# Bac S - Sujet de SVT – Partie 2 exercice 2

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Amérique du Nord

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

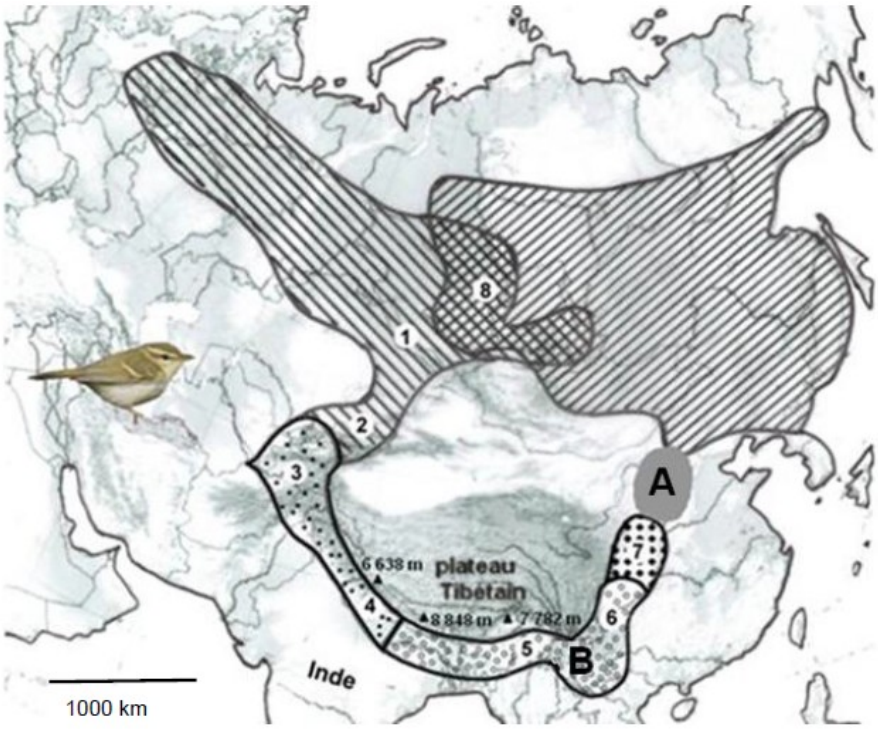
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

**Le pouillot verdâtre**

On étudie la biodiversité chez le pouillot verdâtre (petit oiseau appartenant au genre *Phylloscopus*). On distingue en Asie, huit populations d'oiseaux réparties en 5 espèces identifiables par de faibles variations morphologiques. On constate que les populations géographiquement proches sont interfécondes, sauf les populations appartenant aux deux espèces *Phylloscopus viridanus* et *Phylloscopus plumbeitarsus*.

**A partir des documents et de l'utilisation des connaissances, décrire les mécanismes permettant de comprendre pourquoi ces deux espèces géographiquement proches ne peuvent pas se reproduire entre elles.**

**<u>Document 1</u> : répartition de différentes populations de pouillots**
**<u>Document 1a</u> : répartition des populations appartenant aux 5 espèces actuelles de pouillot verdâtre autour du plateau Tibétain**




*Phylloscopus viridanus*
*Phylloscopus ludlowi*
*Phylloscopus trochiloïdes*
*Phylloscopus obscuratus*
*Phylloscopus plumbeitarsus*

Les numéros correspondent aux 8 populations dont on étudie le chant dans le document 3.

*D'après* *http://www.zoology.ubc.ca/~irwin/GreenishWarblers.htm*

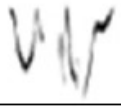
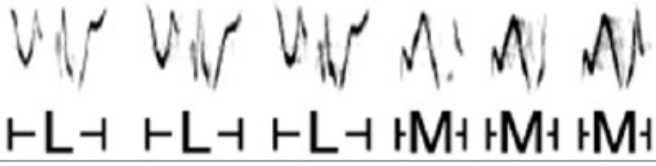
## <u>Document 1b</u> : répartition d'anciennes populations de pouillot verdâtre autour du plateau Tibétain

Sur la carte du document 1a, la zone **A** représente l'aire de répartition d'une population de pouillots qui a aujourd'hui disparu suite à la déforestation. La zone **B** représente l'aire de répartition de la population initiale des pouillots, à partir de laquelle des migrations ont eu lieu.

### <u>Document 2</u> : méthode d'étude des chants des pouillots

La biodiversité des pouillots verdâtres est caractérisée par de faibles variations morphologiques, mais aussi par des variations du chant. On appelle « sonogrammes » les enregistrements du chant des oiseaux. Les chants des mâles sont constitués de séquences sonores qui se répètent. Afin de rendre l'exploitation de ces enregistrements plus pratique, les séquences sonores identiques ont été remplacées par des lettres de l'alphabet. Plus les lettres sont proches alphabétiquement plus les échantillons sonores sont proches. Les oiseaux peuvent communiquer entre eux si les sonogrammes sont proches.

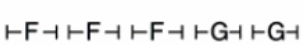
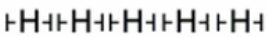
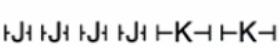
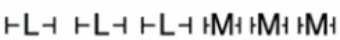
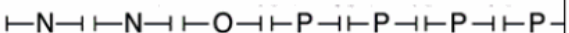
Conversion d'un sonogramme en lettres alphabétiques

| Séquence sonore | Lettre correspondant |
|---|---|
|  | L |
|  | M |
| Exemple de sonogramme et sa conversion | |
|  | |

*D'après http://biologie.ens-lyon.fr*

### <u>Document 3</u> : sonogrammes des 8 populations des 5 espèces étudiées de pouillots verdâtres

On a enregistré les chants de pouillots verdâtres mâles de 8 populations localisées dans différents lieux autour du plateau tibétain (voir carte document 1a). Chaque population a un chant caractéristique formé par l'association de 1 à 3 séquences sonores différentes. Le pouillot verdâtre mâle utilise son chant pour défendre son territoire et attirer la femelle. L'étude du comportement sexuel montre que pour s'accoupler les oiseaux se reconnaissent par leur chant.

| Espèces | Localisations des enregistrements | Representations simplifiées des sonogrammes |
|---|---|---|
| *Phylloscopus viridanus* | 1 |  |
| | 2 |  |
| *Phylloscopus ludlowi* | 3 |  |
| | 4 |  |
| *Phylloscopus trochiloïdes* | 5 |  |
| | 6 |  |
| *Phylloscopus obscuratus* | 7 |  |
| *Phylloscopus plumbeitarsus* | 8 |  |

D'après http://www.zoology.ubc.ca/~irwin/GreenishWarblers.html

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Amérique du Nord

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

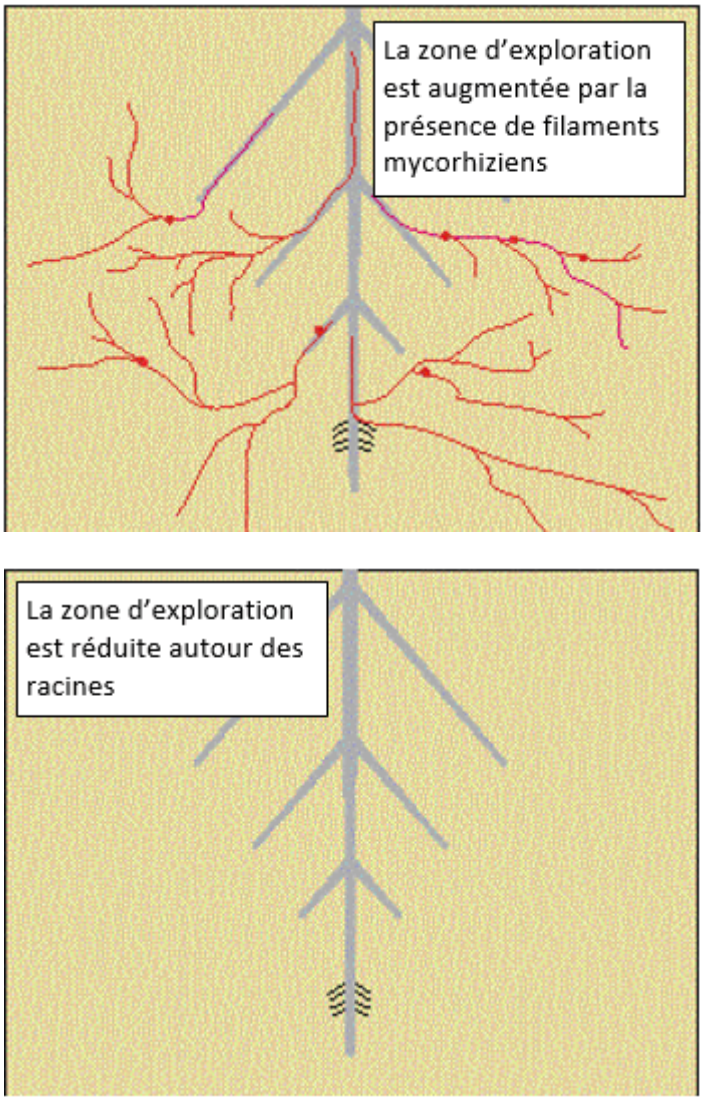
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Il existe souvent des relations symbiotiques entre plantes et champignons. Ces associations à bénéfices réciproques sont des mycorhizes.

**En utilisant les informations des documents et les connaissances, mettre en évidence les principaux rôles des mycorhizes dans la nutrition hydrominérale des plantes.**
**Puis, argumenter l'hypothèse que ce type de symbiose a pu contribuer à la colonisation du milieu aérien par les plantes, il y a environ 400 Ma.**

### Document 1 : Surface d'échange avec le sol pour une plante mycorhizée ou non

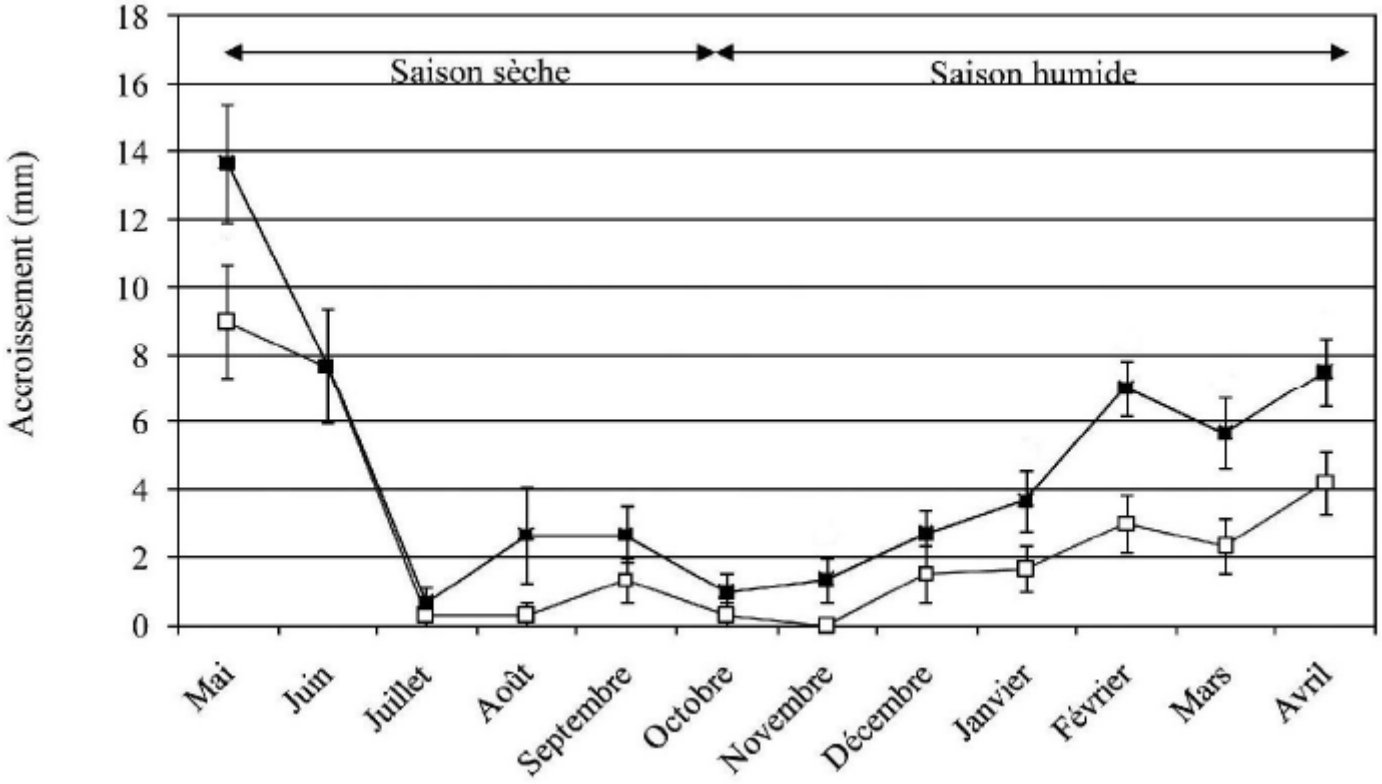
Les deux schémas ci-dessous comparent une partie des appareils racinaires de deux plants d'une même espèce, l'un mycorhizé (en haut) et l'autre non (en bas).




*D'après www.arboris.be*

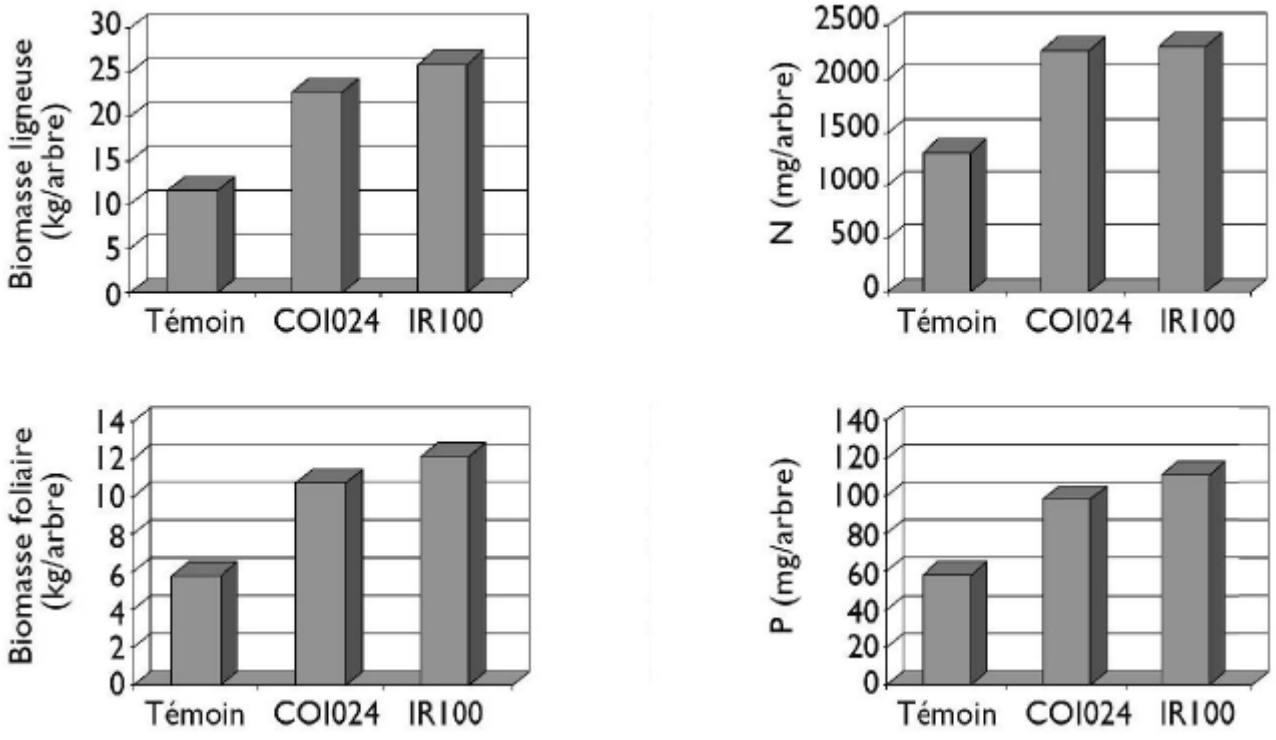
**<u>Document 2</u> : Nutrition hydrominérale de la plante et mycorhizes**

**<u>Graphe 2-a</u> :** Accroissement en hauteur de plants de Cupressus atlantica préalablement inoculés ou non par des champignons mycorhiziens au cours de la première année de plantation. Carrés blancs : plants non inoculés ; carrés noirs : plants mycorhizés.




**<u>Graphe 2-b</u> :** Mesure de la biomasse et des quantités d'azote (N) et de phosphore (P) pour trois lots de plants d'*Acacia holosericea* après deux années de plantation.

Contrairement au lot témoin, les lots COI024 et IR100 sont mycorhizés.



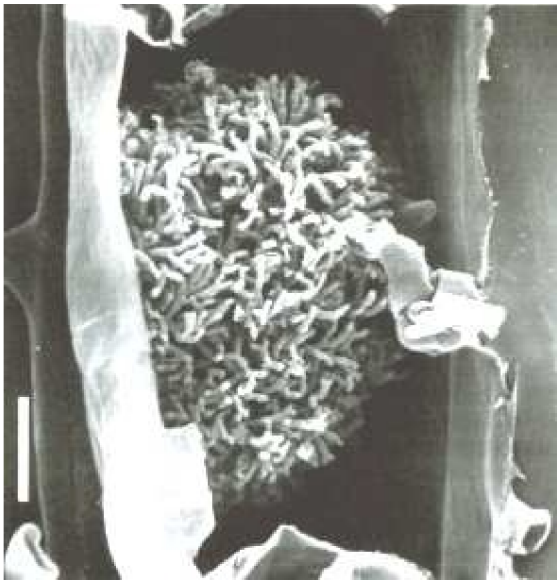

*D'après Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte - A. Dia et R. Duponnois (2-a et 2-b)*

**<u>Document 3</u> : Exemple d'endomycorhize actuelle**

**Arbuscule intracellulaire d'une endomycorhize actuelle dans une cellule de maïs (MEB, barre blanche = 5 µm).**

**Le maïs, comme 85 % des plantes actuelles, est mycorhyzé.**

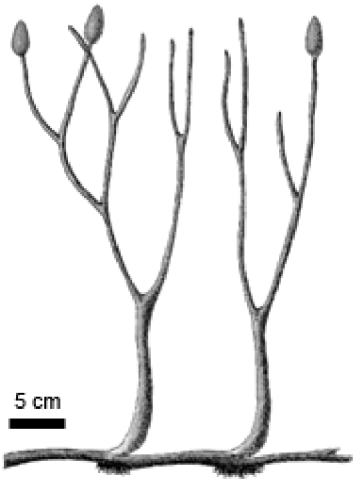
***D'après [http://acces.ens-lyon.fr](http://acces.ens-lyon.fr)***



**<u>Document 4</u> : La flore de Rhynie**

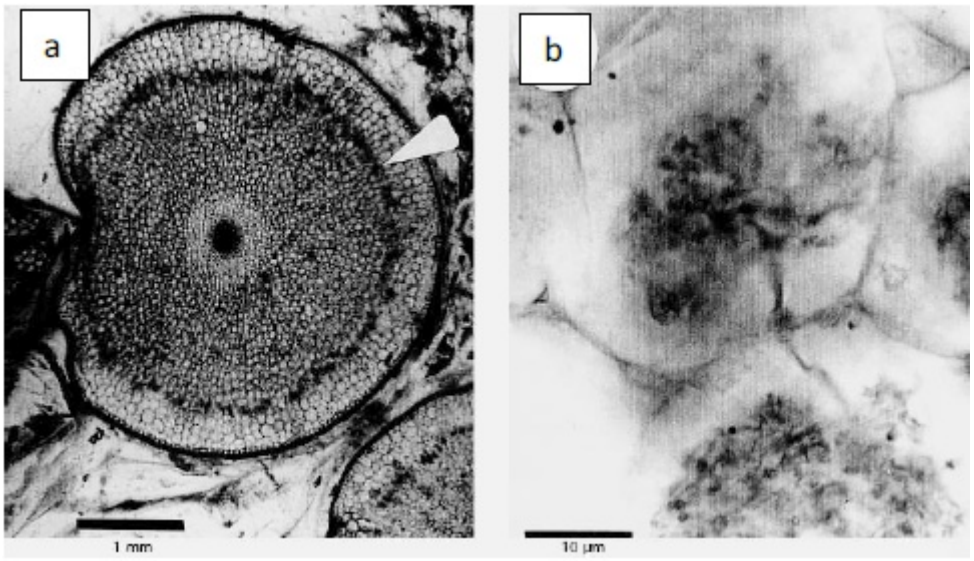
Le site de Rhynie, situé en Écosse, est un gisement fossilifère exceptionnel daté d'environ - 410 Ma. On y trouve les plus anciennes formes connues de végétaux vasculaires à ramifications aériennes, comme *Aglaophyton, Rhynia*...
Ces espèces possédaient une cuticule protectrice, des stomates et des trachéides constituant des tissus conducteurs de sève brute. En revanche, ils ne présentaient pas de système racinaire bien développé mais de simples rhizomes permettant avant tout la fixation de la plante sur le sol. (

*D'après Illustration de F. Gantet*




**<u>Document 5</u> : Coupe transversale d'un rhizome fossile d'*Aglaophyton* de Rhynie**

Les fossiles de Rhynie ont bénéficié d'une conservation exceptionnelle.




En (a), coupe transversale d'un rhizome fossile d'Aglaophyton de Rhynie (lame mince en MO, x 15) et, en (b), détail de deux cellules (x 600).

*D'après F. LE TACON et M.-A. SELOSSE, Rev. for. fr., XLIX – 1997.*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Amérique du Nord

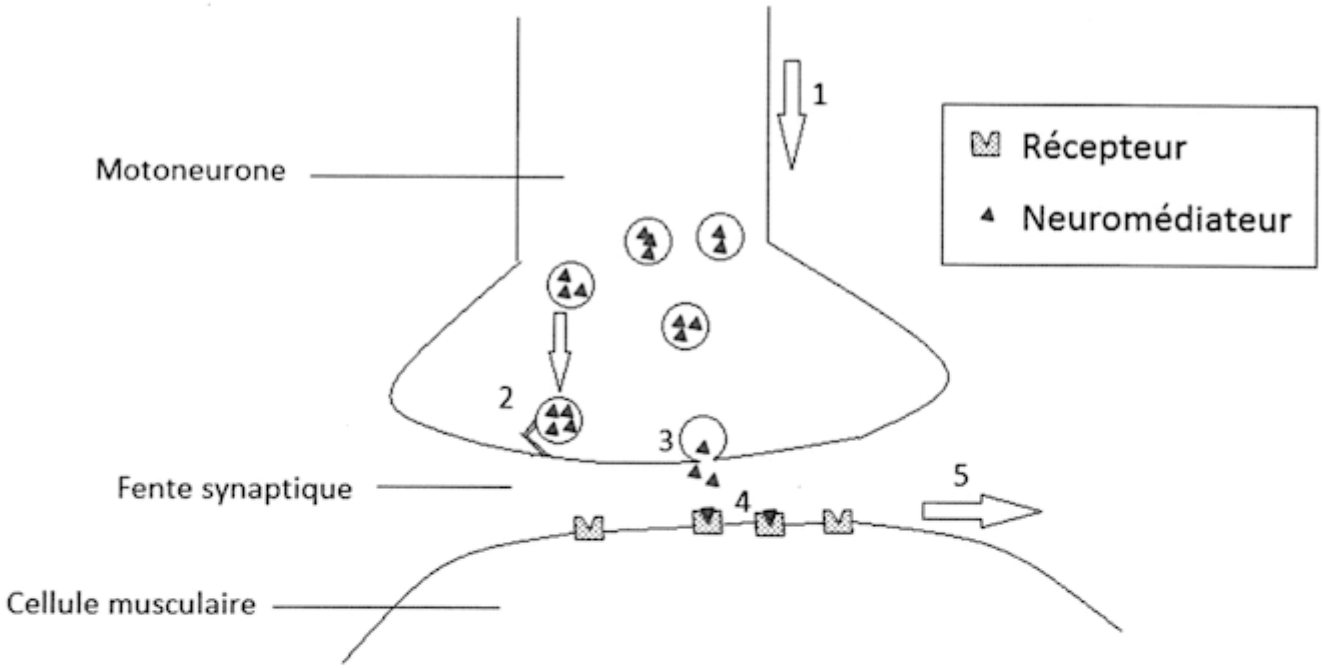
***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

*Caenorhabditis elegans* est un petit ver nématode dont le système nerveux, formé de 302 neurones et 7000 synapses, est bien connu. Il constitue un animal modèle pour étudier le fonctionnement de la synapse neuromusculaire.
Des études de la synapse sont réalisées sur des vers portant une mutation au niveau du gène unc-13 et présentant une paralysie complète des muscles.

**À partir des informations extraites des documents et de vos connaissances, expliquer la paralysie des mutants *unc-13* et le rôle possible de la protéine codée par le gène *unc-13* chez le ver sauvage.**

**<u>DOCUMENT DE REFERENCE</u> : Les grandes étapes du fonctionnement synaptique**



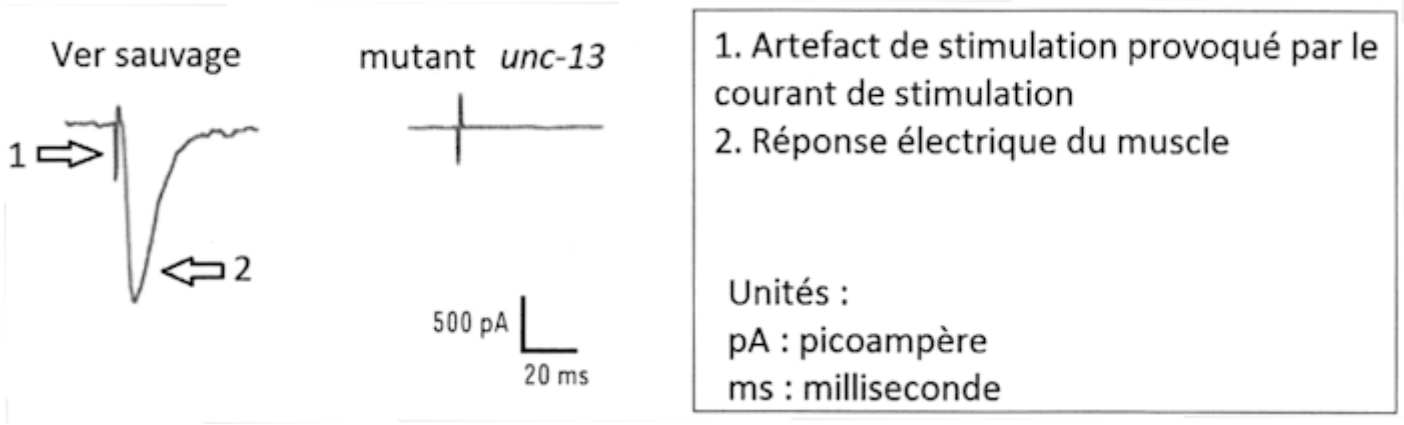

1. Arrivée d'un message nerveux de nature électrique.
2. Arrimage des vésicules synaptiques sur la membrane présynaptique. Cet arrimage nécessite la participation de nombreuses protéines.
3. Exocytose des vésicules nécessitant la participation de nombreuses protéines et la libération du neuromédiateur dans la fente synaptique.
4. Fixation du neuromédiateur sur les récepteurs post-synaptiques.
5. Naissance d'un potentiel d'action musculaire qui provoquera la contraction.

**<u>Document 1</u> : Résultats de la stimulation de motoneurones chez un ver sauvage et un ver mutant *unc-13***

**Dispositif expérimental**

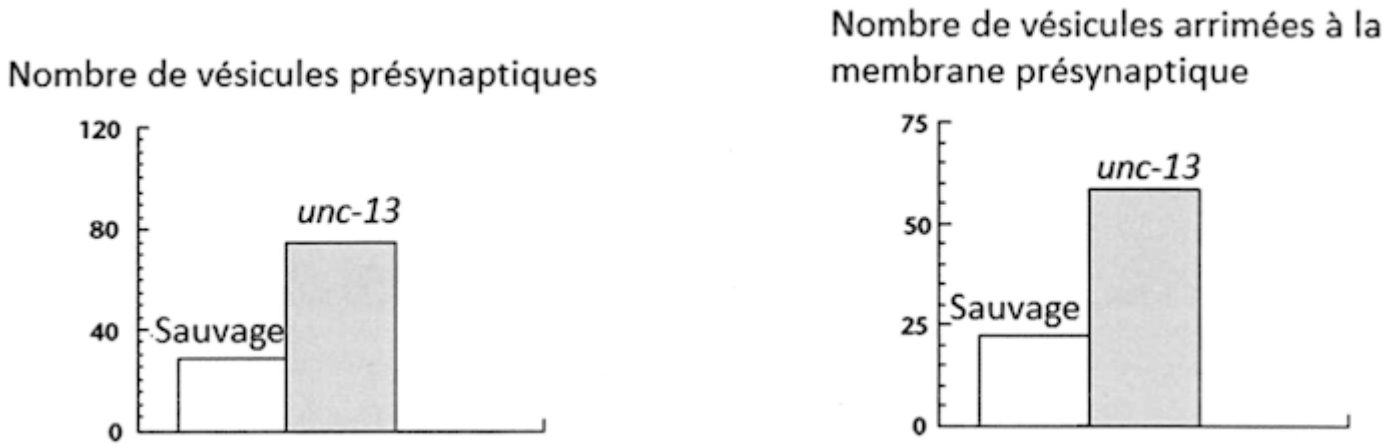
Il permet :
– de stimuler électriquement les motoneurones qui innervent le muscle.
– d'enregistrer des phénomènes électriques au niveau du muscle.

**Enregistrements obtenus**




*D'après Gracheva E. O et al. J. Physiol, 2007 et Christelle C., BESSEREAU J.C., Médecine Sciences, 2003*

**<u>Document 2</u> : Nombre de vésicules dans les terminaisons synaptiques après stimulation des motoneurones**




*D'après Richmond J.E. et al. Nature America Inc 1999*

**<u>Document 3</u> : Contenu des vésicules présynaptiques et réponse électrique du muscle lors de l'injection de nicotine dans la fente synaptique chez le ver sauvage et le ver mutant *unc-13***

| | Ver sauvage | Ver mutant *unc-13* |
|---|---|---|
| Contenu des vésicules présynaptiques | Acétylcholine | Acétylcholine |
| Injection de nicotine* dans la fente synaptique | Contraction de la cellule musculaire | Contraction de la cellule musculaire |

*La nicotine est une molécule ayant une structure tridimensionnelle proche de celle de l'acétylcholine

*D'après Boulin T. et al, 2008*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Amérique du Sud

***2ème PARTIE - Exercice** 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

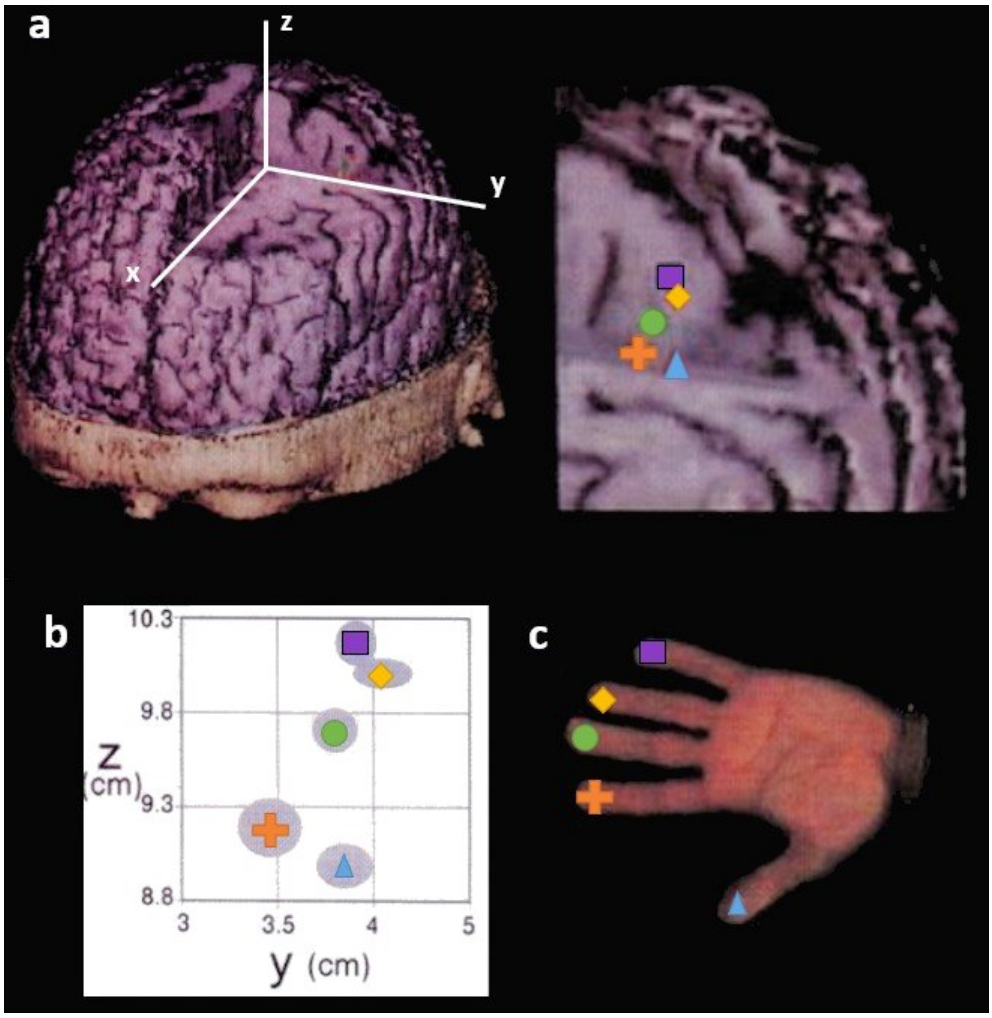
## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

Un patient est atteint de syndactylie : certains de ses doigts sont soudés. Il a des difficultés à différencier les sensations tactiles en provenance des différents doigts (faible discrimination tactile).
Une intervention chirurgicale a permis la séparation de son petit doigt d'avec les autres doigts. Une amélioration de la discrimination tactile a été obtenue à la suite de cette opération.

**En vous appuyant sur les données d'imagerie cérébrales présentes dans les documents et vos connaissances, expliquer la faible discrimination tactile du patient atteint de syndactylie et l'amélioration observée après l'opération.**

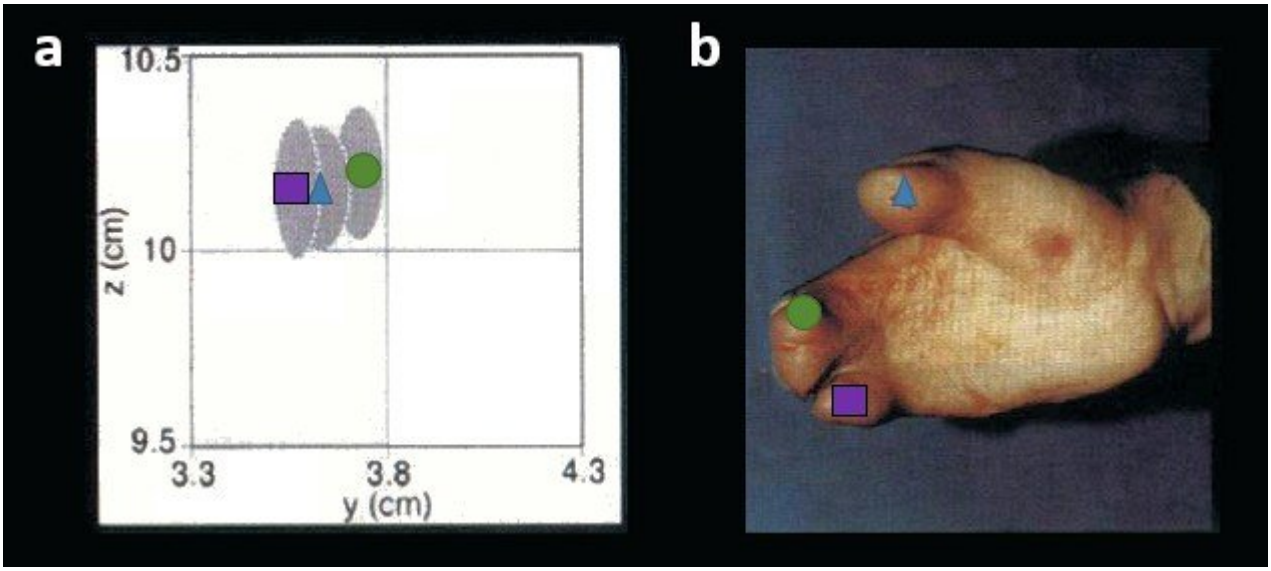
**<u>Document 1</u> : Représentation somatotopique (a et b) et photographie de la main gauche correspondante (c) chez un homme adulte non atteint de syndactylie**

Les techniques d'enregistrement de magnétoencéphalographie (MEG) par microélectrodes ont permis de localiser les zones du cortex somatrtopiques* activées lors d'une sensation tactile.
*somatotopique : relatif à la somatotopie, représentation du corps au sein d'une structure nerveuse permettant la discrimination spatiale des impressions sensitives.



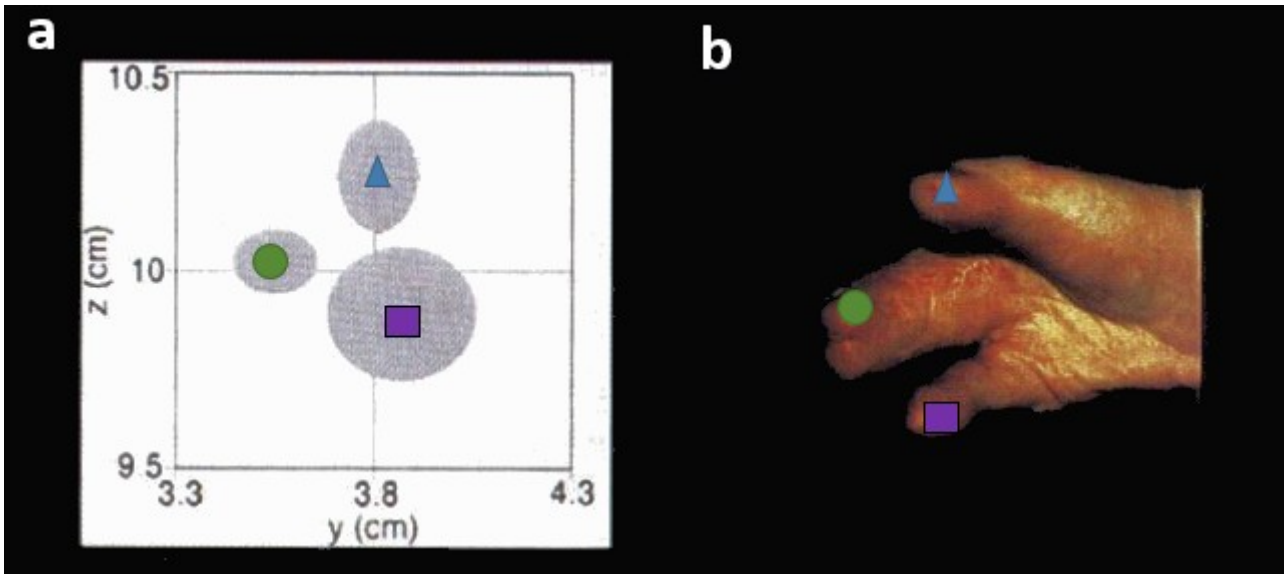

a : localisation des aires somatotopiques des doigts de la main gauche dans le cortex cérébrale de l'hémisphère droit.
b : représentation dans le plan (YZ) de ces aires somatotopiques. Les zones grises représentent les erreurs standards.
c : doigts de la main gauche et symboles utilisés.

**<u>Document 2</u> : Représentation somatotopique (a) et photographie de la main droite correspondante (b) chez le patient atteint de syndactylie avant opération**




Le patient atteint de syndactylie a le majeur et l'annulaire soudés et le petit doigt partiellement soudé (son index étant absent)

**<u>Document 3</u> : Représentation somatotopique (a) et photographie de la main droite correspondante (b) chez le patient atteint de syndactylie après opération**




L'opération a permis la séparation du petit doigt.

*D'après Mogilner et al, in Neurobiology 1993*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Amérique du Sud

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

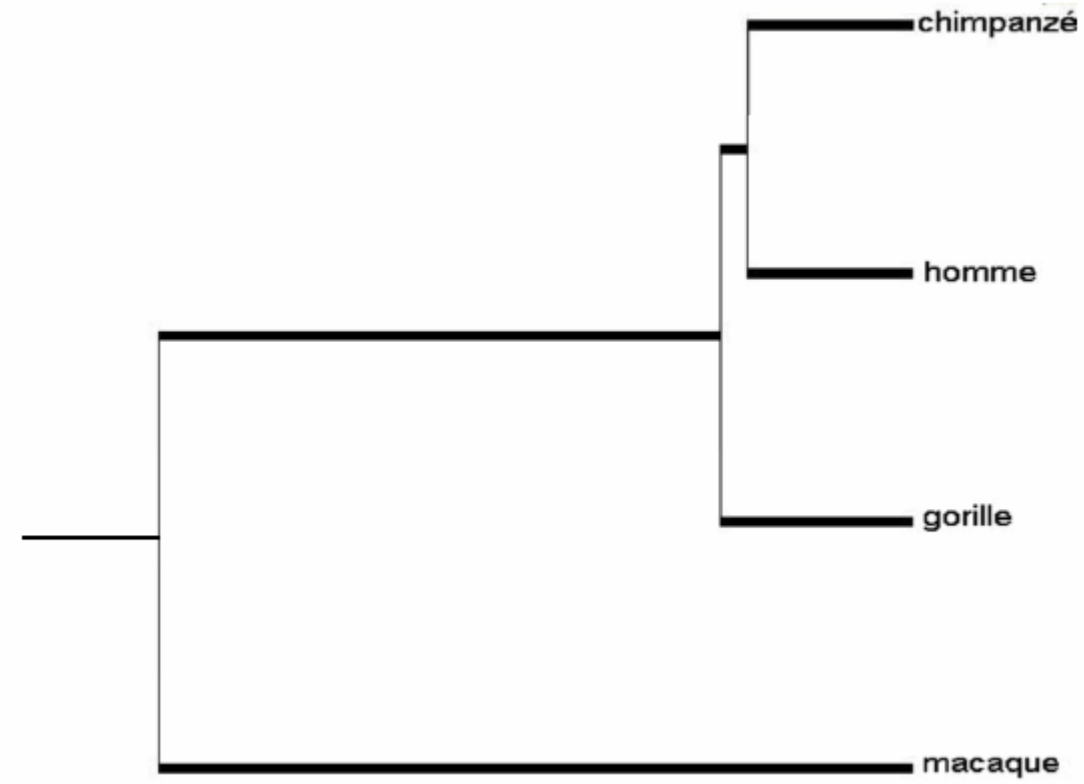
### Différentes classifications possibles chez les Primates

La place de l'Homme et des chimpanzés n'a cessé d'interroger les scientifiques dès les premières classifications. Le premier à classer l'Homme parmi les Primates, juste à côté des singes, est le suédois Carl Von Linné en 1758 qui va attribuer le nom savant d'Homo sapiens à l'Homme et d'Homo troglodytes (Homme des cavernes) au chimpanzé. Cependant, en 1767, c'est au français Buffon que revient l'idée de placer l'homme à part, dans son dernier volume consacré aux singes. Il faudra deux siècles pour que le singe soit à nouveau classé parmi les primates avec l'Homme. Des travaux réalisés par M. Goodman et publiés en 2003, ont été consacrés à l'étude de séquences de différentes molécules chez l'Homme et le chimpanzé. Ils ont permis à M. Goodman et ses collaborateurs d'envisager de réunir l'homme et le chimpanzé en un seul genre : *Homo*.

