

Étude 8 : la fibre musculaire, une cellule spécialisée dans la contraction

Protocole : modélisation de l'interaction actine – myosine

Matériels d'expérience

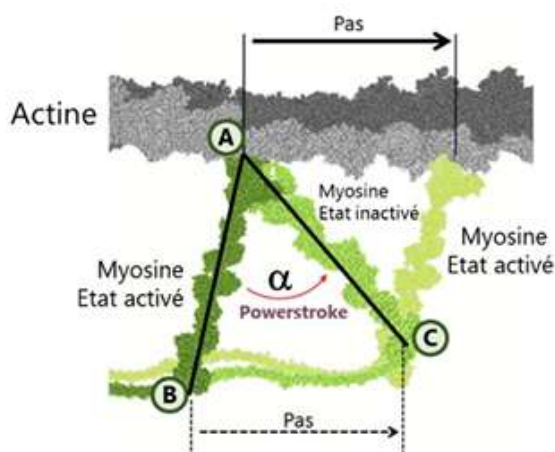
- Ordinateur ET Navigateur internet
- Accès logiciel web *Libmol.org* : ce logiciel permet de visualiser et d'explorer des molécules et des associations moléculaires.
- Fichiers moléculaires au format .pdb :
 - [myo5_rigor_pps.pdb](#)
- Fiche technique utilisation Logiciel *Libmol.org*.

Compte-rendu

Modélisation de l'interaction Actine-Myosine

Lors d'une contraction musculaire, la **tête de myosine** se déplace le long du filament d'actine.

- À chaque **cycle actine-myosine**, la tête de myosine avance d'une distance appelée « *pas* ».
- En effectuant des mesures de **longueur** et d'**angle**, il est possible de calculer la valeur du « *pas de la tête de myosine* » grâce à l'application de la formule du **théorème d'Al-Kashi**.



Théorème d'Al-Kashi : $BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2 \times AC \times AB \times \cos(\alpha)$

D'où $Pas = BC = \sqrt{AC^2 + AB^2 - 2 \times AC \times AB \times \cos(\alpha)}$

Mesures	Valeur
Distance AB	
Distance AC	
Mesure Angle 1	
Mesure Angle 2	
Angle α = Angle 2 – Angle 1	

Afficher le complexe Actine-myosine aux deux états : **activé** (pré-powerstroke) et **inactif** (rigueur)

1. **Ouvrir** un navigateur internet et accéder à *libmol.org*
 2. **Cliquer** sur « déposer un fichier ou cliquer pour charger »
 3. **Charger** le fichier : « [myo5_rigor_pps.pdb](#) »
Ce fichier présente le complexe actine-myosine en représentant deux fois les têtes de myosine : selon les deux états possibles de la tête de myosine : activé et inactif.
 4. **Afficher les chaînes de myosine et d'actine :**
 - Dans l'onglet *séquence*, sélectionner les chaîne H, I, J, K, L, M et Z, correspondant aux atomes constituant la **myosine** à l'**état activé** = **pré-powerstroke**.
→ Dans l'onglet *commande*, Sélectionner Représenter en *Squelette* et colorer selon *palette* => **Vert**.
 - Dans l'onglet *séquence*, sélectionner les chaîne A, B, C, D, E, F et G, correspondant aux atomes constituant la **myosine** à l'**état inactif** = **rigueur**.
→ Dans l'onglet *commande*, Sélectionner Représenter en *Squelette* et colorer selon *palette* => **Violet**.
 - Dans l'onglet *séquence*, sélectionner les chaîne N, P, R, T, Y, W, O, Q, S, U et X correspondant aux atomes constituant l'**actine**.
→ Dans l'onglet *commande*, Sélectionner Représenter en *Squelette* et colorer selon *palette* => **Orange**.
- Observer, localiser** les éléments et **déduire** l'activation ou non du récepteur protéine canal.

Mesures des longueurs et de l'angle permettant le calcul du pas de myosine.

5. Mesurer les longueurs :

- Dans l'onglet *séquence*, **sélectionner** uniquement les éléments suivants :

Chaîne **H** : n°531 et n°909, puis cliquer sur *Sphère* et colorer en *Noir*.

Cliquer sur *Mesures*, **Mesurer** et **noter** la **distance AB** entre ces deux éléments :

→ Longueur de la myosine à l'**état activé** = **pré-powerstroke**.

- Dans l'onglet *séquence*, **sélectionner** uniquement les éléments suivants :

Chaîne **A** : n°531 et n°909, puis cliquer sur *Sphère* et colorer en *Noir*.

Cliquer sur *Mesures*, **Mesurer** et noter la **distance AC** entre ces deux éléments :

→ Longueur de la myosine à l'**état inactivé** = **rigueur**, suite au **coup de force** = **powerstroke**.

6. Mesurer des angles permettant de connaître l'angle α :

- Dans l'onglet *séquence*, sélectionner uniquement les éléments suivants :

Chaîne **H** : n° 909 ; Chaîne **A** : n°909 ; Chaîne **N** : n°45 puis cliquer sur *Sphère* et colorer en *Rouge*.

Cliquer sur *Mesures*, sélectionner *Angle*, **Mesurer** et **noter** les angles entre :

- Angle 1 : Chaîne H n°909 – Chaîne H n°531 – Chaîne N n°45
- Angle 2 : Chaîne A n°909 – Chaîne H n°531 – Chaîne N n°45

Exploiter ces mesures pour déterminer la valeur du « pas » de la myosine.