

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 10 NOVEMBRE 2025

Avis aux étudiants : vous devez vous présenter en colle muni de

- ✖ La fiche d'évaluation qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✖ Votre cahier de colle complété.

Ce programme de colle rassemble :

- * les notions abordées lors des dernières séances (cours + TP)
- * les parties du programme officiel de BCPST1 relatives à ces notions
- * des exemples de questions de cours qui peuvent être posées en colle

Signaux :

- S3 : Signaux électriques (cours + exercices)

Constitution et cohésion de la matière

- C2 : Constitution et cohésion au sein des entités polyatomiques (cours + exercices)
- C3 : Familles de molécules organiques (cours + exercices)
- C4 : Spectroscopies (début du cours seulement : UV-Visible et Infra rouge seulement)

Techniques de TP : extraction liquide-liquide ; séchage d'un liquide organique ; filtration et essorage ; évaporateur rotatif/distillation sous pression réduite.

Extraits du programme relatifs à ces parties du cours :

Assurez-vous d’être au point sur toutes les notions mentionnées dans la colonne « notions et contenus » du programme – au moins – et de savoir faire ce qui est mentionné dans la colonne « capacités exigibles ».

C.1 Constitution et cohésion de la matière à l’échelle des entités chimiques	
C.1.2 Cohésion au sein d’entités polyatomiques : molécules et ions	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Modèles de la liaison covalente	
Modèle de Lewis de la liaison covalente localisée. Modèle quantique de la liaison : recouvrement des OA, notion de liaison σ et de liaison π .	Relier qualitativement à la notion de recouvrement des OA les différences d’ordres de grandeur des énergies des liaisons σ et π pour une liaison entre deux atomes de carbone.
Longueur et énergie de la liaison covalente. Représentation de Lewis d’une molécule ou d’un ion polyatomique. Hypervalence. Modèles de la liaison covalente délocalisée : mésomérie.	Citer les ordres de grandeur de longueurs et d’énergies de liaisons covalentes. Établir une ou des représentations de Lewis pertinentes pour une molécule ou un ion polyatomique. Identifier les enchaînements donnant lieu à une délocalisation électronique dans une entité et représenter les formules mésomères limites d’une entité chimique. Mettre en évidence une éventuelle délocalisation électronique à partir de données sur les longueurs de liaison.
Géométrie et polarité des entités chimiques	
Géométrie d’une molécule ou d’un ion polyatomique : modèle VSEPR. Représentation de Cram.	Associer qualitativement la géométrie d’une entité à la minimisation de son énergie. Prévoir et interpréter les structures de type AXn avec $n \leq 4$ et AX_pE_q avec $p + q = 3$ ou 4 . Interpréter des écarts entre les prévisions du modèle VSEPR et des données structurales.
Liaison polarisée, moment dipolaire, entité polaire.	Prévoir l’existence ou non d’un moment dipolaire permanent d’une molécule ou d’un ion et représenter, le cas échéant, la direction et le sens du moment dipolaire.
Pourcentage d’ionicté d’une liaison, limites du modèle de la liaison covalente localisée et du modèle de la liaison ionique.	Déduire de l’électroneutralité de la matière la stœchiométrie d’un solide ionique.
C.1.3 Constitution et caractérisation spectroscopique d’entités chimiques organiques et intervenant dans la chimie du vivant	
Familles d’entités chimiques organiques	
Familles fonctionnelles en chimie organique : amine, amide, cétone, aldéhyde, alcool, thiol, ester, acide carboxylique, hémiacétal et acétal, anhydride phosphorique.	Reconnaître et nommer les familles fonctionnelles présentes dans la représentation d’une entité chimique.
Familles d’entités chimiques intervenant dans la chimie du vivant : ○ sucres (ou oses) et autres glucides; ○ acides gras, triglycérides, phosphoglycérides et autres lipides; ○ acides aminés, peptides et protéines; ○ nucléosides, nucléotides, acides nucléiques.	Reconnaître et nommer la famille à laquelle appartient une entité chimique intervenant dans la chimie du vivant. Reconnaître et nommer la famille à laquelle appartient.
Spectroscopies d’absorption UV-visible et infrarouge	
Nature des transitions associées aux spectroscopies UV-visible et infrarouge, domaine du spectre des ondes électromagnétiques correspondant. Transmittance, absorbance.	Relier la longueur d’onde du rayonnement absorbé à la nature et à l’énergie de la transition associée. Identifier, à partir du spectre infrarouge et de tables de nombres d’onde de vibration, une liaison ou un groupe caractéristique dans une entité chimique organique.
Spectroscopie de résonance magnétique nucléaire du proton	
Exploitation de spectres RMN ^1H . Déplacement chimique, intégration. Multiplicité d’un signal : couplages du premier ordre A_mX_p et $A_mMX_pX_q$.	Confirmer ou attribuer la structure d’une entité à partir de données spectroscopiques infrarouge et/ou de résonance magnétique nucléaire du proton et de tables de nombres d’onde ou de déplacements chimiques caractéristiques.

