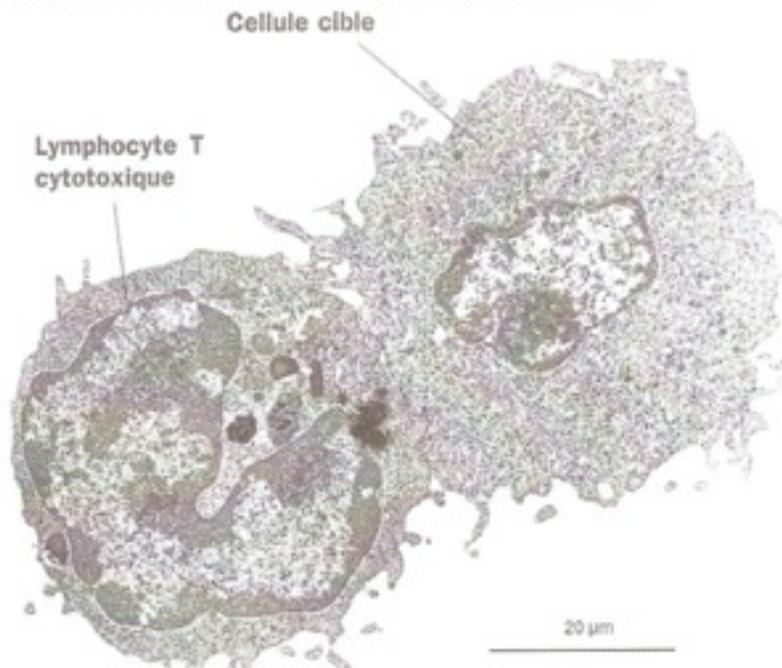


Partie I - (8 points)

Défense de l'organisme face à une infection virale

Chez un malade, des lymphocytes T cytotoxiques (LTc) sont prélevés et mis en culture avec des cellules infectées par un virus. L'image ci-dessous est alors observée.



Atlas biologie cellulaire - Roland et Szollosi

QCM (3 points)

Cocher la bonne réponse pour chaque série de propositions sur la feuille annexe à remettre avec la copie.

Question de synthèse (5 points)

Les lymphocytes T cytotoxiques détruisent les cellules infectées par un virus de manière spécifique.

Expliquer comment, à la suite d'une infection virale, ces lymphocytes T cytotoxiques spécifiques apparaissent dans l'organisme.

L'exposé doit être structuré avec une introduction et une conclusion. Il sera accompagné de schéma(s).

Feuille annexe à rendre avec la copie

QCM : à partir de la lecture du document et de vos connaissances, cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions

1 - Le lymphocyte T cytotoxique est :

- une cellule différenciée qui intervient lors des réactions de l'immunité adaptative.
- une cellule différenciée qui intervient lors des réactions de l'immunité innée.
- une cellule indifférenciée qui intervient lors des réactions de l'immunité adaptative.
- une cellule indifférenciée qui intervient lors des réactions de l'immunité innée.

2 - Le lymphocyte T cytotoxique est une cellule effectrice provenant de :

- la différenciation d'un lymphocyte B.
- la différenciation d'un lymphocyte T CD4.
- la différenciation d'un lymphocyte T CD8.
- la différenciation d'un plasmocyte.

3 - A la suite du contact cellulaire présenté sur le document le lymphocyte T cytotoxique détruit la cellule cible :

- en la phagocytant.
- en formant des complexes immuns.
- en libérant des molécules.
- en attirant des plasmocytes.

Partie II - exercice 1 (3 points)

La datation des roches de la croûte continentale

Un étudiant en géologie retrouve dans une collection de roches, trois échantillons de granites provenant de Norvège, de Bretagne et de Basse Normandie. Il sait que l'échantillon le plus ancien est le granite norvégien. L'échantillon breton porte une étiquette « environ 300 millions d'années ».

Il dispose de documents permettant de les dater.

Vous devez l'aider à retrouver l'origine et l'âge des échantillons de granite. Exploitez les données afin de répondre au QCM sur la feuille annexe à rendre avec la copie.

Document 1 a : principe de datation d'une roche avec le couple d'éléments rubidium / strontium

On mesure sur différents minéraux de la roche étudiée la quantité de ^{87}Rb , ^{86}Sr , ^{87}Sr .

