé et à la sécurité au travail. 				
<ul style="list-style-type: none"> - identifier et appliquer les règles d'hygiène et de sécurité spécifiques à la fonction - identifier et utiliser les produits nettoyants en conformité avec les notices d'utilisation - maîtriser les techniques de nettoyage 	<ul style="list-style-type: none"> - Appliquer les règles d'hygiène et de sécurité spécifiques à la fonction - Appliquer correctement les techniques de nettoyage. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les règles d'hygiène et de sécurité spécifiques à la fonction - Les techniques de nettoyage - Notion de stérilité. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - après utilisation les matériels sont nettoyés et rangés dans le respect des règles d'hygiène et de sécurité et des recommandations d'utilisation des produits nettoyants

4.3. Assurer la maintenance de 1^{er} niveau des appareils et équipements

Conseils méthodologiques et pédagogiques :

- Apprendre aux élèves la méthodologie à suivre avant l'utilisation du matériel.
- Insister sur l'importance d'un entretien régulier pour assurer un fonctionnement optimum permanent.

<ul style="list-style-type: none"> - contrôler le fonctionnement des matériels et équipements avant toute utilisation - déceler les anomalies de fonctionnement des matériels et équipements et communiquer les constats au pharmacien - effectuer l'entretien de 1^{er} niveau des matériels et équipements conformément aux procédures prescrites 	<ul style="list-style-type: none"> - contrôler le fonctionnement des matériels et équipements avant toute utilisation - déceler les anomalies de fonctionnement des matériels et équipements et communiquer les constats au pharmacien - effectuer l'entretien de 1^{er} niveau des matériels et équipements conformément aux procédures prescrites 	<ul style="list-style-type: none"> - Moyens simples de contrôle du bon fonctionnement des appareils. 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - la liste des anomalies constatées lors du contrôle de l'état de fonctionnement des matériels est objective et fiable - les entretiens des matériels sont effectués conformément aux consignes reprises dans les notices d'utilisation
--	--	---	-----------	--

5. Délivrer d'autres produits et services

Conseils méthodologiques et pédagogiques :

- Illustrer cette activité par l'apport des principaux dispositifs médicaux.
- Inviter un représentant d'un laboratoire pharmaceutique afin qu'il montre et qu'il explique l'usage et l'utilité de différents produits délivrés en officine.

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		

5.1. Délivrer des dispositifs médicaux courants (compresses, seringues, tests, ...)

<ul style="list-style-type: none"> - identifier les besoins du patient et vérifier si le cas exposé entre dans les limites de sa fonction - identifier les dispositifs médicaux courants délivrés en officine, décrire leurs caractéristiques, leurs usages, leurs modes d'utilisation - proposer au patient le type de dispositif répondant le mieux à ses besoins - fournir les recommandations nécessaires pour une bonne utilisation des dispositifs médicaux courants délivrés en officine - mettre en garde contre les risques d'automédication 	<ul style="list-style-type: none"> - identifier les besoins du patient et vérifier si le cas exposé entre dans les limites de sa fonction - proposer au patient le type de dispositif répondant le mieux à ses besoins - fournir les recommandations nécessaires pour une bonne utilisation des dispositifs médicaux courants délivrés en officine - mettre en garde contre les risques d'automédication 	<ul style="list-style-type: none"> - Existence, principales caractéristiques et usages des dispositifs médicaux courants délivrés en officine (compresses, seringues, tests...). 	<p>CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> - dans une situation concrète d'une demande d'un patient - les questions posées sont pertinentes et permettent de vérifier si la demande répond aux besoins, si nécessaire le patient est orienté vers le pharmacien - la solution proposée répond le mieux au cas exposé - les explications relatives aux bonnes règles d'utilisation des dispositifs délivrés sont justes et exprimées dans un langage clair, compréhensible et approprié au patient
--	--	--	-----------	---

5.2. Délivrer d'autres dispositifs médicaux (aérosols, sondes, poches, tests, ...)				
<ul style="list-style-type: none"> – identifier les besoins du patient et vérifier si le cas exposé entre dans les limites de sa fonction – identifier les dispositifs médicaux délivrés en officine, décrire leurs caractéristiques, leurs usages, leurs modes d'utilisation – proposer au patient le type de dispositif répondant le mieux à ses besoins – fournir les recommandations nécessaires pour une bonne utilisation des dispositifs médicaux courants délivrés en officine 			CEP	
5.3. Délivrer des denrées alimentaires, des produits cosmétiques				
<ul style="list-style-type: none"> – proposer au patient les produits répondant le mieux à ses besoins – répondre positivement aux questions ou objections formulées par le client – expliquer, à partir des documents ressources, les règles d'utilisation des produits délivrés – mettre en garde contre les risques d'automédication 			CEF/ CEP	
<ul style="list-style-type: none"> – comprendre les règles de base de la diététique afin de répondre aux besoins des patients au sujet de l'alimentation des nourrissons, des malades, des personnes âgées, – identifier les caractéristiques et usages des principaux produits vendus dans l'officine 			CEF/ CEP	
<ul style="list-style-type: none"> – caractériser les principaux soins liés aux problèmes de peau, des cheveux, – identifier les caractéristiques et usages des principaux produits vendus dans l'officine 			CEF/ CEP	
5.4. Participer à la mise en œuvre des services offerts par l'officine				
<ul style="list-style-type: none"> – identifier les services offerts par l'officine : location de matériel, soins à domicile, ... 			CEP	

6. Collecter, traiter, communiquer des informations, des messages

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
6.1. Participer au recensement des risques à partir de l'analyse cumulée d'incidents et d'anomalies				
– collecter des informations relatives aux effets inattendus des médicaments et/ou des dispositifs médicaux apparus pendant ou après leur utilisation et les communiquer au pharmacien			CEP	
6.2. Produire et transmettre un message oral, écrit ou télématique (répertorié 6.3. dans le profil de formation)				
– déterminer le degré d'urgence du message à transmettre – choisir le support le mieux adapté au message à transmettre			CEP	

7. Participer à l'information du public

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
7.1. Aider à la présentation matérielle des produits et à l'agencement de l'officine dans le respect des règles déontologiques et des législations en vigueur				
Conseils méthodologiques et pédagogiques :				
- Faire prendre conscience aux élèves de l'importance de l'agencement, du rangement et de la présentation des produits délivrés en officine.				
– contribuer à l'animation de l'espace public de l'officine: information, prévention – contribuer au choix de thème des vitrines en tenant compte des saisons et de l'actualité – veiller au bon rangement et à l'approvisionnement des linéaires et des présentoirs			CEP	

8. S'intégrer dans la vie professionnelle

COMPETENCES DU PQ	CONTENUS MATIÈRES		CLAS. COM.	INDICATEURS DE MAITRISE DES COMPETENCES
	CONTENUS OPERATIONNELS	CONTENUS ASSOCIES		
8.1. Développer des attitudes professionnelles <i>(répertorié 8.2. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Partant d'une situation pratique, développer des attitudes professionnelles positives et un esprit critique. - Favoriser le dialogue entre les élèves. - Inculquer aux élèves l'importance de la planification et de la gestion du temps. 				
<ul style="list-style-type: none"> - développer de bonnes attitudes à l'égard des changements - accroître sa capacité d'apprendre, de s'informer et de se documenter - auto-évaluer ses travaux - développer son autonomie, son sens des responsabilités, sa motivation dans les limites de ses fonctions - gérer efficacement son temps - organiser son travail - cultiver ses capacités de communication 			CEP	
8.2. Développer des attitudes relationnelles <i>(répertorié 8.4. dans le profil de formation)</i>				
Conseils méthodologiques et pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> - Partant d'une situation pratique, développer des attitudes professionnelles positives et un esprit critique. - Faire prendre conscience aux élèves de l'importance du savoir-être. 				
<ul style="list-style-type: none"> - s'intégrer dans un travail d'équipe - faire preuve de solidarité, de convivialité, de loyauté à l'égard des membres de l'équipe de travail - respecter la vie privée des membres de l'équipe de travail, des patients 			CEP	

8.3. Participer à la vie de l'officine

(répertorié 8.5. dans le profil de formation)

Conseils méthodologiques et pédagogiques :

- Susciter l'esprit critique des élèves et la capacité de remise en question afin de sauvegarder l'image de qualité de l'officine qui les accueille lors du stage.

- identifier et valoriser l'image de l'officine
- s'impliquer dans les plans d'action en vue d'une gestion globale de la qualité

CEP

ASSISTANT/ASSISTANTE PHARMACEUTICO-TECHNIQUE

COURS : Stages

Introduction

L'arrêté royal du 5 février 1997 relatif au titre professionnel et aux conditions de qualification requises pour l'exercice de la profession d'assistant/assistante pharmaceutico-technique et portant fixation de la liste des actes dont celui-ci peut-être chargé par le pharmacien précise :

- ✓ le programme minimal de la formation théorique et de la formation pratique ;
- ✓ **que les élèves doivent effectuer avec fruit un stage en officine dont la durée minimale est fixée à 300 heures ;**
- ✓ que les élèves doivent entretenir et mettre à jour leurs connaissances et compétences professionnelles par une formation continue, permettant un exercice de la profession d'un niveau de qualité optimal.

Les actes dont un pharmacien peut charger un assistant/assistante pharmaceutico-technique sont précisés à l'article 6, alinéa 1^{er}, de l'arrêté royal n°78 du 10 novembre 1967 à savoir :

- ✓ la réception et l'enregistrement sous quelque forme que ce soit des prescriptions médicales ;
- ✓ la délivrance des médicaments conformes aux lois et règlements en vigueur ;
- ✓ l'information des patients relative à l'usage adéquat des médicaments et leur sécurité d'emploi ;
- ✓ l'enregistrement et l'identification des matières premières ;
- ✓ l'exécution de préparations magistrales ;
- ✓ l'information des stagiaires « assistant/assistante pharmaceutico-technique » relative au travail en pharmacie.

L'assistant/assistante pharmaceutico-technique travaille sous la surveillance effective d'un pharmacien aussi bien dans une officine hospitalière que dans une officine ouverte au public. Il est avant tout un technicien. Lorsque le conseil sort de ses compétences, il/elle sollicite l'aide du pharmacien.

Les stages doivent permettre aux élèves :

- ✓ d'appliquer les compétences de base acquises au sein des cours techniques et du cours pratique ;
- ✓ d'acquérir certaines compétences spécifiques décrites dans le programme d'études.

Ils seront organisés et regroupés en un ou plusieurs blocs de formation intégrés dans l'horaire annuel des élèves. L'évaluation des élèves en stage doit être établie conjointement par l'école et l'entreprise.

Conseils méthodologiques et pédagogiques généraux :

- Les stages doivent être organisés suivant les dispositions reprises à la circulaire du 23 septembre 1999 dont les références sont les suivantes : I/JS/JDz/IP/99/318.
- Un rapport relatif à l'organisation des stages sera envoyé à l'inspecteur au plus tard le 15 juin de chaque année scolaire.
- Une réunion de concertation école-entreprise, avant le début de la période de stage est conseillée afin d'accentuer la participation du pharmacien de l'officine d'accueil:
 - ✓ dans l'accueil des élèves dans le milieu du travail;
 - ✓ dans la formation des élèves, en veillant à ce que les compétences de base, maîtrisées avant le début des stages, correspondent aux prérequis relatifs aux capacités qui seront exercées lors de la réalisation des travaux confiés aux élèves durant leur stage ;
 - ✓ dans la planification des séquences de formation en officine ;
 - ✓ dans l'établissement du référentiel comprenant, entre autres, les listes :
 - ◆ des prérequis à maîtriser par les élèves avant le début du stage ;
 - ◆ des activités à effectuer en officine ;
 - ◆ des compétences professionnelles en termes de savoirs, savoir-faire et savoir-être, à mettre en œuvre ou à acquérir en officine ;
 - ◆ des critères et modalités d'évaluation.
 - ✓ dans l'évaluation formative et certificative des élèves. L'évaluation se fait, à des moments correspondant à des séquences significatives d'apprentissage et en fin de stage, sur base de critères et selon des modalités fixées, d'un commun accord, par le professeur maître de stage et le tuteur, pendant la phase préparatoire.
- Informer les élèves avant le début du stage en officine :
 - ✓ sur les objectifs spécifiques poursuivis ;
 - ✓ sur les compétences à maîtriser et à acquérir ;
 - ✓ sur l'évaluation.
- Le professeur maître de stage se doit d'assurer un encadrement et un suivi régulier des élèves en stage en officine.
- Afin d'assurer un suivi efficace, l'ensemble des documents, relatifs à la préparation et à l'exploitation pédagogique ainsi qu'à l'organisation administrative des stages en officine, sera tenu à jour et présenté à la demande de l'inspection lors de son passage dans l'établissement scolaire.
- L'élève tiendra à jour un cahier de stage.
- Le cahier de stage sera régulièrement corrigé par le professeur maître de stage et supervisé par le tuteur.
- Les difficultés rencontrées lors des stages en officine seront exploitées au sein du cours de « Pharmacie pratique, galénique et laboratoire ».

COURS : CHIMIE
ANALYTIQUE ET LABORATOIRE

INTRODUCTION

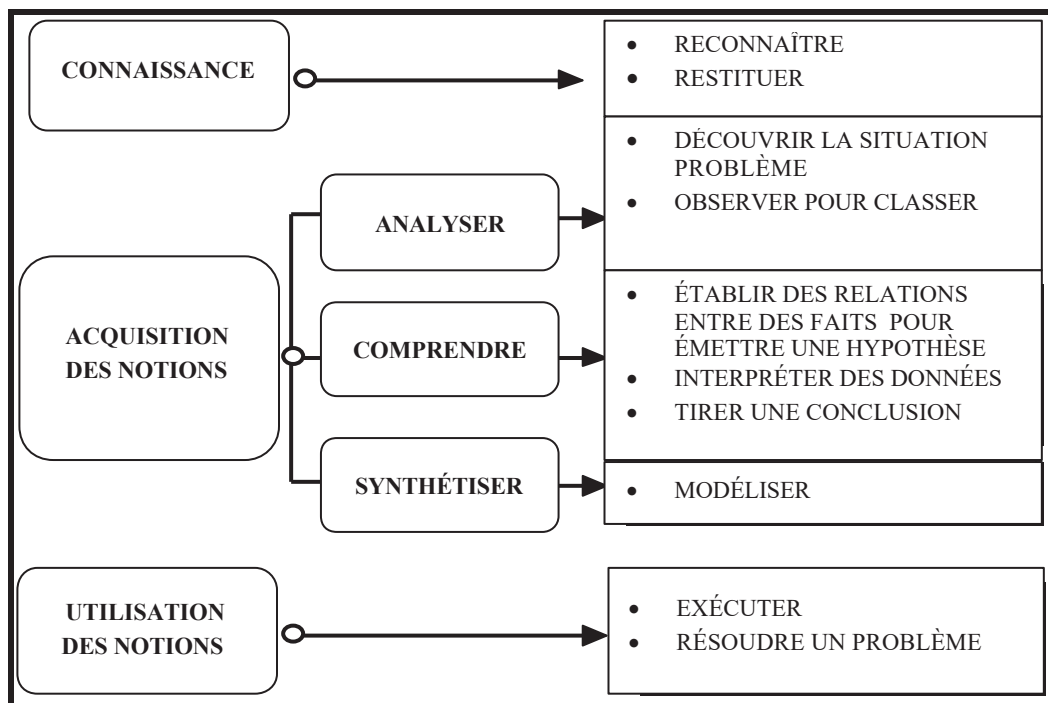
« La pensée s'enracine dans l'action » (Jean Piaget)

« Learning by doing » (John Dewey)

« Ce qu'on nous demande d'apprendre pour le faire, c'est en le faisant que nous l'apprenons. » (Aristote)

Compétences de démarche scientifique

Comme au deuxième degré, la méthodologie de l'enseignement de la chimie au troisième degré est basée sur la démarche scientifique. Celle-ci implique une complémentarité constante entre l'expérimentation et la théorisation. Dans la mesure du possible, l'ancrage expérimental précédera la modélisation. Cette approche fonctionnelle favorise l'implication active de l'élève dans les processus d'apprentissage. Il est en effet important d'assurer le développement des compétences centrées sur la démarche scientifique telles qu'elles sont répertoriées ci-dessous :



Toutes les composantes didactiques inhérentes à l'apprentissage - contexte d'intérêt, construction de la leçon, évaluation - devraient dès lors s'imprégner de cette conception moderne de plus en plus partagée en pédagogie.

Mode d'emploi du programme

Le cours de chimie analytique et laboratoire sera conçu de manière à assurer l'intégration des aspects théoriques et pratiques. Il privilégiera une approche concrète compte tenu des domaines d'application spécifiques à l'option. Le module 1 présente les prérequis indispensables au cours de PHARMACIE PRATIQUE, GALÉNIQUE ET LABORATOIRE.

Chaque module comprend quatre rubriques :

1. savoirs ;
2. compétences ;
3. exemples de domaines d'application ;
4. remarques et conseils.

Les exemples de domaine d'application sont très souvent communs à la biologie et la microbiologie et seront donc envisagés dans une optique interdisciplinaire.

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES EN A.C.I.E.R.

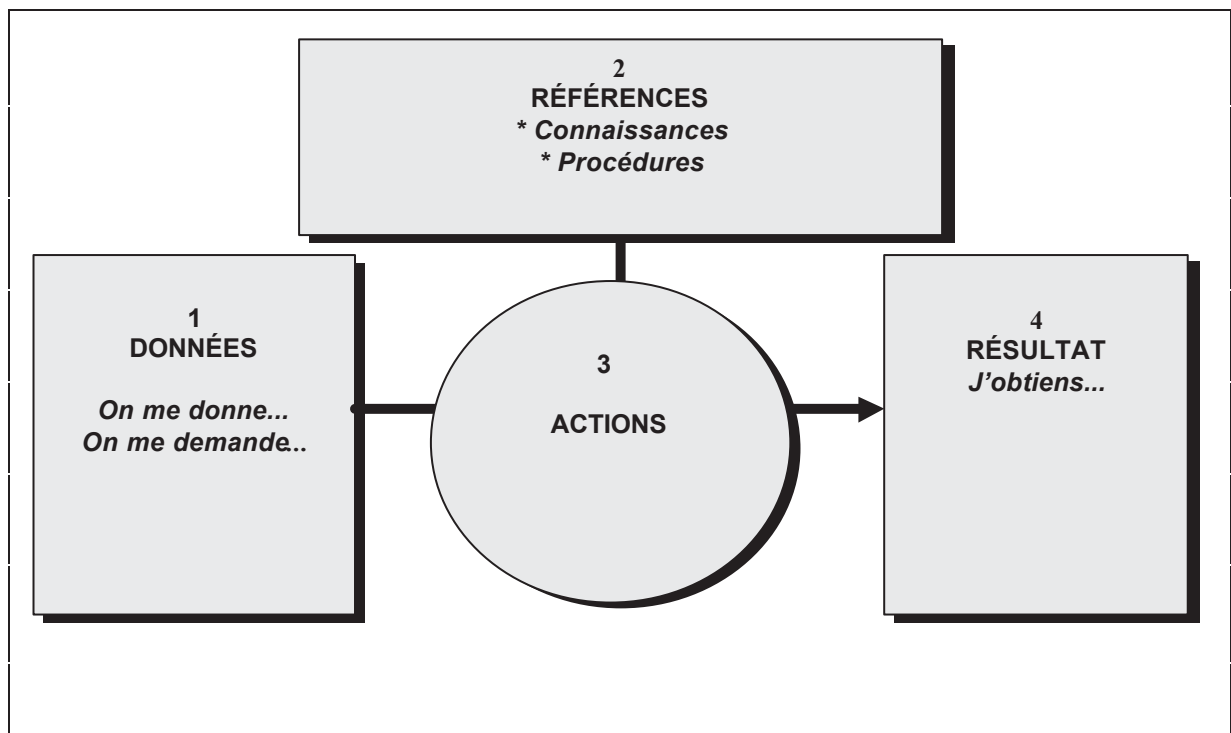
A CTIF	<ul style="list-style-type: none"> • Équilibrer <u>transmission</u> et <u>construction</u> des connaissances. • Varier les <u>styles d'enseignement</u> pour rencontrer les <u>styles d'apprentissage</u> des élèves (casser le frontal). • Prévoir systématiquement les <u>phases d'action</u> (schéma I A C A).
C ONCRET	<ul style="list-style-type: none"> • Étudier <u>le réel</u>. • <u>Observer</u> et <u>expérimenter</u> pour découvrir, comprendre, savoir et appliquer.
I NDUCTIF	<ul style="list-style-type: none"> • Collecter et <u>traiter des données</u> en vue de tirer une conclusion. • Construire des outils (modéliser). • Utiliser des outils (équilibrer démarches inductives et déductives).
E XPÉRIMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre des <u>démarches expérimentales</u>.
R ÉSULTATS	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser un <u>référentiel de compétences</u>. • Distinguer <u>acquis de base</u> (connaître, traiter des données, exécuter) et <u>tâches complexes</u> (résoudre des problèmes).

CONSIDÉRATIONS DIDACTIQUES ET MÉTHODOLOGIQUES

Tableau n°1 : QU'EST-CE QU'UNE COMPÉTENCE ?

« Aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches. »

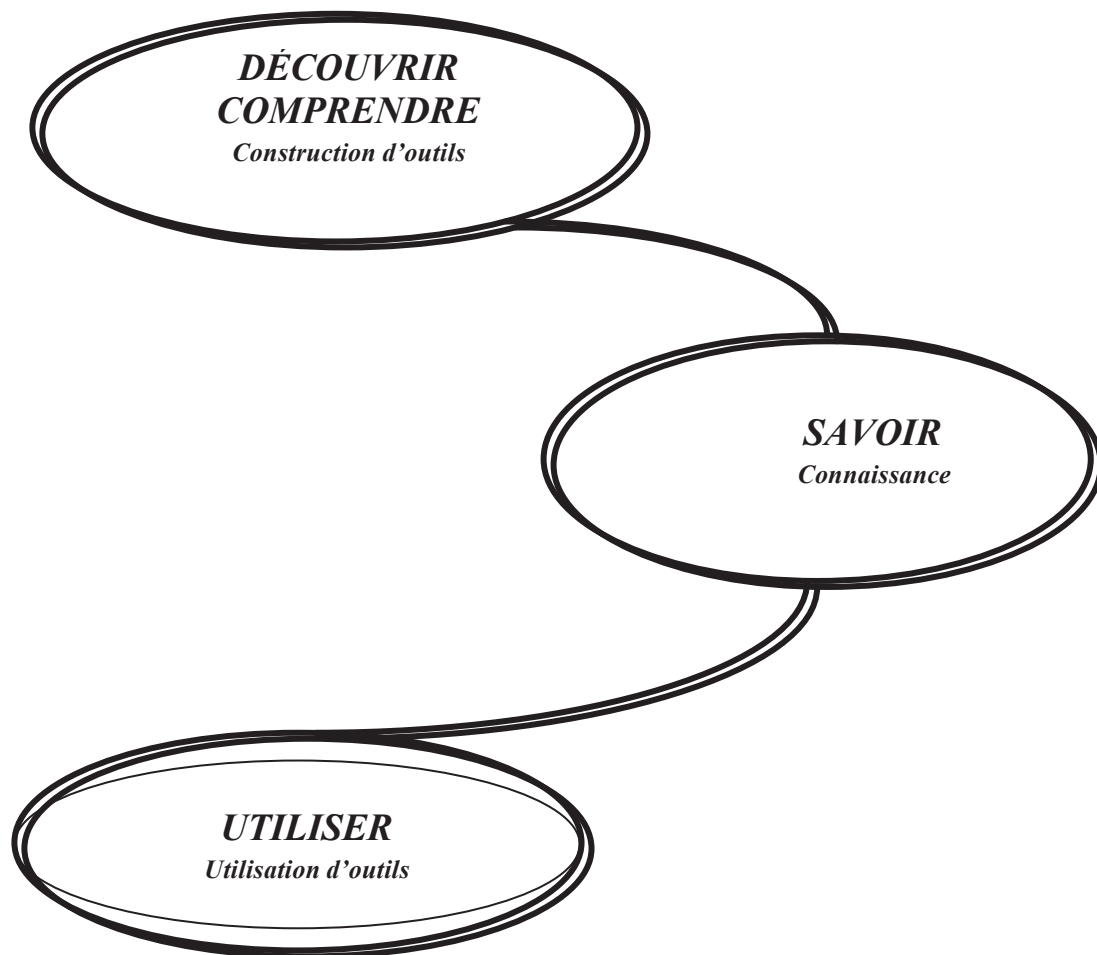
Art. 5 §1 du Décret-Missions



Pour en assurer sa mise en œuvre, une compétence en sciences peut être considérée comme étant une tâche problème basée sur l'activation de connaissances et de procédures ou encore comme une activité de traitement de données en vue de produire un résultat.

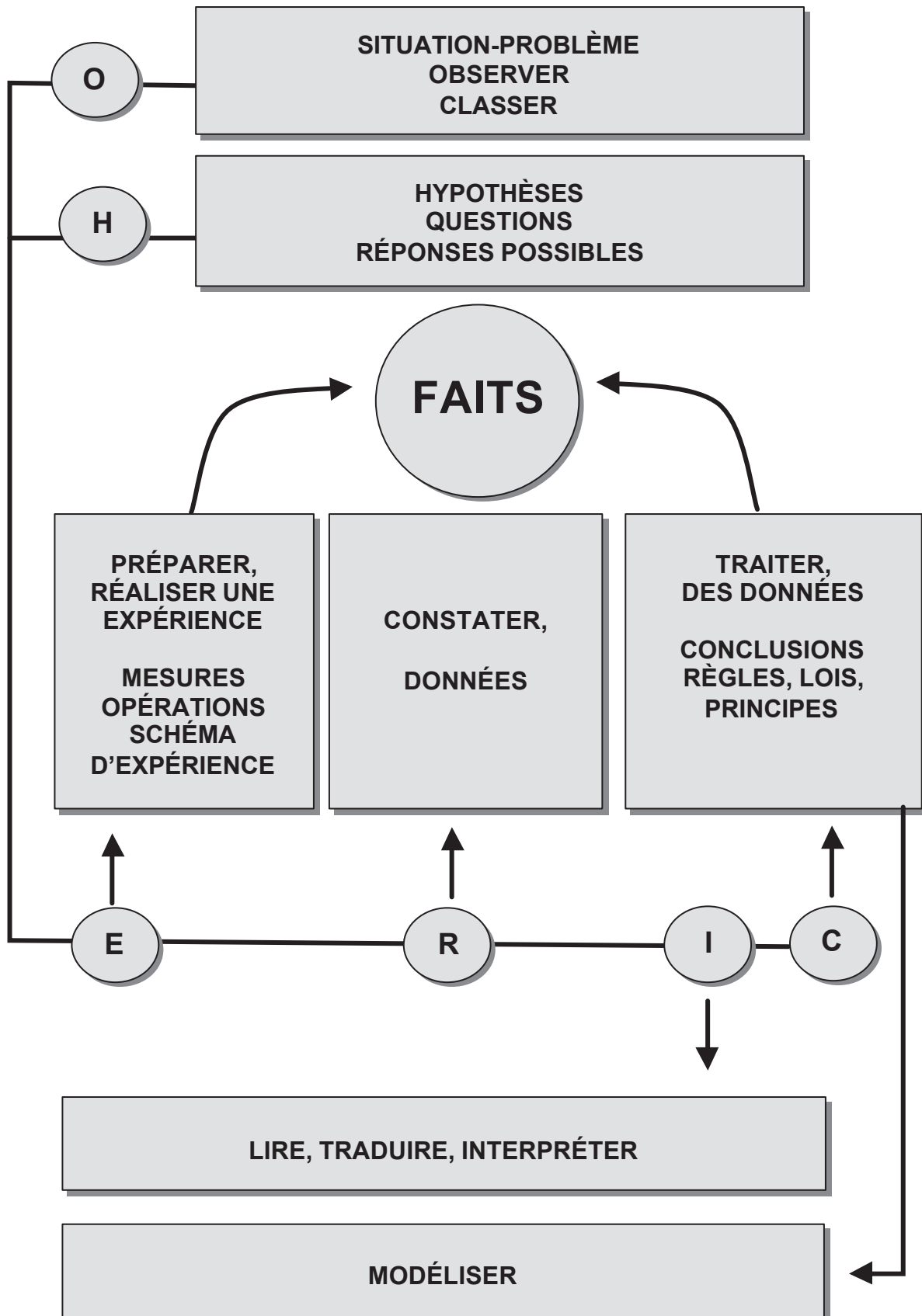
Trois faisceaux de compétences...

...pour développer la démarche de résolution de problèmes



Centrés sur l'expérimentation, les problèmes de chimie peuvent être groupés en deux familles : d'une part, les problèmes de construction d'outils notionnels (définitions de concepts, règles, lois, principes, conventions, représentations...), d'autre part, les problèmes d'utilisation d'outils (application des notions).

Tableau n°2 : DÉMARCHE SCIENTIFIQUE



(*) La formulation d'une hypothèse peut reposer sur divers éléments : observation du réel, représentation initiale, situation de vie, expérience vécue, problème théorique ...

Tableau n°3

CONSTRUCTION D'OUTILS : QUELLES SONT LES ACTIONS D'UNE DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE ?

A C T I O N S	O	OBSERVATION OU ANALYSE D'UNE SITUATION PROBLÈME	<ul style="list-style-type: none">• Observer pour schématiser, pour classer...• Analyser une situation problème.• Poser des questions.
	H	HYPOTHÈSE	<ul style="list-style-type: none">• Formuler une hypothèse : rechercher des relations possibles entre deux grandeurs physiques, formuler le but d'une expérience...
	E	EXPÉRIENCE	<ul style="list-style-type: none">• Préparer une expérience.• Réaliser une expérience.
	R	RÉSULTATS	<ul style="list-style-type: none">• Constater des faits.• Communiquer les résultats d'une expérience (texte, tableau, graphique, schéma...).
	I	INTERPRÉTATION	<ul style="list-style-type: none">• Lire, traduire interpréter des données (d'un texte, d'un tableau, d'un graphique, d'un schéma...).
	C	CONCLUSION	<ul style="list-style-type: none">• Tirer une conclusion (une définition, une règle, une convention, une représentation...).• Modéliser.• Faire évoluer un modèle.

Tableau n°4 : RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

<p style="text-align: center;">1. ACQUIS DE BASE</p>	<p>1.1. CONNAISSANCE Connaître les significations des mots clés, des règles, des principes, des conventions, des représentations.</p> <p>1.2. TRAITEMENTS DE DONNÉES Comparer, mettre en relation des données</p> <ul style="list-style-type: none"> • pour les ordonner, les sérier, les classer ; • pour les lire, les traduire, les interpréter : <ul style="list-style-type: none"> ➤ dans un schéma ; ➤ dans un tableau ; ➤ dans un graphique ; ➤ dans un graphique et un tableau. <p>1.3. PROCÉDURES D'EXÉCUTION Exécuter, utiliser des procédures automatisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer une règle, une loi, un principe, une convention.
<p style="text-align: center;">2. TACHES COMPLEXES</p>	<p>2.1. CONSTRUCTION D'OUTILS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre une situation problème par des démarches scientifiques basées sur l'<i>observation</i> et l'<i>expérimentation</i> : <u>actions d'une démarche expérimentale</u> (tableau n°3). <p>2.2. UTILISATION D'OUTILS</p> <p>2.2.1. Problèmes numériques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer des relations entre grandeurs physiques (équation ou règle) : <u>caractérisation</u>. • Appliquer des relations entre grandeurs physiques (équation ou règle) en tenant compte de données stœchiométriques : <u>stœchiométrie</u>. <p>2.2.2. Problèmes de schémas réactionnels</p> <ul style="list-style-type: none"> • Appliquer un modèle de référence de la réaction chimique avec ses tableaux d'accompagnement pour <u>justifier des faits</u>. • Appliquer un modèle de référence de la réaction chimique avec ses tableaux d'accompagnement pour <u>prévoir des faits</u>.

COMPÉTENCES A DÉVELOPPER DANS LE CADRE DE LA PRATIQUE DE LABORATOIRE ⁽¹⁾

1- Objectifs relatifs à la connaissance, à la compréhension des concepts, des méthodes et attitudes propres à l'expérimentation :

connaître le vocabulaire technique de base et du matériel utilisé ; réalisation d'un montage expérimental, d'une manipulation simple de chimie (qualitative ou quantitative).

2- Objectifs relatifs à la préparation d'une expérience

2.1- Comprendre le but d'une expérience : description et schématisation d'un montage expérimental.

2.2- Planifier l'expérience : préparation du matériel adéquat et des produits nécessaires ; réalisation d'un plan de travail succinct avant d'entamer l'expérience.

2.3- Contrôler la validité d'une expérience, le bien-fondé d'une hypothèse : maîtrise des techniques de calculs, amélioration d'un dispositif expérimental en vue d'en accroître l'efficacité et la fiabilité.

3- Objectifs relatifs à la réalisation d'une expérience

3.1- Processus opératoire : compréhension d'un mode opératoire structuré.

3.2- Habiletés manipulatoires : maîtrise des gestes techniques de base.

3.3- Recueil et contrôle des résultats en cours d'expérience : relevé méthodique et objectif des observations ou des valeurs mesurées (schéma conventionnel annoté, tableau d'observations ou des mesures, réponses à un questionnaire, graphique...).

4- Objectifs relatifs à la conclusion d'une expérience

4.1- Traitement des données : traduction des résultats sous formes diverses (texte, tableau, graphique...)

N.B.: l'utilisation de techniques modernes de traitement des données (calculatrices, calculatrices graphiques, tableurs sur micro-ordinateur...) doit être encouragée.

4.2- Interprétation des résultats : exploitation critique des résultats, à la lumière des notions théoriques vues au cours (maîtrise des compétences développées au cours) ; tirer des conclusions cohérentes, réalistes et objectives quant au phénomène étudié.

4.3- Communication : présentation claire, synthétique et structurée des résultats, de leur interprétation et des conclusions de l'expérience, sous forme d'un rapport de manipulation.

⁽¹⁾d'après A. DUMON "L'Enseignement expérimental de la chimie" Université de PAU.

5- Objectifs relatifs aux attitudes

5.1- Attitudes en rapport avec la discipline :

- travailler avec méthode, soin et économie ;
- témoigner de l'intérêt pour la démarche expérimentale ;
- rapporter des observations avec honnêteté et assumer la qualité de ses résultats ;
- faire preuve de curiosité intellectuelle et de sens critique ;
- avoir le souci de la précision (opérer une distinction entre "précision" et "exactitude").

5.2- Développement personnel et relations humaines :

- faire preuve d'autonomie, d'initiative dans les activités expérimentales et les démarches d'apprentissage ;
- travailler dans un esprit de coopération au sein du groupe ;
- évaluer les implications, tant positives que négatives, de la chimie sur notre environnement (nature, santé, économie, société...) ;
- adopter des attitudes qui témoignent d'un sens aigu des responsabilités, notamment par une observance scrupuleuse des consignes de sécurité⁽²⁾.

⁽²⁾ Documents concernant la sécurité au laboratoire (C.T. Frameries) :
"Sécurité et Enseignement" R. Delescaille
"Emploi des produits dangereux" C.T.

MODULES DU PROGRAMME

MODULE 1 - CONSTITUTION DE LA MATIÈRE TYPES DE SUBSTANCES

(COMPLÉMENTARITÉ ENTRE LA CHIMIE MINÉRALE ET LA CHIMIE ORGANIQUE)

SAVOIRS	COMPÉTENCES
<ul style="list-style-type: none"> ◇ Rappels et compléments • Substances moléculaires, substances ioniques, liaisons chimiques. ◇ Substances minérales et substances organiques • Origine des substances : exemples de substances naturelles et de substances de synthèse. • Cycle du carbone : substances minérales et organiques. • Classification et nomenclature des principales fonctions minérales. • Classification des principales fonctions organiques : alcanes, alcènes, alcynes, aromatiques, dérivés halogénés, alcools, éthers, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, amines, amides, acides aminés. ◇ Solutions, suspensions et émulsions • Dissolution dans l'eau de substances moléculaires et de substances ioniques : solutions d'électrolytes et de non-électrolytes. Solutions saturées. • Théorie d'Arrhénius, équations de dissociation ionique des acides, bases et sels sous l'effet de l'eau (dissociation en ions). • Solubilité des composés minéraux et organiques : chaleur de dissolution, effet de la température sur la solubilité, relation solubilité-structure (types d'interactions). • Concentration d'une substance en solution : pourcentage (en g/100 mL et en mL/100 mL), mole/litre. Relation entre masse et quantité de matière. • Distinction entre solution et émulsion : solution ionique et solution colloïdale, dispersion (émulsion, suspension, aérosol, mousse). • Les agents tensioactifs : tensioactifs anioniques et cationiques, lipoaminoacides, tensioactifs amphotères. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguer les substances moléculaires des substances ioniques. ▪ Distinguer les liaisons ioniques des liaisons covalentes. ▪ Distinguer les composés organiques des composés minéraux. ▪ Distinguer les substances naturelles des substances de synthèse. ▪ Identifier et nommer les principales fonctions minérales et organiques. ▪ Envisager la dissolution dans l'eau d'oxydes, acides, bases et sels de la vie courante. ▪ Expliquer des réactions chimiques en solution aqueuse entre des acides, bases et sels de la vie courante. ▪ Classer les réactions en phase aqueuse, selon que l'on obtient un corps solide (un précipité), un corps volatil ou de l'eau. ▪ Utiliser un tableau de solubilité pour justifier et prévoir des phénomènes de précipitation. ▪ Utiliser la représentation des dissociations/associations d'ions pour établir les équations de bilan des réactions étudiées expérimentalement ainsi que des réactions analogues. ▪ Calculer une concentration. ▪ Établir le rapport entre masse et quantité de matière. ▪ Équilibrer (pondérer) des équations ioniques de réactions de précipitation. ▪ Distinguer solution, émulsion, suspension, aérosol et mousse. ▪ Expliquer le mode d'action des agents tensioactifs. ▪ Connaître les risques liés aux acides et bases qui nous entourent.

EXEMPLES DE DOMAINES D'APPLICATION	REMARQUES ET CONSEILS
<ul style="list-style-type: none"> • Les électrolytes et non-électrolytes des liquides de notre organisme. • L'équilibre électrolytique de notre organisme : l'homéostasie électrolytique. • Les savons et détergents, électrolytes utilitaires : propriétés hydrophiles et lipophiles des savons et détergents, propriétés tensioactives, précipitation des sels de calcium et de magnésium (dureté d'une eau). • Solutions pharmaceutiques en milieu aqueux ou dans des solvants organiques (solvant polaire et apolaire). • Les pommades : propriétés hydrophiles ou lipophiles de constituants de pommades (viscosité, tension superficielle, capacité ou incapacité d'absorber l'eau,...). • Utilisation des produits tensioactifs dans la préparation d'émulsions et de suspensions. <p>⇒ <i>Laboratoire de chimie analytique (voir exemples d'expériences).</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Le module 1 présente les prérequis indispensables au cours de PHARMACIE PRATIQUE, GALÉNIQUE ET LABORATOIRE. ◇ On se limitera à envisager l'aspect qualitatif de l'action des agents tensioactifs. ◇ La classification et l'identification des groupements fonctionnels organiques seront envisagées sur la base de modèles moléculaires et d'exemples empruntés à la vie courante.

EXEMPLES DE SITUATION D'APPRENTISSAGE	
<i>Questionnement</i>	<i>Activités</i>
<p>Qu'est-ce qu'une solution de sérum physiologique ?</p> <p>Quel est le mode d'action des agents tensioactifs ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des ions d'une solution de sérum physiologique. • Préparation quantitative d'une solution de sérum physiologique. • Préparation d'un savon dur et mise en évidence de ses propriétés. • Influence de la dureté de l'eau sur les propriétés d'un savon (pouvoir moussant).

MODULE 2 - LA CHIMIE DE MILIEUX AQUEUX

SAVOIRS	COMPETENCES
<p>◇ Réactions acidobasiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la théorie d'Arrhénius (dissociation en ions) à la théorie de Lowry-Brønsted (transfert de protons). • Couples acide-base. • Équations ioniques des réactions acide-base. • Titrages acidobasiques (notion de normalité). <p>◇ Réactions de précipitation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Équations ioniques des réactions de précipitation. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliser les modèles des acides et des bases selon Arrhénius et selon Lowry-Brønsted. ▪ Appliquer les règles de la volumétrie dans le cas d'un titrage acide-base.
EXEMPLES DE DOMAINES D'APPLICATION	REMARQUES ET CONSEILS
<p>◇ Réactions acidobasiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importance biologique des carbonates. • Les médicaments effervescents (explication de l'effervescence). <p>⇒ <i>Laboratoire de chimie analytique (voir exemples d'expériences).</i></p> <p>◇ Réactions de précipitation</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'équilibre électrolytique de notre organisme : l'homéostasie électrolytique. • Importance biologique du calcium (ostéogenèse - ostéoporose). <p>⇒ <i>Laboratoire de chimie analytique - Voir exemples d'expériences.</i></p>	<p>On se limitera à l'aspect qualitatif des phénomènes envisagés.</p>

EXEMPLES DE SITUATION D'APPRENTISSAGE	
<i>Questionnement</i>	<i>Activités</i>
<p>Qu'est-ce qu'un comprimé effervescent ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identification des substances actives dans un comprimé effervescent (aspirine, bicarbonate de sodium, ...). • Préparation d'un comprimé effervescent. • Dosage des carbonates (HCO_3^-, CO_3^{2-}) présents dans un comprimé effervescent.

**MODULE 3 - LES MOLÉCULES DE LA VIE
NOTIONS DE CHIMIE ORGANIQUE ET DE BIOCHIMIE**

3.1.- LE PÉTROLE ET SES DÉRIVÉS

SAVOIRS	COMPETENCES
<p>3.1.- Le pétrole et ses dérivés</p> <ul style="list-style-type: none"> • Séparation et transformation des hydrocarbures du pétrole. • Classification des hydrocarbures. • Exemples d'isomères de position et nomenclature des alcanes, alcènes, alcynes. • Réactions de combustion des hydrocarbures. • Réaction de substitution chez les alcanes. • Réactions d'addition et de polymérisation par polyaddition impliquant des hydrocarbures insaturés. • Comparaison de la stabilité relative des liaisons simples et des liaisons doubles. • Réactions radicalaires : rôle des radicaux libres dans le vieillissement de la peau et des mécanismes de cancérisation. • Structure, isomérisation et nomenclature des principaux hydrocarbures benzéniques. • Exemples et propriétés de dérivés biologiques d'hydrocarbures : réactions de polymérisation par polyaddition de l'isoprène. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendre l'origine, les propriétés et l'utilisation des substances dérivées du pétrole. ▪ Appliquer les règles conventionnelles de nomenclature des hydrocarbures courants. ▪ Distinguer et nommer des isomères. ▪ Expliquer le principe d'une réaction de combustion (carburants et combustibles,...). ▪ Expliquer le principe d'une réaction de substitution dans la série des alcanes. ▪ Expliquer le principe d'une réaction de polymérisation (polymères naturels et synthétiques,...). ▪ Au travers de quelques réactions, comparer la stabilité relative des alcanes et des alcènes. ▪ Expliquer le principe d'une réaction radicalaire. ▪ Reconnaître et nommer les principaux hydrocarbures benzéniques rencontrés. ▪ Identifier les molécules du vivant et les classer.
EXEMPLES DE DOMAINES D'APPLICATION	REMARQUES ET CONSEILS
<ul style="list-style-type: none"> • Les colorants : exemples de caroténoïdes, spectres d'absorption, différence entre colorant et pigment (pigments biliaires, pigments de la peau, pigments rétiniques). • Structure et réactivité des acides gras (degré d'insaturation des acides gras). <p>⇒ <i>Laboratoire de chimie analytique (voir exemples d'expériences).</i></p>	<p>L'étude expérimentale comparative des réactions de substitution chez les alcanes et des réactions d'addition chez les alcènes permet de mettre en évidence la stabilité relative des liaisons simples et des liaisons doubles.</p>

EXEMPLES DE SITUATION D'APPRENTISSAGE	
<i>Questionnement</i>	<i>Activités</i>
<p>Comment séparer les constituants d'un colorant présent dans une boisson colorée (sirop de menthe, de grenadine, ...) ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Séparation et Identification des colorants (chromatographie).

