Bac Général Physique-Chimie + SVT (Physique-chimie et Sciences de la vie et de la Terre)

SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2023

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-physique-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2023

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

Jour 2

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

EXERCICE 1 - (7 points)

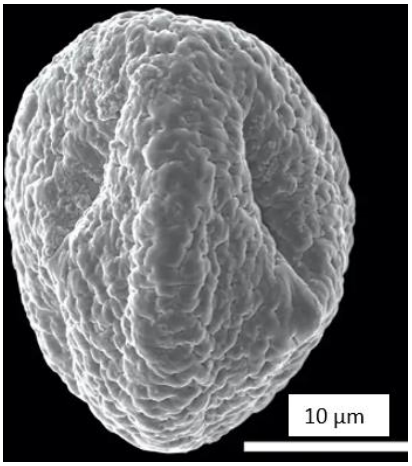
Le temps et les roches sédimentaires

Les roches sédimentaires témoignent d'une histoire géologique et climatique que l'on peut reconstituer.

Expliquer comment les géologues reconstituent l'histoire climatique et géologique à partir de roches sédimentaires.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples…

Document 1 - Observation au microscope électronique à balayage d'un grain de pollen fossile.



Pollen de Decodon (plante des marais) extrait de l'estomac d'un insecte du genre *Hirmoneura* fossilisé dans des roches sédimentaires de Messel en Allemagne, datant de 47 millions d'années.

Source : Sonja Wedmann current biology 2021

Document 2 - Observation à la loupe d'insectes.



Hirmoneura fossile dont est extrait le grain de pollen



Hirmoneura actuel

Source : current biology 31, 10 mai 2021

EXERCICE 2 – (8 points)

Consommation de manioc et santé

Le manioc est un végétal cultivé au niveau des zones tropicales, celui-ci est très consommé à travers le monde. Beaucoup d'humains en dépendent pour s'alimenter. Le manioc mal préparé présente cependant des risques d'intoxications graves.

En effet, une étude relate le cas de l'intoxication d'une fillette de 9 ans, ayant ingéré des feuilles crues de manioc de la variété « Mpondu », que ses parents mangent habituellement bouillies. Celle-ci a été admise aux urgences suite à la survenue de graves symptômes dont des contractures musculaires intenses.

D'après Julien Ozun et al., 2014

Expliquer l'origine des contractures musculaires intenses subies par cette fillette suite à sa consommation de feuilles de manioc fraîches de la variété « Mpondu ».

Vous organiserez votre réponse selon une démarche de votre choix intégrant des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

<u>Document 1</u> - Quantité de cyanure dans le manioc frais ou préparé

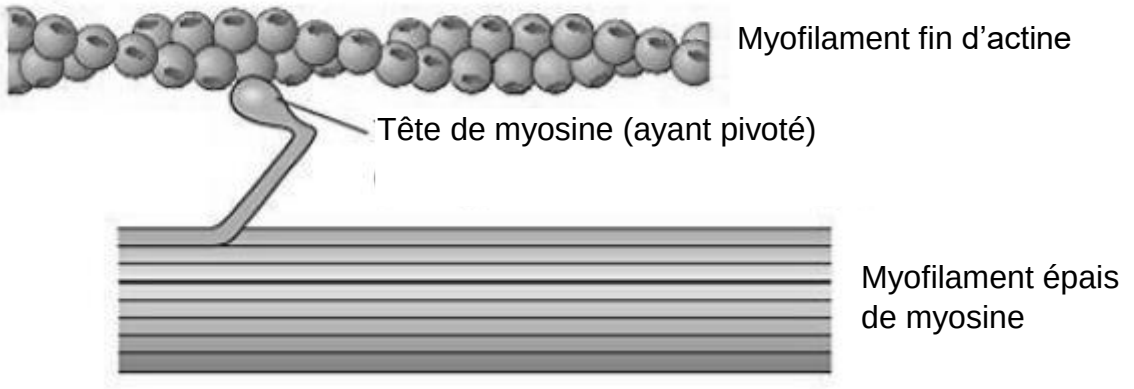
Le cyanure d'hydrogène (HCN) dont la solution aqueuse porte le nom d'acide cyanhydrique est naturellement produit par certains végétaux, c'est le cas des deux variétés de manioc présentées dont les feuilles ou les racines sont consommées.

