

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2014

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 8

ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé

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

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8

Les pages 3 et 8 sont à rendre avec la copie

Partie I (8 points)

Etude d'un caryotype

A la suite des résultats d'une analyse de sang, un médecin a proposé à une femme enceinte la réalisation du caryotype de son fœtus.

QCM (2 points)

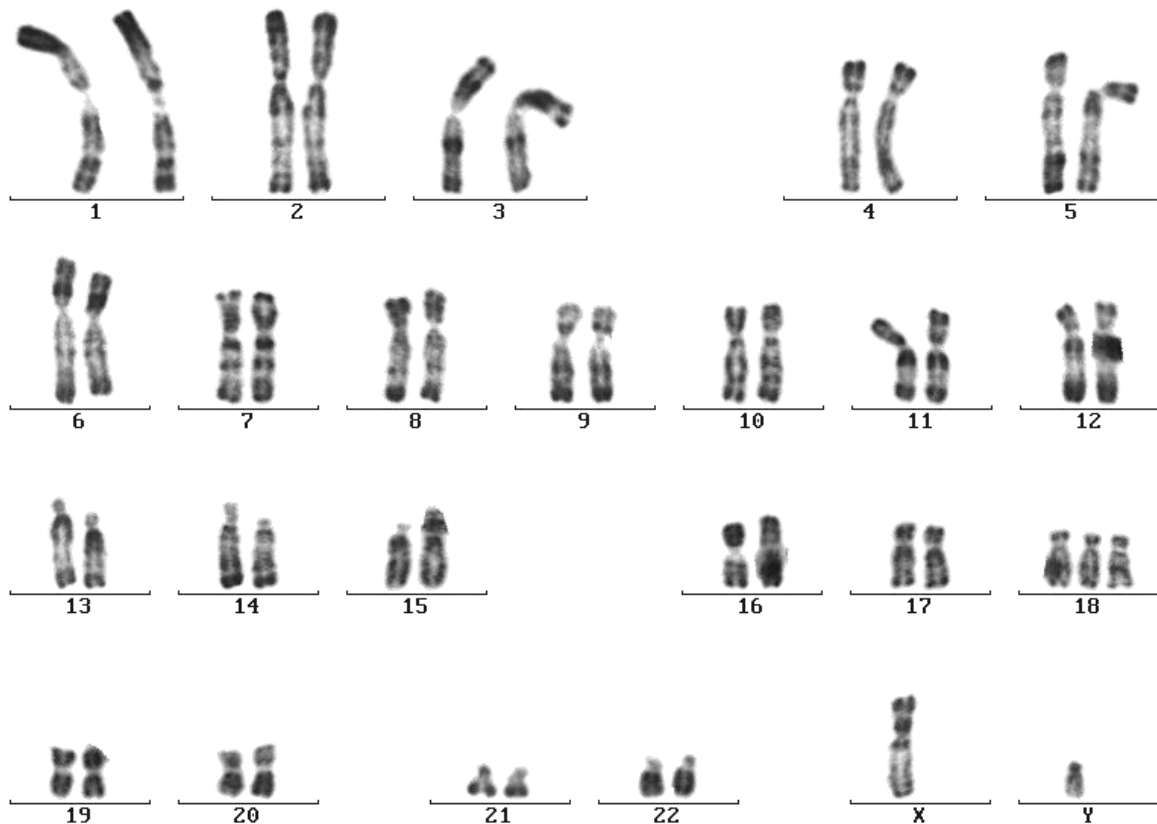
Afin d'interpréter le caryotype, répondre au QCM sur la feuille annexe qui sera jointe à la copie.

Question de synthèse (6 points)

Le QCM permet d'identifier une anomalie majeure du caryotype. Décrire un des mécanismes pouvant aboutir à cette anomalie.

L'exposé sera structuré avec une introduction, une conclusion et sera accompagné de schémas titrés et légendés de méiose et de fécondation. Le schéma concernant la méiose débutera par une cellule simplifiée comportant deux paires de chromosomes dont celle concernée par l'anomalie.