3.2.- SUBSTANCES ORGANIQUES OXYGÉNÉES ET AZOTÉES

SAVOIRS	COMPETENCES
<p>3.2.- Substances organiques oxygénées et azotées.</p> <p>Exemples de molécules présentes dans les substances biochimiques : alcools (fermentation alcoolique), aldéhydes et cétones (sucres), acides carboxyliques (acide oxalique, acide acétique, acide citrique, acides gras,...), esters (huiles et graisses), bases azotées des acides nucléiques, acides aminés et protéines,...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alcools: formules, classification, nomenclature et propriétés des alcools ; fermentation alcoolique. 2. Aldéhydes et cétones (sucres) : formules, classification, nomenclature, propriétés et fonctions biologiques des glucides. 3. Acides carboxyliques (acide oxalique, acide acétique, acide citrique, acides gras,...) : formules, classification, nomenclature, propriétés et fonctions biologiques des acides carboxyliques. 4. Esters (huiles et graisses) : structures et fonctions biologiques d'une lipoprotéine plasmatique, des phospholipides, du cholestérol. 5. Amines, amides et acides aminés (neurotransmetteurs, acides nucléiques, protéines) : bases azotées et acides nucléiques, acides aminés, peptides et protéines. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expliquer l'origine, les propriétés et l'utilisation de quelques classes de composés organiques (substances qui contribuent à améliorer nos conditions de vie et substances impliquées dans des processus biologiques). ▪ Expliquer la relation entre les propriétés physiques (température de fusion, d'ébullition, solubilité,...) et la structure moléculaire des alcools. ▪ Expliquer la relation entre les propriétés physiques (température de fusion, d'ébullition, solubilité,...) et la structure moléculaire des acides carboxyliques. ▪ Expliquer le comportement acide des acides carboxyliques en solution aqueuse ▪ Justifier l'importance biologique des esters. ▪ Expliquer le comportement basique des amines en solution aqueuse. ▪ Justifier l'importance biologique des amines, des amides et des acides aminés.

EXEMPLES DE DOMAINES D'APPLICATION	REMARQUES ET CONSEILS
<p>1. Alcools : fermentation alcoolique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les oxydoréductions impliquant des substances organiques oxygénées : interrelations entre les fonctions oxygénées (série alcool-aldéhyde/cétone - acide carboxylique). <p>2. Aldéhydes et cétones (les sucres)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pourquoi les êtres vivants consomment-ils du sucre ? • Qu'est-ce qu'un sucre ? Qu'appelle-t-on sucres rapides et sucres lents ? Monosaccharides: glucose, fructose, galactose, ribose, désoxyribose, ... Disaccharides: saccharose, maltose, galactose, ... Polysaccharides: glycogène, cellulose, amidon. • Pourquoi le sucre est-il mauvais pour les dents ? <p>3. Acides carboxyliques (acide oxalique, acide acétique, acide citrique, acides gras, ...).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pourquoi utilise-t-on des acides gras pour fabriquer des savons ? <p>4. Esters (huiles et graisses) : structures et fonctions biologiques d'une lipoprotéine plasmatique, des phospholipides, du cholestérol.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structure et réactivité des acides gras (degré d'insaturation des acides gras). • Les isoprénoïdes: isoprène, carotènes et dérivés (vitamine A et ses dérivés), stéroïdes. • Quel est le rôle biochimique de la vitamine A (rétinol) ? • Quels sont les rôles biochimiques des hormones sexuelles stéroïdes ? • L'estradiol, la progestérone, la testostérone et l'androstérone. • Quels sont les lipides présents dans le plasma sanguin des êtres humains ? • Structures des acides gras, des triglycérides, du cholestérol. • Comment les triglycérides et les esters de cholestérol sont-ils transportés ? Caractère hydrophobe des lipides. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Structure d'une lipoprotéine plasmatique (micelles). Qu'est-ce que le bon cholestérol et le mauvais cholestérol ? Principaux transporteurs du cholestérol dans le plasma : les LDL et HDL.</p> </div> <p>Fonctions biologiques des LDL et HDL. Excrétion du cholestérol : les acides et sels biliaires.</p>	<p>On se limitera à envisager les propriétés physiques et chimiques essentielles des différentes classes de composés organiques, c'est-à-dire les propriétés qui sont rencontrées dans les divers domaines d'application considérés.</p>

<p>5. Amines, amides et acides aminés (bases azotées et acides nucléiques, acides aminés et protéines) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qu'est-ce qu'un neurotransmetteur ? <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Formules et fonctions biologiques de neurotransmetteurs. Exemples: biosynthèse et mode d'action de la noradrénaline, de la dopamine et de la sérotonine.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Qu'est-ce qu'un acide nucléique ? • Qu'est-ce qu'une protéine ? • Structure et fonctions biologiques de peptides et de protéines : <ul style="list-style-type: none"> ◆ Protéines de structure (collagène, kératine ...). ◆ Enzymes (vitamines ...). ◆ Hormones (insuline ...). • Comment les organismes vivants assurent-ils les transformations de substances ? Les enzymes, catalyseurs du Monde vivant. Énergie d'activation. Fonctions des enzymes lors de réactions biochimiques (exemples). Mode d'action coopératif des enzymes (coenzyme, cofacteur, cosubstrat). Exemples de cofacteurs ou coenzymes (formules et fonctions) : vitamines (B1, B2, B6, biotine,...), CoA, NAD et NADP, ... Régulation enzymatique des voies métaboliques (exemples). <p>⇒ <i>Laboratoire de chimie appliquée - Exemples d'expériences</i></p>	
--	--

EXEMPLES DE SITUATION D'APPRENTISSAGE	
<i>Questionnement</i>	<i>Activités</i>
Comment identifier les glucides ?	<ul style="list-style-type: none"> • Test d'identification des glucides (Fehling, Tollens, ...)
Comment déterminer le degré de saturation d'une huile ?	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination du nombre de doubles liaisons par mesure de l'indice d'iode.
Comment détecter une albuminurie ?	<ul style="list-style-type: none"> • Test de caractérisation des protéines (Biuret).
Comment séparer et identifier les acides aminés d'un polypeptide ?	<ul style="list-style-type: none"> • Dénaturation et hydrolyse enzymatique d'un polypeptide. • Chromatographie et caractérisation des acides aminés (ninhydrine).

MODULE 4 - ÉQUILIBRE RÉACTIONNEL

SAVOIRS	COMPETENCES
<p>◇ Équilibre chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constante d'équilibre de Guldberg et Waage (K_c). • Produit de solubilité (K_s). • Loi de Le Chatelier. • Réactions de complexation. Exemples de déplacements d'équilibre. <p>◇ Réactions acide-base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Équations ioniques des réactions acide-base (rappel). • Force d'un acide, d'une base. Application de la constante d'équilibre de Guldberg et Waage aux réactions acide-base en solution aqueuse (K_a, K_e). • Relation entre le pH et la nature de la solution (solutions d'acide fort, d'acide faible, de base forte, de base faible). • Réaction de neutralisation acide-base (courbes de neutralisation). • Mélanges tampon. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exprimer des constantes d'équilibre (loi de Guldberg et Waage) et interpréter leur valeur. ▪ Établir la relation entre K_s et la solubilité d'un sel. ▪ Expliquer qualitativement l'inversibilité de certaines réactions (loi de Le Chatelier). ▪ Expliquer qualitativement l'effet sur l'état d'équilibre de la modification d'un des facteurs qui le détermine . ▪ Opérer la distinction entre acides et bases forts et entre acides et bases faibles sur le plan de la dissociation ionique en solution aqueuse. ▪ Interpréter la signification des constantes K_a et K_e. ▪ Interpréter la notion de pH. ▪ Établir le lien entre le pH et la nature d'une solution. ▪ Appliquer avec discernement (voir remarques et conseils) les formules simplifiées de calcul du pH d'une solution aqueuse diluée. ▪ Interpréter une courbe de titrage acide-base dans des cas simples (acides monoprotiques). ▪ Expliquer qualitativement le principe de fonctionnement d'un tampon.
EXEMPLES DE DOMAINES D'APPLICATION	REMARQUES ET CONSEILS
<p>◇ Équilibre chimique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les échanges respiratoires (hémoglobine, hydrogénocarbonates) . • Adjuvants de préparations pharmaceutiques : capteurs de métaux (EDTA)... • Interactions entre médicaments - Incompatibilité chimique de médicaments (distinction entre incompatibilité chimique et physique). <p style="padding-left: 20px;">⇒ <i>Laboratoire de chimie analytique (voir exemples d'expériences).</i></p> <p>◇ Réactions acide-base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les réactions acide-base impliquant des substances organiques. • L'équilibre acidobasique de notre organisme : l'homéostasie de l'équilibre acide-base. pH physiologique, pH du sang et de l'urine. • Application de la notion de pH aux préparations pharmaceutiques. • Influence du pH sur la résorption des médicaments. <p style="padding-left: 20px;">⇒ <i>Laboratoire de chimie analytique (voir exemples d'expériences).</i></p>	<p>◇ Lors de l'étude des équilibres chimiques, on évitera d'insister sur les développements mathématiques au profit d'une approche qualitative et raisonnée fondée sur l'expérimentation.</p> <p>◇ Les formules simplifiées du calcul du pH ne seront pas démontrées.</p>

EXEMPLES DE SITUATION D'APPRENTISSAGE	
<i>Questionnement</i>	<i>Activités</i>
Quel est le pH des liquides physiologiques ? Comment fonctionnent les capteurs d'ions métalliques (agents complexants) ? Comment fonctionnent les anticoagulants ?	<ul style="list-style-type: none"> • Détermination du pH du sang, de l'urine, de la salive ... • Complexation des ions calcium par l'EDTA, le citrate ...

LABORATOIRE DE CHIMIE ANALYTIQUE

EXEMPLES D'EXPÉRIENCES

COMPÉTENCE A METTRE EN ŒUVRE

Connaître et utiliser les principes de manipulations de chimie et biochimie en vue de résoudre des problèmes spécifiques aux sciences paramédicales :

- Extraction des substances.
- Préparation des substances.
- Séparation de constituants d'un mélange.
- Identification de substances.
- Mise en évidence de propriétés de substances.
- Dosage de substances.

EXEMPLES D'EXPÉRIENCES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITÉES OU UTILISÉES :

- J-L BOUXIN et R. VANWUYTSWINKEL, *Chimie organique*, CTP Frameries, 1996 (réf. précisées ci-dessus sous l'intitulé CTP Frameries).
- G. LASCOMBES, Professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, *Manuel de travaux pratiques de physiologie animale et végétale*, HACHETTE.
- G. HENRION, *Exemples d'application des techniques biochimiques à la bromatologie*, document de travail, journée de formation ISI Huy - Gembloux - Verviers (document disponible au CAF TIHANGE).
- Pharmacopée Belge.
- Voir également autres publications du CTP.

◇ Solutions, suspensions et émulsions (Module 1)

- Identification des ions d'une solution ionique.
- Préparation quantitative de solutions.

◇ Réactions acidobasiques (Module 2)

- Acides et bases qui nous entourent (André COLIN, CT Frameries).
- Dosage d'acides et de bases par volumétrie acide-base (titrages).

◇ Réactions de précipitation (Module 2)

- Identification d'ions par précipitation.
- Dosage gravimétrique de l'acide oxalique.

◇ Les substances organiques, molécules de la vie (Modules 3.1. et 3.2.)

1. Les substances carbonées : classification des fonctions chimiques, hydrocarbures, chlorodérivés, dérivés benzéniques et isoprénoïdes (stéroïdes) (Module 3.1.)

- Recherche des halogènes par la méthode de Beilstein (CTP Frameries, p. 22).
- Recherche simultanée des halogènes, du soufre et de l'azote.
- Extraction et séparation de mélanges de colorants d'origine végétale (chlorophylles et caroténoïdes).
- Réalisation des spectres chromatographiques de colorants alimentaires naturels ou artificiels.
- Séparation chromatographique, identification et dosage par spectrophotométrie de colorants alimentaires.
- Saponification et identification de vitamine A (Pharmacopée Belge VI).
- Identification de vitamine D (Pharmacopée Belge V & VI).

2. Alcools (Module 3.2.)

- Fermentation alcoolique.
- Vérification du degré d'alcool d'un vin par distillation.
- Caractérisation de l'éthanol par oxydation nitro-chromique (méthode de Cordebar) (CTP Frameries, p.149).
- Oxydation des alcools (CTP Frameries, p. 145).

3. Aldéhydes et cétones (sucres) (Module 3.2.)

- Caractérisation des aldéhydes et cétones (CTP Frameries, p. 158).
- Oxydation des aldéhydes et cétones (CTP Frameries, p. 157).
- Caractérisation du glucose par le réactif de Fehling (CTP Frameries, p. 170).
- Identification du lactose du lait.
- Identification séquentielle de glucides (LES GLUCIDES - ANALYSE SOMMAIRE DE QUELQUES ALIMENTS - CTM, 1982).

4. Acides carboxyliques (acide oxalique, acide acétique, acide citrique, acides gras,...) (Module 3.2.)

- Dosage d'acides carboxyliques par volumétrie acide-base (titrages).
- Préparation de l'acide oxalique (CTP Frameries, p. 174).
- Isomérisation de l'acide maléique en acide fumarique (CTP Frameries, p. 34).
- Détermination de la force d'acides carboxyliques par pH-métrie (CTP Frameries, p. 71).
- Détermination de la force d'amines par pH-métrie (CTP Frameries, p. 82).
- Préparation et dosage de l'acide acétylsalicylique ou *aspirine* (CTP Frameries, p. 227).
- Identification d'acides organiques et de leurs sels.

5. Esters (huiles et graisses) (Module 3.2.)

- Estérification des alcools par les acides organiques (CTP Frameries, p. 143, 179).
- Saponification du salicylate d'éthyle (CTP Frameries, p. 176).
- Saponification d'une huile alimentaire.
- Extraction et séparation chromatographique des lipides des noisettes (mono, di, tri glycérides).
- Hydrolyse d'esters à l'aide d'une solution aqueuse de NaOH (CTP Frameries, p. 184).

6. Amines, amides et acides aminés (neurotransmetteurs, acides nucléiques, protéines) (Module 3.2.)

- Hydrolyse des protéines par la trypsine (pancréatine commerciale).
- Séparation chromatographique d'acides aminés (avec solutions témoins et urine).
- Propriétés des amides (CTP Frameries, p. 198).
- Propriétés chimiques de l'urée (CTP Frameries, p. 199).
- Propriétés de la glycine (CTP Frameries, p. 202).
- Dosage colorimétrique de protéines (méthode du Biuret).
- Dosage de l'urée par colorimétrie après action de l'uréase.
- Séparation de protéines par chromatographie.
- Séparation de protéines par électrophorèse.
- Action enzymatique de la catalase de la pomme de terre. Cinétique de la décomposition du peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée).
- Hydrolyse enzymatique de l'amidon par l' α -amylase : influence du pH, de la température, de diverses substances sur l'activité enzymatique.
- Identification de vitamines (Pharmacopée Belge).

◇ Équilibre chimique (Module 4)

- Dosage du calcium par complexométrie EDTA (titrage en retour).

◇ Réactions acide-base (Module 4)

- Mise en évidence du caractère acidobasique des acides carboxyliques.
- Mise en évidence du caractère acidobasique des amines (CTP Frameries, p. 189).

COURS : PHYSIQUE

1. Introduction

Faire en sorte que chacun puisse avoir une certaine compréhension de son environnement, même si celui-ci devient de plus en plus scientifique, est un enjeu de taille.

De nombreux liens existent entre les développements de la physique et l'évolution de notre mode de vie : mobilité, communication, techniques médicales, informatique, énergie... Si le futur citoyen doit bien entendu acquérir une idée de ce qu'est un atome, une galaxie, une certaine compréhension de ce que sont la radioactivité, les ondes électromagnétiques, etc., le professeur de physique doit, le plus souvent possible, choisir les illustrations de son cours dans des domaines de la technologie, en particulier ceux qui rencontrent les intérêts spécifiques des élèves de l'option de base groupée « **assistant/assistante pharmaceutico-technique** ».

Il faut d'autre part insister sur le rôle formateur des cours de sciences, et en particulier de physique : ils doivent faire acquérir des modes de raisonnement, des méthodes de travail et des attitudes d'honnêteté intellectuelle, d'ouverture d'esprit mais aussi de sens critique.

Deux textes fixent le cadre dans lequel le programme de physique de l'option de base groupée **assistant/assistante pharmaceutico-technique** au 3^e degré de l'enseignement technique de qualification a été construit :

- 1. les compétences terminales et savoirs communs pour les humanités professionnelles et techniques,**
- 2. le profil de formation de l'assistant/assistante pharmaceutico-technique défini par la Commission Communautaire des Professions et Qualifications.**

Les points qui suivent reprennent des extraits de ces documents qui doivent orienter le cours de physique. Viennent ensuite quelques situations d'apprentissage destinées à guider les professeurs puis l'énoncé des contenus proprement dits. Ceux-ci sont accompagnés de notes d'orientations méthodologiques dont la lecture est aussi importante que celle des titres des chapitres.

2. Les compétences terminales et savoirs communs pour les humanités professionnelles et techniques (CT)

Le décret précise que les humanités professionnelles et techniques doivent assurer une formation humaniste en privilégiant :

1. le développement personnel des élèves, notamment en aidant chacun à :
 - 1.1 se situer dans le temps et dans l'espace,
 - 1.2 s'appropriier sa culture,
 - 1.3 s'appropriier des outils de communication et de réflexion,
 - 1.4 prendre conscience de ce qu'impliquent ces choix ;
2. l'étude de l'environnement, des techniques et des sciences ;
3. la formation à la participation active à l'environnement économique et social ;
4. la formation à la citoyenneté dans une société démocratique, solidaire, pluraliste et ouverte aux autres cultures.

Le point 2 concerne plus particulièrement les cours de sciences. Rappelons-en les détails :

▪ **se situer par rapport à l'environnement**

Pour comprendre et se situer dans leur environnement, les élèves doivent acquérir les savoir-faire et les savoirs essentiels relatifs :

- aux équilibres de l'environnement et à leur influence sur les conditions météorologiques et climatiques ;
- à l'influence sur les écosystèmes des choix politiques, économiques, industriels et technologiques ;
- à l'adoption des modes de vie et de consommation respectueux de l'environnement ;
- à la construction d'une représentation interdisciplinaire de l'environnement.

▪ **se situer par rapport aux technologies et aux sciences**

Pour comprendre et se situer dans un univers technico-scientifique, les élèves doivent acquérir les savoir-faire et savoirs relatifs à :

- l'imbrication du technique et du social dans le fonctionnement d'une technologie ;
- la capacité d'interroger les technologies dans leurs effets en vue de faire des choix et de les utiliser à bon escient ;
- la capacité d'utiliser des modèles scientifiques et techniques pour aménager leur espace de vie et prévenir les accidents ;
- des éléments de formation scientifique, socio-économique et technologique de base permettant de participer aux débats de société sur la construction et les impacts des systèmes technologiques (par exemple ceux relatifs aux ressources énergétiques, aux pollutions, à la gestion des déchets, à l'ingénierie génétique, au contrôle des drogues, aux réseaux informatiques, à l'urbanisation...) ;
- la construction d'une représentation interdisciplinaire des développements technologiques.

3. Le profil de formation de l'assistant/assistante pharmaceutico-technique

Si l'assistant/l'assistante pharmaceutico-technique travaille toujours sous la surveillance du pharmacien auquel le conseil et l'aspect scientifique reviennent toujours, il/elle doit être une personne efficace à même d'exécuter les actes dont un pharmacien / une pharmacienne peut le/la charger. En particulier, il peut s'agir d'informer les patients, d'identifier des matières premières, d'exécuter des préparations magistrales.

La formation doit répondre à ces objectifs et aussi favoriser l'évolution et l'approfondissement des savoirs professionnels.

Le profil de formation explicite un certain nombre de compétences devant permettre de réaliser les activités décrites dans le profil de qualification. Certaines de ces compétences doivent être maîtrisées en fin de formation (CM), d'autres sont seulement exercées durant la formation, leur maîtrise parfaite n'étant acquise qu'au travers de l'activité professionnelle (CEP) ou d'une formation ultérieure (CEF).

Le cours de physique du troisième degré doit participer à la maîtrise ou l'exercice de quelques unes de ces compétences. Certaines seront mises en oeuvre le plus souvent possible, par exemple à l'occasion de la résolution de situations problèmes, lors d'activités expérimentales ou de travaux de recherche individuels ou effectués en groupes. D'autres sont plus spécifiquement liées à des chapitres particuliers. Relevons spécialement :

- **(C1) rechercher des informations à partir des documents utilisés en pharmacie ; (CM)**
- **(C2) connaître les techniques opératoires des préparations ; (CM)**
 - réaliser des fiches de pesées
 - réaliser des pesées
 - mesurer des volumes
 - calculer masses, volumes et densités en fonction des données
 - maîtriser l'application de la règle de 3 et le calcul de pourcentages
 - maîtriser la conversion d'unités

- **(C3) maîtriser la manipulation des matériels utilisés pour la réalisation des formes pharmaceutiques** (CM)
 - balances, thermomètres, ...
- **(C4) Contrôler le fonctionnement des matériels et équipements avant toute utilisation ;** (CM)
- **(C5) Déceler les anomalies de fonctionnement des matériels et équipements et communiquer les constats au pharmacien ;** (CM)
- **(C6) effectuer l'entretien de 1^{er} niveau des matériels et équipements conformément aux procédures prescrites;** (CM)
- **(C7) extraire d'un texte des informations pertinentes, résumer un ensemble d'informations, constituer un dossier documentaire, utiliser l'environnement informatique pour la recherche d'informations;** (CM)
- **(C8) Choisir le support le mieux adapté au message à transmettre;** (CEP)
- **(C9) Utiliser l'environnement informatique pour la communication d'information;** (CM)
- **(C10) Accroître sa capacité d'apprendre, de s'informer et de se documenter; auto évaluer ses travaux ; développer son autonomie, son sens des responsabilités, sa motivation; gérer efficacement son temps ; organiser son travail ; cultiver ses capacités de communication ;** (CEP)
- **(C11) Travailler en équipe;** (CM)
- **(C12) Faire preuve d'honnêteté** (CEP)

4. Exemples de situations d'apprentissage

Les situations d'apprentissages doivent permettre aux élèves d'acquérir, améliorer ou exercer des compétences, c'est-à-dire de mettre en oeuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes, en vue de l'accomplissement d'une tâche (plus ou moins complexe).

