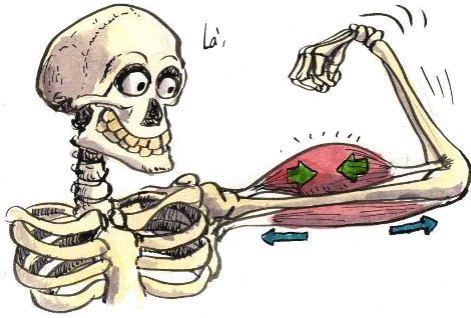


LE MECANISME DE CONTRACTION MUSCULAIRE



La molécule énergétique cellulaire universelle est l'ATP. Les muscles squelettiques, constitués de fibres musculaires ou cellules musculaires, se raccourcissent et sont à l'origine des mouvements des articulations. Au sein des cellules musculaires il existe donc une conversion de l'énergie chimique de l'ATP en énergie mécanique.

On cherche à expliquer comment l'énergie chimique est convertie en énergie mécanique.

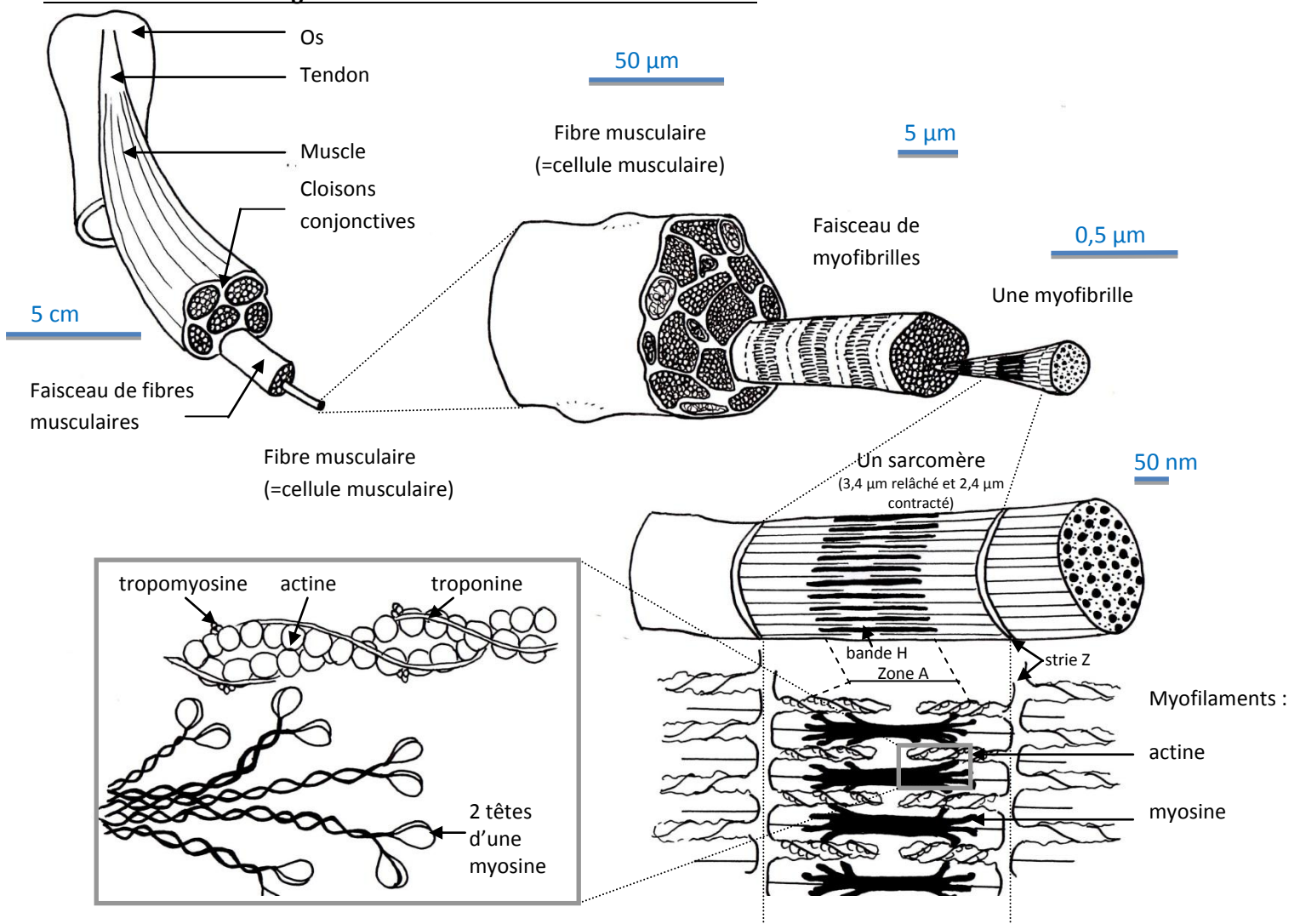
Question :

A l'aide de l'exploitation non exhaustive des diverses sources proposées ci-dessous et de vos connaissances, rédigez une synthèse **illustrée** qui présente l'organisation d'un muscle squelettique et qui montre que la contraction musculaire repose sur des interactions moléculaires dépendantes de la présence d'ATP produit par diverses voies métaboliques.

