

BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2016

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Série S

Épreuve du Mercredi 22 juin 2016

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 1/8 à 8/8

ATTENTION : ANNEXE (page 3/8) est à rendre avec la copie

PARTIE I – (8 points)

SYNTHÈSE : (5 points)

Les relations entre organisation et mode de vie, résultat de l'évolution : l'exemple de la vie fixée chez les plantes

Dans son ouvrage, « L'éloge de la plante » (2004), le botaniste Francis Hallé discute des surfaces d'échanges chez les végétaux et animaux.

« Mesurer la surface d'un végétal n'est pas chose facile [...] Quelle peut être la surface aérienne d'un arbre de 40 m de haut ? Une estimation de $10\,000\text{ m}^2$ (1 ha) n'est certainement pas exagérée ; la surface « interne » permettant les échanges gazeux serait 30 fois supérieure. [...]. En ce qui concerne les surfaces racinaires, les investigations sont encore plus difficiles et les données encore plus rares : la surface souterraine d'un plant de seigle serait 130 fois plus grande que la surface aérienne. [...]. »

Exposer en quoi les structures des organes impliqués dans les échanges nutritifs externes et internes d'une plante sont adaptées à son mode de vie fixé.

L'exposé doit être structuré avec une introduction et une conclusion et sera accompagné d'un schéma fonctionnel synthétique.

QCM (3 points)

Compléter le QCM (ANNEXE de la page 3/8), qui sera à rendre avec la copie.

QCM (3 points)

ANNEXE : à rendre avec la copie

Cocher la bonne réponse, pour chaque série de propositions :

1 - La collaboration plante-animal :

- | | |
|--------------------------|---|
| ☐ | s'exerce exclusivement lors de la pollinisation |
| ☐ | s'exerce lors de la pollinisation et de la fécondation |
| ☐ | s'exerce lors de la pollinisation et de la dispersion des graines |
| ☐ | s'exerce exclusivement lors de la dispersion des graines |

2 - Les variétés hybrides :

- | | |
|--------------------------|--|
| ☐ | sont obtenues par transgénèse |
| ☐ | combinent des caractères agronomiques des deux parents |
| ☐ | résultent d'auto-croisements |
| ☐ | résultent d'un processus de sélection variétale seule |

3 - Les plantes OGM sont le résultat de :

- | | |
|--------------------------|----------------------------------|
| ☐ | mutations d'espèces cultivées |
| ☐ | hybridations d'espèces cultivées |
| ☐ | sélections variétales |
| ☐ | génie-génétique |

PARTIE II - EXERCICE 1 (3 points)

