

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 18 MAI 2026

(pas de colle la semaine du 11 mai!)

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

Mécanique

→ **M1** : Description et paramétrage du mouvement d'un point (Cours + exercices)

TP : Cinématique (pointage , exploitation des mesures expérimentales)

→ **M2** : Lois de Newton (Cours + exercices)

Constitution et cohésion de la matière

→ **C11** : Transformations en chimie organique (cours travaillé seuls)

→ **C12** : Additions Électrophiles sur une double liaison C=C (Cours + exercices)

→ **C13** : Substitutions Nucléophiles (Cours + début des exercices)

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.5 Transformations de la matière en chimie organique	
C.5.1 Transformations : du macroscopique au microscopique	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Du macroscopique...	
Modification de groupes caractéristiques. Modification de la chaîne carbonée (allongement ou coupure).	Identifier le rôle (modification de la chaîne carbonée et/ou de groupes caractéristiques) d'une étape d'une synthèse organique multi-étapes.
Types de réactions en chimie organique : addition, substitution, élimination, oxydation, réduction.	Identifier la nature d'une réaction en chimie organique.
Utilisation d'une banque de réactions.	Utiliser une banque de réactions pour proposer une synthèse multi-étapes d'une espèce chimique organique.
Chimiosélectivité, régiosélectivité.	Identifier, à l'aide d'une banque de réactions ou de données fournies, une situation de régiosélectivité ou de chimiosélectivité. Proposer une méthode spectroscopique (UV-visible, infrarouge ou RMN 1H) pour suivre l'évolution d'une transformation chimique ou mettre en évidence une éventuelle sélectivité.
...au microscopique	
Nucléophile, électrophile. Espèces chimiques classiquement utilisées comme électrophiles : halogénoalcane, aldéhydes, cétones, esters, carbocations. Espèces chimiques classiquement utilisées comme nucléophiles : organomagnésiens mixtes, amines, eau, ions hydroxyde, cyanure, hydrure, alcoolate, carbanions.	Prévoir les sites potentiellement électrophiles et/ou nucléophiles d'une entité chimique à partir de son schéma de Lewis et éventuellement l'écriture de formules mésomères.
Symbolisme de la flèche courbe.	Compléter un mécanisme réactionnel fourni avec des flèches courbes. Identifier le rôle de nucléophile ou d'électrophile joué par une entité chimique dans un acte élémentaire
C.5.2 Exemples de réactions usuelles en synthèse organique	
Addition électrophile sur une double liaison C=C	
Conversion d'un dérivé éthylénique en halogénoalcane (hydrohalogénéation par voie ionique) ou en alcool (hydratation), mécanisme, régiosélectivité. Stabilisation d'un carbocation par effets électroniques.	Expliciter la réactivité des dérivés éthyléniques. Tracer le profil énergétique de l'hydrohalogénéation pour identifier l'étape cinétiquement déterminante et proposer une loi de vitesse. Comparer la stabilité de deux carbocations. Prévoir ou justifier la régiosélectivité de l'addition électrophile sur un dérivé éthylénique.
Substitution nucléophile aliphatique	
Mécanismes limites SN1 et SN2. Lois de vitesses associées. Application à la conversion d'halogénoalcane	Justifier des différences de réactivité en termes de polarisabilité. Justifier le choix d'un mécanisme limite, SN1 ou SN2, par des arguments structuraux ou à partir d'informations cinétiques. Utiliser une banque de réactions pour proposer une modification de groupe partant dans le but d'en améliorer l'aptitude nucléofuge..

M.1. Description et paramétrage du mouvement d'un point	
Repérage dans l'espace et dans le temps	
Espace et temps classiques. Notion de référentiel. Caractère relatif du mouvement.	Choisir un référentiel adapté à la description du mouvement étudié.
Cinématique du point	
Description du mouvement d'un système par celui d'un point. Vecteurs position, vitesse et accélération.	Exprimer, à partir d'un schéma, le déplacement élémentaire et en déduire géométriquement les composantes du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes.

Système des coordonnées cartésiennes.	Établir les expressions des composantes des vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération en coordonnées cartésiennes.
Mouvement rectiligne uniformément accéléré	Caractériser le vecteur accélération pour les mouvements suivants : rectiligne uniforme, rectiligne uniformément accéléré.
Mouvement de vecteur accélération constant.	Établir l'expression de la vitesse et de la position en fonction du temps. Déterminer la vitesse en une position donnée. Obtenir l'équation de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.