Matériel et documents à disposition :

- Préparations microscopiques de fibres musculaires squelettiques en coupe transversales et longitudinales.
- Documents ci-dessous
- Maquette de fibre musculaire en 3D (construite à partir d'observations au microscope électronique)
- http://www.youtube.com/watch?v=ren_IQPOhJc
- Animations sur le site <http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/contractionmuscle/contractmuscle.htm> (figures 5 et 6 uniquement) et http://www.ulyse.u-bordeaux.fr/atelier/ikramer/biocell_diffusion/gbb.cel.fa.104.b3/content/anim/contraction.swf

Document illustrant l'organisation d'un muscle à différentes échelles :



Constituants chimiques	Avant contraction	Après contraction
glycogène	10,8 g.kg ⁻¹	8 g.kg ⁻¹
ATP	4 à 6 mmol.kg ⁻¹	4 à 6 mmol.kg ⁻¹

Concentration intramusculaire en ATP et glycogène par Kg de muscle (polymère de glucose intramusculaire de réserve)

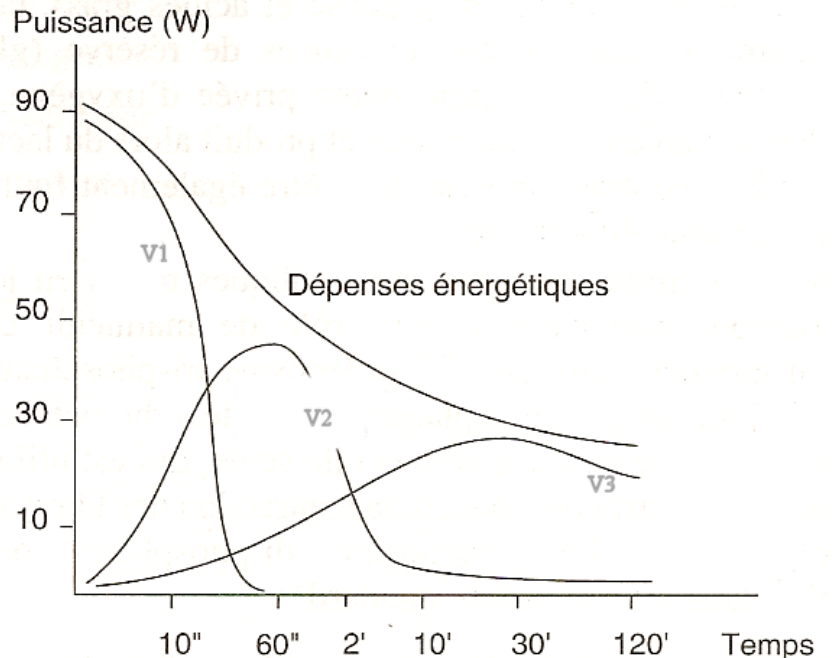
Les trois voies de production de l'ATP :

Le document ci-contre indique la dépense énergétique du tissu musculaire en fonction de sa puissance de travail. La contraction musculaire est assurée par une dépense d'ATP qui peut être produite grâce à 3 voies.

V1 : voie anaérobie alactique (ou voie de la phosphocréatine)

V2 : voie anaérobie lactique

V3 : voie aérobie.



Précisions sur la voie 1 :

Les cellules musculaires et nerveuses ont un turnover d'ATP très élevé (un muscle en pleine action épuise son ATP en une fraction de seconde). Ces cellules ont donc une forme d'énergie libre qui assure la régénération rapide de l'ATP : il s'agit d'un couplage entre l'hydrolyse de la phosphocréatine intramusculaire (PCr) et la phosphorylation de l'ADP en ATP. Cette voie est rapide et est catalysée par des enzymes présentes dans le sarcoplasme. Les réserves de phosphocréatine s'épuisent rapidement mais sont régénérées dans la cellule durant la récupération, à partir de la créatine et de l'ATP, qui est moins utilisé.

