

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2014

## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Durée de l'épreuve : 3h30

Coefficient : 6

**ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE**

*L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé*

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

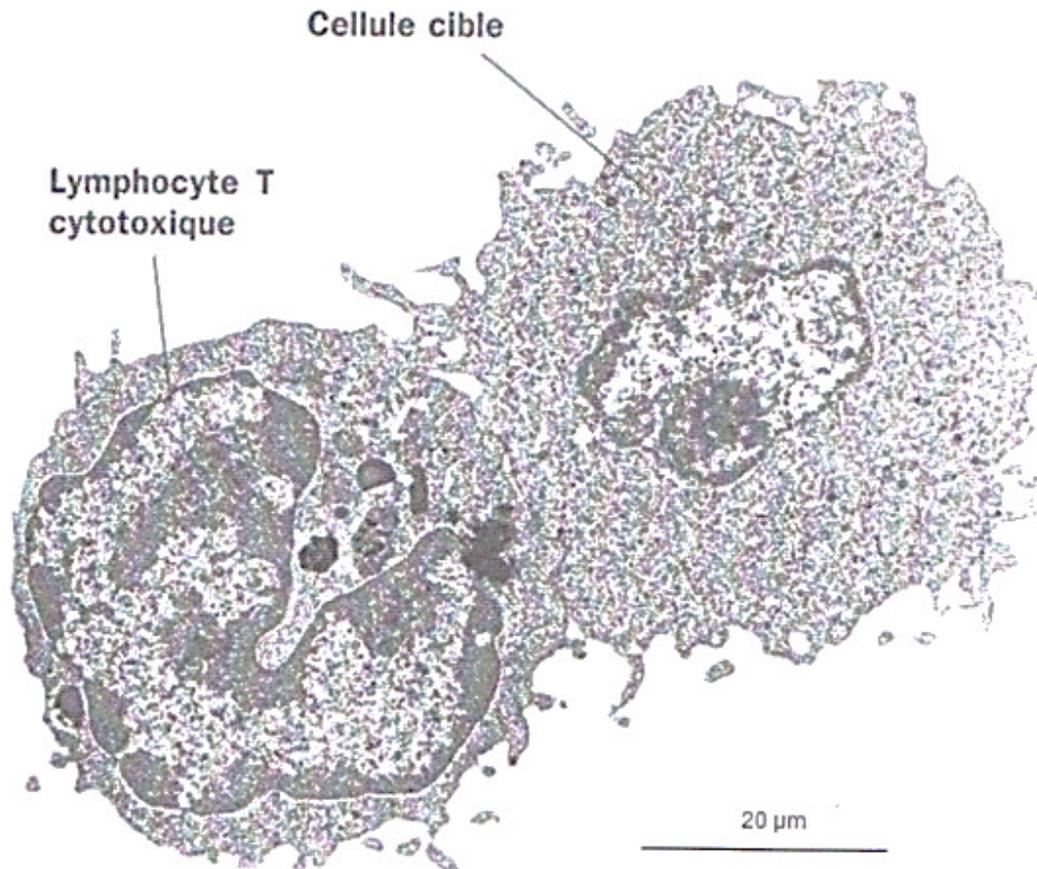
*Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1 à 8*

*Les pages 3 et 6 sont à rendre avec la copie*

## 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  $^{87}\text{Rb}$ ,  $^{86}\text{Sr}$ ,  $^{87}\text{Sr}$ .

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 :

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

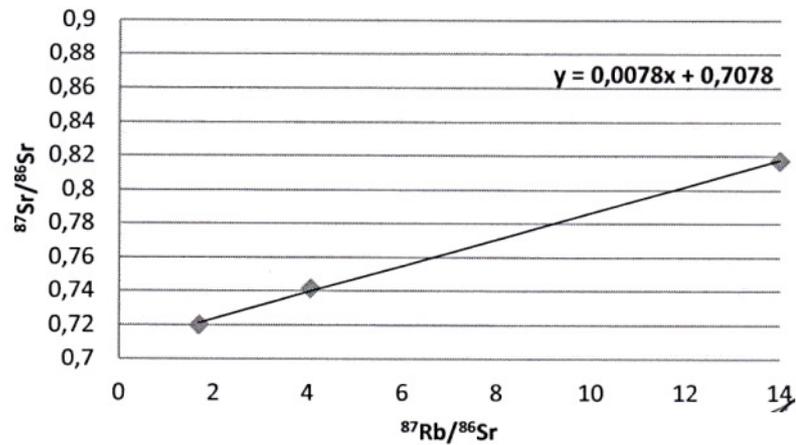
( $\lambda$  étant la constante de désintégration radioactive spécifique du couple rubidium / strontium. Sa valeur n'est pas donnée car elle n'est pas utile pour l'exercice).