En reportant sur un graphique en abscisse le rapport $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$, et en ordonnée le rapport $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ pour chaque minéral étudié, on obtient une droite isochrone dont l'équation est :

$$y = (e^{\lambda t} - 1) x + b \quad \text{avec } y = \frac{^{87}\text{Sr}}{^{86}\text{Sr}} \quad x = \frac{^{87}\text{Rb}}{^{86}\text{Sr}}$$

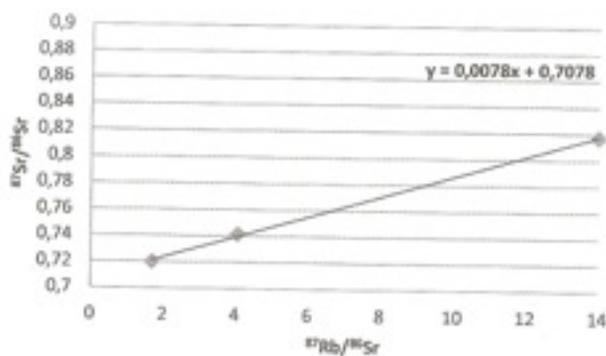
(λ étant la constante de désintégration radioactive spécifique du couple rubidium / strontium. Sa valeur n'est pas donnée car elle n'est pas utile pour l'exercice).

Document 1 b : détermination de t à partir de $(e^{\lambda t} - 1)$

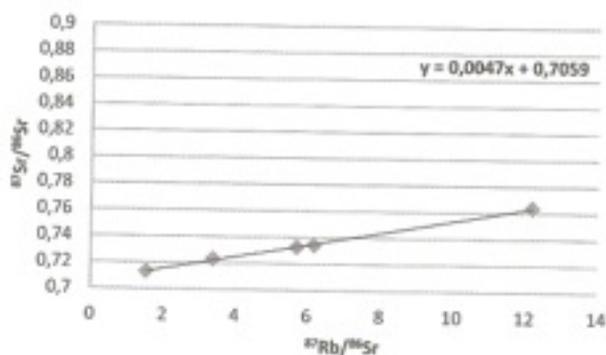
Valeurs de $(e^{\lambda t} - 1)$	Age approximatif en millions d'années (t)	Valeurs de $(e^{\lambda t} - 1)$	Age approximatif en millions d'années (t)
0,0020	140	0,0151	1050
0,0030	210	0,0161	1120
0,0040	280	0,0171	1200
0,0050	350	0,0182	1270
0,0060	420	0,0192	1340
0,0070	490	0,0202	1400
0,0080	560	0,0212	1480
0,0090	630	0,0222	1550
0,0101	700	0,0233	1620
0,0111	770	0,0243	1690
0,0121	840	0,0253	1760
0,0131	910	0,0263	1830
0,0141	980	0,0274	1900

Document 2 : droites isochrones correspondant aux 3 échantillons

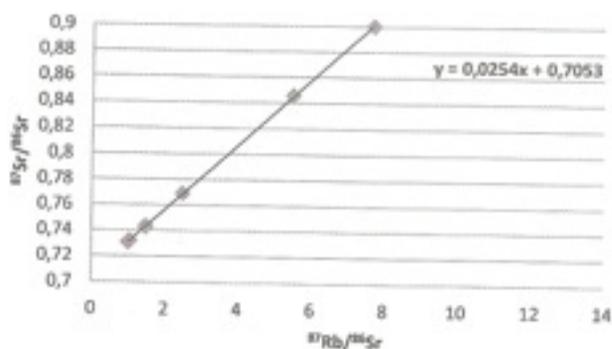
Isochrone de l'échantillon A



Isochrone de l'échantillon B



Isochrone de l'échantillon C



D'après http://ansatte.uif.no/webgeology/webgeology_files/english/rbSr.html
et « comprendre et enseigner la planète Terre » OPHRYS éditions

Feuille annexe de la partie II - exercice 1 (3 points)

A rendre avec la copie

QCM : à partir des informations tirées des documents, cochez la bonne réponse, pour chaque série de propositions

1. La droite isochrone de l'échantillon C donne :

- | | |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | $(e^M - 1) = 0,0254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 1760 Ma. |
| <input type="checkbox"/> | $(e^M - 1) = 0,00254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 1760 Ma. |
| <input type="checkbox"/> | $(e^M - 1) = 0,0254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 142 Ma. |
| <input type="checkbox"/> | $(e^M - 1) = 0,00254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 142 Ma. |

2. L'étude des droites isochrones a permis de déduire l'âge des échantillons. L'étudiant en a conclu que :

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon A est plus ancien que l'échantillon B lui-même plus ancien que l'échantillon C. |
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon C est plus ancien que l'échantillon B lui-même plus ancien que l'échantillon A. |
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon B est plus ancien que l'échantillon A lui-même plus ancien que l'échantillon C. |
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon C est plus ancien que l'échantillon A lui-même plus ancien que l'échantillon B. |

