

CC14 Molécules
d'intérêt biologique.

+ Niveau : 1^{er} ST2S, P/12 pour la santé.
 ou 1^{er} ST2S, X, biologie et physiopathologie humaine (???)

+ Programme :

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

| Notions et contenus | Connaissances et capacités exigibles Activités expérimentales supports de la formation |
|--|---|
| Comment décrire les molécules organiques ? | |
| Formule brute, développée, semi-développée et topologique Liaisons covalentes | Passer d'un type de représentation à un autre. Connaître le nombre de liaisons covalentes pour les atomes H, C, O et N. |
| Squelette carboné | Construire et exploiter des modèles moléculaires. Utiliser un logiciel de visualisation de modèles moléculaires. |
| Fonctions | Connaître et identifier les fonctions alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, étheroxyde, amine, amide sur des exemples simples. |
| Isomérisie de constitution | Identifier des isomères à partir de distinctions portant sur la chaîne carbonée, les fonctions ou la disposition spatiale. |
| Nomenclature | Nommer des alcanes, des alcools, des acides carboxyliques et des dérivés carbonyles courants à six atomes de carbone au plus. |

Quelle est la structure des molécules d'intérêt biologique ?

| | |
|--|---|
| Glucides | Identifier quelques fonctions présentes dans les glucides, les lipides, les protéines. Savoir que les molécules de glucose, de fructose et de lactose existent sous forme linéaire ou cyclique. <i>Mettre en œuvre un protocole permettant de différencier les fonctions aldéhyde et cétone dans les glucides.</i> Définir un acide gras, un triglycéride. |
| Lipides à partir des exemples des acides gras saturés ou insaturés, des triglycérides, des stérols | Commenter la structure saturée ou insaturée de quelques acides gras : acide α -linoléique, acide palmitique, acide oléique, acide stéarique. |
| Acides alpha aminés, protéines | Définir un acide alpha aminé. |
| Polypeptides, liaison peptidique | Identifier une liaison peptidique. Identifier les acides aminés constitutifs d'un polypeptide. |
| Urée | Savoir que l'urée est le produit de dégradation des protéines. |
| Vitamines | <i>Mettre en évidence les propriétés chimiques de la vitamine C en lien avec ses fonctions chimiques.</i> |

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> |

• Le rôle des biomolécules dans l'organisme pour une prévention sanitaire efficace

| Notions et contenus | Connaissances et capacités exigibles Activités expérimentales supports de la formation |
|---|--|
| Comment les glucides sont-ils stockés et transformés dans l'organisme ? | |
| Classification des glucides : glucides simples et complexes. Isomérisie des glucides | Définir un glucide simple et un glucide complexe. Identifier les fonctions chimiques présentes dans un glucide. Reconnaître des isomères. |
| Transformation chimique des glucides complexes : hydrolyse acide, hydrolyse enzymatique | Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse d'un glucide complexe. <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental d'hydrolyse d'un glucide complexe.</i> <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser sans formalisme une étude cinétique de l'hydrolyse de l'amidon.</i> |
| Condensation du glucose en glycogène | Définir un polymère. Reconnaître un polymère du glucose. S'approprier et analyser des documents relatifs au stockage des glucides par l'organisme, à leur teneur et au contrôle de la glycémie. |

1^{er}
T6

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

| Notions et contenus | Connaissances et capacités exigibles Activités expérimentales support de la formation |
|--|--|
| Comment la structure chimique des protéines détermine-t-elle leur action ? | |
| Structure et stéréochimie des acides aminés. Carbone asymétrique. Représentation spatiale. Chiralité, énantiomérisie. | Définir un acide α -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 α -aminé. |
| Peptides et liaison peptidique. | Écrire l'équation de la réaction de condensation entre deux acides α -aminés et donner le nom des dipeptides susceptibles de se former. Repérer la liaison peptidique. Retrouver les formules des acides aminés constituant un peptide. |

• Le rôle des biomolécules dans l'organisme pour une prévention sanitaire efficace

| Notions et contenus | Connaissances et capacités exigibles Activités expérimentales supports de la formation |
|---|--|
| Comment les glucides sont-ils stockés et transformés dans l'organisme ? | |
| Classification des glucides : glucides simples et complexes. Isomérisie des glucides | Définir un glucide simple et un glucide complexe. Identifier les fonctions chimiques présentes dans un glucide. Reconnaître des isomères. |
| Transformation chimique des glucides complexes : hydrolyse acide, hydrolyse enzymatique | Écrire l'équation de la réaction d'hydrolyse d'un glucide complexe. <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental d'hydrolyse d'un glucide complexe.</i> <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser sans formalisme une étude cinétique de l'hydrolyse de l'amidon.</i> |
| Condensation du glucose en glycogène | Définir un polymère. Reconnaître un polymère du glucose. S'approprier et analyser des documents relatifs au stockage des glucides par l'organisme, à leur teneur et au contrôle de la glycémie. |

| | |
|---|--|
| Structure tridimensionnelle des protéines. | Exploiter des documents sur le lien entre structure tridimensionnelle et action des protéines dans l'organisme. |
| Comment la structure des lipides influe-t-elle sur la santé ? | |
| Structure d'un acide gras. Triglycérides. Hydrolyse et saponification des triglycérides. | Distinction des 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. |
| Un exemple de stérol : le cholestérol. | Analyser la structure du cholestérol et commenter ses propriétés de solubilité en lien avec son transport dans le corps. |
| Quelles sont les doses de vitamines et d'oligoéléments nécessaires à l'être humain ? | |
| 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> |
| Comment les additifs alimentaires influencent-ils le choix de consommation ? | |
| 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. |

- + Références :
- [1] Ressources Educol.
 - [2] Site de l'anses
 - [3] Paul ARNAUD " Cours de chimie organique " (pour aller un peu plus loin).
 - [4] PORTIER DE BUCHÈRE " Epreuve orale du CAPES de chimie ..." p. 290.

• Plan : Difficile à faire sans titre exacte + élément imposé.

Voilà ce dont on peut parler :

- Glucides
 - Lipides
 - Protéines et acides aminés.
 - Saponification ...
- Δ électrophorèse se renseigner pour les quatre

* Idée : Je pense que l'important pour ce genre de leçon est de retenir dans "l'esprit" de la fiche.

↳ Le but de la leçon est de présenter la structure, les ppts et le rôle des molécules d'intérêt biologique aux élèves (vitamines, lipides, glucides...).

Il faut amener la leçon sur l'identification des fonctions chimiques connues des élèves dans les différentes molécules.

! Pédagogie :

- * Prerequis :
- Formules brutes, développées, semi-développées, topologiques.
 - Fonctions chimiques (cf celles au programme).
 - Oxydants, réducteurs, demi-équation redox

* Introduction: Maintenant que l'on sait comment décrire et représenter les molécules organiques, on va s'intéresser à celles dont nous avons besoin pour vivre.

↑ Exemple
d'intro

Si on prend un paquet de céréales par exemple, on peut, dans la catégorie informations nutritionnelles, des noms tels que "glucides", "lipides", "vitamines"...
But de la leçon: définir les différentes molécules et répondre aux questions suivantes:

- Quels sont les caractéristiques des \neq molécules d'intérêt biologique?
- Quel est leur rôle dans l'organisme?

• Nomise: • cf les ressources éducol, on en a une sur la vitamine C (titrage redox) et une sur l'identification des fonctions aldéhyde et cétone avec les reactifs de Schiff / Fehling.
↑ de glucides.

• saponification dans le Perce de Bucheire.