Document : caryotype du fœtus



*D'après laboratoire de cytogénétique- biologie de la reproduction- C.E.C.O.S – génétique et biologie prénatale-
biologie moléculaire du Centre Hospitalier Universitaire de REIMS-4/12/1999*

Feuille annexe à rendre avec la copie

QCM : à partir des informations tirées du document, cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions

Ce caryotype est celui d'une cellule :

- | | |
|--------------------------|---|
| ☐ | d'un homme dont la formule chromosomique est $2n=46$ |
| ☐ | d'une femme dont la formule chromosomique est $2n+1=47$ |
| ☐ | d'une femme dont la formule chromosomique est $2n=46$ |
| ☐ | d'un homme dont la formule chromosomique est $2n+1=47$ |

Ce caryotype présente :

- | | |
|--------------------------|---|
| ☐ | une monosomie 21. |
| ☐ | une trisomie 18. |
| ☐ | une translocation du chromosome 2 sur le chromosome 18. |
| ☐ | une trisomie X. |

Ce caryotype peut être issu de la fécondation :

- | | |
|--------------------------|---|
| ☐ | d'un gamète au caryotype normal par un gamète porteur de deux chromosomes 21. |
| ☐ | de 2 gamètes porteurs d'une mutation ponctuelle sur le chromosome 5. |
| ☐ | d'un ovocyte par deux spermatozoïdes. |
| ☐ | d'un gamète au caryotype normal par un gamète résultant d'une méiose dont la première division a présenté une anomalie. |

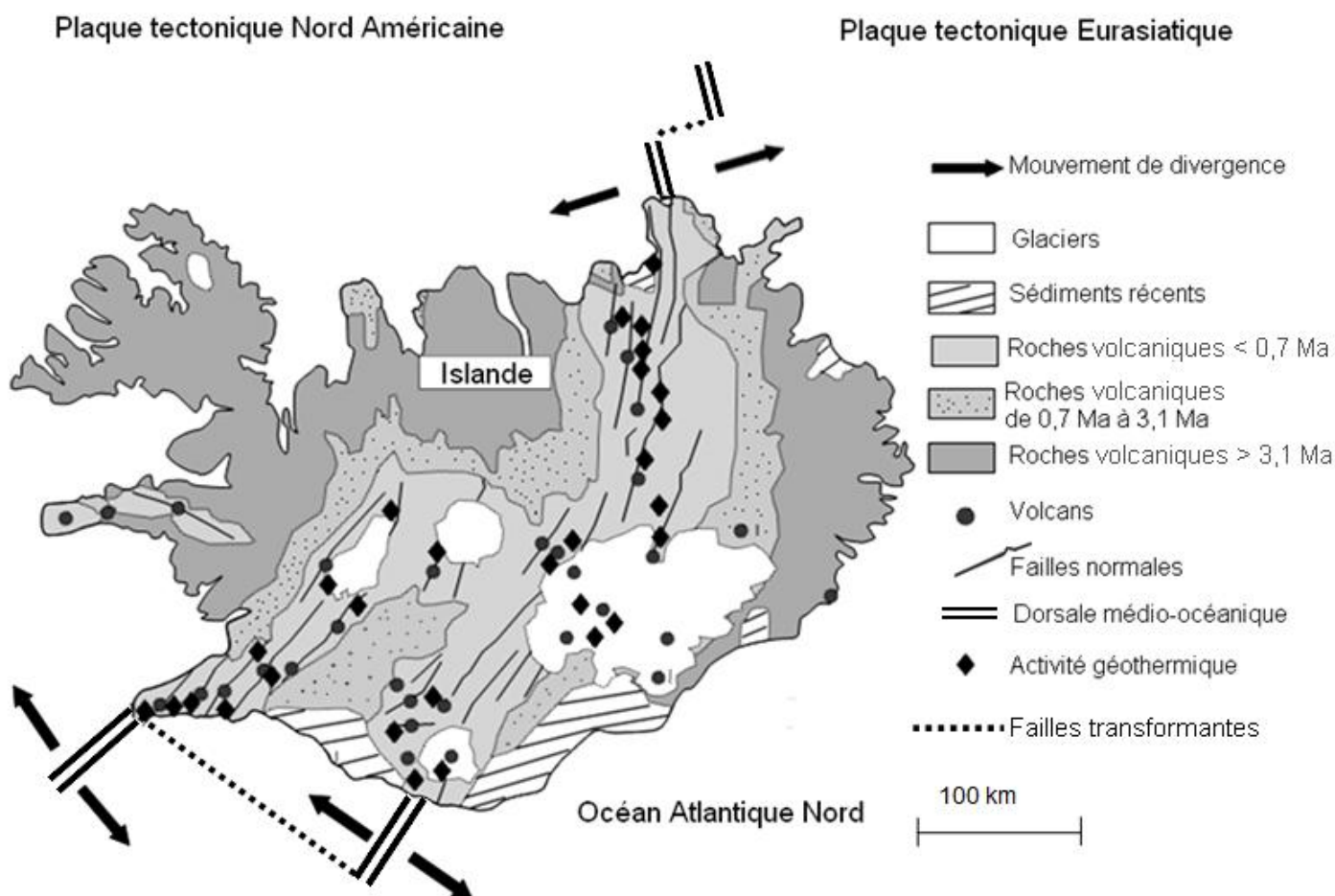
Partie II – exercice 1 (3 points)