3. A partir de ces données il a pu retrouver les lieux d'origine des échantillons :

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon A provient de Bretagne, B de Norvège, C de Basse-Normandie. |
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon A provient de Basse-Normandie, B de Norvège, C de Bretagne. |
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon A provient de Norvège, B de Basse-Normandie, C de Bretagne. |
| <input type="checkbox"/> | l'échantillon A provient de Basse-Normandie, B de Bretagne, C de Norvège. |

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

L'algue et la salamandre

La salamandre *Ambystoma maculatum* présente une particularité : ses œufs sont de couleur verte. Les chercheurs ont établi que cette couleur des œufs résulte d'une association entre l'embryon de salamandre et une algue *Oophila ambystomatis*.

A partir de l'ensemble documentaire et de l'utilisation des connaissances, décrire les deux réactions métaboliques mises en œuvre lors de cette association et montrer leur complémentarité.

Document 1 : association entre l'algue et la salamandre

Document 1a : salamandre adulte et œuf de salamandre

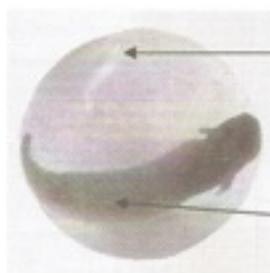
Ambystoma maculatum est un vertébré amphibien qui, au printemps, pond ses œufs dans une mare ou sur les bords d'un lac.

Oophila ambystomatis est une algue verte chlorophyllienne unicellulaire d'eau douce, qui peut pénétrer et se développer dans les œufs des salamandres.



— 2 cm

Ambystoma maculatum



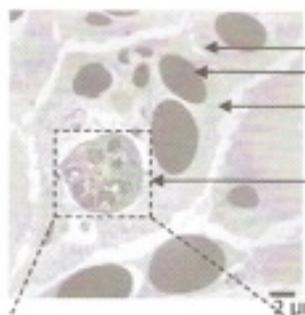
Masse
gélatinuse de
l'œuf, de couleur
verte, contenant
l'algue *Oophila*

Embryon de
salamandre

— 1 mm

Œuf de salamandre, de couleur verte

Observations au microscope électronique



2 µm



2 µm



0,5 µm

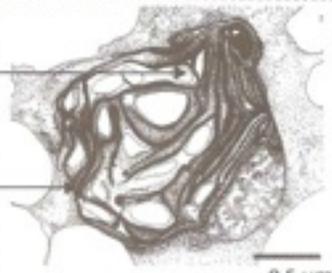
Schémas d'observation



2 µm



2 µm



0,5 µm

- Cellule d'embryon de salamandre
- Inclusions cytoplasmiques
- Cytoplasme
- Cellule d'algue

- Membrane cytoplasmique de la cellule d'algue
- Cytoplasme de la cellule d'algue contenant de nombreux organites

- Grain d'amidon
- Chloroplaste

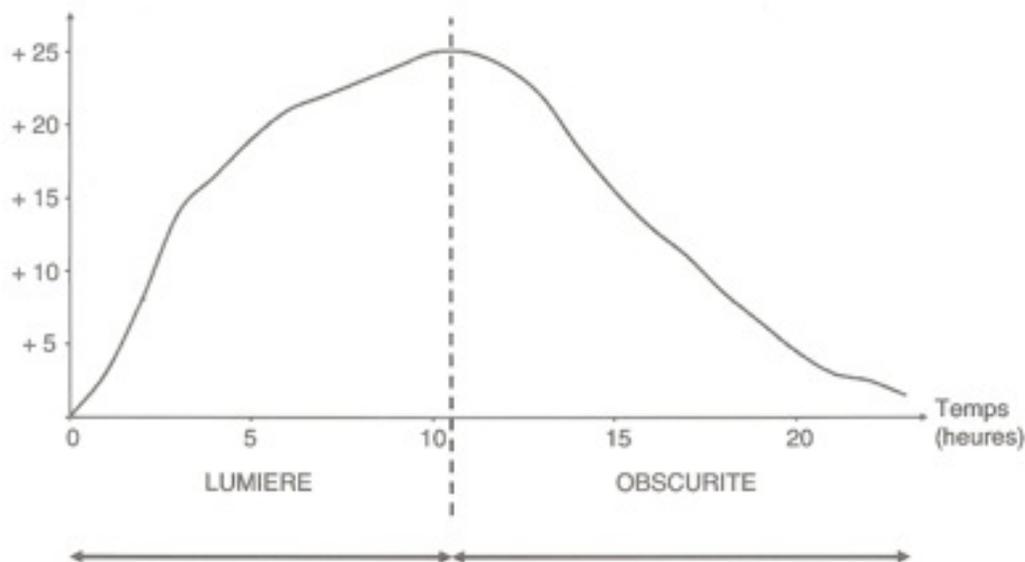
Document 2 : échanges gazeux dans l'œuf de salamandre

Document 2a : dans cette expérience, on utilise un œuf de salamandre qui a été laissé plusieurs heures à l'obscurité. On y mesure la variation de la pression partielle en O_2 à la lumière puis à l'obscurité.

