

Comment la tension artérielle est-elle définie et mesurée ?

Tension artérielle systolique et diastolique	Distinguer pression artérielle et tension artérielle.
Principe de la mesure d'une tension. Centimètre de mercure	S'approprier et analyser des documents relatifs à des mesures de tension artérielle.

• L'analyse chimique pour le contrôle de la composition des milieux biologiques

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales supports de la formation</i>
Comment décrire les molécules organiques ?	
Formule brute, développée, semi-développée et topologique Liaisons covalentes Squelette carboné Fonctions Isomérisation de constitution Nomenclature	<p>Passer d'un type de représentation à un autre.</p> <p>Connaître le nombre de liaisons covalentes pour les atomes H, C, O et N.</p> <p><i>Construire et exploiter des modèles moléculaires. Utiliser un logiciel de visualisation de modèles moléculaires.</i></p> <p>Connaître et identifier les fonctions alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, étheroxyde, amine, amide sur des exemples simples.</p> <p>Identifier des isomères à partir de distinctions portant sur la chaîne carbonée, les fonctions ou la disposition spatiale.</p> <p>Nommer des alcanes, des alcools, des acides carboxyliques et des dérivés carbonyles courants à six atomes de carbone au plus.</p>
Quelle est la structure des molécules d'intérêt biologique ?	
Glucides  Lipides à partir des exemples des acides gras saturés ou insaturés, des triglycérides, des stérols Acides alpha aminés, protéines Polypeptides, liaison peptidique Urée Vitamines	<p>Identifier quelques fonctions présentes dans les glucides, les lipides, les protéines.</p> <p>Savoir que les molécules de glucose, de fructose et de lactose existent sous forme linéaire ou cyclique.</p> <p><i>Mettre en œuvre un protocole permettant de différencier les fonctions aldéhyde et cétone dans les glucides.</i></p> <p>Définir un acide gras, un triglycéride.</p> <p>Commenter la structure saturée ou insaturée de quelques acides gras : acide <math>\alpha</math>-linoléique, acide palmitique, acide oléique, acide stéarique.</p> <p>Définir un acide alpha aminé.</p> <p>Identifier une liaison peptidique. Identifier les acides aminés constitutifs d'un polypeptide.</p> <p>Savoir que l'urée est le produit de dégradation des protéines.</p> <p><i>Mettre en évidence les propriétés chimiques de la vitamine C en lien avec ses fonctions chimiques.</i></p>

Comment la structure moléculaire de l'eau explique-t-elle ses propriétés physiques et son interaction avec les molécules d'intérêt biologique ?	
Eau, molécule polaire	Définir une liaison polaire. Donner la représentation de la molécule d'eau prenant en compte la comparaison de l'électronégativité des atomes d'hydrogène et d'oxygène.
États physiques de l'eau	Connaître les températures de changement d'état de l'eau à pression atmosphérique. <i>Mettre en évidence simplement les paliers de fusion et de vaporisation à pression atmosphérique, et l'effet thermique des transformations physiques.</i>
Liaison hydrogène	Représenter une liaison hydrogène. Interpréter qualitativement la différence des volumes occupés par la glace et par l'eau liquide.
Solubilité de substances moléculaires dans l'eau	Justifier qualitativement la solubilité des glucides dans l'eau.
Hydrophobie et hydrophilie	Interpréter qualitativement la formation de micelles.
Miscibilité	<i>Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole illustrant les solubilités de différentes substances moléculaires.</i>
Phase aqueuse et phase organique	<i>Situer les phases aqueuse et organique à partir de la donnée des densités. Proposer et/ou mettre en œuvre un protocole de séparation de phases et un protocole d'extraction.</i>

### • Commentaires

#### Périmètre : ouvertures et limites

L'analyse de l'audition se prête à des illustrations dans les domaines variés du diagnostic auditif, des prothèses auditives, des risques auditifs et de la protection contre les nuisances sonores. La notion de puissance surfacique et la relation entre niveau sonore (dB) et intensité sonore ( $\text{W.m}^{-2}$ ) ne sont pas au programme. Aucune connaissance en électronique n'est attendue en ce qui concerne la notion d'amplification. Il s'agit seulement d'en appréhender le principe.

