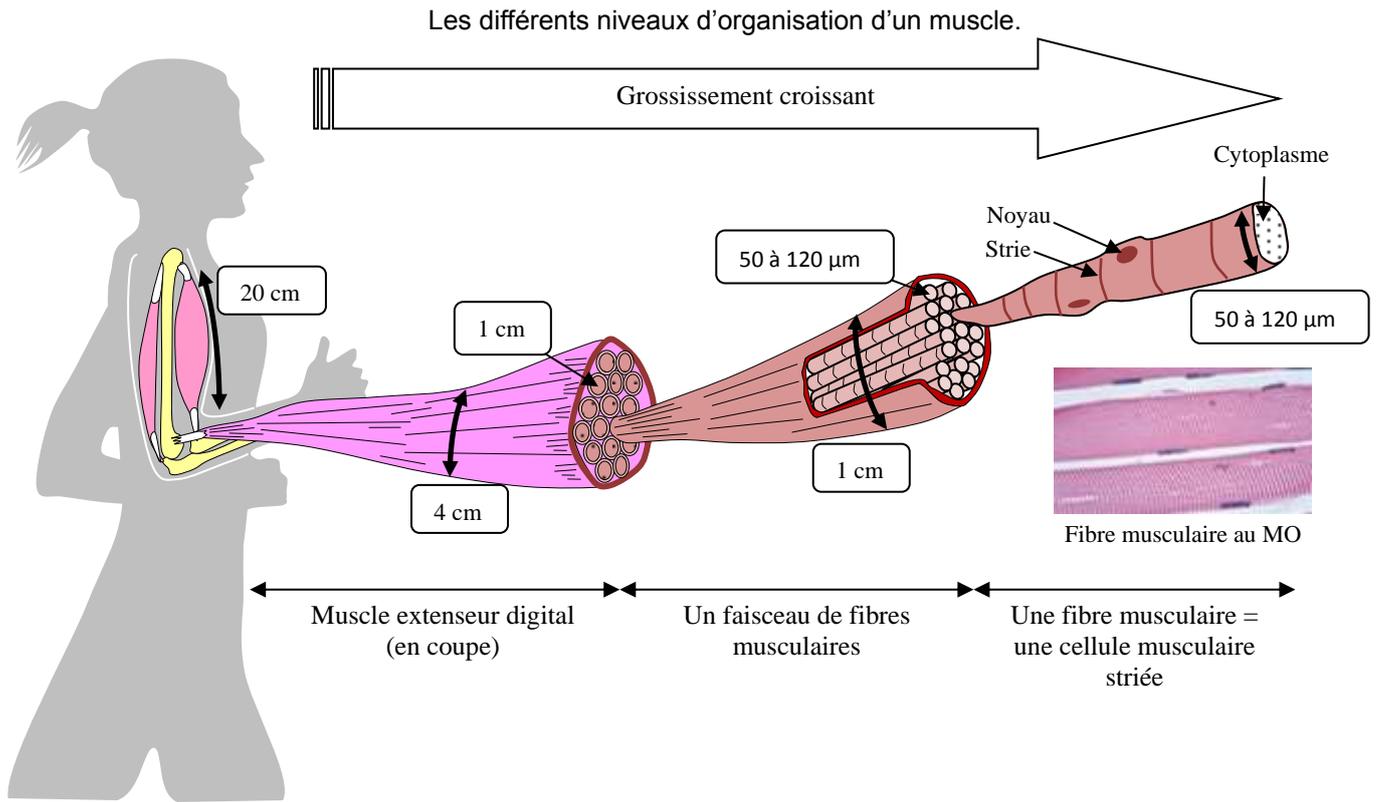
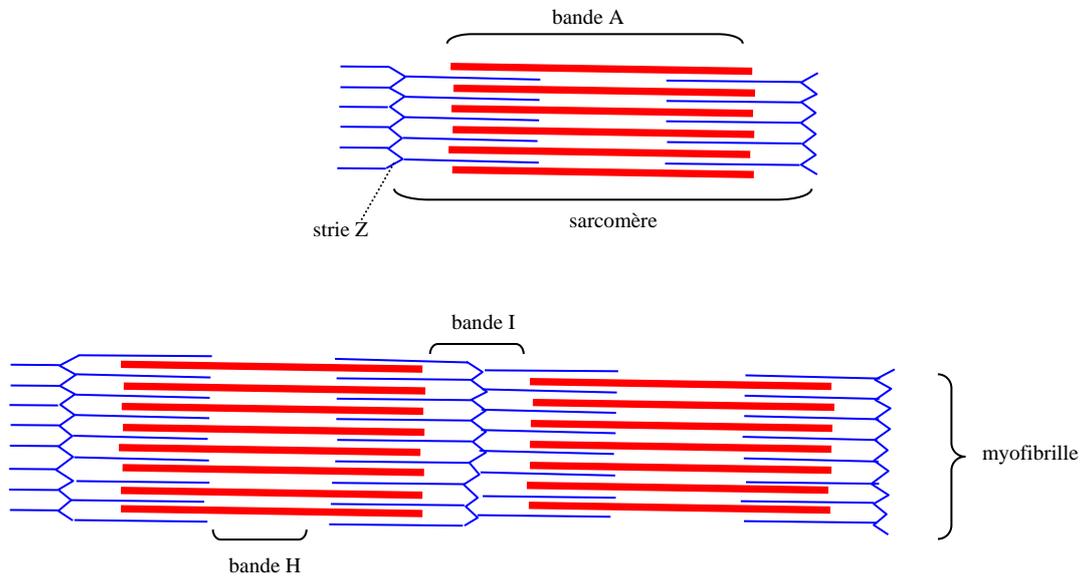