La situation d'apprentissage peut être individuelle ou collective.

Pour chacune des situations d'apprentissage, le professeur veillera à préciser les indicateurs de qualité et à les communiquer aux élèves.

Les exemples qui suivent illustrent la mobilisation d'une ou plusieurs des compétences détaillées au paragraphe précédent. Celles-ci sont rappelées par les numéros qui ont été placés en début de leur énoncé (C 1 à 12).

- **Equilibre d'un solide**

Compétences mobilisées : C2, C3, C10, C11.

L'objectif est d'énoncer les deux conditions d'équilibre :

- la résultante des forces est nulle,
- la somme des moments (par rapport à l'axe de rotation) est nulle.

Deux activités peuvent être planifiées en parallèle. Les élèves travaillent par groupes.

Une moitié des groupes doit trouver la condition d'équilibre d'un anneau soumis à 2 puis 3 forces appliquées dans un plan horizontal (forces concourantes).

L'autre moitié étudie l'équilibre d'une barre à laquelle on suspend des objets pesants (forces parallèles).

Chaque moitié rédige une synthèse de l'activité menée qui sera ensuite présentée à l'autre partie de la classe (expériences, résultats, conclusions).

Un prolongement consiste à prouver que la résultante des forces subies par la barre est également nulle (mise au point par les élèves d'une expérience qui intègre la mesure de la force exercée par l'axe).

▪ **Quelle est la valeur du fusible nécessaire dans un circuit simple ?**

Compétences mobilisées : C6.

Un circuit alimenté par une tension continue de 6V doit contenir deux lampes 6V-5W et un fusible. Il doit permettre que les deux lampes brillent « correctement », mais le fusible doit couper le circuit si on essaie d'alimenter trois lampes identiques, protégeant ainsi la source de tension contre une intensité trop importante.

La classe dispose d'un générateur réglé à 6V, de lampes, de fils conducteurs pour les connexions, d'un ampèremètre.

Cette situation problème doit être résolue en partie de manière expérimentale.

Elle permettra de retrouver, grâce à des mesures d'intensité, la loi de Joule, et d'identifier le type de circuit à utiliser (parallèle).

Les résultats sont transposés pour trouver la valeur des fusibles à utiliser dans une ligne devant alimenter quelques appareils électroménagers (frigo, machine à laver...)

▪ **Qu'est-ce que le PET scan ?**

Compétences mobilisées : C7, C9, C10, C11.

Il s'agit ici d'un travail servant de porte d'entrée au chapitre consacré à la physique nucléaire.

La situation problème est fournie par le professeur sous la forme d'un texte décrivant l'utilisation d'un PET scan et le principe de son fonctionnement.

Les élèves doivent faire des recherches pour expliquer la signification des différents termes rencontrés (rayons γ , positron, annihilation, oxygène 15, isotope radioactif...).

En fonction des conditions matérielles, ces recherches pourront se faire dans des livres, dans des CD-ROM ou sur le réseau Internet.

La classe peut alors mettre en commun les résultats trouvés. Le professeur doit à ce moment jouer un rôle moteur dans l'organisation de l'information pour la transformer en véritable savoir.

Les élèves devront produire, sur support informatique, un document reprenant la synthèse du travail.

5. Programme d'étude de la 5 e année (1 période hebdomadaire)

Les forces

Exemples de questionnement

- **Qu'est- ce qu'une « chute de tension » ? Pourquoi provoque- t- elle des vertiges ?**

- Pourquoi doit on prendre la tension au niveau du coeur ?
- Comment rétablir l'équilibre d'une balance dont les plateaux sont vides ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences du PF :	Contenu
<ul style="list-style-type: none">• Différencier poids et masse.• Exprimer les mesures dans les unités SI.• Convertir correctement les unités.• Enoncer les conditions d'équilibre de la balance.• Apprécier la précision d'une mesure.	<ul style="list-style-type: none">• Masse, poids, masse volumique, pression.<ul style="list-style-type: none">- Mesures des différentes grandeurs, unités SI et usuelles.- Pression dans un liquide, la tension artérielle.• Équilibre statique<ul style="list-style-type: none">- Résultante des forces- Moments- Equilibre d'un solide pouvant tourner autour d'un axe, cas de la balance.

Orientations méthodologiques

Certaines notions ont déjà été abordées au premier ou au deuxième degré. C'est le cas du poids et de la masse, de la masse volumique et de la pression. Des rappels sont indispensables, particulièrement en début de 5^e.

Il faut entraîner spécifiquement les élèves à faire des calculs concernant la masse volumique, y compris en utilisant des sous multiples des unités légales.

Il faut (re) faire des expériences permettant de montrer la variation de pression au sein d'un liquide en fonction de la profondeur (hydrostatique).

On peut mentionner les effets de la viscosité (dans les veines) et du mouvement sur la pression. Dans ce cas, « Bernoulli » sera introduit à l'aide de quelques expériences simples.

Il est alors facile de justifier la prise du pouls au niveau des artères (proches de la peau) et celle de la tension à hauteur du cœur.

L'étude de l'équilibre est liée au fonctionnement de la balance à fléau. Il doit être abordé de manière expérimentale, par exemple à l'aide d'une barre légère suspendue en son milieu qu'il faut tenter de maintenir en équilibre. Si la notion de moment doit être expliquée, le but n'est pas de pouvoir résoudre des exercices complexes. Il suffit de pouvoir faire les calculs dans des exemples simples réalisés pratiquement en classe.

Les états de la matière

Exemples de questionnement

- Qu'est- ce qu'une émulsion ?
- Quelles différences y a- t- il, du point de vue des molécules, entre un solide et un liquide ?
- Pourquoi faut- il tenir compte de la température lors des mesures de volume ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences du PF :	Contenu
<ul style="list-style-type: none">· Distinguer les états de la matière.· Décrire, à l'aide d'un modèle moléculaire, les différents états de la matière.· Différencier chaleur et température.· Exprimer les grandeurs dans les unités SI.· Convertir correctement les unités de mesure.· Apprécier la précision d'une mesure.	Propriétés des états solides, liquides et gazeux. Les émulsions, les gels, les aérosols. Modèle moléculaire de la matière, forces de cohésion. Les changements d'états. L'élasticité, la plasticité. Diffusion, capillarité. Température et chaleur : échelles Celsius et Kelvin ; relation entre les mouvements moléculaires et la température ; zéro absolu. Dilatation, la thermométrie, influence sur les mesures de volume.

Orientations méthodologiques

On peut (ré) introduire l'idée d'agitation moléculaire en montrant la dispersion d'un colorant dans l'eau froide et l'eau chaude. L'exposé d'un modèle microscopique de la matière sera introduit le plus rapidement possible (l'expérience de dispersion est une bonne porte d'entrée). Les différents états de la matière peuvent être reliés à ce modèle.

La dilatation est abordée à la fois pour montrer l'influence de la température sur les mesures de volume des liquides (et donc l'importance de la mesure de masse) et le fonctionnement d'un thermomètre à liquide. On peut profiter de ce chapitre pour calculer la variation de la masse volumique en fonction de la température.

La partie « chaleur » ne peut en aucun cas déboucher sur une étude de la calorimétrie.

L'électricité

Exemples de questionnement

- Comment un affichage à cristaux liquides fonctionne-t-il ?
- Comment un disjoncteur différentiel fonctionne-t-il ?
- Qu'est-ce qu'une prise de terre ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences du PF :	CONTENU
<ul style="list-style-type: none">• Décrire le fonctionnement des cristaux liquides.• Décrire la constitution microscopique d'une émulsion.• Décrire, à l'aide d'un modèle simple, ce qu'est un courant électrique continu.• Décrire les effets du courant électrique sur la matière vivante.• Utiliser les unités SI correctes.• Expliquer le rôle du fusible.• Différencier un fusible d'un disjoncteur différentiel.	<p>Électrostatique :</p> <ul style="list-style-type: none">• Charges électriques.• Champ électrique<ul style="list-style-type: none">- Les cristaux liquides.- Les émulsions. <p>Courant électrique continu :</p> <ul style="list-style-type: none">• Notion de courant électrique.• Effets du courant sur la matière vivante et sur les liquides.• L'intensité et la tension, mesures et unités.• Lois d'Ohm et de Joule.• Fonctionnement d'une balance électronique, diodes LED, affichage à l'aide de LED. <p>La sécurité électrique :</p> <ul style="list-style-type: none">• Le fusible thermique.• La prise de terre.• Le disjoncteur différentiel.

Orientations méthodologiques

L'introduction de la partie électrostatique est réduite au minimum : il faut montrer qu'il existe deux types de charges, qu'elles s'attirent ou se repoussent suivant leurs signes. Cela peut être un rappel du cours de 3^e G ou de « technique sciences », mais il doit être fait. Il ne faut pas oublier de mentionner les ions se trouvant dans les solutions.

On se concentrera sur la partie consacrée aux applications pratiques, l'affichage à cristaux liquides et à diodes LED et les émulsions.

La partie consacrée au courant continu a notamment pour objectif de permettre aux futur(e) s assistant(e) s d'assurer la maintenance de quelques appareils simples. Il faut donc être capable de détecter un fusible défectueux et de le remplacer. Dans cet ordre d'idées, la compréhension de règles de sécurité est importante, à commencer par le rôle de la prise de terre et du disjoncteur différentiel.

Les lois d'ohm et de Joule doivent permettre à la fois de calculer des ordres de grandeurs de prix d'utilisation d'appareils électriques et d'estimer les valeurs de fusibles à utiliser dans les installations électriques courantes.

Programme d'étude de la 6^e année (1 période hebdomadaire)

Les ondes

Exemples de questionnement

- Qu'est- ce que l'effet de serre ?
- L'échographie utilise- t- elle des rayons X ?
- Qu'est- ce que le « doppler » ?
- Bronzer est- il dangereux ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences du PF et des CT :	CONTENU
<ul style="list-style-type: none">• Montrer que l'onde transporte de l'énergie.• Classer les ondes du spectre électromagnétique.• Distinguer onde sonore et lumineuse.• Identifier les facteurs renforçant l'effet de serre et expliquer l'influence de cet effet sur le climat de la Terre.	<ul style="list-style-type: none">• Fréquence, période et vitesse de propagation. Unités SI.• Les ondes sonores<ul style="list-style-type: none">- Dangers pour l'oreille, le niveau sonore.- L'échographie.- Le débitmètre doppler.• Les ondes électromagnétiques<ul style="list-style-type: none">- Lumière visible et invisible, lien entre énergie et fréquence.- Infrarouge, ultraviolet et rayons X : les applications médicales et les dangers.- L'effet de serre.

Orientations méthodologiques

Quelques expériences simples réalisées avec une corde ou un long ressort serviront à introduire les notions de base.

Fournir aux élèves le graphique montrant les plages d'intensités audibles en fonction de la fréquence. Le niveau d'intensité ou niveau sonore et son échelle devront être introduits à l'aide d'exemples de la vie courante (donner le niveau sonore de différentes sources).

On fera appel à des illustrations de la vie courante pour expliquer l'effet doppler (ambulance...). Il est possible d'écrire la formule (sans la démontrer) pour faire un calcul d'ordre de grandeur. Noter l'utilisation de l'effet doppler pour la mesure de la vitesse des voitures.

Décrire également l'utilisation des ultrasons par les chauves-souris.

Il est possible d'illustrer l'effet de serre à l'aide d'expériences simples à mettre en oeuvre. Lors de l'explication, il faut relier la température et la longueur d'onde émise. Faire comprendre que, quelle que soit la température de la planète, il y a équilibre thermique.

La physique nucléaire

Exemples de questionnement

- Quelle est la différence entre un rayonnement α et un rayonnement γ ?
- Pourquoi devrait-on prendre des comprimés d'iode en cas d'accident nucléaire ?
- Comment se protéger contre les radiations ?
- Comment un PET scan fonctionne-t-il ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences du PF et des CT :	CONTENU
<ul style="list-style-type: none">· Distinguer les rayonnements α, β et γ, les comparer du point de vue de leur pouvoir de pénétration et de leurs effets sur le corps humain.· Expliquer ce qu'est un isotope.· Définir la demi-vie d'un radio nuclide.· Décrire des applications médicales des rayonnements.· Expliquer comment se protéger des rayonnements.	Nature et caractéristiques des rayonnements α , β et γ . Isotopes. Décroissance radioactive, demi-vie. Les produits traceurs, les sources radioactives. Thérapie. Le PET scan. Dangers des rayonnements et protection contre leurs effets.

Orientations méthodologiques

Ce chapitre ne permet pratiquement pas d'illustration expérimentale (aucune source radioactive ne peut être utilisée à l'école). Cela peut présenter l'occasion d'une recherche où l'esprit d'équipe et la communication prennent une part importante. Il s'agit de compétences importantes à mettre en oeuvre.

L'étude des applications médicales sera privilégiée. En particulier, un paragraphe est consacré à la tomographie par émission de positrons. C'est un sujet qui aborde plusieurs notions intéressantes. Il permet notamment de montrer que la physique « de pointe » a des applications quasiment quotidiennes et que « l'antimatière » n'existe pas que dans la science fiction.

Les aspects liés à la sécurité seront abordés avec une attention particulière.

Les unités de base seront expliquées, en relation avec les réglementations officielles liées à la sécurité.

La production et le transport de l'énergie électrique

Exemples de questionnement

- Quels sont les rôles des différentes parties d'une centrale électrique ?
- Pourquoi utilise-t-on des lignes à « haute tension » ?
- Comment un transformateur fonctionne-t-il ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences des CT :	Contenu
<ul style="list-style-type: none">· Décrire la structure d'une centrale thermique.· Identifier les parties communes aux éoliennes et aux centrales thermiques.· Décrire la structure d'une dynamo, expliquer son fonctionnement.· Distinguer le courant alternatif du courant continu.· Décrire la structure d'un transformateur, expliquer son fonctionnement.· Expliquer l'intérêt de la haute tension.	Structure d'une centrale thermique, d'une éolienne. Dynamo. Courant alternatif. Transformateur. Ligne à haute tension.

Orientations méthodologiques

On peut ici partir des posters édités par Electrabel. Identifier les différents éléments d'une éolienne et d'une centrale thermique puis étudier le fonctionnement de leurs parties essentielles. La partie « thermique » des centrales sera décrite de manière superficielle. Il ne faut pas s'engager dans un cours de thermodynamique. Les différentes notions d'électromagnétisme seront introduites à l'aide d'expériences simples. Utiliser des modèles de dynamo, transformateur et ligne à haute tension qui permettent de rester qualitatif.

La Terre dans l'univers

Exemples de questionnement

- Quelle est la différence entre une planète et une étoile ?
- Pendant combien de temps le Soleil existera-t-il ?
- Qu'est-ce qu'une supernova, un trou noir ?
- Qu'est-ce qu'une galaxie ?
- Qu'est-ce que le Big Bang ?

Compétences à mettre en oeuvre pour maîtriser ou exercer les compétences des CT :	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> · Décrire la structure et l'évolution de l'Univers. · Montrer que l'observation du spectre des galaxies permet de dire que l'Univers est en expansion. · Montrer la compétition entre les forces de gravitation et les forces nucléaires au sein des étoiles. 	<ul style="list-style-type: none"> Le Soleil. Les étoiles : naissance, vie et mort. Les galaxies. Expansion de l'Univers. Hypothèse du Big Bang.

Orientations méthodologiques

Ce chapitre, où se retrouvent un certain nombre de notions vues précédemment, est **optionnel**. Rappelons que cela implique **qu'il ne peut faire l'objet d'une évaluation certificative**. Le nombre de leçons qui y seront éventuellement consacrées doit être limité (environ 5).

Le but de ce chapitre est de donner une vision globale de la structure de l'univers. Il s'agit d'étendre à l'univers entier la capacité du futur citoyen de **se situer dans l'espace et le temps** (référentiel « **Compétences terminales et savoirs communs** »).

Donner quelques ordres de grandeurs de distances et de durées.

Montrer que le fait que la vitesse de la lumière est finie implique qu'observer des objets lointains, c'est remonter dans le temps.

Présenter l'hypothèse du Big Bang comme déduite des observations, en indiquant son caractère non prouvé de manière absolue.

On peut écrire une équation de fusion de l'hydrogène en hélium, sans donner les développements intermédiaires. Mentionner le processus de formation des éléments par fusion dans les étoiles. Ceci permet de parler de la durée de vie nécessairement limitée des étoiles.

Noter la compétition entre la force de gravitation et les forces nucléaires dans les étoiles.

Mentionner l'importance du rôle de la gravitation dans l'évolution future de l'univers et l'incertitude de nos connaissances actuelles à ce sujet.
On peut retrouver dans le cd- rom « Un album photo de l'univers » édité par le CeDoP (ULB) une belle compilation réfléchie de documents photographiques disponibles sur Internet.

6. Bibliographie

Physique

Hecht

De Boeck Université

ISBN 2- 7445- 0018- 6

Physique 1 – Mécanique

Harris BENSON et al

De Boeck Université

Physique 2 - Electricité et magnétisme

Harris BENSON et al

De Boeck Université

Physique 3 – Ondes, optique et physique moderne

Harris BENSON et al

De Boeck Université

L'évolution des idées en physique

Einstein et Léopold Infeld

Petite bibliothèque Payot

La nature des lois physiques

Richard Feynman

Collection Marabout Université, n° 213

Cahiers de « Science et Vie »

Diffusion pour la Belgique

Press- abonnements SA

Avenue des Volontaires 103, boîte 11/ 12

1160 Bruxelles

n° 2 - Galilée, la naissance de la physique moderne;

n° 12 - La physique géante, du gigantesque pour observer l'infiniment petit;

n° 13 - Newton, le concepteur de la science moderne ;

n° 21 - Kepler, le fondateur de l'astronomie moderne ;

Physique et société

Michel Wautelet

Presses Universitaires de Mons

Université de Mons- Hainaut

Sciences, technologies et société

Questions et réponses pour illustrer les cours de sciences

De Boeck

ISBN 2- 8041- 3579- 9

Les cahiers du CeDoP

Un album photo de l'univers

Cd- rom

Laurent Zimmermann

Adresses utiles :

C. A. F. (Centre d'Auto- Formation)

La Neuville1, 4500 Tihange

085 / 27. 13. 60. - 27. 13. 61

fax: 085/ 27. 13. 99

Centre technique et pédagogique de Frameries

Route de Bavay, 70, 7080 Frameries

Tél. : **065** / 67. 62. 61. - 66. 73. 22. *fax:* 065/ 66. 14. 21



NOTICE PÉDAGOGIQUE COMPLÉMENTAIRE AU PROGRAMME 247/2006/248B

RÉFÉRENCE PROGRAMME : 247/2006/248B

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE ORDINAIRE HUMANITES
PROFESSIONNELLES ET TECHNIQUES 3^e DEGRÉ

Secteur : Sciences appliquées

Groupe : Chimie

Assistant/assistante pharmaceutico-technique

Table des matières

1.	Introduction	1
2.	Grille horaire	2
3.	Cadre légal	2
4.	Compétence	3
5.	Présentation de la notice pédagogique	3
6.	Démarche scientifique	4
7.	Expérimentation et sécurité	6
8.	Travail en équipe.....	7
9.	Évaluation	7
10.	Modules	13
11.	Glossaire.....	69

1. Introduction

La mise en application du décret du 5.12.2013 modifiant les grilles-horaires dans la section de qualification de l'enseignement secondaire ordinaire de plein exercice et plus particulièrement l'augmentation du volume de la formation commune, a amené une modification des grilles-horaires des options de base groupées en conséquence.

Cette modification implique inévitablement une « réinterprétation » des programmes des OBG qui restent néanmoins les références légales en termes de contenus à aborder.

Dans ce contexte, pour l'OBG « Assistant/assistante pharmaceutico-technique », la réduction de la plage horaire du cours de « chimie analytique et laboratoire » a conduit à rédiger, à partir du programme, une notice pédagogique reprenant les compétences à maîtriser par l'élève dans le cadre de son futur métier.

2. Grille horaire

Voir circulaire annuelle de référence « 2e et 3e degrés de l'enseignement secondaire ordinaire de plein exercice : grilles-horaires de référence des options de base groupées. 4e degré de l'enseignement professionnel secondaire complémentaire de plein exercice : grilles-horaires de la section « Soins infirmiers ». Wallonie-Bruxelles Enseignement.»

3. Cadre légal

Décret du 05 décembre 2013 modifiant les grilles-horaires dans la section de qualification de l'enseignement ordinaire de plein exercice et organisant les stages dans l'enseignement secondaire ordinaire de plein exercice et dans l'enseignement secondaire spécialisé de forme 3 et de forme 4.

