

Classe de terminale STL

Sciences physiques et chimiques en laboratoire

Table des matières

1. Physique-chimie.....	1
2. Chimie-biochimie-sciences du vivant (CBSV)	5
3. Sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL).....	8

1. Physique-chimie

Les repères donnés ci-dessous ont une valeur indicative et visent simplement à aider le professeur à identifier les capacités prioritaires qu'il peut choisir de travailler durant la période de reprise. Ces capacités ont été identifiées en fonction de leur importance au regard des notions et dans un objectif d'optimiser la poursuite d'étude 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, compte tenu des contraintes sanitaires, on peut s'appuyer sur des expériences conduites par le professeur, des vidéos, des animations et des simulations ; sans remettre en cause la pratique de la démarche scientifique et la nécessaire mise en activité des élèves.

L'objectif étant de les préparer au mieux à réussir leur entrée dans l'enseignement supérieur, il est avant tout nécessaire de consolider les notions fondamentales, en particulier à travers l'étude de systèmes bien définis et contextualisés dans les thématiques du programme ; sans rechercher une exhaustivité de situations. L'approche microscopique, une notion telle que l'enthalpie ou les différents modèles liés aux ondes électromagnétiques sont reportés aux différents parcours de l'enseignement supérieur, qui les développeront en tant que de besoin.

Spécialités sciences physiques et chimiques en laboratoire/biotechnologies

Thème Habitat : gestion de l'énergie dans l'habitat/Locaux professionnels : gestion de l'énergie	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Énergie solaire : conversions photovoltaïque et thermique.	- Schématiser les transferts et les conversions d'énergie mises en jeu dans un dispositif utilisant l'énergie solaire dans l'habitat ; donner des ordres de grandeur des échanges.
Modèle corpusculaire de la lumière, le photon. Énergie d'un photon.	- Mettre en œuvre une cellule photovoltaïque. Effectuer expérimentalement le bilan énergétique d'un panneau photovoltaïque.

Conseils : éviter la multiplication de situations et privilégier une étude globale d'un système bien défini et contextualisé dans la thématique. Le modèle corpusculaire de la lumière est laissé à l'enseignement supérieur.

Thème Habitat : les fluides dans l'habitat/Locaux professionnels : gestion des fluides

Notions et contenus	Capacités à privilégier
Pression dans un fluide parfait et incompressible en équilibre : pressions absolue, relative et différentielle. Équilibre d'un fluide soumis à la pesanteur. Écoulement stationnaire. Débit volumique et massique.	<ul style="list-style-type: none"> - Mesurer des pressions (absolue et relative). - Citer et exploiter le principe fondamental de l'hydrostatique. - Citer et appliquer la loi de conservation de la masse.
États de la matière. Transfert thermiques et changements d'état. Transformations physiques et effets thermiques associés	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser un diagramme d'état (P, T) pour déterminer l'état d'un fluide lors d'une transformation.

Conseils : privilégier le travail sur la notion de pression et l'exploitation de diagrammes d'état. La notion de débit est introduite sans étude détaillée. L'interprétation microscopique des changements d'états macroscopiques, ainsi que la notion d'enthalpie, sont laissées à l'enseignement supérieur.

Thème Habitat : la communication dans l'habitat/Locaux professionnels : gestion de la communication

Notions et contenus	Capacités à privilégier
Ondes électromagnétiques. Spectre des ondes utilisées en communication. Champ électrique, champ magnétique	<ul style="list-style-type: none"> - Définir et mesurer les grandeurs physiques associées à une onde : période, fréquence, longueur d'onde, célérité. - Énoncer qu'une onde électromagnétique se propage dans le vide.
Mesure des grandeurs physiques dans l'habitat	<ul style="list-style-type: none"> - Préciser les grandeurs d'entrée et de sortie. - Distinguer les deux types de grandeurs : analogiques ou numériques.