**À partir des documents ci-dessous et de l'utilisation de vos connaissances, discuter de la proposition de M. Goodman et ses collaborateurs.**

### <u>Document 1</u> : COX2 et arbre phylogénétique des primates

La COX2 (Cytochrome Oxydase) est une enzyme indispensable à la respiration cellulaire chez les êtres vivants. La comparaison des séquences protéiques de la COX2 pour différents primates a permis de construire l'arbre phylogénétique ci-dessous :




*D'après le logiciel Phylogène.*

**<u>Document 2</u> : Opsine bleue et phylogénie des primates**

Tous les primates possèdent le gène codant l'opsine bleue, pigment rétinien des cellules à cônes de l'oeil. Le tableau ci-dessous présente les différences dans les séquences protéiques de l'opsine bleue pour quelques primates :

| | Homme | Gorille | Chimpanzé | Macaque |
|---|---|---|---|---|
| Homme | 0 | 1 | 0 | 13 |
| Gorille | | 0 | 1 | 14 |
| Chimpanzé | | | 0 | 13 |
| Macaque | | | | 0 |

*D'après le logiciel Phylogène.*

**<u>Document 3</u> :**

Le gène COI code pour la première sous-unité de la cytochrome oxydase. Le tableau ci-dessous présente les différences dans les séquences de nucléotides du gène COI pour quelques primates :

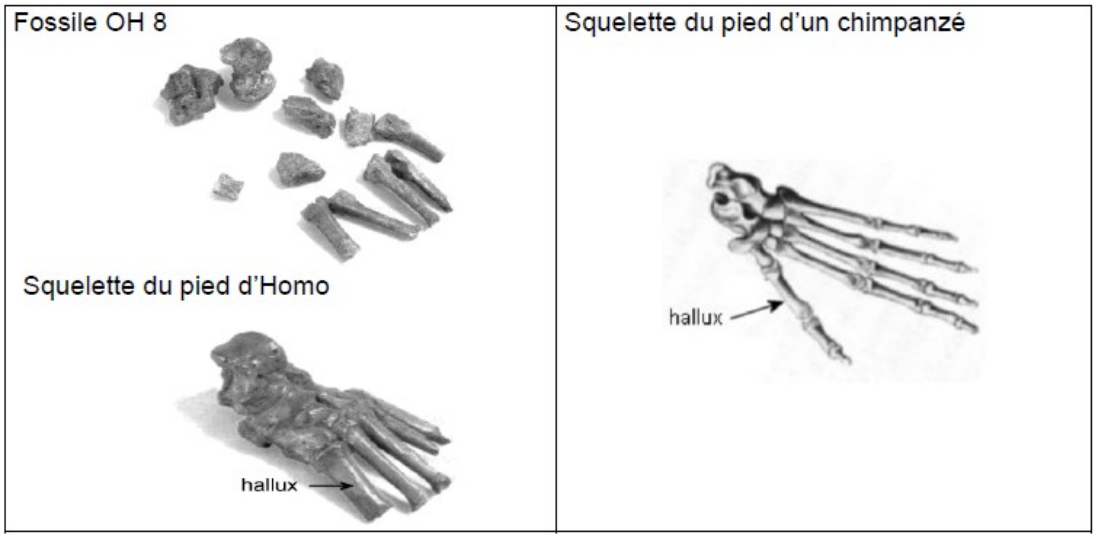
| | Homme | Chimpanze | Gorille | Macaque |
|---|---|---|---|---|
| Homme | 0 | 65 | 68 | 117 |
| Chimpanze | | 0 | 64 | 121 |
| Gorille | | | 0 | 116 |
| Macaque | | | | 0 |

*D'après le logiciel Phylogène*

**<u>Document 4</u> : données morphologiques et anatomiques**

**<u>Document 4a</u> : Comparaison de l'organisation du pied chez Homo habilis et chez un chimpanzé.**

Le fossile OH 8 d'Olduvai découvert en Tanzanie (à gauche) a permis de reconstituer l'anatomie du pied d'Homo habilis (-2,6 / -1,6 Ma) ; le gros orteil (hallux) est court et accolé aux autres orteils comme chez toutes les espèces du genre Homo.




*D'après « Aux origines de l'humanité » d'Yves Coppens et Pascal Picq*

**<u>Document 4b</u> : Comparaison de la position du trou occipital chez Homo habilis (fossile ER 1813 découvert au Kenya) et chez un chimpanzé.**

| Fossile ER 1813 | Crâne de Chimpanzé |
| --- | --- |
|  |  |

*D'après « Aux origines de l'humanité » d'Yves Coppens et Pascal Picq*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2015 – Amérique du Sud

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

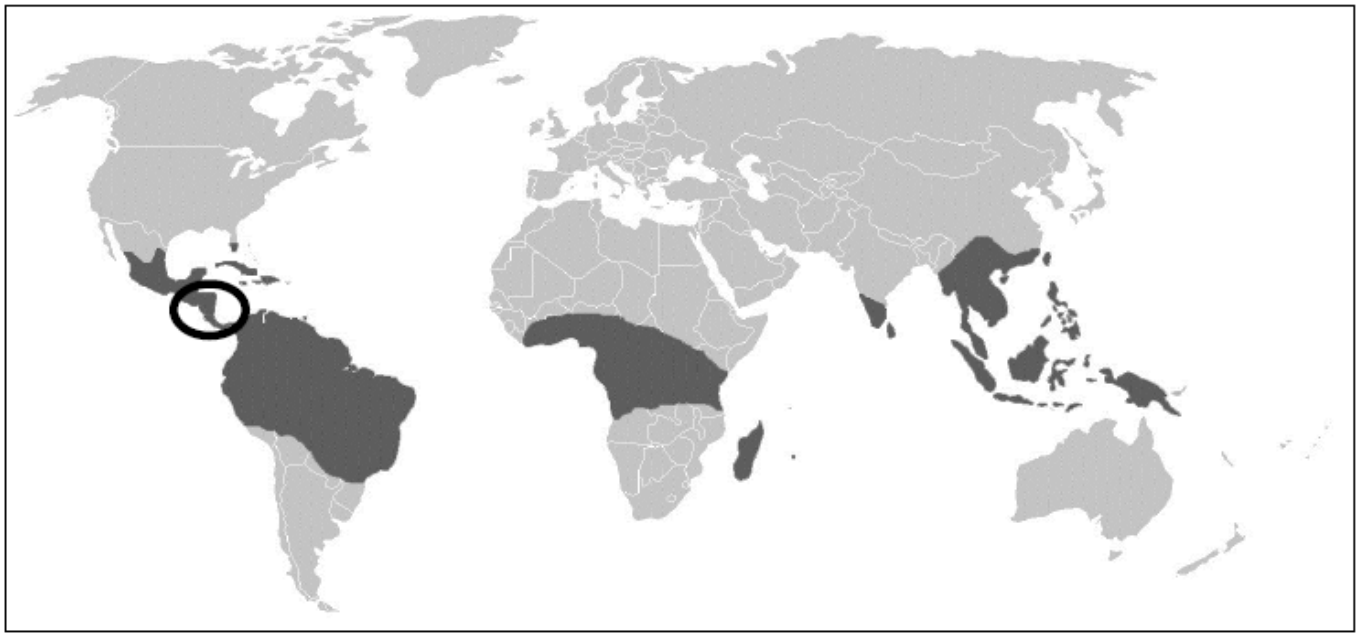
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

**La culture de la vanille**

La « gousse » de vanille est produite par une plante de la famille des Orchidées, *Vanilla planifolia*. La vanille est une des épices les plus chères au monde, du fait de la main d'œuvre qu'elle nécessite. En effet, la vanille ne produit aucune gousse en dehors de sa région d'origine sans une opération manuelle appelée « mariage ».

**À partir de l'exploitation des documents proposés mise en relation avec vos connaissances, expliquer pourquoi la culture de la vanille en dehors de son aire géographique d'origine nécessite une opération manuelle afin de produire des « gousses ».**

**<u>Document 1</u> : répartition de *Vanilla planifolia* dans le monde (régions de culture et région d'origine de l'espèce)**

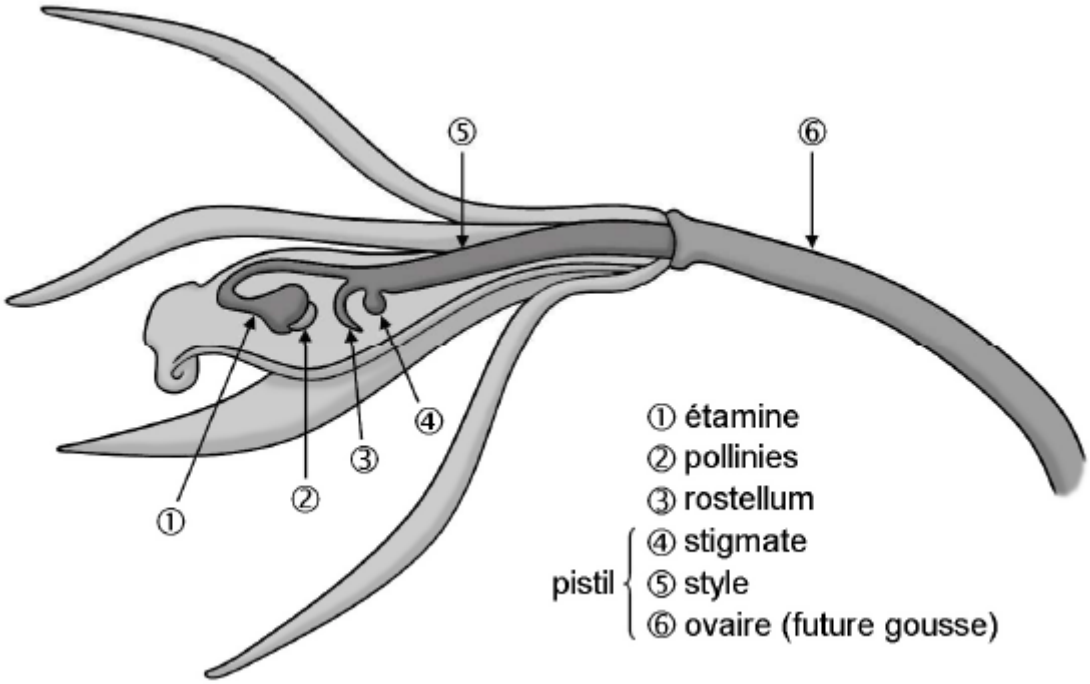


: régions de culture de *Vanilla planifolia*

: région d'origine de *Vanilla planifolia* (Sud Mexique et Guatemala)

*D'après le site http://bioweb.uwlax.edu*

**Document 2 : caractéristiques de la fleur de vanille**

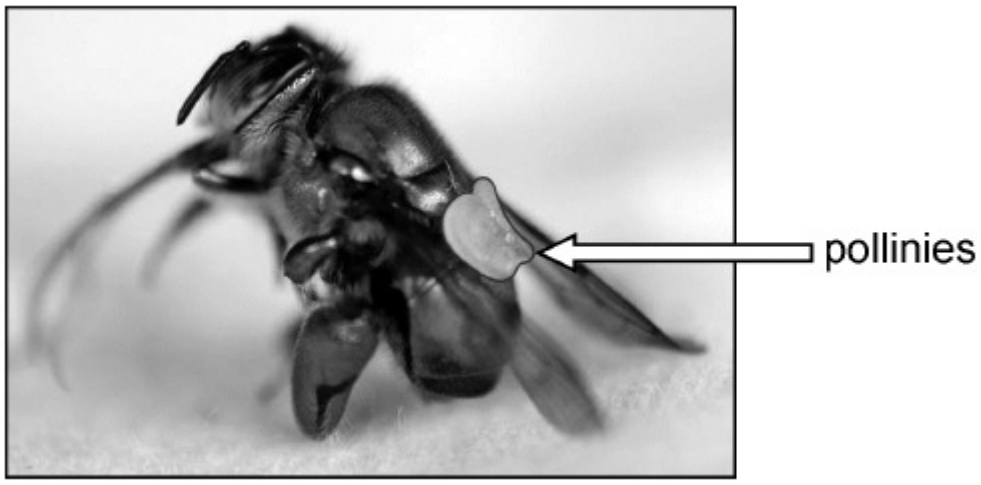



La fleur de vanille présente une membrane, le rostellum recouvrant le stigmate empêchant tout contact entre les pièces mâles et femelles. Les pollinies, particularité des orchidées, sont des petites masses gluantes de grains de pollen. La fleur de vanille ne produit aucun nectar (liquide sucré attractif pour des insectes ou d'autres animaux). Cependant, elle dégage des molécules odorantes telles que : 1,2-diméthylcyclopentane, acétate d'éthyle, 1,8-cinéole et trans-ocimène.

**<u>Document 3</u> : l'insecte pollinisateur de la vanille**

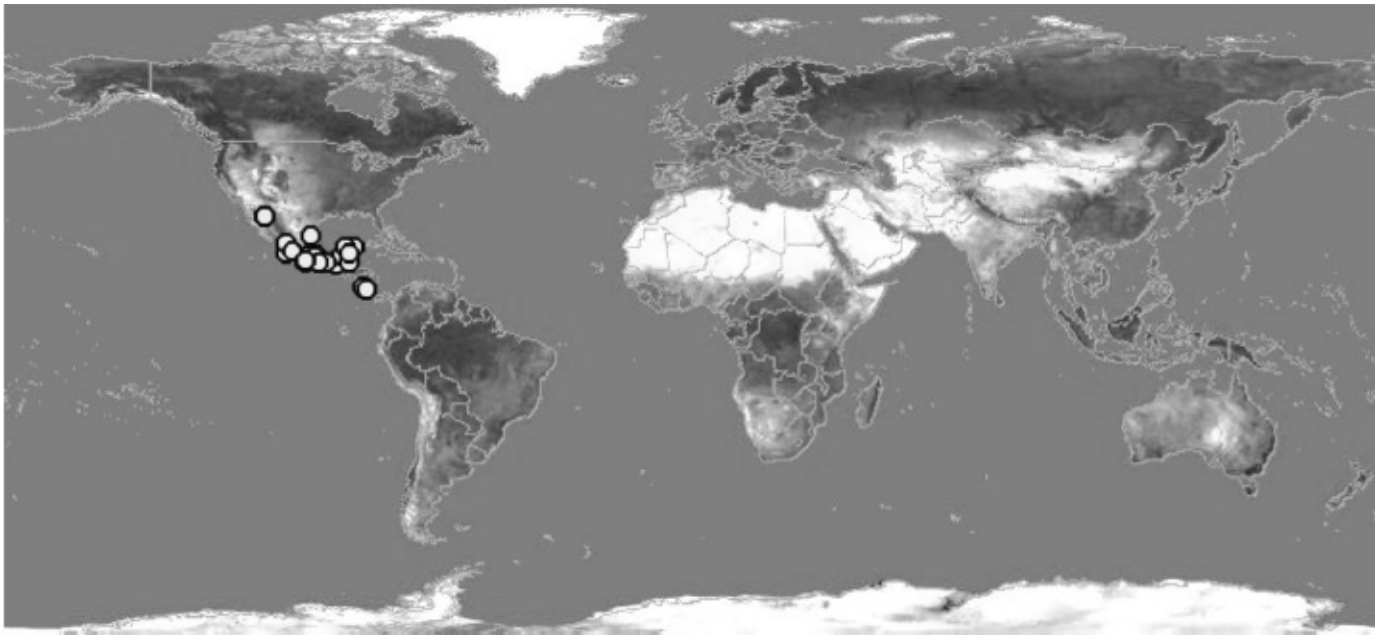
Pendant longtemps, une abeille du genre Melipona fût considérée comme l'insecte pollinisateur naturel de la vanille. Cependant, bien que la Melipona visite habituellement les fleurs de vanille, sa taille serait insuffisante pour accrocher les pollinies au moment de son entrée dans la fleur.
L'abeille de l'espèce *Euglossa viridissima* est aujourd'hui considérée comme le pollinisateur naturel le plus probable de *Vanilla planifolia*. L'abeille présente une taille permettant l'accrochage des pollinies. En outre, des abeilles *Euglossa viridissima* porteuses de pollinies de vanille ont été observées. Cette abeille est connue pour être fortement attirée par des substances odorantes comme le 1,8-cinéole.

**Abeille du genre *Euglossa* portant des pollinies d'orchidées sur le dos**




*D'après le site [http://www.infojardin.com](http://www.infojardin.com)*

**<u>Document 4</u> : distribution de l'abeille *Euglossa viridissima* dans le monde**

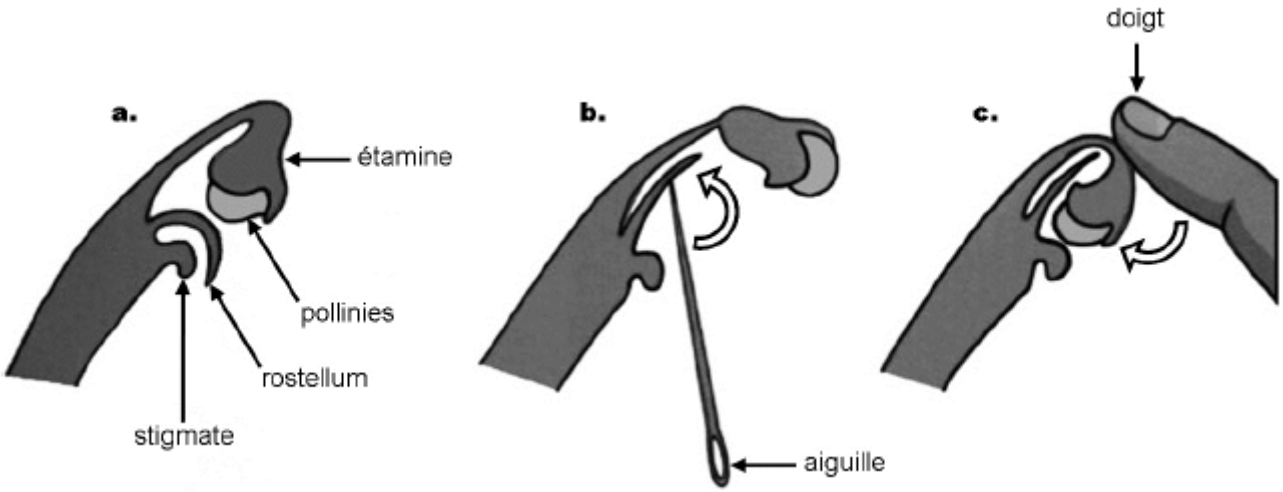


O : sites de présence attestée de l'abeille *Euglossa viridissima*

*D'après le site http://www.discoverlife.org*

**<u>Document 5</u> : le « mariage » de la fleur de vanille, opéré manuellement**

Lorsque la vanille fût introduite en 1819 à la Réunion, la production naturelle d'une gousse était un fait rarissime.
C'est en 1841 qu'un jeune esclave, Edmond Albius, mit au point la technique (qui sera ensuite nommée « mariage ») permettant la production de gousses avec des taux de réussite très importants.




*D'après le site http://www.mi-aime-a-ou.com*

Protocole de la technique de mariage :
a. Déchirer les pétales pour mettre à jour les organes sexuels.
b. À l'aide d'une aiguille, soulever le rostellum.
c. Avec le bout d'un doigt, rabattre l'étamine pour mettre en contact les pollinies avec le stigmate.

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Asie

***2ème PARTIE -** Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

L'alimentation d'une femme avant et pendant sa grossesse a-t-elle des conséquences sur le risque pour sa descendance de développer une maladie à l'âge adulte? Les indices s'accumulent …
Plusieurs études montrent en effet que, à côté de la mauvaise alimentation, de la sédentarité et de gènes de susceptibilité transmis par les parents, l'environnement de la vie fœtale, et notamment l'alimentation maternelle pendant la grossesse, voire avant celle-ci, jouent un rôle dans l'apparition du diabète de type 2 à l'âge adulte.

Extrait de l'article de La Recherche n° 463- Avril 2012

La souris peut être considérée comme un modèle pertinent pour étudier ces phénomènes chez l'être humain.

**À partir des résultats de l'étude sur l'expression du gène Agouti chez la souris, expliquez comment l'alimentation d'une femme enceinte pourrait modifier l'expression des gènes impliqués dans l'apparition de l'obésité chez l'adulte.**

**Document 1 : Le gène Agouti**

- Le **gène Agouti** intervient dans la synthèse de diverses protéines impliquées dans :
- la couleur du pelage
- la stimulation du système nerveux central au niveau de la zone impliquée dans la prise alimentaire.
- le métabolisme des triglycérides (graisse).

Concernant la couleur du pelage, le gène Agouti intervient dans le dépôt d'un pigment jaune dans les poils de la souris au cours de son développement embryonnaire.

- Il existe plusieurs allèles de ce gène Agouti, qui conduisent à des couleurs de pelage différentes, en modifiant le niveau de synthèse et le type de pigment de la fourrure.

Parmi eux, on distingue :

- **l'allèle a** (nonagouti) qui est défectueux en raison d'une mutation qui a provoqué une perte de fonction ; les homozygotes (a/a) sont de couleur noire.
- **l'allèle $A^{vy}$** (agouti viable yellow) qui a subi l'insertion d'un fragment d'ADN dans la région qui contrôle son niveau d'expression. S'il s'exprime fortement, la souris est jaune. S'il ne s'exprime pas, la souris est noire. Si son niveau d'expression varie entre ces deux états, le pelage est tacheté à différents degrés.

Ainsi, les hétérozygotes (**$A^{vy}$/a**) présentent des différences de pelage :

| Yellow | Slightly mottled | Mottled | Heavily mottled | Pseudo-agouti |
|---|---|---|---|---|
| jaune | légèrement tacheté | tacheté | très tacheté | noir |



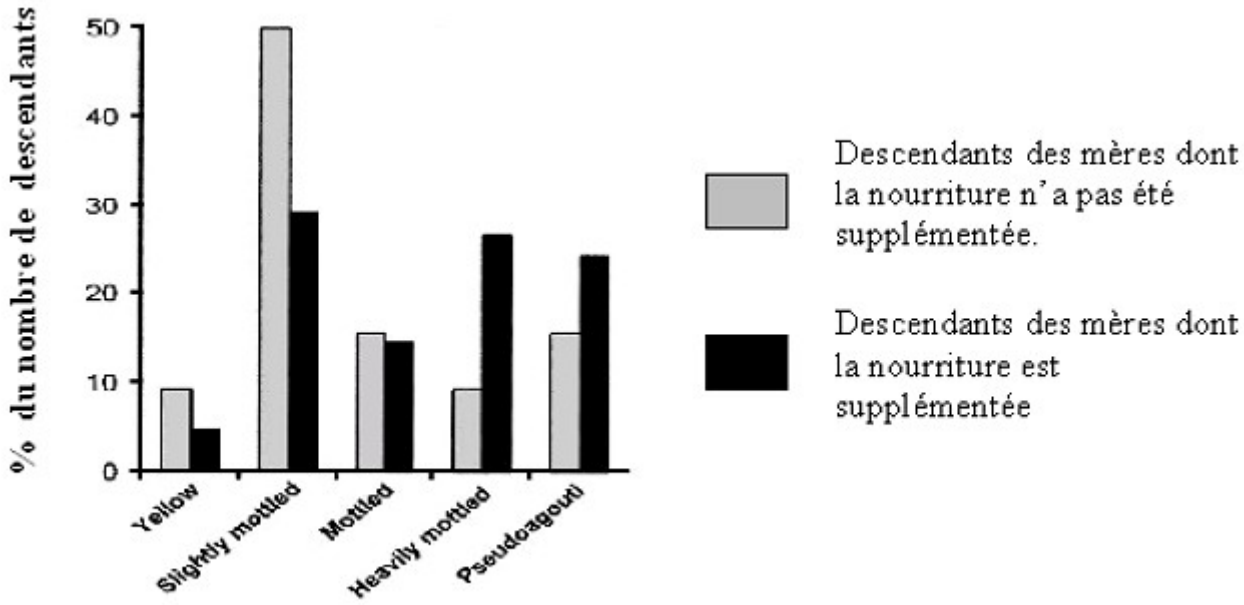
*Taux d'expression de $A^{vy}$ croissant*

- Pour ces raisons, le gène Agouti a été utilisé chez la souris pour étudier l'effet du régime alimentaire sur le taux d'expression de l'allèle **$A^{vy}$**.

**<u>Document 2</u> : Relation entre l'alimentation et l'expression génique**

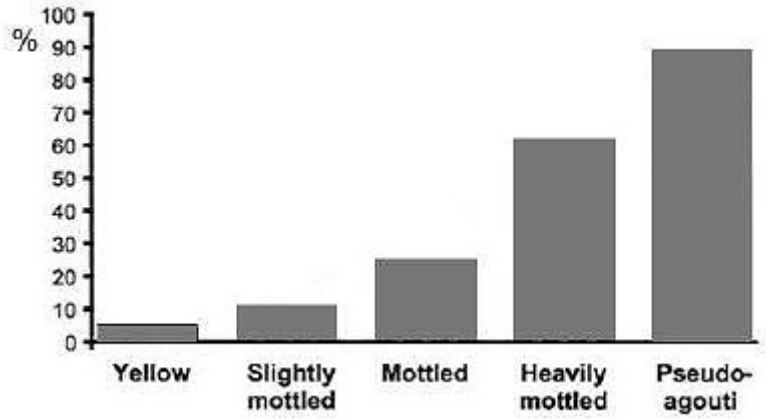
**2a** : Effet de l'alimentation sur l'expression du gène agouti.

En 1998, Craig Cooney et son équipe (Arkansas, Etats-Unis) réalisent une expérience sur deux lots de souris gestantes :
· un lot dont la nourriture est supplémentée, c'est-à-dire qu'on y ajoute des molécules capables de donner un groupement méthyle (CH3) à d'autres molécules comme par exemple l'ADN.
· un lot dont la nourriture n'est pas supplémentée. Les descendants de ces femelles sont tous de génotype **($A^{vy}$/a)**.




Pourcentage du nombre de descendants pour chaque génération

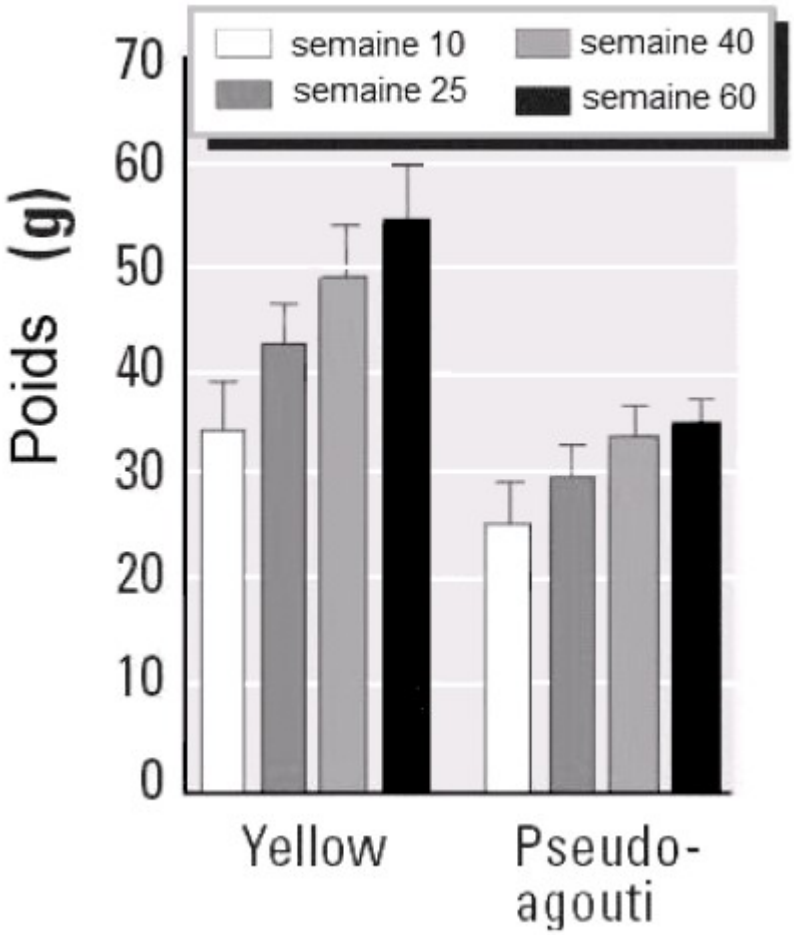
**2b** : Pourcentage moyen de méthylation dans différents tissus pour différents phénotypes




Les mesures sont réalisées sur des tissus extraits de souris de même génotype ($A^{vy}$/a) âgées de 150 jours.

*D'après Robert A. Waterland and Randy L. Jirtle, Transposable Elements: Targets for Early Nutritional Effects on Epigenetic Gene Regulation.*

**<u>Document 3</u> : Évolution de la prise de poids moyenne, sur 60 semaines des descendants hétérozygotes ($A^{vy}$/a) Pour les phénotypes Yellow et Pseudo-agouti**



# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Asie

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

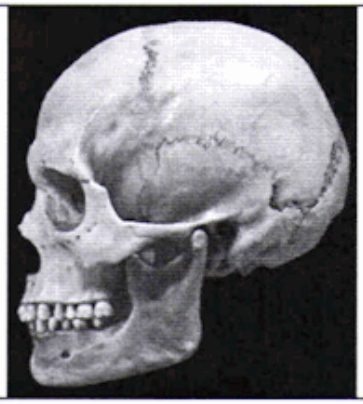
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

**L'homme de Flores : un mystère**

À partir de septembre 2003, les restes de douze individus ont été mis à jour dans une grotte de l'île de Flores en Indonésie. Ces fossiles baptisés *Homo floresiensis* se caractérisent par leur très petite taille. Leur place dans l'arbre phylogénétique des hominidés fait débat. Les scientifiques ont émis deux hypothèses :
- *Homo floresiensis* serait une nouvelle espèce d'hominidés et non un homme moderne (Homo sapiens)
- *Homo floresiensis* serait un Homo sapiens souffrant d'une maladie.

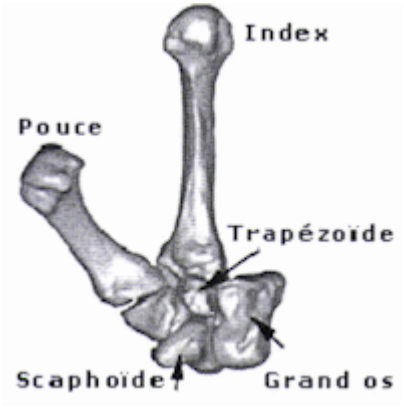
**À partir de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances, justifier la place d'*Homo floresiensis* dans le genre *Homo* et relever les arguments en faveur de chacune des deux hypothèses.**

### <u>Document 1</u> : données relatives aux Australopithèques, à Homo sapiens et au fossile d'Homo floresiensis trouvé sur l'île de Flores

| | *Australopithecus sediba* | *Homo sapiens* | *Homo floresiensis* |
|---|---|---|---|
| **Période** | -1,95 à -1,78 millions d'années | - 200 000 ans à l'actuel | - 95 000 à - 12 000 ans |
| **Capacité crânienne** | 400 à 500 $cm^3$ | 1300 à 1500 $cm^3$ | 380 à 430 $cm^3$ |
| **Trou occipital** | avancé | avancé | avancé |
| **Face** L'échelle n'est pas respectée |  |  |  |
| **Taille** | 1,05 à 1,30m | 1,60 à 1,80m | 1 à 1,26m |
| **Outils** | Aucune fabrication d'outils de pierre n'est avérée | Très finement taillés, outils et matériaux diversifiés | Très finement taillés, outils et matériaux diversifiés |
| **Maîtrise du feu** | non | oui | Des restes d'animaux carbonisés ont été retrouvés près du fossile |

**<u>Document 2</u> : la forme des os du poignet d'*Homo floresiensis***

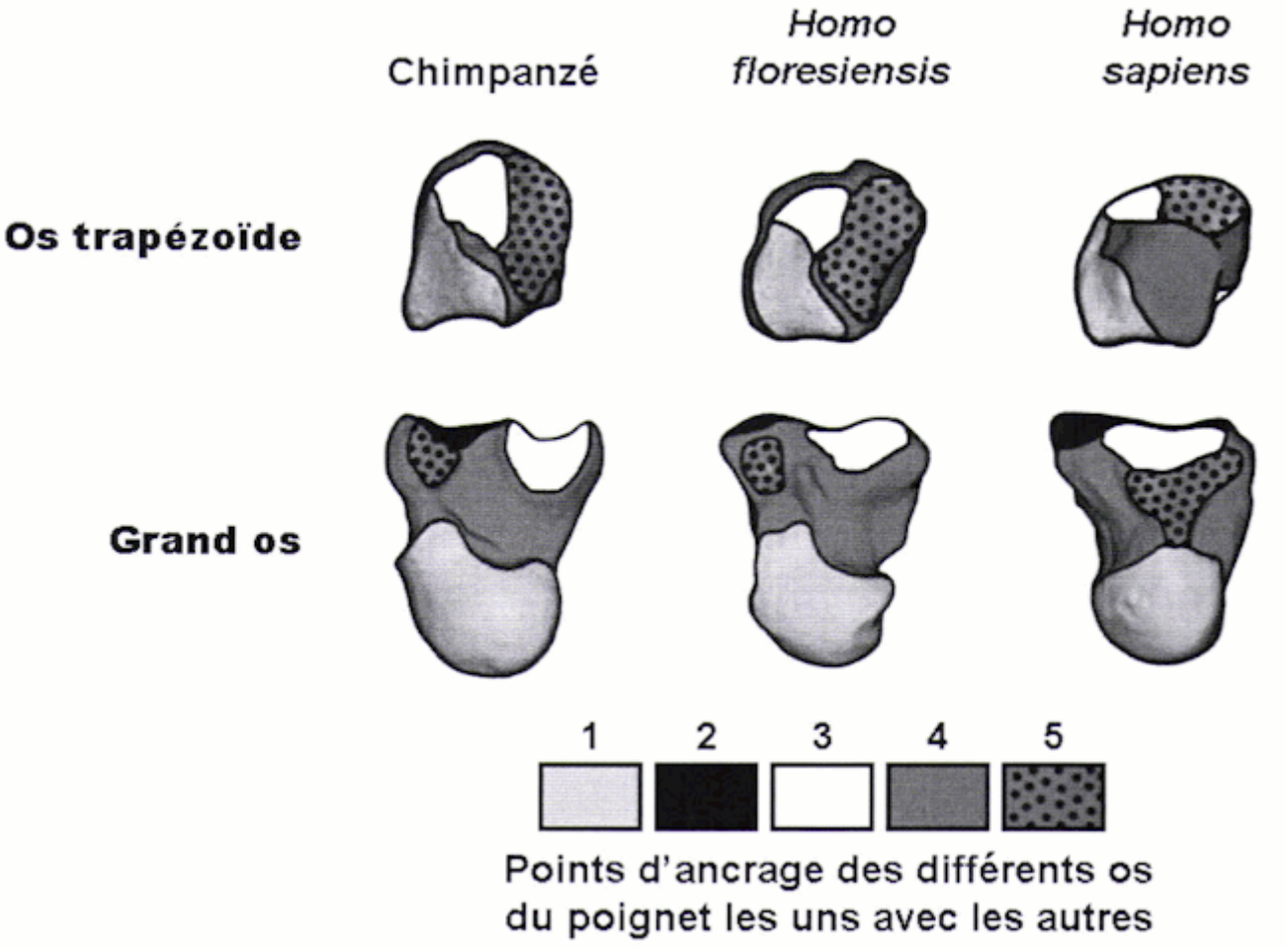
**<u>Document 2a</u> : les différents os du poignet**




Des scientifiques se sont intéressés au squelette le plus complet des douze individus retrouvés. C'est plus particulièrement des petits os du poignet qui ont été étudiés et notamment le trapézoïde et le grand-os.

**<u>Document 2b</u> : reconstitution 3D des os du poignet chez le chimpanzé, *Homo floresiensis* et *Homo sapiens***

Les chercheurs sont partis du constat que *Homo sapiens* et son proche cousin *Homo neandertalensis* avaient en commun des os du poignet semblables et que cette même partie du corps était très différente de celle des grands singes actuels ou d'ancêtres tels que les Australopithèques.




*D'après M. W. Tocheri et al., Science, 2007*

**<u>Document 3</u> : une polémique relancée par deux articles publiés en août 2014**

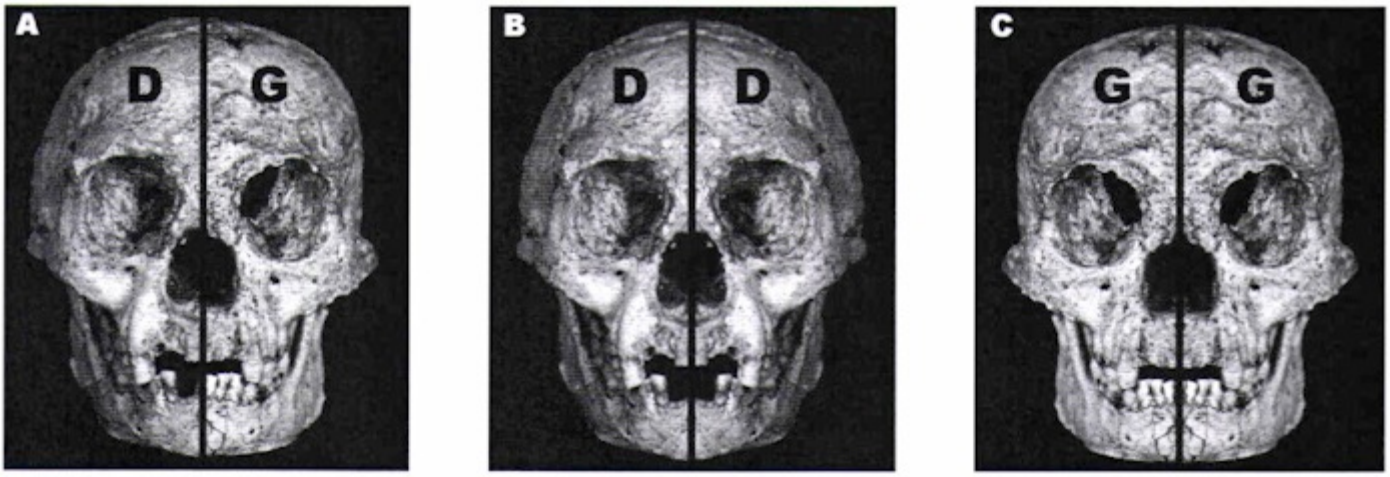
Dès sa découverte, des chercheurs ont proposé que les *Homo floresiensis* soient en fait des *Homo sapiens* souffrant de trisomie 21. Mais les fossiles trouvés étaient trop petits pour que cette idée soit acceptée.

**<u>Document 3a</u> : réévaluation des données**

Un premier article publié en août 2014 souligne les failles dans les rapports de recherche originaux notamment sur la taille du squelette qui a été sous-estimée de presque 20 % : de 1,06 mètre la nouvelle étude arrive à 1,26 mètre. De la même façon la taille du cerveau a été revue à la hausse : de 380 $cm^3$, les nouvelles études estiment en fait le volume crânien à 430 $cm^3$. "La différence est significative et les chiffres révisés tombent dans la fourchette prévue pour un homme moderne avec le syndrome de Dawn (trisomie 21) de la même région géographique», déclare le Dr Eckhardt, professeur de génétique du développement et de l'évolution.

**<u>Document 3b</u> : données crâniennes**

Dans le deuxième article, les scientifiques ont souligné l'asymétrie du crâne, caractéristique des personnes atteintes du syndrome de Dawn, l'un des troubles du développement les plus courants chez l'Homme (cela représente une naissance humaine sur 1000).




Le crâne d'*Homo floresiensis* est représenté de trois façons différentes pour illustrer l'asymétrie faciale. A (à gauche) est le spécimen réel, B (au centre) correspond au côté droit doublé sur la ligne médiane et en miroir, et C (à droite) correspond au côté gauche doublé et en miroir.

*D'après R. Eckhardt, PNAS, 2014*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Asie

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

**Les pénitents des Mées**

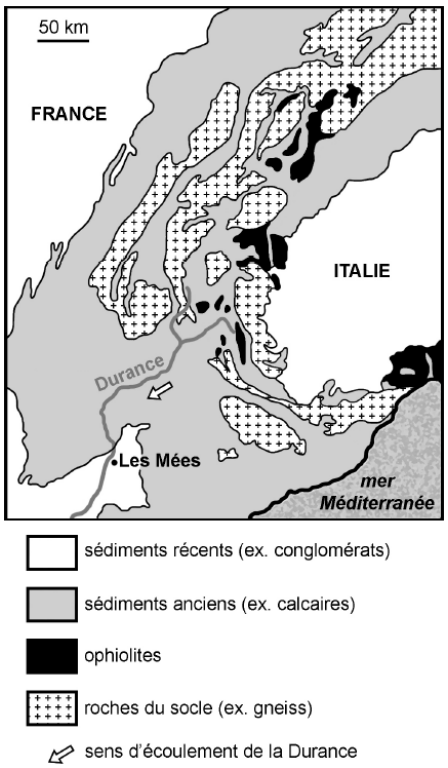
À proximité du village des Mées, dans les Alpes de Haute-Provence, existe un site géologique très particulier constitué de colonnes rocheuses, nommées les pénitents en raison de leurs silhouettes faisant penser selon la légende à une procession de moines pétrifiés.



**À partir de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances, montrer comment les roches de ce site témoignent des processus géologiques responsables de la formation puis de la disparition d'une chaine de montagnes.**

**<u>Document 1</u> : Situation géographique des Mées et carte géologique simplifiée des Alpes**

Les Alpes sont une chaine de montagnes issues de la collision de deux lithosphères continentales.



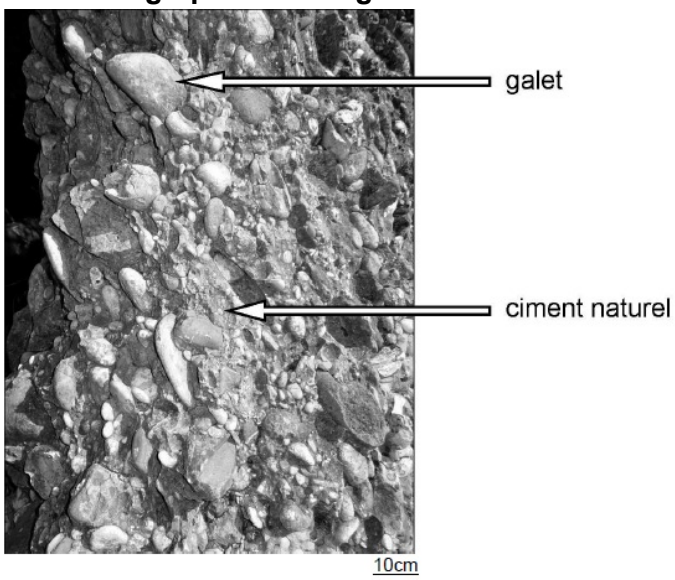

**<u>Document 2</u> : l'affleurement des Mées**

Les pénitents des Mées forment un alignement de colonnes rocheuses de plusieurs dizaines de mètres de haut et long d'environ 2,5 km. Un sondage a montré que cette formation appartient à un très vaste ensemble sédimentaire de plus de 800 m d'épaisseur.

**Document 2.a : le conglomérat des Mées**

Les pénitents sont constitués d'un conglomérat, une roche détritique (issue de la dégradation d'autres roches) composée de galets liés entre eux par un ciment naturel. La forme arrondie de ces galets suggère une usure lente liée à un transport par l'eau d'un fleuve ou d'une rivière. L'âge de cette formation géologique est estimé au Miocène (Messinien) à la fin de l'ère Tertiaire.