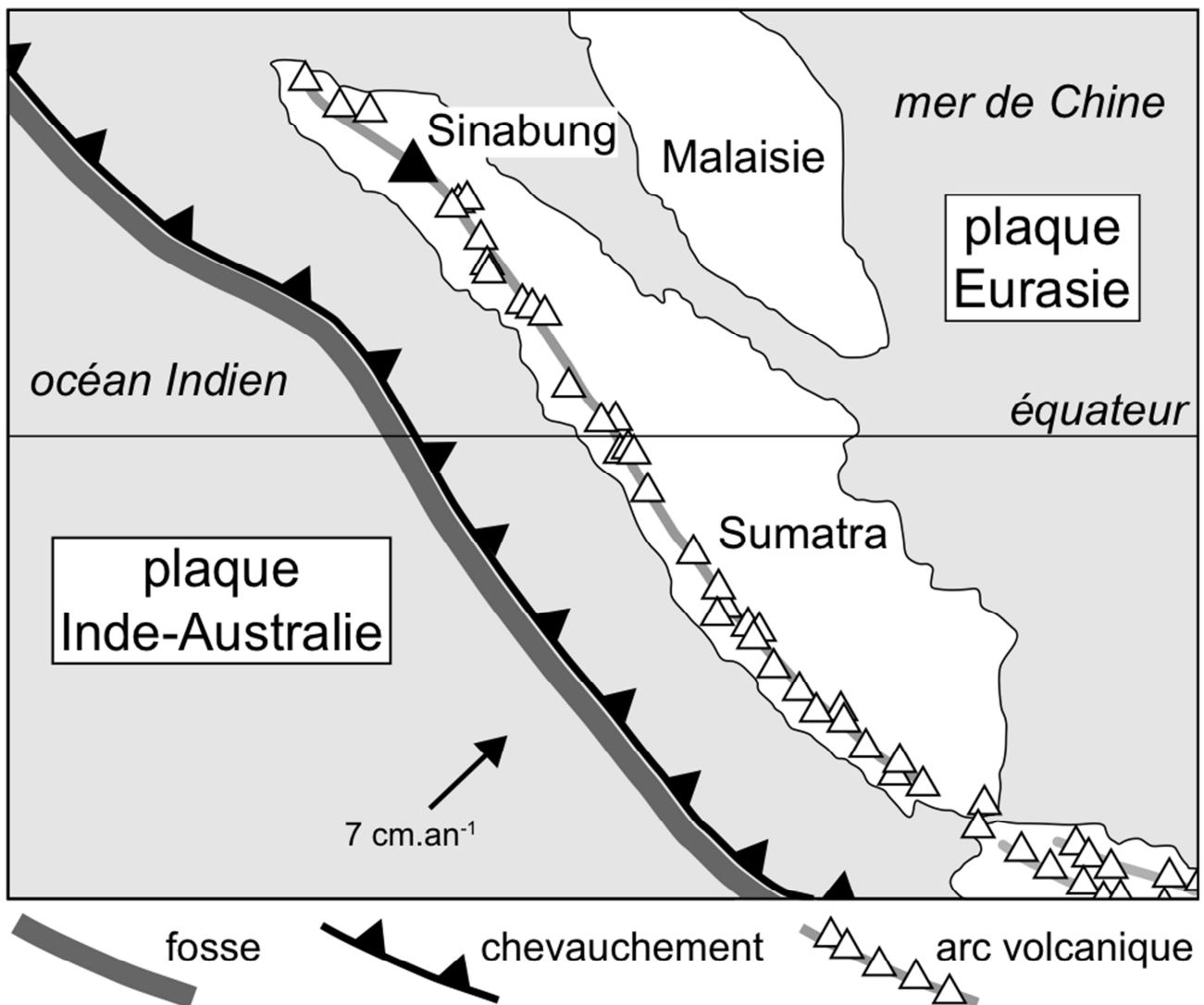
Le magmatisme en zone de subduction

Le Sinabung (2460 m) est l'un des volcans actifs d'Indonésie, situé sur l'île de Sumatra.

L'éruption explosive la plus récente de l'histoire du Sinabung a eu lieu le 1^{er} février 2014 formant un panache éruptif de 17 km de hauteur.

À partir des données des documents présentés, caractériser le contexte géodynamique de cette zone et identifier la nature des roches produites par le volcan Sinabung.

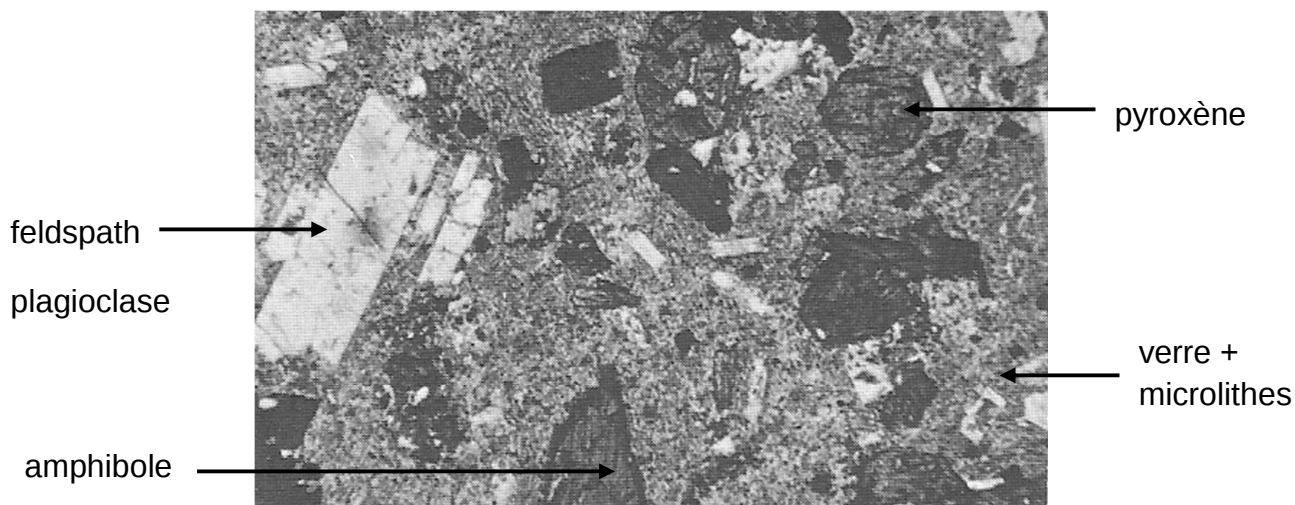
DOCUMENT 1 : Localisation du volcan Sinabung