M.2.1. Quantité de mouvement d'un système matériel	
Masse d'un système matériel. Conservation de la masse d'un système matériel fermé. Centre de masse d'un système matériel.	Justifier qualitativement la position du centre de masse d'un système matériel, cette position étant donnée.
Quantité de mouvement d'un système matériel.	Utiliser la relation entre la quantité de mouvement d'un système matériel et la vitesse de son centre de masse.
M.2.2. Lois de Newton	
Première loi de Newton, principe d'inertie. Référentiel galiléen.	Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens. Discuter qualitativement du caractère galiléen d'un référentiel donné pour le mouvement étudié.
Modélisation d'une action mécanique par une force. Troisième loi de Newton.	Établir un bilan des actions mécaniques s'exerçant sur un système ou sur plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte en représentant les forces associées sur une figure.
Deuxième loi de Newton. Équilibre d'un système.	Utiliser la deuxième loi de Newton dans des situations variées.
Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète. Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme.	Établir et exploiter les équations horaires du mouvement. Établir l'équation de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.
Modèle d'une force de frottement fluide linéaire en vitesse. Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute. Vitesse limite.	Déterminer et résoudre l'équation différentielle du mouvement. Exploiter une équation différentielle sans la résoudre analytiquement, par exemple : écriture sous forme adimensionnée, analyse en ordres de grandeur, existence d'une vitesse limite, utilisation des résultats obtenus par résolution numérique, etc.
Modèle du frottement de glissement : lois de Coulomb.	Exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement, freinage. Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.
Modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau.	Caractériser une déformation élastique linéaire par sa réversibilité et son amplitude proportionnelle à la force appliquée. Extraire une constante de raideur et une longueur à vide à partir de mesures expérimentales ou de données. Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.
Exemple d'oscillateur harmonique : système masse ressort en régime libre. Pulsation et période propres.	Déterminer et résoudre l'équation différentielle du mouvement. Déterminer les expressions de la pulsation et de la période propres du mouvement.

Plan des chapitres

Chap M1 : Description et paramétrage du mouvement d'un point

I. Repérage dans l'espace et dans le temps

1. Position du problème
2. Repérage spatial
3. Repérage temporel
4. Référentiel – définition-exemples

II. Description du mouvement

1. Vecteur position
2. Trajectoire

III. Vitesse et accélération

1. Vecteur vitesse
2. Vecteur accélération

IV. Exemples de mouvements

1. Mouvements uniformes, accélérés, décélérés
2. Mouvements rectilignes
 - a. Présentation
 - b. Mouvement rectiligne uniforme
 - c. Mouvement rectiligne uniformément varié (ou uniformément accéléré)
3. Mouvement de vecteur accélération constant

Chap C11: Transformations en chimie organique

I. Moteur des réactions chimiques

II. Types de réactions en chimie organique

III. Sélectivité d'une réactionnel

IV. Interprétation microscopique

V. Exercice d'application

Chap C12 : Additions Electrophiles sur une double liaison C=C

I. Les alcènes – présentation

1. Structure
2. Propriétés spectroscopiques
3. Réactivité

II. Réaction d'hydrohalogénéation par voie ionique

1. Analyse de résultats expérimentaux
2. Mécanisme
3. Profil réactionnel

III. Hydratation

1. Analyse de résultats expérimentaux
2. Mécanisme

Chap M2 : Lois de Newton

I. Quantité de mouvement d'un système matériel

1. Masse
2. Centre de masse
3. Quantité de mouvement

II. Interactions et forces

1. Modélisation d'une action mécanique par une force
2. Principe des actions réciproques - Troisième loi de Newton

III. Première loi de Newton - Référentiels galiléens

1. Première loi de Newton
2. Référentiels galiléens
3. Mouvement relatif de deux référentiels galiléens

IV. Deuxième loi de Newton

1. Enoncé
2. Interprétation
 - a. Principe d'inertie
 - b. Equilibre

V. Exemples de forces

1. Interaction gravitationnelle de Newton
2. Poids
3. Force de frottement fluide
4. Force de réaction du support
5. Tension d'un fil
6. Comportement élastique et plastique d'un matériau – Force de rappel d'un ressort
 - a. Élasticité d'un matériau
 - b. Force de rappel élastique