Conseils : privilégier le travail sur les grandeurs caractéristiques d'une onde dans un cas contextualisé. Prendre soin de distinguer grandeurs numériques et analogiques. Privilégier une seule étude globale d'un système bien défini et contextualisé dans la thématique.

Thème Habitat : entretien et rénovation dans l'habitat/ Locaux professionnels : entretien et hygiène

Notions et contenus	Capacités à privilégier
Réactions acide-base et transferts de protons. Solutions acides, basiques. pH.	<ul style="list-style-type: none"> - Définir les termes suivants : acide, base, couple acide-base.

	<ul style="list-style-type: none"> - Écrire une réaction acide-base, les couples acide-base étant donnés. - Citer le sens de variation du pH en fonction de l'évolution de la concentration en $H^+(aq)$.
--	--

Conseils : privilégier l'étude d'une réaction acide-base dans une situation contextualisée. Éviter de multiplier les situations étudiées.

Thème Transport : mise en mouvement/Déplacement de matière ou de personne : mise en mouvement	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
<p>Actions mécaniques : forces, moment de force, couples et moment d'un couple. Transfert d'énergie par travail mécanique (force constante ; couple constant). Puissance moyenne. Conservation et non-conservation de l'énergie mécanique. Frottements de contact entre solides ; action d'un fluide sur un solide en mouvement relatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier, inventorier, caractériser et modéliser les actions mécaniques s'exerçant sur un solide. - Associer une variation d'énergie cinétique au travail d'une force. - Relier l'accélération à la valeur de la résultante des forces extérieures ou au moment du couple résultant dans le cas d'un mouvement uniformément accéléré. - Écrire et exploiter l'expression du travail d'une force constante ou d'un couple de moment constant.
<p>Transformation chimique et transfert d'énergie sous forme thermique. Combustion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le modèle de la réaction pour prévoir les quantités de matière nécessaires et l'état final d'un système. - Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection.
<p>Transformation chimique et transfert d'énergie sous forme électrique. Piles, accumulateurs, piles à combustible.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identifier l'oxydant et le réducteur mis en jeu dans une pile à partir de la polarité de la pile ou des couples oxydant/réducteur. - Écrire les équations des réactions aux électrodes. - Expliquer le fonctionnement d'une pile, d'un accumulateur, d'une pile à combustible. - Utiliser le modèle de la réaction pour prévoir la quantité d'électricité totale disponible dans une pile. - Associer charge et décharge d'un accumulateur à des transferts et conversions d'énergie.
<p>Chaînes énergétiques. Énergie et puissance. Puissance absorbée ; puissance utile ; réversibilité ; rendement. Convertisseurs électromécaniques d'énergie ; réversibilité. Rendement de conversion.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Décrire et schématiser les transferts ou les transformations d'énergie mises en jeu dans le déplacement d'un objet en mouvement en distinguant notamment les mouvements à accélération constante et les mouvements à vitesse constante. - Écrire et exploiter la relation entre une variation d'énergie et la puissance moyenne. - Évaluer l'autonomie d'un système mobile autonome ; la comparer aux données du constructeur. - Déterminer expérimentalement le rendement d'un moteur électrique.

	- Exploiter la caractéristique mécanique d'un moteur électrique et déterminer un point de fonctionnement.
<p>Conseils : privilégier l'étude du mouvement de translation d'un système mécanique. L'étude du mouvement de rotation est limitée à une approche qualitative et à la détermination du point de fonctionnement d'un ensemble moteur-charge. Insister sur la relation puissance-énergie. Utiliser le modèle de la réaction chimique dans une situation contextualisée.</p>	

<p>Thème Transports : longévité et sécurité/Déplacement de matière ou de personne : longévité et sécurité</p>	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Des matériaux résistants : contraintes mécaniques et thermiques, corrosion.	- Distinguer les différentes familles de matériaux présentes dans un dispositif assurant un déplacement de matière ou de personne et relier leurs propriétés physico-chimiques à leur utilisation.
<p>Conseil : se limiter à une approche qualitative.</p>	