L'Islande, île de la géothermie

L'Islande est une île située dans l'Atlantique Nord qui présente une intense activité géologique et une activité géothermique très élevée. Le potentiel géothermique de l'île est utilisé comme source d'énergie principale grâce à de nombreuses centrales géothermiques qui, en prélevant l'eau chaude du sous sol, produisent de l'électricité.

A partir de l'exploitation et de la mise en relation des deux documents, argumenter l'expression suivante : «le contexte géologique de l'Islande explique l'importante activité géothermique de l'île».

Document 1 : carte géologique de l'Islande



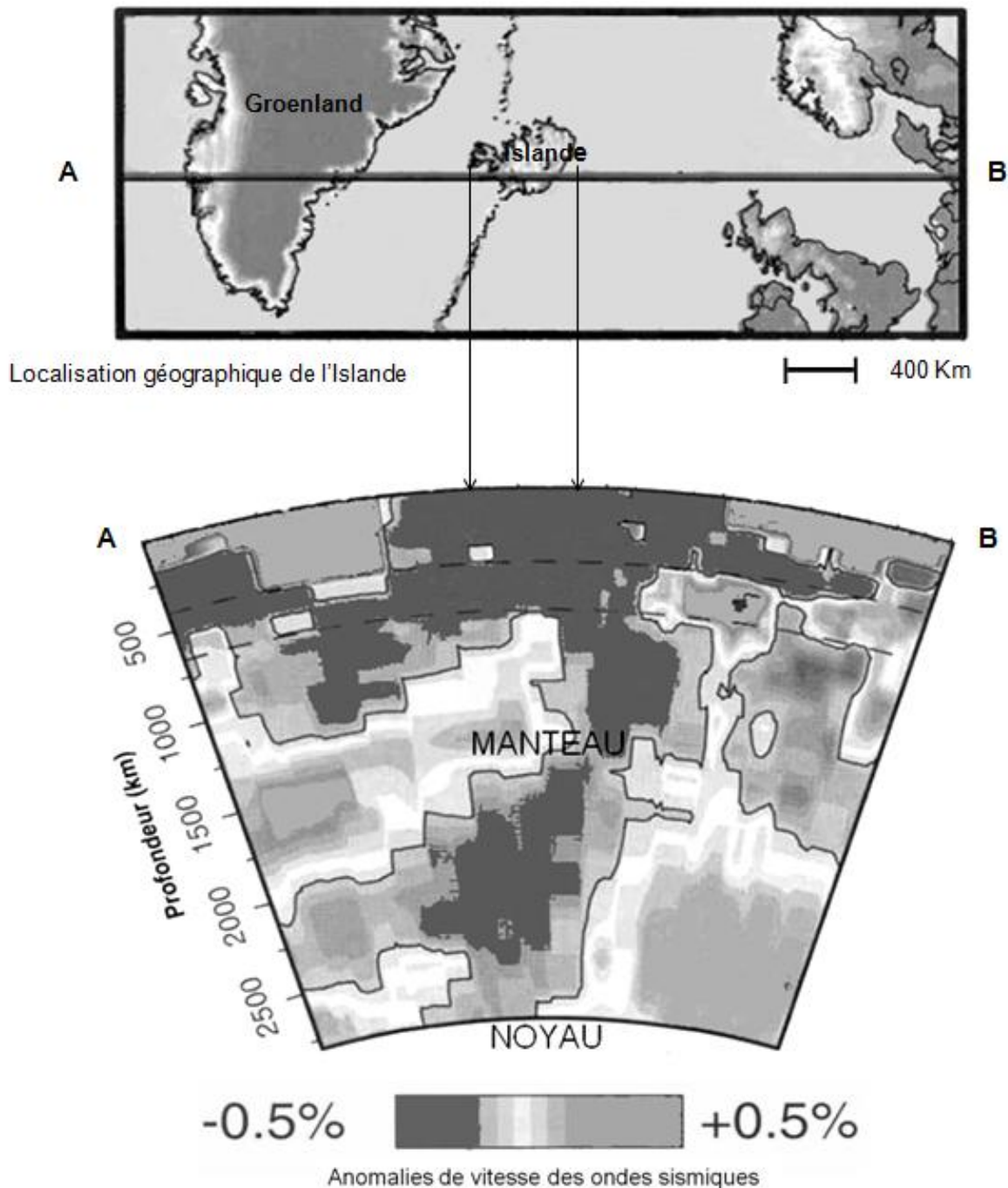
D'après <http://www.nordregio.se> et <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>