Téléchargeable via http://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/39896_000.pdf

Référentiel du cours de formation scientifique : « Compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique – Humanités Professionnelles et Techniques »

téléchargeable sur <http://www.enseignement.be>

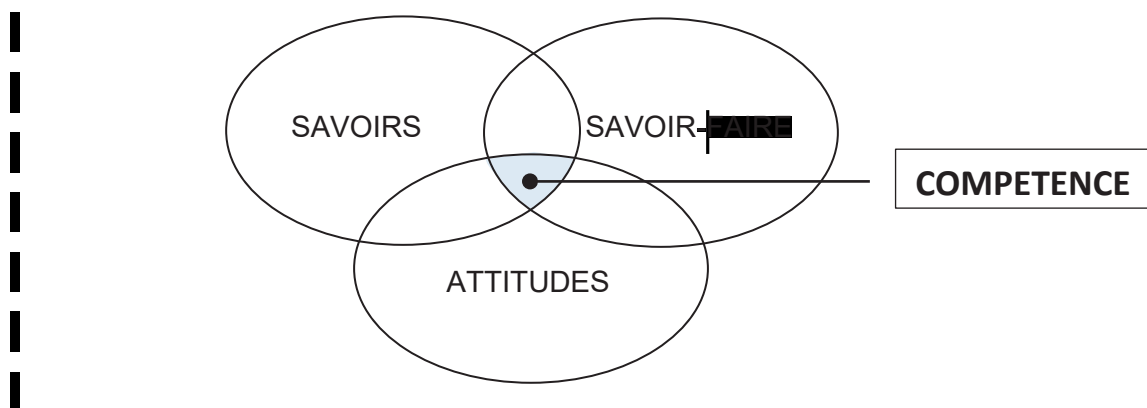
4. Compétence

Le présent document est rédigé en termes de compétences et se base sur le décret « Missions » du 21 juillet 1997 adopté par la Communauté française qui définit la notion de compétence en ces termes :

« aptitude à mettre en œuvre un ensemble organisé de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes permettant d'accomplir un certain nombre de tâches ».

L'accent est mis sur l'action cognitive de l'élève (mettre en œuvre...). Cette action s'appuie sur un ensemble de composantes : « un ensemble de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes » qu'il s'agit de mobiliser, c'est-à-dire une action finalisée (permettant d'accomplir ...).

Il en ressort qu'une compétence ne peut être appréhendée comme étant une juxtaposition, une somme de savoirs, de savoir-faire et d'attitudes : il n'y a développement et acquisition de compétences que s'il y a **complexité** c'est à-dire **mise en œuvre dynamique, organisée et finalisée de ces composantes** !



5. Présentation de la notice pédagogique

La notice pédagogique actualise les pages 56 à 66 du programme référencé 247/2006/248B.

La notice pédagogique est présentée sous forme de modules (de 1 à 9).

Tous doivent être enseignés selon un timing suggéré à l'enseignant.

Le timing suggéré du module 1 est de 0 à 3 périodes, en fonction de la formation antérieure des élèves. Un diagnostic sera établi et servira de base au choix du nombre de périodes.

Le module 9 est abordé uniquement si la durée du module 1 est inférieure à 2 périodes.

La chronologie des modules est à respecter car elle garantit le caractère spiralaire des apprentissages de l'élève.

Par contre, à l'intérieur du module, l'ordre des compétences est donné à titre indicatif et peut donc être modifié.

Chaque module débute par un intitulé et un timing suggéré. Ensuite, les prérequis indispensables aux apprentissages du module sont cités. Enfin, la méthodologie est présentée sous forme de colonnes :

- ✓ première colonne : « compétences » à maîtriser par l'élève ;
- ✓ deuxième colonne : pistes méthodologiques et pédagogiques à développer par le professeur ou par les élèves ;
- ✓ troisième colonne : savoirs à maîtriser par les élèves ; elle constitue le cadre théorique du module.
- ✓ quatrième colonne : mots-clés qui fixent le vocabulaire à maîtriser. Cependant, il ne s'agit pas d'une liste de mots dont les définitions sont à restituer textuellement par l'élève.
- ✓ dernière colonne : outils-liens suggérés (documents, expériences, matériel...). Les fiches mentionnées seront publiées ultérieurement et seront disponibles pour tous les enseignants du réseau WB-E.

Les notes de bas de page sont destinées exclusivement au professeur à titre d'éclaircissement.

Un glossaire disciplinaire commun aux sciences figure également en annexe dans la notice.

6. Démarche scientifique

L'application du contenu de cette note privilégie la démarche scientifique à des moments choisis par le professeur en fonction des rythmes d'apprentissage. Cette démarche doit être entraînée dans chaque module à partir de situations d'apprentissage.

L'apprentissage des sciences vise au développement de compétences et propose une méthodologie pour amener les jeunes à se les approprier de manière durable. La construction, par les élèves, de leurs savoirs et de leurs savoir-faire doit être au centre de leur apprentissage.

Les cours de sciences doivent ouvrir les jeunes à leur environnement naturel et développer dans ce cadre l'observation, la manipulation, l'expérimentation ...

Par la construction progressive de leurs savoirs et de leurs savoir-faire, les élèves, quels que soient leur âge et leur niveau d'études, sont les premiers acteurs de leurs apprentissages. En partant d'une situation de recherche, la méthode proposée sollicite la créativité des élèves, intègre leurs acquis antérieurs, favorise le travail en équipe et l'interdisciplinarité et ouvre à de nouvelles perspectives. Les sciences doivent être construites, mises en question et reconstruites sous un regard critique.

En cela, l'apprentissage s'inscrit dans une démarche d'éducation globale et prépare les jeunes à devenir des citoyens à part entière, capables de s'intégrer dans de nouveaux groupes de travail, de s'adapter à de nouvelles tâches et d'affronter les problèmes qui se présenteront.

La démarche scientifique comprend trois étapes importantes constituées de plusieurs phases. Dans toute démarche de construction des savoirs, ces trois étapes apparaissent nécessairement ; certaines des phases qui les composent peuvent cependant ne pas être développées lors de chaque séquence d'apprentissage.

Première étape : la rencontre avec une réalité complexe

Phase 1 : émergence de la situation à résoudre

Faire preuve de curiosité et avoir envie de se poser des questions pour :

- expliquer un phénomène interpellant,
- identifier une situation qui pose problème.

Phase 2 : rechercher des indices et dégager des pistes

Mobiliser ses ressources pour :

- émettre une hypothèse,
- avancer des explications plausibles.

Phase 3 : confronter les pistes et sélectionner celles à suivre

Sélectionner et trier les hypothèses sur base :

- de leur possibilité de vérification expérimentale,
- de la cohérence face au questionnement de départ.

Deuxième moment : l'investigation des pistes retenues

Phase 4 : investiguer chaque piste retenue

Confronter les hypothèses à la réalité pour :

- élaborer et décrire une expérience, mener une recherche,
- manipuler, réaliser des mesures et/ou exploiter des documents.

Troisième moment : la structuration des résultats et la conclusion

Phase 5 : regrouper les résultats et les communiquer

Constater des faits pour :

- communiquer les résultats de l'expérience et/ou de la recherche.

Phase 6 : vérifier si la situation d'apprentissage est résolue et s'interroger

Interpréter les résultats en analysant et argumentant pour :

- trouver un lien entre les facteurs mis en évidence, - confronter les résultats réels aux prévisions, - résoudre la situation d'apprentissage.

Phases 7 et 8 : valider la solution et conclure provisoirement

Valider ou non l'hypothèse de départ pour :

- tirer une définition, une loi, une représentation, - confirmer ou infirmer les pistes suivies, - reconnaître les limites de la recherche.

Remarque

La démarche scientifique permet :

- à l'élève de :
 - ✓ se tromper,
 - ✓ recommencer,
 - ✓ modifier ses hypothèses,
- au groupe classe, d'effectuer des allers-retours entre les différentes étapes de la démarche.

7. Expérimentation et sécurité

La notice laisse une place importante à l'expérimentation, sous différents angles :

- ✓ l'élève manipule ;
- ✓ la classe est divisée en groupes et chaque groupe réalise une expérience, éventuellement différente ;
- ✓ le professeur, assisté par quelques élèves, réalise lui-même la manipulation ;
- ✓ le professeur manipule.

L'équipe de professeurs se charge de réunir et/ou de faire acquérir par l'école, le matériel nécessaire à l'expérimentation.

Des informations diverses (normes d'encadrement, produits chimiques autorisés/interdits, gestion des déchets chimiques,...) sont disponibles sur les sites repris ci-dessous.

- I. Circulaire générale relative à l'Organisation de l'enseignement secondaire ordinaire et à la Sanction des études

Les normes régissant la taille des classes applicables aux 2e et 3e degrés sont données au chapitre 7 de cette circulaire qui est mise à jour à chaque rentrée scolaire.

Pour consulter les circulaires émises pour le réseau WB-E :
<http://www.enseignement.be/index.php?page=26822>

- II. Circulaire

« SÉCURITE / HYGIÈNE : Laboratoires de sciences.
Liste des produits autorisés, autorisés sous conditions et interdits : révision
selon le règlement CLP.
Conditions de stockage. »

III. Cadre législatif wallon portant sur les déchets

Coordination Environnement, Gestion environnementale et développement durable

<https://www.coren.be/fr/se-mettre-en-action>

<http://environnement.wallonie.be/legis/dechets/degen019.htm>

Mémento « Gérer les déchets dangereux et les risques en milieu scolaire » à télécharger

<https://www.globalcube.net/clients/corenv2/content/medias/images/activites/ED DE/MEMENTODECHETSDANGEREUXWEB.pdf>

8. Travail en équipe

L'OBG « assistant/assistante pharmaceutico-technique » étant une option à vocation scientifique, une concertation entre les professeurs des cours techniques, des cours de pratiques professionnelles et les professeurs des cours scientifiques (formation scientifique - chimie analytique et physique) est indispensable. Celle-ci permettra :

- d'éviter les redondances ;
- la mise en place d'une planification commune des apprentissages via un cahier commun prévisionnel des matières, établi sur le degré, en fonction des besoins de la formation technique ;
- d'établir une cohérence dans les apprentissages des différents cours ;
- d'établir les liens entre les apprentissages et différentes épreuves de qualification.

9. Évaluation

L'évaluation formative se pratique en cours d'apprentissage. Son objectif est d'informer professeur, élève et parent du degré de maîtrise atteint, de découvrir les difficultés des élèves afin de les corriger après en avoir compris la source. Elle permet au professeur d'imaginer des modalités d'enseignement adaptées aux difficultés mises en lumière. Elle peut se pratiquer de façon informelle (sans interrogation classique).

L'évaluation sommative à visée certificative permet de se prononcer sur la réussite ou l'échec de l'élève.

Lors de ces évaluations, il convient d'adopter une posture d'évaluateur. Contrairement à l'enseignant, l'évaluateur interfère le moins possible sur le déroulement de l'épreuve sauf à prévenir tout dommage sur les biens et les personnes. Il n'est plus l'heure de donner des explications, mais de confronter l'élève à la tâche quitte à interrompre prématurément l'épreuve.

Dans le réseau WB-E, l'évaluation formative est au service de l'évaluation sommative à visée certificative : elle prépare l'élève à réussir cette dernière ; elle fournit aussi des éléments de réflexion à considérer lors d'une délibération. L'évaluation formative qui se pratique en cours d'apprentissage revêt généralement un degré de complexité supérieur à celui pratiqué dans le cadre de l'évaluation sommative à visée certificative. L'évaluation sommative à visée certificative répond strictement au degré de complexité au travers des **grilles critériées**.

Toute évaluation de compétence est accompagnée d'une grille pondérée munie de critères, d'indicateurs et de niveaux de maîtrise préalablement explicités aux élèves.

Une compétence n'est pas évaluable en tant que telle. Ce qui est évaluable c'est la production qui permet d'apprécier le degré de maîtrise de la compétence. Il est donc vital que les évaluations de compétence soient construites de façon telle qu'elles soient accessibles et permettent à l'élève de mobiliser les ressources qui ont été acquises durant les apprentissages.

Deux exemples de questions de compétences accompagnées d'un exemple de grille critériée d'évaluation sont proposés ci-dessous.

Interprétation de phénomène

Au sein d'une entreprise, tu es responsable du contrôle qualité.

Tu veux vérifier que l'eau du laboratoire ne contient ni ions sulfate, ni ions carbonate.


Tu demandes à un laborantin de réaliser 3 expériences (analyses) sur l'eau.

Voici le rapport qui t'est transmis :

	Expérience	Observation
1	eau à analyser + solution contenant des ions Ba^{2+}	apparition d'un précipité blanc
2	eau à analyser + solution contenant des ions Fe^{2+}	aucun précipité
3	eau à analyser + solution contenant des ions Zn^{2+}	aucun précipité

Traite les résultats des expériences et conclus quant à la composition de l'eau.

L'élève dispose du tableau qualitatif de solubilité.

Nom & prénom du professeur :		Logo de l'établissement		 WALLONIE-BRUXELLES ENSEIGNEMENT	
Cours :					
Classe :					
Date :					
Compétences sollicitées		Critères	Indicateurs	Niveaux de maîtrise	
<p>Module 3 Déterminer le caractère soluble ou très peu soluble d'un corps ionique en utilisant un tableau qualitatif de solubilité.</p> <p>Module 4 Utiliser les réactions de précipitation pour analyser la composition chimique d'une solution aqueuse.</p>		Qualité du raisonnement	<p>I.1. Le nom des ions est correctement associé à sa formule chimique.</p> <p>I.2. L'élève utilise correctement le tableau qualitatif de solubilité et en déduit que: Ba^{2+} précipite avec CO_3^{2-} et SO_4^{2-} Fe^{2+} précipite avec CO_3^{2-} mais pas avec SO_4^{2-} Zn^{2+} précipite avec CO_3^{2-} mais pas avec SO_4^{2-}</p> <p>I.3. Les résultats de chacune des expériences sont correctement traités et interprétés en fonction des informations extraites du tableau qualitatif de solubilité.</p> <p>I.4. La conclusion mentionne la présence d'ions SO_4^{2-} et l'absence d'ions CO_3^{2-}.</p>	Tous les indicateurs sont rencontrés.	
				Les indicateurs I.2, I.3 et I.1 ou I.4 sont rencontrés.	
				Les indicateurs I.2 et I.3 sont rencontrés.	
				Les indicateurs I.2 et I.3 ne sont pas rencontrés.	
		Qualité de la production	<p>I.1. Le vocabulaire scientifique est utilisé correctement (soluble, très peu soluble, précipité, précipitation).</p> <p>I.2. Les conventions d'écriture des formules chimiques des ions sont correctement écrites (Ba^{2+} et non pas Ba^{+2}).</p> <p>I.3. La production est soignée.</p>	Tous les indicateurs sont rencontrés.	
				Les indicateurs I.1 et I.2 sont rencontrés.	
				Les indicateurs I.1 et I.2 ne sont pas rencontrés.	
		Bilan compétence	Conditions de réussite des compétences : niveaux de maîtrise en gras		

Question de compétence*

Caractère nouveau	Savoirs ET savoir-faire en réseau	Démarche non fournie
Oui - Non	Oui - Non	Oui - Non

*En termes de l'acceptation du Décret « Missions »

Prévision de phénomène


Pour tracer les lignes blanches sur un terrain de football, on peut utiliser de la chaux éteinte (ou hydroxyde de calcium) sous la forme d'une poudre blanche.

En hiver, un épandage de chlorure de calcium sur les routes permet de prévenir la formation du verglas.

Louis, jardinier amateur, constate que le sol de son potager est trop acide pour ses cultures de légumes.

Doit-il effectuer un épandage de chaux ou de chlorure de calcium pour réduire l'acidité du sol ?

Détaille ta réponse.

Nom & prénom du professeur :		Logo de l'établissement		 WALLONIE-BRUXELLES ENSEIGNEMENT	
Cours :					
Classe :					
Date :					
Compétences sollicitées		Critères	Indicateurs	Niveaux de maîtrise	
<p>Module 3 Écrire l'équation chimique pondérée d'une dissociation ionique.</p> <p>Module 6 Associer le caractère acido-basique d'une solution aqueuse à la valeur du pH</p> <p>Utiliser un classement des couples acide/base pour interpréter ou prévoir une réaction acide-base de la vie courante.</p> <p>Distinguer base forte et base faible.</p>		Qualité du raisonnement	I.1. Associer correctement les noms aux formules chimiques (CaCl ₂ et Ca(OH) ₂)	Tous les indicateurs sont rencontrés.	
			I.2. Identifier correctement les ions provenant de Ca(OH) ₂ et de CaCl ₂ (Ca ²⁺ , Cl ⁻ , OH ⁻)	Les indicateurs I.2, I.3, I.4 et I.5 sont rencontrés.	
			I.3. Associer l'acidité du sol à un excès d'ions hydronium.		
			I.4. Identifier les bases de Bronsted Cl ⁻ et OH ⁻		
			I.5. Utiliser le classement des couples acide/base et prévoir la réaction entre les ions hydronium et hydroxyde.	Les indicateurs I.3, I.4, I.5 ne sont pas rencontrés.	
			I.6. Conclure sur le choix de la chaux.		
		Qualité de la production	I.1. Le vocabulaire scientifique est utilisé correctement (acide, base, transfert de protons).	Tous les indicateurs sont rencontrés.	
			I.2. Les conventions d'écriture des formules chimiques des ions sont correctement écrites (Ca ²⁺ et non pas Ca ⁺²).	Les indicateurs I1 et I2 sont rencontrés.	
			I.3. La production est soignée.	Les indicateurs I1 et I2 ne sont pas rencontrés.	
Bilan compétence		Conditions de réussite des compétences : niveaux de maîtrise en gras			

Question de compétence*

Caractère nouveau	Savoirs ET savoir-faire en réseau	Démarche non fournie
Oui - Non	Oui - Non	Oui - Non

*En termes de l'acceptation du Décret « Missions »

10. Modules

Module 1 - Molécule, atome, tableau périodique et équation chimique

Module 2 - Les liaisons chimiques

Module 3 - Les solutions aqueuses

Module 4 - Les réactions de précipitation dans le cadre de l'analyse d'eaux minérales

Module 5 - Les équilibres chimiques

Module 6 - Les réactions acide - base

Module 7 - Détermination d'un pourcentage massique. Exemple : le cachet effervescent

Module 8 - Chimie organique

Module 9 – Tests d'identification de chimie organique

Module 1- Molécule, atome, tableau périodique et équation chimique

Timing suggéré : 0 à 3P

Prérequis

- Symboles chimiques les plus courants
- Distinction métaux/non métaux
- Utilisation du tableau périodique (famille, période, localisation métaux, non métaux, charge de l'ion en relation avec la position de l'élément dans le tableau périodique)
- Formule chimique
- Indice et coefficient stoechiométrique
- Pondération des équations chimiques
- Fonctions chimiques

Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
Identifier une molécule de corps composé à partir d'un modèle moléculaire.	Déterminer la formule chimique d'une molécule à partir du modèle moléculaire compact ¹ . Déduire la fonction chimique. Donner le nom de la molécule. Présenter des modèles représentant les différentes fonctions chimiques.	Un indice est un nombre placé derrière et au bas du symbole de l'atome dont il donne le nombre. Lorsqu'il est égal à 1, il ne s'écrit pas. Les fonctions chimiques binaires sont : MO : oxyde métallique M'O : oxyde non métallique HM' : acide binaire	Indice Fonction chimique binaire MO : oxyde métallique M'O : oxyde non métallique HM' : acide binaire	Utilisation de modèles moléculaires commerciaux ou réalisés à l'aide de boules de polystyrène colorées, de cotillons...

