

Molécules d'intérêt biologique

Niveau : lycée (Terminale ST2S)

Prérequis : nomenclature, stéréochimie, synthèse organique, spectro

Biblio : Hachette Terminale ST2S, chimie tout-en-un PCSI, Mesplède orga, JFLM.

Expériences : synthèse du paracétamol, saponification de l'huile d'olive

Intro : quand on pense aux molécules d'intérêt biologique on peut avoir plusieurs choses en tête comme les molécules utiles aux cellules du corps humain en biologie **slide**. On parlera donc d'acides aminés, de protéines et de graisses, aussi appelées lipides. Un des rôles de la chimie est de s'appuyer sur la connaissance de ces molécules naturelles pour comprendre leur fonctionnement et synthétiser des molécules dans un but précis, notamment thérapeutique.

I – Acides aminés et protéines

1) Acides α -aminés

Un acide aminé est une molécule organique qui comporte un groupe **acide carboxylique** et un groupe **amine**, d'où son nom. Pour les acides α -aminés ces groupes sont liés au même atome de carbone. Montrer exemples sur Avogadro (glycine, alanine) et formule topologique au tableau. **Slide** en montrant ala et gly, l'être humain utilise 20 acides α -aminés, 8 d'entre eux ne sont pas produits par lui et doivent donc être trouvés dans l'alimentation (en fait il y en a 22 mais la pyrrolysine et la sélénocystéine ne sont pas standards car spécifiques à de rares protéines). On remarque une importance de la stéréochimie car des carbones sont asymétriques, il faut donc une représentation de Cram, représenter alanine R et S, c'est le S qui est naturel, parler de la (du) thalidomide pour souligner l'importance de la stéréochimie en chimie du vivant, **slide** pour la thréonine [Thr] qui est un de ceux qui ne peuvent être apportés que par l'alimentation, c'est celui en haut à gauche (2S, 3R) qui est utile.

2) Liaison peptidique et protéines

On peut former une nouvelle molécule à partir de 2 acides α -aminés par réaction de condensation **slide**, on obtient alors une **liaison peptidique** par la fonction amide qui assemble les 2 molécules, cette liaison est planaire et rigide, et la molécule obtenue est appelée peptide. Il peut y avoir un grand nombre de liaisons peptidiques, c'est le cas de l'ocytocine **slide** un neuropeptide appelé molécule du bonheur ou du plaisir. Les **protéines** sont un assemblage d'un très grand nombre d'acides aminés par liaisons peptidiques (environ au moins 100) et sont très utiles, elles assurent les fonctions biologiques et réactions chimiques de l'organisme, les enzymes sont des protéines qui permettent d'accélérer des réactions chimiques et dont on s'inspire. **Slide** on a fait la synthèse d'une molécule en formant une liaison peptidique, le paracétamol : description, essorage, étuvage. On a d'autres types d'acides qui ont un intérêt biologique et qui ont été évoqués indirectement, les acides gras.

II – Graisses et hygiène

1) Acides gras

Les acides gras sont des molécules constituées de longues chaînes carbonées et d'une unique fonction acide carboxylique, parmi les acides gras il y a les fameux omega3, on les retrouve

dans les graisses comme l'huile d'olive (acide oléique). On peut utiliser ces acides gras afin de réaliser du savon via une réaction de saponification, **slide** et obtention savon.

2) Savon

Avec leurs longues chaînes carbonées les molécules solvatent les lipides et les têtes rend ça soluble dans l'eau (micelles) **slide**. Manip émulsion pastis (l'anéthol n'est pas soluble dans l'eau mais se met dans le cœur hydrophobe), de plus le savon détruit les membranes lipidiques des bactéries et virus avec en plus l'action mécanique du frottement des mains. Mentionner antiseptiques et désinfectants comme molécules pour l'hygiène ainsi que le gel hydroalcoolique. On pense immédiatement à un autre type de molécules utiles à notre santé.

III – Médicaments

1) Action thérapeutique

Tout à l'heure on a évoqué le paracétamol, regardons un extrait de sa notice **slide**. On entend par médicament toute substance ou composition présentée comme possédant des propriétés curatives ou préventives à l'égard des maladies humaines ou animales (loi du 26/02/07). C'est le cas du paracétamol qui possède des propriétés analgésiques (anti-douleur) et antipyrétiques (anti-fièvre), son mode d'action n'est pas bien compris mais on sait qu'il agit au niveau du système nerveux central en inhibant la production de prostaglandines. Un médicament contient au moins un principe actif, molécules qui agissent pour soigner ou prévenir et des excipients, autres composants servant à donner au médicament sa forme, son aspect, son goût ou qui permettent de faciliter son assimilation. Avant de le mettre sur le marché on veut s'assurer qu'on a bien obtenu du paracétamol et rien d'autre.

2) Identification du principe actif

Mesure de la température de fusion du produit obtenu, éventuellement recristallisation, spectre IR **slide**.

Conclusion : les molécules d'intérêt biologique sont très diverses, elles peuvent être naturellement utiles aux cellules de l'organisme comme les protéines ou les lipides, la chimie étudie les réactions liées à ces molécules comme la formation de liaison peptidique ou la saponification, et la compréhension des mécanismes biologiques permet également de **synthétiser** des molécules d'une grande importance pour soigner.

Questions : amide, stéréochimie, protéines, catalyse, paracétamol, équilibre saponification, acides gras, triglycérides, Fischer, antiseptiques, mécanismes, sucres, action savon, spectro ir, dangers.