Document 2 : étude du manteau sous l'Islande par tomographie sismique

La tomographie sismique est une méthode géophysique qui utilise l'enregistrement de la vitesse des ondes sismiques émises lors de tremblements de terre. Cette technique consiste à comparer les vitesses des différentes ondes reçues aux vitesses théoriques attendues pour chaque profondeur.

On met alors en évidence des zones où la vitesse des ondes est :

- soit plus élevée que celle prévue à cet endroit (anomalie de vitesse positive), correspondant à des régions plus froides du manteau
- soit plus faible que celle prévue à cet endroit (anomalie de vitesse négative), correspondant à des régions plus chaudes du manteau.



D'après <http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/XML/db/planetterre/metadata/LOM-islande.xml>

Partie II - exercice 2 - enseignement de spécialité (5 points)

La production d'ATP dans les cellules musculaires

L'entraîneur d'une équipe de natation souhaite comprendre d'où vient l'énergie utilisée par les muscles lors des courses de 100 mètres et de 1500 mètres, afin d'adapter ses séances d'entraînement.

Vous êtes chargé d'expliquer à l'entraîneur d'où provient l'énergie utilisée par les cellules musculaires dans ces deux types de course.

Vous devez lui rédiger un document explicatif, en utilisant les données des documents et vos connaissances. Situez les voies métaboliques 2 et 3 du document 1 sur le schéma de la feuille annexe à rendre avec la copie.

Document 1 : les différentes voies métaboliques de régénération de l'ATP dans les cellules musculaires

Lors d'un effort, une cellule musculaire consomme de très nombreuses molécules d'ATP. Elle régénère ces molécules grâce à trois voies métaboliques décrites ci-dessous :

	Voie 1 : anaérobie alactique	Voie 2 : anaérobie lactique	Voie 3 : aérobie
Substrats utilisés	Créatine-Phosphate + ADP	Glucose ou autres substrats + ADP	Glucose ou autres substrats + O ₂ + ADP
Produits formés	Créatine + ATP	Acide lactique + ATP	H ₂ O + CO ₂ + ATP

D'après « l'exercice musculaire » C. Lacoste et D. Richard NATHAN UNIVERSITE collection 128

Document 2 : performances et données métaboliques chez des nageurs professionnels

Aux derniers jeux olympiques d'été, le médaillé d'or du 1500 m nage libre homme a mis 14 minutes 31 secondes pour parcourir la distance. Sa vitesse moyenne était donc de 103 m/min. Le médaillé d'or du 100 m nage libre a mis 47 secondes et 52 centièmes. Sa vitesse moyenne était donc de 125 m/min.