¹ Respecter les codes couleur : C (noir), O (rouge), N (bleu), H (blanc), Cl (vert), S (jaune) Proposition : utilisation de la couleur grise pour l'habit modélisant les atomes métalliques

		<p>MM' : sel binaire M₁'M₂' : corps composé non métallique</p> <p>Les fonctions chimiques ternaires sont : MOH : hydroxyde</p> <p>HM'O : acide ternaire</p> <p>MM'O : sel ternaire</p> <p>MHS : hydrogénosel ternaire</p> <p>La fonction chimique quaternaire est : MHM'O : hydrogénosel quaternaire</p> <p>Règles de nomenclature</p>	<p>MM' : sel binaire</p> <p>Fonction chimique ternaire MOH : hydroxyde HM'O : acide ternaire MM'O : sel ternaire MHS : hydrogénosel ternaire</p> <p>Fonction chimique quaternaire MHM'O : hydrogénosel quaternaire</p> <p>Règles de nomenclature</p>	<p>Fiche 1 : nomenclature</p>
Déduire le nom d'une molécule et sa fonction chimique à partir de sa formule chimique.	Proposer aux élèves un tableau où figurent les formules chimiques de différentes molécules pour qu'ils			Fiche 2 : tableau à 3 colonnes : la première est donnée par l'enseignant et

	déterminent le nom et la fonction chimique correspondante.			comporte la formule chimique, les 2 suivantes (nom et fonction chimique) sont à compléter par l'élève.
A partir du nom d'une molécule, trouver la formule chimique et la fonction.	Proposer aux élèves un tableau où figure le nom de différentes molécules pour qu'ils déterminent la formule chimique et la fonction chimique correspondante.	La formule chimique du corps composé débute par le symbole de l'élément correspondant à un ion de charge positive suivi du symbole de l'élément ou de la formule chimique du groupement correspondant à un ion de charge négative. La formule chimique du corps composé est correcte lorsque la somme algébrique des charges électriques est égale à zéro.	Formule chimique	Fiche 3 : tableau à 3 colonnes : la première est donnée par l'enseignant et comporte le nom de la molécule, les 2 suivantes (formule chimique et fonction chimique) sont à compléter par l'élève.
Observer un phénomène chimique et identifier le(s) produit(s) de la réaction. Appliquer la technique de pondération d'une équation chimique. Traduire à l'échelle microscopique (lecture moléculaire) et à l'échelle macroscopique (lectures molaire	Réaliser des réactions chimiques et identifier le/les produits de réaction dans le but d'en écrire l'équation chimique de bilan pondérée et d'en faire les lectures nominative, moléculaire et molaire. Les manipulations sont effectuées par les élèves.	Le coefficient stœchiométrique est un nombre entier placé devant une formule moléculaire. Il indique le nombre minimum de molécules pour que la réaction chimique se produise. Quand il est égal à 1, il ne s'écrit pas.	Coefficient stoechiométrique	Fiche 4 : modes opératoires

et nominative) une équation chimique pondérée.				
Interpréter un phénomène observé.	Abandonner à l'air un volume pesé d'eau de chaux. Observer la variation de la masse. Dédire que la variation de la masse n'est pas en contradiction avec la loi de Lavoisier.	Loi de Lavoisier Dans une réaction chimique, la masse totale des réactifs est toujours égale à la masse totale des produits.	Loi de Lavoisier	Fiche 5 : mode opératoire

Module 2 - Les liaisons chimiques

Timing suggéré : 3P

Prérequis

- Symboles chimiques les plus courants
- Distinction métaux/non- métaux
- Utilisation du tableau périodique (famille, période, localisation métaux non- métaux, charge de l'ion en relation avec la position de l'élément, schéma d'un atome et d'un ion monoatomique à l'aide du modèle de Bohr, relation entre le nombre d'électrons de la dernière couche électronique et le numéro de la famille « a » de l'élément)
- Stabilité des gaz nobles en relation avec l'octet électronique
- Electronegativité
- Formule chimique

Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
Observer et interpréter un phénomène chimique.	Faire observer par les élèves l'oxydation du sodium dans l'air. Déduire que lors de l'oxydation le sodium se lie à l'oxygène.	Les éléments chimiques se lient pour former les corps composés.		
Établir la relation entre les propriétés d'un corps et la structure microscopique.	Tester la conductibilité électrique du sel de cuisine fondu et de l'eau pure, en déduire que l'un est conducteur du courant électrique et l'autre pas.	Un liquide conducteur du courant électrique est constitué d'ions de signe contraire. Les substances moléculaires sont constituées de molécules (exemple H ₂ O) tandis que les substances ioniques (exemple le sel de cuisine) sont constitués d'ions de signe contraire. A l'état liquide, une substance ionique conduit le courant électrique alors	Substance moléculaire Substance ionique	

	<p>Comparer les modèles de la structure microscopique de la glace et du sel de cuisine.</p>	<p>qu'une substance moléculaire ne le conduit pas.</p> <p>La structure microscopique est la manière donc les éléments d'un corps sont disposés les uns par rapport aux autres à l'échelle microscopique.</p> <p>La structure microscopique d'une substance moléculaire est différente de celle d'une substance ionique (une seule espèce chimique pour la substance moléculaire, 2 espèces chimiques pour la substance ionique).</p> <p>A l'état solide, les substances ioniques et les substances moléculaires sont des solides cristallins, solides à structure microscopique ordonnée.</p> <p>Dans le cristal ionique, il y a une alternance cations - anions.</p>	<p>Structure microscopique</p> <p>Solide cristallin</p>	
<p>Etablir la relation entre la composition chimique d'un corps /la différence d'électronégativité des éléments d'un corps et la structure microscopique².</p>	<p>Proposer aux élèves un tableau de substances binaires, ioniques et moléculaires, pour leur permettre d'établir la relation entre le caractère ionique ou moléculaire d'une substance binaire et :</p>	<p>Une substance binaire est de type ionique lorsque la différence d'électronégativité entre les 2 éléments est supérieure ou égale, par convention, à 1.7. C'est, en général, le cas lorsque la substance binaire implique un métal et un non-métal.</p>		<p>Fiche 6 : tableau à 4 colonnes : les 2 premières (formule chimique et type de chaque substance) sont complétées par le professeur et les 2 dernières (formule</p>



² Il existe deux façons d'aborder la liaison chimique, soit à partir de la différence d'électronégativité, soit à partir de la composition chimique. La démarche est laissée au choix de l'enseignant chacune ayant ses limites.

	<ul style="list-style-type: none"> • la composition chimique de la substance ; • la différence d'électronégativité entre les éléments. 	Une substance binaire est de type moléculaire lorsque la différence d'électronégativité entre les 2 éléments est inférieure à 1.7. C'est, en général, le cas en l'absence d'élément métallique.		générique et différence d'électronégativité) sont à compléter par l'élève.
Etablir la relation entre le numéro de la famille « a » de l'élément et le schéma de Lewis.	<p>Faire construire par les élèves les schémas de Lewis des différentes familles a en respectant 2 règles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • occupation maximale des 4 régions de l'espace, • présence de 2 électrons maximum par région. 	<p>Le schéma de Lewis d'un élément est une représentation simplifiée, en deux dimensions, de la répartition des électrons périphériques sur leur couche électronique.</p> <p>Dans le schéma de Lewis figurent des électrons célibataires et, si le nombre d'électrons est supérieur à 4, des doublets électroniques (paires d'électrons).</p> <p>Dans le schéma de Lewis, un électron célibataire est représenté par un point et une paire d'électrons par un tiret.</p> <p>Tous les éléments d'une même famille a ont le même schéma de Lewis. Ce dernier se trouve dans le tableau périodique, en haut de chaque famille a (ex. : les alcalins).</p> <p>À l'exception de l'hélium, la stabilité chimique des gaz nobles est liée à la présence de huit électrons sur leur couche électronique externe. Ces huit électrons constituent un octet électronique.</p>	<p>Schéma de Lewis</p> <p>Électron célibataire</p> <p>Doublet électronique</p> <p>Paire d'électrons</p> <p>Octet électronique.</p>	

		Une représentation de Lewis est une représentation d'un atome par son symbole entouré de points et de tirets pour indiquer la répartition des électrons périphériques sur leur couche électronique.	Représentation de Lewis	
Interpréter la formation d'une liaison ionique.	Proposer aux élèves quelques substances ioniques binaires (exemples NaCl, Na ₂ O et CaBr ₂) pour qu'ils identifient les ions présents et qu'ils interprètent leur formation à partir des atomes correspondant, en utilisant les représentations de Lewis des éléments.	Lors de la formation d'une substance binaire impliquant un métal et un non-métal (rappel : l'oxygène est un non-métal), l'élément métallique de plus faible électronégativité cède un (ou des) électron(s) à l'élément non métallique de plus grande électronégativité. L'élément métallique devient un ion positif dont la structure électronique est semblable à celle du gaz noble le plus proche et l'élément non métallique devient un ion négatif dont la structure électronique est également semblable à celle du gaz noble le plus proche. L' ionisation est donc une réaction chimique permettant à des atomes dont le nombre d'électron(s) sur la dernière couche n'est pas égal à 8, d'atteindre l'octet électronique et donc de se stabiliser en acquérant la structure électronique du gaz noble le plus proche ³ . La liaison ionique est une attraction	Ionisation	

³ Tous les ions n'ont pas la structure électronique d'un gaz noble. Exemple : Ga³⁺

		électrique entre deux ions de charge opposée.	Liaison ionique	
Interpréter la formation d'une liaison covalente.	Interroger les élèves sur la manière dont, par exemple, deux atomes d'hydrogène se lient pour former la molécule H_2 et comment deux atomes de chlore se lient pour former la molécule Cl_2 (en utilisant le modèle de Lewis). Présenter aux élèves l'expérience illustrant le modèle de Lewis.	Le modèle de Lewis est le premier modèle de la liaison chimique. Selon ce modèle, deux atomes peuvent mettre des électrons en commun pour acquérir la structure électronique du gaz noble le plus proche et donc se stabiliser. Une liaison entre deux atomes est assurée par un doublet d'électrons partagés. Dans le modèle de Lewis, la formation de molécules par liaison covalente permet à des atomes dont la différence d'électronégativité est, par convention, inférieure à 1,7 et dont le nombre d'électron(s) sur la dernière couche n'est pas égal à 8, d'atteindre l'octet électronique et donc de se stabiliser en acquérant la structure électronique du gaz noble le plus proche. C'est généralement le cas lorsque la liaison implique des non-métaux et/ou l'hydrogène. Une liaison covalente est une liaison par mise en commun de deux électrons célibataires dits « électrons liants ». L'atome d'hydrogène se stabilise par liaison covalente pour atteindre la structure électronique de l'hélium, gaz noble le plus proche.	Modèle de Lewis Liaison covalente Électron liant	Fiche 7 : modèle de Lewis (expérience)

		<p>La formule de Lewis (ou structure de Lewis) est une représentation en deux dimensions de la structure électronique externe des atomes composant une molécule. Dans la structure de Lewis (formule de Lewis), les liaisons covalentes et les paires d'électrons non liants sont représentées par des traits.</p> <p>La manière de se lier pour se stabiliser en acquérant la structure électronique du gaz noble le plus proche dépend donc :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de la différence d'électronégativité ; - de la nature des éléments (M, M' ou H) qui se lient. 	<p>Formule de Lewis Structure de Lewis</p>	
Distinguer molécule polaire et molécule apolaire.	Présenter aux élèves l'expérience du jet d'une substance moléculaire d'eau et d'hexane, dévié ou non, par une latte électriquement chargée.	<p>Les molécules qui, à l'état liquide, subissent l'influence d'un corps électrisé sont des molécules polaires ou dipôles électriques.</p> <p>Elles sont schématisées : </p> <p>Les substances constituées de molécules polaires sont appelées substances covalentes polaires.</p> <p>Les molécules qui, à l'état liquide, ne subissent pas l'influence d'un corps électrisé sont des molécules apolaires.</p> <p>Elles sont schématisées : </p> <p>Les substances constituées de molécules apolaires sont appelées substances covalentes apolaires.</p>	<p>Molécules polaires Dipôles électriques Substances covalentes polaires</p> <p>Molécules apolaires Substances covalentes apolaires</p>	

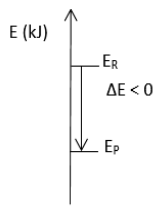
<p>Déterminer le caractère polaire ou apolaire d'une molécule de corps simple et de corps composé de type AB_x.</p>	<p>Introduire la liaison covalente pure et la liaison covalente polarisée en prenant par exemple les molécules suivantes HCl et H_2.</p> <p>Introduire la notion de charge partielle pour la liaison covalente polarisée.</p> <p>Introduire la notion de configuration spatiale pour les molécules de corps simple et les molécules de corps composé de type AB_x.</p> <p>A partir d'un tableau de données, faire déduire par les élèves que la différence d'électronégativité n'est pas le seul facteur déterminant le caractère polaire ou non polaire d'une molécule.</p> <p>Introduire l'influence de la configuration spatiale sur le caractère polaire ou apolaire d'une molécule.</p>	<p>Une liaison covalente pure est une liaison qui résulte de la mise en commun de deux électrons célibataires entre deux atomes de même électronégativité. Elle est représentée par un trait entre les deux atomes.</p> <p>Une liaison covalente polarisée est une liaison résultant de la mise en commun de deux électrons célibataires entre deux atomes d'électronégativité différente. Une liaison covalente polarisée est à l'origine de charges partielles sur les éléments :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ δ^- (delta moins) sur l'élément le plus électronégatif ; ▪ δ^+ (delta plus) sur l'élément le moins électronégatif. <p>La liaison covalente polarisée est représentée non seulement par un trait entre les deux éléments mais aussi par la présence de charges partielles de signe contraire sur chacun des deux éléments liés.</p> <p>Dans une molécule, la somme des charges partielles positives est égale à la somme des charges partielles négatives.</p> $\sum \delta^+ = \sum \delta^-$ <p>Les deux électrons d'une liaison covalente sont appelés électrons liants.</p>	<p>Liaison covalente pure</p> <p>Liaison covalente polarisée</p> <p>Charge partielle</p>	<p>Fiche 8 : tableau à 3 colonnes : les 2 premières colonnes (formule chimique du corps simple ou composé de type AB_x et le caractère polaire/apolaire) sont complétées par le professeur et la dernière colonne (différence d'électronégativité entre les 2 éléments) est à compléter par l'élève.</p>
--	---	--	--	---

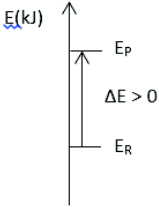
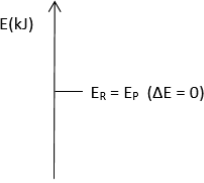
		<p>La valence est le nombre de liaisons qu'un élément réalise.</p> <p>La configuration spatiale est la disposition des atomes de la molécule, les uns par rapport aux autres. La configuration spatiale d'une molécule de type AB_x dépend du nombre d'atomes périphériques (B) liés à l'atome central (A) et de la présence d'électrons non liants sur l'atome central.</p> <p>Configuration spatiale des molécules :</p> <ul style="list-style-type: none"> - linéaire - angulaire ou coudée - tétraédrique - triangulaire - pyramidale à base triangulaire <p>Une molécule est polaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - si elle est constituée d'éléments d'électronégativité différente ; <p>ET</p> <ul style="list-style-type: none"> - si la géométrie de la molécule est telle que le barycentre des charges partielles positives ne coïncide pas avec le barycentre des charges partielles négatives. <p>Une molécule apolaire est :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit une molécule constituée d'éléments de même électronégativité ; 	<p>Valence</p> <p>Configuration spatiale</p>	
--	--	--	--	--

				professeur et les 2 dernières (type de substance et état physique) sont à compléter par l'élève.
--	--	--	--	--

Module 3 - Les solutions aqueuses

Timing suggéré : 3 P

Prérequis				
<ul style="list-style-type: none"> Notion de concentration massique et concentration molaire 				
Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
Distinguer solvant, soluté, solution aqueuse.	Mélanger du sel de cuisine et de l'eau. Déterminer le type de mélange. Mélanger du calcaire et de l'eau. Déterminer le type de mélange.	Une solution aqueuse est un mélange homogène entre l'eau qui joue le rôle de solvant et un ou plusieurs solutés : les corps dissous dans l'eau. Le solvant dissout le soluté.	Solution Solvant Soluté	
Observer et interpréter les effets thermiques associés à une dissolution. Établir le diagramme énergétique d'une dissolution.	Dissoudre une même quantité de NaOH, de KNO_3 et de saccharose dans un même volume d'eau déminéralisée dont la température a été préalablement mesurée. Comparer la température avant et après la dissolution et interpréter l'effet thermique observé.	Une dissolution exothermique est une dissolution qui s'accompagne d'un dégagement de chaleur.  <p style="text-align: center;">Diagramme d'énergie d'une dissolution exothermique</p> Une dissolution endothermique est une dissolution qui s'accompagne d'une absorption de chaleur.	Dissolution exothermique Diagramme d'énergie Dissolution endothermique	Fiche 10 : modes opératoires

	<p>Etablir les diagrammes d'énergie correspondant aux différents effets thermiques observés.</p>	 <p>Diagramme d'énergie d'une dissolution endothermique</p> <p>Une dissolution athermique n'absorbe ni ne dégage de chaleur.</p>  <p>Diagramme d'énergie d'une dissolution athermique</p>	<p>Dissolution athermique</p>	
<p>A partir d'expériences, déduire la notion de solubilité et l'influence de la température sur la solubilité.</p>	<p>Dissoudre des masses différentes, par exemple de KCl, dans un même volume d'eau à une même température pour déduire la notion de solubilité.</p> <p>Chauffer une solution saturée en KCl en contact avec un dépôt de KCl pour montrer l'influence de la température sur la solubilité.</p> <p>Interpréter un graphique montrant l'influence de la</p>	<p>La solubilité d'un soluté dans un solvant donné à une température donnée est la quantité de soluté que l'on peut dissoudre dans un litre de solution saturée à cette température.</p> <p>La température influence la solubilité lorsque la dissolution est endothermique ou exothermique.</p> <p>Dans le cas endothermique, la solubilité augmente avec la température. Pour contre, dans le cas exothermique la</p>	<p>Solubilité</p>	<p>Fiche 11 : modes opératoires</p>

	température sur la solubilité dans le cas de dissolutions endo, exo et athermique.	solubilité diminue quand la température augmente.		
Interpréter le phénomène de dissociation ionique en solution aqueuse.	Préparer 100 ml de sérum physiologique. Réaliser un test de conductibilité électrique sur le sérum physiologique. Identifier les ions du sérum physiologique. A partir d'un schéma, interpréter le phénomène de dissociation ionique en solution aqueuse.	La dissociation ionique , se fait en 2 étapes : - l'extraction des ions par les molécules d'eau, - l'hydratation des ions extraits.	Dissociation ionique	
Déterminer le caractère soluble ou très peu soluble d'un corps ionique en utilisant un tableau qualitatif de solubilité.	Tester la solubilité dans l'eau de différentes substances ioniques et légèrer un tableau qualitatif de solubilité.	Toutes les substances ioniques ne sont pas solubles dans l'eau. Le tableau qualitatif de solubilité informe sur le caractère soluble ou très peu soluble des substances ioniques.		Fiche 12 : modes opératoires
Écrire l'équation chimique pondérée d'une dissociation ionique.	Proposer aux élèves une liste de substances ioniques solubles et très peu solubles dans l'eau. Ecrire l'équation chimique pondérée de la dissociation ionique pour les substances solubles.	$\text{MOH}_{(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_{(l)}} \text{M}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ $\text{MM}'_{(s)} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_{(l)}} \text{M}^+_{(aq)} + \text{M}'^-_{(aq)}$		

		$MM'O_{(s)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} M^+_{(aq)} + M'O^-_{(aq)}$ <p>Les substances ioniques sont des électrolytes en solution aqueuse. Une solution aqueuse contenant des ions est une solution aqueuse ionique.</p> <p>Les solutions aqueuses des composés répondant à la formule chimique MOH sont basiques. Les corps répondant à la formule MOH sont appelés des bases d'Arrhénius du nom du chimiste qui a étudié leur solution aqueuse.</p> <p>L'ion OH^- est responsable de la basicité d'une solution aqueuse.</p>	<p>Électrolyte</p> <p>Solution aqueuse ionique</p>	
<p>Ecrire l'équation chimique pondérée de l'ionisation dans l'eau d'un acide.</p>	<p>Tester la conductibilité électrique de solutions aqueuses acides (exemples : HCl, H_2SO_4, HNO_3 ...)</p> <p>Mettre en évidence la présence de l'ion H^+ en solution aqueuse à l'aide de l'indicateur coloré bleu de bromothymol.</p>	<p>Les solutions aqueuses des corps répondant aux formules HM' et $HM'O$ sont acides.</p> <p>Les molécules HM' et $HM'O$ s'ionisent lors de la dissolution dans l'eau.</p> <p>Équation chimique de l'ionisation des acides dans l'eau</p> $HM'_{(g)} \xrightarrow{H_2O_{(l)}} H^+_{(aq)} + M'^-_{(aq)}$	<p>Ionisation</p>	

		$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\text{HM}'\text{O} \rightarrow \text{H}^+_{(aq)} + \text{M}'\text{O}^-_{(aq)}$ <p>L'ion H^+ est responsable du caractère acide d'une solution aqueuse.</p> <p>Les acides sont des électrolytes en solutions aqueuses</p> <p>Les acides HM' et $\text{HM}'\text{O}$ sont appelés des acides d'Arrhenius du nom du chimiste suédois qui a étudié leur solution aqueuse.</p>		
Distinguer électrolyte et non-électrolyte.	<p>Tester la conductibilité électrique de l'eau sucrée.</p> <p>Présenter la réaction de dismutation de l'eau oxygénée catalysée par les ions Fe^{3+} et la mise en évidence du dioxygène.</p> <p>Présenter l'utilisation de solution diluée d'eau oxygénée (non électrolyte) dans le secteur pharmaceutique.</p>	<p>Les solutés dont les solutions aqueuses ne contiennent pas d'ions sont des non- électrolytes.</p> <p>L'eau oxygénée (ou peroxyde d'hydrogène) est un non-électrolyte.</p> <p>La solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène à 3% possède les propriétés suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • agent antiseptique, • agent mécanique de nettoyage par effervescence, • agent anti hémorragique pour les plaies superficielles. 	Non-électrolyte	Fiche 13 : modes opératoires

<p>Comparer solution avec suspension, émulsion, gel. Comparer suspension et émulsion avec aérosol, mousse.</p>	<p>Présenter aux élèves une ampoule de liquide physiologique, du Maalox® (buvable), et une émulsion d'huile dans l'eau.</p> <p>Comparer les différents mélanges.</p> <p>Devant les élèves, battre du blanc d'œuf en neige.</p> <p>Proposer des hypothèses pour interpréter le phénomène observé.</p> <p>Présenter aux élèves la formation d'une mousse polyuréthane.</p> <p>Mettre en évidence le rôle du gaz dans la formation d'une mousse.</p>	<p>En pharmacie, on trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> des solutions (la plupart du temps des solutions aqueuses) : une solution est un mélange homogène entre un solvant (la plupart du temps l'eau) et un ou plusieurs solutés. Dans le cas de substances très peu soluble dans l'eau, la solution est réalisée en utilisant divers solvants. des suspensions : une suspension est la dispersion d'un solide insoluble et finement divisé dans un liquide. des mousses : une mousse est un gaz dispersé dans un liquide (mousse liquide) ou dans un solide (mousse solide). En général, les mousses contiennent beaucoup de gaz et peu de phase liquide ou solide. Pour obtenir une mousse liquide, le liquide doit contenir un agent tensio-actif. Ce dernier peut être naturel ou synthétique. Il est naturellement présent dans le blanc d'œuf mais peut être 	<p>Solution</p> <p>Suspension</p> <p>Mousse</p>	<p>Fiche 14 : modes opératoires</p>
--	---	---	---	-------------------------------------

	Présenter aux élèves la formation du slime.	<p>mélangé préalablement au liquide dans le cas de la mousse à raser par exemple.</p> <ul style="list-style-type: none"> • des aérosols : un aérosol est composé de très fines particules de solide ou de liquide en suspension dans un gaz. Un aérosol est délivré par un générateur également appelé aérosol. Les aérosols contiennent peu ou pas de tensio-actifs. • des émulsions : une émulsion est un mélange de 2 liquides non miscibles, l'un étant dispersé en fines gouttelettes dans l'autre (exemple : lait, émulsion de graisse dans l'eau, émulsion d'huile dans l'eau, mayonnaise...). <p>On utilise des émulsifiants (tensio-actifs) pour les phases aqueuses et les phases grasses.</p> <ul style="list-style-type: none"> • des spray : mot anglais signifiant vaporisateur, dispositif permettant de produire un jet de liquide en fines gouttelettes (exemple : parfums). 	<p>Aérosol</p> <p>Émulsion</p> <p>Émulsifiant</p> <p>Spray</p> <p>Gel</p>	
--	---	--	---	--

