



Structure et fonction des protéines



Travaux des Actions Académiques Mutualisées

Niveau

- Première et Terminale STL-BGB

Thème du programme

- **Thème 1. – Les systèmes vivants présentent une organisation particulière de la matière**
- 1.5. Les molécules des organismes vivants présentent des structures et des propriétés spécifiques

Situations pédagogiques

- Séance de TD (1H)

Liens internet

- <http://www.rcsb.org/pdb/explore/jmol.do?structureId=9LYZ&bionumber=1>

Compétences B2i

- S'approprier un environnement informatique de travail
- S'informer, se documenter
- Traiter et exploiter des données

Matériels TICE

- Un poste PC par binôme
- Une connexion internet
- Navigateur Internet et plugin Java à jour
- Logiciel de traitement de texte et d'images

Mots clés

- protéine, bioinformatique, rasmol, structure, enzyme, lysozyme



Votre avis nous intéresse, merci de répondre à notre enquête concernant ce scénario.

Elève, cliquer [ici](#).

Professeur, cliquer [ici](#).



Le lysozyme est une enzyme à activité antimicrobienne rencontrée dans des fluides biologiques comme les larmes ou le blanc d'œuf.

Activité n°1 - La structure primaire des protéines

Objectifs

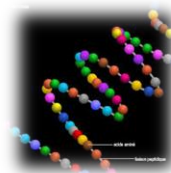
- Comprendre la structure primaire des protéines

Durée conseillée

- 20 minutes

Consignes

- Cliquer sur le lien suivant pour afficher la molécule en 3D dans le navigateur puis réaliser les activités proposées :
<http://www.rcsb.org/pdb/explore/jmol.do?structureId=9LYZ&bionumber=1>
- Répondre aux questions sur logiciel de traitement de texte en joignant des copies d'écran (touche « impr écran » puis « coller » ou ctrl+V) judicieusement choisies.



Questions

- 1- Cliquer sur l'onglet "Structure Summary" puis indiquer quelle est la provenance de la molécule modélisée ?
- 2- Cliquer sur l'onglet "Sequence" pour afficher la séquence primaire de la protéine
 - a. Combien d'acides aminés forment cette protéine ?
 - b. Indiquer quels sont les 5 premiers acides aminés de la séquence primaire de cette protéine en utilisant le code à une lettre indiqué sur Wikipédia http://fr.wikipedia.org/wiki/Acide_amin%C3%A9 ou bien en laissant le curseur au dessus de la lettre de l'acide aminé.
- 3- Combien de Cystéine comporte cette protéine ? Quelles sont leurs positions ?
- 4- En déduire combien de ponts disulfures (Cystines) peuvent être formés au maximum ?



Activité n°2 - La structure secondaire des protéines

Objectifs

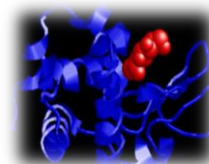
- Comprendre la structure secondaire des protéines

Durée conseillée

- 20 minutes

Consignes

- Cliquer sur le lien suivant pour afficher la molécule en 3D dans le navigateur puis réaliser les activités proposées :
<http://www.rcsb.org/pdb/explore/jmol.do?structureId=9LYZ&ionnumber=1>
- Répondre aux questions sur logiciel de traitement de texte en joignant des copies d'écran (touche « impr écran » puis « coller » ou ctrl+V) judicieusement choisies.



Questions

- 1- Cliquer sur l'onglet « 3D View ». Combien peut-on observer d'hélices (rose et fuchsia) ? Combien de feuillets (jaune) ?
- 2- Les feuillets β sont-ils parallèles ou anti-parallèles ?
- 3- Cliquer sur l'onglet "3D View" puis à droite sur "Display Options" et cocher "H-Bonds" pour faire apparaître les liaisons hydrogène. Que peut-on en déduire ?
- 4- Clic droit sur la molécule puis "Style"/ "Scheme"/"Ball and stick". Zoomer avec la molette de la souris et cliquer sur les atomes impliqués dans les liaisons hydrogène, leur nom apparaît dans la barre d'état en bas à gauche (C : gris, O : rouge, N : bleu, S : jaune). Conclure.
- 5- Les ponts disulfures apparaissent sous la forme de liaisons jaunes. Combien en existe-t-il, et entre quelles cystéines ? Comparer avec la réponse à la question 4 de l'Activité 1.



Activité n°3 - Fonction des protéines

Le lysozyme est une protéine à activité enzymatique, c'est-à-dire qu'elle est capable de se lier à une autre molécule appelée substrat et dans ce cas de la couper (de l'hydrolyser).

Objectifs

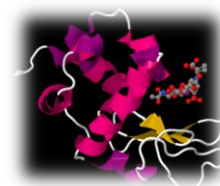
- Comprendre les relations entre la structure et la fonction des protéines

Durée conseillée

- 20 minutes

Consignes

- Cliquer sur le lien suivant pour afficher la molécule en 3D dans le navigateur puis réaliser les activités proposées :
<http://www.rcsb.org/pdb/explore/jmol.do?structureId=9LYZ&bionumber=1>
- Répondre aux questions sur logiciel de traitement de texte en joignant des copies d'écran (touche « impr écran » puis « coller » ou ctrl+V) judicieusement choisies.



Questions

- 1- Cliquer à droite sur "Display Options" puis "Style"/"Ligands" pour n'afficher que la molécule substrat.
 - a. Quelle est sa nature chimique ?
 - b. Le substrat naturel de cette enzyme est un composant de la paroi des bactéries. Préciser lequel.
- 2- La zone de liaison entre l'enzyme et son substrat s'appelle le site actif. Le mettre en évidence avec "Display Options"/"Style"/ "Ligands and Pocket".
 - a. Tous les acides aminés de la protéine sont-ils impliqués dans le site actif ?
 - b. Approximativement combien d'acides aminés sont impliqués ?
 - c. Combien sont des acides aminés aromatiques ?
 - d. A quoi servent les autres acides aminés de la protéine ?
- 3- Cliquer à droite sur "Secondary Structure" (Select Display Mode). Quelle est la forme du site actif ?
- 4- Peut-on déduire de toutes ces observations, quelles sont les deux fonctions du site actif ?