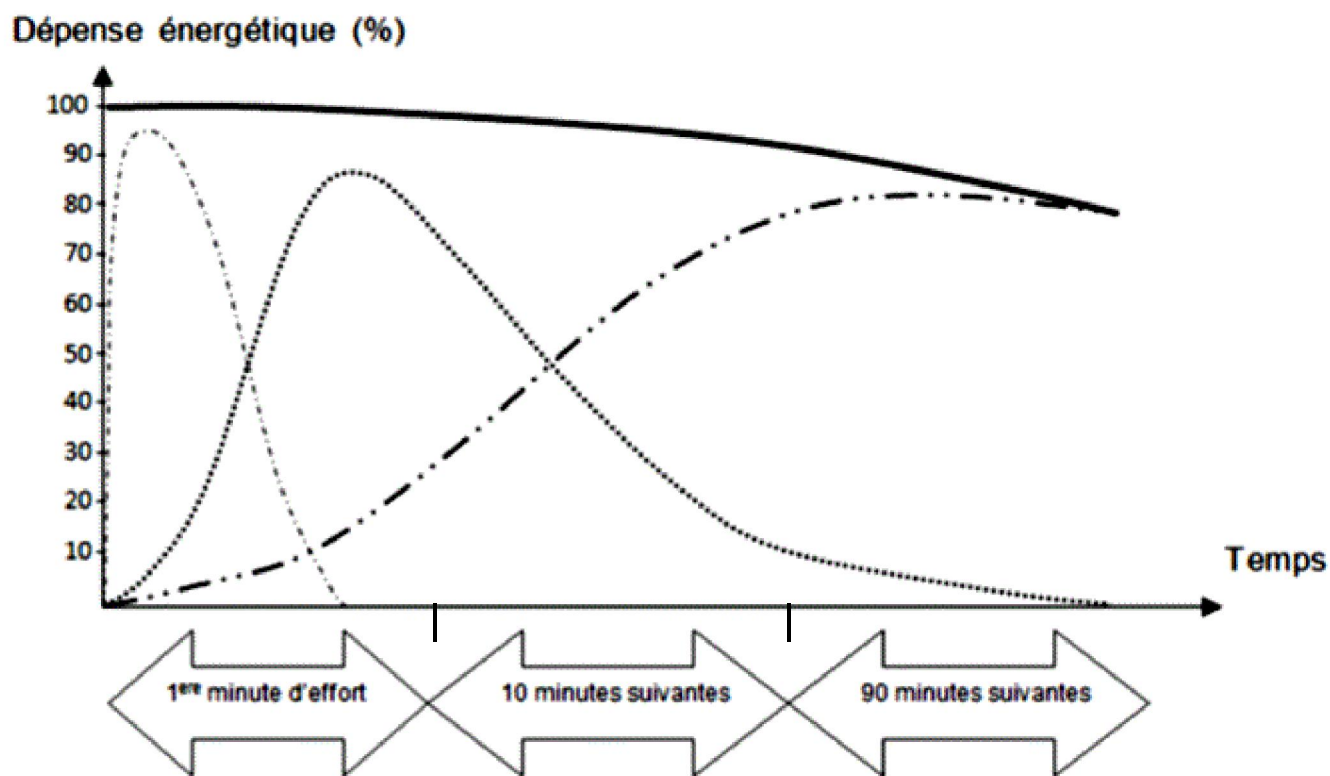
Contributions relatives de la voie aérobie et des voies anaérobies selon les types de course et selon les vitesses atteintes par des nageurs de niveau olympique

Distance de la course (en mètres)	Contribution relative en %	
	Voies anaérobies	Voie aérobie
100	90	10
200	60	40
400	40	60
800	17	83
1 500	10	90

D'après « l'exercice musculaire » C. Lacoste et D. Richard NATHAN UNIVERSITE collection 128

Document 3 : mise en jeu des trois voies métaboliques en fonction de la durée d'un exercice musculaire

On considère que l'effort maximal fourni lors d'un 100 m correspond à une dépense énergétique de 100%.



