

2nde générale

<p>Vers des entités plus stables chimiquement.</p> <p>Stabilité chimique des gaz nobles et configurations électroniques associées.</p> <p>Ions monoatomiques.</p> <p>Molécules.</p> <p>Modèle de Lewis de la liaison de valence, schéma de Lewis, doublets liants et non-liants.</p> <p>Approche de l'énergie de liaison.</p>	<p>Établir le lien entre stabilité chimique et configuration électronique de valence d'un gaz noble.</p> <p>Déterminer la charge électrique d'ions monoatomiques courants à partir du tableau périodique.</p> <p>Nommer les ions : H^+, Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^-, F^- ; écrire leur formule à partir de leur nom.</p> <p>Décrire et exploiter le schéma de Lewis d'une molécule pour justifier la stabilisation de cette entité, en référence aux gaz nobles, par rapport aux atomes isolés ($Z \leq 18$).</p> <p>Associer qualitativement l'énergie d'une liaison entre deux atomes à l'énergie nécessaire pour rompre cette liaison.</p>
--	---

1ère STL PCM

<p>Électronégativité, liaison covalente polarisée.</p> <p>Polarité d'une molécule.</p> <p>Liaisons intermoléculaires.</p> <p>Lien entre structure et propriétés physiques.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Représenter les charges partielles localisées sur les atomes d'une liaison covalente en utilisant des valeurs d'électronégativité tabulées. - Relier la polarité éventuelle d'une molécule et sa géométrie. - Définir et identifier les liaisons hydrogène et de Van der Waals ; représenter les liaisons hydrogène. - Connaître et comparer les ordres de grandeur des énergies des liaisons intermoléculaires et covalentes. - Interpréter ou classer qualitativement les valeurs des températures ou des énergies de changement d'état d'espèces chimiques en comparant leurs structures.
--	--

1ère générale

3. Propriétés physico-chimiques, synthèses et combustions d'espèces chimiques organiques

Cette partie vise à fournir une première approche de la chimie organique en réinvestissant les notions précédemment acquises – schéma de Lewis, géométrie et polarité des entités, interactions entre entités et énergie de liaison – pour interpréter certaines étapes d'un protocole de synthèse et rendre compte de l'exothermicité des combustions.

Les notions de chaînes carbonées, de groupes caractéristiques, et de familles de composés sont introduites. Au niveau de la nomenclature, il est uniquement attendu en classe de première que les élèves justifient la relation entre nom et formule semi-développée de molécules comportant un seul groupe caractéristique.

La synthèse d'une espèce chimique organique permet de réinvestir les bilans de matière pour parvenir à la notion de rendement. Il est recommandé de proposer la synthèse d'un composé solide et celle d'un composé liquide pour diversifier les techniques d'isolement, de purification et d'analyse (ester et savon, par exemple).

La matière organique est transformée dans le vivant, au laboratoire ou dans l'industrie pour produire de très nombreuses espèces chimiques organiques. Elle est aussi exploitée, en tant que combustibles, dans divers dispositifs de chauffage ou de production d'énergie électrique. L'énergie dégagée par les transformations chimiques exothermiques, introduite en classe de seconde, est associée, en classe de première, aux énergies mises en jeu lors des ruptures et formations de liaisons.

C) Conversion de l'énergie stockée dans la matière organique

Combustibles organiques usuels.	Citer des exemples de combustibles usuels.
Modélisation d'une combustion par une réaction d'oxydo-réduction.	Écrire l'équation de réaction de combustion complète d'un alcane et d'un alcool.
Énergie molaire de réaction, pouvoir calorifique massique, énergie libérée lors d'une combustion.	Estimer l'énergie molaire de réaction pour une transformation en phase gazeuse à partir de la donnée des énergies des liaisons. <i>Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.</i>
Interprétation microscopique en phase gazeuse : modification des structures moléculaires, énergie de liaison.	
Combustions et enjeux de société.	Citer des applications usuelles qui mettent en œuvre des combustions et les risques associés. Citer des axes d'étude actuels d'applications s'inscrivant dans une perspective de développement durable.

1ère ST2S

- L'analyse des besoins énergétiques pour une alimentation réfléchie

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales supports de la formation</i>
Quels sont les besoins énergétiques de l'être humain ?	
Dépense énergétique journalière	Définir la dépense énergétique journalière. Utiliser la relation de Harris et Bénédicet permettant d'estimer la dépense énergétique journalière. Connaître les unités d'énergie (calories, joules et kilojoules) et leurs correspondances.
Transferts thermiques par rayonnement, convection et conduction ; application au corps humain	Mettre en évidence expérimentalement les transferts thermiques par convection et conduction. Identifier les différentes formes de pertes de chaleur de l'organisme (par rayonnement, par convection, par conduction, par évaporation).
Conversion d'énergie, application à l'activité musculaire	Mettre en évidence expérimentalement une conversion d'énergie. Établir le bilan énergétique pour un muscle en action (conversion de l'énergie chimique en chaleur et énergie mécanique). Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'effet thermique d'une transformation physique ou chimique.
Transformations endothermique et exothermique	Définir l'endothermicité et l'exothermicité d'une transformation physique ou chimique. S'approprier et analyser des documents relatifs à l'endothermicité ou l'exothermicité d'une transformation physique ou chimique dans l'organisme.
Comment les besoins énergétiques de l'être humain sont-ils satisfaits ?	
Aliments, combustibles du corps humain	Mettre en œuvre un protocole pour identifier la présence de glucides, de protéines, de lipides et de certains minéraux dans les aliments.
Valeur énergétique des aliments	Extraire les données relatives à l'énergie apportée par chaque groupe alimentaire. Définir la calorie. Calculer la valeur calorique d'un aliment. Calculer l'énergie délivrée par une ration alimentaire. Mettre en œuvre un protocole pour déterminer l'énergie libérée par la combustion d'un aliment.

