

Module B1- Matière

1^{ère} année du Bachelor of Medicine

TABLE DES MATIÈRES

- 1. GOUVERNANCE DU MODULE**
- 2. DESCRIPTIF DU MODULE**
 - a. Physique générale I**
 - b. Chimie générale I**
 - c. Chimie organique I**
- 3. PRÉREQUIS**
 - a. Physique générale I**
 - b. Chimie générale I**
 - c. Chimie organique I**
- 4. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE**
 - a. Buts**
 - b. Objectifs généraux**
 - c. Structure des cours**
- 5. DÉROULEMENT DU MODULE**
 - a. Organisation du calendrier horaire**
 - b. Approches pédagogiques**
- 6. RESSOURCES D'APPRENTISSAGE (LITTÉRATURE, MULTIMÉDIA)**
 - a. Physique générale I**
 - b. Chimie générale I**
 - c. Chimie organique I**

1. GOUVERNANCE DU MODULE

Responsable du cursus

Prof. Jacob Koella

Institut de biologie
Jacob.Koella@unine.ch

Responsable du module

Prof. Georg Süss-Fink

Institut de chimie
Georg.Suess-Fink@unine.ch

Enseignants du module

Prof. Robert Deschenaux

Institut de chimie
Robert.Deschenaux@unine.ch

Prof. Georg Süss-Fink

Institut de chimie
Georg.Suess-Fink@unine.ch

Prof. Thomas Südmeyer

Institut de physique
Thomas.Sudmeyer@unine.ch

2. DESCRIPTIF DU MODULE

a. Physique générale I

La physique a pour objet l'étude des interactions fondamentales entre les constituants les plus simples de notre univers. Elle a bénéficié très tôt des progrès de la méthode scientifique moderne, basée sur le dialogue entre théorie et vérification expérimentale. A ces deux titres, elle constitue le terrain idéal pour acquérir des connaissances de base et des compétences utiles dans tous les domaines scientifiques. L'enseignement de physique proposé donne une grande importance à la notion de modèle, d'approximation et au rôle des mathématiques élémentaires comme langage de la connaissance rationnelle et quantitative.

b. Chimie générale I

Inculquer à l'étudiant les notions élémentaires de la chimie qui lui seront nécessaires pour comprendre les phénomènes essentiels de la vie et l'impact de la chimie sur les technologies modernes qui régissent l'activité humaine.

c. Chimie organique I

Comprendre les principes fondamentaux de la chimie qui se retrouvent dans les processus naturels et qui sont également à la base des activités physiologiques de certains médicaments. Mettre en évidence des réactions importantes que l'on retrouve dans les processus biochimiques et dans la vie de tous les jours. Acquérir une vision globale qui permet de mettre en évidence le rôle que joue la structure moléculaire dans les processus biologiques, physiologiques et environnementaux.

3. PRÉREQUIS

a. Physique générale I

- Règle de trois, fractions.
- Puissances de deux et de dix, ordres de grandeur.
- Résolution d'équations de 2^{ème} degré à une inconnue.
- Résolution de systèmes linéaires de n équations à n inconnues.
- Calculs de droites de régression.
- Logarithmes: en base dix, en base naturelle, changement de base, logarithme d'un produit, logarithme d'une fraction, logarithme d'un inverse.
- Fonctions logarithmiques et exponentielles, fonctions trigonométriques et leurs propriétés générales.
- Analyse de fonctions (valeurs aux limites), asymptotes.
- Dérivées premières, dérivées secondes, connaissance des dérivées des fonctions élémentaires, dérivée d'une somme, d'un produit, d'une fraction, d'une fonction de fonction.
- Primitive d'une fonction, notion d'intégrale indéfinie et définie, intégrales des fonctions élémentaires.
- Equations différentielles linéaires du premier ordre.
- Vecteurs, composantes en coordonnées cartésiennes.
- Produit scalaire et produit vectoriel.

b. Chimie générale I

- Symbolisme chimique (éléments, molécules, ions, équations).
- Bases mathématiques (logarithmes, dérivées, intégrales).

c. Chimie organique I

- Notion de base de l'atome et de la molécule.
- Equations chimiques.
- Bases générales du langage de la chimie.

4. OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

a. Buts

Physique générale I

Objectifs :

- Acquisition de connaissances de base en physique classique (culture générale scientifique) et familiarisation avec la démarche scientifique expérimentale.
- Maîtrise des notions d'approximation et d'ordre de grandeur.
- Connaissance des grandeurs physiques, de leurs unités, des lois qui les relient et qui font partie du bagage essentiel d'un scientifique se destinant à l'étude des sciences naturelles.
- Développement de la capacité à traduire une situation pratique simple dans les termes d'une loi physique appropriée et d'en déduire des résultats qualitatifs et/ou quantitatifs. L'accent est mis sur les principes généraux, la notion de modèle, l'importance des approximations et la résolution critique de cas particuliers, notions dont l'importance débordent largement le cadre spécifique de la physique.

Contenu :

- Introduction à quelques chapitres importants de la physique classique, avec une attention particulière à la vie quotidienne et aux applications, notamment dans les sciences de la vie : cinématique, statique et dynamique du point matériel (forces, impulsion et moment cinétique), notions de dynamique du corps solide et d'élasticité.
- Gravité, hydrostatique et notions de thermique : chaleur, température, énergie thermique, changement de phase, chaleurs latentes et chaleurs spécifiques.
- Les travaux pratiques sont une partie spécifique du module mais ne se limitent pas aux matières enseignées au cours. Ils amènent l'étudiant à connaître des techniques de mesure, à traiter les données, à interpréter les résultats et à rédiger un rapport.

Chimie générale I

La chimie générale est à la chimie ce que la grammaire est à une langue. Le cours porte alors sur les lois fondamentales et les principaux concepts de la chimie.

- *Aspects structuraux* : structure électronique des atomes, liaison chimique et structures des molécules et des ions, systématique du tableau périodique.
- *Aspects réactionnels* : stœchiométrie et bilan massique, bilan énergétique et déroulement temporel des réactions, transfert de protons, d'électrons et de ligands.
- *Aspects supplémentaires* : propriétés des solutions et chimie nucléaire.

Chimie organique I

Le cours se divise en trois parties principales :

- *Première partie* : compréhension de la liaison covalente et des forces intermoléculaires, compréhension de la géométrie moléculaire. Mise en évidence des propriétés de base en fonction de la structure moléculaire.
- *Deuxième partie* : fonctions principales en chimie organique et les grandes familles de composés organiques. Les principes de base de la thermodynamique sont

présentés. La nomenclature, les formules chimiques et la relation *structure-propriétés* sont étudiées.

- *Troisième partie* : mécanismes réactionnels que l'on retrouve dans les processus naturels et dans le quotidien sont discutés à partir d'exemples choisis.

b. Objectifs généraux

Au terme de ce module l'étudiant doit :

Physique générale I

Connaître les grandeurs de base et leurs unités, comprendre les lois fondamentales et savoir les appliquer dans des cas simples, et ceci dans les domaines suivants : cinématique et dynamique du point matériel (3 lois de Newton), force, travail, quantité de mouvement, énergie, puissance, lois de conservation, statique des solides rigides, conditions d'équilibre, déformations et élasticité, gravité, hydrostatique, thermique.

Chimie générale I

Définir les termes chimiques. Faire des calculs stœchiométriques. Expliquer le modèle corpusculaire de l'atome. Expliquer le modèle classique de la liaison chimique. Dédurre de la formule brute la structure moléculaire. Faire des calculs cinétiques. Comprendre le phénomène catalytique. Calculer le pH des solutions aqueuses. Déterminer l'état d'oxydation d'un élément dans un composé. Formuler des équations chimiques équilibrées des réactions acidobasiques et d'oxydoréduction. Comprendre les complexes chimiques. Faire de calculs de concentration. Etablir des équations nucléaires. Faire des calculs de radioactivité.

