

# ATP / ADP : compléments biologiques

## Fermentation et respiration : production comparée d'ATP

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Fermentation>

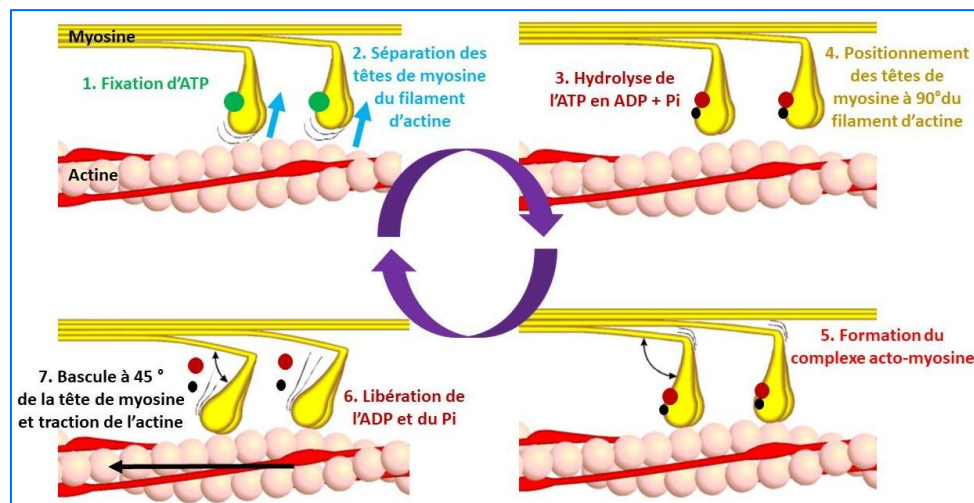
À titre de comparaison, en présence d'oxygène ( $O_2$ ), la respiration produit jusqu'à 36-38 moles d'ATP à partir d'une mole de glucose, soit environ 18-19 fois plus que la fermentation. Elle mobilise un appareil enzymatique plus complexe (voir le cycle de Krebs et la chaîne respiratoire). En termes évolutifs, la fermentation est privilégiée tant qu'il existe de grandes quantités de sucre et peu d'oxygène, ce qui correspond aux conditions de vie avant l'apparition de l'oxygène dans l'atmosphère. Dès que le sucre se raréfie et/ou que l'oxygène devient abondant, comme cela a débuté il y a environ deux milliards d'années et s'est achevé il y environ 250 millions d'années, intervient la respiration cellulaire ainsi que les organismes capables de la mettre en œuvre. Notons que les mitochondries, lieu de la respiration cellulaire, sont des organites qui descendent des  $\alpha$ -protéobactéries.

Il existe d'autres types de fermentation (fermentation butyrique, acétique, sulfurique...).

La fermentation acide mixte est un autre type de fermentation qui concerne essentiellement les entérobactéries, c'est-à-dire les bactéries du tube digestif.

## Exemple de conversion de l'énergie chimique en énergie mécanique : la contraction musculaire.

<https://www.profsvt71.fr/pages/terminale-spe-svt/produire-le-mouvement/la-contraction-musculaire.html>



1. Les têtes de myosine viennent de fixer chacune une molécule d'ATP.
2. Cette fixation provoque la séparation des têtes de myosine du myofilament d'actine avec lequel elles formaient un angle de 45° environ.
3. Les têtes de myosine hydrolysent l'ATP en ADP et Pi.
4. Cette hydrolyse leur permet de changer de conformation et de se positionner perpendiculairement à l'axe du myofilament d'actine.
5. Les têtes de myosine porteuses d'ADP et de Pi se lient aux molécules d'actine (formation des complexes acto-myosine).
6. Les têtes de myosine libèrent l'ADP et le Pi.
7. Cela provoque un changement de conformation spatiale de celles-ci : elles pivotent de 45° faisant glisser les myofilament d'actine vers le centre du sarcomère.

Voir également : <https://www.youtube.com/watch?v=x2CTIZImmSY>

## Contraction musculaire et fermentation lactique

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Fermentation>

Enfin, au cours des processus anaérobies présidant à la contraction musculaire, le glycogène qui est un polymère glycosylé libère du glucose grâce à une enzyme, la glycogène phosphorylase, le glucose rejoint ensuite la glycolyse et forme deux équivalents de pyruvate. Ceux-ci sont alors transformés en acide lactique par une lactate déshydrogénase, lequel est ultérieurement oxydé au cours des processus aérobiques. La fermentation lactique est une réaction chimique pouvant se dérouler en cas de privation d'oxygène dans les cellules musculaires.