<p>Thème Transport : l'assistance au déplacement/Déplacement de matière ou de personne : l'assistance au déplacement</p>	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Mesure des grandeurs physiques dans un dispositif de transport.	- Préciser les grandeurs d'entrée et de sortie. - Distinguer les deux types de grandeurs : analogiques ou numériques. - Interpréter le spectre d'un signal périodique : déterminer la fréquence du fondamental, déterminer les harmoniques non nuls.
<p>Conseil : privilégier le travail sur l'exploitation du spectre donné d'un signal périodique dans un cas contextualisé.</p>	

<p>Thème Santé : quelques outils du diagnostic médical/Imagerie médicale, exploration fonctionnelle et radiothérapie : imagerie médicale</p>	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
<p>Ondes électromagnétiques ; rayonnements gamma, X, UV, visible, IR.</p> <p>Champ magnétique : sources de champ magnétique (Terre, aimant, courant). Sources de champ magnétique intenses : électro-aimant supraconducteur.</p>	<p>- Classer les ondes électromagnétiques selon leur fréquence, leur longueur d'onde dans le vide et leur énergie.</p> <p>- Citer quelques ordres de grandeur de champ magnétique.</p>
<p>Conseil : l'accent doit être mis sur les ordres de grandeurs.</p>	

Thème Santé : prévention et soin/ Imagerie médicale, exploration fonctionnelle et radiothérapie : exploration fonctionnelle et radiothérapie

Notions et contenus

Capacités à privilégier

Radioactivité.
Isotopes.
Activité. Décroissance radioactive et demi- vie.
Protection contre les risques de la radioactivité.

- Exploiter une courbe de décroissance radioactive et le temps de demi-vie d'une espèce radioactive.
- Citer les risques liés aux espèces radioactives et exploiter une documentation pour choisir des modalités de protection.

Conseils : on peut limiter l'étude de la radioactivité à l'exploitation de la courbe de décroissance radioactive, sans faire de calcul. Une étude plus détaillée, ainsi que le modèle corpusculaire, seront éventuellement traités dans l'enseignement supérieur.

2. Chimie-biochimie-sciences du vivant (CBSV)

Pour cette fin d'année scolaire, des concepts du programme de CBSV Terminale sont remobilisés et approfondis pour ceux qui semblent fondamentaux, qu'il s'agisse de concepts de chimie, de biochimie et de biologie humaine en particulier. Ils peuvent faire l'objet d'une synthèse, en identifiant clairement ceux qui seront essentiels pour suivre dans de bonnes conditions à la rentrée 2020 en études supérieures. La compétence de synthèse ainsi développée, est un atout essentiel pour la poursuite d'études en BTS, en DUT, à l'université ou en CPGE.

Les conseils donnés ci-dessous ont une valeur indicative et visent simplement à aider le professeur à identifier les notions essentielles qu'il peut choisir de travailler durant la période de reprise. Ces notions ont été sélectionnées, d'une part en fonction de leur importance au regard des problématiques abordées 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.

Pour réaliser des bilans synthétiques, il est possible de construire des schémas, des tableaux récapitulatifs, des cartes heuristiques ou toutes autres formes de synthèse que les élèves pourront utiliser pour se remémorer les concepts fondamentaux lorsqu'ils en auront besoin.

Il peut être intéressant de suivre de courtes conférences, de lire des articles de revues scientifiques grand public portant sur les questions de société actuelles quel que soit le thème qui pourrait être laissé au choix de l'élève et discutée ensuite en visioconférence, avec présentation d'un résumé qui

fait travailler la encore la synthèse et la présentation à l'oral, compétences essentielles pour la poursuite d'études.