Variété de manioc	Organe consommé/préparé	HCN présent ($mg.kg^{-1}$)
Mpondu	Feuilles crues	68,6
	Feuilles lavées à l'eau froide pendant 30 min	63,9
	Feuilles bouillies 30 min dans l'eau	1,2
Foufou	Racines crues	111,5
	Racines trempées (3 jours)	19,4
	Racines cuites (2h)	1,5

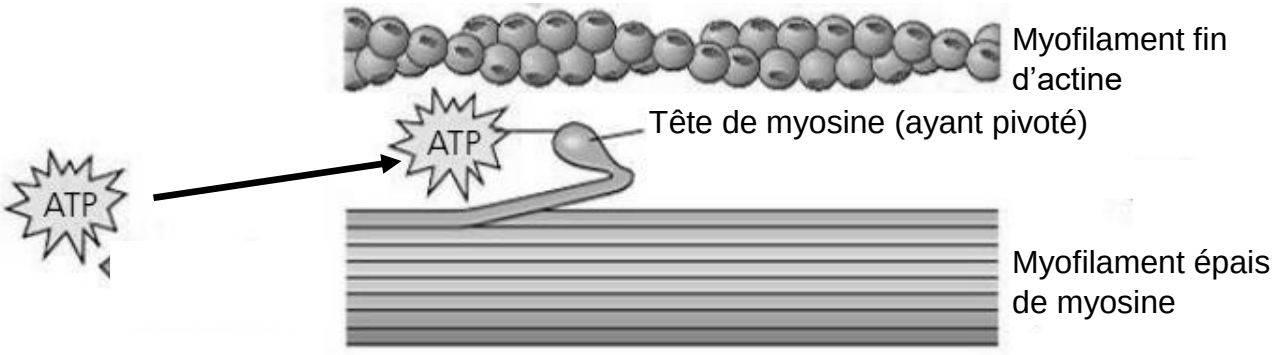
D'après Bourdoux et al., 1982 ; Oke, 1984

<u>Document 2</u> - Le rôle de la fixation de l'ATP dans le cycle de la contraction musculaire

Suite à la libération d'un ADP et d'un Pi, la tête de myosine pivote et tire l'actine vers le centre du sarcomère



La fixation d'un ATP permet la libération de la tête de myosine de l'actine, permettant au cycle de se poursuivre

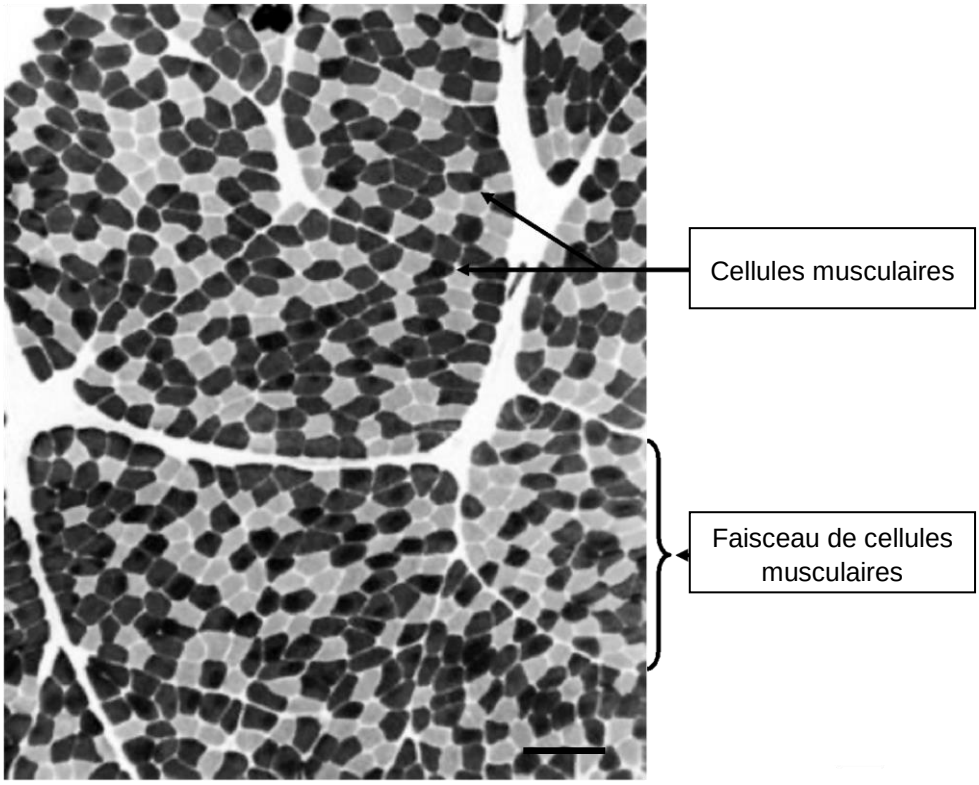


En l'absence d'ATP disponible, les têtes de myosine restent fixées à l'actine et ne peuvent plus pivoter, ce qui empêche les sarcomères de retrouver leur état initial.

D'après Campbell, 2012

<u>Document 3</u> - Microphotographie d'une coupe transversale de muscle squelettique

La microphotographie ci-dessous a été réalisée après une préparation par une technique de coloration histoenzymatique. Cette technique permet de visualiser l'activité de l'ATP synthase des cellules.