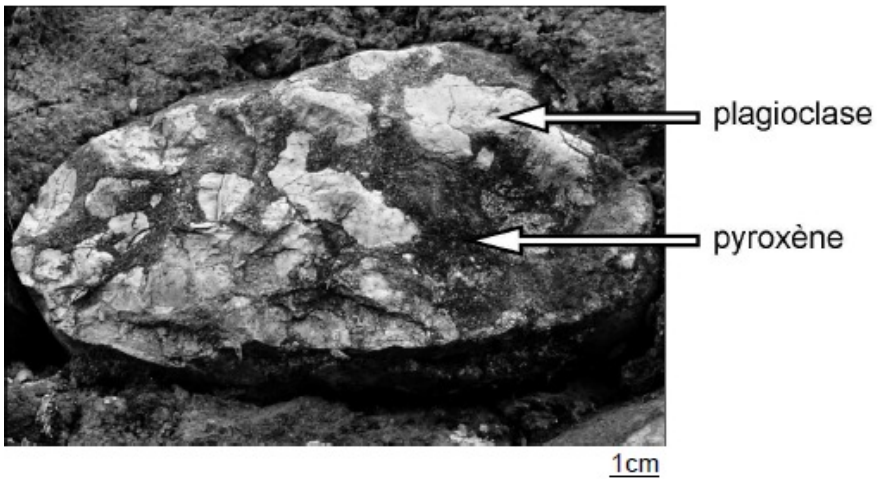
**Photographie du conglomérat des Mées**



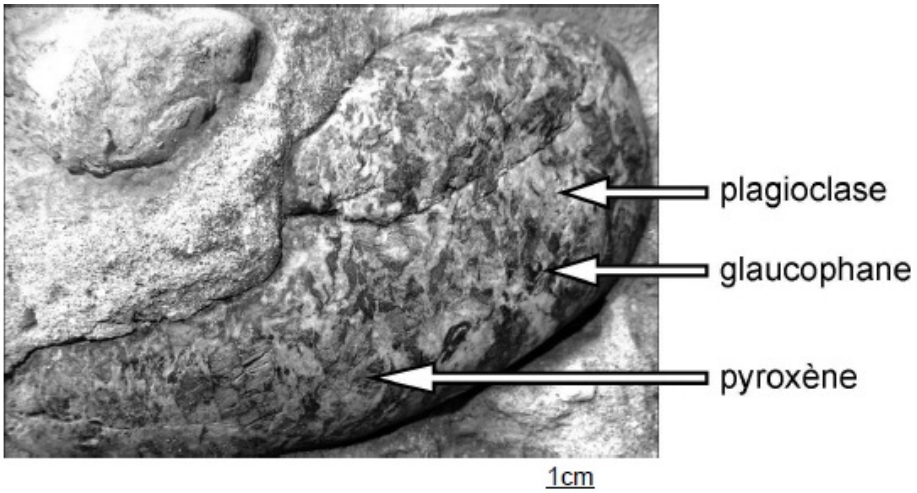

**Document 2.b : détail des galets**

L'inventaire des galets montre des roches très variées : une grande majorité de ces galets est d'origine sédimentaire (calcaires, grès…) mais on retrouve aussi en plus faible quantité des galets de nature magmatique et métamorphique.

**Photographie d'un galet de gabbro**

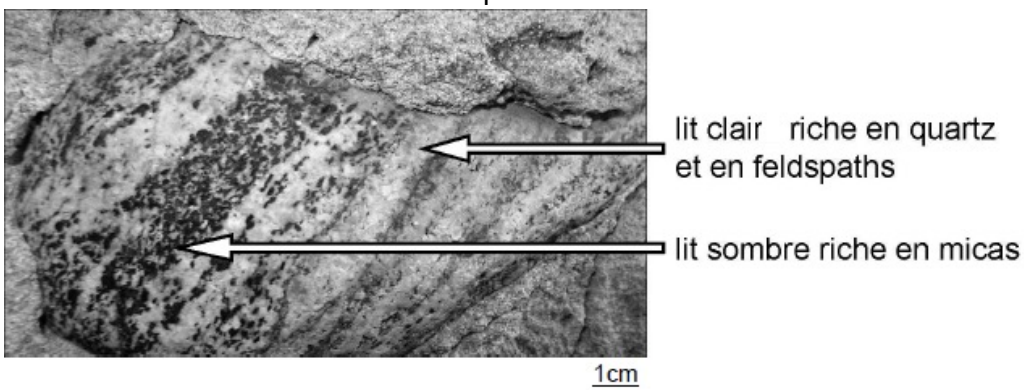


**Photographie d'un galet de métagabbro**

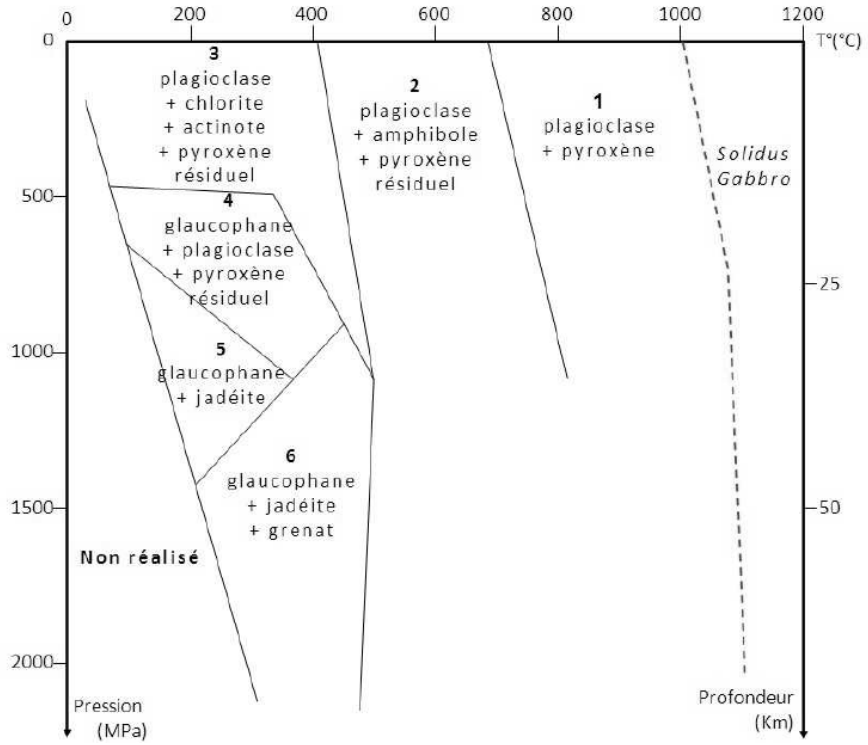



**Photographie d'un galet de gneiss**

Ce gneiss est un granite métamorphisé sous l'effet de l'augmentation des conditions de pression-température.

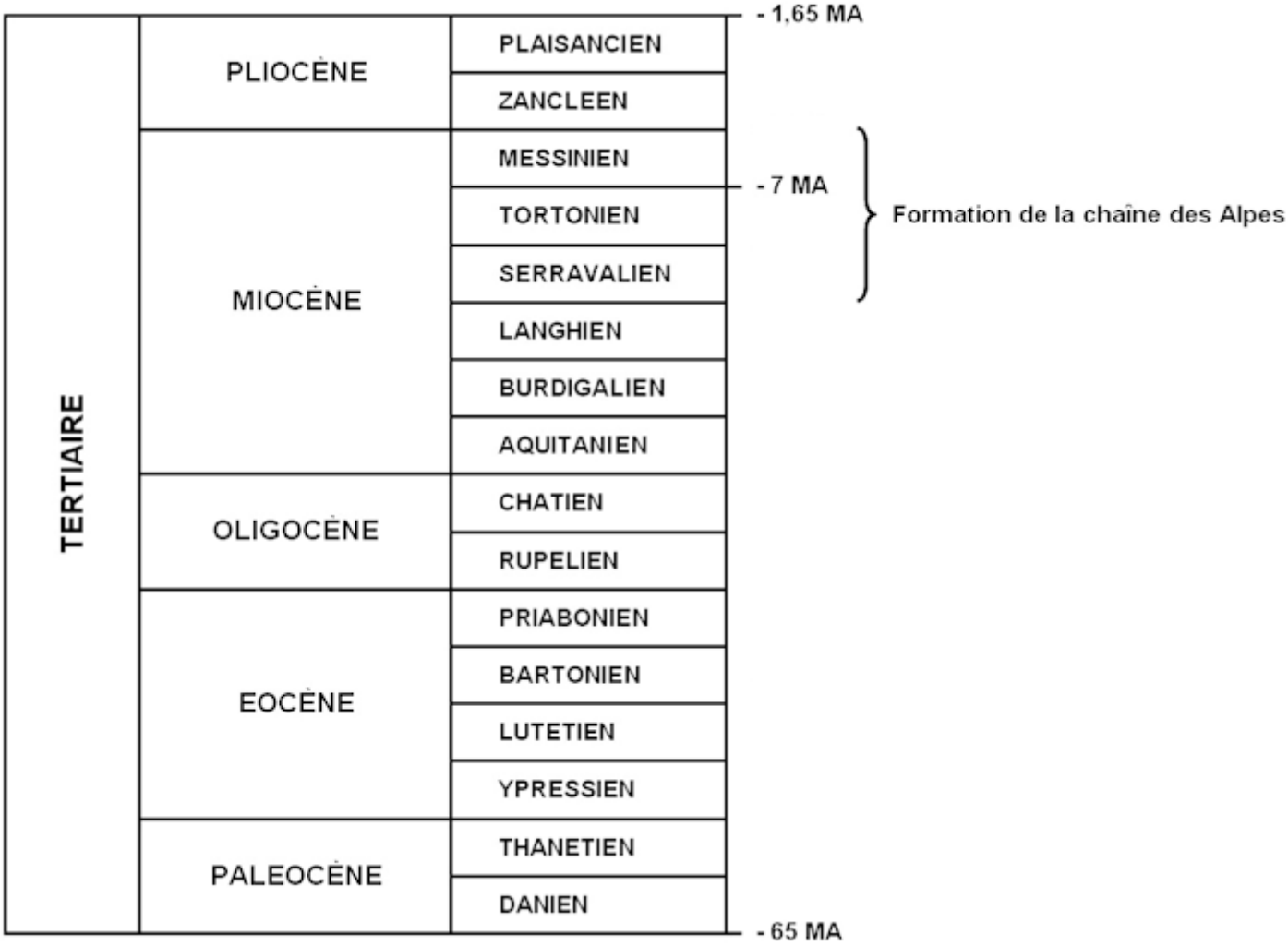



**<u>Document 3</u> : diagramme pression-température et champ de stabilité de certains minéraux du gabbro et des métagabbros**




*D'après [http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt](http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt)*

**<u>Document 4</u>: échelle des temps géologiques au cours de l'ère Tertiaire**



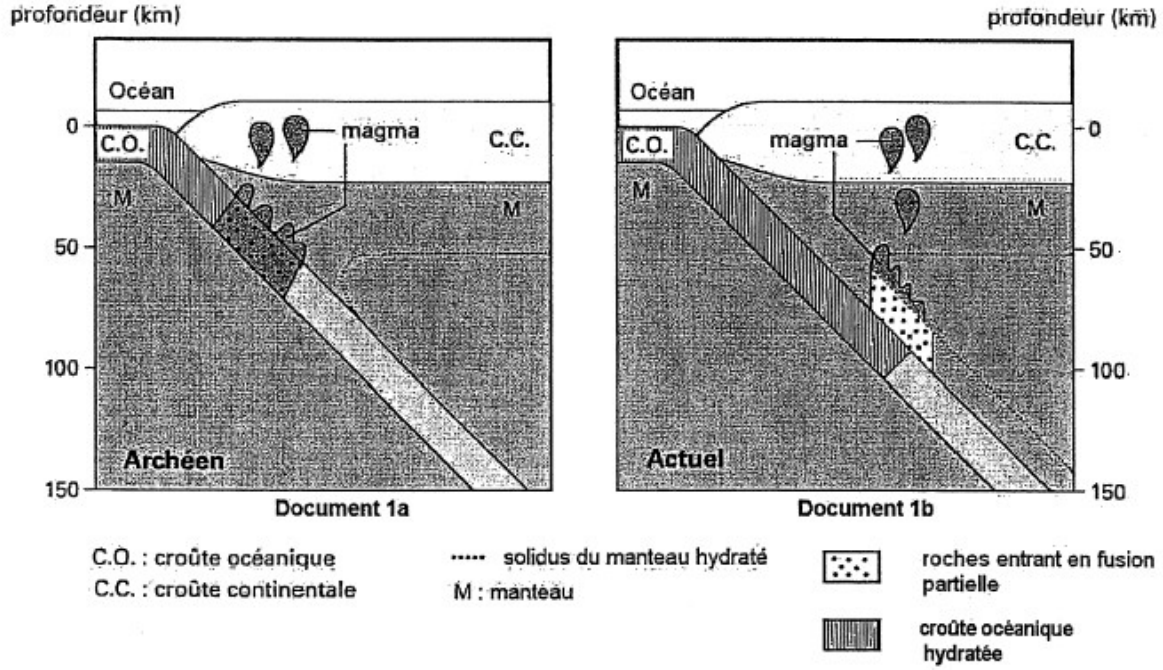
# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Emirats Arabes Unis

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

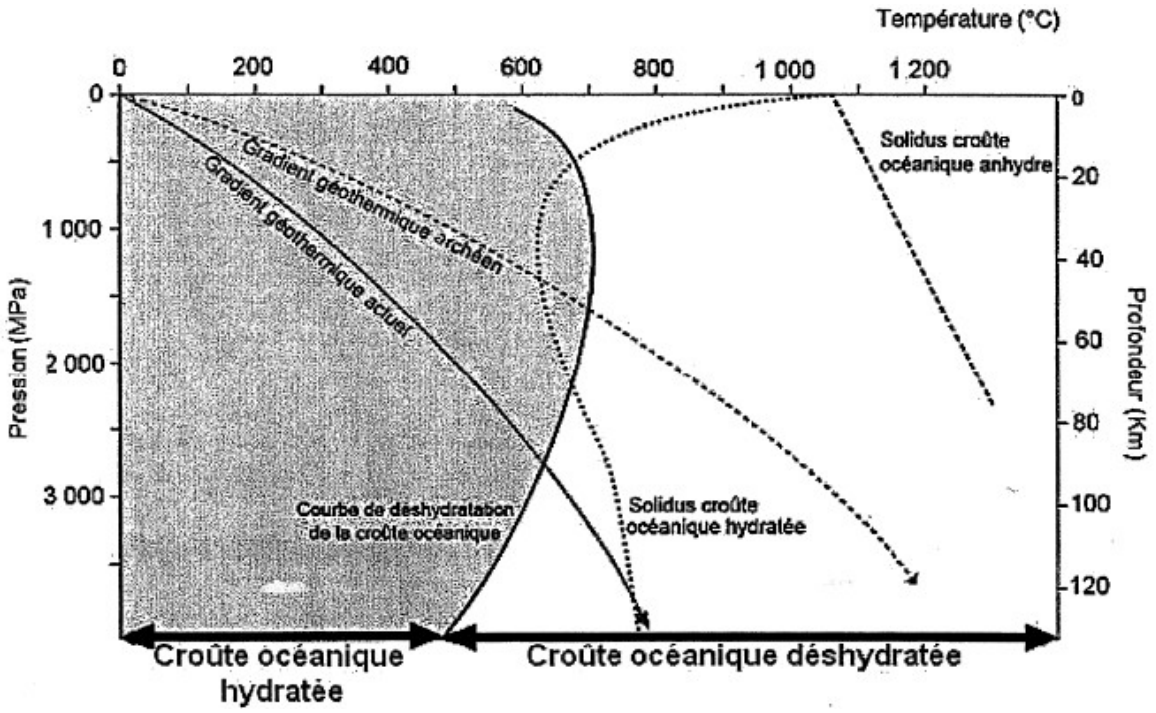
## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

À l'Archéen, période comprise entre -4 et -2,5 milliards d'années, la Terre beaucoup plus chaude, était le siège d'une activité magmatique intense, qui a donné naissance à la majeure partie de la croûte continentale actuelle.
Notre planète s'est ensuite progressivement refroidie, ce qui a entrainé des changements dans la source et dans les mécanismes de production de la croûte continentale.

**Comparez les deux modèles de formation de la croûte continentale primitive et actuelle, au niveau d'une zone de subduction, puis discutez de la validité de chacun d'entre eux.**

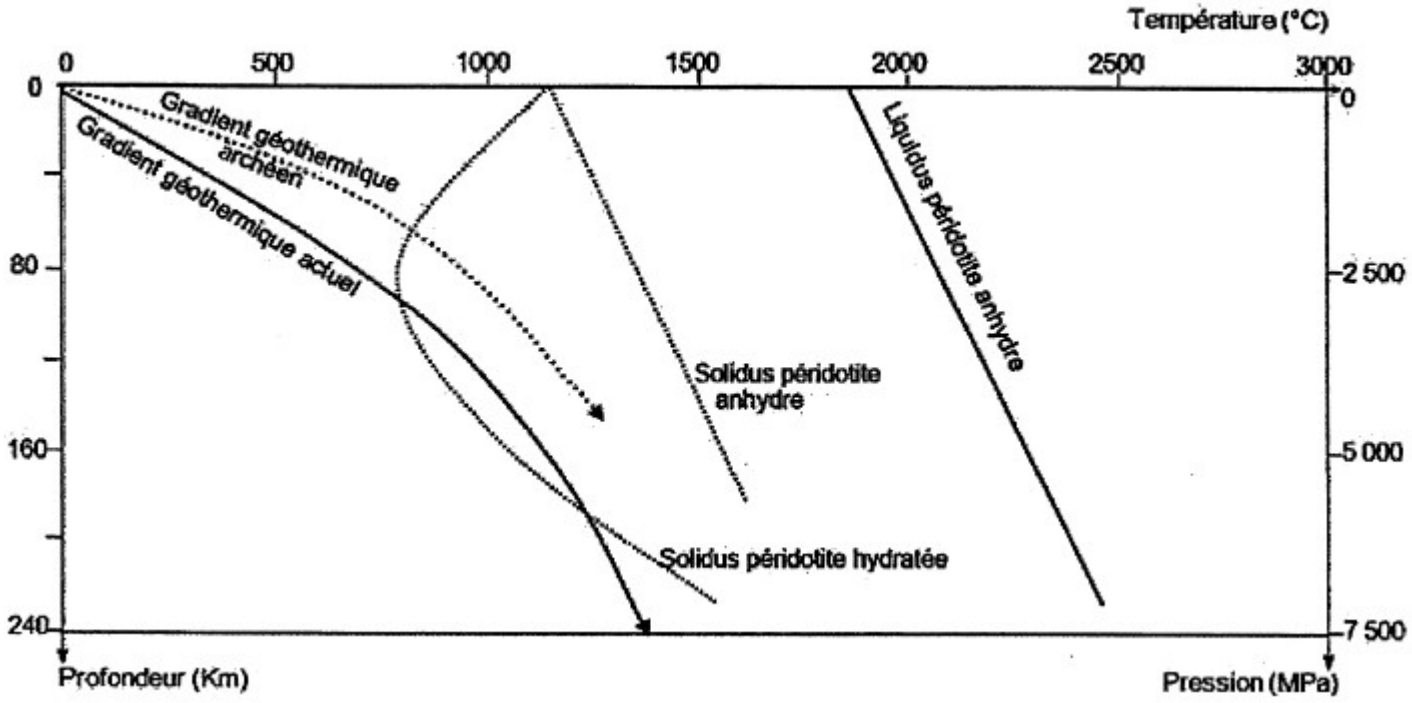



**<u>Document 1</u> : Modèles de genèse de la croûte continentale archéenne (Document 1 a) et actuelle (Document 1 b)**
*D'après Hervé Martin et Jean-François Moyen, Geology, 2002*




**Document 2 : Conditions de fusion de la croûte océanique anhydre et hydratée et gradients géothermiques dans une zone de subduction actuelle et archéenne**

*D'après Hervé Martin et Jean-François Moyen, Geology, 2002*




**Document 3 : Conditions de fusion d'une péridotite anhydre et hydratée et gradients géothermiques dans une zone de subduction actuelle**

*D'après Hervé Martin et Jean-François Moyen, Geology, 2002*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Emirats Arabes Unis

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

**La myasthénie auto-immune**

Dans le cadre de l'accompagnement personnalisé, Amélie doit présenter un schéma de synthèse expliquant une maladie : la myasthénie auto-immune. En pleine période des journées du téléthon Amélie a consulté le site de l'Association Française contre les Myopathies (AFMtéléthon) et a lu la description de cette maladie. Cependant, pas très sûre d'elle, elle vous demande de corriger son travail avant de le présenter à l'ensemble de sa classe.

**À partir de l'exploitation des documents et à l'aide de vos connaissances, rédiger un texte présentant l'origine des symptômes de la myasthénie auto-immune. Corriger le schéma de synthèse d'Amélie (qui contient cinq erreurs de légende et de représentation, traduisant des erreurs de compréhension) puis finir de le légender en utilisant vos connaissances.**

*Le schéma de synthèse corrigé et légendé sera rendu avec la copie.*

### Document 1 : Qu'est ce que la myasthénie ?

La myasthénie est une maladie neuromusculaire causée par un dysfonctionnement de la synapse neuromusculaire. Il en résulte une faiblesse musculaire d'intensité et de durée variables qui peut toucher n'importe quel muscle. Cette faiblesse augmente à l'effort ou à la répétition du mouvement et peut aboutir à une paralysie partielle du ou des muscles concernés. Elle apparaît en général entre 20 et 40 ans et touche environ 5 à 10 personnes sur 100 000.
On sait aujourd'hui que la myasthénie est causée par un dysfonctionnement du système immunitaire : la personne atteinte de myasthénie fabrique des anticorps dirigés contre les récepteurs à l'acétylcholine empêchant l'acétylcholine de s'y fixer. C'est ce qu'on appelle une maladie auto-immune.

*D'après AFM 10/2006 • ISSN : 1769-1850*

**Document 2 : Le rôle des organes lymphoïdes.**

Les organes lymphoïdes sont des organes dans lesquelles les cellules du système immunitaire, notamment les lymphocytes, sont produites et arrivent à maturité. Il arrive parfois que des lymphocytes soient capables de réagir contre des molécules de leur propre organisme, on dit qu'ils sont auto-réactifs. Fort heureusement, ces cellules ne quittent jamais les organes lymphoïdes où divers mécanismes les inactivent ou les détruisent. Mais, lorsque ces mécanismes n'ont pas lieu correctement, ils laissent s'échapper des lymphocytes auto-réactifs. C'est le cas chez un individu myasthénique.

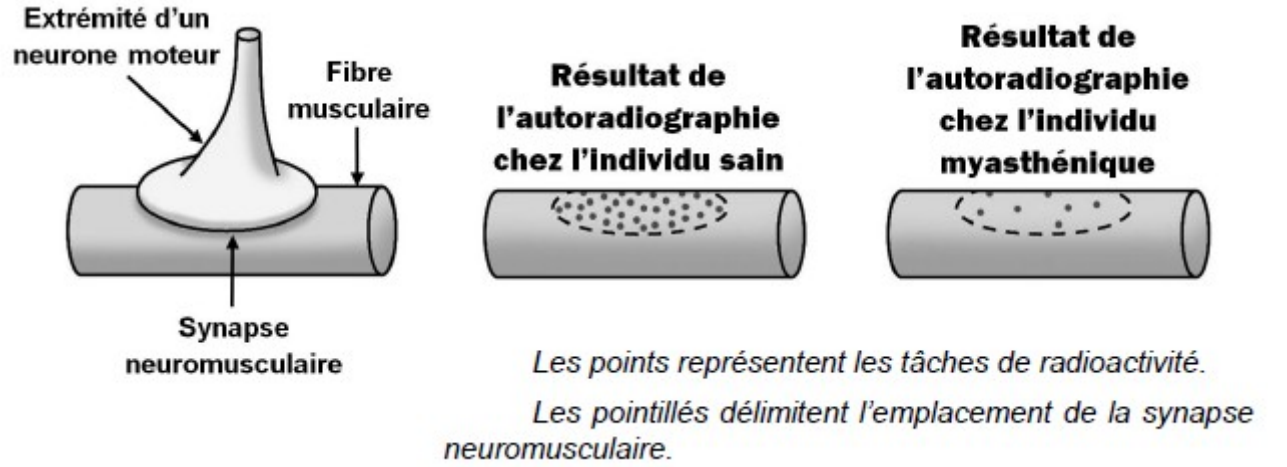
**Document 3 : Étude au niveau de la synapse neuromusculaire**

L'alpha-bungarotoxine, une molécule toxique extraite d'un venin de serpent, possède la propriété de se fixer sur les récepteurs à l'acétylcholine. Son injection à une souris saine entraîne des symptômes analogues à ceux de la myasthénie.

| Expérience |
|---|

De l'alpha-bungarotoxine radioactive est mise en présence de cellules musculaires prélevées chez un individu sain et chez un individu myasthénique. On rince ensuite les cellules, ce qui a pour effet d'éliminer toutes les molécules d'alpha-bungarotoxine qui ne sont pas fixées sur les cellules. Enfin, on réalise une autoradiographie de chaque type de cellules musculaires afin de révéler la radioactivité

Résultats expérimentaux




*Remarque : le nombre de récepteurs à l'acétylcholine présents sur les fibres musculaires est le même chez un individu sain et un individu myasthénique.*

**<u>Document 4</u> : Étude des potentiels d'action musculaires**

Au temps t = 0s, on applique une stimulation de même intensité sur une fibre nerveuse motrice d'un sujet sain et d'un individu myasthénique. Cela provoque la contraction du muscle qu'elle innerve. On enregistre la réponse électrique de ce muscle au moment de la contraction.

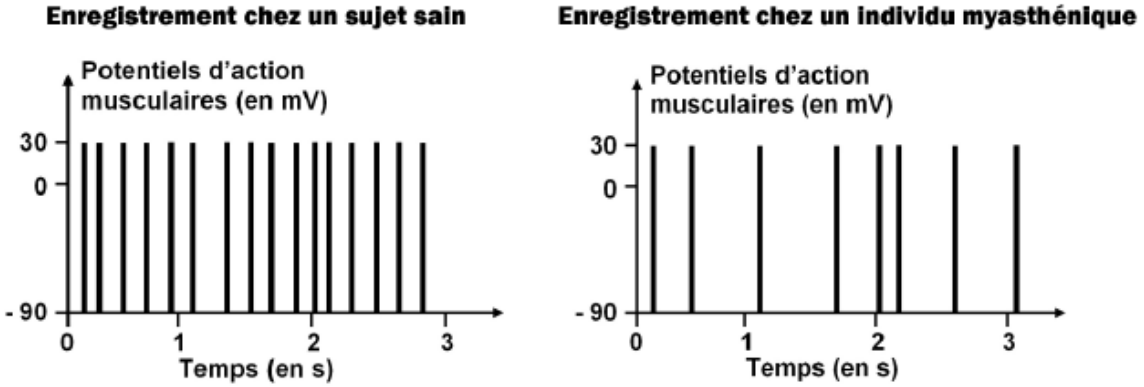
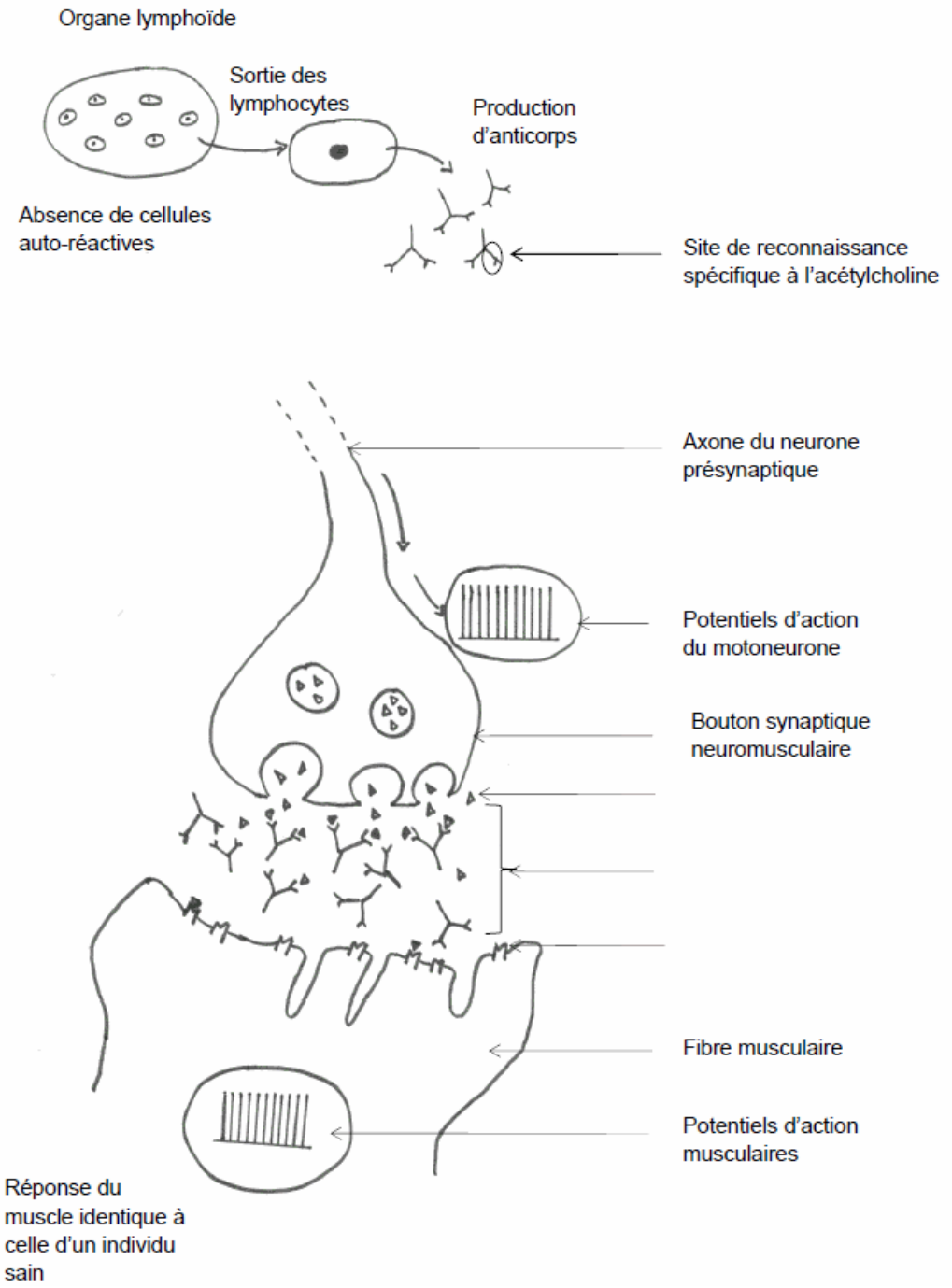


**SCHÉMA DE SYNTHÈSE A RENDRE AVEC LA COPIE** (proportions non respectées)



# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Emirats Arabes Unis

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

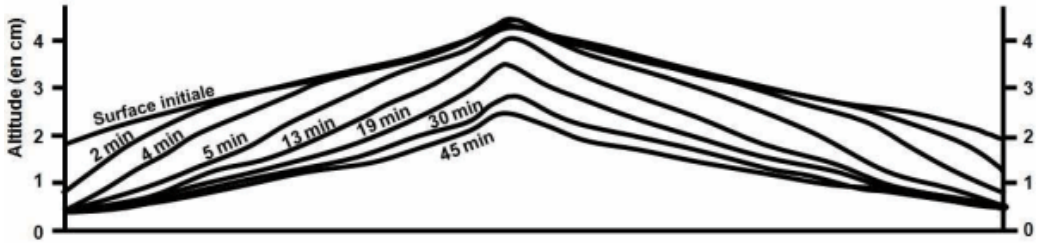
**Origine de quelques granites post-collision**

Les granites étudiés dans le domaine continental sont caractérisés par une grande diversité qui reflète leurs multiples origines. Ainsi, dans les zones de subduction, les granites se forment par fusion partielle des péridotites hydratées du manteau lithosphérique. D'autres granites, mis en place au cours de la formation d'une chaîne de collision, ont pour origine une fusion partielle de matériaux continentaux, consécutive à un épaississement du domaine continental. Enfin, certains granites, qualifiés de «tardifs», se mettent en place au cours des derniers stades de l'évolution d'une chaîne de montagnes.

**À partir de l'exploitation des documents mise en relation avec les connaissances, proposer une explication à la formation de ces granites tardifs.**

### Document 1 : résultat d'expérience de simulation sur la morphologie d'une chaîne de montagnes

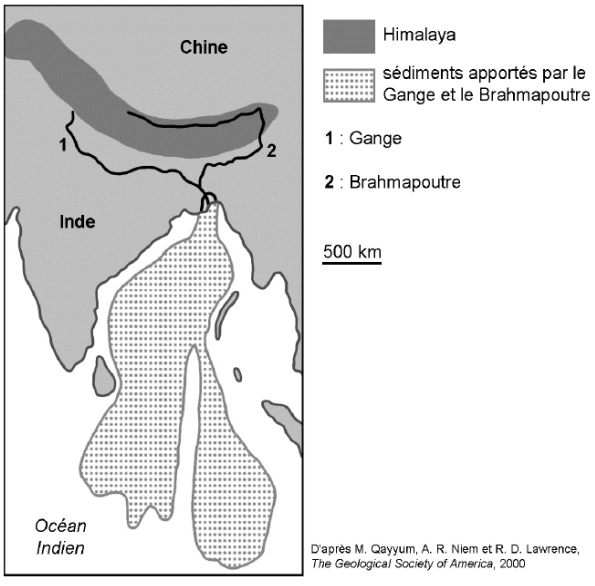
En laboratoire, l'évolution d'une chaîne de montagnes soumise aux effets des précipitations est modélisée à l'aide d'un matériau meuble sur lequel de l'eau est pulvérisée. L'altitude de la chaîne modélisée est évaluée à différents temps et son relief est représenté sur le graphique ci-dessous :




*D'après Lague and al., Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 2003*

**Document 2 : résultat d'une étude menée sur la chaîne de !'Himalaya, sur les fleuves Gange et le Brahmapoutre.**

Le golfe du Bengale forme la partie du nord-est de l'océan Indien. Dans sa partie nord, se jettent le Gange et le Brahmapoutre, deux fleuves provenant de la chaîne de montagnes de l'Himalaya. Les études scientifiques montrent que ces 2 fleuves ont apporté dans le delta $1{,}27.10^7$ $km^3$ de sédiments en 50 millions d'années.




*D'après Goobred Jr and Kuehlb, 2000*

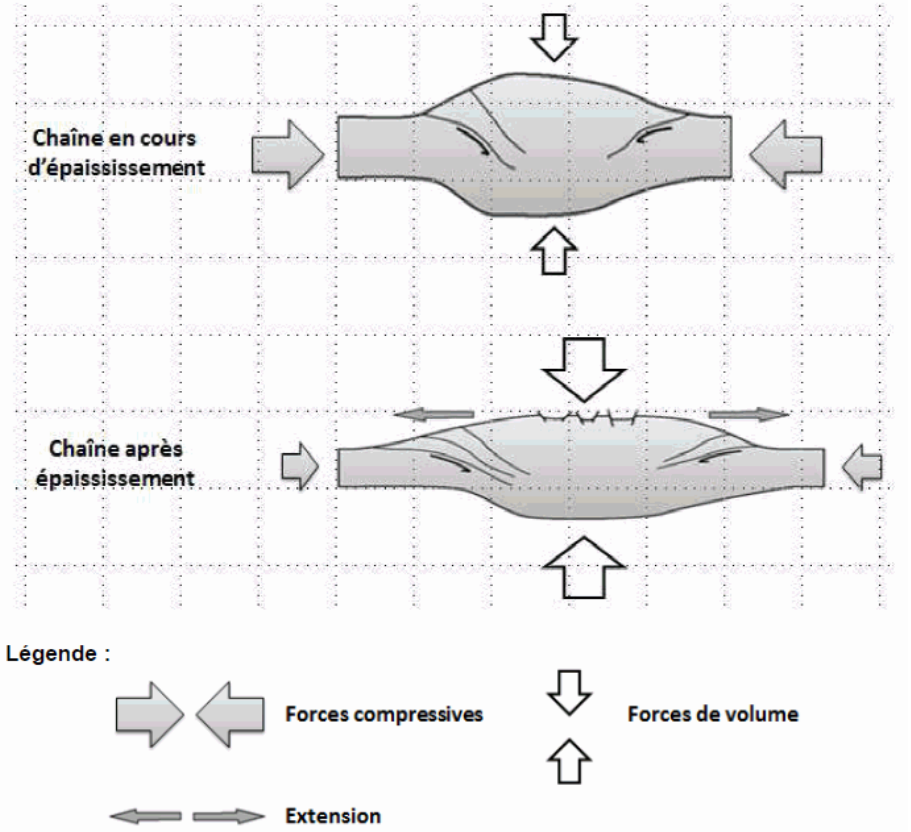
**Carte de la région du golfe du Bengale et de l'Himalaya**

**<u>Document 3</u> : distribution des forces compressives et des forces de volumes dans une chaîne de montagnes**

Au niveau d'une chaîne de montagnes, des forces compressives provoquent l'épaississement de la croûte continentale. Mais après épaississement, les forces compressives peuvent devenir inférieures aux forces de volume alors liées au poids du relief.

Dans ces conditions, la croûte continentale ne s'épaissit plus mais, au contraire, s'étale sous l'effet de la gravité.

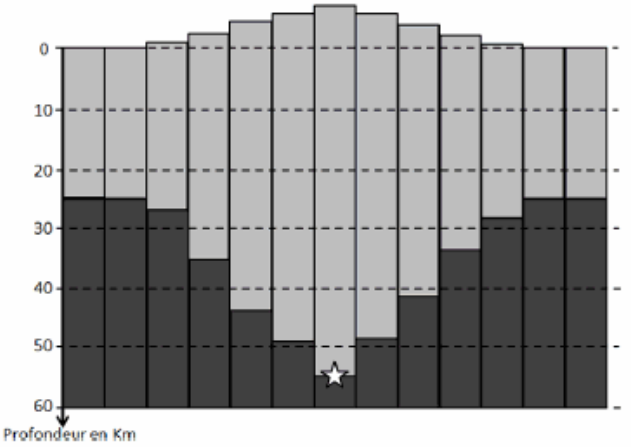
**Schéma représentant les forces de volume et forces compressives dans une chaîne de montagnes**



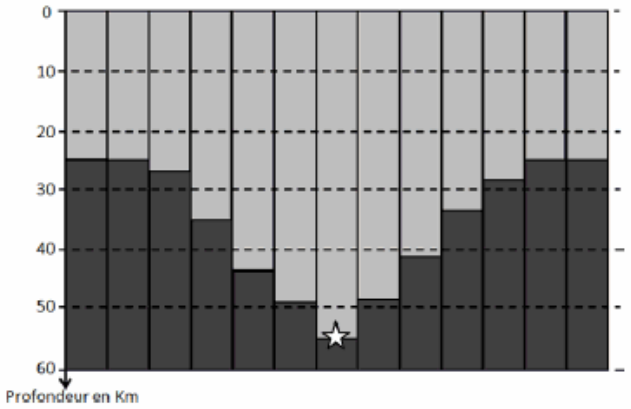

*D'après R.Augier, Evolution tardi-orogenique des cordillères bétiques (Espagne): apports d'une étude intégrée, Thèse, 2004*

**<u>Document 4</u> : simulation de l'effacement du relief dans une chaîne de montagnes**

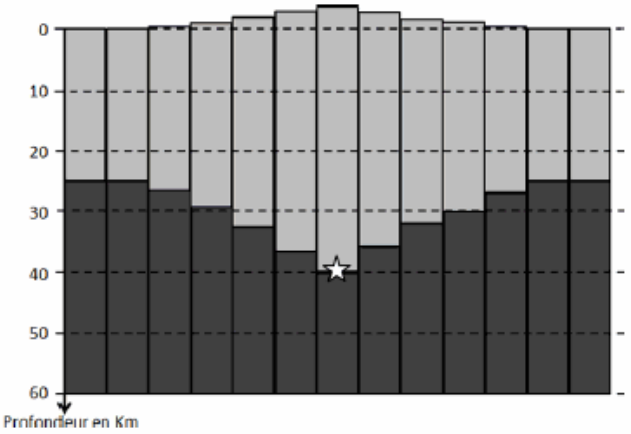
**Étape 1 :**
Situation avant effacement du relief




**Étape 2 :**
Simulation de l'effacement total du relief (jamais réalisé dans la nature)




**Étape 3 :**
Evolution du domaine continental suite à l'effacement du relief




Légende :

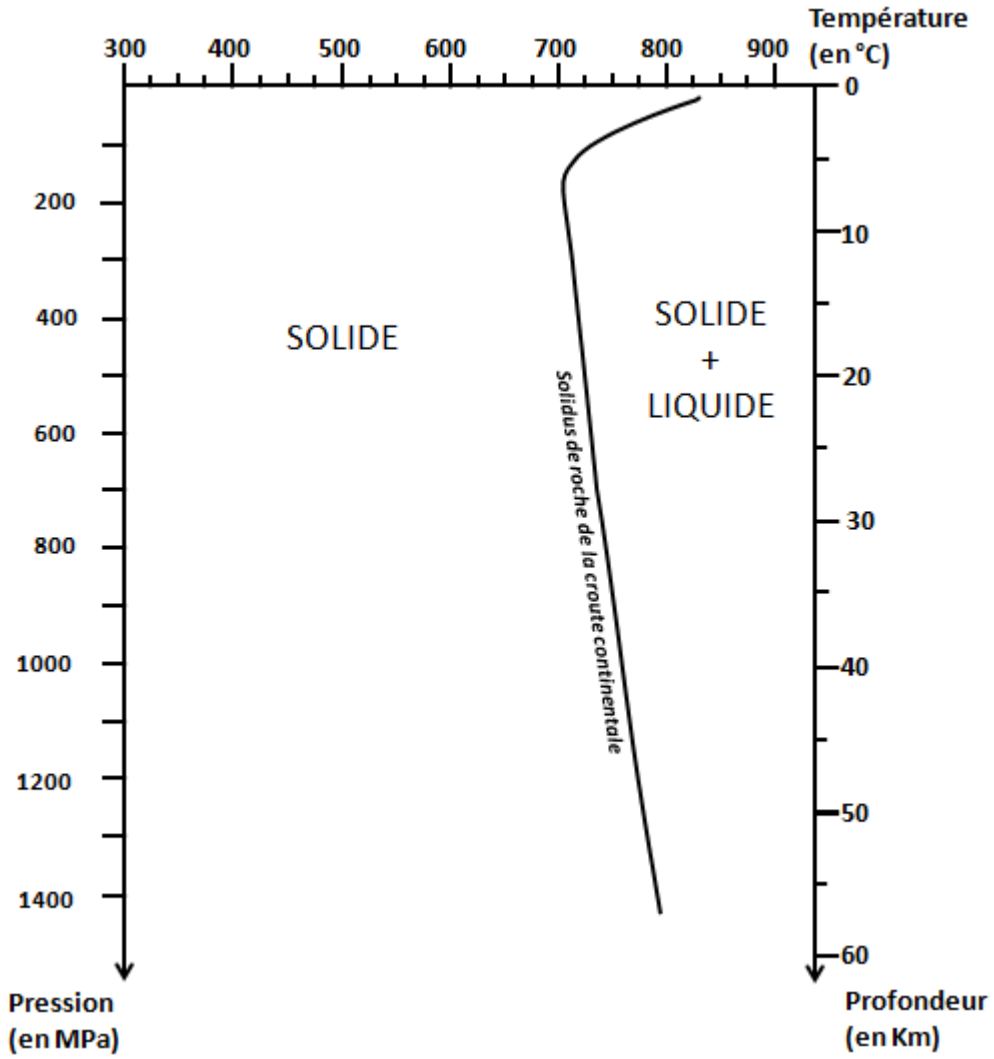
Croute continentale

Manteau

Point repère présentant une température de 775°C (on admet que cette température ne varie pas)

*D'après le logiciel Airy*

**<u>Document 5</u> : diagramme pression - température permettant de déterminer les domaines de l'état physique de roches de la croûte continentale**




*D'après La banque de schéma SVT académie de Dijon*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Emirats Arabes Unis

*2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points*

## LA PLANTE DOMESTIQUÉE

**De nouvelles variétés de tomates**

Après la pomme de terre, la tomate est le légume le plus consommé dans le monde. Au cours de la domestication, des milliers de variétés différentes ont été produites.
Depuis 2013, une nouvelle variété de tomate cultivée, la Garance a été obtenue par l'INRA. Il aura fallu une vingtaine d'années de recherches pour l'obtention de cette tomate.

**À l'aide de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances :**
**– présenter les intérêts d'avoir mis au point cette nouvelle variété Garance,**
**– expliquer comment la nouvelle variété Garance a été obtenu à partir de variétés anciennes, tout en recevant le label « sans OGM* ».**

***Organisme Génétiquement Modifié**

**<u>Document 1</u> : quelques critères de variétés de tomates cultivées**

**Document 1.a : comparaison de quelques critères agronomiques entre 3 variétés de tomates cultivées**

| VARIETES | NOMBRE DE RERSISTANCES AUX NUISIBLES | % DE TOMATES DECLASSEES | ASPECT ESTHETIQUE (note sur 10) | QUALITE GUSTATIVE (note sur 10) |
|---|---|---|---|---|
| DCC84 (tomate Cœur de bœuf rouge) | 3 | 5,8 | 8 | 6,0 |
| Garance (tomate ronde rouge) | 8 | 0,5 | 7,8 | 6,5 |
| DN 75 (tomate ronde noire) | 4 | 2,1 | 7,5 | 6,5 |

* une tomate qui présente des défauts est dite « déclassée »

*D'après C. Mazolier, Tomate en Agriculture Biologique : variétés de type ancien en tunnel froid. 2010*
Des études ont révélé que les consommateurs préfèrent, esthétiquement, des tomates de gros calibres et de couleur rouge vif.