Par ailleurs, les notions autour du coronavirus, sa structure et son dépistage, pourront également être évoquées dans le cadre des questions scientifiques de biochimie et de biologie : expliquer clairement et simplement quelques concepts de virologie, de physiologie et d'immunologie à partir d'articles d'actualité, en lien avec la pandémie. Ces notions pourront être utilisées pour expliciter les réponses que les scientifiques et les médecins apportent d'ores et déjà et les travaux de recherche en cours pour aller plus avant dans les traitements et la prévention ; (importance et la signification des gestes barrières et rôle des masques, tests de dépistage, réactions immunitaires impliquées, etc.).

Conseils proposés par thème du programme étudié en terminale

Thème 1 : Les systèmes vivants présentent une organisation particulière de la matière	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
1.6 Les virus sont des systèmes biologiques non cellulaires	
<p>Conseil : L'entrée liée à l'infection COVID 19, et au coronavirus devraient permettre d'intéresser tous les élèves même ceux qui ne poursuivront pas les études en sciences biologiques ou en santé. Il est donc intéressant d'insister sur la classification du coronavirus, virus à ARN, enveloppé. La notion de parasite permet d'expliquer la nécessité d'un hôte, l'humain en l'occurrence, pour qu'il se multiplie et propage ainsi l'infection virale, d'où découlent les mesures de distanciation physique. Pour illustrer les autres mesures de prévention dite « barrière », il est intéressant d'insister sur la nature protéique et lipidique en bicouche de l'enveloppe qui rend le virus sensible au caractère « détergent » des savons moussants, et au gel hydro-alcoolique qui précipite les protéines et inactive le virus. Un lien sera établi entre la nature de l'information génétique, sous forme de molécule d'ARN et la technique RT PCR de détection du virus dans les prélèvements des patients.</p>	
Thème 2 : Les systèmes vivants échangent de la matière et de l'énergie	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
2.5 Les systèmes vivants assurent leur activité et maintiennent leur intégrité en utilisant des voies métaboliques variées	
<p>Conseil : Il est essentiel qu'ait été construite la notion de transformation totale et limitée et que pour cette dernière la notion d'équilibre chimique d'un système soit maîtrisée. Une distinction doit bien être faite entre le quotient réactionnel Q et la constante d'équilibre K(T). Le premier évoluant au cours de la transformation et la seconde étant une constante associée à la réaction. On insistera sur le caractère favorisé ou non d'une réaction en lien avec la valeur de la constante ou de l'enthalpie standard de réaction. Les notions de systèmes ouverts sont reprises dans l'enseignement supérieur.</p> <p>Pour ce qui concerne l'oxydo-réduction, il s'agit de bien identifier les couples rédox et d'associer le caractère favorisé ou non d'une réaction à la valeur de la différence entre les potentiels standard. Les exemples seront choisis dans le domaine du vivant.</p>	
2.6 Les voies métaboliques des systèmes vivants sont exploitées dans les bio-industries	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
<p>Conseil : Certaines voies métaboliques présentées préalablement permettent de montrer leur intérêt industriel. Il s'agit d'analyser le bilan pour identifier le « produit intéressant » de la voie métabolique. Par exemple pour la fermentation alcoolique et lactique, l'alcool et l'acide lactique dans des exemples d'application simple. Le taux de conversion peut être réservé à la poursuite d'études</p>	
Thème 3 - Les systèmes vivants maintiennent leur intégrité et leur identité en échangeant de l'information	
3.2 Les systèmes vivants utilisent deux grandes voies de communication (suite)	

Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : Les concepts essentiels à présenter sont d'une part, le contrôle de l'hypophyse par l'hypothalamus et la notion d'axe pour le contrôle de l'hypophyse sur les organes sexuels. La représentation schématique d'un rétrocontrôle négatif, fait partie des fondamentaux des capacités de cette partie. Les points clés du cycle ovarien présentées doivent permettre d'appréhender ensuite la maîtrise de la procréation. Cette dernière partie relevant de la culture générale et de la formation du citoyen, est importante à traiter.	
3.3 Le maintien de l'intégrité de l'organisme par les mécanismes immuns nécessite la reconnaissance du soi et une coopération entre cellules immunocompétentes	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : Cette partie du programme est à traiter en établissant des liens avec l'infection COVID 19 pour motiver l'ensemble des publics. En effet la réaction inflammatoire, non spécifique, et ses conséquences physiopathologique ainsi que la production d'anticorps spécifiques du coronavirus, en lien avec les tests réalisés pour la détection de l'immunité acquise, permettent d'introduire les concepts fondamentaux de l'immunologie, utiles à tous pour mieux comprendre et donc mieux agir.	
Thème 4 - Les systèmes vivants contiennent, échangent et utilisent de l'information génétique	
4.2 Le phénotype d'un individu est lié à l'expression de son génotype	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : Les notions essentielles à traiter : la différence entre génotype et phénotype en lien avec la transmission des caractères héréditaires, la notion d'allèle/gène qui caractérise les eucaryotes diploïdes. L'analyse d'arbres généalogiques simples permet de renforcer le raisonnement logique, ainsi que l'analyse et l'interprétation de données biologique.	
4.3 La séquence codante d'un gène permet l'expression d'un caractère via la synthèse d'une protéine	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : dans cette partie la nature biochimique du support de l'information génétique en lien avec la transcription et la traduction sont fondamentales, avec la notion de « biomolécules informatives » et de séquence de nucléotides, notamment pour une poursuite d'études en sciences du vivant. . L'épissage peut être juste évoqué.	
4.4 L'information génétique est conservée par réplication de l'ADN	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : la notion de réplication semi-conservative en lien avec l'analyse d'une expérience historique permet de comprendre la conservation de l'information. La mitose peut se limiter à l'analyse de clichés des différentes phases pour mettre en parallèle chacune des phases et sa représentation schématiques, avec les chromosomes, en insistant sur l'état de condensation du chromosome.	
4.5 La reproduction sexuée permet la rencontre de deux informations génétiques	
Conseil : Il s'agit dans cette partie d'insister sur le lien entre haploïdie et gamètes, et de faire le lien avec la fécondation et diploïdie. De plus pour présenter la méiose, la notion de chromosomes homologues et d'appariement avec les échanges d'ADN et de répartition aléatoire permettent de comprendre le brassage génétique. La distinction entre mitose et méiose est réalisée par des schémas comparés. La procréation assistée peut être évoqués à cette occasion pour la culture générale.	
4.6 L'ADN est un objet des biotechnologies	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : Cette partie est l'occasion de présenter la modification génétique de l'ADN et les possibilités qu'elle offre en termes d'amélioration de la santé, d'amélioration des capacités d'alimentation. Il est intéressant de faire réfléchir les jeunes sur l'importance de prendre en compte des données scientifiques robustes sur les OGM, pour interpréter et comprendre ce qui est en jeu dans les articles grand public. Pour ceux qui vont poursuivre dans le supérieur en sciences du vivant	

ou de la santé, ces concepts sont essentiels pour la recherche en biologie.	
Thème 5 - Des systèmes vivants existent à grande échelle : écosystèmes et biosphère	
5.1 Les organismes vivants sont divers mais apparentés	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : ce chapitre très court est cependant essentiel, car il contribue à faire comprendre les enjeux de la biodiversité pour le développement durable. Il peut donner lieu à l'étude d'articles grand public.	
5.2 Le sol et l'agrosystème sont deux écosystèmes de surface	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : l'exploitation de ressources documentaires peut-être intéressante pour analyser la composition d'un sol ou établir le bilan des échanges de matière et d'énergie (entrées et sorties) d'un agrosystème.	
5.3 La biosphère est une interface entre différentes enveloppes terrestres	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : L'intérêt majeur de ce chapitre est de réinvestir les métabolismes des microorganismes comme maillons essentiels des cycles biogènes. L'analyse des deux cycles, de l'azote et du carbone, ou leur construction collective, doivent permettre de comprendre l'importance de la diversité des potentiels métaboliques des microorganismes et leur rôle fondamental dans le cycle de la matière, en interaction, avec les éléments gazeux de l'atmosphère.	
5.4 Les organismes vivants sont utilisés par l'Homme comme agents de dépollution et de production	
Connaissances	Capacités à travailler en priorité
Conseil : Ce chapitre n'introduit pas de notions nouvelles, mais permet de réinvestir des notions abordées en chimie et biologie dans un contexte sociétal.	