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

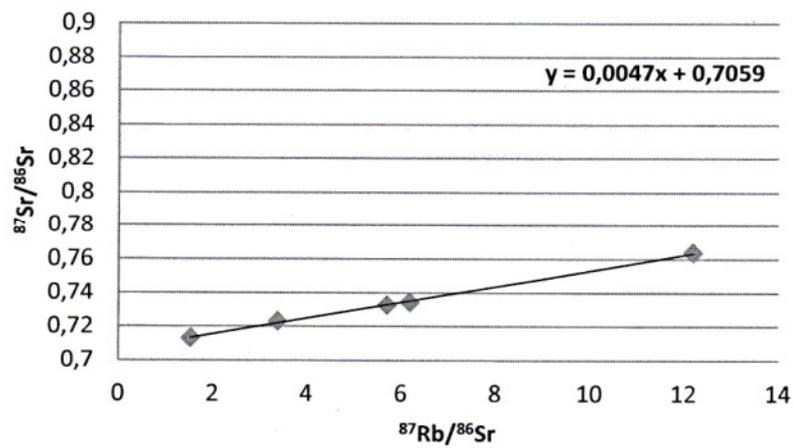
Valeurs de $(e^{\lambda t} - 1)$	Age approximatif en millions d'années (t)	Valeurs de $(e^{\lambda t} - 1)$	Age approximatif en millions d'années (t)
0,0020	140	0,0151	1050
0,0030	210	0,0161	1120
0,0040	280	0,0171	1200
0,0050	350	0,0182	1270
0,0060	420	0,0192	1340
0,0070	490	0,0202	1400
0,0080	560	0,0212	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

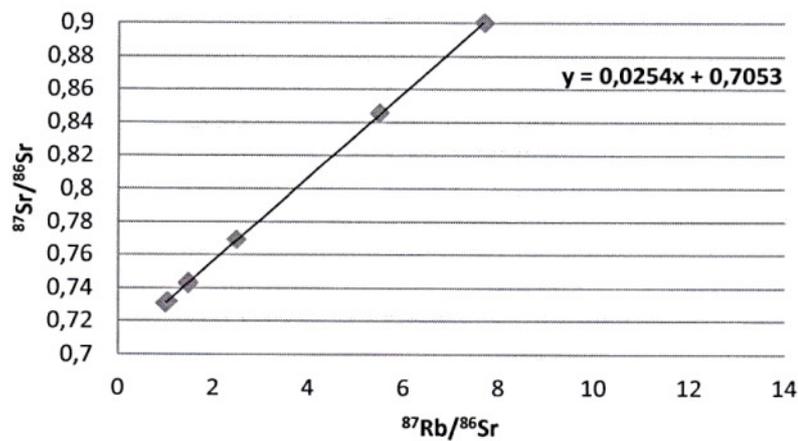
Isochrone de l'échantillon A



Isochrone de l'échantillon B



Isochrone de l'échantillon C



D'après [http://ansatte.uit.no/webgeology/webgeology\\_files/english/rbsr.html](http://ansatte.uit.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**

<b>QCM : à partir des informations tirées des documents, cochez la bonne réponse, pour chaque série de propositions</b>	
<b>1. La droite isochrone de l'échantillon C donne :</b>	
<input type="checkbox"/>	$(e^{\lambda t} - 1) = 0,0254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 1760 Ma.
<input type="checkbox"/>	$(e^{\lambda t} - 1) = 0,00254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 1760 Ma.
<input type="checkbox"/>	$(e^{\lambda t} - 1) = 0,0254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 142 Ma.
<input type="checkbox"/>	$(e^{\lambda t} - 1) = 0,00254$ ce qui permet de déduire un âge d'environ 142 Ma.
<b>2. L'étude des droites isochrones a permis de déduire l'âge des échantillons. L'étudiant en a conclu que :</b>	
<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.
<b>3. A partir de ces données il a pu retrouver les lieux d'origine des échantillons :</b>	
<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.

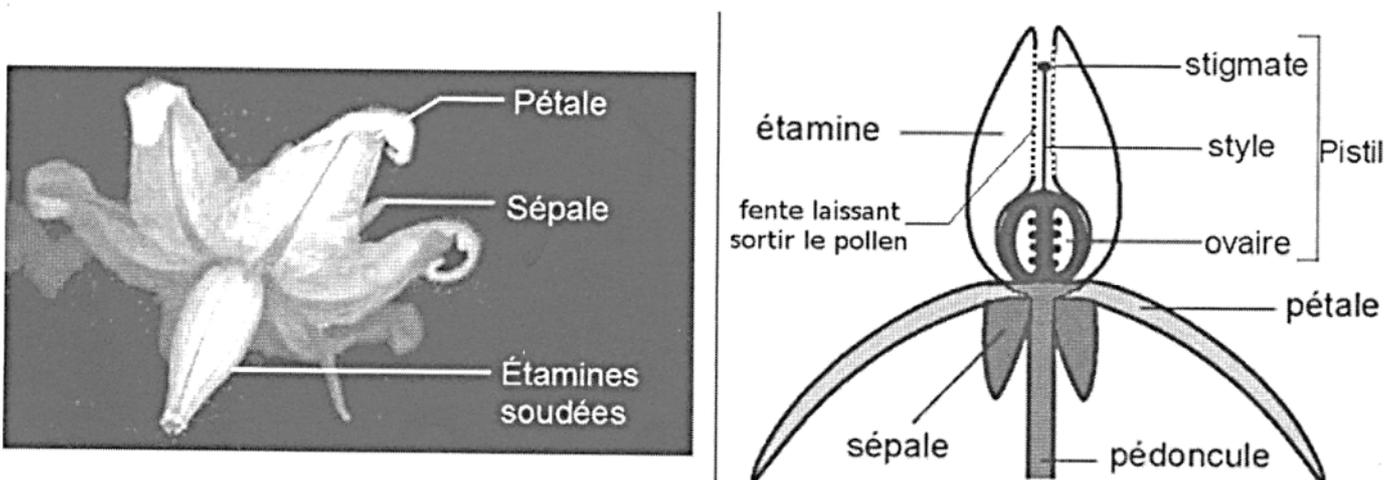
## Partie II - exercice 2 - enseignement obligatoire (5 points)

