

SVT	Thème 3B : Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie	Term Spé SVT
Ac	Chapitre 2 : Origine de l'ATP nécessaire à la contraction musculaire	ESTHER

Exercice de type 2 - Maladie de McArdle et exercice physique

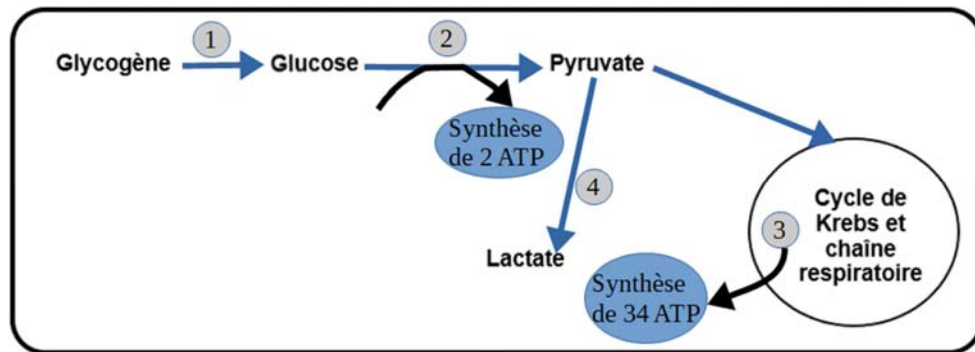
La maladie de McArdle se manifeste par une intolérance aux efforts physiques courts et de forte intensité dès quelques dizaines de secondes après le début de l'effort.

À partir des informations extraites des documents mises en relation avec des connaissances, expliquer pourquoi les personnes atteintes de la maladie de McArdle présentent une intolérance à l'effort court et intense.

Document 1 - Quelques étapes du métabolisme énergétique dans une cellule musculaire

Dans le cadre d'un effort physique, de l'ATP est nécessaire pour assurer la contraction des muscles.

Lors d'efforts courts et intenses, la cellule musculaire consomme directement, dès les dix premières secondes, les réserves d'ATP initiales dont elle dispose. Ces réserves sont rapidement épuisées et d'autres voies énergétiques de synthèse d'ATP prennent ensuite le relais. Ces autres voies énergétiques sont présentées dans le schéma ci-dessous :



Nom de différentes étapes du métabolisme énergétique d'une cellule musculaire

①	Glycogénolyse musculaire	③	Voie métabolique aérobie de la respiration cellulaire lors d'efforts durants (durée d'utilisation de plusieurs heures à partir d'une minute d'effort)
②	Glycolyse	④	Voie métabolique anaérobie de la fermentation lactique lors d'efforts courts et intenses (durée d'utilisation de 10 à 60 secondes après le début de l'effort)

Document 2 - Mesures de la quantité de glycogène et de myophosphorylase dans un muscle de la cuisse

La myophosphorylase est une enzyme exclusivement musculaire.

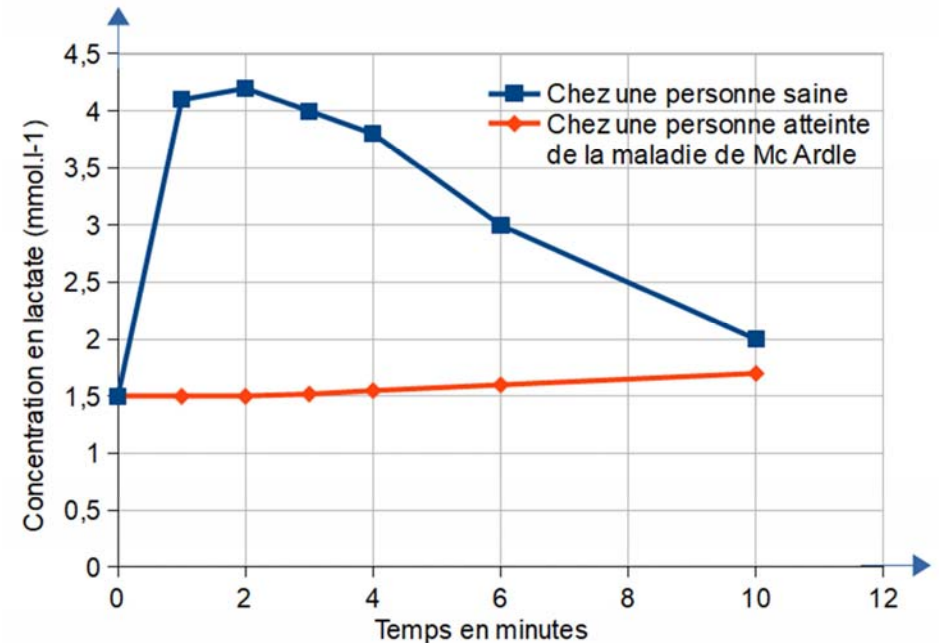
Quantités	Valeurs	Chez une personne atteinte de la maladie de Mc Ardle	Chez une personne saine (référence)
Glycogène musculaire (en g pour 100 ml)		2*	0,8 à 1,6*
Myophosphorylase active (en U/g de tissu musculaire)		1	34 ± 18