3. Sciences physiques et chimiques en laboratoire (SPCL)

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 ou d'approfondir durant la période de reprise.

Pendant cette courte période de reprise, il est d'abord nécessaire de rassurer et de réengager progressivement les élèves dans les apprentissages. Ainsi il est possible de reprendre les notions abordées juste avant la période de confinement et de réinvestir ce qui pourra éventuellement avoir été fait lors de la période de confinement afin de stabiliser ces apprentissages.

À l'issue et en complément de ce temps de réinstallation dans les apprentissages, l'objectif est d'accompagner au mieux les élèves avec l'objectif de préparer la poursuite d'étude dans l'enseignement supérieur. Dans cette logique, des capacités du programme et les notions associées ont été identifiées pour mettre œuvre cette démarche pédagogique. Toutes ces capacités ne sont pas à travailler sur la fin de l'année, les choix effectués par les équipes pédagogiques dépendent naturellement de ce qui a déjà été traité en amont et des conditions de la continuité pédagogique pendant la période de confinement : **choisir un ou deux thèmes par module, soit qui n'a pas été abordé, soit qui peut être approfondi au regard des capacités associées.**

Concernant la formation aux compétences expérimentales et compte tenu des contraintes sanitaires, il est préférable de s'appuyer sur des expériences conduites par le professeur, des vidéos, des

animations et des simulations pour travailler la conception et l'analyse de protocoles et sur l'exploitation des données expérimentales.

Concernant la démarche de projet, bon nombre de projets ne pourront être menés à leur terme. Il est cependant important de valoriser ce travail mené par les élèves. Un travail de synthèse avec des perspectives de poursuite de travail peut être conduit pour finaliser ce qui a été mené avant la période de confinement.

✓ Module Ondes
Diffraction
<ul style="list-style-type: none"> • Exploiter des résultats expérimentaux associés au phénomène de diffraction pour réaliser une mesure dimensionnelle.
Microscopie optique
<ul style="list-style-type: none"> • Modéliser un microscope optique par un système optique simple et exploiter le tracé d'un faisceau de lumière pour en décrire le principe. • Exploiter et justifier les résultats obtenus lors de l'étude expérimentale d'un microscope ou lors de l'utilisation d'un outil de simulation : position et taille des images, grossissement. • Associer le pouvoir de résolution d'un instrument d'optique au phénomène de diffraction et aux propriétés du capteur.
Interférences
<ul style="list-style-type: none"> • À partir d'une expérience, d'une vidéo ou d'une simulation, identifier les différents chemins optiques entre une ou plusieurs sources ponctuelles et un détecteur. • Exprimer et exploiter la différence de marche pour justifier l'existence d'interférences constructives ou d'interférences destructives. • Exploiter les interférences créées par un dispositif à deux ondes et par un réseau. • Choisir et utiliser un réseau adapté pour mesurer une longueur d'onde. • Interpréter le phénomène d'ondes stationnaires en termes d'interférences. • Relier les fréquences de résonance des ondes stationnaires unidimensionnelles à la longueur d'une cavité.
Conseils : l'approche première reste expérimentale, l'exploitation des résultats expérimentaux ou de simulations permet le réinvestissement des notions associées. L'objectif est de confronter ces résultats aux modèles simples associés aux phénomènes étudiés.