**Document 1.b : teneurs (moyennes) des tomates de la variété Garance, en différentes substances par rapport à une tomate standard**

| | |
|---|---|
| Lycopène | + 65 % |
| Vitamine C | + 90 % |
| Sucres | + 32 % |

*D'après INRA, 2010*

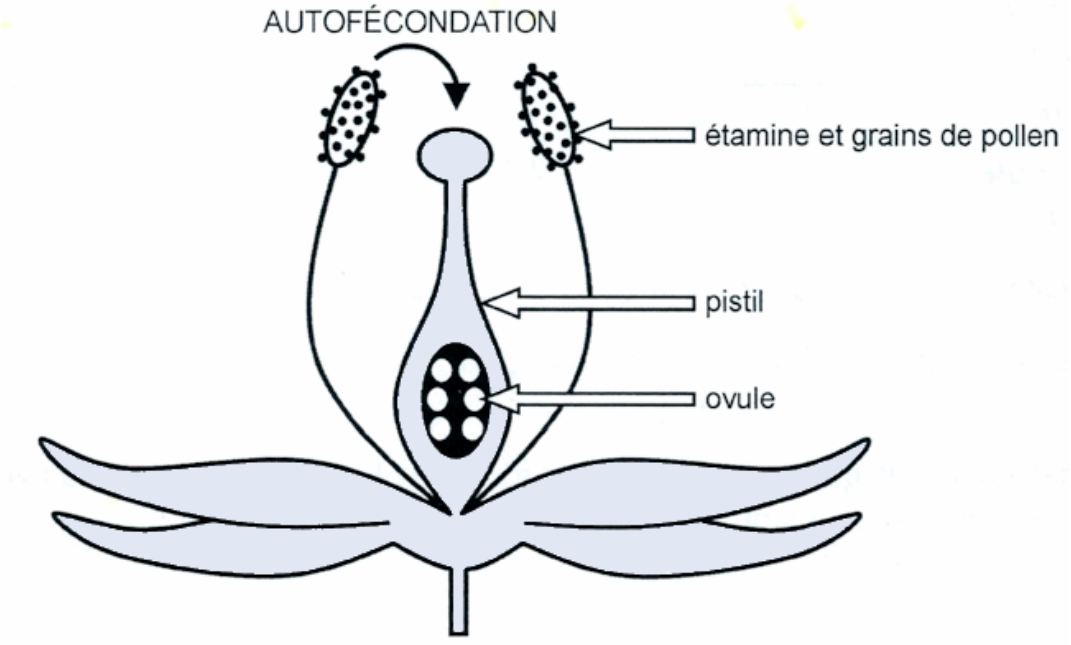
**<u>Document 2</u> : nature et propriétés physiologiques du lycopène et de la vitamine C**

La vitamine C participe à la synthèse des globules rouges et contribue au bon fonctionnement du système immunitaire. Il est recommandé d'en consommer quotidiennement entre 75 et 90 mg.

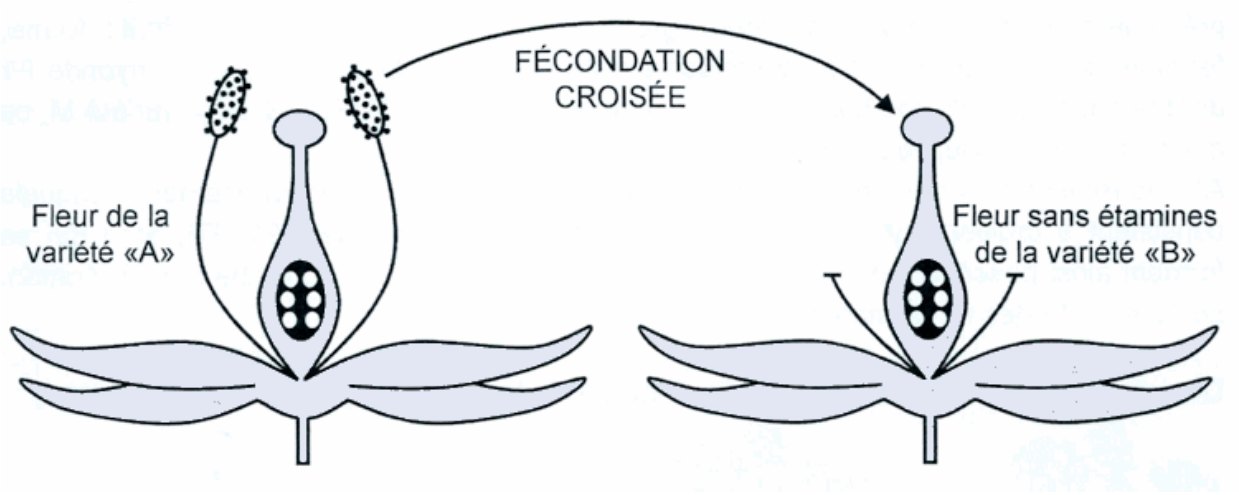
Le lycopène est un pigment rouge vif dont la consommation régulière réduit le risque de souffrir d'une maladie cardio-vasculaire, du diabète ou encore de l'ostéoporose, et aurait un effet protecteur contre certains cancers.

**<u>Document 3</u> : l'obtention de nouvelles variétés végétales par croisement**

La fleur de tomate est capable de s'autoféconder, c'est à dire que son pollen peut venir féconder ses propres ovules.




Pour forcer deux variétés, A et B, à se croiser, il est donc nécessaire de retirer les étamines de la plante qui sera utilisée comme femelle et d'apporter le pollen de la plante utilisée comme mâle.



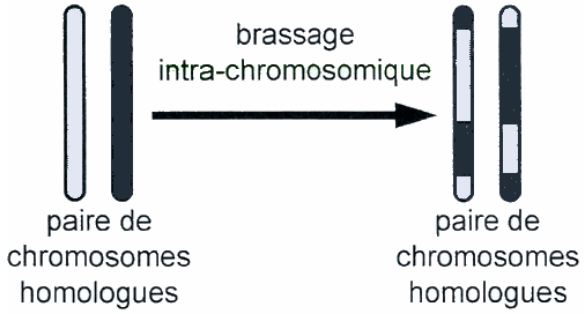

**<u>Document 4</u> : caractéristiques d'une variété de tomate sauvage**

| VARIETE | COULEUR | TAILLE DU FRUIT | QUALITES |
|---|---|---|---|
| *Solanum cheesmanii* | jaune – orange | 1 à 2 cm | – multiples résistances<br>– richesse en sucres |

*D'après S. D. Tanksley, The Plant Cell, 2004*

**<u>Document 5</u> : la sélection de variété végétale par rétrocroisement**

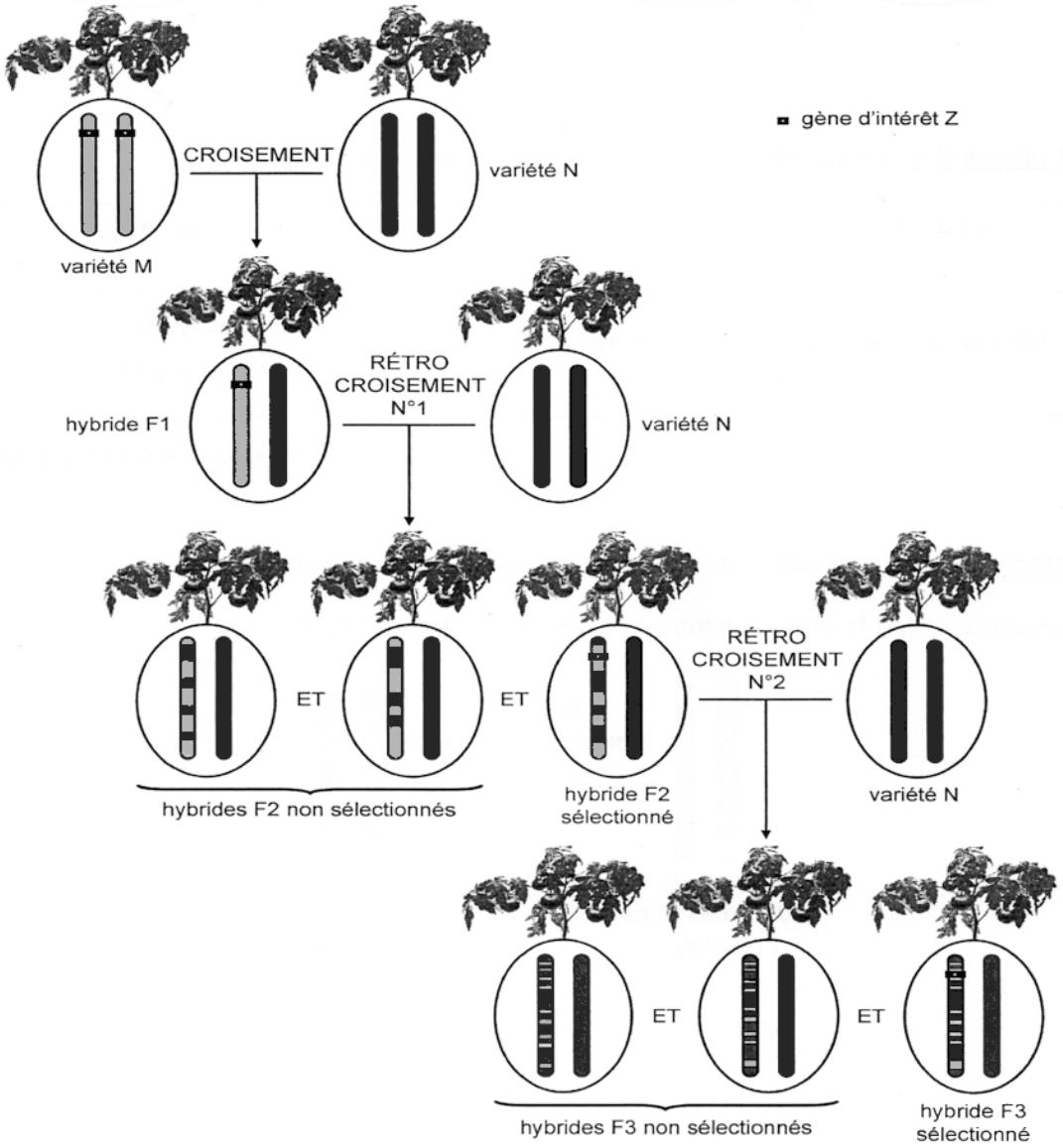
**Document 5.a : le brassage intra-chromosomique ou crossing-over**




**Document 5.b : le principe de la sélection par rétrocroisements**

Soit une variété M de faible intérêt agronomique qui possède dans son génome, un gène Z codant un caractère que l'on souhaite transférer à une autre variété cultivée N présentant de nombreux caractères agronomiques intéressants (liés au fruit : forme, fermeté, couleur, taille…). Par le croisement de ces 2 variétés, on obtient un hybride F1 dont le génome renferme bien le gène Z mais aussi la moitié de l'ADN de la variété M, ce qui diminue beaucoup les qualités de l'hybride F1.
Afin de remédier à ce phénomène, on réalise alors une série de rétrocroisements lesquels consistent à croiser l'hybride F1 avec la variété N. Les hybrides (F2, F3, etc.) qui se forment ainsi possèdent de moins en moins d'ADN de la variété M. À chaque génération, seuls les hybrides renfermant le gène Z sont sélectionnés.

**Document 5.c : schéma décrivant le principe de la sélection par rétrocroisements**



# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Liban

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Le diable de Tasmanie

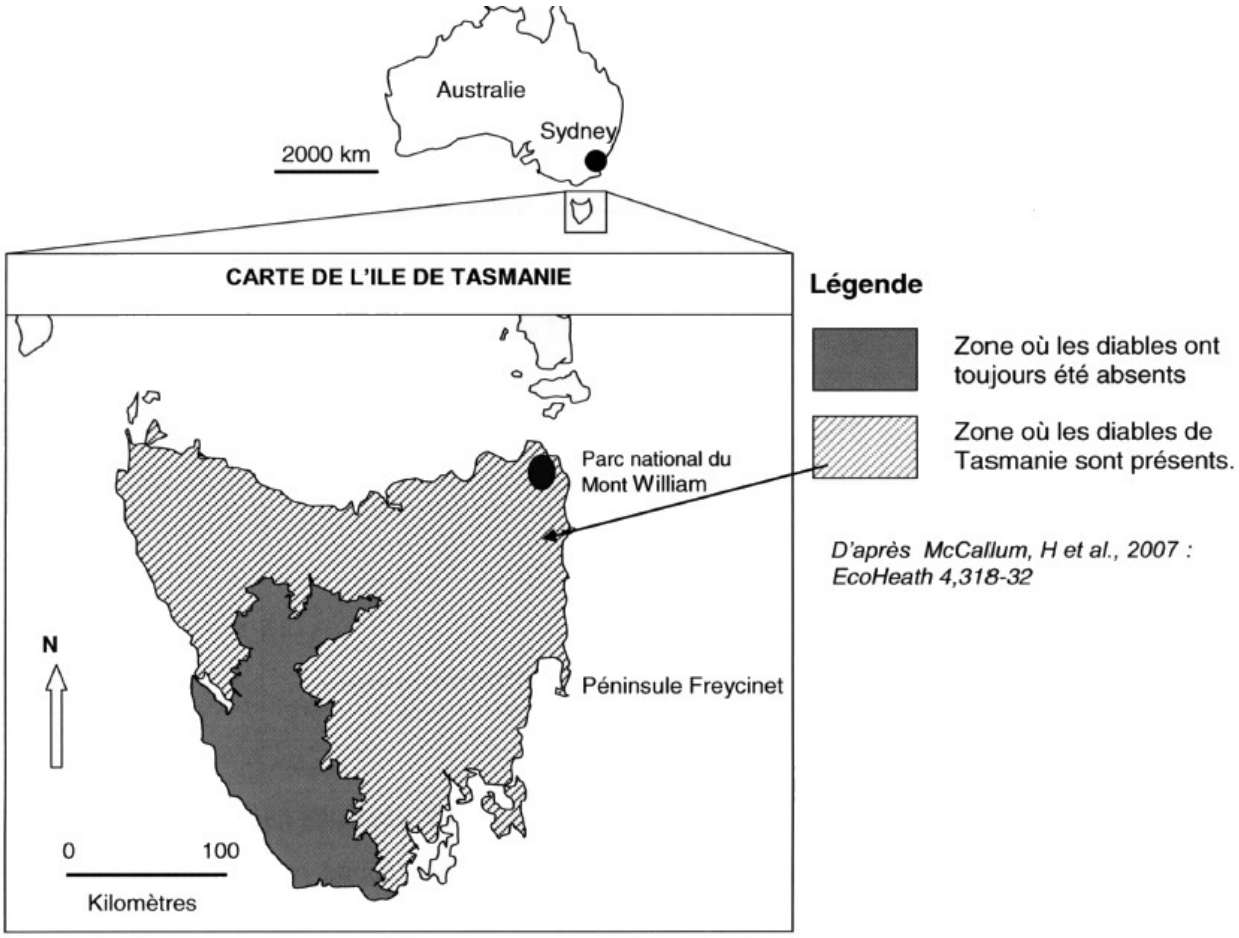
Le gouvernement australien, écoutant les conseils des scientifiques, a décidé de créer une réserve pour y faire vivre 200 diables de Tasmanie (Sarcophilus harrisit) au Nord de Sydney.

**À partir de l'étude du dossier et de l'utilisation des connaissances:**
**- expliquer le mécanisme à l'origine de l'évolution de la population de diables de Tasmanie ;**
**- indiquer les objectifs de la création d'une réserve pour les diables de Tasmanie, au Nord de Sydney (en Australie).**

**<u>Document 1</u> : les diables, des animaux présents uniquement en Tasmanie**

Les diables ont disparu d'Australie depuis 400 ans.
Protégés depuis 1941, ils ne vivent plus que sur une île située au Sud de l'Australie: la Tasmanie.
Les scientifiques estimaient avant 1996, que l'effectif moyen de l'espèce avoisinait environ 50 000 individus.



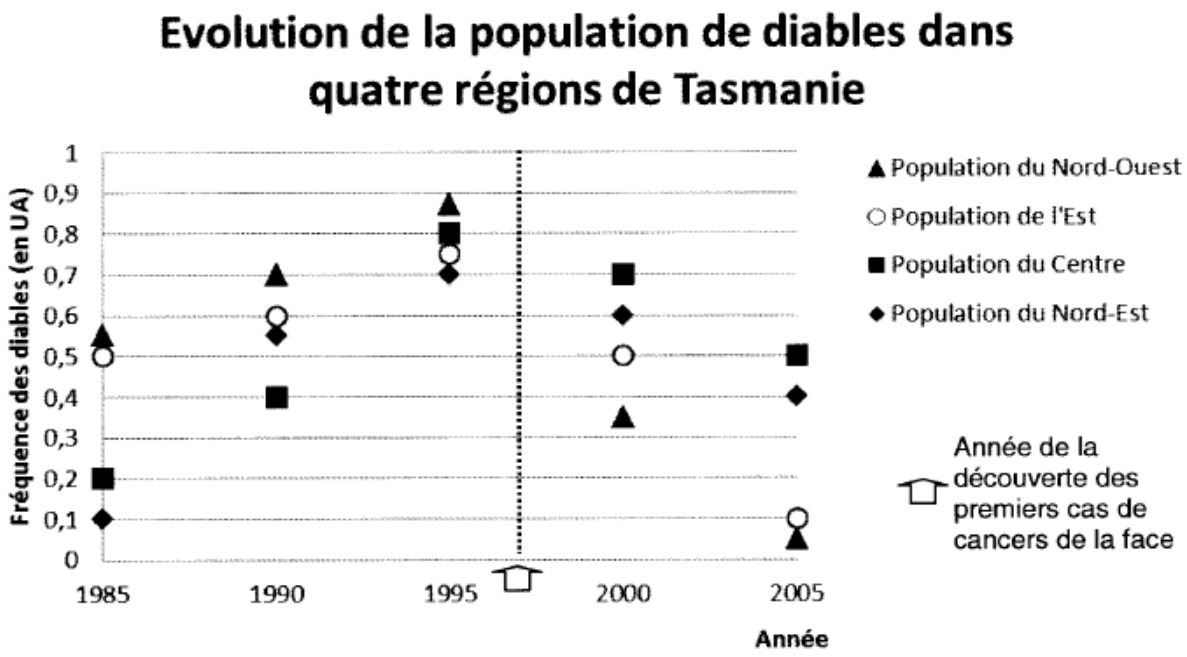



*D'après McCallum, H et al., 2007 : EcoHeath 4,318-32*

**<u>Document 2</u> : le cancer de la face, une maladie inquiétante**

**<u>Document 2a</u> :** évolution de la population de diables entre 1985 et 2005

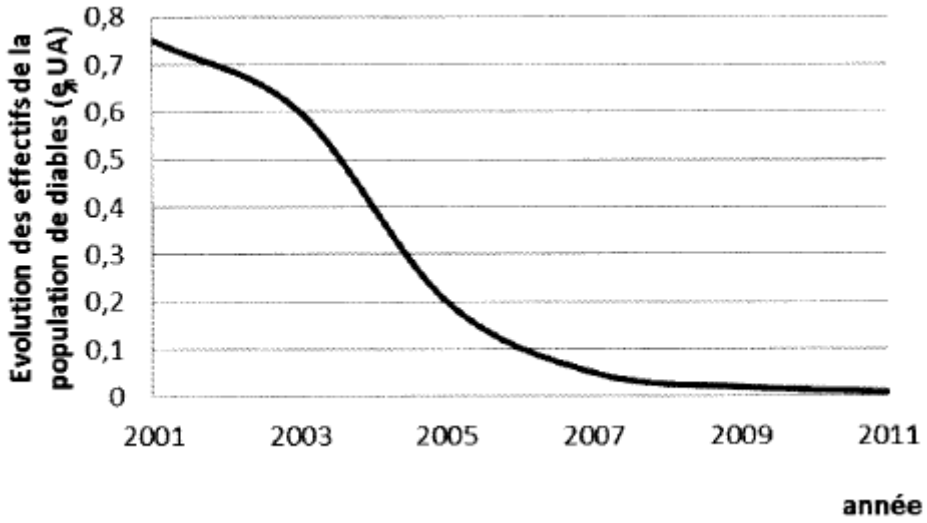
A partir de 1996, les scientifiques ont observé une augmentation des décès de diables liés à un cancer de la face. Les chercheurs pensent que la cause de celui-ci est un virus que les diables se transmettent lors de bagarres pour la nourriture. Apparu sur le site du parc national du Mont William (voir document 1), cette maladie s'est progressivement propagée à l'ensemble des populations de l'île. Ce virus est totalement inconnu en Australie.




UA : Unité arbitraire

*D'après McCallum, H et al. 2007: EcoHeath 4,318-32*

**<u>Document 2b</u> :**




UA : Unité arbitraire

*D'après McCallum, H et al. 2007: EcoHeath 4,318-32*

Ce modèle, appliqué à l'ensemble des régions de la Tasmanie, donne exactement le même résultat, mais à l'horizon 2017.

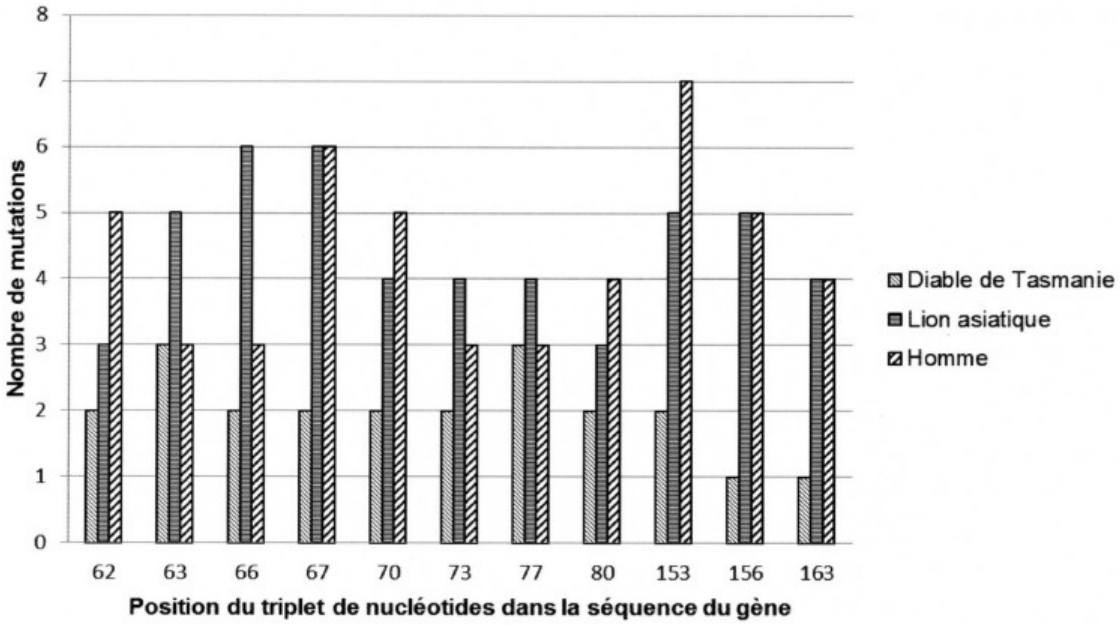
**<u>Document 3</u> : des cellules contaminées non détruites par le système immunitaire**

Les chercheurs ont constaté que les cellules contaminées par le virus n'étaient pas détruites par le système immunitaire. Ils ont essayé d'en comprendre la cause. Pour cela, ils ont étudié la diversité allélique d'un gène codant une protéine jouant un rôle dans la destruction des cellules contaminées par des virus.

Une grande diversité des allèles de ce gène permet, chez les mammifères, d'avoir dans une population une grande diversité d'individus, certains sont capables de détruire des cellules contaminées par un virus et d'autres non.

**Document 3a :** diversité génétique chez l'Homme, le Lion asiatique et le Diable de Tasmanie

Les chercheurs ont estimé la diversité de ce gène commun à l'Homme, au Lion asiatique et au Diable de Tasmanie. Pour cela, ils ont comparé le nombre de mutations dans la séquence codée par ce gène. Comparaison chez les trois espèces du nombre de mutations dans une portion de ce gène




*D'après Siddle, H et al, 2007: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0704580104*

Remarque
L'étude du nombre de mutations sur un gène donné permet d'avoir une idée de sa diversité allélique au sein d'une espèce. Ainsi, plus le nombre de mutations est important et plus la diversité allélique du gène l'est également.

**Document 3b** : information sur la mise au point d'un vaccin contre le virus serait une solution possible

Les immunologistes préparent un vaccin pour lutter contre le virus chez le diable de Tasmanie. Cependant, ils sont soumis à une contrainte: La mise au point d'un vaccin nécessite plusieurs années de recherche et ne sera pas utilisable avant 2020.

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Liban

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

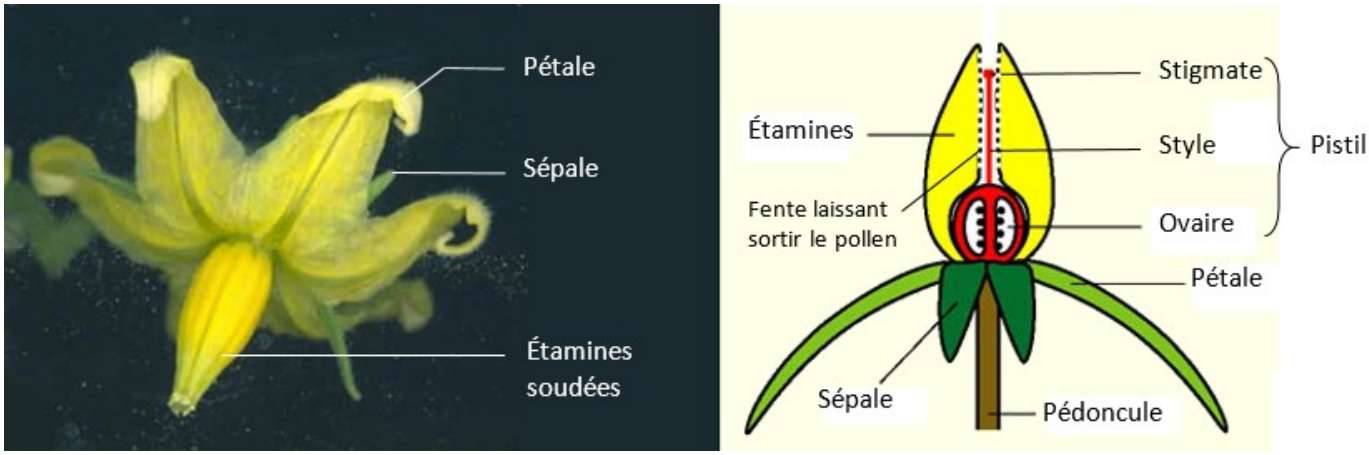
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION : LA VIE FIXÉE DES PLANTES

**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

**À 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.**

**<u>Document 1</u> : photo et schéma en coupe de la fleur de tomate**




*D'après http://www.snv.jussieu.fr*

**<u>Document 2</u> : 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/*

**<u>Document 3</u> : 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 les larves.

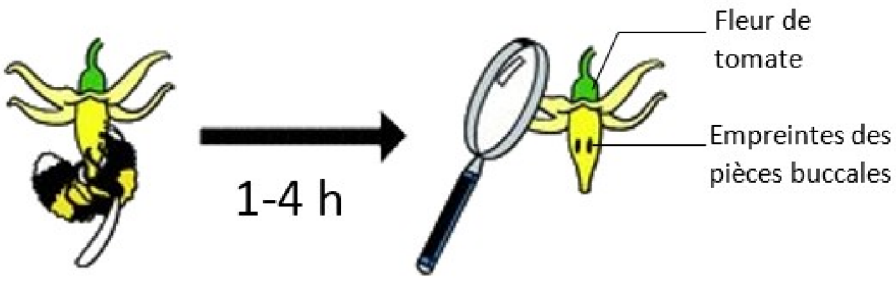
Pour récolter le pollen, les bourdons font bouger les fleurs de tomates de façon particulièrement efficace : ils se suspendent à la fleur, leurs pièces buccales* accrochées aux étamines, puis font vibrer la fleur en activant leurs muscles du vol.
Une partie du pollen qui sort des étamines tombe sur le stigmate : ce type de pollinisation est appelée pollinisation vibratile.

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



*D'après © Inra / Morison*

**<u>Document 4</u> : 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 morsures) 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/*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Liban

***2ème PARTIE - Exercice 2** - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

**Le brassage génétique**

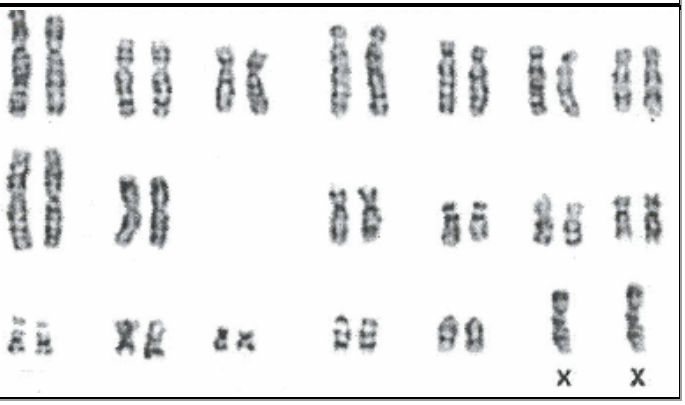
Les chats peuvent avoir des pigmentations différentes. Étudions le cas des mâles « tortie ».

**En utilisant les informations extraites des documents et vos connaissances, proposer une explication à l'existence des mâles « tortie ».**

### Document 1 : Pigmentation chez les chats

Un chat « tortie » possède deux pigments, l'eumélanine qui donne la couleur noire et la phreomélanine qui donne la couleur rousse.
Ces deux pigments sont codés par deux allèles co-dominants d'un même gène (ils s'expriment autant l'un que l'autre).

**Document 2 : Caryotypes du chat mâle et femelle**

| Chat mâle | Chat femelle |
|---|---|
|  |  |

*D'après http://svtmarcg.blogspot.fr*

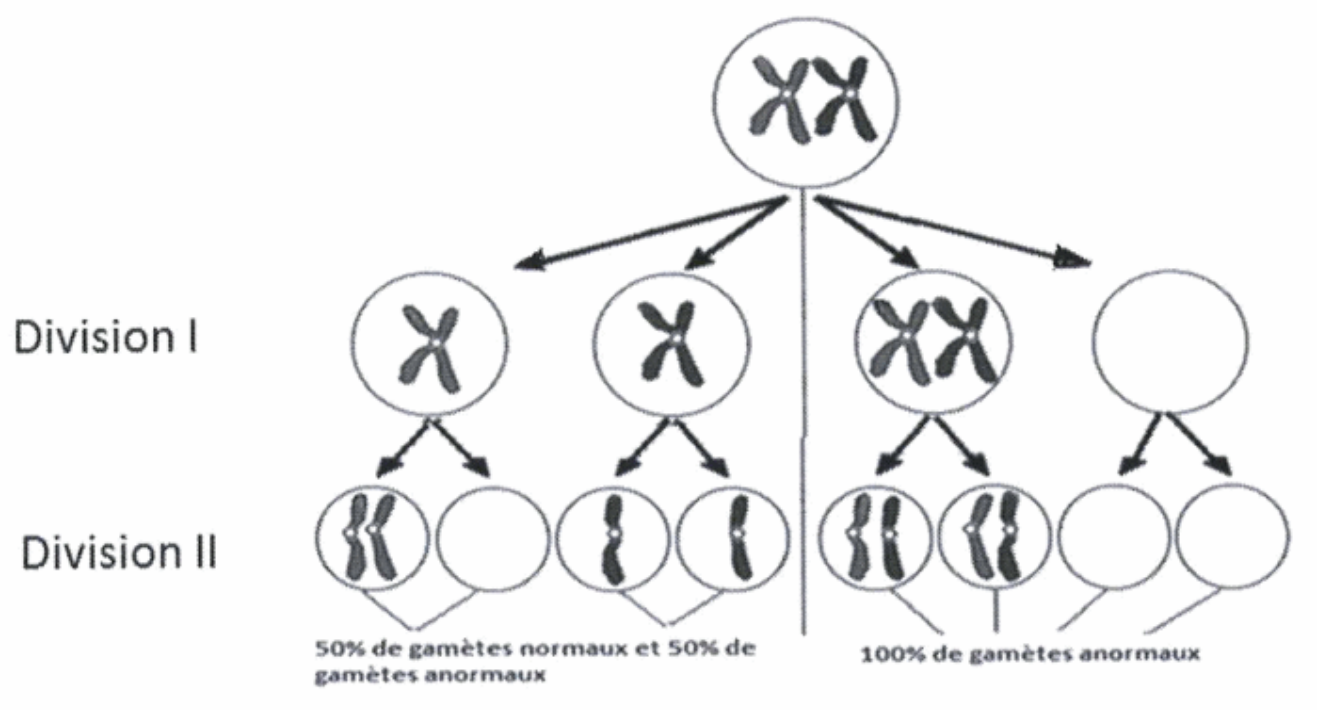
**Document 3 : Échiquier de croisement entre une femelle «** tortie» **et un mâle noir**

Notation :
Xr: chromosome X, portant un allèle codant pour la phreomélanine, le pigment roux
Xn: chromosome X, portant un allèle codant pour l'eumélanine, le pigment noir
Y: chromosome Y, ne portant aucun allèle codant pour la pigmentation

| | Xn | | y | |
|---|---|---|---|---|
| Xn | XnXn | Femelle noire | XnY | Mâle noir |
| Xr | XnXr | Femelle « tortie » | XrY | Mâle roux |

*D'après http://pawpeds.com*

**<u>Document 4</u> : Exemple de répartition des chromosomes lors d'une méiose anormale dans une cellule à 2n=2**




*D'après [http://cukabiologica.blogspot.fr](http://cukabiologica.blogspot.fr)*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Liban

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

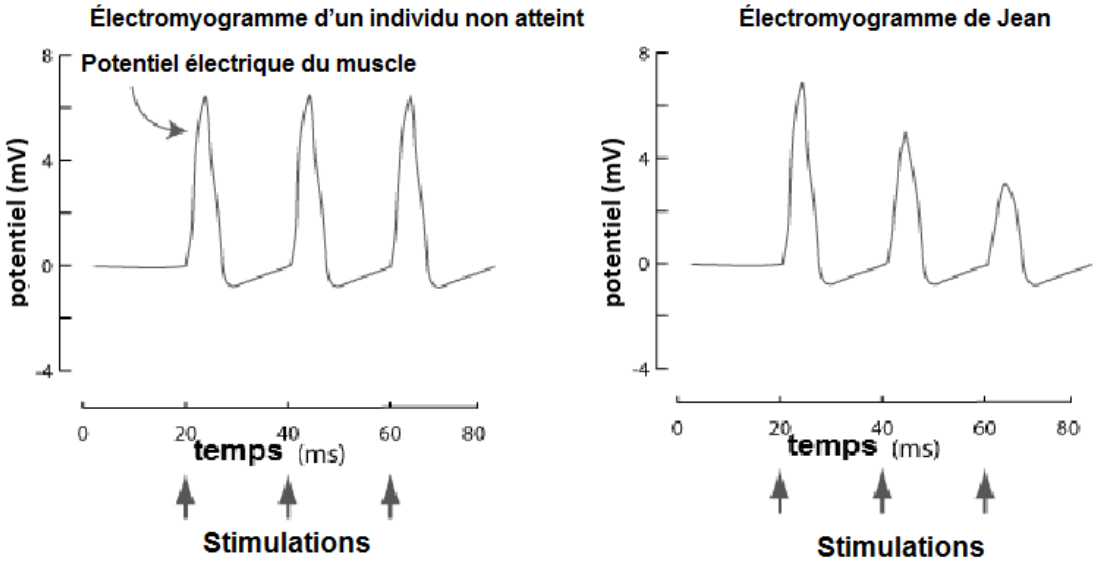
## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

Jean est en consultation chez son médecin : il présente une fatigue musculaire chronique et a du mal à garder ses paupières relevées. Le médecin suspecte une maladie neuromusculaire chronique liée à un défaut de transmission entre le nerf et le muscle : la myasthénie.

**À partir des informations extraites des documents et de vos connaissances, exposer à Jean les causes possibles de sa maladie.**
**Un schéma explicatif du fonctionnement de la synapse neuromusculaire de Jean est attendu.**

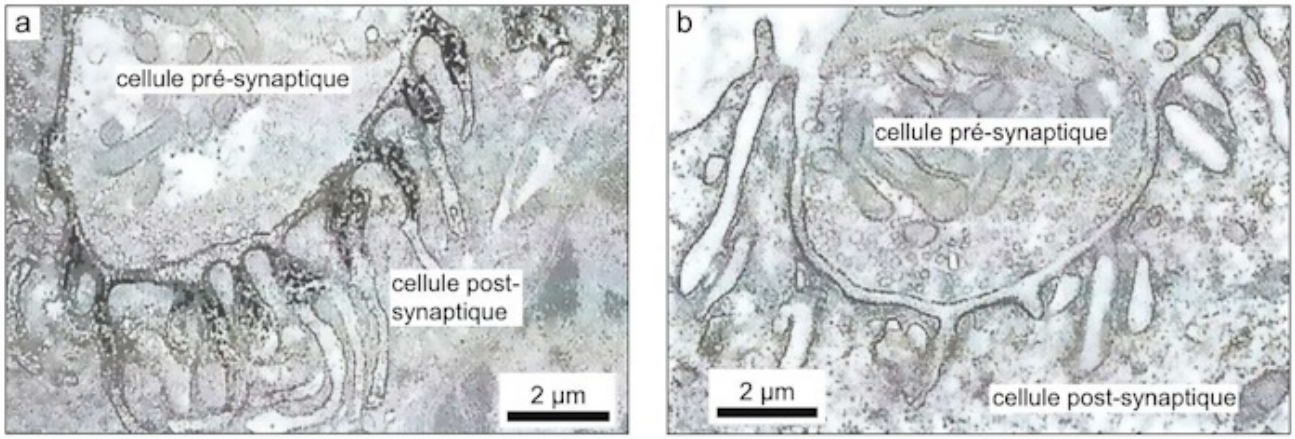
**<u>Document 1</u> : Électromyogramme d'un individu non atteint et de Jean**

Des électrodes sont posées sur la peau au niveau du pouce pour enregistrer l'activité électrique du muscle (électromyogramme) lors de la stimulation électrique du nerf qui le commande.
On stimule électriquement le nerf moteur. On enregistre les phénomènes électriques globaux du muscle sur les deux sujets.




*D'après : [http://www.ligamg.be](http://www.ligamg.be)*

**<u>Document 2</u> : Synapse neuromusculaire chez un sujet non atteint (a) et chez un patient atteint de myasthénie (b) (au MET)**




*D'après SVT TS, Collection A. Duco, 2012*

Les coupes ont subi un traitement qui révèle la présence de récepteurs à l'acétylcholine sous forme d'un marquage noir.

**<u>Document 3</u> : Analyse sanguine de Jean comparée à celle d'un sujet non atteint**

| | Sujet non atteint | Jean |
|---|---|---|
| Test de dépistage d'anticorps auto-réactifs dirigés contre les récepteurs à acétylcholine | – | +++ |

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Métropole

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

**Mode d'action du Botox®**

Les toxines botuliques sont à l'origine d'une maladie grave et mortelle appelée botulisme. Elles sont cependant très utilisées par toutes celles et ceux qui veulent gommer les traces du vieillissement en réalisant régulièrement des injections de Botox®.

**Expliquer comment les toxines botuliques agissent et comment ces molécules toxiques peuvent également être utilisées à des fins médicales.**

*La réponse s'appuiera sur l'exploitation du dossier documentaire et sur l'utilisation des connaissances. Elle sera accompagnée d'un schéma du fonctionnement de la synapse neuromusculaire sur lequel sera localisé le lieu d'action du Botox®.*

### Document 1 : le botulisme

Le botulisme est une maladie rare et grave, due à des neurotoxines bactériennes appelées toxines botuliques, provoquant des paralysies. Ces neurotoxines sont produites par des bactéries appartenant au genre *Clostridium*. Le botulisme est principalement d'origine alimentaire et survient lorsque *Clostridium botulinum* se multiplie et produit les toxines dans des aliments qui ont été insuffisamment cuits pour les inactiver.

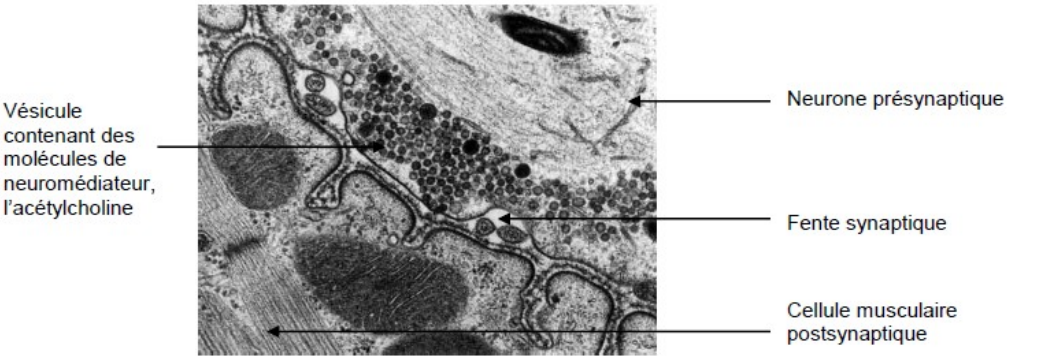
Cette bactérie se multiplie le plus souvent dans des aliments qui n'ont pas subi un processus poussé de conservation : poissons ou produits carnés fermentés, salés ou fumés, conserves réalisées à la maison et insuffisamment stérilisées. Il arrive que des produits du commerce soient également impliqués.

La maladie concerne l'ensemble des muscles ; elle débute avec une faiblesse au niveau du cou et des bras (paralysie flasque), avant de toucher les muscles respiratoires et ceux du bas du corps. La paralysie peut rendre la respiration difficile et provoquer la mort.

