

VOIE TECHNOLOGIQUE

Série ST2S : Sciences et technologies de la santé et du social

2^{DE}

1^{RE}

T^{LE}

Physique-chimie pour la santé

ENSEIGNEMENT

SPÉCIALITÉ

COMMENT DÉCRIRE LES MOLÉCULES ORGANIQUES ?

Pour résoudre le problème proposé, les élèves doivent exploiter les formules chimiques de six molécules utilisées comme principes actifs par l'industrie pharmaceutique.

Mots-clés

Liaisons covalentes, formules développées et semi-développées, fonctions.

Thème

Analyser et diagnostiquer.

Partie

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

Question

Comment décrire les molécules organiques ?

Notions et contenus

Formule brute, développée, semi-développée et topologique. Liaisons covalentes. Squelette carboné. Fonctions. Isomérisation de constitution. Nomenclature.

Connaissances et capacités exigibles

Connaître le nombre de liaisons covalentes pour les atomes H, C, O et N. Connaître et identifier les fonctions alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, étheroxyde, amine et amide.

Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique

s'approprier, analyser/raisonner, réaliser, valider, communiquer.

Capacité(s) associée(s)

Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée. Proposer une stratégie de résolution. Mettre en œuvre les étapes d'une démarche. Présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente.

Utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés.

Type d'activité

Résolution d'un problème scientifique.

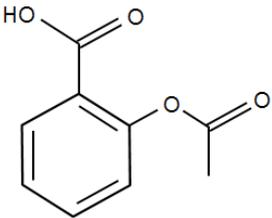
Activité ponctuelle.

Durée estimée : 50 minutes

Fiche professeur : Comment décrire les molécules organiques ?

Type d'activité et démarche pédagogique

Tâche complexe pour résoudre un problème scientifique : identifier et nommer les six molécules en rédigeant une argumentation.

<p style="text-align: center;"><i>molécule 1</i></p> 	<p style="text-align: center;"><i>molécule 2</i></p> $ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \quad \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array} $	<p style="text-align: center;"><i>molécule 3</i></p> $ \begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{OH} \\ \qquad \qquad \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{NH} - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array} $
<p style="text-align: center;"><i>molécule 4</i></p> $ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	<p style="text-align: center;"><i>molécule 5</i></p> $ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \quad \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{HN} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \end{array} $	<p style="text-align: center;"><i>molécule 6</i></p> $ \begin{array}{c} \text{HO} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \quad \\ \text{HC} \quad \text{CH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} $

L'acétyl-leucine est utilisée depuis 1957 comme médicament symptomatique des états vertigineux. Cette molécule comporte deux fonctions : une fonction acide carboxylique et une fonction amide.

L'aspirine est le nom usuel de l'acide acétylsalicylique. Cette molécule est synthétisée par transformation chimique de l'acide salicylique. Au cours de cette synthèse, il se forme la fonction ester, tandis que le reste de la molécule ne change pas.

L'ibuprofène, l'acide lactique et l'acide salicylique ont en commun la fonction acide carboxylique.

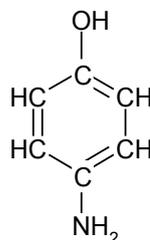
L'ibuprofène ne possède que cette fonction. L'acide lactique n'est pas cyclique.

Le paracétamol, l'aspirine et l'ibuprofène sont des espèces chimiques utilisées en médecine pour leurs propriétés antalgiques et antipyrétiques. Elles constituent le principe actif de nombreux médicaments commercialisés sous des noms variés. Le paracétamol a entre autres une fonction amide.

Retrouvez éducol sur :

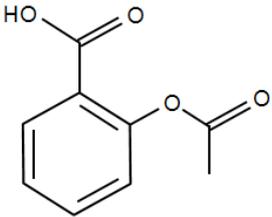


Contrairement à l'aspirine, le paracétamol peut généralement être utilisé par les personnes qui suivent un traitement anticoagulant. La synthèse du paracétamol est effectuée par transformation chimique du para-aminophénol. Au cours de cette synthèse, le groupe amine du para-aminophénol est transformé en groupe amide, tandis que le reste de la molécule est inchangé.