Le contexte de l'analyse de la vision peut inclure des applications larges telles que le recours à des lunettes correctrices ou à une intervention chirurgicale pour corriger la myopie ou d'autres défauts de l'œil. L'étude des lentilles de correction n'est pas abordée de manière exhaustive et ne donne pas lieu à la modélisation par les relations de conjugaison. Il s'agit d'appréhender, d'une part, la formation d'une image dans l'œil normal, et d'autre part, la compensation d'un défaut de l'œil. Dans cet esprit, les raisonnements doivent être argumentés à l'aide des constructions géométriques des trajets des rayons lumineux. La construction géométrique d'une image est limitée au cas d'une lentille convergente. Dans le cas de la correction d'un défaut de l'œil à l'aide d'un verre correcteur, le système optique est assimilé à un système de deux lentilles minces accolées. L'étude de la loupe ne donne pas lieu à des calculs développés.

Le contexte d'analyse de la pression sanguine permet de s'appuyer sur des applications multiples, telles que l'électrocardiogramme, l'épreuve d'effort, l'échographie Doppler veineuse, les accidents dus à une thrombose et à diverses maladies cardiovasculaires comme l'hypertension artérielle, ou encore des dispositifs tels que le pacemaker, etc. Dans cet esprit, la loi fondamentale de la statique des fluides est connue mais ne donne pas lieu à

développements calculatoires mais à des commentaires critiques, par exemple au sujet de la comparaison de normes, ou à une mise en perspective des aspects thérapeutiques en radiothérapie à côté des aspects diagnostiques.

L'étude du thème 2 élargit la démarche d'analyse à d'autres milieux : l'objectif est de pouvoir établir des diagnostics diversifiés en fonction des milieux naturels, par exemple sur l'acidité de certaines pluies et sur l'acidification des océans, qui conditionnent la santé de la faune et de la flore dans ces milieux. L'interprétation de ces phénomènes prend appui sur l'observation de la réactivité chimique, notamment dans le domaine de l'acido-basicité déjà rencontrée en classe de première.

### Perspectives

Le défi scientifique porté par le thème 2 est fortement dépendant des résultats de la recherche scientifique, dont les liens avec l'enseignement peuvent être aisément tissés. La recherche ouvre en effet la perspective d'une imagerie médicale plus performante et plus sûre, permet d'améliorer les techniques d'analyse pour une meilleure traçabilité des substances chimiques. Elle rend de plus en plus explicite la relation causale entre contamination chimique et effet biologique, quantifie de plus en plus finement l'acceptabilité du risque et développe la connaissance des effets temporels d'accumulation et d'élimination.

Des exemples peuvent illustrer ces aspects prospectifs, sans développement excessif ni exhaustivité. Ainsi peuvent être évoqués certains aspects environnementaux liés à la dissolution des coques calcaires de certains animaux marins ou aux rejets d'hormones dans les eaux : ces problèmes peuvent trouver leurs solutions dans les avancées de la recherche.

### • Thème 3 : Faire des choix autonomes et responsables

Le thème 3 met l'accent sur la démarche du citoyen, notamment sur les choix éclairés qu'il fait dans sa consommation pour préserver sa santé. Les situations, choisies de manière opportune, relient la connaissance scientifique à la réflexion du consommateur. L'objectif est de donner une culture générale scientifique et de susciter l'esprit critique, l'autonomie et la responsabilisation.

#### Le rôle des biomolécules et des oligoéléments dans l'organisme pour une alimentation responsable

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<b>Comment la structure chimique des protéines détermine-t-elle leur action ?</b>	
Structure et stéréochimie des acides aminés. Carbone asymétrique. Représentation spatiale. Chiralité, énantiomérisation.	Définir un acide $\alpha$ -aminé. Reconnaître quelques groupes caractéristiques dans les formules de certains acides aminés. Définir un atome de carbone asymétrique, savoir le repérer dans une molécule. <i>Utiliser des modèles moléculaires ou un logiciel de simulation.</i> Énoncer la propriété de chiralité. Identifier deux énantiomères à l'aide des représentations de Cram et de Fischer. Connaître la nomenclature D et L d'un acide $\alpha$ -aminé.
Peptides et liaison peptidique.	Écrire l'équation de la réaction de condensation entre deux acides $\alpha$ -aminés et donner le nom des dipeptides susceptibles de se former. Repérer la liaison peptidique. Retrouver les formules des acides aminés constituant un peptide.

