

## Physique-chimie – enseignement obligatoire et de spécialité – classe de terminale S

### Introduction

Les repères donnés ci-dessous ont une valeur indicative et visent simplement à aider le professeur à identifier les capacités clés qu'il peut choisir de travailler durant la période de reprise. Ces capacités ont été identifiées, d'une part en fonction de leur importance au regard des notions et, d'autre part dans un objectif d'optimiser, le cas échéant, la poursuite d'études scientifiques dans l'enseignement supérieur.

Les choix effectués dépendent naturellement de ce qui a déjà été traité par le professeur et des conditions de la continuité pédagogique pendant la période de confinement. Pendant cette courte période de reprise, il est d'abord nécessaire de rassurer et de réengager progressivement les élèves dans les apprentissages. Par ailleurs, il est préférable, compte tenu des contraintes sanitaires, de s'appuyer sur des expériences conduites par le professeur, des vidéos, des animations et des simulations. Ceci ne remet pas en cause la pratique de la démarche scientifique et la nécessaire mise en activité des élèves. Enfin, eu égard à la variabilité vraisemblable des conditions de la reprise (par exemple alternance de séances en présentiel et de travaux à distance), il est recommandé de construire des séances relativement autonomes.

L'acquisition des capacités expérimentales sera poursuivie, le cas échéant, dans l'enseignement supérieur ; les expériences de cours et les vidéos peuvent être l'occasion, pour le professeur, de continuer à apporter des éléments de formation en lien direct avec la pratique expérimentale.

### Capacités à travailler en priorité

#### 1. Enseignement obligatoire

##### ✓ **Observer : ondes et matière**

Thèmes abordés	Capacités à travailler en priorité
<b>Ondes et particules</b> Rayonnements dans l'Univers Les ondes dans la matière DéTECTEURS d'ondes et de particules	Connaître et exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore
<b>Conseil</b> : cette partie peut servir à la contextualisation des notions relatives aux ondes.	
<b>Caractéristiques et propriétés des ondes</b>  Caractéristiques des ondes	Énoncer et exploiter la relation entre retard, distance et vitesse de propagation (célérité) Énoncer et exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité Définir les notions de hauteur et de timbre pour une onde sonore
Propriétés des ondes	Énoncer et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$ pour la diffraction Énoncer et exploiter les conditions d'interférences constructives et destructives pour des ondes monochromatiques. Exploiter l'expression du décalage Doppler de la fréquence
<b>Conseil</b> : mettre l'accent sur les idées essentielles utiles pour la poursuite d'étude. Cette partie est particulièrement adaptée aux expériences de cours et à l'utilisation de vidéos.	

<b>Analyse spectrale</b>	
Spectres UV-visible	Exploiter des spectres UV-visible
Spectres IR	Exploiter un spectre IR pour déterminer des groupes caractéristiques à l'aide de données ou de logiciels
Spectres RMN du proton	
<p><b>Conseil</b> : la spectroscopie UV-visible est à aborder ou à réinvestir dans le « Contrôle de la qualité par dosage » de la partie « Agir ». La spectroscopie IR est à associer avec la « Transformation en chimie organique » de la partie « Comprendre » où les groupes caractéristiques et la nature des réactions sont à reconnaître.</p>	

✓ **Comprendre : lois et modèles**

Thèmes abordés	Capacités à travailler en priorité
<b>Temps, mouvement et évolution</b>	
Temps, cinématique et dynamique	<p>Choisir un référentiel d'étude et effectuer un bilan des actions extérieures</p> <p>Donner les caractéristiques du vecteur accélération pour un mouvement rectiligne ou circulaire</p> <p>Mettre en œuvre les trois lois de Newton pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatique uniformes</p> <p>Étudier le mouvement d'un satellite ou d'une planète dans le cas de l'approximation d'une trajectoire circulaire</p> <p>Énoncer et exploiter les trois lois de Kepler</p>
Mesure du temps et oscillateur, amortissement newtoniennes	<p>Établir et exploiter l'expression du travail d'une force constante</p> <p>Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel à l'aide de l'énergie mécanique</p>
Temps et relativité restreinte	
<p><b>Conseil</b> : dans ce programme de mécanique l'accent est résolument porté sur les fondamentaux spécifiquement utiles à la poursuite d'étude scientifique dans le supérieur. L'apprentissage d'éléments de physique « moderne » peut être différé.</p>	
Temps et évolution chimique : cinétique et catalyse	<p>Reconnaître des expériences permettant de mettre en évidence des paramètres d'influence (concentration, température) et de catalyseurs</p> <p>Déterminer un temps de demi-réaction</p>
<p><b>Conseil</b> : cette première approche de l'évolution cinétique d'une transformation chimique est qualitative et l'objectif essentiel est d'identifier les facteurs d'influence et le rôle des catalyseurs.</p>	
<b>Structure et transformation de la matière</b>	
Représentation spatiale des molécules	<p>Identifier un carbone asymétrique</p> <p>Reconnaître, à l'aide de modèles ou de représentations, des molécules identiques ; énantiomères et stéréoisomères</p>

