

**Programme d'enseignement
théorique
pour les classes de
laborantin-e-s en chimie**

Répartition des périodes d'enseignement par semestre

Branches	Années	1		2		3		Total périodes
	Semestres	1	2	3	4	5	6	
1 Chimie		5	5	4	4	2	2	440
2 Physique		2	2	1	3	1	1	200
3 Calcul		6	6	2	2	1	1	440
4 Anglais		1	1	1	1	1	1	120
5 Biologie		1	1	-	-	-	-	40
6 ECG		3	3	-	6	3	3	480
Total des périodes/ semaines		18	18	8	16	8	8	

Chimie

Objectifs généraux

Expliquer les lois fondamentales et les modèles de la chimie générale à travers des exemples simples tirés de la chimie inorganique.

Connaître la formule brute, la formule développée, l'utilisation et les principales propriétés des substances inorganiques de laboratoire.

Connaître les produits chimiques, les matériaux, les sources d'énergie ainsi que les principes généraux de l'écologie et en déduire les mesures à prendre pour la sécurité du travail et la protection de l'environnement.

Manuels de référence et/ou de cours.

- (1) Chang, R., Papillon. trad, (2002). *Chimie générale (volume 1) & Chimie des solutions (volume 2)*. 2^{ème} édition, Les Editions de la Chenelière inc., Montréal.
- (2) Hornby, M., Peach, J. (1997). *Les fondements de la chimie organique*. De Boeck Université, Bruxelles.
- (3) Arnaud, P. (1990). *Cours de chimie organique*. 15^{ème} édition, Dunod, Paris.
- (4) Pilliod, F. (2000). *Les toxiques*. GREME, Paris
- (5) *Commerce des toxiques*. BK/KAV 2000-2031-32494
- (6) Coll (1990). *Every mistake is one too many*. Bayer. (vidéo)

Remarque : la sous-branche 311.12 chimie inorganique est traitée dans le contexte et comme application des notions de chimie générale. Cette matière d'enseignement prévoit l'étude des formules structurales, des degrés d'oxydation et des propriétés physiques et chimiques de divers composés inorganiques. A titre d'exemple, la structure de l'hydrogène est traitée dans le chapitre « Formules de Lewis », sa réactivité dans le chapitre oxydo-réduction.

1^{ère} année (200 périodes)

Chimie générale et inorganique (160 périodes)

- Chimie et méthode scientifique
- Atomes et molécules
- Le tableau périodique et la périodicité en chimie
- La réactivité chimique
- Propriétés des gaz
- La théorie quantique et la structure des atomes
- Composés où interviennent des liaisons ioniques
- Formules de Lewis
- Déduction de la géométrie des molécules
- La liaison covalente
- Liquides et solides
- Nomenclature inorganique

Chimie organique (20 périodes)

- Définition et historique de la chimie organique
- Cycle du carbone, de l'eau et de l'azote
- Notion de groupe fonctionnel
- Bases de nomenclature organique
- 130 composés importants (alcanes, alcènes, alcynes, radicaux, cycloalcanes, composés aromatiques, alcools, aldéhydes, cétones, amines, acides, dérivés d'acides, halogénoalcanes, oxydes, peroxydes, ...)

Commerce des toxiques, écologie et protection de l'environnement (20 périodes)

- Éléments de toxicologie
- Danger d'incendie et d'explosion
- Entreposage des toxiques
- Etiquetage
- Élimination et entreposage des déchets spéciaux
- Sécurité et santé au travail
- Premiers secours
- Étude de la Loi fédérale sur les toxiques

2^{ème} année (160 périodes)**Chimie générale et inorganique (120 périodes)**

- Propriétés colligatives des solutions
- Vitesses et mécanismes des réactions chimiques
- Équilibre chimique
- Thermochimie
- Réactions acide-base, courbes de titrage

Chimie organique (40 périodes)

- Acides et bases de Bronstedt et Lewis
- Effets mésomères et inductifs
- Mécanismes réactionnels :
 - Substitution nucléophile
 - Élimination
 - Additions électrophile et nucléophile
 - Substitution électrophile aromatique
 - Mécanismes radicalaires

3^{ème} année (80 périodes)**Chimie générale et inorganique (10 périodes)**

- Solubilité et réactions de précipitation
- Réactions d'oxydoréduction et piles

Remarque : Ces deux derniers chapitres sont placés en 3^{ème} année de façon à réviser les notions de chimie générale avant les examens et d'être en phase avec les cours d'introduction de 3^{ème} année.