✓ Module Chimie et développement durable
Synthèses chimiques
<ul style="list-style-type: none"> • Analyser des résultats expérimentaux pour justifier l'état final lors de la dissolution d'une espèce chimique dans l'eau et déterminer si la solution est saturée ou non. • Exploiter et analyser des résultats expérimentaux lors de réactions de complexation en identifiant le facteur limitant et en étudiant le rendement de la synthèse. • Proposer des modifications de protocoles expérimentaux pour améliorer le rendement d'une synthèse : élimination d'un produit, ajout d'un excès de réactif, modification de la température et changement d'un des réactifs. • À partir d'une situation expérimentale donnée, justifier le caractère spontané d'une transformation et le distinguer du caractère forcé des électrolyses. • À partir de l'étude expérimentale d'une électrolyse, indiquer les réactions possibles aux électrodes et réaliser un bilan de matière.

Analyses physico-chimiques
<ul style="list-style-type: none"> • Proposer un protocole de préparation d'une solution aqueuse. • Exploiter, analyser ou justifier un protocole associé à des résultats expérimentaux pour déterminer la concentration d'une solution : suivi par conductimétrie ou titrage avec indicateurs colorés. • À l'aide de tables de données, de spectres ou de logiciels, exploiter des spectres UV-visible et RMN pour caractériser une espèce chimique.
Capteurs électrochimiques
<ul style="list-style-type: none"> • Exploiter des résultats expérimentaux pour déterminer un potentiel d'électrode. • Justifier le sens d'évolution spontanée d'une transformation redox à l'aide des potentiels d'électrode. • À partir de l'étude d'une pile et de ses caractéristiques, expliquer son fonctionnement en identifiant les couples oxydant/réducteur, en exploitant les potentiels d'électrode.
<p>Conseils : l'objectif est d'analyser des situations prenant appui sur des exemples concrets de techniques et de procédés mis en œuvre dans les laboratoires et dans l'industrie. Toutes ces capacités ne sont pas à travailler, en choisir une ou deux permet de réinvestir ou d'explicitier si cela est nécessaire les différentes notions du programme : la partie « synthèses chimiques » permet de réinvestir les notions de quotient de réaction, de constante d'équilibre et de rendement ; la partie « analyse chimique », les dosages ; la partie « capteurs électrochimiques », l'oxydoréduction.</p>

✓ Module Systèmes et procédés
Thermodynamique
<ul style="list-style-type: none"> • Pour une pompe à chaleur, un climatiseur ou un réfrigérateur : décrire le principe de fonctionnement ; identifier, caractériser les transferts d'énergie mis en jeu et réaliser le bilan énergétique ; calculer un rendement ou une efficacité. • Déterminer à partir de données expérimentales, obtenues en régime permanent, le flux thermique échangé par les fluides dans un échangeur liquide-liquide • Exploiter un diagramme binaire isobare d'équilibre liquide-vapeur pour identifier le composé le plus volatil et déduire la composition des premières bulles de vapeur formées lors d'une distillation. • Prévoir la nature du distillat et du résidu lors d'une distillation fractionnée.
Mécanique des fluides
<ul style="list-style-type: none"> • Analyser à partir de données expérimentales ou techniques l'influence des pertes de charge sur l'écoulement d'un fluide incompressible en mouvement.
Traitement du signal et régulation
<ul style="list-style-type: none"> • Exploiter les courbes de réponse temporelle d'un capteur et déterminer le temps de réponse d'un capteur. • Exploiter la caractéristique de transfert statique d'un ensemble capteur- conditionneur. • Identifier, nommer et connaître la fonction des éléments constitutifs d'une boucle de régulation et en établir le schéma fonctionnel. • Différencier le comportement des systèmes par leur réponse à un échelon de commande. • Pour un système stable, déterminer à partir de données expérimentales le gain statique, la constante de temps, le temps mort. • Tracer et exploiter l'évolution des grandeurs à partir d'une consigne fixe pour les régulations TOR à un seuil et à deux seuils de basculement.
<p>Conseils : le traitement de ces notions prend appui sur des systèmes technologiques concrets. C'est l'analyse du fonctionnement de ces systèmes qui permet de mobiliser les notions du programme. L'exploitation comme la bonne compréhension de ces modèles peut être facilitée par l'exploitation de simulations.</p>