III Utilisation et régénération de l'ATP : exemple de la cellule musculaire



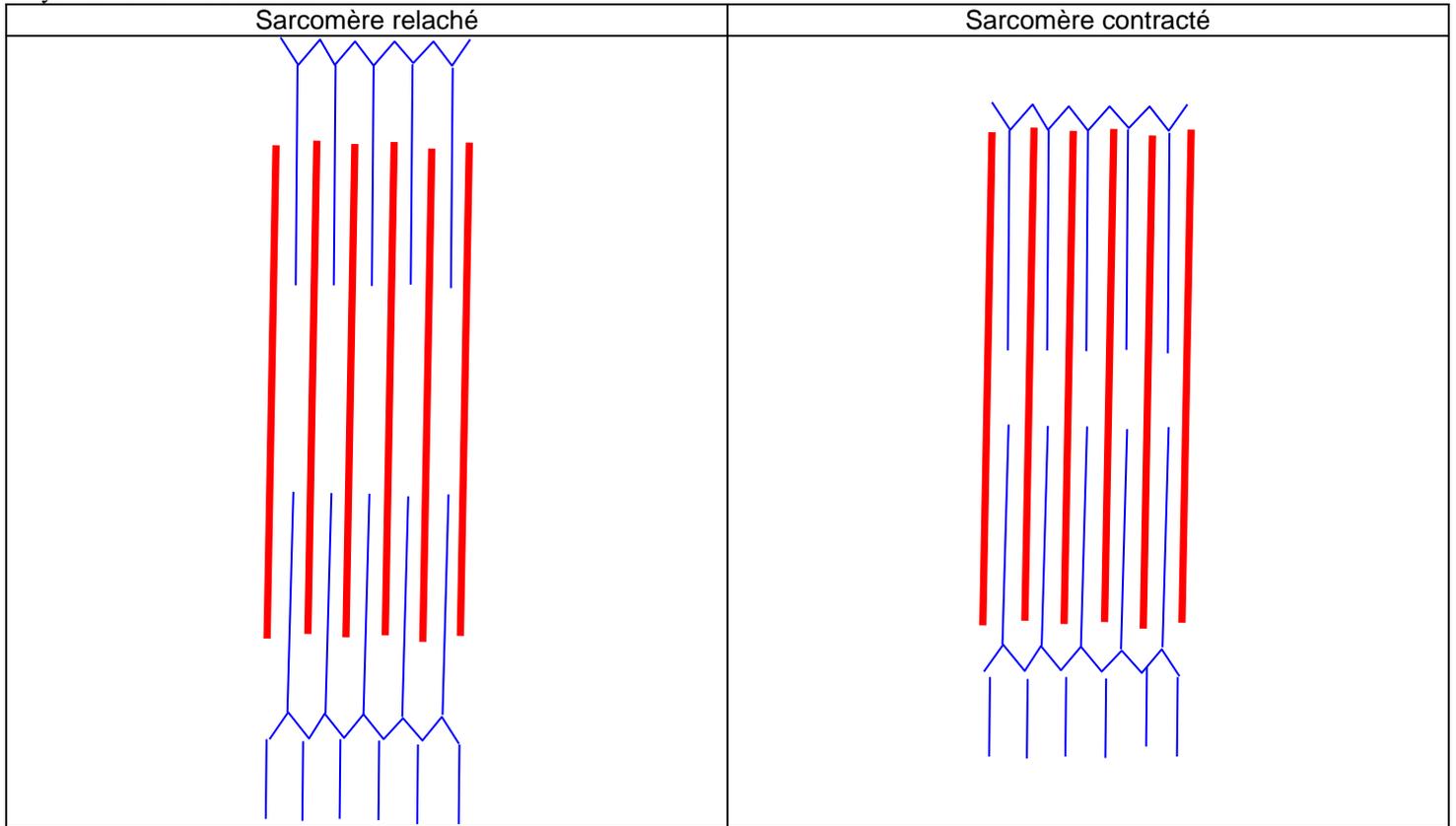
L'unité fonctionnelle du muscle est le **sarcomère** : c'est lui qui en se raccourcissant va réaliser la contraction du muscle.