D'après Ann Biol Clin, vol. 65, n°5, septembre-octobre 2007

* La faible différence de mesure peut être considérée comme un écart significatif

Document 3 - Résultats biochimiques sanguins suite à un test médical chez une personne malade comparés à ceux d'une personne témoin saine

Le test médical est un test de serrage qui vise à mesurer la force musculaire lors d'efforts physiques courts et intenses. Au cours de la réalisation de ce test, différents paramètres biochimiques sanguins comme la quantité de lactate dans le sang ont été mesurés. Le lactate retrouvé dans le sang est celui qui a été synthétisé dans les muscles.

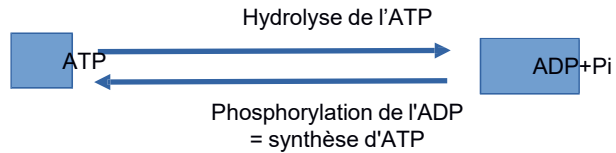


D'après Jean-Yves Hogrel, Pascal Laforêt, Bruno Eymard, Anne Lombès Institut de Myologie - GH Pitié-Salpêtrière - Paris

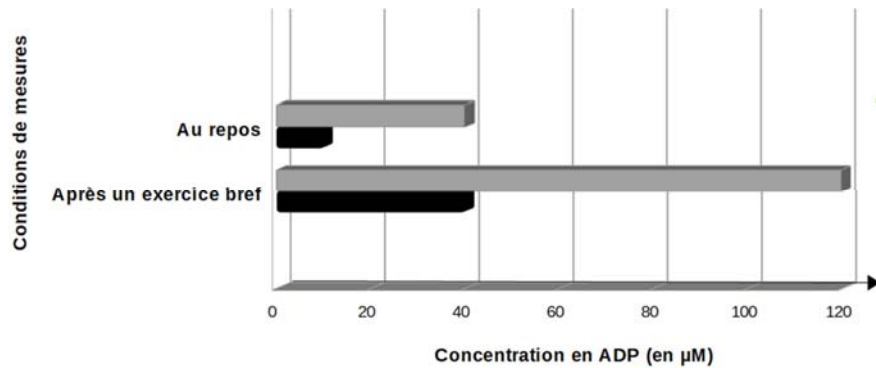
Document 4 - Concentration en ADP dans les muscles après un exercice bref et intense

Document 4a - Le cycle de l'ATP



Au sein des cellules, l'ATP est consommé dans des réactions d'hydrolyse. L'ATP est synthétisé lors de réactions de phosphorylation à partir d'ADP (Adénosine Diphosphate) et de phosphate inorganique (Pi). L'énergie nécessaire à la phosphorylation de l'ADP provient de la consommation de molécules organiques comme le glucose.



Document 4b - Mesures de la concentration d'ADP dans les muscles de l'avant-bras au repos et après un exercice physique bref et intense chez une personne atteinte de la maladie de McArdle et chez une personne saine.



Les écarts de mesure entre une personne saine et une personne atteinte de la maladie sont significatifs.

-  Mesures pour des personnes atteintes de la maladie de McArdle.
-  Mesures pour des personnes saines.