Chimie organique (70 périodes)

- Nomenclature
- Géométrie des molécules organiques et stéréoisométrie
- Détermination des structures
- Etude systématique des fonctions :
 - Alcanes
 - Alcènes
 - Alcynes
 - Hydrocarbures cycliques non benzéniques
 - Arènes
 - Composés halogénés
 - Composés organométalliques
 - Alcools
 - Phénols
 - Amines
 - Aldéhydes et cétones
 - Acides carboxyliques et dérivés

Physique

Objectifs généraux pour toute la branche

- Comprendre les principes de la physique, pour autant que les écoles et les entreprises formatrices le requièrent d'un commun accord dans le cadre des objectifs généraux et des objectifs particuliers des matières 312.1 à 312.5
- Transposer les connaissances de base physico-chimiques et biologiques dans les méthodes de laboratoire et démontrer les répercussions des lois des sciences naturelles sur les méthodes de laboratoire dans l'entreprise.

Manuels de référence et/ou de cours.

- (7) Külling, A., Noverraz, J.Cl., (1986). *Exercices de physique, chaleur et électricité*. OFES, Lausanne.
- (8) Külling, A., Noverraz, J.Cl., (1992). *Exercices de physique, mécanique*. OFES, Lausanne.
- (9) Külling, A., Noverraz, J.Cl., (1986). *Exercices de physique, optique géométrique*. OFES, Lausanne.

Remarque : Le programme doit être coordonné avec celui de la MPT afin que les élèves qui quittent cette voie suivent tout le cursus.

1^{ère} année (80 périodes)

Chaleur (40 périodes)

- Thermométrie
- Dilatation des solides
- Dilatation des liquides
- Loi des gaz (à traiter aussi avec le chapitre « Propriétés des gaz » du cours de chimie)
- Energie thermique, calorimétrie (à traiter aussi avec le chapitre « Thermochimie » du cours de chimie)
- Propagation de l'énergie thermique
- Changement d'état (à traiter aussi avec le chapitre « Thermochimie » du cours de chimie)

Electricité (40 périodes)

- Charges électriques
- Circuits et courants
- Effet Joule et puissance
- Différence de potentiel
- Loi d'Ohm
- Circuits

2^{ème} année (80 périodes)**Mécanique (80 périodes)**

- Masse
- Forces
- Gravitation universelle
- Equilibres des forces
- Moments de forces
- Travail et puissance
- Machine et rendement
- Pression entre corps solides
- Pression atmosphérique
- Pression dans les liquides et les gaz
- Force d'Archimède

3^{ème} année (80 périodes)

Remarque : Les caractéristiques générales des rayonnements électromagnétiques sont vues dans le chapitre « La théorie quantique et la structure des atomes » du cours de chimie.

Optique (20 périodes)

- Propagation rectiligne
- Réflexion
- Réfraction
- Prismes
- Lentilles

Méthodes de laboratoire (20 périodes)

- Chromatographie (adsorption, partage, échange d'ion, affinité, sur gel)
- Spectroscopie (UV / Vis, IR, RMN, MS)

Calcul

Objectifs généraux

- Résoudre des problèmes de calcul professionnel en utilisant les moyens auxiliaires habituels et en montrant clairement le raisonnement conduisant à la solution
- Contrôler les résultats et les rendre avec une précision adéquate.

Manuels de référence et/ou de cours.

- (10) Delay, A. (trad), (2002). *Recueil de problèmes de calcul professionnel – Laborantin(e)s en chimie*. GREME, LEP, Lausanne.
- (11) Collectif, (1992). *Calcul professionnel pour laborants en chimie*. GREME, Lausanne.
- (12) Althaus, A., Borgeaud, A., (1994). *Connaissances élémentaires en calcul général*. EPSIC, Lausanne.

1^{ère} année (240 périodes)

Calcul général (80 périodes)

Remarque : Le manuel de référence (10) sert de support de base à la théorie, alors que le manuel de référence (12) fournit des exercices complémentaires.

- Opérations sur les nombres réels
- Fractions
- Notation scientifique
- Equations
- Fonctions, trigonométrie
- Eléments de géométrie

Calcul professionnel (80 périodes)

Remarque : Le manuel de référence (10) sert de support de cours pour les élèves et le manuel de référence (11) sert de source complémentaire d'exercices.

- Quantités et concentrations
- Fraction massique et formule brute
- Calculs physique et physico-chimiques
- Stoechiométrie

Informatique (80 périodes)

- A faire

2^{ème} année (80 périodes)**Calcul professionnel (80 périodes)**

- Mélanges et dilutions
- Gravimétrie
- Analyse quantitative
- Spectroscopie

3^{ème} année (40 périodes)**Calcul professionnel (40 périodes)**

- Chromatographie
- Statistiques
- CFC d'entraînement

Anglais

Objectif général

Saisir le sens d'articles et d'ouvrages techniques; se faire comprendre dans des situations courantes (l'accent principal de l'enseignement sera mis sur la lecture de textes techniques ainsi que sur la compréhension et l'expression orales).

Voir programme laborantin-e-s en biologie

Biologie

Objectifs généraux

- Décrire la structure et la fonction des micro-organismes, des végétaux, des animaux et du corps humain
- Reconnaître les processus fondamentaux et les relations dans la nature animée.

à faire

ECG

Selon PEE (programme de l'école) EPSIC