S.2 Signaux électriques en régime stationnaire	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Charge électrique, intensité du courant électrique. Régime variable et régime stationnaire. Potentiel électrique, référence de potentiel, tension électrique. Mise à la terre.	Relier l'intensité d'un courant électrique au débit de charges électriques. Utiliser la loi des nœuds et la loi des mailles. Algébriser les grandeurs électriques et utiliser les conventions récepteur et générateur. Citer les ordres de grandeur d'intensité et de tension électriques dans différents domaines d'application, et en particulier en lien avec la prévention du risque électrique.
Source de tension.	Modéliser une source de tension en utilisant la représentation de Thévenin.
Dipôle résistif, résistance, loi d'Ohm. Associations de deux résistances. Pont diviseur de tension.	Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente. Exploiter des ponts diviseurs de tension.
Puissance et énergie électriques. Effet Joule.	Établir un bilan de puissance dans un circuit électrique.

Plan des chapitres

Chap S3 : Signaux électriques

- I. Grandeurs caractéristiques
 - 1. Régime continu/variable
 - 2. Intensité du courant électrique
 - a. Courant électrique
 - b. Intensité
 - 3. Tension électrique
 - a. Potentiel électrique
 - b. Tension électrique
 - c. Notion de référence des potentiels
- II. Lois de KIRCHHOFF
 - 1. Préambule : quelques définitions
 - 2. Loi des nœuds (LDN)
 - 3. Loi des mailles (LDM)
- III. Dipôles électrocinétiques
 - 1. Définitions et conventions
 - 2. Dipôle passif linéaire
 - a. Conducteur ohmique
 - b. Fils conducteur et interrupteurs
 - 3. Dipôles actifs linéaires
 - a. Générateur idéal de tension
 - b. Modélisation des générateurs réels
- IV. Associations de dipôles
 - 1. Associations série/parallèle de dipôles
 - 2. Dipôles équivalents
 - a. Association en série de conducteurs ohmiques
 - b. Association en parallèle de conducteurs ohmiques
 - 3. Pont diviseur de tension
- V. Puissance et énergie
 - 1. Définitions
 - 2. Applications à certains dipôles
 - a. Puissance reçue par le conducteur ohmique :
 - b. Puissance reçue par un générateur idéal de tension
 - 3. Bilan énergétique

Chap C3 : Familles de molécules organiques

Introduction

- I. Représentation des molécules
 - 1. Information de composition moléculaire
 - 2. Information sur les liaisons chimiques
- II. Familles fonctionnelles en chimie organique
 - 1. Les hydrocarbures
 - a. Les alcanes

- b. Les hydrocarbures insaturés : alcènes et alcynes
 - c. Les composés aromatiques
 - d. Nomenclature
 - 2. Les principales fonctions organiques
 - a. Les fonctions monovalentes
 - b. Les fonctions divalentes
 - c. Les fonctions trivalentes
 - d. Nomenclature
 - 3. Application
- III. Les grandes familles de molécules du vivant
- 1. Glucides
 - a. Les oses
 - b. Les diosides (ou disaccharides)
 - c. Les polyosides (ou polysaccharides)
 - 2. Lipides
 - a. Acides gras
 - b. Triglycérides
 - c. Phosphoglycérides
 - 3. Protides
 - a. Acides α -aminés
 - b. Peptides et protéines
 - 4. Des nucléosides aux acides nucléiques
 - a. Nucléoside = Base + ose
 - b. Nucléotide = Base + ose + phosphate
 - c. Acides nucléiques : ADN et ARN

Annexe : Nomenclature

Chap C4 : Spectroscopies

Intro

- I. Spectroscopies d'absorption UV-visible et infrarouge
 - 1. Généralités
 - a. Aspect théorique
 - b. Transmittance – Absorbance.
 - c. Mesure expérimentale
 - d. Loi de Beer-Lambert
 - 2. UV. Visible.
 - 3. IR
- II. Résonance Magnétique Nucléaire (RMN) du proton
 - 1. Principe et dispositif expérimental
 - 2. Étude d'un spectre RMN
 - a. Allure générale
 - b. Déplacement chimique
 - c. Courbe d'intégration
 - d. Multiplicité des signaux

Exemples de questions de cours et savoir-faire...