*D'après site de l'OMS http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs270/fr/*

### Document 2 : la synapse neuromusculaire

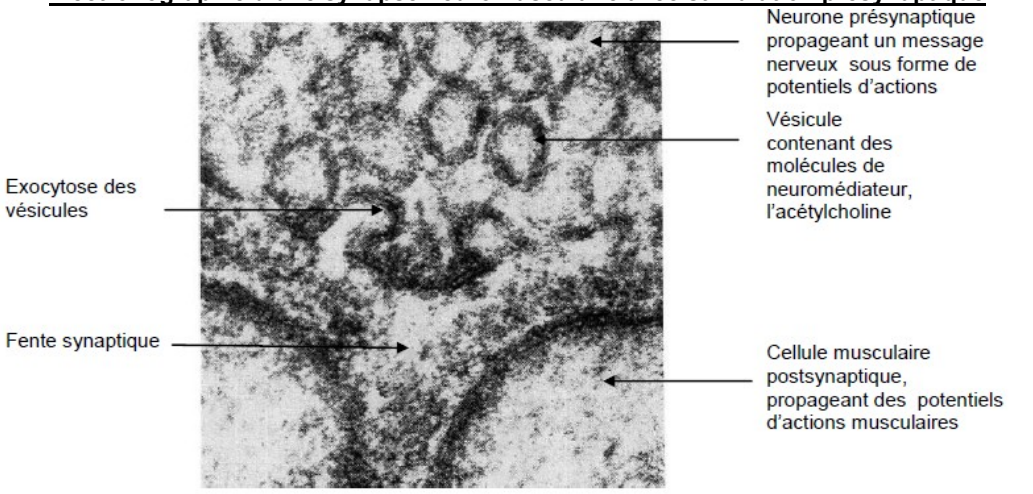
**Électronographie d'une synapse neuromusculaire sans stimulation présynaptique**




Observation au microscope électronique à transmission

*Echelle : 1 micromètre*

**Électronographie d'une synapse neuromusculaire avec stimulation présynaptique**

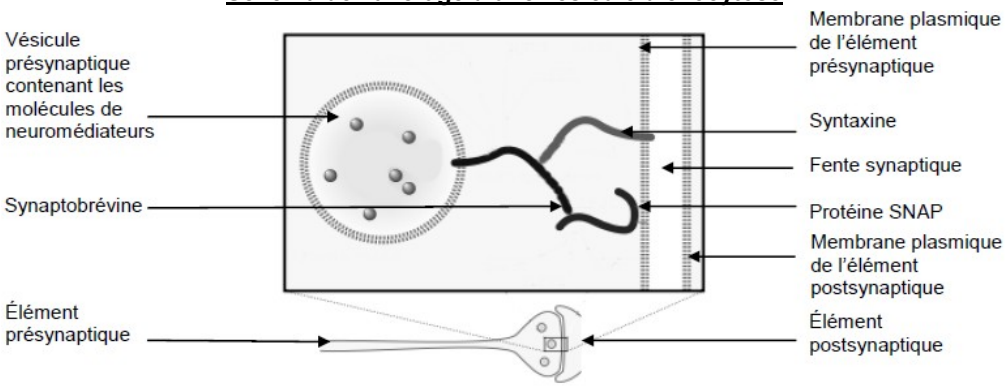



*D'après Pour la Science et [http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/svt/program/fichacti/fich1s/synapse/Index.htm](http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/svt/program/fichacti/fich1s/synapse/Index.htm)*

**Document 3 : le déroulement de l'exocytose et le mode d'action des toxines botuliques**

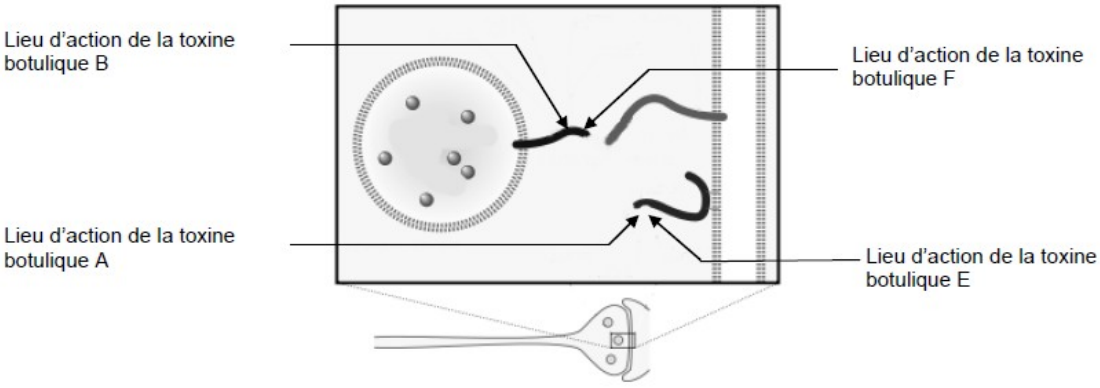
L'exocytose est le processus de fusion des vésicules synaptiques avec la membrane plasmique de l'élément présynaptique, permettant la libération des molécules de neuromédiateurs dans la fente synaptique. Cette fusion fait intervenir 3 protéines : la synaptobrévine, la syntaxine et la protéine SNAP. Ces 3 protéines interagissent et s'accrochent les unes aux autres, ce qui permet la fusion de la vésicule avec la membrane plasmique présynaptique et la libération de neuromédiateurs dans la fente synaptique.

**Schéma de l'ancrage d'une vésicule d'exocytose**




Parmi les 7 types de neurotoxines connues, seuls 4 types de neurotoxines sont la cause du botulisme chez l'homme : les neurotoxines A, B, E et F. Ces neurotoxines sont des enzymes (protéases) qui agissent sur le mécanisme de l'exocytose en coupant certaines protéines à différents niveaux.

**Schéma des lieux et mode d'action des toxines botuliques**




*D'après Physiologie médicale par William Ganong De Boeck Université et [http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol11no10/04-1279.htm](http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol11no10/04-1279.htm)*

**Document 4 : les principales indications du Botox®**

Le Botox® contient la toxine botulique de type A sous forme de molécule protéique purifiée.

Indications fréquentes du Botox®

La contraction incessante des muscles du visage leur fait acquérir, avec le temps, une hypertonicité, qui combinée à la perte d'élasticité de la peau, entraine la formation de rides d'expression. Elles sont principalement présentes sur le haut du visage : rides du front et rides de la patte d'oie. En supprimant cette hypertonicité musculaire, le Botox® efface les rides.

Le traitement consiste en une série d'injections réalisées à l'aide d'une aiguille fine dans les muscles responsables des rides d'expression. Chaque flacon de Botox® contient une faible quantité de toxine botulique. On injecte au niveau de chaque ride une dose de Botox® en ne dépassant pas 50 doses par séance pour l'ensemble du visage.

Il n'y a aucun risque de provoquer le botulisme car il faudrait au moins 1000 fois cette dose, on est donc très loin du risque de la toxine poison qui peut être ingérée par exemple lors d'une intoxication alimentaire

Les effets apparaissent dès le 2ème jour, se stabilisent en une quinzaine de jours et durent de 4 à 6 mois, selon les individus.

Autres indications du Botox®

Aujourd'hui, le Botox® trouve de nombreuses indications en médecine comme par exemple le traitement du blépharospasme (battements incontrôlés des paupières) ou de la dystonie cervicale (contractions musculaires involontaires dans le cou).

*D'après www.futura-sciences.com*

Une nouvelle indication pour la toxine botulique de type A, autorisée par L'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) en septembre 2011

Les patients souffrant d'incontinence* urinaire d'origine neurologique, provoquant des contractions involontaires des muscles de la vessie, peuvent être traités par des injections ciblées de Botox®. Ces injections ont permis une réduction de la fréquence des contractions involontaires de la vessie et donc une diminution de l'incontinence.

*Incontinence : correspond à l'absence de contrôle volontaire de l'émission d'urine. *D'après afsep.fr*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Métropole

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

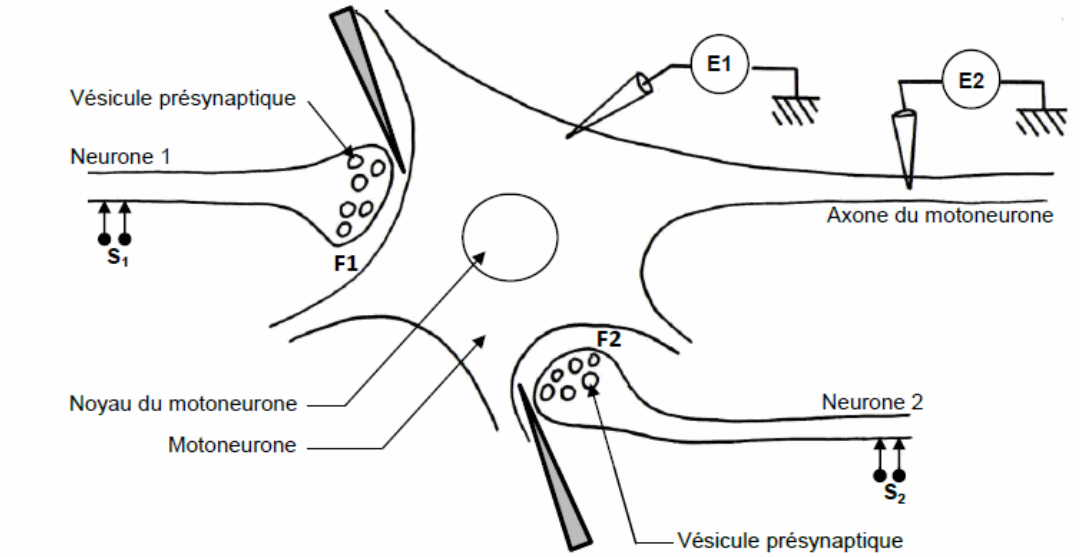
## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

L'anxiété chronique peut s'accompagner de contractions musculaires brusques et inopinées des muscles squelettiques. Ces contractions musculaires peuvent être soignées par des médicaments antidépresseurs comme les benzodiazépines.
*Aucune connaissance préalable sur les synapses étudiées ici n'est nécessaire.*

**À partir de l'exploitation des documents et de l'utilisation des connaissances, expliquer l'apparition des symptômes musculaires dus à l'anxiété et leur traitement par les benzodiazépines.**

*L'exploitation du document de référence n'est pas attendue.*

### Document de référence : montage expérimental et localisation des expériences menées sur un motoneurone de moelle épinière de mammifère




Légende :

E2 — Oscilloscope relié à une microélectrode interne réceptrice :
- **E1** : enregistrement de la polarisation au niveau du corps cellulaire du motoneurone
- **E2** : enregistrement de la polarisation au niveau de l'axone du motoneurone

$S_1$ $S_2$ — Electrodes de stimulation $S_1$ et $S_2$ des neurones 1 et 2 respectivement

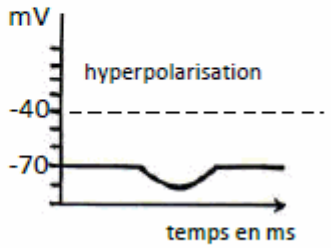
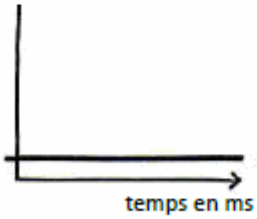
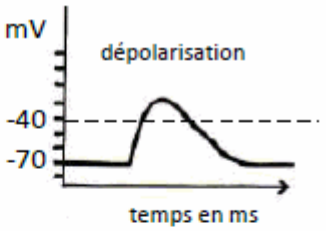
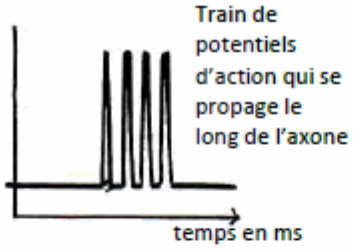
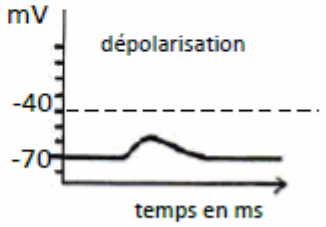
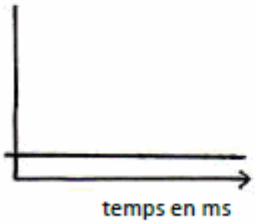
Micropipette pour l'injection de substances

F1 F2 — Fentes synaptiques :
- **F1** entre neurone 1 et motoneurone
- **F2** entre neurone 2 et motoneurone

*D'après http://www.didier-pol.net/6SAS697.html*

**<u>Document 1</u> : résultats expérimentaux d'une stimulation au niveau de S1, de S2 et d'une stimulation simultanée de S1 et S2 chez les mammifères**

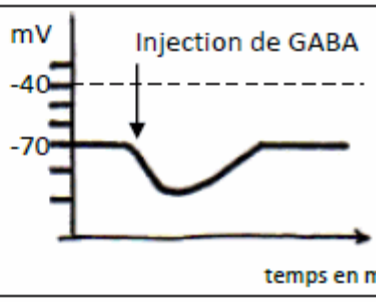
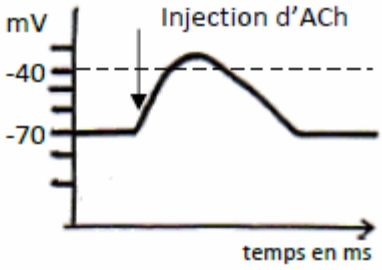
Les motoneurones qui commandent des cellules musculaires des muscles squelettiques sont soumis à des informations diverses qu'ils intègrent sous la forme d'un message nerveux unique. Chaque information reçue par le motoneurone perturbe son potentiel de repos, si cette perturbation atteint un certain seuil, des potentiels d'action se déclenchent.
En période de crise d'anxiété, les informations que les motoneurones intègrent sont modifiées.

| Opérations effectuées | Enregistrements en E1 | Enregistrements en E2 | Contraction de la fibre musculaire (+ : présence ; - : absence) |
|---|---|---|---|
| Stimulation en S1 |  |  | - |
| Stimulation en S2 |  |  | + |
| Stimulation en S1 et S2 simultanément |  |  | - |

--------- Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone

*D'après http://www.didier-pol.net/6SAS697.html*

**<u>Document 2</u> : effet sur le motoneurone de mammifère d'une injection de GABA ou d'acétylcholine en l'absence de toute stimulation électrique**

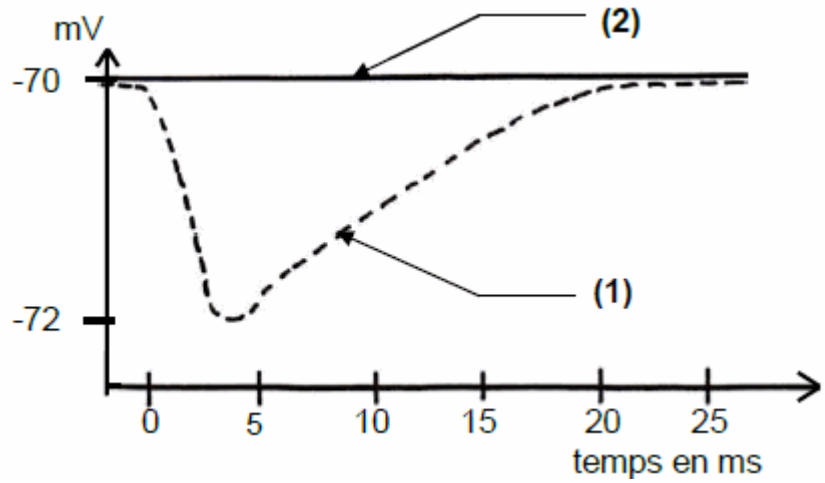
| Opérations effectuées | Injection de GABA au niveau de F1 | Injection d'acétylcholine (ACh) au niveau de F2 |
|---|---|---|
| Enregistrements en E1 |  |  |

Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone

*D'après http://www.didier-pol.net/6SAS697.html*

**<u>Document 3</u> : reproduction expérimentale des signes de l'anxiété chez les mammifères**

On peut reproduire expérimentalement la situation des synapses associée à l'anxiété. Pour cela on injecte de la picrotoxine dans la fente synaptique F1. La picrotoxine est capable de se fixer sur les récepteurs membranaires au neurotransmetteur GABA situés sur le motoneurone.



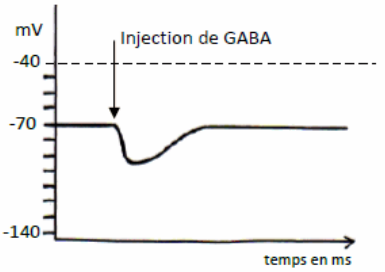
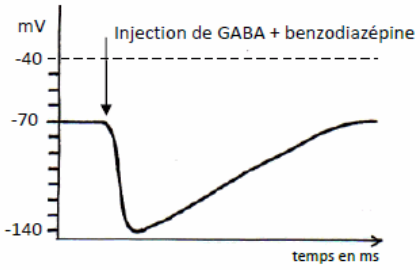

**(1)** Enregistrement en E1 de la polarisation suite à une stimulation en S1, sans injection de picrotoxine au niveau de F1

**(2)** Enregistrement en E1 de la polarisation suite à une stimulation en S1, avec injection de picrotoxine au niveau de F1

*D'après http://www.etudiant-podologie.fr/*

**<u>Document 4</u> : action des benzodiazépines chez les mammifères**

De nombreuses substances utilisées en médecine comme médicaments se lient spécifiquement aux récepteurs membranaires. Les benzodiazépines (comme le Valium® et le Librium®) sont des tranquillisants (utilisés contre l'anxiété) qui se fixent de manière spécifique aux récepteurs membranaires du GABA.

| Enregistrement en E1 de la polarisation après injection de GABA au niveau de F1 et absence de benzodiazépines | Enregistrement en E1 de la polarisation après injection de GABA au niveau de F1 et présence de benzodiazépines |
|---|---|
|  |  |

Seuil de dépolarisation nécessaire au déclenchement d'un potentiel d'action dans le motoneurone

*D'après "Introduction biologique à la psychologie », publié par Jean-Claude Orsini, Jean Pellet, Breal.*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Métropole

***2ème PARTIE - Exercice 2** - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

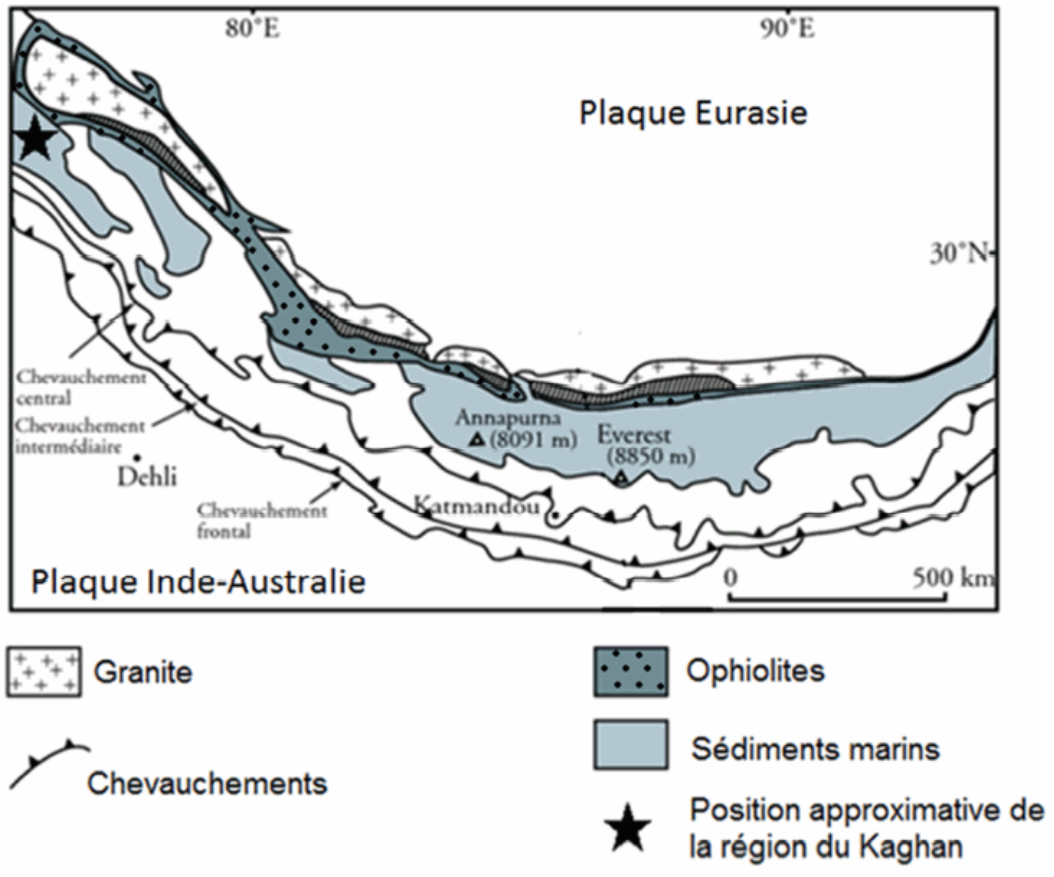
## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

**La formation de l'Himalaya**

Selon le modèle actuel, la collision continentale se réalise après disparition par subduction de la lithosphère océanique. La subduction concerne aussi l'essentiel de la lithosphère continentale qui est entraînée par la lithosphère océanique.

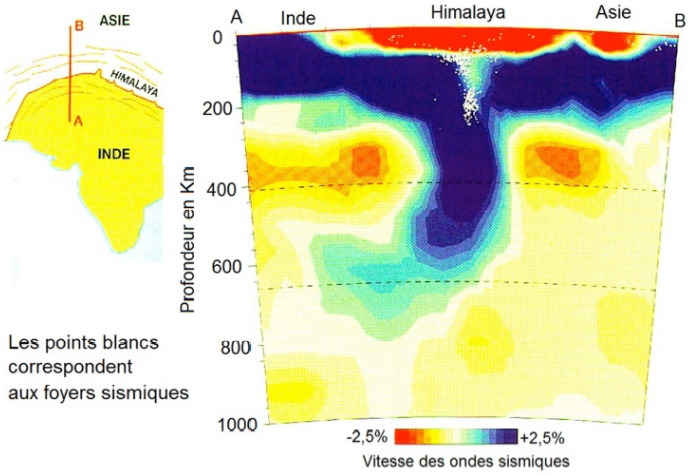
**Retrouver à partir des documents des arguments qui valident la subduction de lithosphère océanique et de lithosphère continentale.**

**<u>Document 1</u> : Carte géologique simplifiée de l'Himalaya.**




*D'après Himalaya-Tibet, le choc des continents – CNRS, 2003*

**<u>Document 2</u> : Tomographie sismique et foyers sismiques selon une coupe nord-sud au niveau de l'Himalaya**

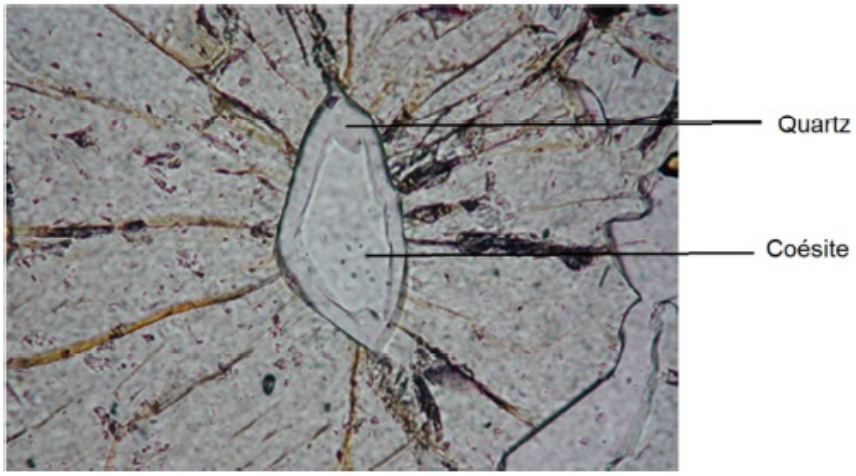



La tomographie sismique est une technique permettant de visualiser en profondeur les variations de la vitesse de propagation des ondes sismiques.
Cette vitesse varie selon la densité du matériau traversé. Une anomalie positive correspond à des matériaux froids et une anomalie négative à des matériaux chauds.

*D'après A. Replumaz et al, 2004*

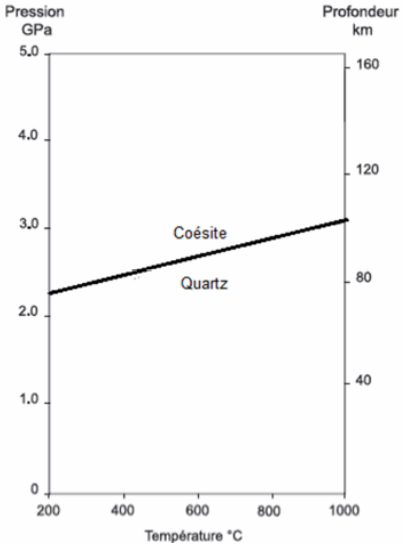
**<u>Document 3</u> : Microphotographie d'une lame mince d'une roche appartenant à la croûte continentale.**

Cette roche a été récoltée dans la vallée du Kaghan (ouest de l'Himalaya).




*D'après J.P. Pérrillat. Site : [www.planet-terre.ens-lyon.fr](http://www.planet-terre.ens-lyon.fr), 2003*

**<u>Document 4</u> : Domaine de stabilité des 2 minéraux visibles sur la roche.**




*D'après D. Boutelier. Thèse de doctorat. Université de Nice-Sophia Antipolis, 2004*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Métropole

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

Mme T présente une grosseur au niveau du cou et souffre de nombreux maux d'origine métabolique : fatigue, cheveux et ongles cassants, peau sèche, frilosité, rythme cardiaque ralenti. Son médecin lui prescrit des examens approfondis.

**À partir de l'exploitation des données et de l'utilisation des connaissances, expliquer les causes de l'affection de Mme T.**

**Document 1 : Analyse sanguine de Mme T**

Mme T manifeste un œdème (gonflement) de la glande thyroïde.
La thyroïde est une glande hormonale située à la base du cou. Elle sécrète des hormones thyroïdiennes dont les actions sont multiples (croissance, métabolisme, température interne…).

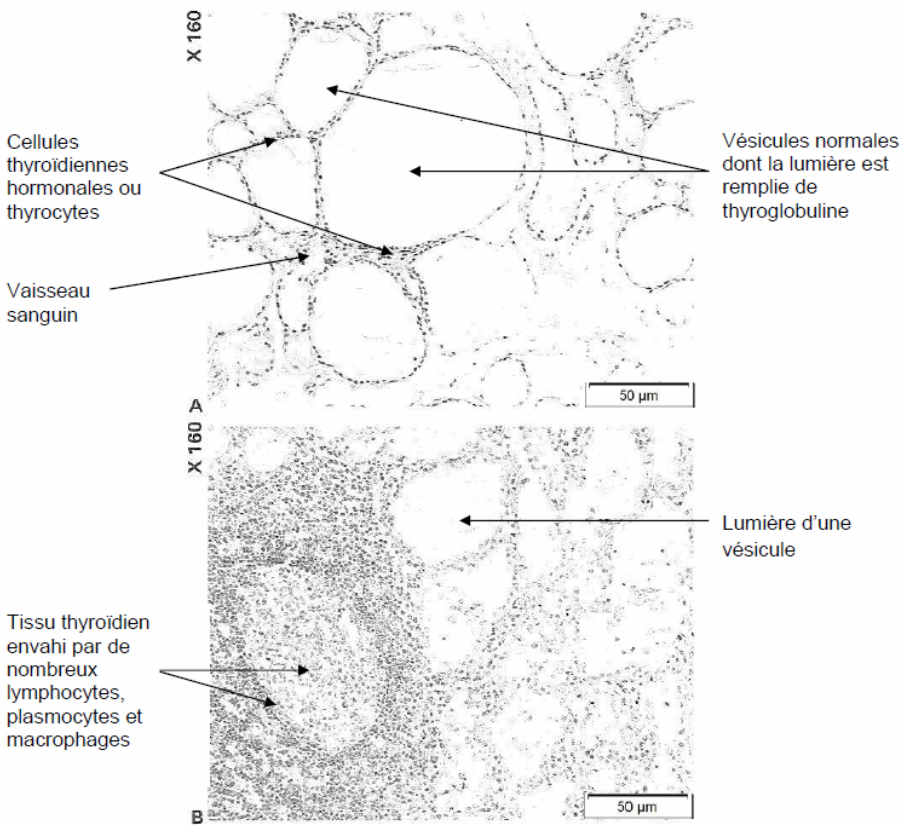
**Résultats de dosages hormonaux.**

| Hormones thyroïdiennes | Individu sain | Mme T |
|---|---|---|
| **Triiodothyronine** | 0,8 à 2,7.$10^{-9}$ mol.$l^{-1}$ | 0,6.$10^{-9}$ mol.$l^{-1}$ |
| **Thyroxine** | 11 à 27.$10^{-12}$ mol.$l^{-1}$ | 8.$10^{-12}$ mol.$l^{-1}$ |

*D'après http://www.medecine.unige.ch/TestsThyroidiens*

**Document 2 : Structure histologique d'une glande thyroïde normale (en A) et de la glande thyroïde de Mme T (en B)**

L'observation au microscope de la glande thyroïde montre des cellules sécrétrices ou thyrocytes, organisées en vésicules, qui en coupe, apparaissent circulaires.




*D'après biologie TD – Collection Tavernier – 1989*

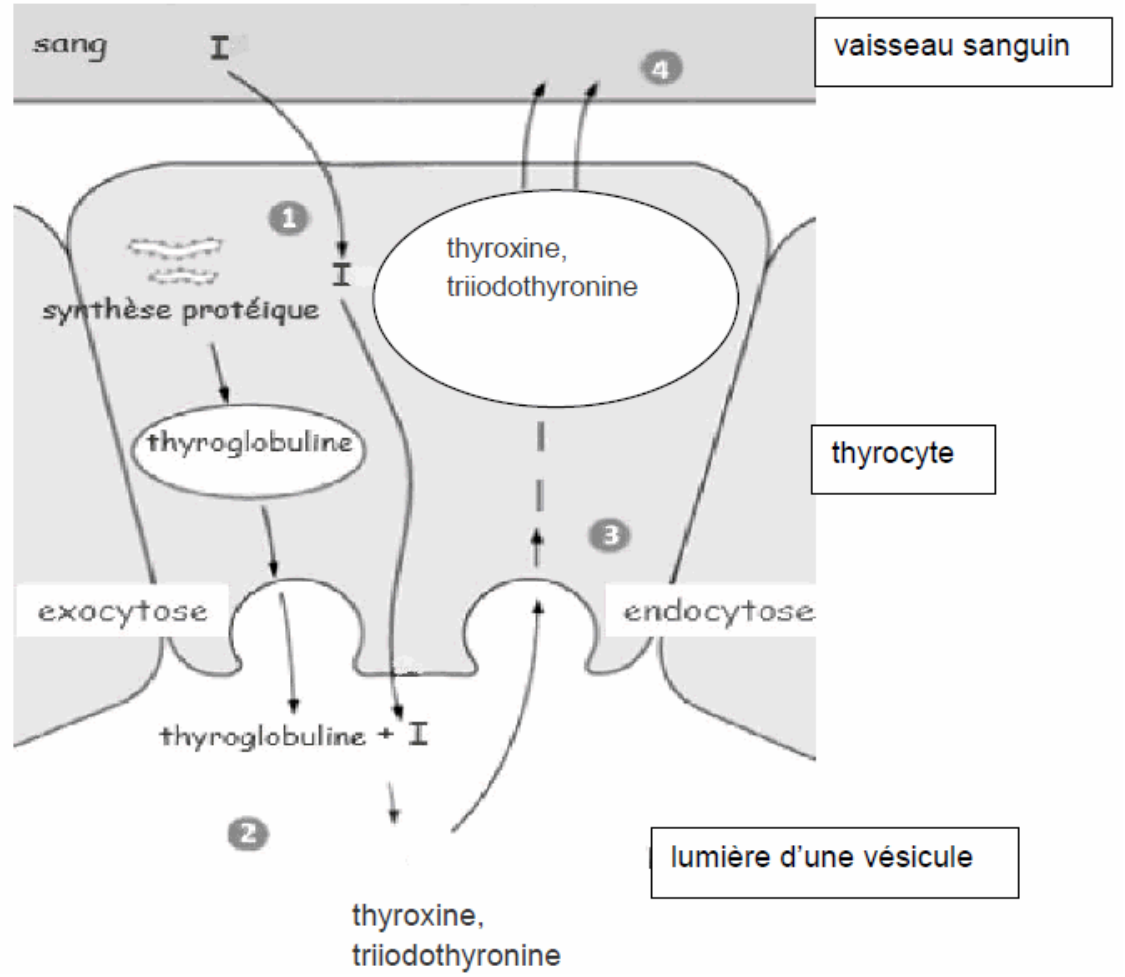
**Document 3 : Résultats de cultures cellulaires**

On prélève dans la thyroïde de Mme T, diverses cellules avec lesquelles sont réalisées des cultures. On recherche la présence de plasmocytes, cellules sécrétrices d'immunoglobulines.

| | Cellules cultivées en présence de thyrocytes | Plasmocytes présents | Immunoglobulines ou gamma-globulines |
|---|---|---|---|
| Culture 1 | Lymphocytes B | aucun | Pas de gamma-globulines « anti-thyroglobuline » |
| Culture 2 | Lymphocytes B + Macrophages | aucun | Pas de gamma-globulines « anti-thyroglobuline » |
| Culture 3 | Lymphocytes B + Macrophages + Lymphocytes T CD4 | nombreux | Gamma-globulines « anti-thyroglobuline » nombreuses |

*D'après http://www.lvs.fr/Pages_html/Encyclopedies/Cours%20Immuno*

**Document 4 : Biosynthèse des hormones thyroïdiennes**




Étape 1 : Le thyrocyte fabrique une protéine, la thyroglobuline (molécule précurseur), qui est expulsée par exocytose vers la lumière de la vésicule où elle s'accumule. Le thyrocyte prélève l'iode (I) apporté par l'alimentation dans le sang et le transfère dans la lumière de la vésicule.
Étape 2 : Il y a ioduration de la thyroglobuline. Le couplage de la thyroglobuline et de l'iode (I) conduit à la thyroxine et la triiodothyronine.
Étape 3 : Il y a endocytose de la thyroxine et triiodothyronine de la part des thyrocytes.
Étape 4 : Les hormones thyroïdiennes sont libérées dans le sang.

*D'après Alain Hamon – université d'Angers – http://slideplayer.fr/slide/1324104/*

# Bac S - Sujet de SVT - Session Septembre 2013 - Métropole

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

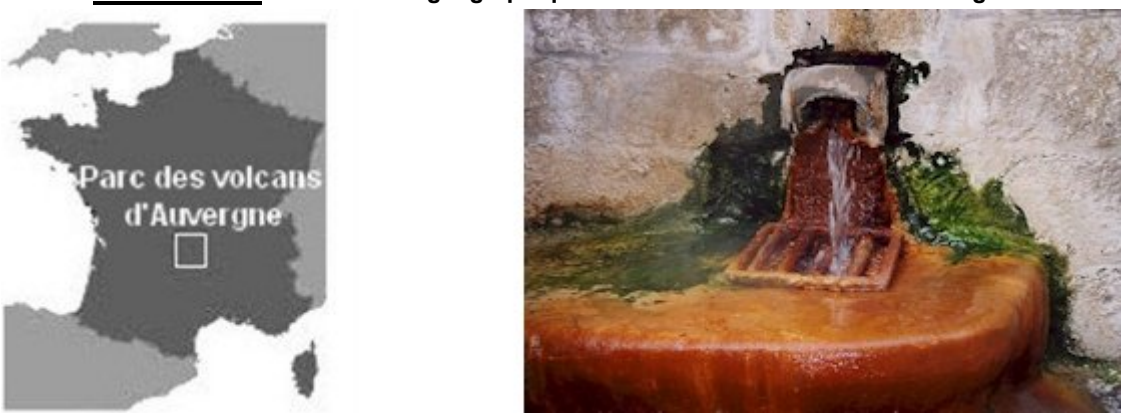
## GÉOTHERMIE ET PROPRIÉTÉS THERMIQUES DE LA TERRE

**Chaudes Aigues et la géothermie**

A Chaudes Aigues, en Auvergne, il existe depuis 1332, un réseau de chauffage urbain. Depuis cette époque, la ville continue d'être chauffée par un système de géothermie et a développé un centre de thermalisme.

**À partir de l'exploitation des documents mis en relation avec les connaissances, expliquer l'origine de ce phénomène de géothermie locale.**

**Document 1 : localisation géographique de la source du Par à Chaudes Aigues**




*D'après www.terdav.com - D'après BRGMseptembre 2012*

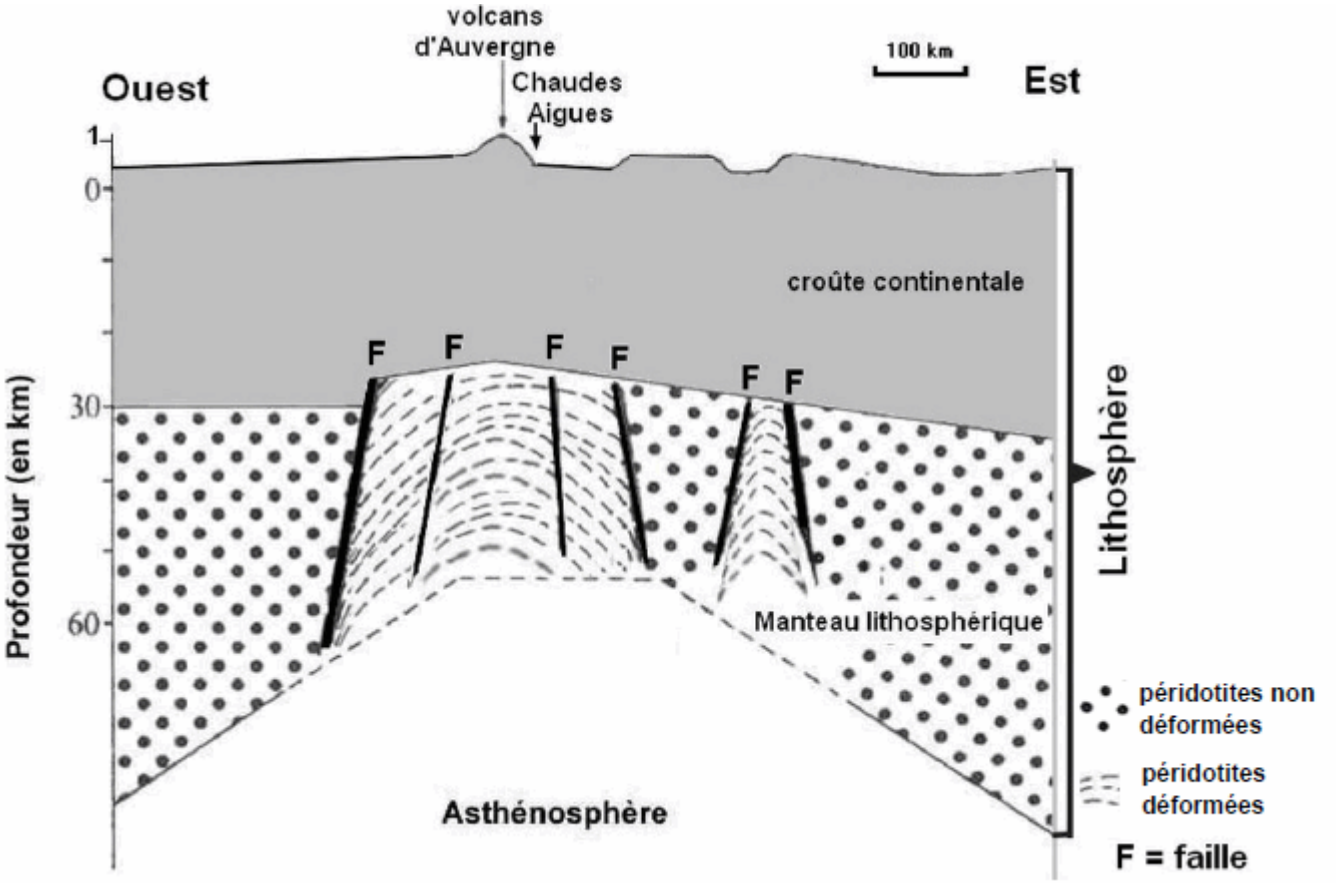
Cette source fournit toute l'année de l'eau dont la température varie entre 80 et 82°C. Le débit moyen de cette source est de $17 m^3 . h^{-1}$.

**Document 2 : carte du flux géothermique en France**



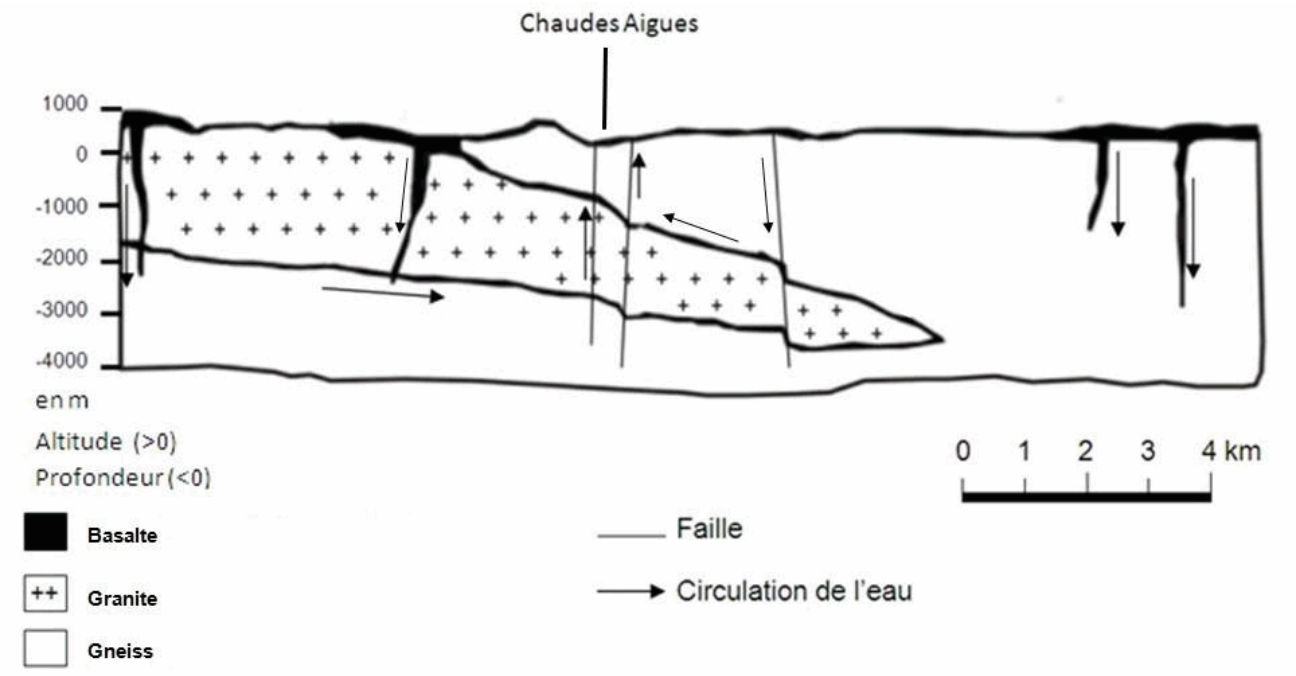

*D'après La chaleur de la Terre, Raymond Ferrandes, ADEME Editions 1998*

**<u>Document 3</u> : coupe schématique de la lithosphère au niveau de l'Auvergne**




*D'après Olivier Merle, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand*

**<u>Document 4</u> : coupe géologique schématique de la région de Chaudes Aigues**




*D'après Amélioration de la connaissance des sources-BRGM septembre 2012*

# Bac S - Sujet de SVT - Session Septembre 2014 - Métropole

***2ème PARTIE** - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

## MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

**Prescription médicale pour un joueur de tennis**

Un joueur de tennis souffre de tennis elbow (tendinite au coude) : les mouvements répétés de son coude lors des entraînements et des matchs ont généré des douleurs qui le gênent dans sa vie quotidienne. Lorsque ses douleurs sont devenues trop fortes, il est allé consulter son médecin qui lui a prescrit un médicament anti-inflammatoire, ainsi qu'un médicament de protection de la paroi interne de l'estomac.

**À partir de l'exploitation des documents et des connaissances sur les mécanismes de la réaction inflammatoire, expliquer à ce joueur de tennis pourquoi son médecin lui a prescrit ces deux médicaments.**

**<u>Document 1</u> : extrait de la notice d'un médicament anti-inflammatoire**

**Veuillez lire attentivement l'intégralité de cette notice avant de prendre ce médicament.** Gardez cette notice, vous pourriez avoir besoin de la lire à nouveau. Si vous avez d'autres questions, adressez-vous à votre médecin ou à votre pharmacien. Ce médicament vous a été personnellement prescrit. Ne le donnez à personne d'autre. Vous risqueriez de lui causer du tort, même si cette personne présente les mêmes symptômes que vous.