Transformation en chimie organique Aspects macroscopiques	Reconnaître les groupes caractéristiques dans les alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide
Aspects microscopiques	Déterminer la catégorie d'une réaction (substitution, addition, élimination) Pour une ou plusieurs étapes d'un mécanisme réactionnel donné, relier par une flèche courbe les sites donneur et accepteur en vue d'expliquer la formation ou la rupture de liaisons
Réaction chimique par échange de proton	Reconnaître un acide, une base dans la théorie de Brönsted. Identifier l'espèce prédominante d'un couple acide-base connaissant le pH du milieu et le pKa du couple Identifier les couples acide-base mis en jeu dans une réaction acido-basique
<b>Conseil</b> : proposer des logiciels de représentation moléculaire pour la partie organique et s'assurer au niveau acide-base que les notions essentielles sont bien acquises.	
<b>Énergie, matière et rayonnement</b> Du macroscopique au microscopique	
Transferts d'énergie entre systèmes macroscopiques	Connaître et exploiter la relation entre la variation d'énergie interne et la variation de température pour un corps dans un état condensé Exploiter la relation entre le flux thermique à travers une paroi plane et l'écart de température entre ses deux faces Établir un bilan énergétique faisant intervenir transfert thermique et travail
Transferts quantiques d'énergie	
Dualité onde-particule	
<b>Conseil</b> : les éléments du programme relevant de physique « moderne » peuvent faire l'objet de supports de contextualisation des apprentissages, ils seront repris dans l'enseignement supérieur avec un formalisme adapté.	

✓ **Agir : défis du XXIème siècle**

Thèmes abordés	Capacités à travailler en priorité
<b>Économiser les ressources et respecter l'environnement</b> Enjeux énergétiques	
Apport de la chimie au respect de l'environnement	

Contrôle de la qualité par dosage	Déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie et la conductimétrie Établir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental Déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage avec suivi d'une grandeur physique ou visualisation d'un changement de couleur
<b>Conseil</b> : la pratique de démarches expérimentales se fera à partir d'expériences éventuellement mises en œuvre par le professeur et de description de protocoles et de résultats expérimentaux correspondants. La maîtrise des concepts associés aux dosages et titrages est importante, même si cela est souvent réinvesti dans l'enseignement supérieur. Le choix des contextes d'études, que ce soient lors des dosages ou lors des transformations en chimie organique, peuvent permettre sensibiliser aux enjeux énergétiques, liés à la chimie durable et au respect de l'environnement.	
<b>Synthétiser des molécules, fabriquer de nouveaux matériaux</b> Stratégie de la synthèse organique	Effectuer une analyse critique de protocoles expérimentaux pour identifier les espèces mises en jeu, leurs quantités et les paramètres expérimentaux Justifier le choix des techniques de synthèse et d'analyse utilisées Comparer les avantages et les inconvénients de deux protocoles
Sélectivité en chimie organique	
<b>Conseil</b> : cette partie peut servir pour effectuer une synthèse des notions essentielles abordées en chimie organique et au niveau des transformations et pour développer l'esprit critique. La sélectivité sera reprise et approfondie dans l'enseignement supérieur.	
<b>Transmettre et stocker de l'information</b>	
Chaîne de transmission d'informations	
Images numériques	Associer un tableau de nombres à une image numérique
Signal analogique et signal numérique	Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique
Procédés physiques de transmission	Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation
Stockage optique	
<b>Conseil</b> : les thèmes abordés dans cette partie du programme peuvent servir de contexte pour réinvestir des capacités travaillées dans les parties précédentes souvent plus conceptuelles. L'acquisition des notions et capacités associées peut aisément être différée.	

## 2. Enseignement de spécialité

Pendant les horaires dédiés à la spécialité physique-chimie, il est recommandé la poursuite de la mise en activité des élèves autour de tâches complexes impliquant la modélisation de situations réelles. Le choix de ces activités privilégiera la mobilisation de notions-clés de l'enseignement obligatoire et de contextes relatifs aux trois thèmes du programme de l'enseignement de spécialité.