Ainsi, l'intensité de la coloration des cellules musculaires est proportionnelle à leur richesse en ATP synthase, enzyme de la membrane interne des mitochondries.

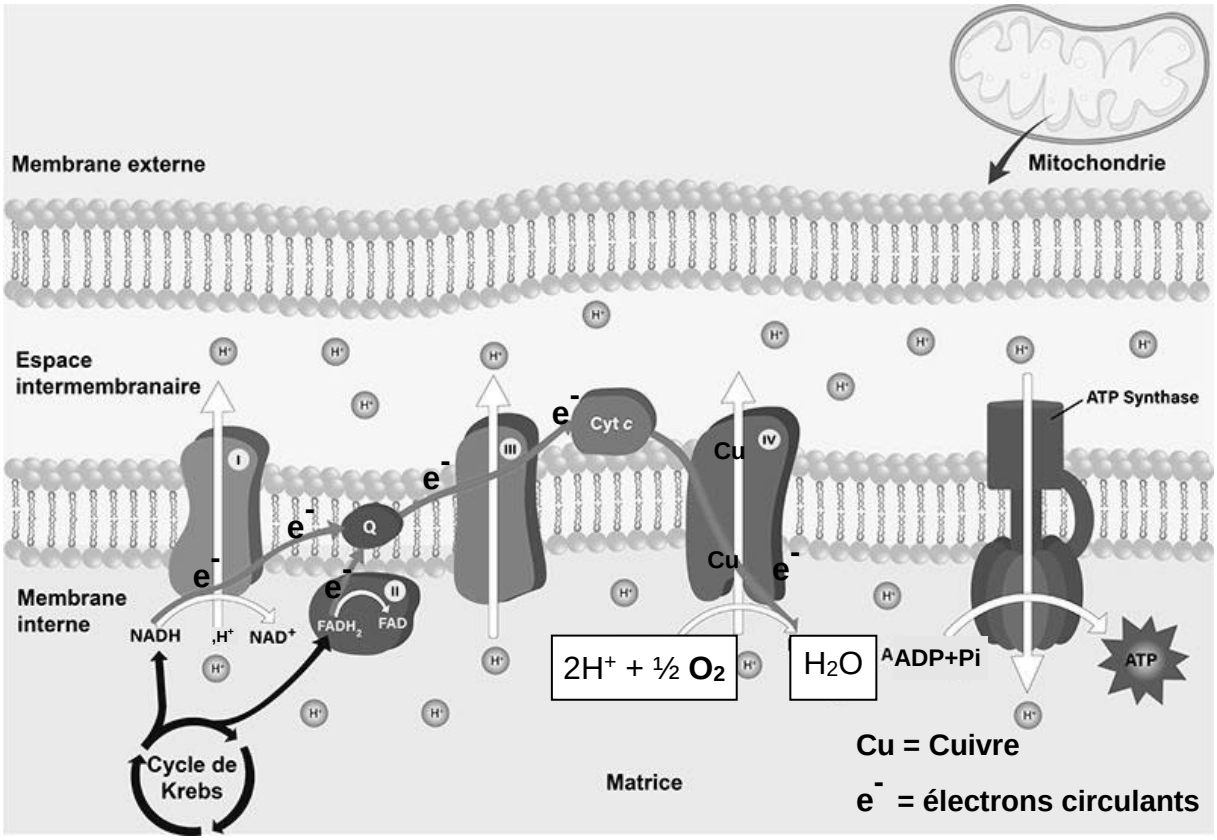
Une coloration claire correspond à des cellules pauvres en mitochondries, celles-ci produisent l'essentiel de leur ATP via la fermentation lactique.

D'après https://neupsykey.com/disorders-of-skeletal-muscle/

<u>Document 4</u> - La chaîne respiratoire de la membrane interne des mitochondries

Les électrons libérés par la réoxydation des coenzymes circulent à travers les différents transporteurs d'électrons de la chaîne respiratoire de la membrane interne, générant des transferts de protons H^+ en direction de l'espace intermembranaire, ces mêmes protons permettent le fonctionnement de l'ATP synthase.

Le cyanure d'hydrogène peut circuler du sang vers les tissus. Dans les mitochondries, il peut se fixer sur des transporteurs d'électrons contenant des métaux électrophiles tels que le cuivre Cu.