Formule semi-développée du para-aminophénol

Annexe

<p style="text-align: center;"><i>molécule 1</i></p>  <p>Nom du composé :</p>	<p style="text-align: center;"><i>molécule 2</i></p> $ \begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \quad \text{CH} \\ // \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \quad \text{CH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array} $ <p>Nom du composé :</p>	<p style="text-align: center;"><i>molécule 3</i></p> $ \begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{OH} \\ \qquad \qquad \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{NH} - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_3 \end{array} $ <p>Nom du composé :</p>
<p style="text-align: center;"><i>molécule 4</i></p> $ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HO} - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $ <p>Nom du composé :</p>	<p style="text-align: center;"><i>molécule 5</i></p> $ \begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{HC} - \text{C} = \text{CH} \\ // \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \quad \text{CH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{HN} \\ \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} = \text{O} \end{array} $ <p>Nom du composé :</p>	<p style="text-align: center;"><i>molécule 6</i></p> $ \begin{array}{c} \text{HO} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{C} \\ // \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \quad \text{C} - \text{OH} \\ // \quad \backslash \\ \text{HC} \quad \quad \text{CH} \\ \backslash \quad / \\ \text{C} \\ \\ \text{H} \end{array} $ <p>Nom du composé :</p>

Retrouvez éduscol sur :



Situation de l'activité dans la progression

Dans le thème « Analyser et diagnostiquer », cette activité précède la partie « Quelle est la structure des molécules biologiques ? ».

Prérequis

Les élèves doivent connaître le nombre de liaisons covalentes pour les atomes H, C, O et N ainsi que les différentes formules possibles des molécules.

Les élèves doivent également savoir identifier les différentes fonctions ou groupes caractéristiques présents dans chaque molécule.

Conseils de mise en œuvre

Cette activité sera menée en groupes dans une salle équipée d'ordinateurs.

Nature et support de la production attendue

La production attendue peut être un écrit individuel ou un travail par binôme.

En fin de séance une restitution devant le groupe pourra être réalisée.

Ressources

Site internet : Ostralo.net

Retrouvez éduscol sur :



Évaluation par compétences

La grille permet d'apprécier, selon quatre niveaux, les compétences développées par l'élève pour traiter le problème.

Pour cela, elle s'appuie sur des indicateurs de réussite adaptés au problème.

Niveau A	Les indicateurs de réussite apparaissent dans leur (quasi) totalité.
Niveau B	Les indicateurs de réussite apparaissent partiellement.
Niveau C	Les indicateurs de réussite apparaissent de manière insuffisante.
Niveau D	Les indicateurs de réussite ne sont pas présents.

Compétences évaluées	Indicateurs de réussite	A	B	C	D
S'approprier	L'élève a su rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.				
Analyser/ Raisonnement	L'élève lit les informations relatives à chacune des molécules. L'élève relève les groupes caractéristiques pour les 6 molécules. L'élève peut proposer un tableau récapitulatif des informations.				
Réaliser	L'élève a su nommer les 6 molécules. L'élève a entouré et nommé les groupes caractéristiques présents dans chacune des molécules.				
Valider	L'élève a réussi à identifier chaque molécule.				
Communiquer	L'élève a décrit clairement la démarche suivie. L'élève a répondu à la problématique. L'élève a soigné la présentation et l'orthographe.				

Éléments de correction

Les six molécules sont : l'aspirine, l'ibuprofène, l'acétyl-leucine, l'acide lactique, le paracétamol, l'acide salicylique.

L'élève doit identifier et nommer les six molécules en rédigeant une argumentation.

Retrouvez éducol sur :



L'élève peut organiser les différents renseignements portant sur les molécules sous forme de tableau.

Molécule	Molécule 1	Molécule 2	Molécule 3	Molécule 4	Molécule 5	Molécule 6
Groupes caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> • carboxyle • ester 	<ul style="list-style-type: none"> • carboxyle 	<ul style="list-style-type: none"> • carboxyle • amide 	<ul style="list-style-type: none"> • carboxyle • hydroxyle 	<ul style="list-style-type: none"> • hydroxyle • amide 	<ul style="list-style-type: none"> • carboxyle • hydroxyle

Exemple d'argumentation

- L'aspirine est la seule molécule qui présente le groupe ester. L'aspirine est donc la molécule 1.
- L'ibuprofène est la seule molécule qui présente un seul groupe carboxyle. L'ibuprofène est la molécule 2.
- L'acétyl-leucine présente les groupes carboxyle et amide. L'acétyl-leucine correspond à la molécule 3.
- L'acide lactique possède les carboxyle et hydroxyle (comme l'acide salicylique). L'acide lactique possède de plus une chaîne carbonée linéaire. L'acide lactique est la molécule 4.
- L'acide salicylique comporte les mêmes groupes caractéristiques que l'acide lactique mais sa chaîne carbonée est cyclique. L'acide salicylique est donc la molécule 6.
- Le paracétamol présente un groupe hydroxyle et un groupe amide (transformation chimique du para-aminophénol).
- Le paracétamol correspond à la molécule 5.

Fiche élève : Comment décrire les molécules organiques ?

Objectifs

Pratiquer une démarche scientifique afin de résoudre un problème.

Contexte de l'activité, question scientifique

Pour résoudre le problème proposé, les élèves travaillent en binôme et exploitent les différents documents mis à leur disposition ou vont consulter le site Ostralo.net.

Consigne(s)

Le professeur guide les élèves dans leur démarche d'investigation.

Retrouvez éducol sur :