	<p>Mettre en évidence le rôle de l'agent gélifiant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> des gels : un gel est un mélange homogène entre un liquide (eau, solution aqueuse...) et un solide (agent gélifiant). L'agent gélifiant est un ensemble de macromolécules liées les unes aux autres pour former un réseau tridimensionnel rigide capable d'emprisonner le liquide dans ses mailles. <p>Le tensio-actif est une molécule dans laquelle on distingue une partie hydrophile (affinité pour l'eau) et une partie hydrophobe (pas d'affinité pour l'eau).</p>	<p>Tensio-actif</p>	
--	---	--	---------------------	--

Module 4 - Les réactions de précipitation dans le cadre de l'analyse d'eaux minérales

Timing suggéré : 2 P

Prérequis

- Les réactions de précipitation - UAA4 sciences générales

Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
<p>Utiliser les réactions de précipitation pour analyser la composition chimique d'une solution aqueuse.</p>	<p>Identifier le réactif de mise en évidence des ions Cl^-.</p> <p>Identifier le réactif de mise en évidence des ions SO_4^{2-}.</p> <p>Identifier le réactif de mise en évidence des ions Ca^{2+}.</p> <p>Mettre en évidence l'influence de la concentration des ions sur la précipitation (absence/ présence de précipité et quantité de précipité).</p> <p>Comparer les quantités de précipité afin d'opérer un classement des eaux minérales selon la concentration croissante en ions Ca^{2+}, SO_4^{2-} et Cl^-.</p> <p>Comparer les résultats expérimentaux avec les informations fournies par les producteurs.</p>	<p>Les réactions de précipitations sont utilisées dans le cadre de l'analyse qualitative.</p>		<p>Fiche 15 : modes opératoires</p>

Module 5 - Les équilibres chimiques

Timing suggéré : 3 P

Prérequis

- Pondération d'une équation chimique

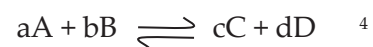
Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
Distinguer expérimentalement une réaction réversible d'une réaction irréversible.	<p>Réaliser la déshydratation du $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$.</p> <p>Réaliser la réaction entre CuSO_4 anhydre et l'eau.</p> <p>Déterminer le caractère réversible de la réaction.</p> <p>Réaliser la réaction entre l'eau de chaux et le gaz carbonique.</p> <p>Montrer l'absence de réaction entre le calcaire et l'eau.</p> <p>Réaliser la réaction entre le magnésium et un excès d'acide chlorhydrique pour mettre en évidence le caractère complet d'une réaction irréversible</p>	<p>Une réaction réversible est une réaction qui se produit dans les 2 sens.</p> <p>Dans l'équation chimique le caractère réversible est indiqué par \rightleftharpoons</p> <p>Une réaction irréversible est une réaction qui ne se produit que dans un seul sens.</p> <p>Dans l'équation chimique, le caractère irréversible est indiqué par une simple flèche (\rightarrow).</p> <p>Une réaction irréversible est une réaction complète car elle consomme complètement au moins un des réactifs.</p>	<p>Réaction réversible</p> <p>Réaction irréversible</p> <p>Réaction complète</p>	Fiche 16 : modes opératoires

	Réaliser la réaction entre le chlorure de fer(III) et le thiocyanate d'ammonium en solution aqueuse pour mettre en évidence le caractère incomplet d'une réaction réversible.	Une réaction réversible est une réaction incomplète car elle ne consomme complètement aucun des réactifs.	Réaction incomplète	
Expliquer pourquoi certaines réactions chimiques sont réversibles et d'autres pas.	Présenter aux élèves des graphiques montrant l'évolution au cours du temps de la concentration des réactifs et des produits. Introduire la notion d'équilibre chimique. Interpréter l'état d'équilibre.	Une réaction réversible évolue vers un état d'équilibre qui est atteint lorsque les concentrations des produits formés et des réactifs restants n'évoluent plus au cours du temps. L'état d'équilibre est dû à l'égalité des vitesses des 2 réactions inverses.	Etat d'équilibre	
Donner l'expression de la constante d'équilibre.	Présenter aux élèves des graphiques montrant l'évolution au cours du temps de la concentration des réactifs et des produits pour différentes concentrations initiales des réactifs. Introduire la notion de constante d'équilibre et interpréter la valeur de la constante.	Les concentrations à l'équilibre des produits formés et des réactifs restants dépendent des concentrations initiales des réactifs. Une constante d'équilibre notée K_c est associée à un état d'équilibre en solution aqueuse ou en phase gazeuse. L'expression de K_c est un quotient entre : - le produit des concentrations à l'équilibre des produits formés	Constante d'équilibre K_c	Fiche 17 : modes opératoires

exposant leur coefficient
stœchiométrique respectif

ET

- le produit des concentrations à l'équilibre des réactifs restants exposant leur coefficient stœchiométrique respectif.



$$K_c = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b} \quad 5$$

Unité de K_c : $(\text{mol/L})^{(c+d)-(a+b)}$

Pour une réaction donnée :

- la valeur d'une constante d'équilibre (K_c) ne dépend que de la température ;
- à une température donnée, il y a une infinité d'équilibres chimiques correspondant à une même valeur de la constante d'équilibre (K_c).

⁴ Les lettres minuscules représentent les coefficients stœchiométriques et les lettres majuscules les formules chimiques des réactifs et produits.

⁵ [A] = concentration à l'équilibre de la substance A

		<p>Selon la valeur de la constante d'équilibre, la réaction sera considérée comme réversible ou irréversible dans un sens ou dans l'autre.</p> <p>Si la valeur de la constante d'équilibre est très grande ($> 1.10^{10}$), la réaction directe est considérée comme complète⁶ et donc irréversible.</p> <p>Si la valeur de la constante d'équilibre est très petite ($< 1.10^{-10}$), la réaction inverse est considérée comme complète et donc irréversible.</p> <p>Si $1.10^{-10} \leq K \leq 1.10^{10}$, la réaction est incomplète et donc réversible.</p>		
Prévoir le sens spontané d'évolution suite à une perturbation d'une réaction initialement en équilibre.	<p>Montrer expérimentalement les différents facteurs (température, concentration, pression) permettant de déplacer un équilibre chimique et leurs effets sur la position de l'équilibre chimique pour faire déduire par les élèves le principe de Le Chatelier.</p> <p>Application par les élèves du principe de Le Chatelier dans des situations telles que l'avantage des stages en altitude</p>	<p>Principe de Le Chatelier</p> <p>Si on impose une modification à un système chimique en équilibre, le système évolue vers un nouvel état d'équilibre de manière à s'opposer à la modification imposée.</p>	Principe de Le Chatelier	Fiche 18 : modes opératoires

⁶ D'après Hill (2011), il est difficile de préciser ce que veut dire « très grande » mais les valeurs de $K > 1.10^{10}$ sont considérées comme telles (à ce stade, K désigne K_c , K_p).

	pour les sportifs, le fonctionnement du caisson hyperbare, l'apparition des convulsions en cas de fièvre...			
--	---	--	--	--

	<p>Présenter l'ion hydronium</p> <p>H_3O^+ responsable de l'acidité des solutions aqueuses.</p>	<p>Le caractère acide d'une solution aqueuse est dû aux ions H_3O^+ et non pas aux ions H^+ qui n'existent pas en solution aqueuse.</p> <p>Les ions hydronium résultent de la réaction entre l'acide et l'eau</p> <p>Par exemple :</p> $\text{HCl}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$		
<p>Associer le pictogramme (SGH 05) au danger de solutions aqueuses acides et basiques d'usage domestique, décrire les risques encourus et les moyens de s'en prévenir.</p>	<p>Présenter des solutions acides et basiques d'usage domestique et attirer l'attention des élèves sur le pictogramme SGH 05.</p>	<p>Les solutions aqueuses acides et basiques d'usage domestique étiquetées avec le pictogramme SGH05 signalant la corrosivité (caractère corrosif) doivent être manipulées avec prudence. Lors de la manipulation, porter des vêtements, des gants et des lunettes de protection. Éviter le contact avec la peau, les yeux et les voies respiratoires.</p>	<p>Pictogramme SGH05</p>	
<p>Interpréter une réaction acide base selon le modèle d'Arrhenius et le modèle de Brønsted.</p>	<p>Modèle d'Arrhenius</p> <p>Par exemple, ajouter progressivement une solution aqueuse de HCl dans une solution aqueuse de NaOH additionnée de bleu de bromothymol.</p>	<p>Les acides d'Arrhenius réagissent avec les bases d'Arrhenius pour former de l'eau et un sel.</p> <p>La formation d'eau résulte de l'association entre de l'ion H^+ de la solution acide et l'ion OH^- de la solution basique.</p>	<p>Acide d'Arrhenius</p> <p>Base d'Arrhenius</p>	

	<p>Observer les changements de couleur du bleu de bromothymol.</p> <p>Interpréter les changements de couleur du bleu de bromothymol.</p> <p>Répéter la manipulation et arrêter l'addition de HCl lorsque le bleu de bromothymol est vert.</p> <p>Chauffer la solution pour évaporer l'eau et déterminer la composition chimique du résidu.</p> <p>Modèle de Brönsted</p> <p>Proposer aux élèves :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la réaction entre l'ammoniac gazeux et le chlorure d'hydrogène, • la réaction entre une solution aqueuse de NaOH et une solution aqueuse de NH₄Cl, <p>pour introduire les définitions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'un acide de Brönsted, • d'une base de Brönsted, • d'un couple acide/base conjugués. <p>Interpréter la réaction entre un acide et une base de Brönsted.</p>	$\text{MOH}_{(aq)} + \text{HM}'_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{MM}'_{(aq)}$ $\text{MOH}_{(aq)} + \text{HM}'\text{O}_{(aq)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{MM}'\text{O}_{(aq)}$ <p>Un acide de Brönsted est une molécule ou un ion capable de libérer un ion H⁺ (proton).</p> <p>Une base de Brönsted est une molécule ou ion capable de recevoir un ion H⁺.</p> <p>A chaque acide est conjuguée une base.</p> <p>A chaque base est conjugué un acide.</p> <p>Un acide et sa base conjuguée diffèrent par un et un seul proton.</p> <p>Un couple acide base est un couple constitué d'un acide et de sa base conjuguée.</p>	<p>Acide de Brönsted</p> <p>Base de Brönsted</p> <p>Couple acide /base</p>	
--	--	--	--	--

<p>Utiliser un classement des couples acide/base pour interpréter ou prévoir une réaction acide-base de la vie courante.</p>	<p>Proposer aux élèves la composition d'un antiacide gastrique tel que le Maalox®. Selon le modèle d'Arrhenius et selon le modèle de Brömsted, interpréter la réaction entre les hydroxydes (aluminium et magnésium) contenu dans le Maalox® et l'acide chlorhydrique de l'estomac.</p>	<p>L'acide du couple est écrit à gauche de la base conjuguée dont il est séparé par /.</p> <p>La réaction entre un acide et une base implique 2 couples acide/base différents.</p> <p>Les produits de la réaction entre un acide et une base sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la base conjuguée de l'acide de départ, - l'acide conjugué de la base de départ. 		<p>Composition d'un comprimé de Maalox® menthe : hydroxyde d'aluminium 400mg, hydroxyde de magnésium 400mg, saccharose, sorbitol.</p>
<p>Distinguer acide fort et acide faible. Distinguer base forte et base faible.</p>	<p>Mesurer le pH d'une solution aqueuse de HCl $c = 0,1 \text{ mol/L}$ et d'une solution aqueuse d'acide acétique $c = 0,1 \text{ mol/L}$. Interpréter les valeurs de pH. Présenter aux élèves la notion d'acide fort et d'acide faible.</p>	<p>Un acide fort est un acide dont la réaction avec l'eau est complète. Un acide faible est un acide dont la réaction avec l'eau est incomplète.</p> <p>A concentration égale en soluté, le pH d'une solution aqueuse d'acide fort est</p>	<p>Acide fort Acide faible</p>	

<p>Interpréter des réactions acide-base de la vie courante.</p>	<p>Mesurer le pH d'une solution aqueuse de NaOH $c = 0,1 \text{ mol/L}$ et d'une solution aqueuse d'ammoniac $c = 0,1 \text{ mol/L}$. Interpréter les valeurs de pH. Introduire l'origine des ions OH^- d'une solution d'ammoniac. Présenter aux élèves la notion de base forte et de base faible.</p> <p>Présenter aux élèves un classement des couples acide/base conjugués.</p> <p>Présenter aux élèves la « règle du gamma ».</p> <p>Justifier le choix entre l'utilisation de vinaigre et l'utilisation d'ammoniaque pour soulager l'irritation due aux piqûres de fourmis.</p>	<p>inférieur à celui d'une solution aqueuse d'acide faible.</p> <p>A concentration égale en soluté, le pH d'une solution aqueuse de base forte est supérieur à celui d'une solution aqueuse de base faible car la concentration en ion OH^- est plus élevée.</p> <p>La réaction entre un acide et une base implique 2 couples acide/base conjugués différents. L'acide le plus fort des 2 couples réagit avec la base la plus forte des 2 couples.</p>		
---	--	--	--	--

Utiliser un classement des couples acide base pour identifier des ampholytes.	Introduire la notion d'ampholyte.	Un ampholyte est une molécule ou un ion capable de jouer le rôle d'acide et de base. Un ampholyte est impliqué dans 2 couples acide/ base différents.	Ampholyte	
Utiliser la technique du titrage acide-base.	Introduire le titrage acide-base. Introduire le rôle de l'indicateur coloré. Titre l'acide ascorbique présent dans un comprimé effervescent.	Le titrage acide-base est une technique qui consiste à déterminer la concentration d'un acide (d'une base) en le faisant réagir une base (un acide). Un indicateur coloré est utilisé pour repérer la fin de la réaction entre l'acide et la base.	Titration acide-base	Fiche 19 : mode opératoire

Module 7 - Détermination d'un pourcentage massique : exemple le cachet effervescent

Timing suggéré : 1 P

Prérequis

- Pourcentage en masse (UAA3 sciences générales)

Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
<p>Interpréter une réaction acide-base.</p> <p>Déterminer expérimentalement un pourcentage massique.</p>	<p>Identifier les composants du cachet effervescent.</p> <p>Dissoudre un comprimé effervescent dans l'eau et identifier le gaz responsable de l'effervescence.</p> <p>En utilisant le modèle de Brönsted, interpréter la réaction acide-base et écrire la réaction chimique pondérée de celle-ci.</p> <p>Proposer une séance de laboratoire aux élèves dans le but de déterminer le pourcentage en masse de l'hydrogénocarbonate de sodium dans un comprimé effervescent.</p>	<p>L'ion hydrogénocarbonate réagit avec les acides du comprimé pour former du gaz carbonique.</p> <p>Le pourcentage en masse (%) est le pourcentage de la masse d'un corps pur dans un mélange.</p> $\% = \left(\frac{\text{masse du corps pur}}{\text{masse mélange}} \right) \cdot 100$	<p>Pourcentage en masse</p>	<p>Fiche 20 : mode opératoire</p>

Module 8 - Chimie organique

Timing suggéré : 5 P

Prérequis

- Module 1 : molécule, atome, tableau périodique, équation chimique
- Module 2 : les liaisons chimiques

Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
<p>Distinguer un composé organique d'un composé inorganique.</p> <p>Evaluer l'importance des substances organiques dans l'environnement quotidien du consommateur responsable.</p>	<p>Devant les élèves, chauffer plusieurs matières organiques dans le but de mettre en évidence la présence de l'élément carbone dans les substances organiques.</p> <p>Déduire la présence de carbone dans les matières organiques et donner une définition de la chimie organique.</p> <p>Sensibiliser les élèves à l'importance de la chimie organique dans la vie quotidienne.</p> <p>Partir de l'élève tout nu pour envisager ses</p>	<p>La chimie organique est la chimie des molécules du carbone qu'elle soit d'origine naturelle (sucre, farine) ou synthétique (plastique).</p> <p>Les molécules organiques sont des constituants des êtres vivants (protéines, glucides, lipides...) et des objets de notre environnement quotidien.</p>	<p>Chimie organique</p> <p>Molécule naturelle</p> <p>Molécule synthétique</p> <p>Molécule organique</p>	

	constituants organiques puis l'habiller en analysant les constituants de ses habits et examiner son entourage immédiat pour prendre conscience de l'importance de la chimie organique au quotidien.			
Décrire les spécificités de la chimie du carbone. Représenter (formule développée, formule semi-développée, formule topologique) et nommer une molécule d'hydrocarbure.	Présenter des modèles moléculaires d'hydrocarbures de type alcane et de type alcène, à chaîne linéaire et à chaîne ramifiée (un seul groupement alkyle) dont certains modèles moléculaires sont des isomères. Représenter les formules développées, semi-développées et topologiques des molécules différentes présentées.	Dans les molécules organiques, le carbone est tétravalent. Un hydrocarbure est une molécule uniquement constituée d'atomes de carbone et d'atomes d'hydrogène. Un alcane est un hydrocarbure comportant uniquement des liaisons simples carbone-carbone. Un alcène est un hydrocarbure comportant au moins une double liaison carbone-carbone. Les chaînes carbonées des alcanes et des alcènes peuvent être linéaires ou ramifiées ; dans ces chaînes le carbone se lie à lui-même un très grand nombre de fois. La formule développée est la formule dans laquelle figurent toutes les liaisons entre les atomes de la molécule. La formule semi-développée est la formule dans laquelle ne figurent que les liaisons entre les atomes de carbone. La formule topologique est la formule dans laquelle les atomes de carbone se trouvent à l'intersection de 2 traits	Hydrocarbure Alcane Alcène Formule développée Formule semi-développée Formule topologique	

<p>Représenter des isomères</p>		<p>ou à l'extrémité d'un trait. Un trait représente une liaison C-C.</p> <p>La formule générale d'un alcane à chaîne linéaire ou ramifiée est $C_n H_{2n+2}$.</p> <p>La formule générale d'un alcène à chaîne linéaire ou ramifiée est $C_n H_{2n}$.</p> <p>Les isomères sont des molécules différentes qui possèdent la même formule chimique.</p>	<p>Isomère</p>	
<p>Nommer et décrire une molécule d'hydrocarbure.</p>	<p>Introduire auprès des élèves le nom des hydrocarbures correspondant aux modèles moléculaires montrés.</p> <p>Déduire les règles de nomenclature.</p>	<p>Nomenclature des hydrocarbures de type alcane</p> <p>a. alcanes à chaîne linéaire</p> <p>CH_4 méthane</p> <p>C_2H_6 éthane</p> <p>C_3H_8 propane</p> <p>C_4H_{10} butane</p> <p>À partir de cinq atomes de carbone : préfixe qui dépend de l'indice du carbone + suffixe -ane (Ex. : pentane C_5H_{12}).</p> <p>b. alcanes à chaîne ramifiée</p> <p>1. La chaîne principale est la chaîne carbonée la plus longue. Elle reçoit le nom de l'alcane à chaîne linéaire comportant le même nombre d'atomes C.</p>	<p>Nomenclature des alcanes</p> <p>Chaîne principale</p>	

<p>Décrire un phénomène de combustion.</p>	<p>A partir d'une formule chimique donnée, déterminer les différents isomères.</p>	<p>La chaîne principale est la plus longue chaîne carbonée de la molécule comportant la double liaison.</p> <p>L'indice de position de la double liaison doit être le plus petit possible.</p> <p>Le nom du groupement alkyle précède le nom de la chaîne principale.</p> <p>L'indice de position du groupement alkyle précède le nom du groupement et est séparé de celui-ci par un tiret.</p> <p>Réactions de combustion Une combustion est une réaction entre</p> <ul style="list-style-type: none"> - un combustible (la matière qui brûle - ex. : carburants, paraffine de la bougie, gaz naturel, mazout de chauffage, méthane ...) <p>et</p> <ul style="list-style-type: none"> - un comburant (ex. : le dioxygène de l'air). <p>Il faut une source d'énergie pour permettre au combustible d'atteindre sa température d'inflammabilité.</p> <p>Triangle du feu</p> <ol style="list-style-type: none"> a. source d'énergie b. combustible c. comburant 	<p>Alcène à chaîne ramifiée</p> <p>Réaction de combustion</p> <p>Triangle du feu</p>	
--	--	---	--	--

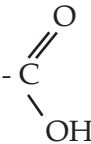


<p>Ecrire l'équation chimique pondérée d'une réaction de combustion complète et d'une réaction de combustion incomplète.</p>	<p>Utiliser un bec Bunsen et identifier les produits de la réaction de combustion complète et de combustion incomplète d'un hydrocarbure.</p>	<p>Équations de réactions de combustion Ex. :</p> <p>Combustion complète du méthane $\text{CH}_{4(g)} + 2 \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$</p> <p>Combustion incomplète du méthane $\text{CH}_{4(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{C}_{(s)} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$</p> <p>Formation du « tueur silencieux » (monoxyde de carbone) $2 \text{CH}_{4(g)} + 3 \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2 \text{CO}_{(g)} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(g)}$</p>	<p>Combustion complète</p> <p>Combustion incomplète</p>	
<p>Identifier la fonction alcool dans une molécule organique.</p> <p>Nommer une molécule d'alcool</p> <p>Ecrire les formules développée, semi-développée, topologique d'un alcool à partir de son nom.</p>	<p>Présenter aux élèves le modèle moléculaire de molécules d'alcools d'usage courant (le méthanol, l'éthanol, le glycérol...).</p> <p>Identifier le groupement d'atomes caractéristique de la fonction alcool.</p> <p>Présenter aux élèves le nom des molécules d'alcool montrées précédemment pour que l'élève en déduise les règles de nomenclature.</p>	<p>Le groupement d'atomes caractéristique de la fonction alcool est</p> $\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \end{array}$ <p>Le nom des alcools à chaîne linéaire se construit à partir du nom de l'alcane correspondant duquel le « e » terminal est éliminé et remplacé par le suffixe « ol » précédé de l'indice de position du groupement OH qui doit être le plus petit possible et placé entre tirets. Si plusieurs groupements OH sont présents, on utilise un préfixe multiplicatif (di, tri...).</p>	<p>Fonction alcool</p> <p>Alcool à chaîne linéaire</p>	