D'après Courrier international – 14 février 2014

DOCUMENT 2 : Données sur une roche récoltée au volcan Sinabung

Photographie de l'observation microscopique d'une lame mince de roche récoltée au Sinabung ; lumière polarisée (X 20).



Analyse chimique partielle de la roche récoltée au Sinabung (% massique).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O
verre et cristaux confondus	55,9	18,1	7,7	4,6	7,6	3,9	1,07

- Teneur en silice (SiO₂) d'un basalte : comprise entre 45 % et 52 %
- Teneur en silice (SiO₂) d'une andésite : comprise entre 52 % et 63 %

D'après Planète Terre-ENS LYON

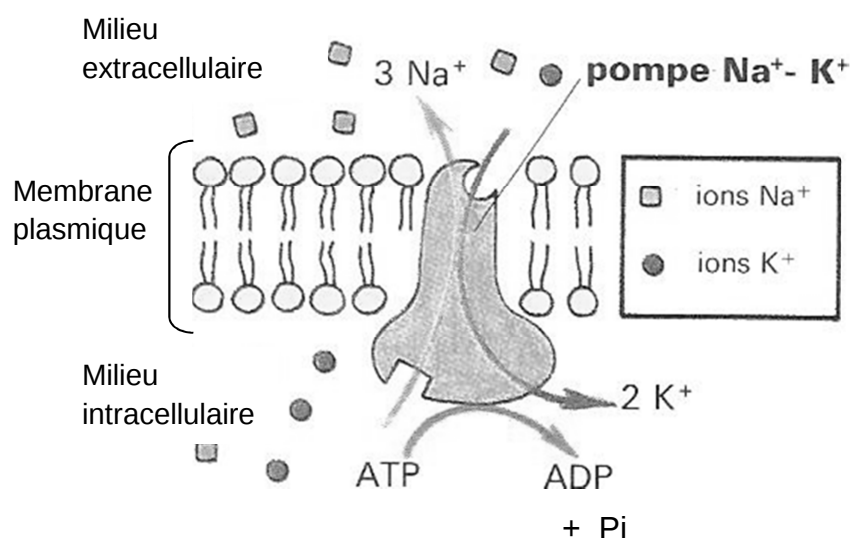
PARTIE II – EXERCICE 2 – Enseignement de spécialité (5 points)

Énergie et cellules vivantes

Le cytoplasme des cellules est plus riche en ions K^+ et plus pauvre en ions Na^+ que le milieu extracellulaire. Ces différences de concentrations participent au potentiel de repos membranaire de -70 mV de la cellule nerveuse.

À partir de l'exploitation des documents et de l'utilisation des connaissances, expliquer les mécanismes énergétiques qui assurent le maintien des différences de concentrations ioniques pour une cellule nerveuse.