VI. Exemples d'étude de mouvements

1. Méthode de résolution d'un problème de mécanique
2. Etude d'un mouvement de chute libre avec frottement de l'air, vitesse limite
3. Mouvement d'un solide sur un plan incliné
4. Mouvement d'un oscillateur harmonique

Chap C13 : Substitution Nucléophile Aliphatique

I. Présentation

1. La réaction
2. Cas du substrat halogénoalcane
3. Les réactifs nucléophiles

II. Les deux mécanismes limites

1. Analyse de résultats expérimentaux
2. Mécanisme bimoléculaire
 - a. Loi de vitesse
 - b. Mécanisme
 - c. Profil énergétique
 - d. Conséquences stéréochimiques
3. Mécanisme monomoléculaire
 - a. Loi de vitesse
 - b. Mécanisme
 - c. Profil énergétique
 - d. Conséquences stéréochimiques

III. Compétition entre les mécanismes et

1. Influence de la classe du carbone fonctionnel du substrat
2. Influence de la nature du nucléophile
3. Compétition entre les deux mécanismes

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

❖ M 1 : Cinématique

Questions de cours :

- * Référentiel (définition complète, exemples)
- * Vecteurs positions, vitesse et accélération + vecteur déplacement élémentaire (définitions + expressions en coordonnées cartésiennes).
- * Trajectoire (définition)
- * mouvement rectiligne : définition + expressions des vecteurs accélération, vitesse, position
- * mouvement rectiligne uniforme : idem
- * mouvement rectiligne uniformément varié (accélééré ou décélééré) : idem

Savoir faire :

- Savoir projeter un vecteur dans une base cartésienne (cad : savoir donner les composantes d'un vecteur connu dans cette base)
- A partir des équations horaires du mouvement, retrouver les composantes des vecteurs vitesse et accélération
- A partir de l'expression de l'accélération et des conditions initiales (vitesse et position) du mouvement, établir les composantes de la vitesse et les équations horaires du mouvement.
- Obtenir l'équation de la trajectoire à partir des équations horaires du mouvement.

❖ C 11 : Transformation en chimie organique

Questions de cours :

- Définir les types de réactions en chimie organique (addition, substitution, élimination, oxydation, réduction, réaction acido-basique)
- définir la sélectivité d'une réaction, et notamment : chimiosélectivité, régiosélectivité, stéréosélectivité
- Définir nucléophile et électrophile
- Définir effets inductif et mésomère

Savoir faire :

- Identifier la nature d'une transformation chimique
- identifier une situation de régiosélectivité, chimiosélectivité, stéréosélectivité
- Comparer la stabilité de deux carbocations ou carbanions

❖ C12 : Additions électrophiles sur une double liaison C=C

Questions de cours :

- * Définition d' « addition électrophile »
- * Hydrohalogénéation : bilan, mécanisme, propriétés (régiosélectivité Markovnikov, non stéréosélectivité) ; profil réactionnel et loi de vitesse
- * Hydratation : bilan, mécanisme, propriétés (régiosélectivité Markovnikov, non stéréosélectivité)

Savoir faire :

- Comparer la stabilité de deux carbocations
- prévoir ou justifier la régiosélectivité de Markovnikov

❖ M 2 : Lois de Newton

Questions de cours :

- Quantité de mouvement (def°)
- Première loi de Newton
- Deuxième loi de Newton
- Troisième loi de Newton
- Force : définition

- Modèle de la force de frottement linéaire en vitesse
- Modèle du frottement de glissement
- Modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau
- Étude d'un oscillateur harmonique en régime libre, sans amortissement. Pulsation propre et période propre.

Savoir faire :

- Établir les équations du mouvement d'un système dans le champ de pesanteur uniforme (avec ou sans frottement linéaire en vitesse)
- Exploiter les lois de Coulomb dans 3 cas : équilibre, mise en mouvement, freinage
- Déterminer et résoudre l'équation différentielle du mouvement d'un oscillateur harmonique. Déterminer pulsation propre et période propre.

❖ C13 : Substitution Nucléophile Aliphatique

Questions de cours :

- S_N1 : mécanisme limite, loi de vitesse, profil énergétique, conséquences stéréochimiques
- S_N2 : mécanisme limite, loi de vitesse, profil énergétique, conséquences stéréochimiques

Savoir faire :

- Justifier la différence de réactivité des halogénoalcane en terme de polarisabilité.
- Justifier le choix du mécanisme S_N1 ou S_N2 par des arguments structuraux ou à partir d'informations cinétiques.