Sarcomères :



Energie et cellule vivante

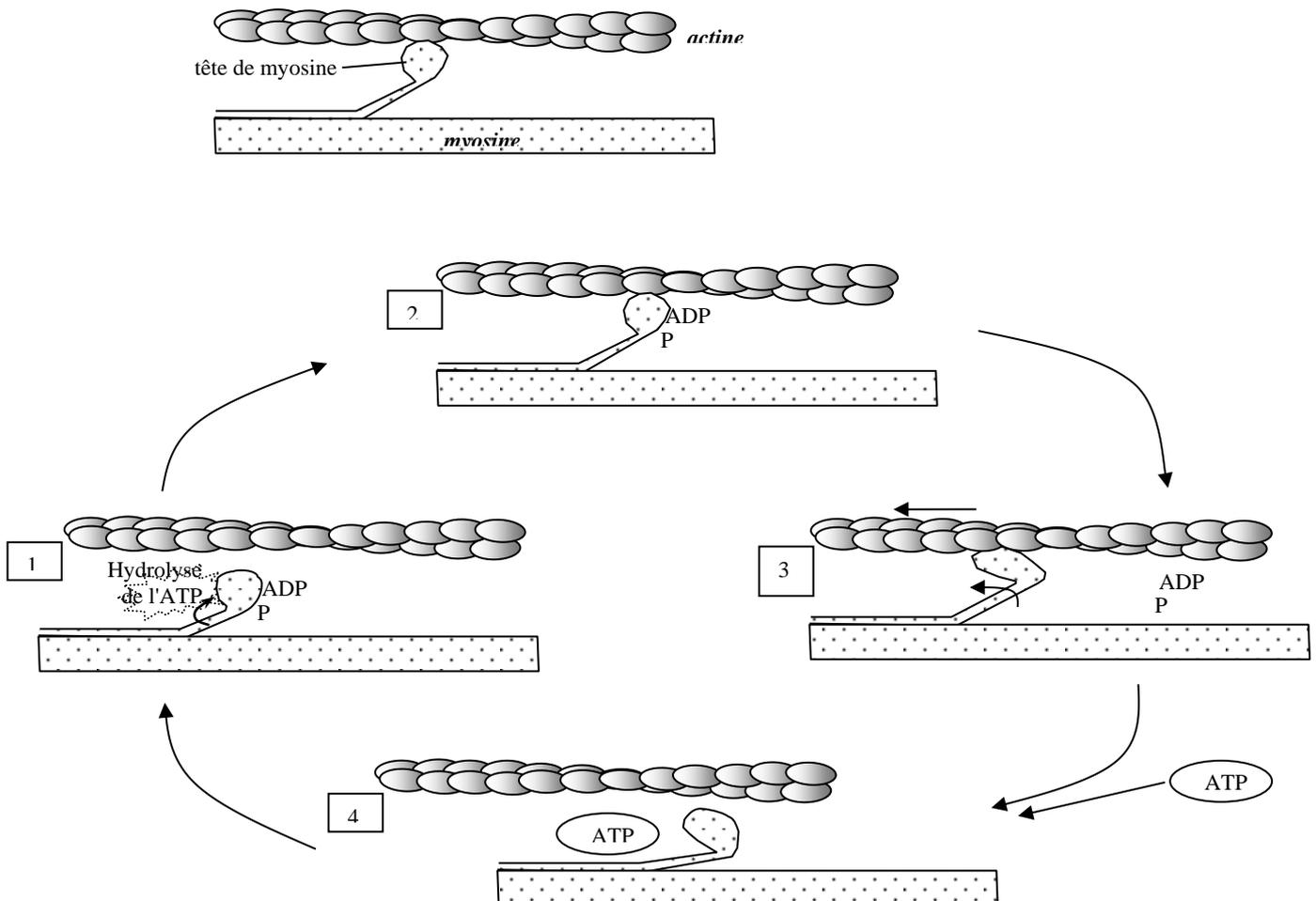
Le raccourcissement du sarcomère correspond au glissement des myofilaments épais de *myosine* par rapport aux myofilaments fins *d'actine*.



Ce glissement correspond à un cycle de la myosine par rapport à l'actine : attachement, pivotement, détachement.

L'ATP est nécessaire au détachement (et non à l'attachement). Son énergie est utilisée pour le pivotement.