DOCUMENT 1 : Fonctionnement de la pompe sodium-potassium (représentation schématique) et concentrations intracellulaires en ions



Concentrations Intracellulaires en $mmol.l^{-1}$	Na^+	K^+
Cellule témoin	18	180
Cellule en présence de digitaline (inhibiteur de l'hydrolyse de l'ATP)	75	83

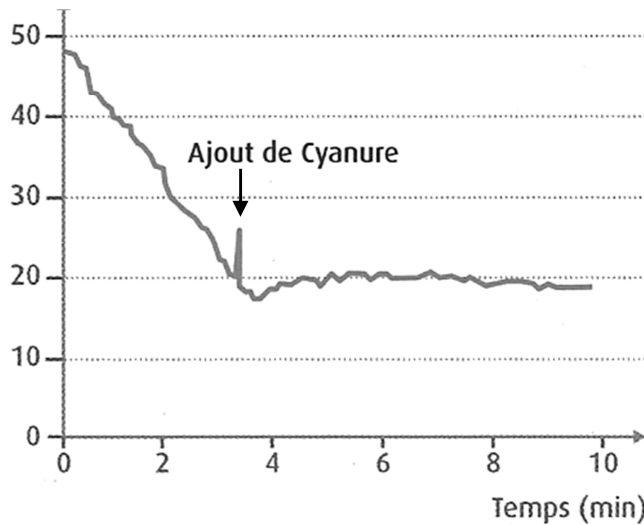
La pompe permet d'échanger les ions sodium (Na^+) issus du milieu intracellulaire avec les ions potassium (K^+) issus du milieu extracellulaire dans un rapport précis ($3 Na^+ / 2 K^+$).

D'après biologie TD – Collection Tavernier – 1989

DOCUMENT 2 : Effets du cyanure sur la consommation en dioxygène du neurone

On suit l'évolution de la teneur en dioxygène du milieu de culture dans lequel sont placés des neurones, avant et après ajout de cyanure. Ce dernier traverse facilement les membranes cellulaires.

Dioxygène en (%)

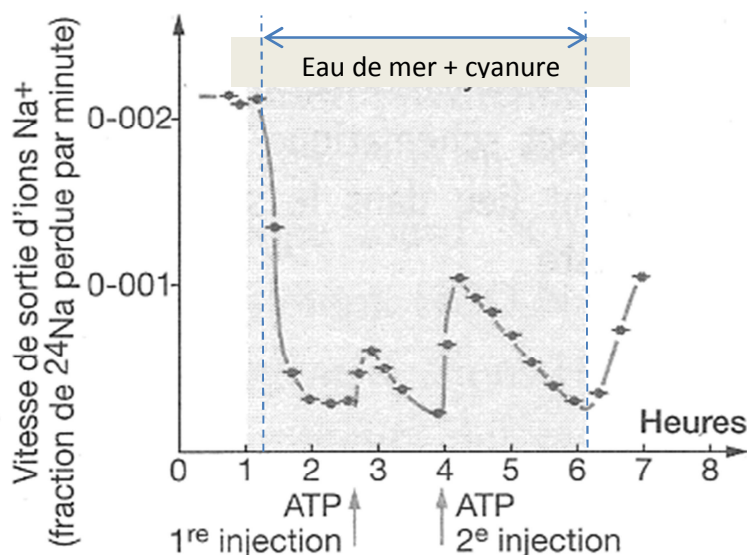


D'après SVT – Collection Duco - 2012

DOCUMENT 3 : Effets du cyanure et de l'ATP sur des neurones de calmar

Caldwell et Keynes ont placé des neurones de calmar contenant des ions $^{24}\text{Na}^+$ radioactifs dans de l'eau de mer. Ils ont mesuré la vitesse de sortie de ces ions dans trois conditions différentes :

- eau de mer,
- eau de mer additionnée de cyanure,
- injection d'ATP dans le neurone en présence de cyanure



1^{ère} injection d'ATP à $1,2 \text{ mmol.l}^{-1}$
2^{ème} injection d'ATP à $6,2 \text{ mmol.l}^{-1}$

De l'ATP ajouté à l'eau de mer mais non injecté dans le neurone n'a aucun effet.

D'après <http://www.didier-pol.net/6SET696.html>

DOCUMENT 4 : Mesures de concentrations intracellulaires en ions Na^+ et K^+ pour un neurone dans différents milieux de culture.

Composition du milieu	Na^+ en mmol.l^{-1}	K^+ en mmol.l^{-1}
sans glucose	77	85
avec glucose	15	150
avec glucose + inhibiteur de la glycolyse	64	93
avec pyruvate	18	148
avec pyruvate + inhibiteur de la glycolyse	23	117

D'après <http://ddata.over-blog.com/>

Rappel : le pyruvate est le produit final de la glycolyse