❖ C 2 :

Questions de cours :

- ✖ Caractéristiques de la liaison covalente : longueur, énergie (définitions + ordre de grandeur)
- ✖ Modèle de Lewis de la liaison covalente
- ✖ Hypervalence : définition, éléments concernés
- ✖ Mésonérie (définition, enchaînements donnant lieu à délocalisation, critère du degré de contribution des formes mésonières, proposer des exemples)
- ✖ Méthode VSEPR (signification de l'acronyme, principe sur lequel repose la méthode, application à quelques exemples simples)
- ✖ Moment dipolaire de liaison (définition)
- ✖ Pourcentage d'ionicté d'une liaison (définition, limite du modèle de la liaison covalente et du modèle de la liaison ionique)
- ✖ Moment dipolaire de molécule. Molécule polaire ou apolaire. (définitions, méthodes de calculs)

Savoir-faire

- ✖ Savoir déterminer la formule de Lewis d'une molécule ou ion
- ✖ Mettre en évidence la délocalisation électronique dans une entité (si elle existe) – conventions d'écriture des formules mésonières
- ✖ Prévoir la géométrie des molécules.
- ✖ Interpréter les écarts entre la géométrie prévue par le modèle et les données expérimentales.
- ✖ Dédurre de l'électroneutralité de la matière la stœchiométrie d'un solide ionique.

❖ S 3 :

Questions de cours :

- Définitions des différents régimes d'un signal : stationnaire, variable, permanent, transitoire.
- Définitions : ARQS
- Définitions : courant électrique, charge électrique,
- Intensité du courant électrique (définition, propriété, mesure, ordres de grandeurs)
- Potentiel électrique (notion, unité, référence, mise à la Terre)
- Tension (définition, propriété, mesure, ordres de grandeurs)
- Lois de Kirchhoff : loi des nœuds + loi des mailles (énoncés en français)
- Conventions d'orientation récepteur ou générateur
- Définitions des termes caractérisants des dipôles : linéaire, actif/passif, symétrique/polarisé (définitions, lien avec la caractéristique d'un dipôle)
- Conducteur ohmique (définition, schéma, grandeur caractéristique, loi d'Ohm, caractéristique)
- Interrupteur (intensité et tension selon qu'il est ouvert ou fermé)
- Générateur idéal de tension (définition, schéma, grandeur caractéristique, caractéristique)
- Modèle de Thévenin d'un générateur réel (schéma, relation tension-intensité, caractéristique)
- Définition : dipôles équivalents.
- Définition : association en série ou parallèle de dipôles
- Résistance équivalente à l'association série de deux conducteurs ohmiques (formule + démonstration)
- Résistance équivalente à l'association parallèle de deux conducteurs ohmiques (formule + démonstration)
- Pont diviseur de tension (définition, schéma, formule, démonstration)
- Puissance et énergie (définitions, algébrisation)
- Effet Joule (définition, formule, applications)
- Bilan énergétique sur un circuit

Savoir-faire

- Définir et placer toutes les notations nécessaires sur un schéma électrique
- Appliquer la loi des nœuds
- Orienter une maille et appliquer la loi des mailles
- Identifier la convention d'orientation aux bornes d'un dipôle
- Identifier la nature des associations des dipôles dans un circuit (série ? parallèle ? aucun des deux ?)

- Écrire la résistance équivalente à des résistances associées en série ou en parallèle afin de simplifier les circuits.
- Identifier un pont diviseur de tension dans un circuit pour écrire une relation entre tensions électriques
- Établir un bilan de puissance dans un circuit

❖ C 3 :

Questions de cours :

- Définition d'un alcane, d'un alcène, d'un alcool*, d'un aldéhyde*, d'une cétone*, d'un acide carboxylique*, d'une amine*, d'un amide*, d'un ester*, d'un thiol*, d'un hémiacétal, d'un acétal, d'un anhydride phosphorique.
(le nom du groupe caractéristique des familles marquées d'une * doit être connu)
(la nomenclature peut être demandée pour toutes ces familles sauf pour hémiacétal et acétal)
- Définir un ose, un dioside, un polyoside (et donner en exemple le nom de l'un d'entre eux (formule hors-programme)).
- Définir un acide gras, un triglycéride et un phosphoglycéride + formule générale d'un triglycéride.
- Définir un acide aminé, un acide α -aminé, un peptide, une protéine + formule générale d'un acide α -aminé + formule générale d'un dipeptide.
- Définir un nucléoside, un nucléotide, les deux types d'acides nucléiques et écrire le groupe anhydride phosphorique.

Savoir-faire

- Savoir reconnaître et nommer les groupes fonctionnels présents dans la représentation d'une entité chimique, et dire à quelle famille de chimie elle appartient.
- Savoir reconnaître et nommer la famille à laquelle appartient une entité chimique dans la chimie du vivant.

❖ C 4 :

Questions de cours :

- Ordre de grandeur de la longueur d'onde et de l'énergie du rayonnement absorbé permettant une transition entre niveaux d'énergie électronique, de vibration ou de rotation.
- Définition, dimension, unité : Transmittance et Absorbance
- Loi de Beer-Lambert
- Spectroscopie UV-visible (nature des transitions d'énergie, allure du spectre, interprétation du spectre, cercle chromatique, intérêt de la technique)
- Spectroscopie IR (nature des transitions d'énergie, allure du spectre, interprétation du spectre, quelques valeurs remarquables de nombres d'onde, intérêt de la technique)
- ~~Spectroscopie RMN : notion de protons équivalents, allure du spectre (déplacement chimique, multiplicité, courbe d'intégration)~~