Mécanisme moléculaire de la contraction musculaire



Energie et cellule vivante

C'est l'hydrolyse de l'ATP qui fournit l'énergie nécessaire à la contraction mais il n'y a pas de réserve d'ATP dans la cellule. L'ATP est régénéré rapidement, aussi vite qu'il est utilisé

Les cellules musculaires utilisent différentes voies de restauration de l'ATP :

- **la fermentation lactique**
- **la respiration**

Ces différentes voies sont complémentaires : la fermentation se met en place rapidement, sans dioxygène, mais a un faible rendement et consomme beaucoup de glucides. La respiration est plus longue à démarrer mais a un meilleur rendement.

Les deux voies vont se relayer : la fermentation va démarrer le temps que l'appareil cardio-respiratoire s'adapte à l'effort et permette un apport en dioxygène (cf *Thème 3 de 2^{nde} sur l'adaptation à l'effort*). La fermentation pourra aussi intervenir pour fournir un surplus d'énergie lorsque la capacité maximale de la respiration est atteinte.

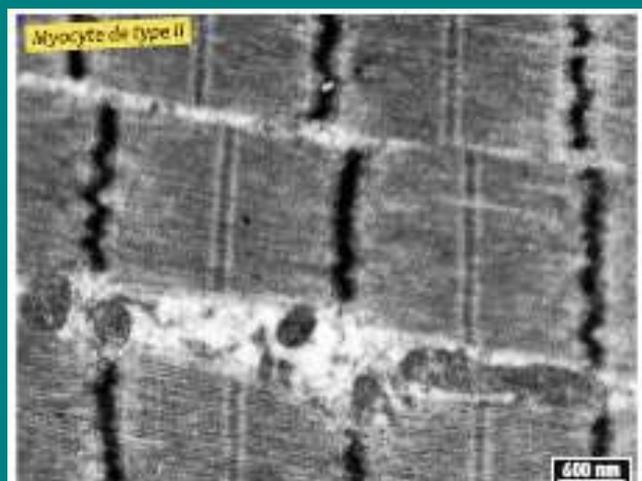
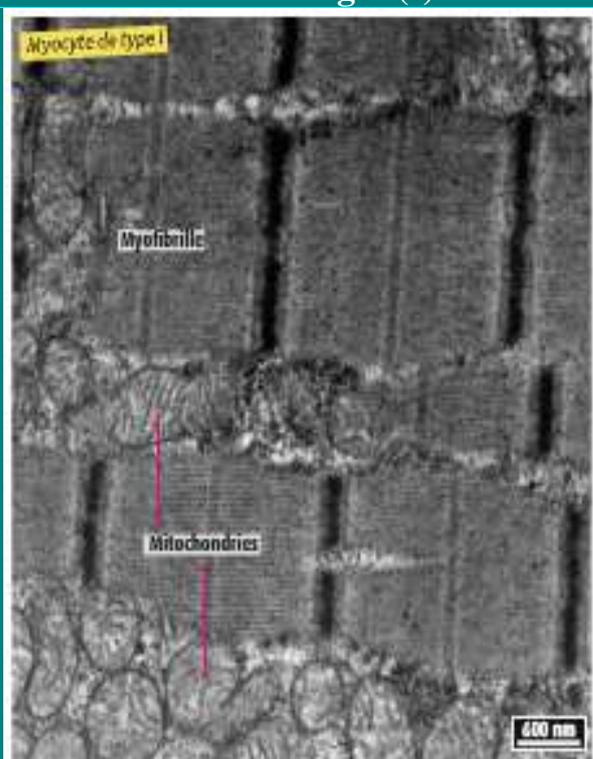
En fonction de leur rôle, les fibres musculaires vont privilégier l'une ou l'autre de ces voies. On distingue ainsi deux grands types de fibres musculaires :

- les fibres de type I : endurantes, elles permettent un effort long
- les fibres de type II : très puissantes mais ne permettant qu'un effort bref, elles sont très fatigables.

Fibres rouges (I)

Fibres blanches (II)

Image au microscope électronique



Vitesse de contraction	lente	rapide
Teneur en enzyme du cycle de Krebs et de la chaîne respiratoire	Elevée	Moyenne à faible
Teneur en enzymes de la fermentation lactique	Faible	Moyenne à élevée
Concentration en myoglobine	élevée	faible
Réserve de glycogène	Faible	élevée
Mitochondries	nombreuses	peu nombreuses
Capillaires sanguins en contact	nombreux	peu nombreux

Energie et cellule vivante

Quantité de
fibres
contractiles

faible

élevée

Le glycogène est une molécule réserve de glucose. La myoglobine a une forte affinité pour le dioxygène.

Les fibres de type I utilisent la respiration et les fibres de type II utilisent plutôt la fermentation.

Energie et cellule vivante

Bilan : L'ATP joue un rôle majeur dans les couplages énergétiques nécessaires au fonctionnement des cellules.