<p>Interpréter les propriétés des alcools en relation avec la présence du groupement OH.</p>	<p>Présenter aux élèves un tableau reprenant les températures d'ébullition d'alcane et d'alcools.</p> <p>Présenter aux élèves un tableau présentant la solubilité dans l'eau de différents alcools.</p>	<p>Dans les conditions de température et pression du laboratoire, il n'existe aucun alcool gazeux. Ceci s'explique par une attraction intermoléculaire beaucoup plus forte dans le cas des alcools que des alcanes, due à des ponts H entre les groupements OH de 2 molécules d'alcool. On trouve également des ponts hydrogène entre les molécules d'eau et les molécules d'alcool ce qui explique la forte solubilité des alcools dans l'eau.</p> <p>Le groupement OH est la partie hydrophile de la molécule d'alcool tandis que la partie hydrocarbonée est hydrophobe. L'influence de la partie hydrocarbonée sur la solubilité augmente avec le nombre d'atomes de carbone ce qui se traduit par une diminution de la solubilité dans l'eau quand la masse des molécules d'alcool augmente.</p>	<p>Ponts hydrogène</p> <p>Solubilité d'un alcool</p>	
<p>Expliquer la fermentation alcoolique.</p>	<p>Présenter aux élèves une expérience de fermentation alcoolique.</p> <p>Mettre en évidence la production de gaz carbonique.</p>	<p>En présence de levures, la transformation du glucose des fruits, des céréales... en éthanol s'accompagne de la production de gaz carbonique. C'est la fermentation alcoolique qui est à la base de la fabrication des boissons alcoolisées.</p>	<p>Fermentation alcoolique</p>	
<p>Comparer éthanol et alcool dénaturé.</p>	<p>Présenter aux élèves la composition de l'alcool dénaturé et son usage dans la vie courante.</p>	<p>L'alcool dénaturé est utilisé comme désinfectant. Il s'agit d'un mélange d'éthanol et d'un additif ajouté pour le rendre impropre à la consommation.</p>	<p>Alcool dénaturé</p>	

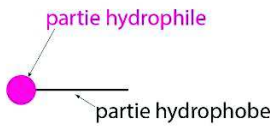
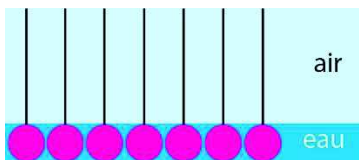
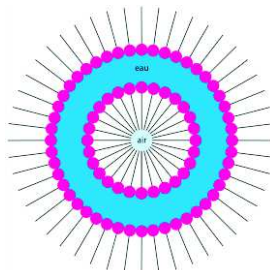
<p>Identifier la fonction aldéhyde dans une molécule organique</p> <p>Nommer une molécule d'aldéhyde.</p> <p>Ecrire les formules développée, semi-développée, topologique d'un aldéhyde à partir du nom</p>	<p>Présenter aux élèves le modèle moléculaire des molécules de méthanal (formaldéhyde), éthanal, ...</p> <p>Identifier le groupement d'atomes caractéristique de la fonction aldéhyde.</p> <p>Présenter aux élèves le nom des molécules d'aldéhyde montrées précédemment pour que l'élève en déduise les règles de nomenclature.</p>	<p>Le groupement d'atome caractéristique de la fonction aldéhyde est</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$ <p>Le nom d'un aldéhyde à chaîne linéaire se construit à partir du nom de l'alcane correspondant duquel le « e » terminal est remplacé par le suffixe « al ».</p>	<p>Fonction aldéhyde</p> <p>Aldéhyde à chaîne linéaire</p>	
<p>Identifier la fonction cétone dans une molécule organique</p>	<p>Présenter aux élèves le modèle moléculaire de molécules de cétone : par exemple la propanone (acétone), la butan-2-one.</p>	<p>Le groupement d'atome caractéristique pour la fonction cétone est</p> $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array}$	<p>Fonction cétone</p>	

<p>Nommer une molécule de cétone</p> <p>Ecrire les formules développée, semi-développée, topologique d'une cétone à partir du nom.</p>	<p>Identifier le groupement d'atomes caractéristique de la fonction cétone.</p> <p>Présenter aux élèves le nom des molécules de cétone montrées précédemment pour que l'élève en déduise les règles de nomenclature.</p>	<p>Le nom d'une cétone à chaîne linéaire se construit à partir du nom de l'alcane correspondant duquel le « e » terminal est éliminé et remplacé par le suffixe « one » précédé de l'indice de position du carbone doublement lié à O qui doit être le plus petit possible et placé entre tirets.</p>	<p>Cétone à chaîne linéaire</p>	
<p>Identifier les fonctions chimiques d'un sucre de type « ose »</p>	<p>Présenter aux élèves les formules semi-développées du glucose et du fructose afin que les élèves identifient la composition chimique et les fonctions chimiques présentes.</p> <p>Rappeler l'importance du glucose dans la respiration cellulaire.</p> <p>Présenter la réaction chimique entre une solution aqueuse acide et le carbonate de calcium et le phosphate de calcium</p>	<p>Les molécules de sucres sont constituées de carbone, hydrogène et oxygène et renferment des fonctions alcool, aldéhyde et cétone.</p> <p>Le glucose est le combustible du corps humain. Lors de la respiration cellulaire il réagit avec le dioxygène pour former du gaz carbonique et de l'eau. La réaction est exoénergétique.</p> <p>Les bactéries de la bouche transforment les molécules de glucose avec production de molécules acides attaquant les dents.</p>	<p>Sucre</p> <p>Glucose</p>	

	constituant l'émail des dents.			
Identifier la fonction acide carboxylique dans une molécule organique à chaîne linéaire.	Présenter aux élèves le modèle moléculaire de molécules d'acide carboxylique : par exemple l'acide formique, l'acide acétique...	Le groupement d'atomes caractéristique de la fonction acide carboxylique est	Fonction acide carboxylique	
Nommer une molécule d'acide carboxylique	Identifier le groupement d'atomes caractéristique de la fonction acide carboxylique. Présenter aux élèves le nom des molécules d'acide carboxylique montrées précédemment pour que l'élève en déduise les règles de nomenclature.			
Interpréter la formation d'un vinaigre de vin.	Mener une recherche sur la transformation du vin en vinaigre.	Le nom d'un acide carboxylique à chaîne linéaire se compose du mot « acide » suivi du nom de l'alcane à même nombre d'atomes de carbone dont le « e » final est remplacé par le suffixe « oïque ».	Acide carboxylique	
Comparer acide gras saturé et acide gras insaturé.	Mener une recherche sur la transformation du vin en vinaigre. A partir d'un document présenté par le professeur, expliquer les termes acide gras saturé et acide gras insaturé.	Sous action de bactéries, l'éthanol du vin se transforme en acide acétique (acide éthanoïque). Un acide gras saturé contient uniquement de liaisons simples carbone-carbone. Par contre un acide gras insaturé comporte au moins une double liaison carbone-carbone.	Acide gras saturé Acide gras insaturé	Fiche 21 : acide gras saturé, acide gras insaturé



















<p>Interpréter le caractère acido- basique d'une solution aqueuse d'acide carboxylique.</p>	<p>Appliquer les notations conventionnelles pour désigner les acides gras.</p> <p>Mesurer le pH du vinaigre, d'une solution aqueuse d'acide citrique pour mettre en évidence le caractère acide de la solution et l'ionisation du groupement COOH avec production d'ion H⁺.</p>	<p>Un acide carboxylique s'ionise en solution aqueuse en libérant l'hydrogène du groupement COOH sous forme d'un ion H⁺.</p>		
<p>Identifier la fonction ester dans une molécule organique.</p> <p>Ecrire l'équation chimique pondérée d'une réaction d'estérification.</p>	<p>Présenter aux élèves le modèle moléculaire de molécules d'ester.</p> <p>Identifier le groupement d'atomes caractéristique de la fonction ester.</p> <p>Présenter quelques réactions d'estérification et mettre en évidence l'odeur agréable des molécules d'ester.</p>	<p>Le groupement d'atomes caractéristique de la fonction ester est :</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \backslash \\ \text{O} - \text{C} - \\ \\ \end{array} $ <p>Équation chimique de la réaction d'estérification</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array} + \text{HO} - \text{R}_2 \rightleftharpoons \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}_1 - \text{C} \\ \backslash \\ \text{O} - \text{R}_2 \end{array} + \text{H}_2\text{O} $	<p>Fonction ester</p> <p>Réaction d'estérification</p>	<p>Fiche 22 : modes opératoires</p>

<p>Nommer une molécule d'ester.</p>	<p>Écrire l'équation chimique pondérée de la réaction d'estérification.</p> <p>Présenter les noms de molécules d'ester synthétisées.</p> <p>Déduire les règles de nomenclature.</p>	<p>Le nom de l'ester est formé du qualificatif du nom de l'acide dans lequel le suffixe « oïque » est remplacé par le suffixe « oate », suivi de la préposition « de » ou « d' » et du nom du groupement alkyle correspondant au nombre d'atomes de carbone de l'alcool.</p>		
<p>Identifier un triglycéride.</p>	<p>Présenter une molécule de triglycéride.</p> <p>Déduire l'alcool et les acides gras permettant de fabriquer un triglycéride.</p>	<p>Un triglycéride est un triester du glycérol.</p> $ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \\ \\ \text{HC} - \text{OH} \\ \\ \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \end{array} $ <p style="text-align: center;">Le glycérol</p> <p>Formule générale d'un triglycéride :</p> $ \begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - \text{R}_1 \\ \\ \text{CH} - \text{O} - \text{C} - \text{R}_2 \\ \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - \text{R}_3 \end{array} $	<p>Triglycéride</p> <p>Glycérol</p>	

<p>Expliquer la formation et le mode d'action d'un savon.</p>	<p>Présenter une réaction de saponification par exemple à partir de l'huile d'olive.</p> <p>Ecrire la réaction de saponification.</p>	<p>Équation ionique de saponification :</p> $ \begin{array}{c} \text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O}-\text{R}' \end{array} \\ \text{ester} \end{array} + \text{OH}^- \longrightarrow \begin{array}{c} \text{R}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O}^- \end{array} \\ \text{ion carboxylate} \end{array} + \text{HO}-\text{R}' \\ \text{Alcool} $ <p>Lorsqu'un savon est préparé à partir d'un triglycéride, l'alcool obtenu est le glycérol aussi appelé glycérine.</p> <p>Schéma d'une molécule de savon</p>  <p>Molécule de savon à la surface de l'eau</p>  <p>Mousse de savon</p> 	<p>Saponification</p>	<p>Fiche 23 : mode opératoire</p>
---	---	---	-----------------------	-----------------------------------

	Distinguer le mode d'action des anticalcaires, des adoucisseurs d'eau et des détartrants.	<p>Un adoucisseur est une résine permettant d'échanger les ions Ca^{2+} et Mg^{2+} par des ions Na^+.</p> <p>Un anticalcaire est une molécule permettant de « masquer » les ions Mg^{2+} et Ca^{2+}.</p> <p>Un détartrant est un acide qui permet d'éliminer les dépôts calcaire.</p>	<p>Adoucisseur d'eau</p> <p>Anticalcaire</p> <p>Détartrant</p>	Fiche 24: anticalcaire, adoucisseur eau, détartrant
<p>Identifier la fonction acide et la fonction amine dans un acide aminé.</p> <p>Expliquer la formation de la liaison peptidique.</p> <p>Identifier les différentes fonctions organiques dans un principe actif de médicament.</p>	<p>Présenter aux élèves une liste de différents acides aminés.</p> <p>Identifier la fonction acide et le groupement d'atomes caractéristique de la fonction amine.</p> <p>Présenter la formation de la liaison peptidique entre 2 acides aminés.</p> <p>Présenter des formules semi-développée et/ou topologique d'un principe actif pour que</p>	<p>Un acide aminé est une molécule comportant une fonction amine et une fonction acide carboxylique.</p> <p>Le groupement d'atomes caractéristique de la fonction amine est</p> $\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{N} \begin{array}{l} / \\ \backslash \end{array} \\ \end{array}$ <p>Formation de la liaison peptidique</p> $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} + \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{R} \quad \quad \quad \text{R}' \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{N}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{R} \quad \quad \quad \text{R}' \end{array}$ <p style="text-align: center;"> ↑ ↑ ↑ extrémité N-terminale liaison peptidique extrémité c-terminale </p> <p>La réaction entre la fonction acide d'un acide aminé et la fonction amine d'un autre acide aminé constitue une liaison peptidique.</p>	<p>Acide aminé</p> <p>Fonction amine</p> <p>Liaison peptidique</p>	

	l'élève identifie les différentes fonctions.			
<p>Mettre en évidence les impacts positifs des polymères synthétiques dans la vie quotidienne.</p> <p>Décrire des macromolécules synthétiques et naturelles comme le résultat d'une polymérisation.</p> <p>Décrire le principe d'une réaction de polymérisation (macro molécules synthétiques) sans spécifier le mécanisme.</p> <p>Décrire la diversité des polymères synthétiques à partir des pictogrammes d'identification.</p>	Présenter aux élèves un document relatant l'historique de l'usage des polymères.	<p>Un polymère est une macromolécule constituée par la répétition d'unités toutes identiques ou par la répétition de quelques unités différentes (le plus souvent 2 à 3). Les unités à l'origine du polymère sont appelées monomères.</p> <p>Il existe des polymères synthétiques et des polymères naturels. Le PVC est un polymère synthétique alors que les protéines sont des polymères naturels. Les monomères des protéines sont les acides aminés.</p> <p>Une réaction de polymérisation est une réaction au cours de laquelle se forme un polymère au départ de monomères.</p> <p>Selon leurs propriétés, on distingue :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les thermoplastiques, polymères qui se ramollissent lorsqu'ils sont chauffés au-dessus d'une certaine température et qui durcissent en refroidissant. La transformation est réversible. - Les thermodurcissables, polymères qui, sous l'action de la chaleur, durcissent progressivement. La réaction est irréversible. 	<p>Polymère</p> <p>Monomère</p> <p>Polymère synthétique</p> <p>Polymère naturel</p> <p>Polymérisation</p> <p>Thermoplastique</p> <p>Thermodurcissable</p> <p>Élastomères</p>	<p>Fiche 25 : histoire des polymères</p> <p>Fiche 26 : mode opératoire</p>

<p>Expliquer le recyclage des matières plastiques.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Les élastomères, polymères qui présentent des propriétés «élastiques». Ils supportent de très grandes déformations avant rupture. - Les mousses. - Les fibres synthétiques. - Les polymères superabsorbants. <p>Pictogrammes d'identification des polymères</p> <table border="1" data-bbox="857 451 1158 1046"> <thead> <tr> <th>SIGLE</th> <th>NOM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> PET</td> <td>Polyéthylène Terephthalate (PET)</td> </tr> <tr> <td> PEHD</td> <td>Polyéthylène haute densité ou High Density Polyethylene (HDPE)</td> </tr> <tr> <td> PVC</td> <td>Polychlorure de vinyle (PVC)</td> </tr> <tr> <td> PEBD</td> <td>Polyéthylène basse densité ou Low Density Polyethylene (LDPE).</td> </tr> <tr> <td> PP</td> <td>Polypropylène (PP)</td> </tr> <tr> <td> PS</td> <td>Polystyrène (PS)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Recyclage des matières plastiques Les procédés de recyclage du plastique sont :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. le recyclage matière : un objet en plastique usagé est transformé en un autre objet en plastique (Ex. : bouteille → polar) ; 	SIGLE	NOM	 PET	Polyéthylène Terephthalate (PET)	 PEHD	Polyéthylène haute densité ou High Density Polyethylene (HDPE)	 PVC	Polychlorure de vinyle (PVC)	 PEBD	Polyéthylène basse densité ou Low Density Polyethylene (LDPE).	 PP	Polypropylène (PP)	 PS	Polystyrène (PS)	<p>Recyclage</p>	
SIGLE	NOM																	
 PET	Polyéthylène Terephthalate (PET)																	
 PEHD	Polyéthylène haute densité ou High Density Polyethylene (HDPE)																	
 PVC	Polychlorure de vinyle (PVC)																	
 PEBD	Polyéthylène basse densité ou Low Density Polyethylene (LDPE).																	
 PP	Polypropylène (PP)																	
 PS	Polystyrène (PS)																	

		<p>b. le recyclage chimique : l'objet en plastique est transformé en monomère, en combustible ou en gaz (Ex. : polystyrène en monomère ; plastique en mélange d'hydrocarbures ; plastique oxydé en mélange gazeux (CO et H₂)) ;</p> <p>c. le recyclage énergétique (Ex. : le plastique est brûlé dans un incinérateur et l'énergie libérée est exploitée) ;</p> <p>d. la biodégradabilité ;</p>		
--	--	---	--	--

Module 9 - Tests d'identification en chimie organique

Timing suggéré : 0 à 3 P

Prérequis

- Module 8 : chimie organique

Compétences	Pistes méthodologiques et pédagogiques	Développement suggéré	Mots-clés	Outils - Liens suggérés
Identifier expérimentalement une fonction organique.	<p>Présenter aux élèves l'éthanol, l'éthanal, l'acétone, l'acide acétique, l'éthanoate d'éthyle.</p> <p>Identifier la fonction chimique de chacun des corps présentés.</p> <p>Tester la solubilité dans l'eau et mesurer le pH des solutions aqueuses.</p> <p>Tester sur les différents corps organiques l'effet du réactif de Lucas, du réactif de Schiff et de la liqueur de Fehling.</p> <p>Mettre en évidence le test d'identification des fonctions organiques</p>	<p>Le réactif de Lucas permet d'identifier la fonction alcool.</p> <p>Le réactif de Schiff et la liqueur de Fehling permettent d'identifier la fonction aldéhyde.</p> <p>Les solutions aqueuses d'acide carboxylique ont un pH inférieur à 7.</p>		Fiche 27 : mode opératoire

	<p>expérimentées.</p> <p>Proposer un protocole expérimental permettant d'identifier le contenu de plusieurs flacons ayant perdus leur étiquette mais pour lesquels les formules semi-développées planes des substances organiques contenues dans les flacons sont connues.</p>			
--	--	--	--	--

11. Glossaire

Abréger : rendre plus court, réduire	Critère : point commun observable chez tous les éléments à trier
Analyser : décomposer en ses éléments	Décomposer : séparer, diviser en éléments
Appliquer : mettre en pratique	Décrire : représenter dans son ensemble, par écrit ou oralement, énumérer les caractères
Argumenter : sélectionner et organiser des éléments pour étayer une thèse	Déduire : conclure en partant des propositions prises pour des faits d'où découle une conséquence
Calculer : déterminer par le calcul (opération numérique)	Définir : déterminer le sens en énumérant les qualités propres
Caractéristique : marque essentielle qui distingue une chose de toute autre Caractéristique scientifique : aspect particulier présent chez certains éléments d'un ensemble	Déterminer : indiquer, délimiter avec précision
Cause : événement antécédent, action qui produit un effet (= facteur) ; ce par quoi un événement, une action humaine arrive	Distinguer : permettre de reconnaître une personne ou une chose d'une autre, en parlant d'une différence, d'un trait caractéristique
Clarifier : faire une opération ou donner des informations susceptibles de rendre quelque chose plus compréhensible	Elaborer : combinaison, construire, faire, former
Classer : regrouper de façon scientifique en fonction d'un critère commun	Exprimer : exprimer
Comparer : envisager les rapports de ressemblance et de différence	Énoncer : exprimer en termes clairs et simples ce qu'on a à dire
Concevoir : créer un nouveau concept, créer par imagination	Estimer : déterminer approximativement
Conclure : tirer une conséquence de prémisses données	Établir : fonder sur des arguments solides, sur des preuves
Conséquence : suite qu'une action, un fait entraîne	Évaluer : fixer approximativement une valeur
Constater : se rendre compte, remarquer	Expliquer : faire connaître la raison de quelque chose, être rendu intelligible
Convention : accord réciproque, règle acceptée	Exprimer : faire connaître par le langage

Identifier : reconnaître, discerner, déterminer	Phénomène : fait, événement qui semble surprenant avant d'être expliqué
Imaginer : se représenter dans l'esprit, inventer	Prouver : faire apparaître comme vrai au moyen d'un raisonnement, d'une démonstration, d'arguments pertinents
Indiquer : faire voir par un signe, un repère, un signal ; représenter en s'en tenant aux traits essentiels, sans s'attacher aux détails	Qualifier : exprimer la qualité, attribuer une qualité, un titre à ...
Interpréter : expliquer, rendre clair ce qui est obscur dans un texte, donner du sens à quelque chose, tirer une signification de ...	Repérer : marquer, indiquer ce qui sert à se retrouver
Justifier : montrer par des arguments, des preuves, des faits scientifiques	Représenter : décrire, évoquer un objet et/ou un concept, soit par le langage, soit par une image
Mesurer : évaluer, par comparaison, avec une grandeur de référence	Résumer : rendre plus court, présenter brièvement ; présenter, montrer en une seule chose un ensemble d'éléments
Modéliser : représenter d'une façon simplifiée un processus, un système en référence à un modèle connu	Schématiser : dessiner en supprimant le superflu et en insistant sur l'aspect à mettre en évidence
Montrer : faire constater, mettre en évidence	Synthétiser : rassembler des éléments de connaissance en un ensemble cohérent (vue d'ensemble)
Observer : constater attentivement des faits tels qu'ils se produisent, sans volonté de les modifier	Trier : répartir tous les éléments dans deux ensembles en fonction d'une caractéristique choisie
Organiser : doter d'une structure, soumettre à une méthode	Vérifier : examiner la valeur et rechercher si elle est telle qu'elle doit être ou qu'on l'a déclarée.
<p>N.B. Un modèle ne décrit pas nécessairement la réalité telle qu'elle est mais telle qu'on s'imagine qu'elle pourrait être ! Il est considéré comme valable aussi longtemps qu'il aide à expliquer des phénomènes et à en prévoir d'autres. Construire un modèle aide à comprendre, à expliquer, à interpréter mais aussi à prévoir.</p>	