1ère STI2D

Repères pour l'enseignement

Les carburants étudiés sont limités aux alcanes, alcènes et alcools. La modélisation des combustions par des réactions d'un carburant avec le dioxygène sont abordées expérimentalement dans le prolongement de la seconde. La notion de réactif limitant est réinvestie et des raisonnements mobilisant la proportionnalité sont mis en œuvre pour déterminer des quantités de produits formés et notamment le dioxyde de carbone pour lequel une sensibilisation à l'impact sur le réchauffement climatique sera indiqué. Ces raisonnements permettent notamment de déterminer l'énergie libérée par un système chimique lors d'une combustion à partir du pouvoir calorifique et de la masse de combustible et de faire ainsi le lien avec la partie « **Énergie chimique** ».

Exemples de situation-problème d'apprentissage et mini-projets d'application

- Étude d'un chauffage d'appoint ou d'un chauffage au bioéthanol.
- La carburant bioéthanol : comparaison avec les carburants actuels.
- Nouvelle génération de biocarburants.

• **Énergie chimique**

Notions et contenu	Capacités exigibles / Activités expérimentales
Transformation chimique d'un système et conversion d'énergie associée ; effets thermiques associés.	<ul style="list-style-type: none">- Identifier le système chimique.- Identifier un effet thermique associé à la transformation chimique d'un système.- Associer à une transformation chimique exothermique (endothermique) une diminution (augmentation) de l'énergie du système.
Un exemple de transformations exothermiques : les combustions.	<ul style="list-style-type: none">- Identifier, dans une réaction de combustion, le combustible et le comburant.- Identifier l'apport d'énergie nécessaire pour initier une combustion et interpréter l'auto-entretien de celle-ci.
Pouvoir calorifique d'un combustible (en kJ.kg^{-1})	<ul style="list-style-type: none">- Comparer les pouvoirs calorifiques de différents combustibles.- Mettre en œuvre une expérience pour déterminer le pouvoir calorifique d'un combustible.
Protection contre les risques liés aux combustions.	<ul style="list-style-type: none">- Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection associés.

Terminale générale

Cette partie permet de sensibiliser aux enjeux de société et d'environnement liés au stockage d'énergie sous forme chimique et à la conversion d'énergie chimique en énergie électrique. Elle fait écho à la thématique abordée dans le programme de l'enseignement scientifique de la classe terminale sur la gestion de l'énergie.

Stockage et conversion d'énergie chimique.	Citer des exemples de dispositifs mettant en jeu des conversions et stockages d'énergie chimique (piles, accumulateurs, organismes chlorophylliens) et les enjeux sociétaux associés.
--	---

2. Effectuer des bilans d'énergie sur un système : le premier principe de la thermodynamique

Énergie interne d'un système. Aspects microscopiques.	Citer les différentes contributions microscopiques à l'énergie interne d'un système.
Premier principe de la thermodynamique. Transfert thermique, travail.	Prévoir le sens d'un transfert thermique. Distinguer, dans un bilan d'énergie, le terme correspondant à la variation de l'énergie du système des termes correspondant à des transferts d'énergie entre le système et l'extérieur.
Capacité thermique d'un système incompressible. Énergie interne d'un système incompressible.	Exploiter l'expression de la variation d'énergie interne d'un système incompressible en fonction de sa capacité thermique et de la variation de sa température pour effectuer un bilan énergétique. <i>Effectuer l'étude énergétique d'un système thermodynamique.</i>
Modes de transfert thermique. Flux thermique. Résistance thermique.	Caractériser qualitativement les trois modes de transfert thermique : conduction, convection, rayonnement. Exploiter la relation entre flux thermique, résistance thermique et écart de température, l'expression de la résistance thermique étant donnée.
Bilan thermique du système Terre-atmosphère. Effet de serre.	Effectuer un bilan quantitatif d'énergie pour estimer la température terrestre moyenne, la loi de Stefan-Boltzmann étant donnée. Discuter qualitativement de l'influence de l'albédo et de l'effet de serre sur la température terrestre moyenne.
Loi phénoménologique de Newton, modélisation de l'évolution de la température d'un système au contact d'un thermostat.	Effectuer un bilan d'énergie pour un système incompressible échangeant de l'énergie par un transfert thermique modélisé à l'aide de la loi de Newton fournie. Établir l'expression de la température du système en fonction du temps. <i>Suivre et modéliser l'évolution de la température d'un système incompressible.</i>