**DANS QUEL CAS CE MÉDICAMENT EST-IL UTILISÉ ?**

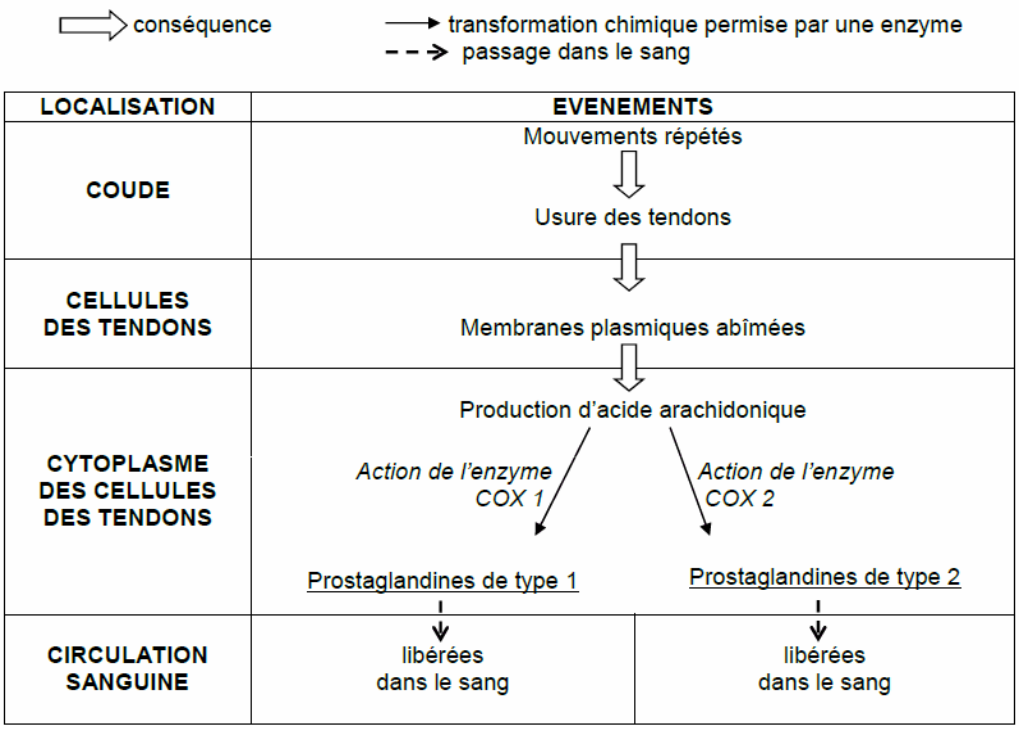
Ce médicament est un anti-inflammatoire. Il est indiqué chez l'adulte et l'enfant à partir de 20 kg (soit environ à partir de 6 ans). Il est utilisé dans le traitement de fortes douleurs d'origine inflammatoire : douleurs articulaires, douleurs liées à des rhumatismes chroniques ou à un œdème (gonflement).

**QUELS SONT LES EFFETS INDÉSIRABLES ÉVENTUELS ?**

Dans certains cas rares, il est possible que surviennent une hémorragie digestive, des troubles urinaires ou digestifs (douleurs stomacales et abdominales, vomissements, nausées, diarrhées ou troubles du transit intestinal).

*D'après la notice d'un médicament anti-inflammatoire*

**<u>Document 2</u> : cascade d'événements impliqués dans le tennis elbow**



Les prostaglandines sont des composés à action hormonale :

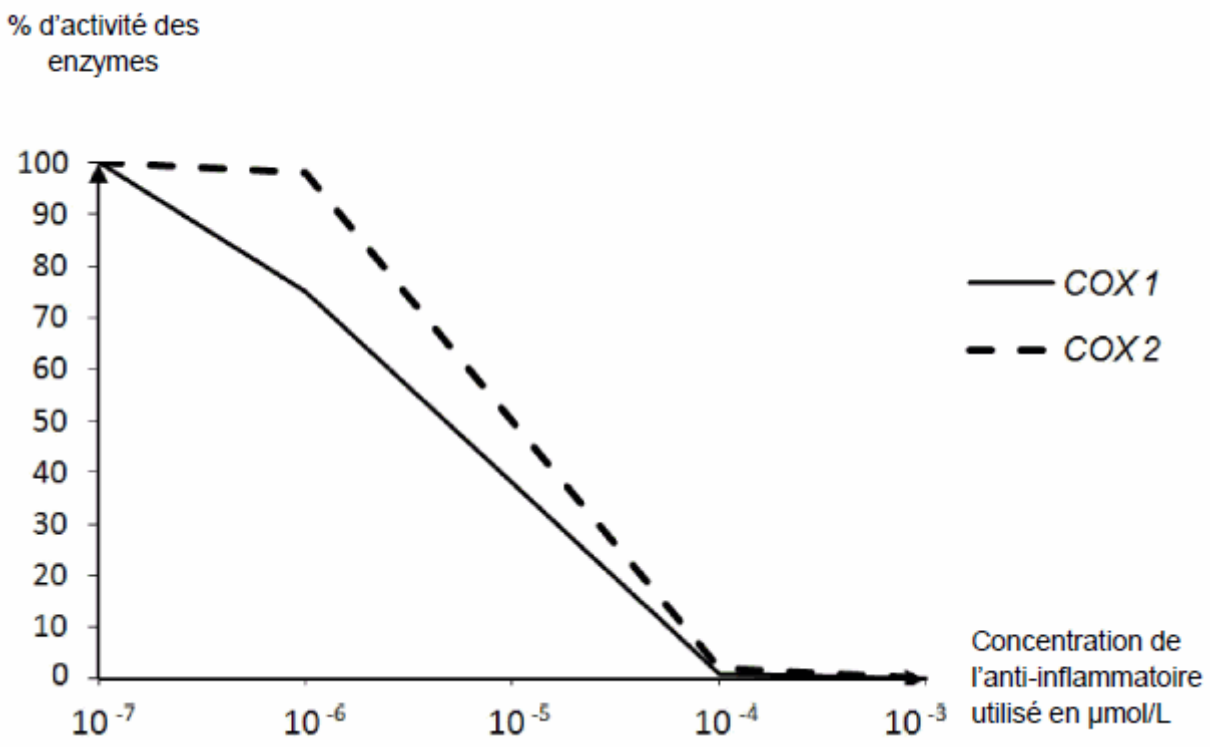
- Les prostaglandines de type 1 agissent au niveau de l'estomac : elles stimulent la sécrétion d'un mucus ayant un effet protecteur sur sa paroi interne. Elles permettent aussi, en interaction avec d'autres composés, la coagulation du sang lors d'une lésion de vaisseaux sanguins. Lors d'une réaction inflammatoire, la production des prostaglandines de type 1 est importante. En l'absence de réaction inflammatoire, elles sont toujours produites par l'organisme, mais à une concentration plus faible.

- Les prostaglandines de type 2 vont entraîner l'apparition de fièvre, stimuler les récepteurs de la douleur et permettre le recrutement de divers leucocytes.

*D'après Immunologie, de Goldsby, Kindt et Osborne (2008, Dunod)*

**Document 3 : étude pharmaceutique d'un anti-inflammatoire**

En laboratoire, l'effet de la molécule active du médicament anti-inflammatoire est étudié. On teste l'activité des enzymes *COX 1* puis *COX 2* en présence de concentrations plus ou moins importantes d'anti-inflammatoire.
Une enzyme est une protéine dont l'activité est indispensable au déroulement d'une transformation chimique dans le cytoplasme des cellules.
Les résultats de l'étude figurent dans le graphique ci-dessous. L'activité des enzymes *COX 1* et *COX 2* est donnée en pourcentage : 100% correspond à l'activité maximale relevée lors des tests.




*D'après http://www.futura-sciences.com*

# Bac S - Sujet de SVT - Session Septembre 2015 - Métropole

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

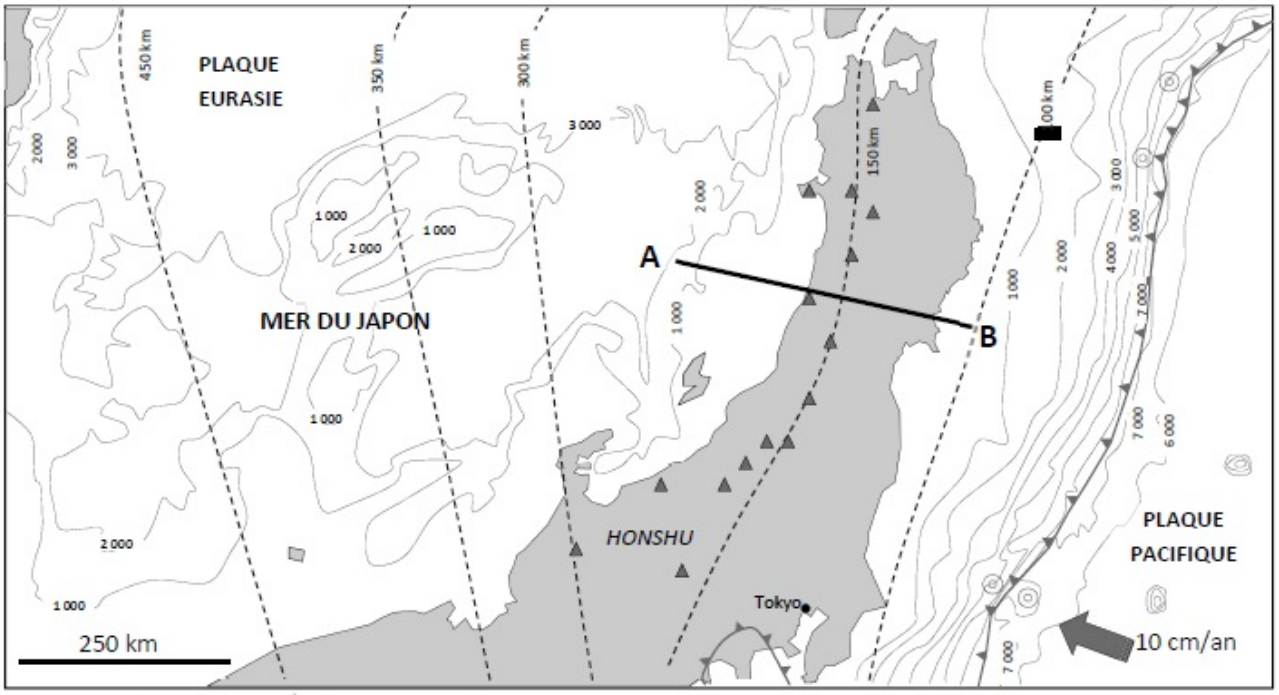
## GÉOTHERMIE ET PROPRIÉTÉS THERMIQUES DE LA TERRE LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

**Géothermie**

Depuis l'accident nucléaire de Fukushima, le Japon accélère sa politique de transition énergétique et cherche de nouvelles sources d'énergie.

**En utilisant les informations des documents et vos connaissances :**
**- définir le contexte géodynamique du Japon ;**
**- montrer que ce contexte est favorable à l'exploitation de la géothermie.**

**<u>Document 1</u> : Carte bathymétrique du Japon indiquant la profondeur des foyers sismiques**




monts sous-marins

Courbe d'égale profondeur (m)

profondeur des foyers sismiques

10 cm/an Mouvement relatif et vitesse de la plaque Pacifique par rapport à la plaque Eurasie (considérée fixe)

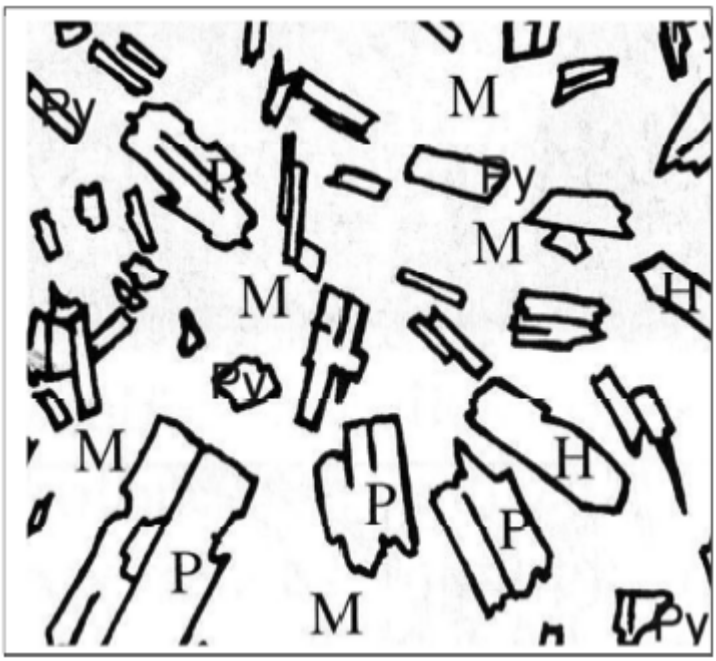
Limites des plaques

▲ Quelques-uns des nombreux volcans de l'archipel japonais

Plan de coupe du document 4

*D'après Banque de schéma, http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt*

**<u>Document 2</u> : Schéma interprétatif de lame mince de roche volcanique prélevée au Japon.**



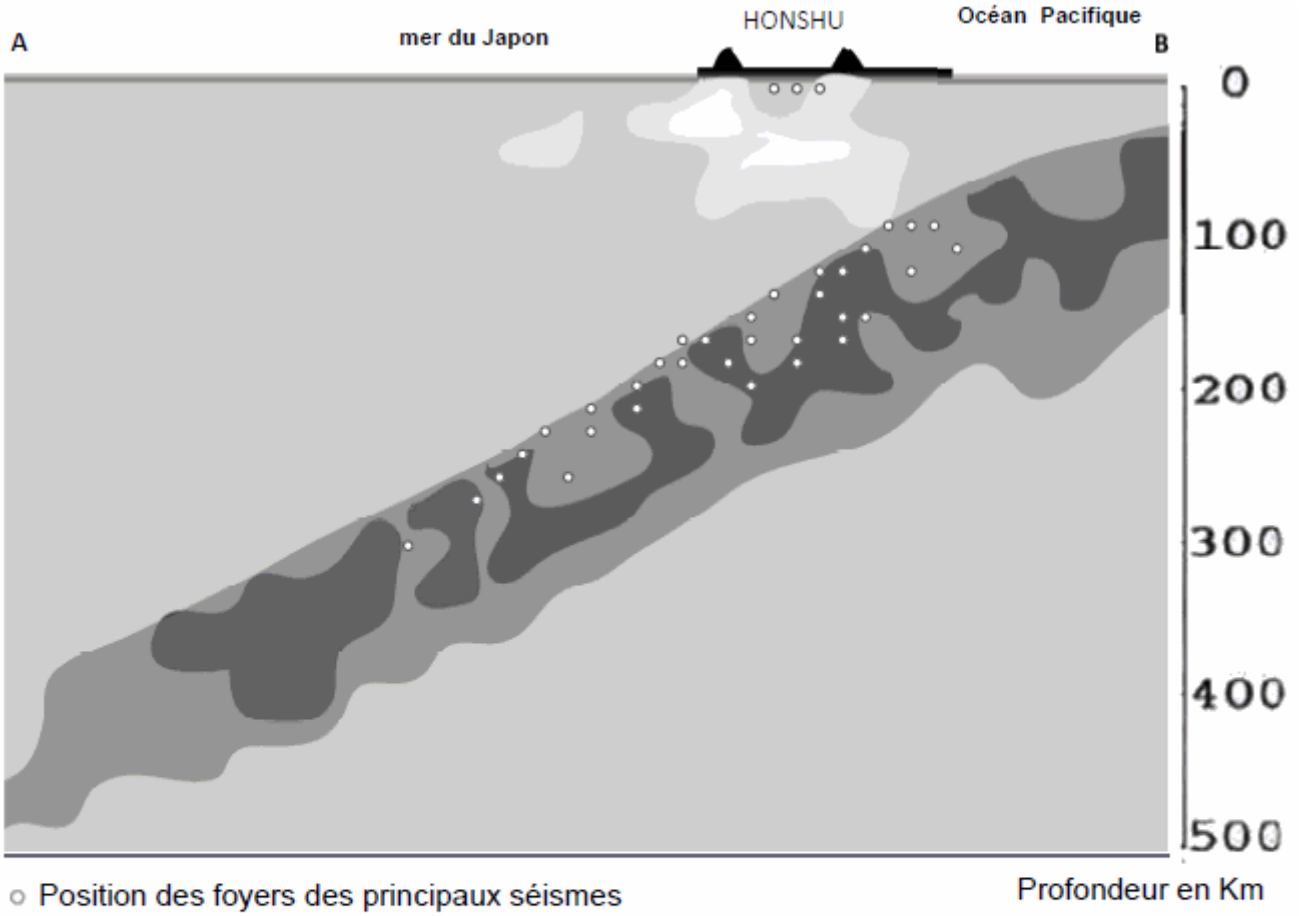

M = verre + microlithes
P = feldspaths plagioclases
H = amphibole (hornblende)
Py = pyroxènes

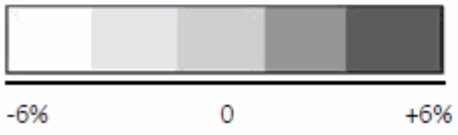
*D'après planet-terre.ens-lyon.fr*

**<u>Document 3</u> : Comparaison minéralogique des différentes roches magmatiques**

| | **Structure** | **Composition** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Pyroxène** | **Quartz** | **Amphibole** | **Feldspath plagioclases** |
| **Gabbro** | grenue | + | | | + |
| **Basalte** | microlithique | + | | | + |
| **Andésite** | microlithique | + | | + | + |
| **Granodiorite** | grenue | + | + | + | + |

**<u>Document 4</u> : Tomographie sismique et position des foyers sismiques selon la coupe A-B du document 1**



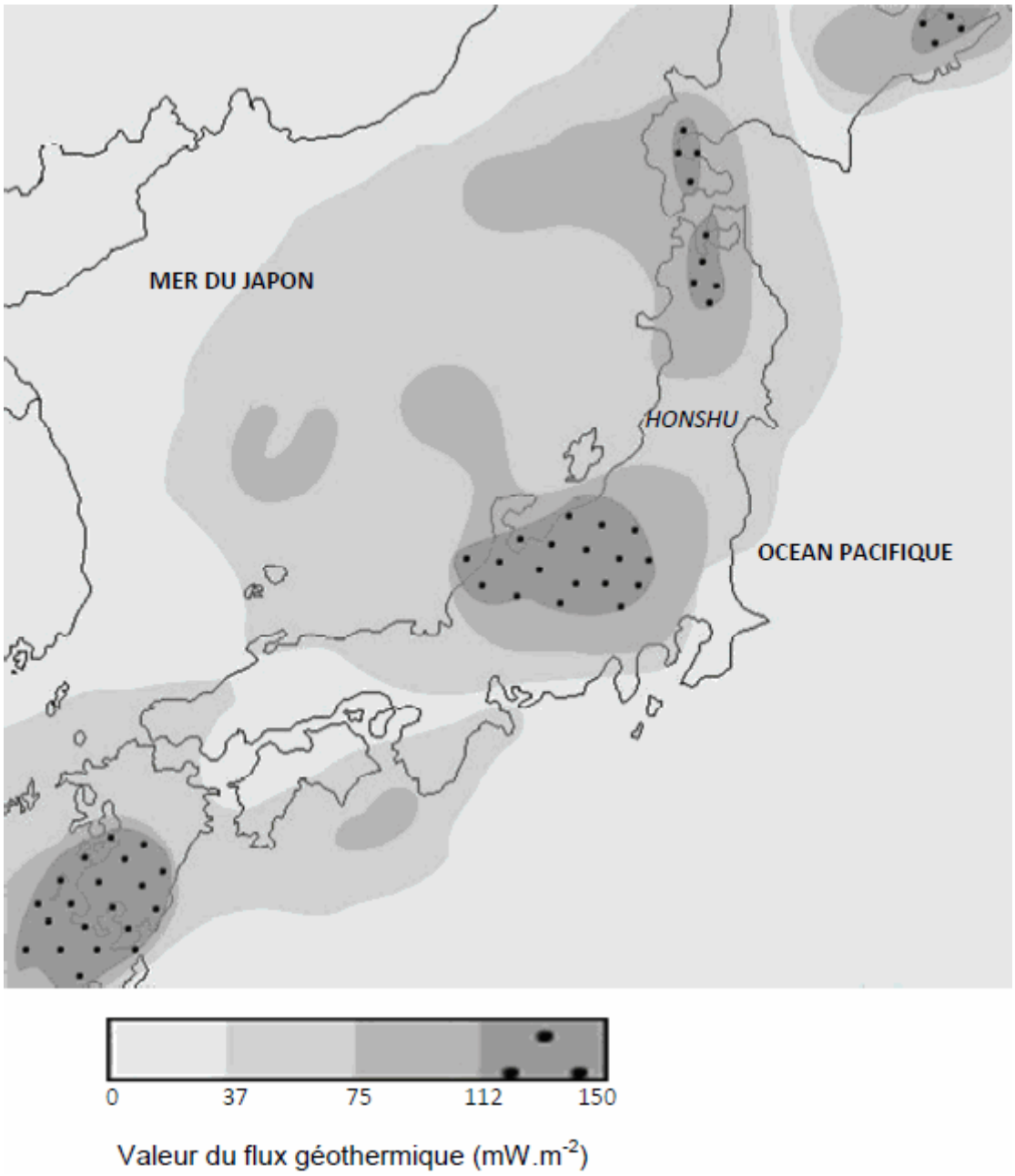

Anomalie de vitesse des ondes sismiques

La tomographie sismique est une technique permettant de visualiser en profondeur les variations de la vitesse de propagation des ondes sismiques.

- plus le matériau traversé est froid, plus l'anomalie de vitesse des ondes sismiques est positive
- plus le matériau traversé est chaud, plus l'anomalie de vitesse des ondes sismiques est négative

*D'après Zhao et al., Journal of Geophysical Research,1994*

**<u>Document 5</u> : Flux géothermique relevé à la surface du Japon**




*D'après SVT Terminale S – Collection Duco - Édition 2012*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Amérique du Nord

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION : LA VIE FIXÉE CHEZ LES PLANTES

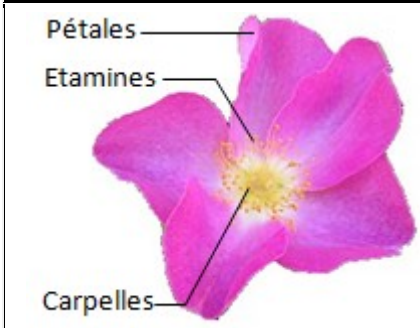
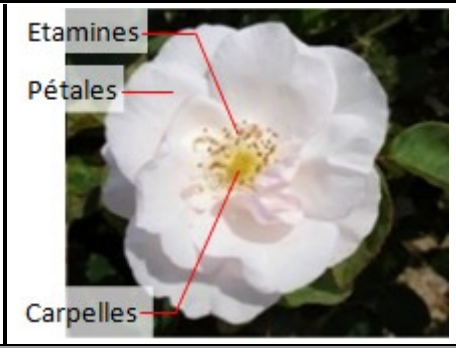
**La morphologie des roses**

Depuis les domestications des roses autour de la Méditerranée et en Chine il y a 5000 ans, l'Homme a créé plus de 16 000 variétés de roses qui diffèrent entre elles et de leurs ancêtres sauvages notamment par leur nombre de pétales.

**À partir de l'exploitation des documents et de l'utilisation des connaissances, montrer que les différences de morphologie florale entre les roses résultent de différences d'expression des gènes de développement.**

**Document 1 : morphologie florale**

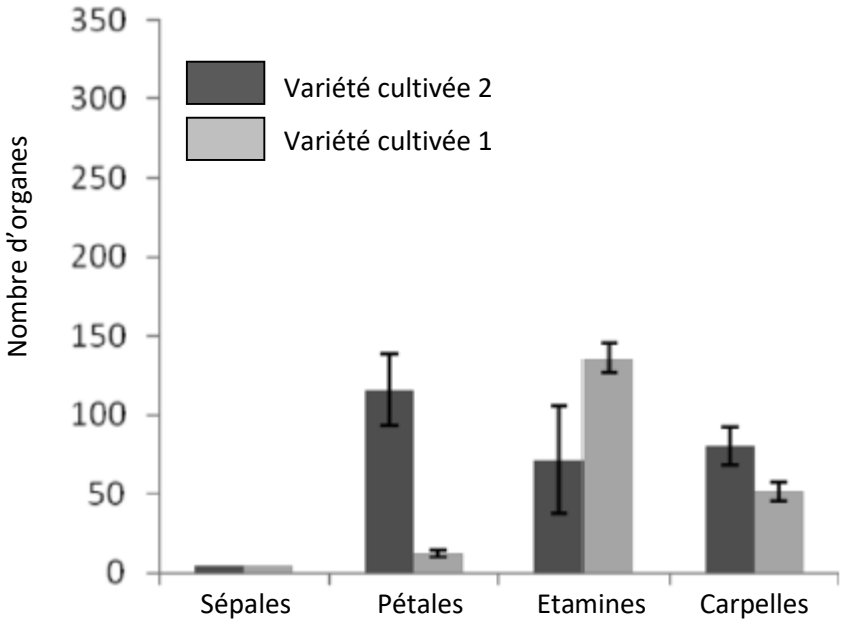
**Document 1a : aspect des fleurs**

| ***Rosa gallica*** est une des espèces sauvages ressemblant aux ancêtres des roses cultivées | **"Variété cultivée 1"** | **"Variété cultivée 2"** |
|---|---|---|
|   |   |   |

*D'après Wikipedia commons (Rosa gallica), Dubois A et al (2010) Tinkering with the C-function: a molecular frame for the selection of double flowers in cultivated roses. PLoS ONE ("Variétée cultivée 1" et "Variété cultivée 2")*

**Document 1b : nombre d'organes floraux**

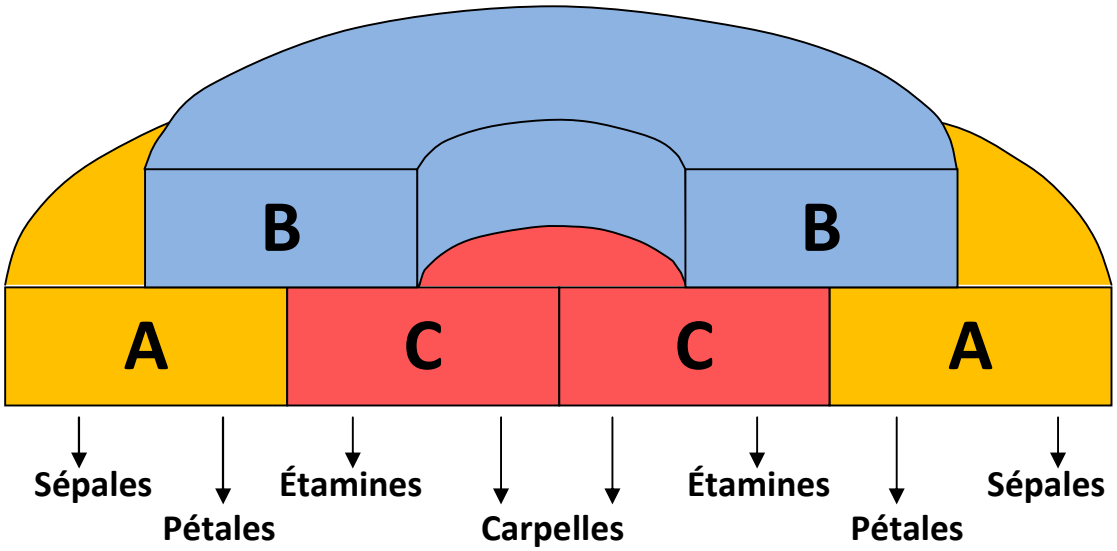
Les histogrammes représentent les moyennes obtenues à partir de 5 fleurs.
Les barres noires représentent les intervalles de confiance



*D'après Dubois A et al (2010) Tinkering with the C-function: a molecular frame for the selection of double flowers in cultivated roses. PLoS ONE 5(2) e9288*

**<u>Document 2</u> : expression des gènes de développement floral et production des pièces florales**

L'organisation florale est contrôlée par des gènes de développement répartis en 3 classes (A, B et C)



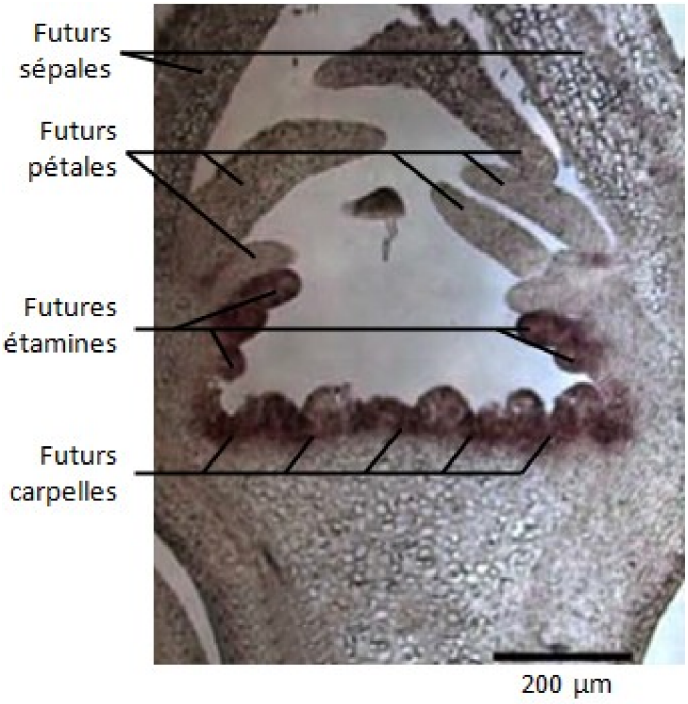

**Vue schématique d'une fleur en développement vue de dessus**

L'expression des gènes de classe A seuls aboutit au développement des sépales.
L'expression simultanée des gènes de classe A et B aboutit au développement des pétales.
L'expression simultanée des gènes de classe B et C aboutit au développement des étamines.
L'expression de gènes de classe C seuls aboutit au développement des carpelles.
Les gènes de classe A et C s'excluent mutuellement : par exemple, si la zone d'expression des gènes de classe C est réduite, alors celle des gènes de classe A s'élargit.

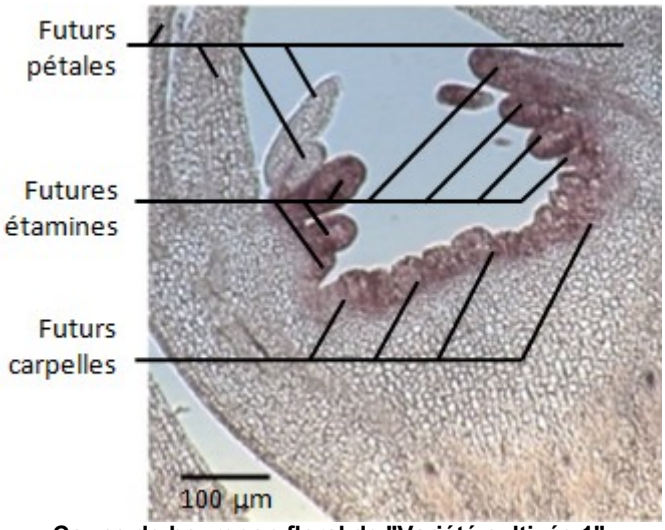
*D'après Le modèle ABC par Stéphanie Breuil - http://acces.ens-lyon.fr*

**<u>Document 3</u> : expression du gène de développement floral de classe C**

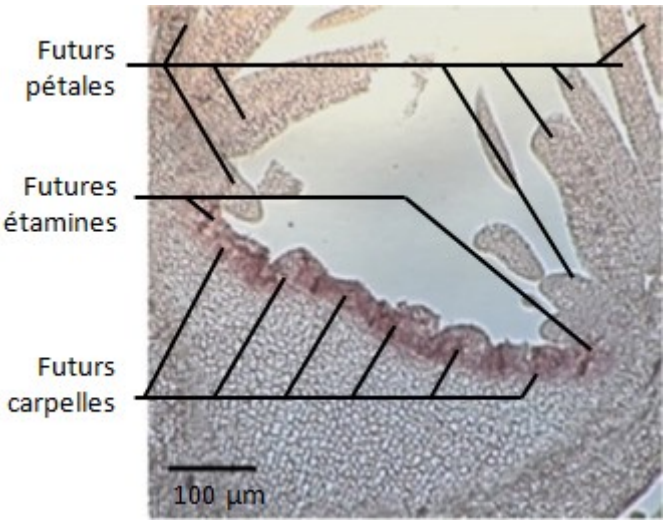
On réalise des coupes de bourgeons de fleurs de *Rosa gallica*, "variété cultivée 1" et "Variété cultivée 2", à un stade où les gènes de développement floral s'expriment.
Par une technique adaptée, on colore en foncé les zones où s'exprime le gène de développement de classe C (le gène de développement de classe A s'exprime donc dans la zone en clair).
Observation au microscope photonique




**Coupe de bourgeon floral de *Rosa gallica***




**Coupe de bourgeon floral de "Variété cultivée 1"**




**Coupe de bourgeon floral de "Variété cultivée 2"**

*D'après Dubois A et al (2010) Tinkering with the C-function: a molecular frame for the selection of double flowers in cultivated roses. PLoS ONE 5(2) e9288. doi:10.1371/journal.pone.0009288*

# Bac S – Sujet de SVT – Session Septembre 2016 – Métropole

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

**De la diversification des êtres vivants à l'évolution de la biodiversité**

L'ours polaire, *Ursus maritimus*, et le grizzly, *Ursus arctos*, sont classiquement vus comme deux espèces à part entière. Cependant des faits récents posent question.

**À partir des informations des documents et de vos connaissances, argumenter l'une et l'autre des hypothèses suivantes :**
**– le grizzly et l'ours polaire sont deux espèces différentes récemment séparées.**
**– le grizzly et l'ours polaire constituent deux populations d'une même espèce.**

**<u>Document 1</u> : Tableau comparatif *Ursus arctos* (grizzly) et *Ursus maritimus* (ours polaire)**

| Ours<br>Caractéristiques | | *Ursus arctos* d'Amérique du Nord (Grizzly) | *Ursus maritimus* (Ours polaire) |
|---|---|---|---|
| **Pelage** | | Brun | Blanc |
| **Dimension** | **Tête et corps** | 1,7 à 2,8 m | 1,8 à 3 m |
| | **Hauteur au garrot** | 0,9 à 1,5 m | 1 à 1,6 m |
| **Membres** | | Griffes non rétractiles longues.<br>Doigts non palmés | Griffes non rétractiles courtes.<br>Doigts partiellement palmés |
| **Régime alimentaire** | | Omnivore | Carnivore |
| **Milieu de vie** | | Forêt, zone côtière, montagne | Banquise |
| **Période d'accouplement** | | Mai à juillet | Avril à juin |
| **Hibernation** | | De décembre à mi-mars | Seules les femelles gestantes hibernent |

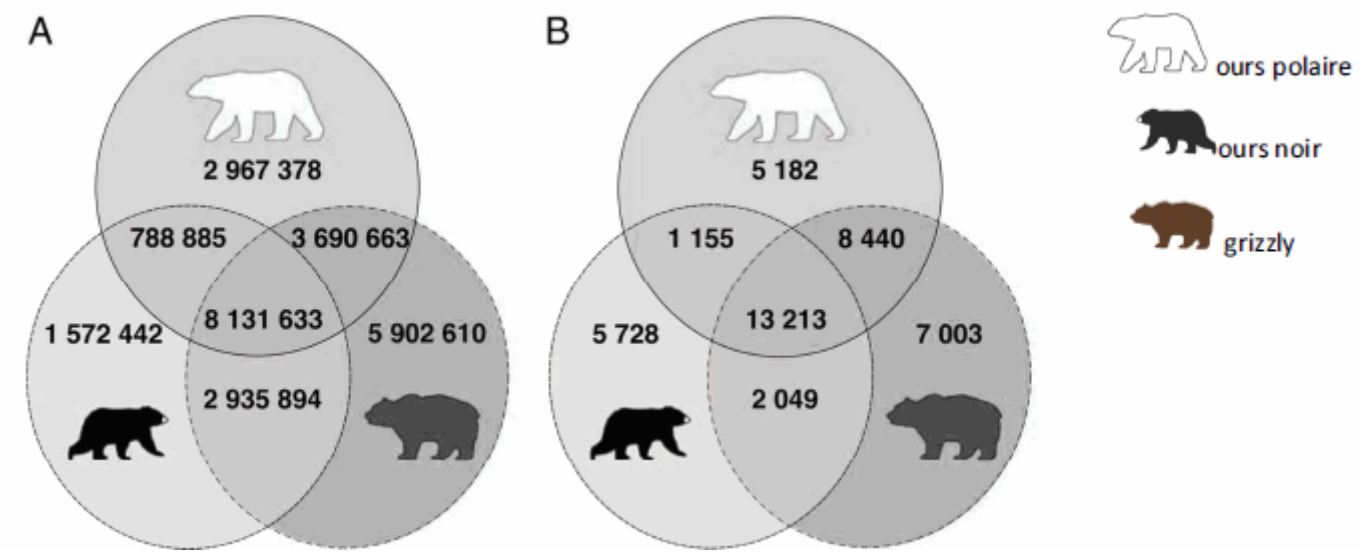
*D'après ac-nantes.fr*

**<u>Document 2</u> : Des cas d'hybridation naturelle**

Lors de recherches menées au Canada et au nord de l'Alaska, des ours présentant des caractéristiques mixtes des ours polaires et des grizzlys, ont été observés. L'investigation génétique sur quatre de ces individus a montré :
– un patrimoine génétique constitué à 50% du génome de grizzly et à 50% du génome d'ours polaire pour trois cas,
– un patrimoine génétique constitué à 75% du génome d'ours polaire et 25% du génome de grizzly pour un cas.

**<u>Document 3</u> : Allèles partagés par les grizzlys, ours polaires, ours noirs pour les gènes dits SNP (A) et la famille de gènes SAP (B) [en nombre d'allèles]**

L'ours noir d'Amérique du Nord, sert ici d'extra groupe




*D'après Webb Miller et al., PNAS 2012*

**<u>Document 4</u> : Répartition des populations des ours polaires et des grizzlys en Amérique du Nord**




*D'après boundless.com*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Nouvelle Calédonie

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

La maladie de Parkinson est une des affections neurodégénératives les plus fréquentes.

**À l'aide des documents et de vos connaissances, expliquez la réduction de la motricité observée chez les personnes atteintes de la maladie de Parkinson. Vous justifierez ensuite l'utilisation du stimulateur de la moelle épinière comme traitement possible de la maladie.**

**Document 1 : La maladie de Parkinson**

Cette maladie est caractérisée par une diminution du contrôle des mouvements avec des tremblements au repos, une rigidité des membres et une réduction de la motricité automatique ou volontaire.
Elle est la conséquence de la destruction de neurones impliqués dans la production d'un neurotransmetteur dans le cerveau, la dopamine. Ces neurones contrôlent notamment l'activité du cortex moteur.

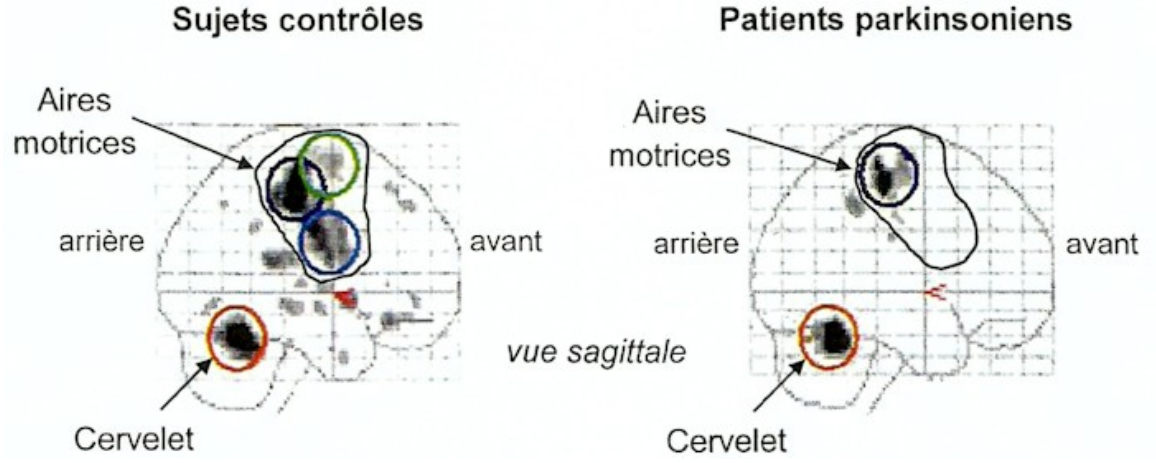
**Document 2 : Un stimulateur de la moelle épinière offre un nouvel espoir contre Parkinson**

« Un simple petit stimulateur électrique de la moelle épinière apporte un nouvel espoir pour traiter les symptômes de la. maladie de Parkinson, selon des recherches prometteuses effectuées sur des souris aux Etats-Unis [ ... ].
Ce stimulateur a été attaché sur le haut de la colonne vertébrale de souris et de rats dont les chercheurs avaient réduit de façon importante la teneur de leur organisme en dopamine pour reproduire les caractéristiques biologiques de personnes souffrant de Parkinson] ... ].
Quand le stimulateur était mis en route, les animaux sans dopamine dont les mouvements étaient lents et raides, ont commencé à se mouvoir tout à fait normalement [ ... ].
[ ... ] « Ce stimulateur est simple à utiliser et beaucoup moins invasif que les approches actuelles comme des médicaments ou des stimulations électriques en profondeur du cerveau et [ ... ] pourrait être utilisé très largement avec les médicaments les plus communément prescrits pour traiter Parkinson », relève le Dr Nicolelis.
Si nous pouvons montrer que ce stimulateur est sans risque et efficace chez des primates puis chez des humains, quasiment tous les patients atteints de Parkinson pourront bientôt l'utiliser. [ ... ] »

*Extrait d'un article de Le Point.fr d'après une dépêche AFP - 1910312009*

**Document 3 : Profils d'activation cérébrale associés à une tâche combinée (mouvement de la main et production de parole) chez des sujets contrôles et des patients atteints de la maladie de Parkinson**

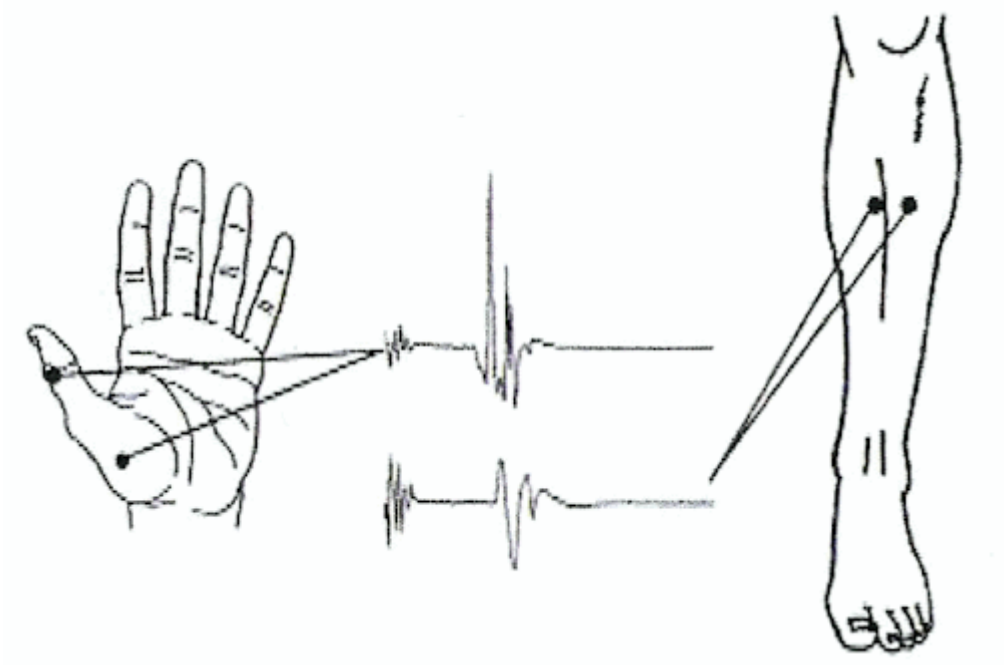
Les zones d'activité plus importante lors de la tâche effectuée sont représentées en gris.




*D'après Pinto, TIPA, 2008, 26:115-130*

**<u>Document 4</u> : Des électromyogrammes obtenus chez un sujet sain**

Lors d'une opération du cerveau chez un sujet sain, il est possible de stimuler le cortex moteur et d'enregistrer des électromyogrammes des muscles de la main et de la jambe



*D'après Deletis et coll., Clinica/ Neurophysiology, 2001, 112:445-452*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Nouvelle Calédonie

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

### Immunité et sclérose en plaques

La sclérose en plaques (SEP) est une pathologie chronique fréquente affectant le système nerveux central. Elle touche actuellement près de 2,5 millions de personnes dans le monde. Les symptômes sont variés (fatigue, troubles moteurs, sensitifs, difficultés de concentration, troubles de la mémoire) et finissent par altérer profondément la qualité de vie des patients.
La prise en charge médicale comprend différents traitements agissant sur les mécanismes ou les conséquences de la maladie.