----- Voie 1 : anaérobie alactique

..... Voie 2 : anaérobie lactique

— . . . — Voie 3 : aérobie

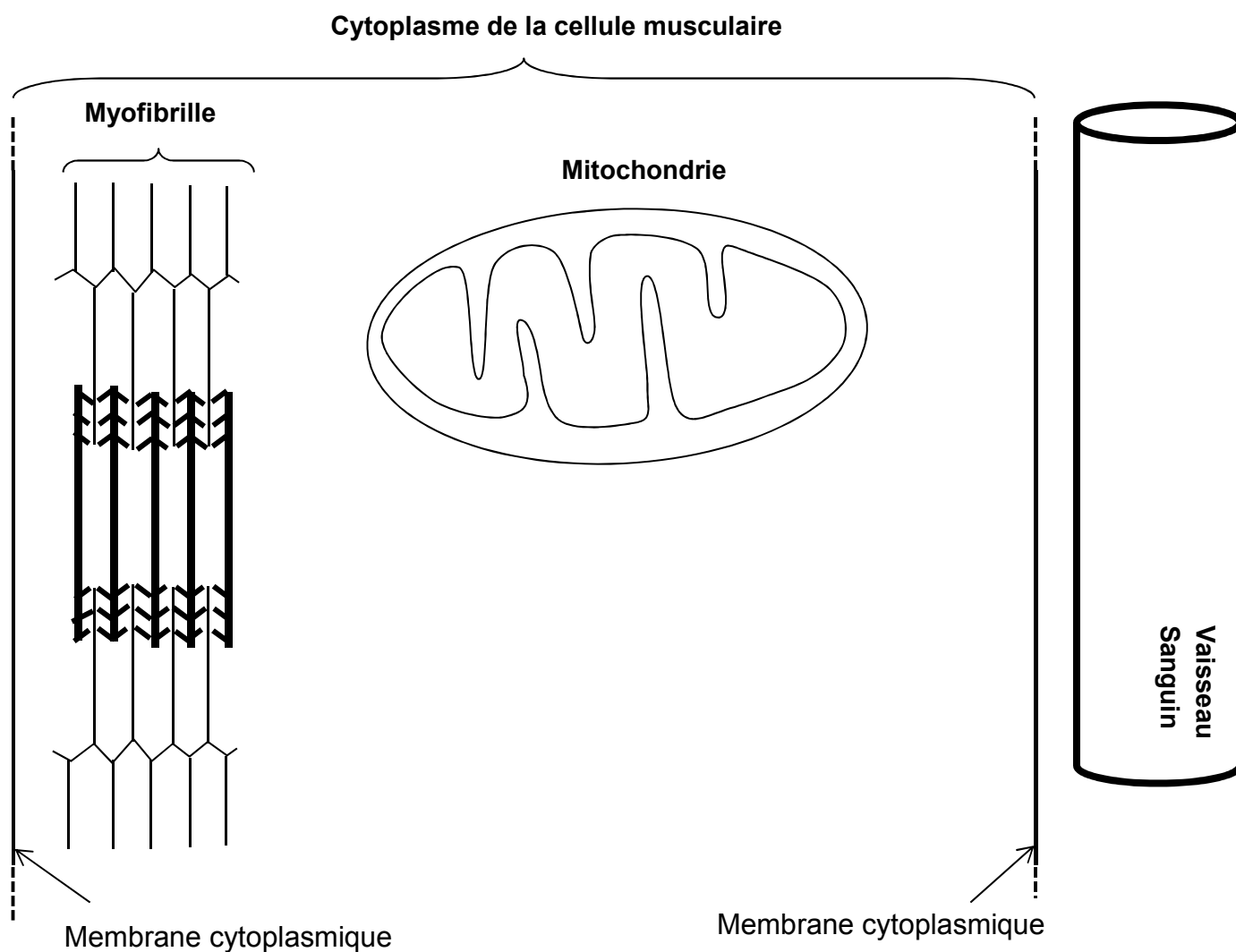
———— Dépense énergétique maximale au temps t

<http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt>

D'après Cometti et al. 1989

Schéma des voies métaboliques énergétiques dans une portion de cellule musculaire

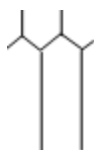
Schéma d'une portion de cellule musculaire



Légendes



Myosine



Actine

D'après <http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/>