Chimie organique I

Connaître les caractéristiques de la liaison covalente et pouvoir représenter une molécule en trois dimensions. Connaître la nomenclature des hydrocarbures et des fonctions principales. Pouvoir expliquer les propriétés d'une molécule en fonction de sa structure. Connaître les réactions de base et pouvoir les appliquer à des cycles biochimiques. Pouvoir déterminer la chaleur de formation des hydrocarbures. Connaître les règles de la stéréochimie.

c. Structure des cours

Physique générale I

- Cinématique: vecteurs position, vitesse, accélération, mouvement uniformément accéléré.
- Mouvement uniformément accéléré, exemples, mouvement circulaire uniforme, composition des vitesses.
- 1ère et 3ème lois de Newton, référentiels d'inertie, forces, dynamomètre.
- 2ème loi de Newton, conservation de la quantité de mouvement, équilibre.
- 2ème loi de Newton, exemples.
- Frottement statique, frottement cinétique ou dynamique, frottement cinétique sec ou visqueux.
- Statique des solides.
- Gravité, lois de Kepler, gravité universelle, gravité terrestre, applications.

- Energie mécanique, travail, puissance, énergie cinétique, potentielle, collisions, bilan énergétique.
- Déformations des solides, régime élastique et inélastique.
- Statique des fluides.
- Propriétés thermiques de la matière, dilatation, changements de phase.
- Lois des gaz, théorie cinétique.
- Equivalent mécanique de la chaleur, transferts d'énergie thermique.

Chimie générale I

- La chimie et les sciences naturelles (*Diversité des substances chimiques*)
- La structure des atomes (*Tableau périodique des éléments chimiques*)
- La structure des molécules (*Nature de la liaison chimique*)
- La réaction chimique (*Stœchiométrie, énergie, cinétique, catalyse*)
- Réactions de transfert de protons (*Equilibres acidobasiques*)
- Réactions de transfert d'électrons (*Equilibres d'oxydoréduction*)
- Réactions de transfert de ligands (*Equilibres de coordination*)
- Interactions intermoléculaires (*Propriétés des solutions*)
- Réactions nucléaires (*Radioactivité et radiochimie*)

Chimie organique I

- La liaison
- Les hydrocarbures
- La stéréochimie
- La chiralité et l'activité optique
- La chaleur de formation
- Les réactions caractéristiques des composés organiques
- Quelques exemples de médicaments

5. DÉROULEMENT DU MODULE

a. Organisation du calendrier horaire

Les cours sont donnés selon un rythme hebdomadaire pendant le semestre d'automne. Les horaires sont disponibles sur le site de l'UniNE : <http://vm-delta-13.unine.ch/pidhoweb/>

b. Approches pédagogiques

Cours

Les cours magistraux exposent les principales connaissances pour atteindre les objectifs d'apprentissage du module. Ils n'ont pas pour but de couvrir tous les objectifs.

Les chapitres correspondant à la matière traitée chaque semaine sont connus ou annoncés à l'avance pour permettre une étude préparatoire.

Exercices et Travaux pratiques (TP)

Les **exercices** (travaux dirigés) ont pour but d'approfondir la matière enseignée et permettent d'apprendre à résoudre des problèmes en appliquant les notions vues au cours et ainsi de faire un auto-contrôle de l'état de la maîtrise du domaine concerné. Chaque série est publiée à l'avance.

Les **travaux pratiques** consistent en diverses expériences qui peuvent être exécutées en une demi-journée et font l'objet d'un rapport. L'étudiant se familiarisera avec les techniques de bases du laboratoire. Les expériences choisies lui permettront d'illustrer des points de théorie vus pendant le cours. Finalement, il apprendra à respecter la précision requise.

6. RESSOURCES D'APPRENTISSAGE (LITTÉRATURE, MULTIMÉDIA)

a. Physique générale I

- J. Kane, M. Sternheim, M. Hoebecke, G. Llabrés, P. Ghosez, *Physique*, Dunod, 2006 (ISBN-13 978-2100071692)

b. Chimie générale I

- P. Atkins, L. Jones, A. Pousse, *Principes de chimie*, De Boeck, 2007 (ISBN-10 2804155080).
- Cours « Chimie générale » du Campus Virtuel Suisse
Ce cours interuniversitaire (Lausanne – Genève – Neuchâtel – Fribourg) peut être consulté (en français, allemand et anglais) sur internet : <http://chimge.epfl.ch>

c. Chimie organique I

- H. Hart, L. Craine, C. Hadad, *Chimie Organique 1*, Dunod, 2008 (ISBN-10: 2100519840).