### Pollinisation de la tomate

La fécondation chez les angiospermes dépend souvent d'une collaboration avec un animal pollinisateur. Dans le cas de la tomate cultivée en serre, 3 espèces interagissent : l'Homme, le bourdon et la tomate.

**A partir de l'exploitation des documents et des connaissances, préciser les interactions entre bourdon, Homme et tomate dans le cadre de la pollinisation de la tomate cultivée en serre et les conséquences de ces interactions pour chacun des partenaires.**

#### Document 1 : photo et schéma en coupe de la fleur de tomate



*D'après <http://www.snv.jussieu.fr>*

#### Document 2 : la pollinisation de la fleur de tomate

- La fleur de la tomate est autofertile (le pollen peut féconder les ovules de la même fleur) et dirigée vers le bas.
- La fleur ne produit pas de nectar.
- Les étamines sont soudées et forment un tube fermé autour du pistil. Le tube comporte des ouvertures longitudinales internes. Le stigmate se trouve en général dans le tube formé par les étamines.
- Les mouvements de la fleur font tomber le pollen des étamines sur le stigmate et hors de la fleur.

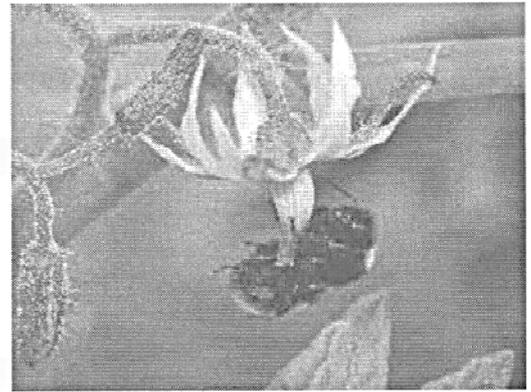
*D'après <http://www.koppert.fr/>*

### **Document 3 : bourdon terrestre en train de faire vibrer une fleur de tomate pour en extraire le pollen**

Les bourdons se nourrissent du nectar des fleurs et récoltent le pollen pour nourrir leurs larves.

Pour récolter le pollen, les bourdons font bouger les fleurs de tomates de façon particulièrement efficace : ils se suspendent à la fleur, leurs pièces buccales\* accrochées aux étamines, puis ils font vibrer la fleur en activant leurs muscles du vol.

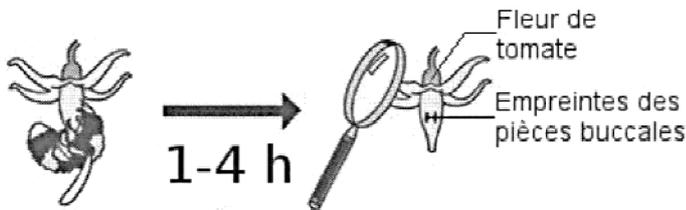
Une partie du pollen qui sort des étamines tombe sur le stigmate : ce type de pollinisation est appelé pollinisation vibratile.



\*pièces buccales : petits organes qui entourent la bouche qui servent à manger

*D'après © Inra / N. Morison*

### **Document 4 : conseils aux maraîchers, donnés par une société commercialisant des ruches de bourdon**



Les empreintes laissées par les pièces buccales des bourdons sur les fleurs (marques de morsure) changent de couleur et deviennent brunes en l'espace d'une à quatre heures. Elles permettent de contrôler la pollinisation et le travail des bourdons.

Une seule visite par un bourdon suffit pour assurer une pollinisation efficace d'une fleur de tomate.

Chaque fleur s'ouvre, puis se referme au bout d'un à trois jours suivant les conditions météorologiques.

La pollinisation doit être assurée avant que la fleur ne se referme.

Afin de vérifier que la pollinisation a eu lieu, il faut récolter environ 20 fleurs refermées à différents endroits de la serre et observer s'il y a des empreintes laissées par les pièces buccales des bourdons.

Quand toutes les fleurs refermées sont marquées par les bourdons, on constate qu'elles se transforment toutes en fruits, formant des grappes complètes.

Quand moins de 90 % des fleurs sont marquées, les grappes de tomates sont incomplètes.

Si seulement 80 % des fleurs portent des marques de morsure, on doit ajouter une nouvelle ruche.

*D'après <http://www.koppert.fr/>*