

Partie 2.2 : Enseignement de spécialité (5 points) Diversité et complémentarité des métabolismes

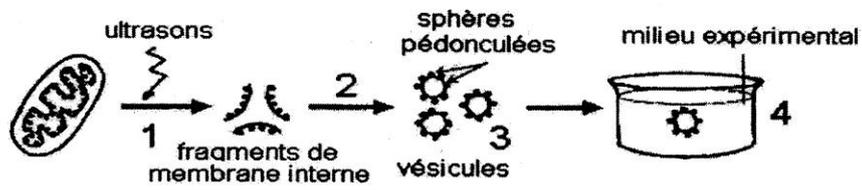
La prise de certains antibiotiques (oligomycine) dirigés contre un antigène bactérien peut entraîner une fatigue générale du patient.

Cet effet secondaire est en partie lié à l'action des antibiotiques sur les mitochondries des cellules du patient.

A partir de l'exploitation des documents 1 à 3 et en utilisant vos connaissances, **expliquez** le rôle des sphères pédonculées mitochondriales et **proposez** une hypothèse sur l'origine de la fatigue liée à la prise d'antibiotiques.

document 1 : expériences sur les vésicules mitochondriales

La fragmentation des mitochondries par les ultrasons (1), conduit à la formation spontanée de vésicules à partir de fragments retournés de membranes internes (2).



Ces vésicules présentent à leur surface des sphères pédonculées (3).

d'après 1993. Première S. Nathan.

Les sphères pédonculées ne sont plus en contact avec la matrice mais avec un milieu expérimental (4).

Ce milieu expérimental contient de l'O₂, des composés réduits RH₂, de l'ADP et du Pi (phosphate inorganique).

Conditions	Observations
vésicules	Synthèse d'ATP et réoxydation des RH ₂ en R
vésicules dépourvues de sphères pédonculées	Pas de synthèse d'ATP mais réoxydation des RH ₂ en R

d'après 2002. Terminale S spécialité. Didier.

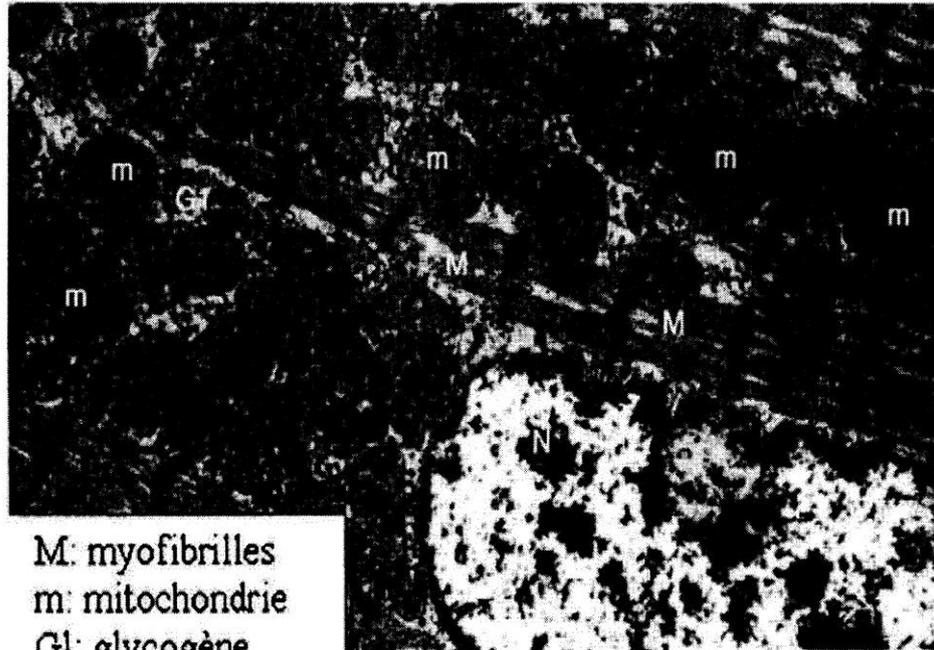
document 2 : Variations de la composition d'un muscle frais d'amphibien, avant et après l'effort dans différentes conditions expérimentales.

		Avant la contraction (mg.g ⁻¹ de muscle frais)	Après la contraction (mg.g ⁻¹ de muscle frais)
Conditions témoins	Glycogène	1,08	0,8
	ATP	1,35	1,35
	<i>Le muscle est resté contracté pendant toute la durée de la stimulation</i>		
Après injection d'une forte dose d'oligomycine	Glycogène	1,08	1,08
	ATP	1,35	0
	<i>Arrêt presque immédiat de la contraction du muscle, malgré le maintien de la stimulation</i>		

d'après 2002. Terminale S spécialité. Didier.

document 3 :
électronographie
d'un muscle
cardiaque
(x11 700)

d'après Leslie P.
Gardner et James L.
Hiatt.



M: myofibrilles
m: mitochondrie
Gl: glycogène
N: noyau

PARTIE II - Exercice 2 - enseignement de spécialité (5 points)
Diversité et complémentarité des métabolismes

Saisie attendue d'informations à partir des documents	Déductions faites à partir de ces informations	Barème
<p>Document 1 : La synthèse de l'ATP (à partir de l'ADP et du Pi présents dans le milieu) ne s'effectue que si les vésicules présentent des sphères pédonculées. La réoxydation des composés réduits s'effectue en présence ou absence de sphères pédonculées.</p> <p>Document 2: Dans les conditions témoins, lors d'une contraction prolongée d'un muscle frais d'amphibien on observe: - une baisse du taux de glycogène; - une stabilité du taux d'ATP après la contraction.</p>	<p>Les sphères pédonculées situées sur la membrane interne mitochondriale permettent la synthèse de l'ATP à partir de l'ADP et du Pi. En revanche, elles n'interviennent pas dans la réoxydation de composés réduits.</p> <p>La contraction musculaire consomme du glycogène. En revanche, la concentration d'ATP reste constante après la contraction.</p>	1
<p>Après injection d'oligomycine, on observe: - une disparition totale d'ATP ; - une stabilité du taux de glycogène; - une absence presque immédiate de contraction musculaire.</p>	<p>La contraction consomme de l'ATP. L'oligomycine bloque la régénération de l'ATP. Ceci explique la stabilité du taux de glycogène qui n'est pas utilisé et l'arrêt de la contraction musculaire.</p>	1
<p>Document 3: Les cellules cardiaques sont très riches en mitochondries.</p>		0,5
Connaissance(s) attendue(s) nécessaire(s) à la résolution de la question posée		
<p>Le glycogène est utilisé par le muscle comme substrat pour la respiration cellulaire. Les mitochondries permettent la synthèse de l'ATP à partir de l'ADP et du Pi.</p>		1
Mise en relation des données, entre elles et avec la question posée		
<p>La contraction musculaire utilise l'ATP (document 2). Cet ATP doit donc être régénéré. Cette régénération s'effectue au niveau des sphères pédonculées des mitochondries (document 1). Les cellules musculaires produisent beaucoup d'ATP car elles sont très riches en mitochondries (document 3). La fatigue générale liée à la prise d'antibiotique est due à une baisse de l'activité musculaire correspondant à une baisse de l'activité mitochondriale car l'oligomycine bloque la régénération de l'ATP.</p>		