Terminale STI2D

- **Énergie chimique**

Notions et contenu	Capacités exigibles / Activités expérimentales
Piles, accumulateurs. Conversion d'énergie chimique en énergie électrique.	<ul style="list-style-type: none">- Distinguer une pile d'un accumulateur.- Calculer l'énergie totale stockée dans une batterie d'accumulateurs ou une pile à partir des caractéristiques tension et quantité d'électricité stockée.- <i>Exploiter les principales caractéristiques des piles ou accumulateurs (tension à vide, capacité, énergies massique et volumique, nombre de cycles de charge et décharge) pour les utiliser dans des applications spécifiques.</i>

Repères pour l'enseignement

Le professeur montre la contribution de la physique à l'évolution technologique des piles et des accumulateurs.

Liens avec les mathématiques

- Exploitation de courbes.

Exemples de situation-problème d'apprentissage et mini-projets d'application

- Choisir les piles ou accumulateurs en fonction d'un cahier des charges donné.
- Systèmes embarqués.
- Étude comparative de batteries de véhicules électriques ou hybrides.

Terminale STL Labo

• Synthèses chimiques

Cette partie est déclinée en deux volets.

Le premier volet aborde les synthèses avec une approche macroscopique. L'électrosynthèse peut être illustrée au travers de la synthèse des métaux, des produits minéraux et organiques et du stockage d'énergie. Le rendement et l'optimisation sont abordés en lien avec les principes de la chimie verte. Les techniques de spectroscopie et leurs applications vues en classe de première sont réinvesties, notamment afin d'identifier une structure organique, en faisant le lien avec le thème « Ondes » du programme de première de « physique-chimie et mathématiques ». Les exemples de RMN se font sur des cas simples.

Le second volet prolonge, par une approche microscopique, l'étude des mécanismes réactionnels vue en classe de première. La loi de Biot, vue dans le thème « Ondes », est utilisée pour déterminer la proportion d'un mélange d'énantiomères. Les diagrammes binaires vus dans le thème « Systèmes et procédés » du programme sont mis à profit dans la pratique de la distillation fractionnée.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Aspects macroscopiques	
Électrolyse, électrosynthèse. Applications courantes. Rendement faradique.	<ul style="list-style-type: none">- Donner le principe d'une électrolyse.- Représenter un électrolyseur en précisant la polarité, le nom de chaque électrode, le sens de déplacement des électrons, du courant.- Prévoir les réactions se déroulant aux électrodes et écrire les équations correspondantes, les couples redox impliqués étant connus.- Calculer le rendement faradique d'une électrolyse.- Citer quelques applications courantes des électrolyses et montrer que certaines permettent le recyclage de matériaux. Capacités expérimentales : <ul style="list-style-type: none">- Réaliser expérimentalement et interpréter des électrolyses, dont celle de l'eau.- Réaliser une électrolyse à anode soluble et calculer son rendement.

Terminale STL PCM

• Énergie chimique

En classe de première ont été abordées les énergies de liaisons et de changement d'état. En classe terminale, la transformation chimique est étudiée à pression constante, ce qui permet d'introduire la notion d'enthalpie. La liaison chimique, qu'elle soit intermoléculaire ou intramoléculaire, est ainsi vue comme un réservoir d'énergie permettant de stocker ou de restituer de l'énergie. L'estimation expérimentale du pouvoir calorifique est l'occasion de revenir sur les incertitudes et les sources d'erreur.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Diagramme d'état d'un corps pur.	- Prévoir l'état physique d'un corps pur à température et pression données à l'aide de son diagramme d'état.
Enthalpie de changement d'état.	- Définir une enthalpie de changement d'état.
Enthalpie standard de formation.	- Prévoir le signe d'une enthalpie de changement d'état lors du passage d'un état physique à un autre.
Enthalpie standard de réaction.	- Définir une enthalpie standard de formation.
	- Calculer une enthalpie standard de réaction à partir de données tabulées en utilisant la loi de Hess.
	- Identifier le caractère exothermique, endothermique ou athermique d'une réaction.
Capacité thermique.	- Citer et exploiter la relation entre variation d'enthalpie, capacité thermique et variation de température pour une phase condensée.
Pouvoir calorifique.	- Définir et utiliser le pouvoir calorifique pour comparer différents combustibles.
	Capacité expérimentale :
	- Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.

• Réactions d'oxydo-réduction

Les réactions d'oxydo-réduction sont introduites à l'aide du nombre d'oxydation qui permet d'identifier l'oxydant et le réducteur d'une réaction ainsi que le nombre d'électrons échangés au cours de la réaction. L'étude de la constitution et du fonctionnement d'une pile permet de faire le lien avec la partie « Énergie : conversions et transferts » qui présente la pile comme un outil de stockage d'énergie. De nombreuses réactions d'oxydo-réduction se déroulent en conditions biologiques, par exemple dans la chaîne respiratoire. Ces réactions mettent en jeu des couples redox biochimiques comme NAD^+/NADH , FAD/FADH_2 ou les cytochromes contenant un ion fer(II).