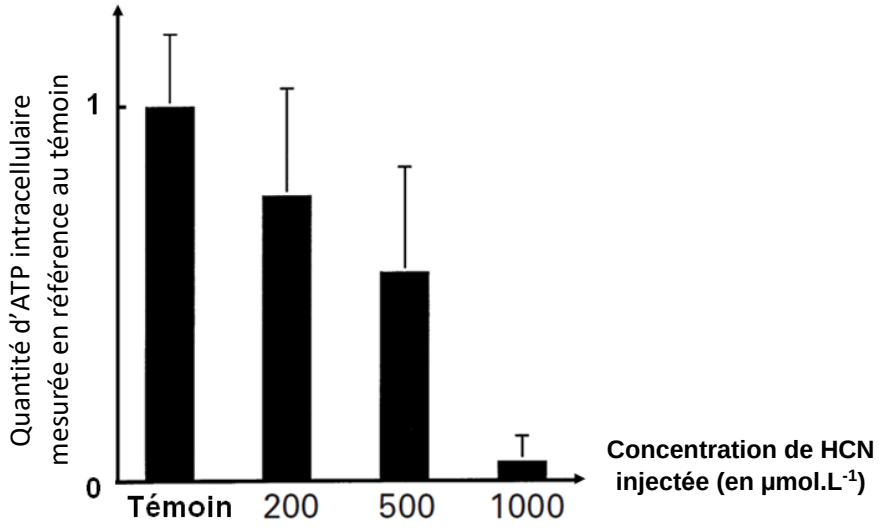


D'après www.larousse.fr

Document 5 - Effets du cyanure d'hydrogène (HCN) sur des suspensions de cellules

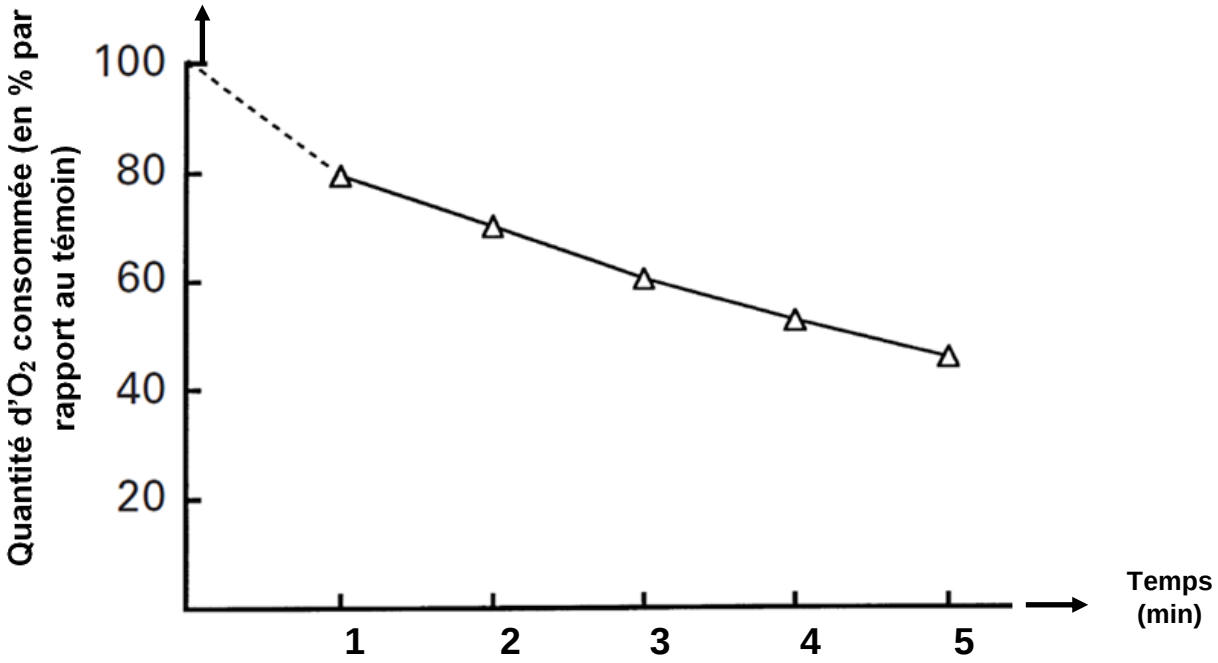
Effets sur la quantité d'ATP présente dans les suspensions cellulaires

Des suspensions cellulaires de *Zygomonas mobilis* (microorganisme unicellulaire eucaryote, riche en mitochondries dont l'ATP synthase est similaire à celle d'une cellule musculaire humaine et qui constitue donc un bon modèle d'étude) sont incubées en présence de différentes quantités d'HCN. La quantité d'ATP intracellulaire dans la culture est alors mesurée et comparée relativement au témoin.



Effets du HCN sur la consommation d'O_2 par les suspensions de cellules

Les mêmes cultures cellulaires sont pré-traitées avec 100 µmol.L^{-1} d'HCN injecté dans les cellules, les quantités d'O_2 consommées sont mesurées chaque minute et comparées au témoin.



In Kalnenieks et al., 2000