**À partir de l'exploitation des documents et de vos connaissances, expliquer :**
**- en quoi la sclérose en plaques est due à un dérèglement de la réponse immunitaire,**
**- pourquoi le venin de scorpion ouvre une voie thérapeutique Intéressante dans son traitement.**

### Document 1 : Sclérose en plaques et myéline

La myéline est une substance biologique qui s'enroule autour des neurones Elle constitue une gaine qui protège les fibres nerveuses et permet une augmentation de la vitesse de conduction de l'influx nerveux d'un facteur 50 à 100.
La sclérose en plaques se traduit par des zones de dégradation de la myéline autour de certaines fibres nerveuses du système nerveux central On parle de démyélinisation. Une altération des axones eux-mêmes peut se produire.

### Document 2 : Des données biologiques

On sait que les vaisseaux sanguins présents dans le cerveau sont très peu perméables aux cellules. On parte de « barrière hémato-encéphalique ». Celle-ci n'est normalement pas franchie par les lymphocytes.
Le tableau suivant recense certains types de cellules immunitaires autoréactives (dirigées contre la myéline) présentes dans le sang et le système nerveux central (SNC) chez les individus atteints de sclérose en plaques et chez les individus non atteints.

| Individus / Cellules | Non atteint | | Atteint | |
|---|---|---|---|---|
| | Sang | SNC | Sang | SNC |
| Lymphocytes T CD4 et CD8 auto-réactifs anti-myéline | Rares | Absents | Rares mais activés et réactifs | Abondants, très réactifs, producteurs de cytokines* |
| Lymphocytes B auto-réactifs anti-myéline | Rares | Absents | Rares | Abondants, activités et producteurs d'anticorps anti-myéline |

*D'après Etude du rôle effecteur et régulateur des lymphocytes T dans la Sclérose en Plaques par Ségolène Pettré, et B cell charactérization and reactivity analysis in multiples sclerosis par Judith Fraussen et al, 2009*

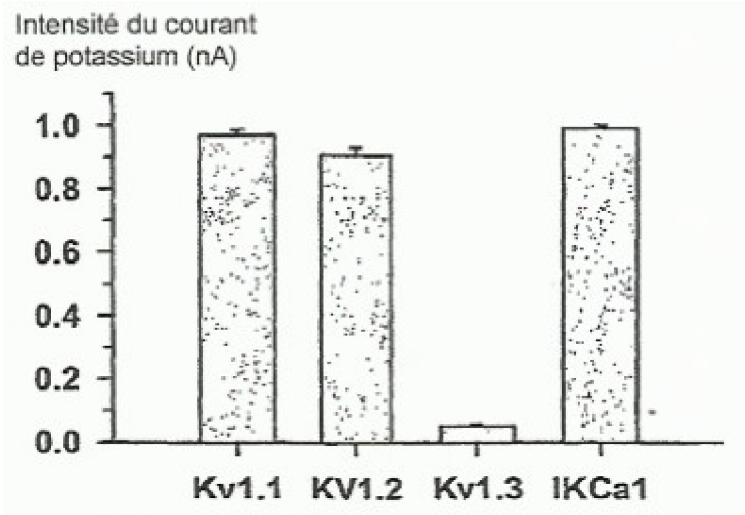
* Les cytokines regroupent diverses molécules qui activent les macrophages et la différenciation des lymphocytes B et CD8 en cellules effectrices.

**<u>Document 3</u> : Action des peptides de venin de scorpion**

Le traitement de la maladie associe classiquement des anti-inflammatoires et des molécules réduisant la réponse immunitaire (immunosuppresseurs). Cette thérapie agit de façon peu spécifique et présente des effets secondaires.

L'équipe de Ferreira et Cesar a publié en 2011 les résultats d'une étude sur l'effet de composants d'un venin de scorpion (*Vaejovis mexicenus smithi*) sur les canaux à potassium. Ces canaux sont des protéines présentes dans la membrane plasmique de cellules de nombreux tissus, y compris le cœur et le cerveau. Ils règlent le passage des ions potassium et sont indispensables au bon fonctionnement des cellules. Les canaux Kv1.3 sont presque exclusifs des lymphocytes T et extrêmement abondants sur les lymphocytes T auto-réactifs. Leur ouverture est indispensable à la prolifération cellulaire. Le graphique suivant a été obtenu après l'application in vitro du venin sur différents canaux à potassium (Kv1.1, Kv1.2, Kv1.3, IKCa1).

<u>Effet du venin de scorpion sur différents canaux à potassium</u>




L'intensité du courant est liée à la quantité d'ions potassium empruntant le canal, donc à l'activité de ce canal.

*D'après EP2158213 B1, Batista Cesar Vicente Ferreira, 2011*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Nouvelle Calédonie

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## MAINTIEN DE L'INTÉGRITÉ DE L'ORGANISME

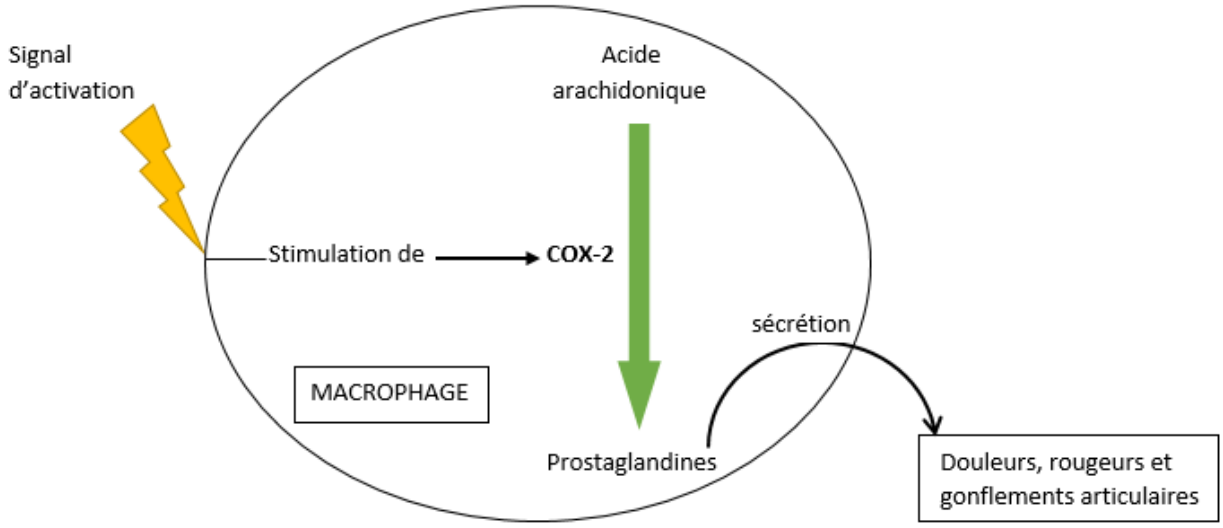
**Les effets anti-inflammatoires d'un mélange de plantes médicinales**

La polyarthrite rhumatoïde est une maladie inflammatoire articulaire douloureuse persistante, qui évolue par poussées inflammatoires et gagne peu à peu de nouvelles articulations. Des études ont montré que l'initiation et le maintien de l'état inflammatoire impliquaient les macrophages activés au niveau des articulations.

On étudie sur des macrophages de souris les effets anti-inflammatoires d'un mélange de plantes médicinales appelé APR.

**À partir de la mise en relation des informations dégagées des documents et des connaissances, montrer que l'APR pourrait constituer un anti-inflammatoire pour soulager les malades atteints de polyarthrite rhumatoïde.**

### Document 1 : Schéma simplifié de l'activation d'un macrophage




COX-2 : enzyme Cyclo-Oxygénase permettant la synthèse des prostaglandines à partir de l'acide arachidonique

### Document 2 : Effet de l' APR sur l'expression du gène codant la COX 2

Des macrophages en culture sont traités pendant 12h selon 3 conditions faisant varier la présence de LPS et d'APR.
Leurs ARN messagers sont extraits.
On recherche la présence d'ARNm issus de l'expression du gène codant la COX-2.
Le document suivant montre le niveau d'expression de ces ARNm en fonction des conditions expérimentales choisies.

| Conditions du traitement | Témoin : absence de LPS et de APR | LPS ($1\mu g.mL^{-1}$) absence de APR | LPS ($1\mu g.mL^{-1}$) + APR ($150\mu g.mL^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| Présence d'ARNm 12h après traitement |  |  |  |

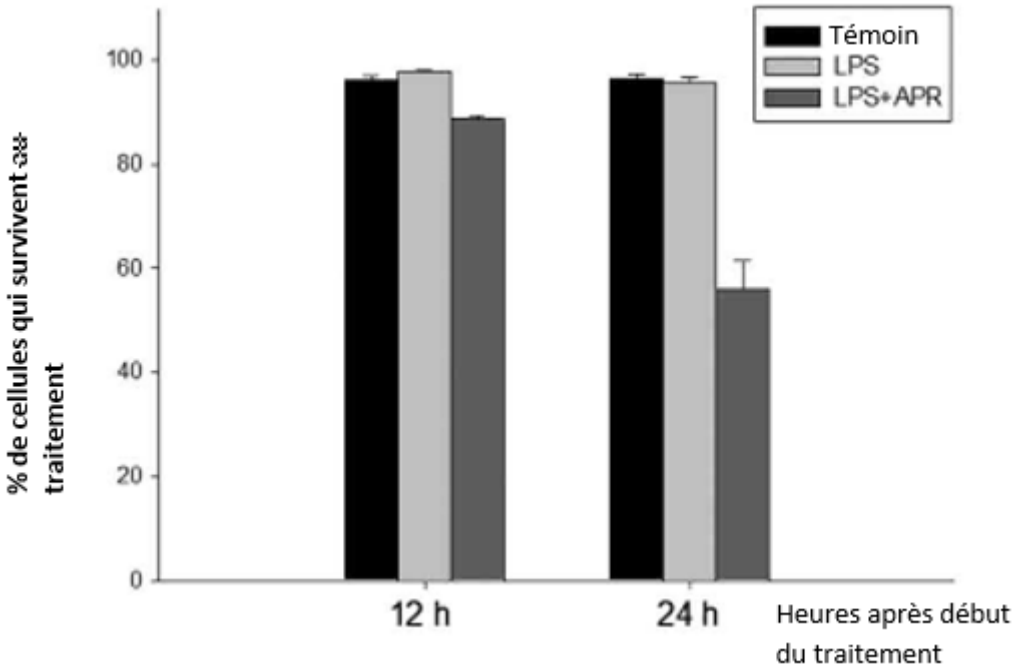
Donnée : L'intensité de la bande noire est proportionnelle à la quantité de molécules présentes

*D'après Choi et Coll. 2014, Molecular Medicine Reports, vol. 9, no. 5, pp. 1569–1574*

LPS : Lipopolysaccharides impliqués dans l'activation du processus inflammatoire

**<u>Document 3</u> : Influence de l'APR sur la survie cellulaire**

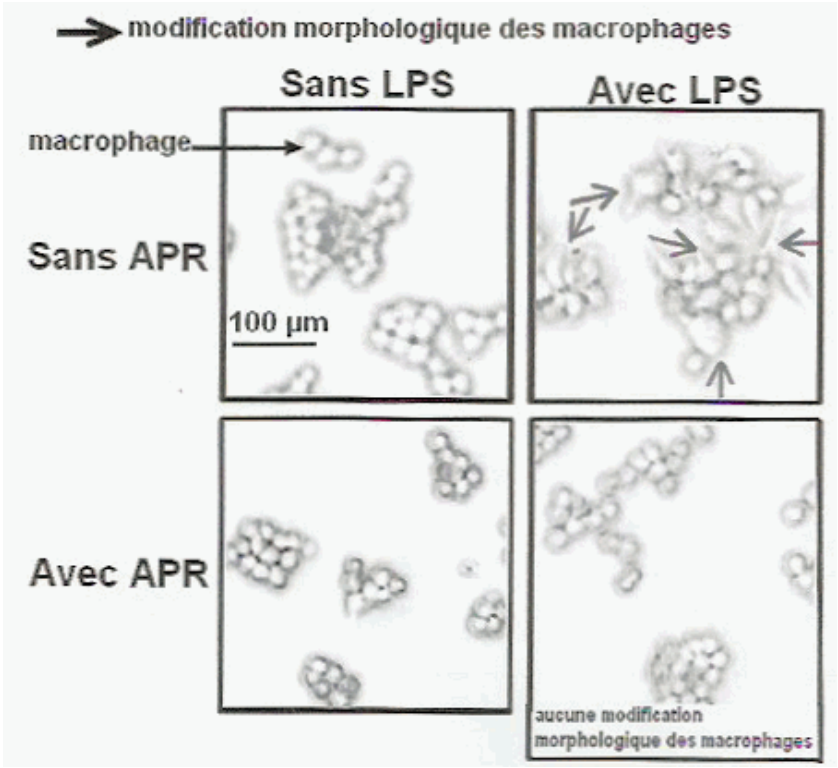
Le pourcentage de survie des macrophages de souris cultivés in vitro a été mesuré à 12h et 24h après traitement :
- **« témoin »** : absence d'APR et LPS
- **« LPS »** : présence de 1µg.mL$^{-1}$ de LPS
- **« LPS + APR »** : présence de 1µg.mL$^{-1}$ de LPSet de 150 µg.mL$^{-1}$ d'APR




*D'après Choi et Coll. 2014, Molecular Medicine Reports, vol. 9, no. 5, pp. 1569–1574*

**<u>Document 4</u> : Influence de l'APR sur l'activation des macrophages**

L'activation des macrophages se traduit par des modifications morphologiques comme un allongement cellulaire.
Ces modifications morphologiques des macrophages ont été observées au microscope optique en présence ou absence de LPS avec ou sans traitement par l'APR




*D'après Choi et Coll. 2014, Molecular Medicine Reports, vol. 9, no. 5, pp. 1569–1574*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Nouvelle Calédonie

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

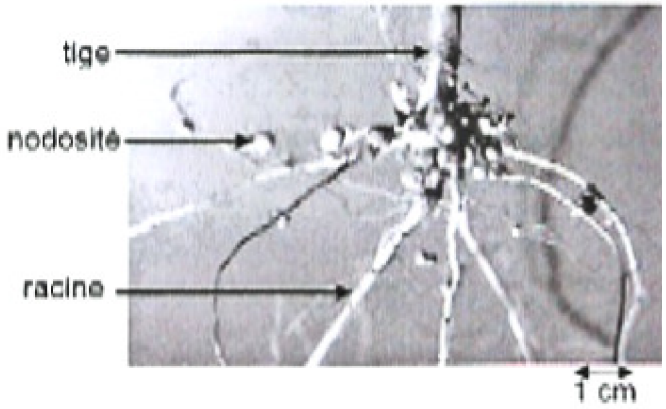
**La vie fixée des végétaux**

La vie fixée impose des contraintes aux végétaux. La reproduction nécessite régulièrement une association avec des animaux pour assurer la fécondation et la dissémination des graines.
On cherche à démontrer que la nutrition peut également faire intervenir une association avec un autre être vivant.

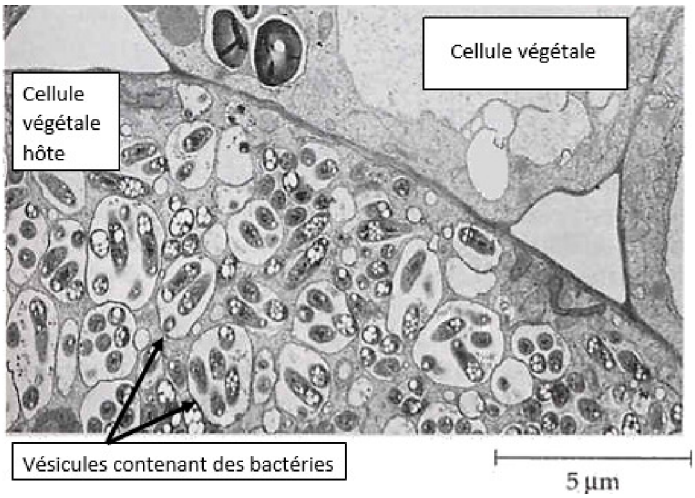
**À partir de l'étude des documents et de l'utilisation des connaissances, trouver des arguments permettant d'expliquer l'intérêt de rajouter la bactérie Bradyrhizobium japonicum dans les sols français lors de la culture du soja.**

**Document 1 : Les nodosités, association entre soja et Bradyrhizobium japonicum.**

Le soja est une fabacée originaire d'Asie riche en éléments nutritifs, notamment en protéines. Il est utilisé pour l'alimentation animale mais également dans l'alimentation humaine.




Document 1a : Photographie de racine de soja cultivée avec **Bradyrhizobium japonicum**




Document 1b : Electronographie d'une coupe transversale de nodosité

*www.INRA.FR*

**D'après E.H. Newcomb, University of Wisconsin, BPS**

**Document 2 : Influence de *Bradyrhizobium japonicum* sur le rendement du soja**

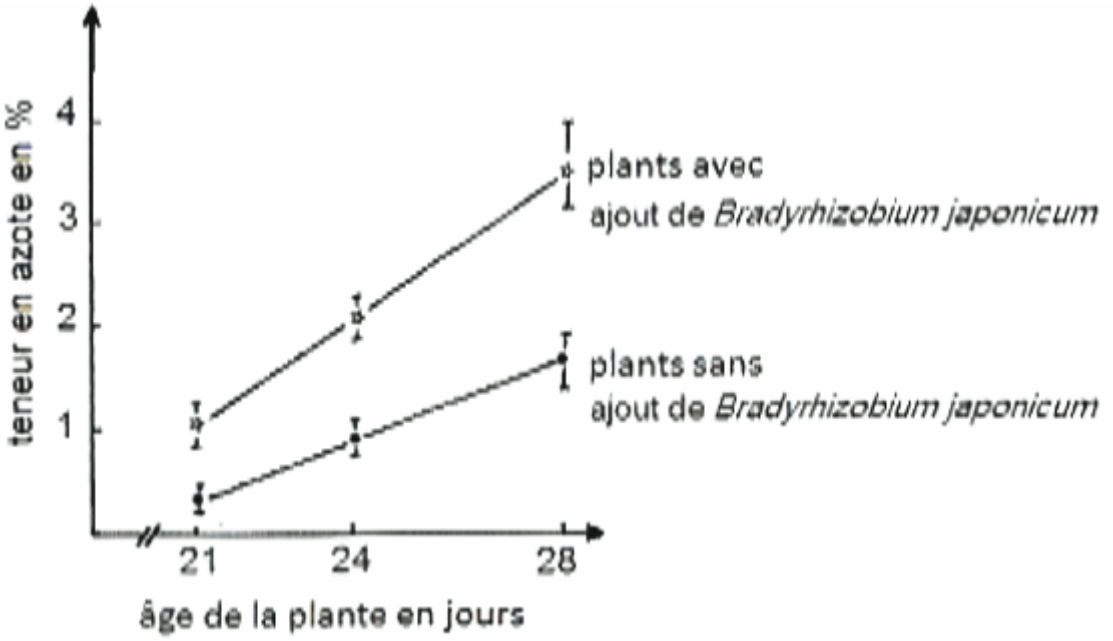
Les données ont été obtenues en évaluant le nombre de nodosités par plant et la masse des graines obtenues par hectare (rendement)

| Type de culture / Mesures effectuées | Soja sans ajout de *Bradyrhizobium japonicum* | Soja avec ajout de *Bradyrhizobium japonicum* |
|---|---|---|
| Nombre de nodosités par plant | 3,8 | 32 |
| Rendement en quintaux par hectare | 29,4 | 47,4 |

**Essais réalisés par l'INRA de Dijon sur une parcelle française jamais cultivée en Soja (synthèse des années 2007 à 2012)**

**<u>Document 3</u> : Influence de *Bradyrhizobium japonicum* sur la teneur en azote des parties aériennes d'une plante proche du soja.**

La teneur en azote (présent dans les molécules organiques, telles que les protéines) est mesurée dans les parties aériennes des plantes. Cette mesure est effectuée au cours du temps avec ou sans ajout de *Bradyrhizobium japonicum*.




**M. Gueye, thèse de Doctorat, 1982**

**<u>Document 4</u> : Activité de *Bradyrhizobium japonicum* et origine de l'azote utilisé par la plante**

Certaines bactéries comme *Bradyrhizobium* sont capables de transformer l'azote atmosphérique ($N_2$) grâce à une enzyme, la nitrogénase :

$N_2 \xrightarrow[\text{Nitrogénase}]{} NH_4^+$

Les plantes ne peuvent pas prélever l'azote atmosphérique $N_2$. Pour produire leur matière organique (protéines), elles prélèvent dans le sol l'azote sous forme de $NH_4^+$ ou de $NO_3^-$.

On mesure dans la plante le pourcentage d'azote provenant de la fixation par les bactéries des nodosités en fonction de la quantité en azote $NH_4^+$ et $NO_3^-$ dans le sol.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Quantité d'azote ($NO_3^-$ et $NH_4^+$) directement utilisable par la plante dans le sol en kg d'azote par hectare | **50** | **125** | **200** |
| Pourcentage d'azote dans la plante provenant de la fixation bactérienne au sein des nodosités | **85** | **60** | **42** |

**Expérimentation au champ INRA Dijon modifié d'après Voisin et coll, 2002**

# Bac S - Sujet de SVT - Session Mars 2014 - Nouvelle Calédonie

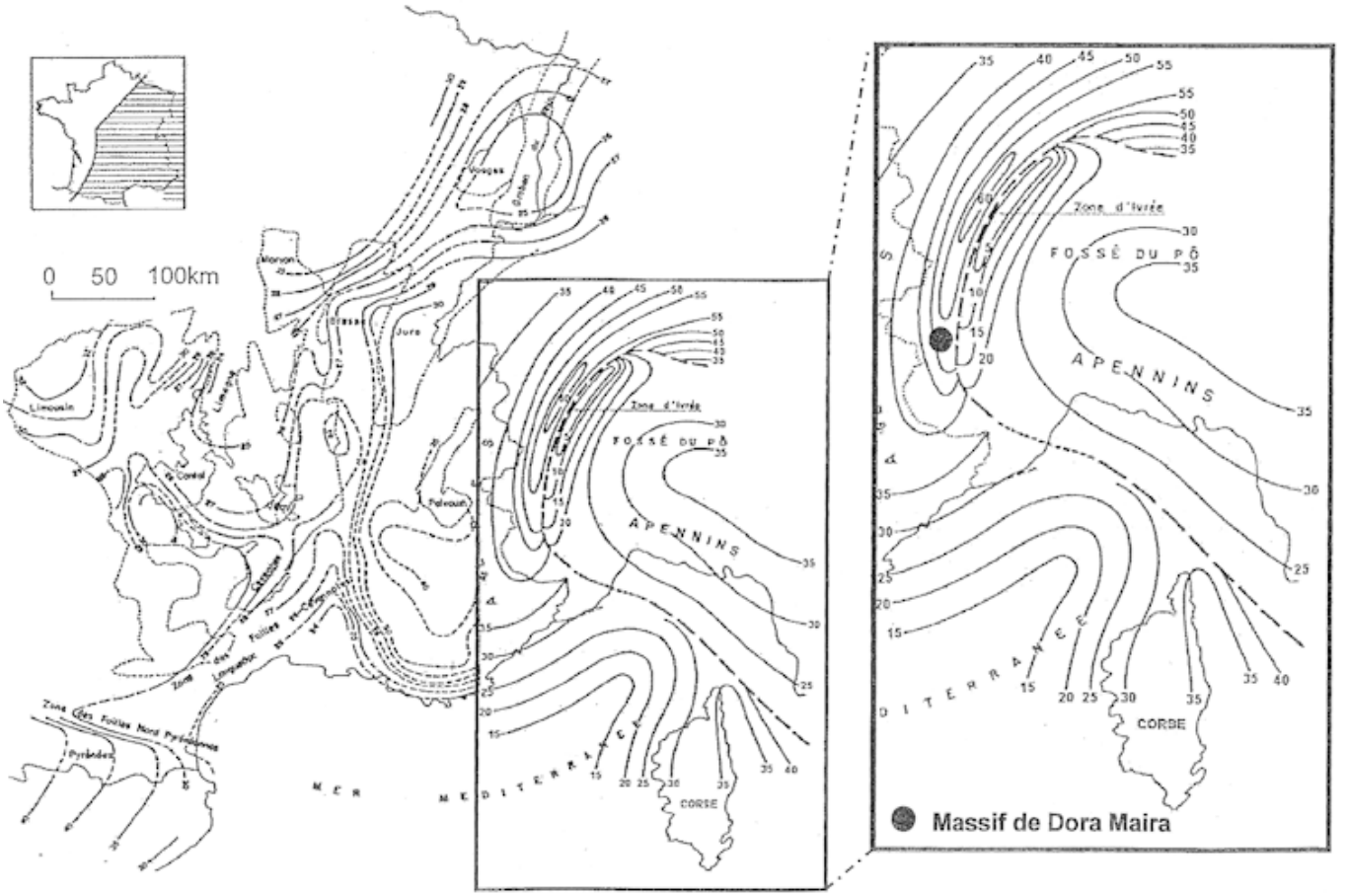
***2ème PARTIE - Exercice 2** - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

Les continents sont constitués d'une lithosphère continentale qui repose en équilibre sur l'asthénosphère.

**On a longtemps pensé que la croûte continentale ne pouvait pas avoir une épaisseur supérieure à 30 km.**
**À partir de l'analyse des documents et de leur mise en relation, ainsi que de vos connaissances, vous donnerez deux arguments qui amènent à remettre en cause cette affirmation.**

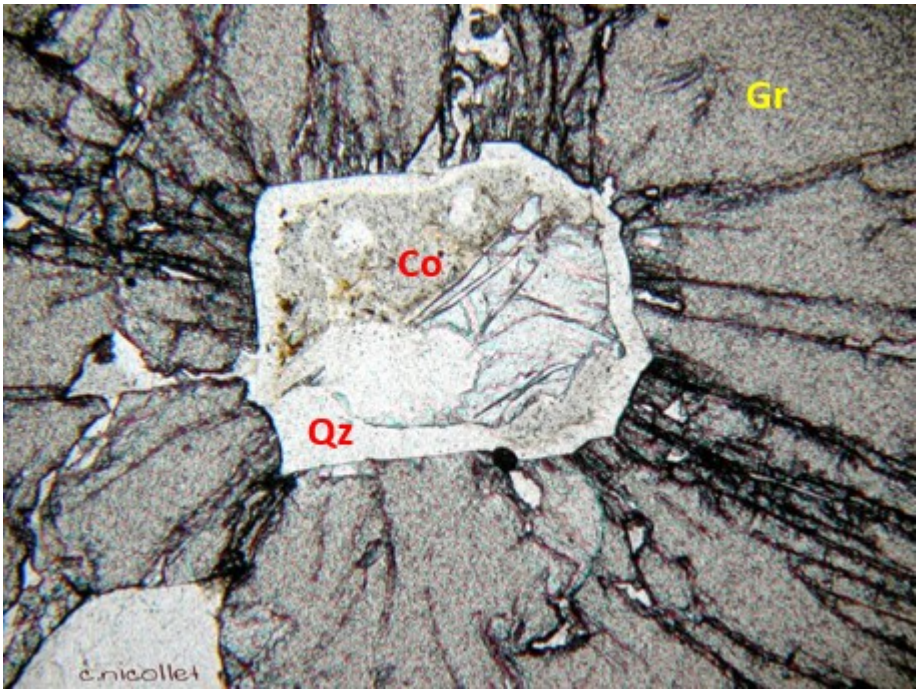
**Document 1 : Carte de l'Est de la France montrant la profondeur du Moho en km.**
Le Moho est la limite croûte - manteau.




*D'après http://planet-terre.ens-lyon.fr*
*Colloque C7 Géologie de la France, 1980*

**<u>Document 2</u> : Observation microscopique d'une quartzite du massif de Dora Maira prélevée en surface. Observée en lumière naturelle**

La composition chimique de la quartzite montre qu'il s'agit d'une ancienne roche sédimentaire de la **croûte continentale**.



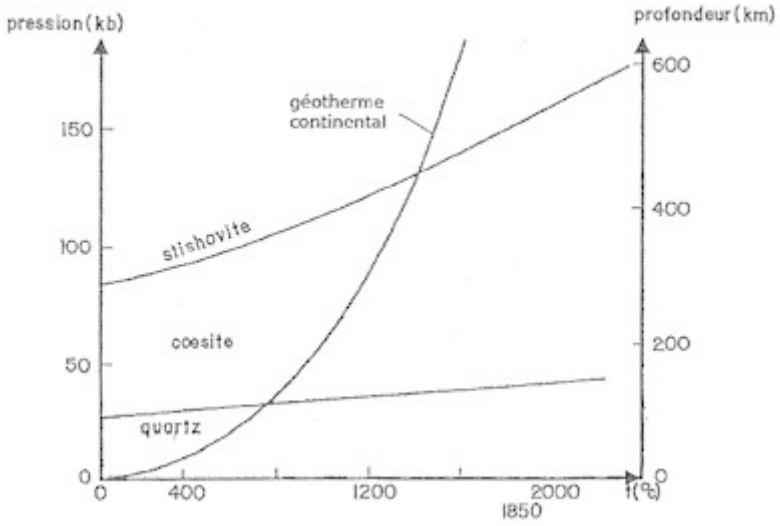

Gr : Grenat
Co : Coesite
Qz : Quartz

Le quartz est disposé en couronne autour de la coesite.
La formation du quartz est postérieure à celle de la coesite.

Dans certaines conditions de pression et de température, il peut y avoir une transformation réversible du quartz en coesite.

*D'après http://christian.nicollet.free.fr/*

**<u>Document 3</u> : Diagramme Pression / Température et domaines de stabilité de quelques minéraux**




*D'après Précis de géologie - Pétrologie - Dunod*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Polynésie

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

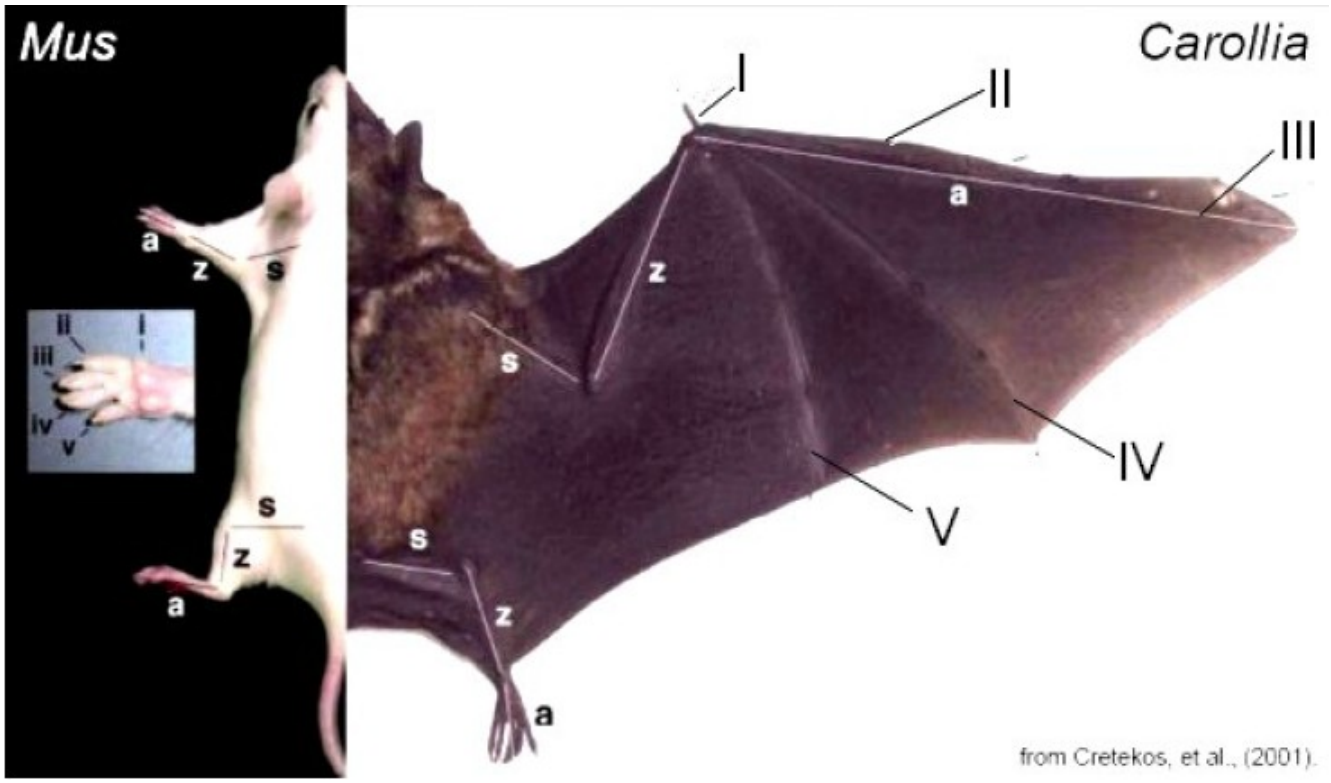
**Diversification génétique et diversification des êtres vivants**

Les chauves-souris sont des Mammifères appartenant au groupe des Chiroptères ; elles présentent des membres antérieurs spécialisés (ailes) adaptés au vol.
Les premiers Chiroptères fossiles apparaissent il y a une cinquantaine de millions d'années avec d'emblée les caractéristiques des Chauves-souris actuelles. Les spécialistes s'accordent pour dire que les Chiroptères proviennent de l'évolution de formes ancestrales ayant l'aspect de mammifères quadrupèdes aux membres non spécialisés comme ceux des rats et souris actuels.
Des travaux récents ont eu pour objectif de déceler **les innovations génétiques** à l'origine de l'adaptation au vol des Chauve-souris, notamment de la transformation des membres antérieurs en ailes. L'intérêt s'est porté sur les **gènes Prx1 et Bmp2** connus pour agir sur la croissance des os longs des membres au cours du développement embryonnaire.

**Exploitez les documents 1 à 4 ci-dessous et mobilisez vos connaissances sur le gène et les modalités de son expression pour dégager des arguments permettant de penser que des modifications de l'expression de certains gènes de développement peuvent être à l'origine du groupe des Chiroptères.**

**<u>Document 1</u> : Comparaison de l'organisation des membres antérieurs d'une souris (*Mus musculus*) et de chauve souris (*Carollia perspicillatta*)**

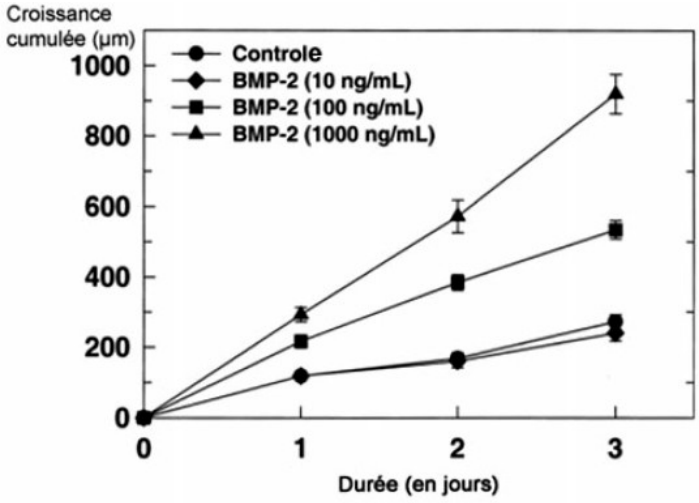
I, II, III, IV et V correspondent aux doigts. Le doigt I correspond au pouce.
s = segment correspondant au bras
z = segment correspondant à l'avant-bras
a = segment correspondant à la main+



**<u>Document 2</u> : Des résultats expérimentaux : effets de la protéine Bmp2 sur la croissance en longueur des métatarsiens[1]**

Le rôle du gène BMP2 (bone morphologic protein) dans l'ossification étant connu, on a constaté qu'il s'exprimait dans les bourgeons des membres et donc émis l'hypothèse qu'il pouvait être impliqué dans la croissance des os de la main et du pied. Pour tester cette idée, les scientifiques ont prélevé des os métatarsiens1 de foetus de rats et les ont mis en culture dans un milieu contenant des concentrations variées de la protéine Bmp2. Le graphique renseigne sur la croissance des métatarsiens[1] durant les 3 jours qu'a duré l'expérience.

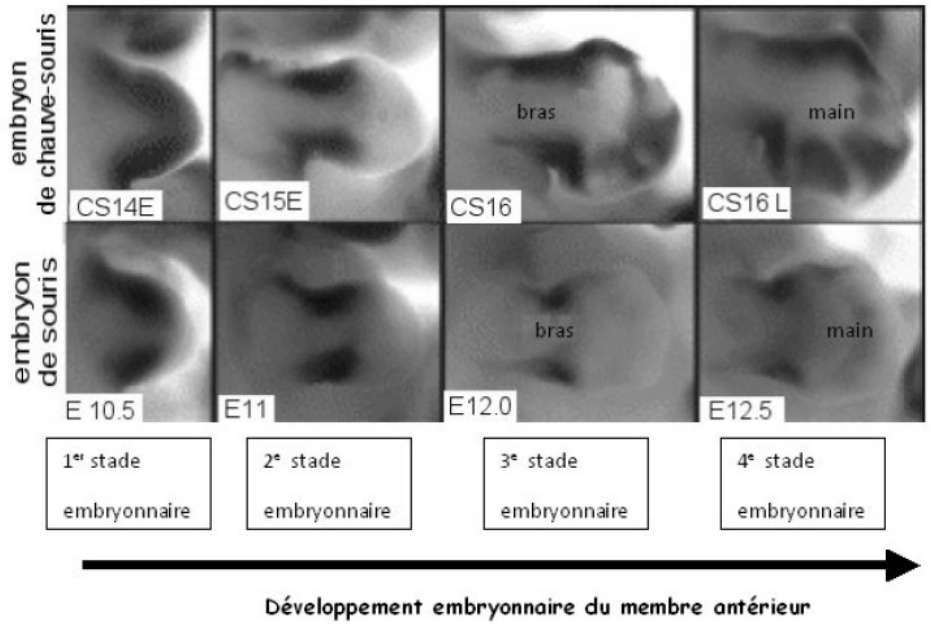
*[1] les métatarsiens sont des os du pied*




*D'après Luca F et al. Endocrinology 2001 ; 142 :430-436*

**<u>Document 3</u> : Comparaison de l'expression du gène Prx1 au cours du développement embryonnaire des membres antérieurs de la chauve-souris et de la souris**

Par la méthode d'hybridation in situ, les chercheurs ont repéré les endroits du membre où est présent l'ARN messager du gène Prx1 à divers stades de développement chez la chauve-souris (photos de la première ligne) et la souris (photos de la deuxième ligne).
Avec la technique utilisée, ces endroits sont colorés en bleu plus ou moins foncé (ici, les zones noires correspondent aux zones colorées en bleu foncé dans l'échantillon).




**<u>Document 4</u> : Le gène Prx1 et l'allongement des membres**

Le gène Prx1 est un gène qui s'exprime au cours du développement embryonnaire au niveau du crâne, de la face et des membres de la souris.
On connaît des souris mutantes affectées par une mutation des deux allèles du gène Prx1. Ces mutations ayant pour effet de rendre non fonctionnelle la protéine codée par le gène.
Les souriceaux mutants meurent à la naissance à cause d'anomalies de la face et du crâne. Ils possèdent par ailleurs un raccourcissement significatif des 2 os de l'avant-bras.

*Tous les documents de ce sujet sont issus du site : http://acces.ens-lyon.fr/evolution/evolution/accompagnement-pedagogique/accompagnement-au-lycee/terminale-2012/diversification-genetique-des-etres-vivants/genes-du-developpement-et-evolution-morphologique/chauve-souris/index_html*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Polynésie

***2ème PARTIE -*** ***Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

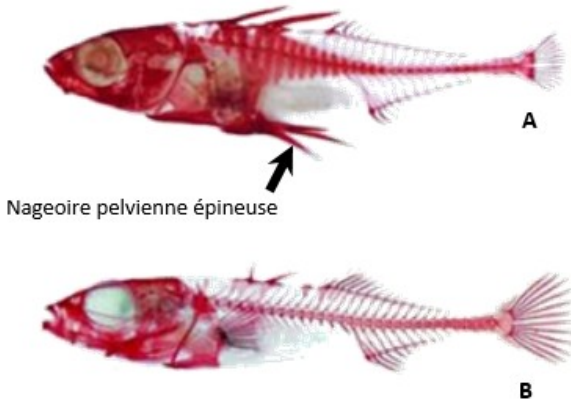
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Les épinoches à trois épines (*Gasterosteus aculeatus*) sont des poissons qui se présentent sous deux formes (épinoche marine et épinoche d'eau douce), selon le lieu où ils vivent. Leurs prédateurs varient selon les milieux de vie.

**À l'aide des documents ci-dessous et de vos connaissances, proposer une hypothèse que le mécanisme à l'origine de la morphologie des épinoches d'eau douce.**

### Document 1 : Morphologie des épinoches en fonction de leur milieu de vie

Les épinoches marines ont une nageoire pelvienne épineuse proéminente sur leur face ventrale, ce qui les protège des gros poissons. Les formes d'épinoche d'eau douce n'ont plus de nageoire pelvienne et sont ainsi moins vulnérables vis-à-vis des larves d'insectes prédatrices, qui ont plus de mal à s'accrocher.

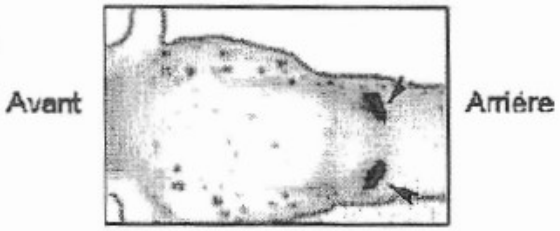



**A** : épinoche marine

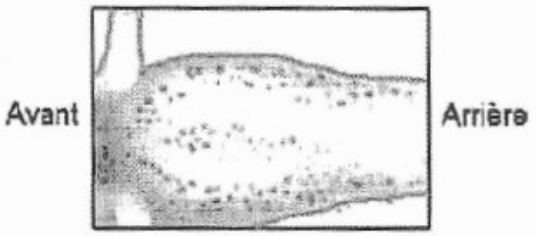
**B** : épinoche d'eau douce

*D'après Cresko et al.2004. Parallel genetic basis for repeated evolution of armor loss in Alaskan threespine stickleback populations.*
*Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. 101/6050-6055*

### Document 2 : Expression du gène PITX1 impliqué dans la mise en place de la nageoire pelvienne épineuse au cours du développement des épinoches




Embryon d'épinoche marine en vue ventrale



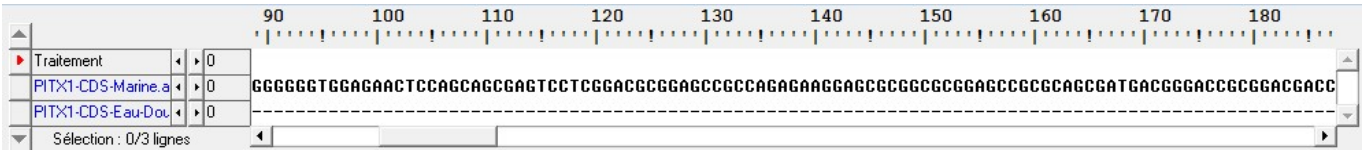

Embryon d'épinoche d'eau douce en vue ventrale

Les biologistes ont recherché les endroits de l'organisme où l'on peut détecter la présence d'ARNm du gène PITX1 au cours du développement. Ces territoires sont colorés en grisé par la méthode utilisée sur des embryons d'épinoche. Les flèches indiquent la zone d'expression du gène PITX1 observé sur la face ventrale des embryons d'épinoche.