Les variations de pression partielle en O_2 correspondent aux variations de concentration en O_2 dans l'œuf. On obtient les résultats représentés sur le graphique ci-dessous.

Variations de la pression partielle en O_2 mesurées dans l'œuf de salamandre

Variation de la pression partielle en O_2 dans l'œuf (kPa)



Document 2b :

On refait la même expérience avec des œufs de salamandre dépourvus d'algues chlorophylliennes. Les variations observées dans le document 2a n'ont pas lieu.

Document 2c :

D'autre part, il a été mis en évidence que lors de son développement, l'embryon de salamandre consomme de l' O_2 et rejette du CO_2 .

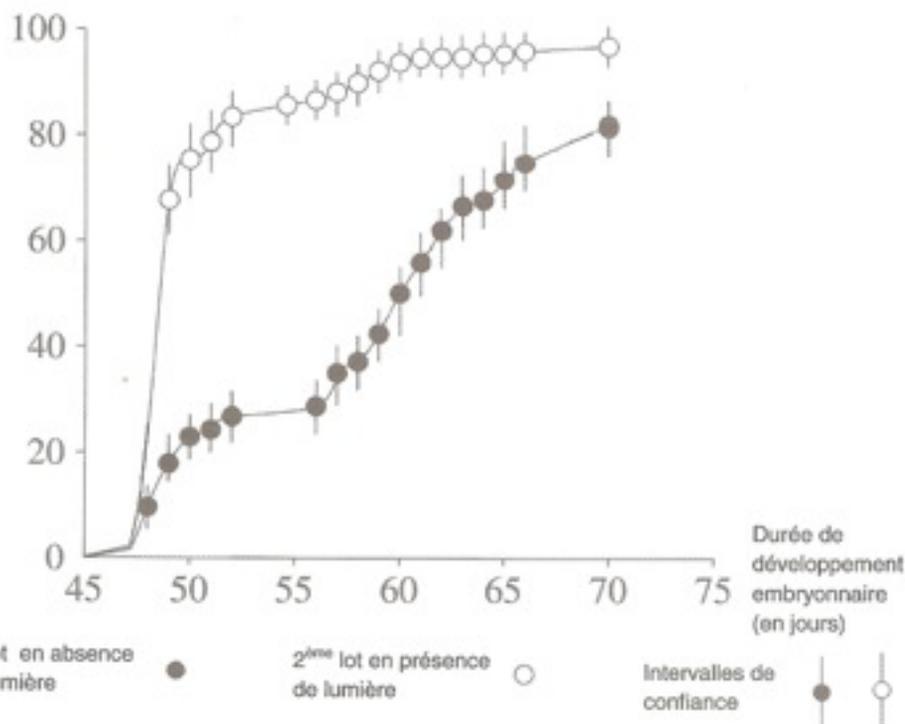
Document 3 : étude du développement des embryons de salamandre et des algues dans différentes conditions expérimentales

Document 3a : étude du développement d'œufs de salamandre de couleur verte dans deux conditions du milieu de culture

Deux lots de 300 œufs de salamandre de couleur verte sont placés dans des conditions différentes : le premier lot est élevé en absence de lumière, le deuxième lot est élevé en présence de lumière. On obtient les résultats représentés sur le graphique ci-dessous.

Etude du pourcentage d'embryons éclos selon les conditions d'éclairage

Embryons éclos (en %)



Document 3b : étude du développement des algues contenues dans la masse gélatineuse de l'œuf (en présence de lumière)

<i>Le nombre de + représente l'importance du phénomène.</i>	Algues dans la masse gélatineuse de l'œuf avec embryon (œuf complet)	Algues dans la masse gélatineuse de l'œuf sans l'embryon
Synthèse de matière organique	+++	+
Multiplication	+++	+

Tous les documents sont d'après l'article : <http://www.pnas.org/content/108/16/6497.full> et d'après <http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/98426822/0/fichierressourcepedagogique/>