Structure tridimensionnelle des protéines.	Exploiter des documents sur le lien entre structure tridimensionnelle et action des protéines dans l'organisme.
<b>Comment la structure des lipides influe-t-elle sur la santé ?</b>	
Structure d'un acide gras. Triglycérides. Hydrolyse et saponification des triglycérides.          Un exemple de stérol : le cholestérol.	Distinguer les acides gras saturés et insaturés. Donner la définition d'un triglycéride. Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse et de saponification d'un triglycéride. Faire un bilan de matière. Calculer un rendement. <i>Mettre en œuvre un protocole de saponification d'un corps gras.</i> Extraire des informations sur les propriétés comparées de corps gras alimentaires telles que la dégradation à la chaleur. Analyser les liens entre structure des acides gras et les effets sur la santé. Analyser la structure du cholestérol et commenter ses propriétés de solubilité en lien avec son transport dans le corps.
<b>Quelles sont les doses de vitamines et d'oligoéléments nécessaires à l'être humain ?</b>	
Eau, transporteur de nutriments. Vitamines et oligoéléments.	Comparer les structures moléculaires des vitamines A, C et D pour définir leurs propriétés liposolubles ou hydrosolubles. Interpréter des informations relatives au déséquilibre ionique consécutif à une déshydratation. Interpréter sommairement un ionogramme sanguin. Relier le caractère liposoluble ou hydrosoluble d'une vitamine au besoin journalier. <i>Pratiquer une démarche expérimentale mettant en évidence la solubilité des vitamines.</i> <i>Mettre en œuvre un dosage par titrage pour déterminer la teneur en vitamine C d'un aliment ou d'un médicament.</i>
<b>Comment les additifs alimentaires influencent-ils les choix de consommation ?</b>	
Colorants alimentaires. Texturants alimentaires. Arômes alimentaires.	Extraire, à partir de documents, des informations sur les colorants et les texturants alimentaires E : couleur, autorisation, effets connus, etc. <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour identifier et doser par étalonnage un colorant alimentaire.</i> Analyser des informations concernant les arômes naturels et de synthèse.

### De la molécule au médicament

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<b>Comment l'histoire du médicament s'appuie-t-elle sur la structure moléculaire ?</b>	
La chimie du médicament au XXe siècle.	Commenter l'origine naturelle et la structure d'une molécule active d'un médicament marquant les avancées spectaculaires au XXe siècle.
<b>Comment s'oriente la recherche pour de nouveaux médicaments du futur ?</b>	
Les nanomédicaments. Les médicaments hybrides.	Rédiger un commentaire argumenté à partir de documents décrivant les propriétés de nanomédicaments ou de médicaments hybrides.

### L'usage responsable des produits cosmétiques

Notions et contenus	Connaissances et capacités exigibles <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<b>Comment la composition chimique d'un produit cosmétique détermine-t-elle son usage ?</b>	
Les produits cosmétiques : soins du corps, soins d'embellissement, parfums, teintures.	Analyser un document décrivant la composition et les effets d'un produit cosmétique sur la santé. Reconnaître un solvant dans un produit cosmétique.  Commenter les avantages d'une synthèse de produit cosmétique au regard des principes de la chimie verte. Mettre en perspective le développement de la phytochimie.
<b>Comment l'action d'un antioxydant peut-elle contribuer à la protection solaire ?</b>	
Protection solaire. Antioxydant.	Distinguer les UVA et les UVB. Décrire qualitativement l'action des UV sur la peau. Interpréter l'indice et la composition d'une crème solaire.  Distinguer les actions hydratante et antioxydante.

### Commentaires

#### Ouvertures et limites

La présentation des biomolécules telles que les lipides, les protéines et les vitamines prolonge l'étude des structures chimiques et des glucides engagée en classe de première. Il ne s'agit pas de présenter un catalogue de molécules complexes ni d'en demander une mémorisation. La reconnaissance des fonctions structurales fondamentales est cependant exigée pour que soit analysé le lien entre structure et réactivité. L'ambition est ici de faire acquérir aux élèves une meilleure compréhension du rôle des nutriments et par conséquent de les responsabiliser dans leurs choix d'alimentation.

Le thème 3 mobilise en particulier le domaine de la chimie du médicament, amenant l'homme du XXIe siècle à saisir les liens entre structure chimique et traitement médical, à utiliser les médicaments avec confiance et clairvoyance, et à comprendre certains enjeux portés par la recherche scientifique. Des aspects historiques peuvent être cités pour