*D'après Genetic and developmental basis of evolutionary pelvic reduction in threespine sticklebacks*
*Shapiro et colli. Nature 428, 717-723*

## Document 3 : Données moléculaires du gène PITX1

### Document 3a : Comparaison des séquences du gène PITX1 impliqué dans le développement de la nageoire pelvienne épineuse chez les deux formes d'épinoches

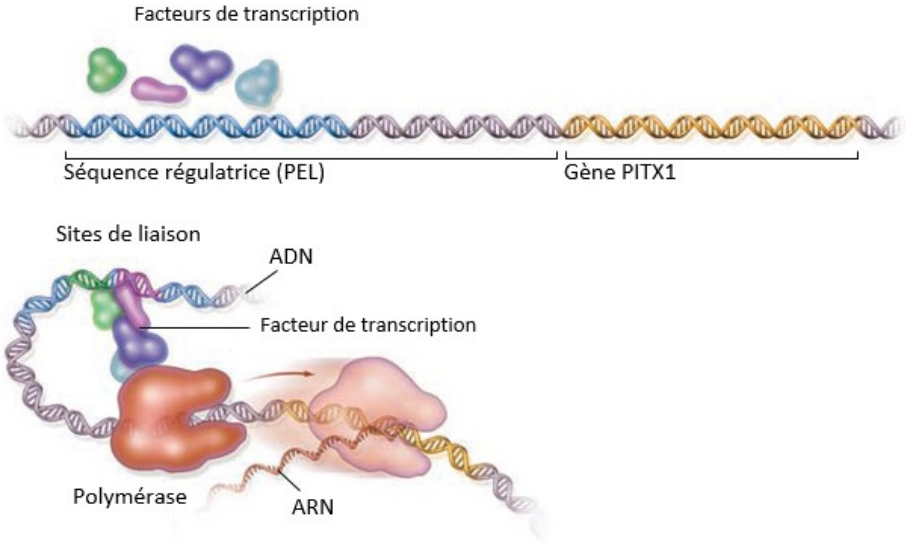



*D'après le logiciel anagène*

La portion du gène étudié est représentative des résultats obtenus sur l'ensemble du gène. La première ligne correspond au gène de l'épinoche marine et la deuxième ligne au gène de l'épinoche d'eau douce. Chaque tiret indique une identité de nucléotide.

### Document 3b : La régulation de l'expression du gène PITX1

Des segments d'ADN appelées séquences régulatrices présents à côté des gènes, contrôlent l'expression des gènes.
Ces séquences de régulation jouent un rôle central dans l'évolution de la morphologie des animaux.




L'expression du gène PITX1 est activée lorsque des facteurs de transcription se lient à des sites de fixation de la séquence régulatrice PEL. Le complexe ainsi formé déclenche la transcription du gène PITX1 en un ARNm par l'enzyme polymérase.

*D'après Pour La Science n°378 Janvier 2009*

## Document 4 : Expériences de transgenèse sur une épinoche lacustre

Une séquence régulatrice du gène PITX1 a été identifiée en 2010 et a été appelée « pel ». Pour détecter si des changements dans cette séquence pouvaient être à l'origine du changement morphologique, les chercheurs ont réalisé une expérience de transgénèse. Ils ont injecté dans des œufs d'épinoche d'**eau douce**, une construction génique comprenant la région régulatrice « pel » des épinoches **marines** et le gène PITX1 noté ([pel-PITX1]). Les résultats de cette transgenèse montrent chez l'épinoche d'eau douce une nageoire pelvienne épineuse.

*D'après acces.ens-lyon.fr*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Polynésie

***2ème PARTIE - Exercice 2** - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

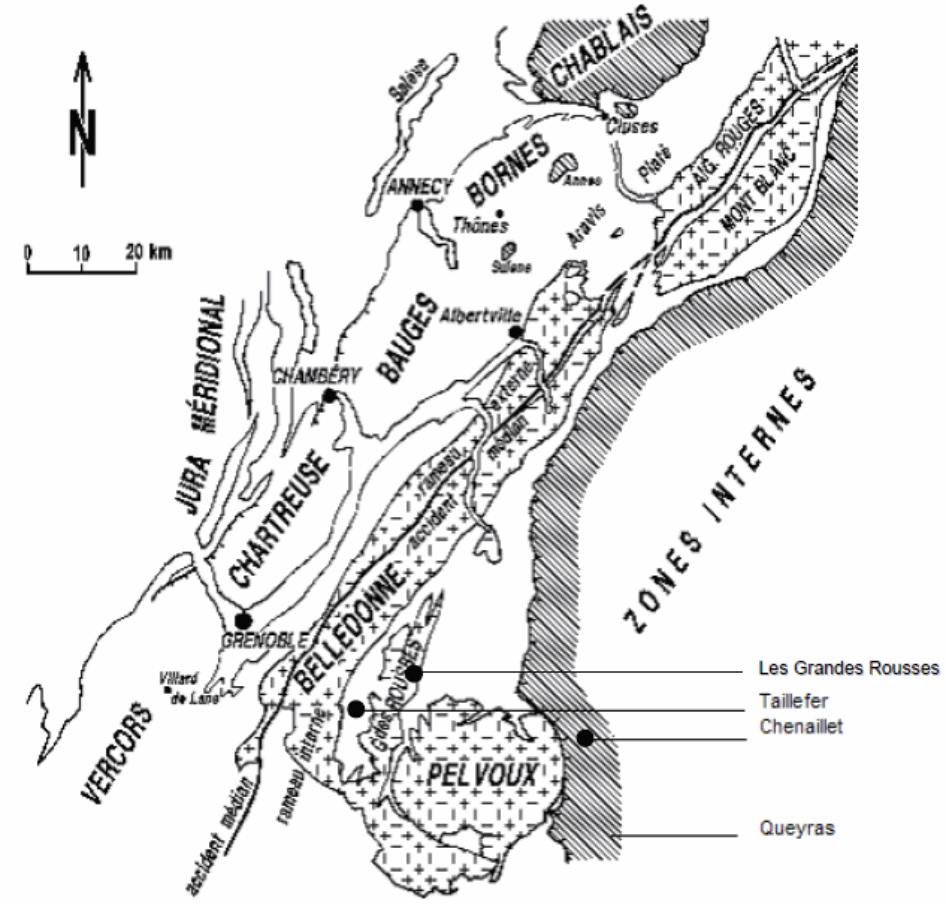
## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

**À la recherche de l'océan alpin**

Au cours d'un stage de géologie dans les Alpes, des étudiants cherchent des indices de l'existence d'un ancien océan alpin qui aurait disparu.

**À partir des documents proposés et des connaissances, présenter des indices témoignant de l'ouverture d'un océan alpin puis de sa fermeture.**

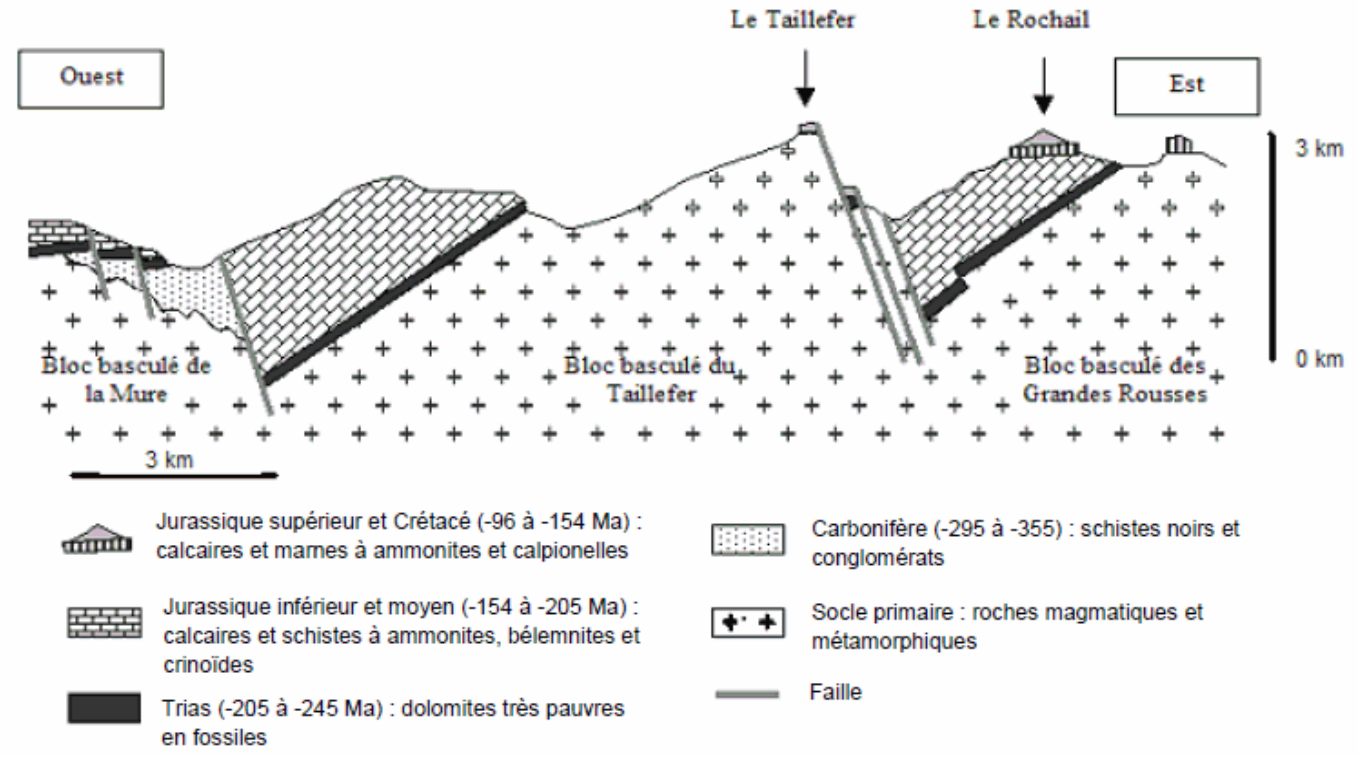
**<u>Document de référence</u> : localisation des différents sites visités lors du stage.**




*Source : [http://www.geol-alp.com/h_oisans/index_oisans.html](http://www.geol-alp.com/h_oisans/index_oisans.html)*

**<u>Document 1</u> : Schéma représentant une coupe des blocs basculés* au niveau des massifs de la Mure, du Taillefer et du Rochail.**

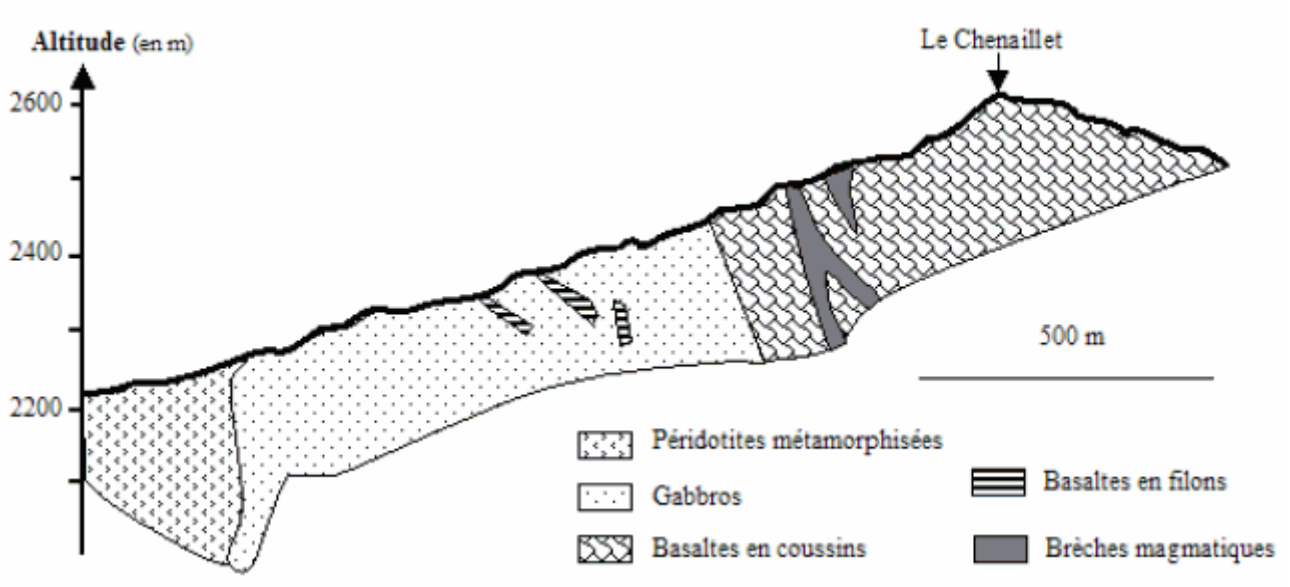
**Les blocs basculés sont les vestiges d'une marge continentale passive.*




Ammonites et Bélemnites : mollusques marins pélagiques (nageant en pleine mer).
Crinoïdes : organismes benthiques (fixés sur les fonds marins).
Calpionelles : organismes unicellulaires marins pélagiques.

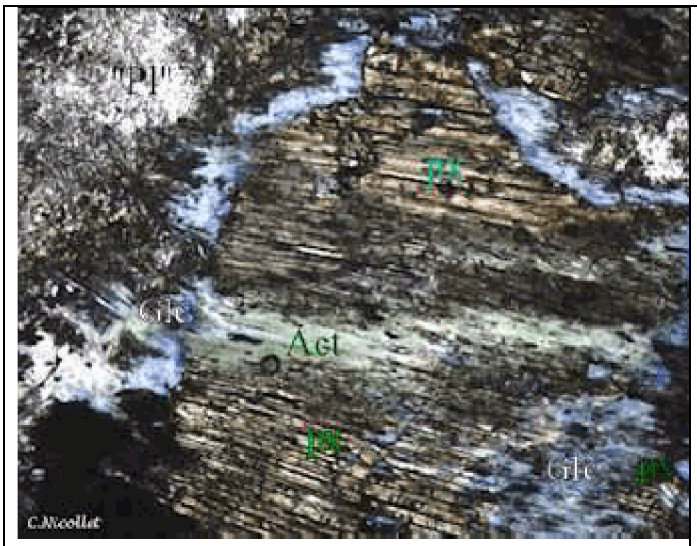
*D'après http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=1033*

**<u>Document 2</u> : Coupe géologique schématique des ophiolites du Chenaillet**

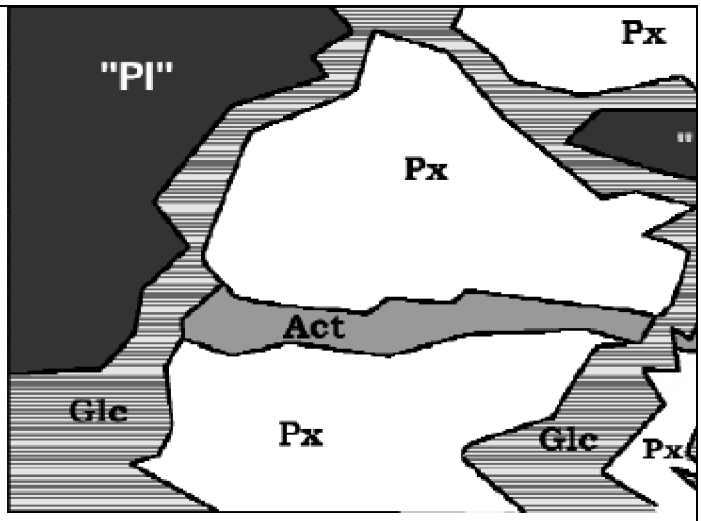



*D'après http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/chercher.php3*

**<u>Document 3</u> : Lame mince de métagabbro à glaucophane trouvé dans la vallée du Guil dans le Queyras**

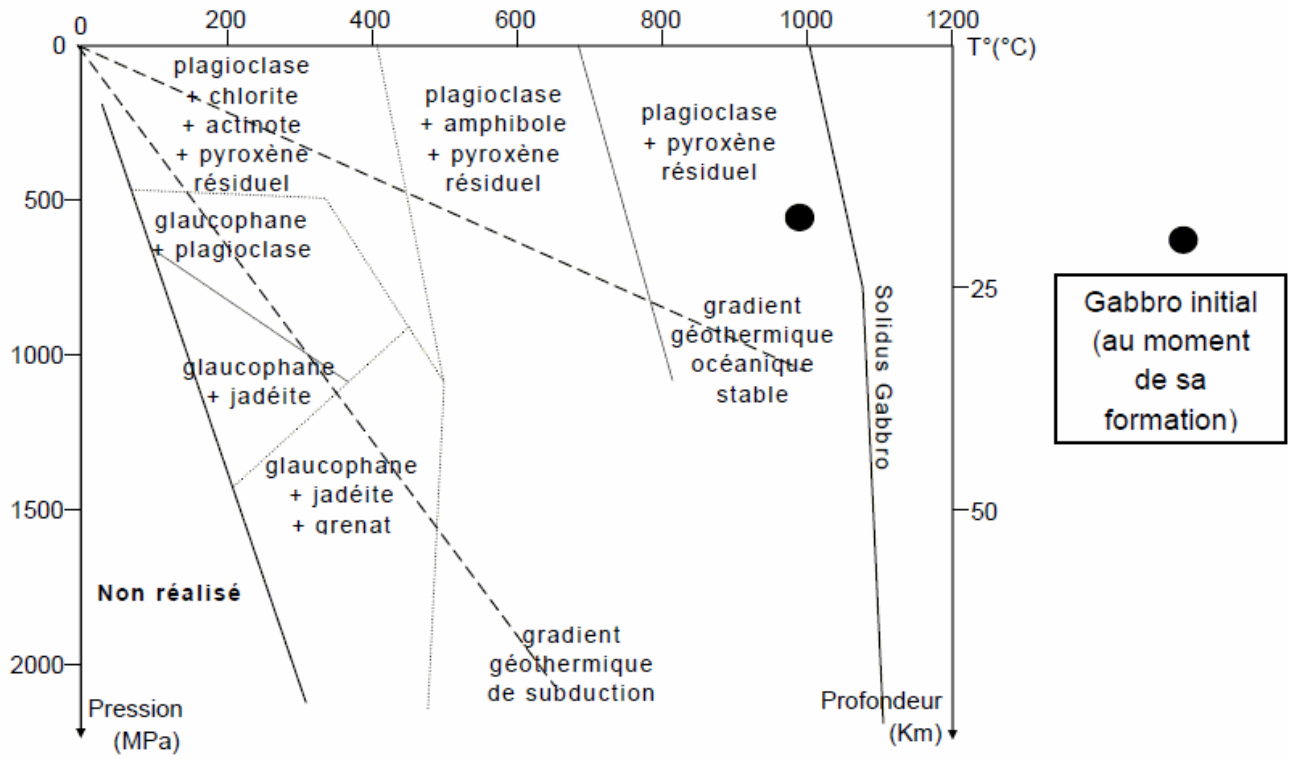



*D'après*
*http://christian.nicollet.free.fr/page/CO/metagabbro.html*




"Pl" = «plagioclase», Px = pyroxène résiduel,
Act = actinote et Glc = glaucophane
*D'après P. Fabre, 2008 d'après photographie C. Nicollet*

**<u>Document 4</u> : Les domaines de stabilité des minéraux en fonction de la température et de la pression**




*D'après : http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=1034*

Quelques réactions du métamorphisme :

- Plagioclase + Pyroxène + eau → Amphibole
- Plagioclase + Amphibole + eau → Chlorite + Actinote
- Plagioclase + Actinote + Chlorite → Glaucophane + eau
- Plagioclase + Glaucophane → Grenat + Jadéite + eau

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Polynésie

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

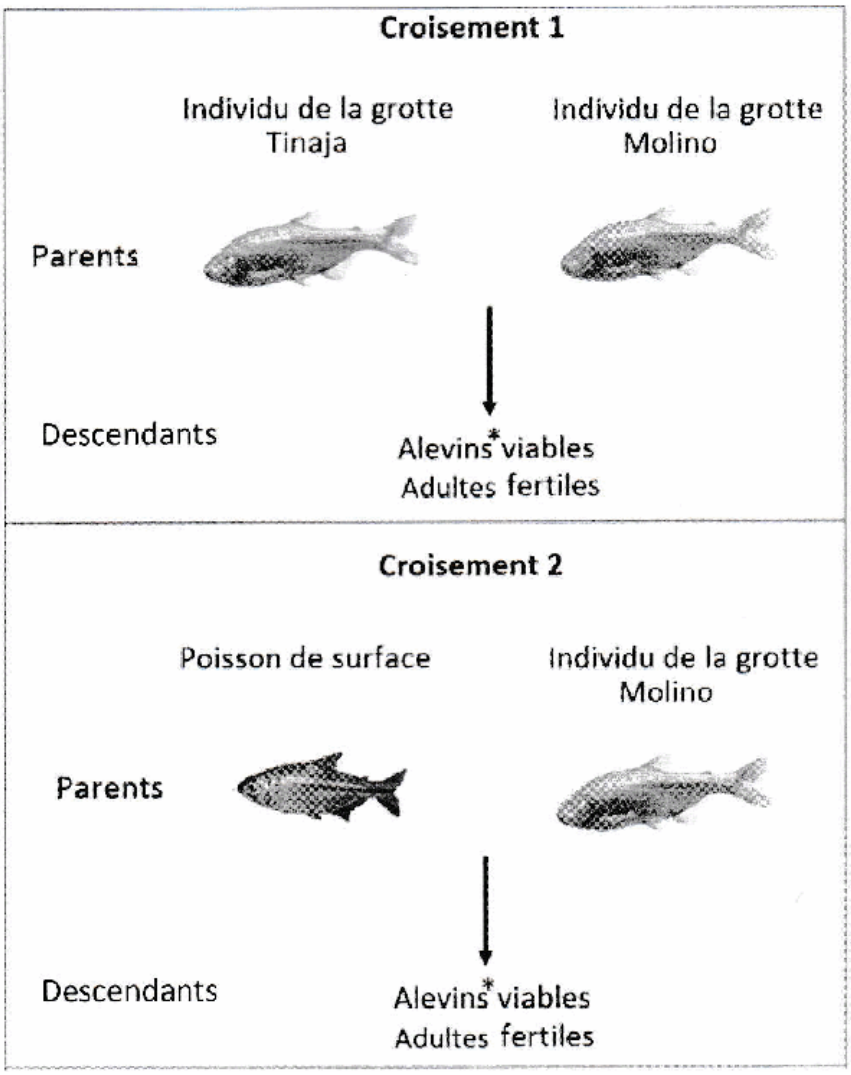
## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Le tétra mexicain (*Astyanax mexicanus*) est un petit poisson d'eau douce (d'environ 8 cm) originaire d'Amérique centrale. Certaines populations vivent dans des grottes (populations cavernicoles), leurs individus sont caractérisés par l'absence d'yeux.

**À partir des informations extraites des documents et de l'utilisation des connaissances, montrer que ces populations constituent une seule espèce et que l'absence des yeux est due à une modification de l'expression d'un gène du développement.**

**<u>Document 1</u> : Croisements effectués entre les différentes populations de poissons Astyanax.**

Dans la région de la Sierra de El Albra, à environ 600 km au nord de Mexico, il existe 29 grottes dans lesquelles on a recensé des populations d'Astyanax cavernicoles aveugles et dépigmentés. On croise expérimentalement des individus provenant de populations d'Astyanax de surface et de deux grottes différentes (la grotte Molino et la grotte Tinaja). On obtient les résultats donnés ci-dessous.

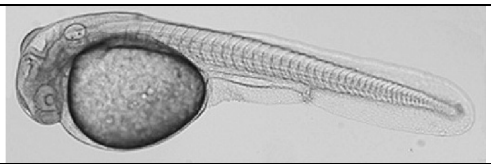
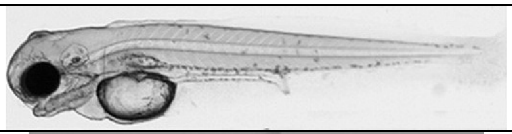
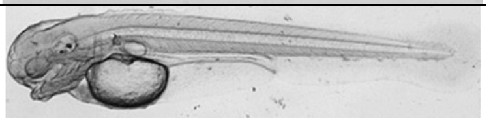
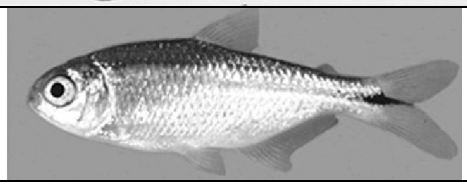
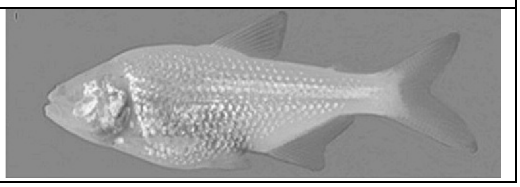



*Alevins : jeunes poissons

*D'après http://www.inaf.cnrs-gif.fr/ned/equipe06/projets_06.html*

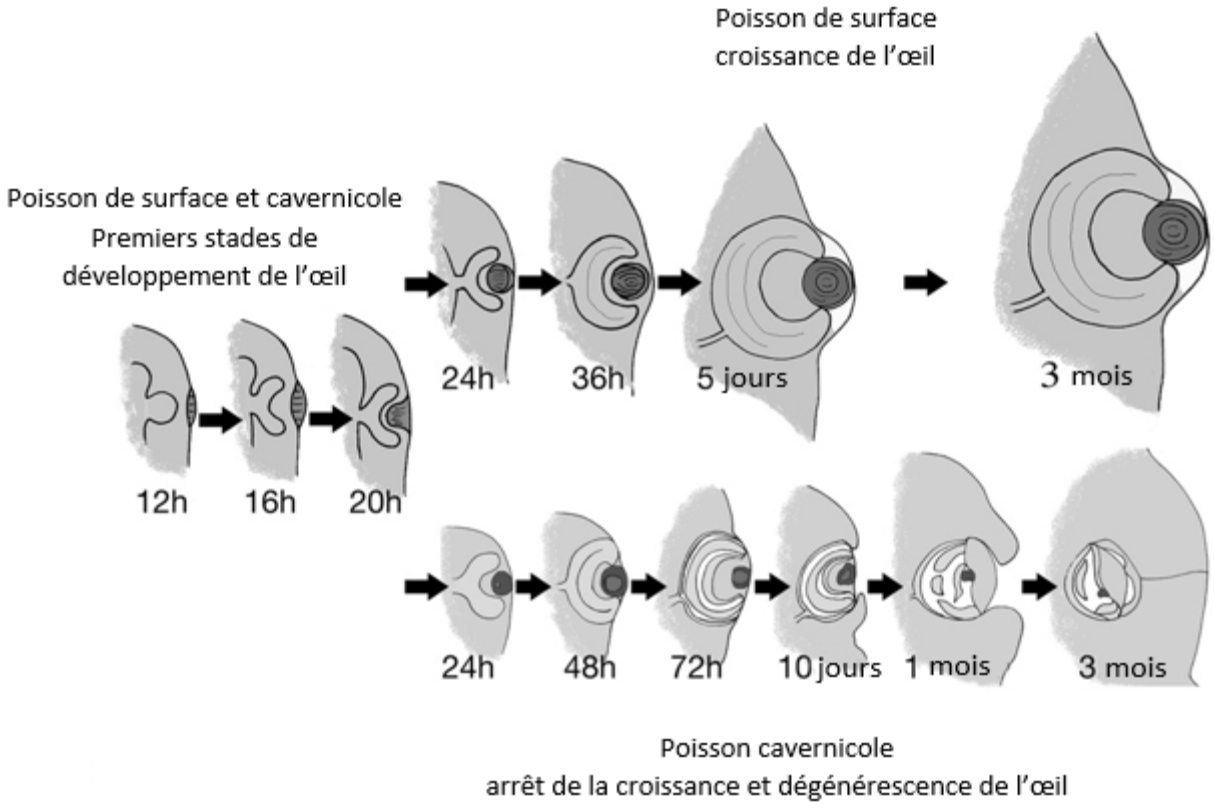
**<u>Document 2</u> : Comparaison des différents stades de développement embryonnaire des poissons de surface et des poissons cavernicoles**

**Document 2a – Documents photographiques**

| | Poisson de surface | Poisson cavernicole |
|---|---|---|
| **Alevins de 1 jour** |  |  |
| **Alevins de 3 jours** |  |  |
| **Adultes 3 mois** |  |  |

Remarque : les différents stades de développement ne sont pas photographiés à la même échelle.

**Document 2b – Représentation schématique du développement de l'œil chez les deux variétés de poisson (l'œil est vu en coupe)**




*D'après http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3594791/*

**<u>Document 3</u> : Comparaison de l'expression de gènes du développement chez des populations cavernicoles et de surface**

**Expérience 1 :**

Chez de jeunes embryons de poisson, on repère, grâce à l'utilisation de sondes radioactives, les zones où les gènes du développement dlx3b, shh et pax2a s'expriment.

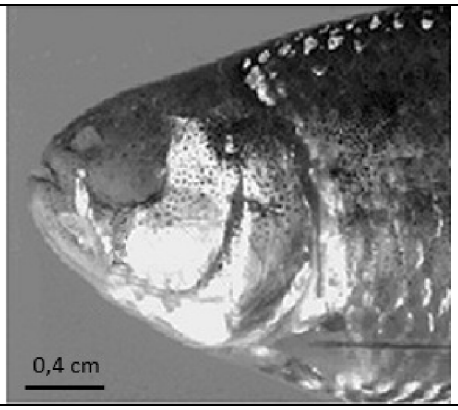
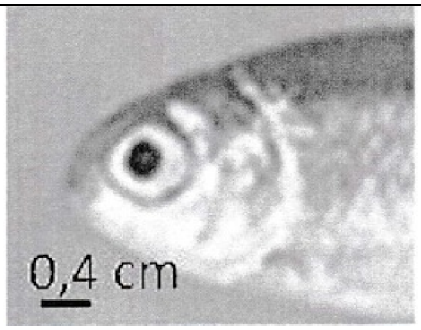
Chez tous les embryons, les gènes dlx3b et pax2a s'expriment dans des zones comparables. Chez l'embryon de poisson cavernicole, le gène shh s'exprime dans une zone plus large que chez l'embryon de poisson de surface.

**Expérience 2 :**

On injecte dans l'œil d'alevins, issus d'une population de surface, des ARNm du gène shh.

Ces ARNm sont traduits dans les cellules de l'œil et permettent la production de la protéine Sonic Hedgehog.

Après croissance, on obtient des individus présentés ci-dessous.

| Individu ayant reçu une injection d'ARNm | Individu témoin |
|---|---|
|  |  |



*D'après Yamamoto et coll, 2004*

# Bac S - Sujet de SVT - Session Septembre 2015 - Polynésie

***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## NEURONE ET FIBRE MUSCULAIRE : LA COMMUNICATION NERVEUSE

Les recherches sur le cerveau et les techniques d'imagerie ont dévoilé les capacités du cerveau à se réorganiser chez les individus adultes.

**À partir de l'exploitation des documents proposés, indiquer les caractéristiques de la plasticité cérébrale du cortex moteur et les conditions de son développement.**

### Document 1 : Étude de l'activité du cortex moteur après une greffe des deux mains.

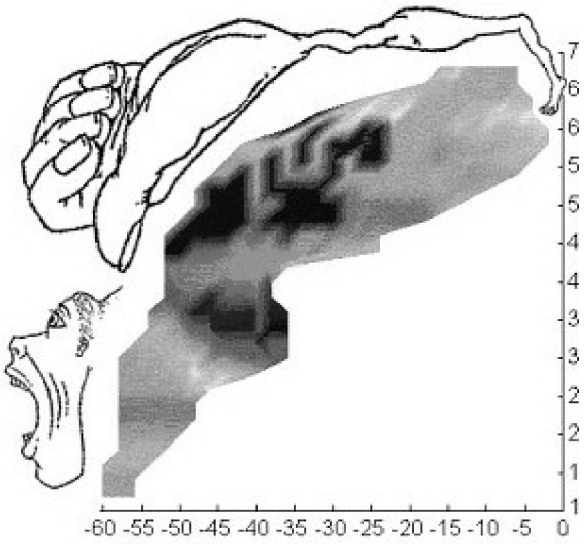
Un homme a subi en 1996 la section accidentelle de ses deux mains. En 2000, soit 4 ans après l'amputation, une greffe bilatérale des mains a été pratiquée à Lyon. Les mouvements de la main sont effectués grâce aux muscles de l'avant-bras. Avant l'opération, cet homme amputé des mains pouvait contracter les muscles de ses avant-bras.

### Document 1a : Évolution de la carte d'activation obtenue dans le cortex moteur de l'hémisphère gauche (qui contrôle la main droite) lorsque le patient exécute des mouvements de la main droite avant et après l'opération.

Zone activée uniquement avant la greffe

Zone activée 6 mois après la greffe

Zone activée avant et 6 mois après la greffe

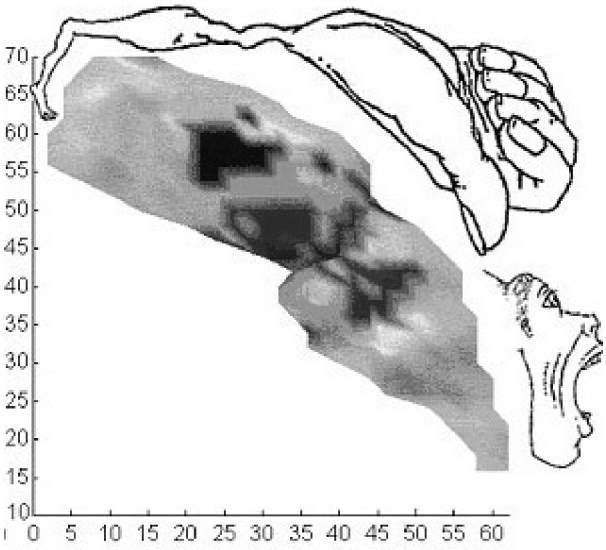


**<u>Document 1b</u> : Évolution de la carte d'activation obtenue dans le cortex moteur de l'hémisphère droit (qui contrôle la main gauche) lorsque le patient exécute des mouvements de la main gauche avant et après l'opération.**

Zone activée uniquement avant la greffe

Zone activée 6 mois après la greffe

Zone activée avant et 6 mois après la greffe

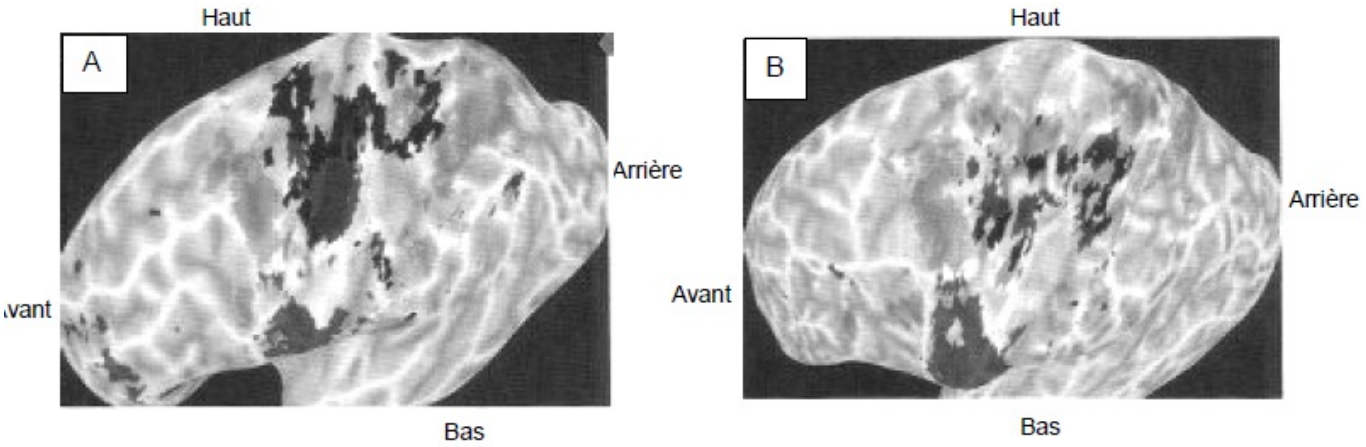



*D'après www.cnrs.fr/cw/fr/pres/compress/ReorgCerebrale.htm*

**<u>Document 2</u> : Comparaison de la carte motrice de 2 individus sains**

La cartographie du cortex moteur de l'hémisphère gauche de deux individus A et B différents a été obtenue en leur demandant d'effectuer les mêmes mouvements sollicitant des régions musculaires précises : mouvement de l'œil, des doigts, du poignet ou de l'avant-bras.

Les cartes motrices des deux individus sains A et B sont présentées ci-dessous.




Zones activées lors des divers mouvements

*D'après : http://www.sportifmytho.com/article-a-chaque-sport-son-cerveau-118507248.html*

**<u>Document 3</u> : Modifications cérébrales observées après une lésion due à un A.V.C. (accident cérébral vasculaire).**

| | **Phase précoce (2 à 3 mois après l'AVC)** | **Phase tardive (jusqu'à 12 à 18 mois après l'AVC)** |
|---|---|---|
| **Mécanismes de plasticité cérébrale** | - activation de certaines synapses préexistantes mais inactives<br>- activation de certaines synapses préexistantes qui étaient inhibées* par d'autres neurones | - apparition de nouvelles synapses<br>- création de nouveaux circuits de neurones |

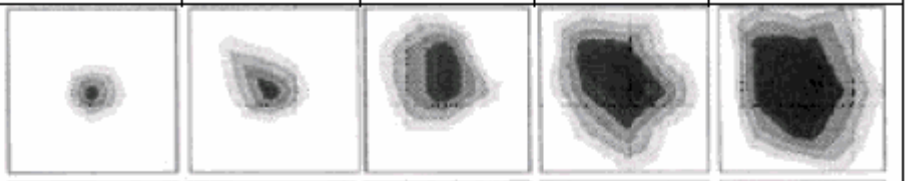
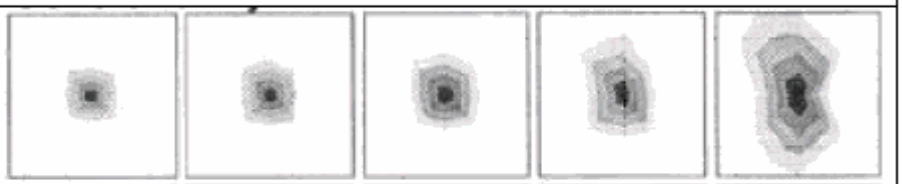
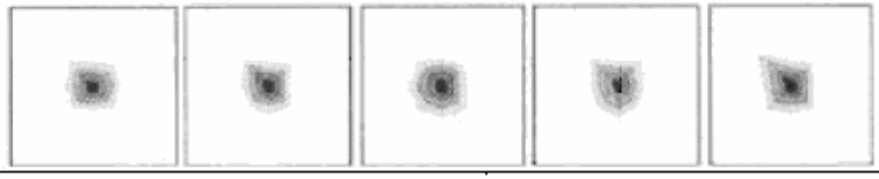
** inhibé : dont le fonctionnement est bloqué*

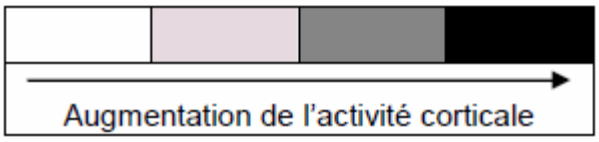
*D'après « La contre-attaque du cerveau », F.Chollet - La Recherche « Spécial cerveau » Juillet-Aout 2013*

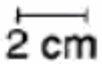
**<u>Document 4</u> : Évolution de la zone corticale motrice dédiée aux doigts en fonction de l'entraînement au piano.**

On étudie les effets d'un entraînement moteur au travers des mouvements des doigts. Chaque jour, pendant 5 jours, 3 groupes de 6 personnes non musiciennes viennent pratiquer le piano (ou ne rien faire) pendant 2 heures.
- Groupe 1 : les personnes pratiquent une séquence de huit notes à faire avec la main droite (notamment avec le doigt le plus long) au piano avec un métronome.
- Groupe 2 : les personnes jouent ce qu'elles veulent au piano mais n'ont pas le droit de jouer des séquences fixes.
- Groupe 3 : les personnes ne font rien.

Tous les jours, on procède à une stimulation magnétique transcrânienne (TMS) qui permet de définir la cartographie des zones motrices corticales pour les muscles fléchisseurs et extenseurs du plus long doigt de la main droite. L'activité de la zone corticale mesurée pour les 3 groupes pendant les 5 jours est présentée dans le tableau suivant.

| Groupes | Activité des zones du cortex moteur des muscles fléchisseurs et extenseurs du plus long doigt (majeur) de la main droite. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Jour 1 | Jour 2 | Jour 3 | Jour 4 | Jour 5 |
| Groupe 1 : | Muscles fléchisseurs |  | | | | |
| | Muscles extenseurs |  | | | | |
| Groupe 2 | Muscles fléchisseurs |  | | | | |
| | Muscles extenseurs |  | | | | |
| Groupe 3 | Muscles fléchisseurs |  | | | | |
| | Muscles extenseurs |  | | | | |




*D'après Elbert coll.(1998). Neuroreport, 9, 3571-3575.*

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2013 - Pondichéry

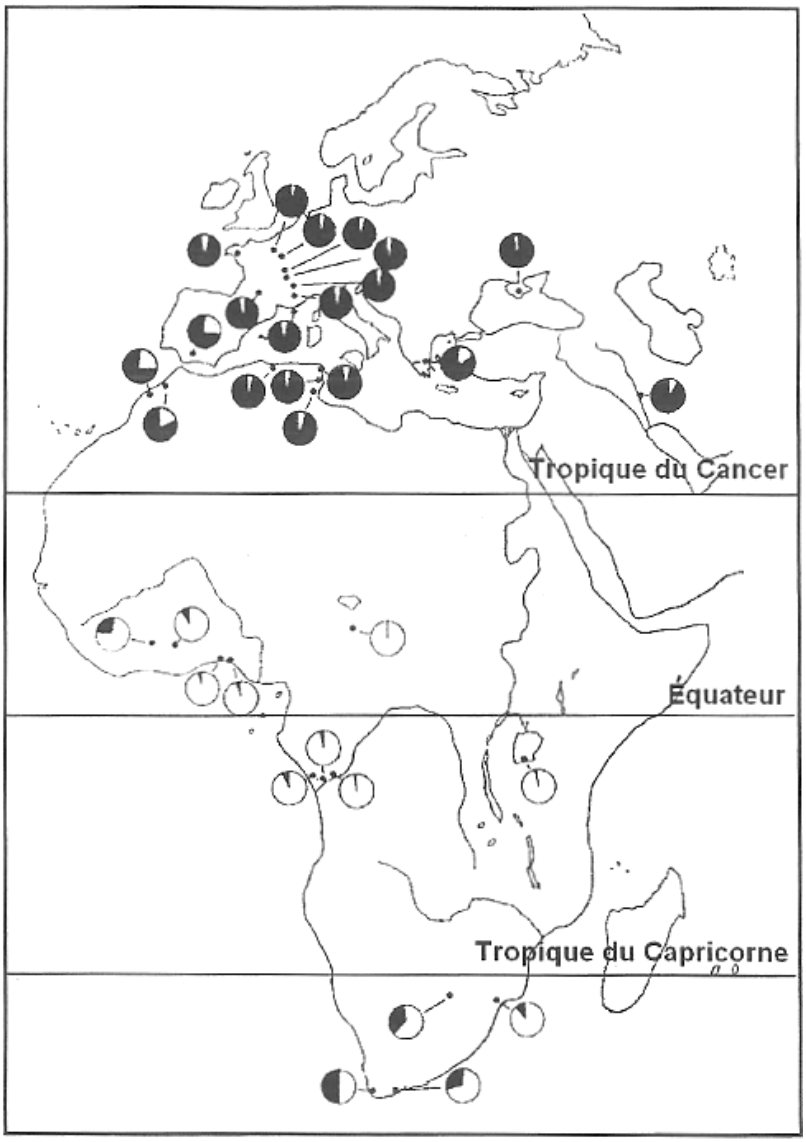
***2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

L'alcool déshydroqénase (Adh) est une enzyme qui chez la mouche du vinaigre, Drosophila melanogaster, catalyse la conversion de l'alcool en sucre. On lui attribue un rôle de détoxification dans les milieux nutritifs alcoolisés sur lesquels Drosophila melanogaster se développe. Le gène gouvernant la synthèse de cette enzyme présente une grande variabilité.

On cherche à montrer que cette variabilité, résulte d'une sélection exercée par le milieu.

**1- Exploitez les documents 1 et 2 pour répondre au QCM présenté (une seule réponse exacte) et énoncer la nature de la relation entre la tolérance à l'éthanol et la fréquence de l'allèle $Adh^F$ chez Drosophila melanogaster.**
**2- En vous appuyant sur l'ensemble des documents, relevez les arguments qui plaident pour l'implication d'une pression de sélection s'exerçant à deux niveaux du génome que vous préciserez.**




**<u>Document 1</u> : Distribution géographique des fréquences alléliques des allèles du gène Adh chez Drosophila melanogaster**

Parmi les 32 populations représentées, la fréquence de l'$Adh^F$, l'un des allèles du gène Adh le plus représenté, est proportionnelle au secteur noir sur chaque cercle (l'autre allèle dont la proportion est représentée en blanc est l'allèle $Adh^S$) .

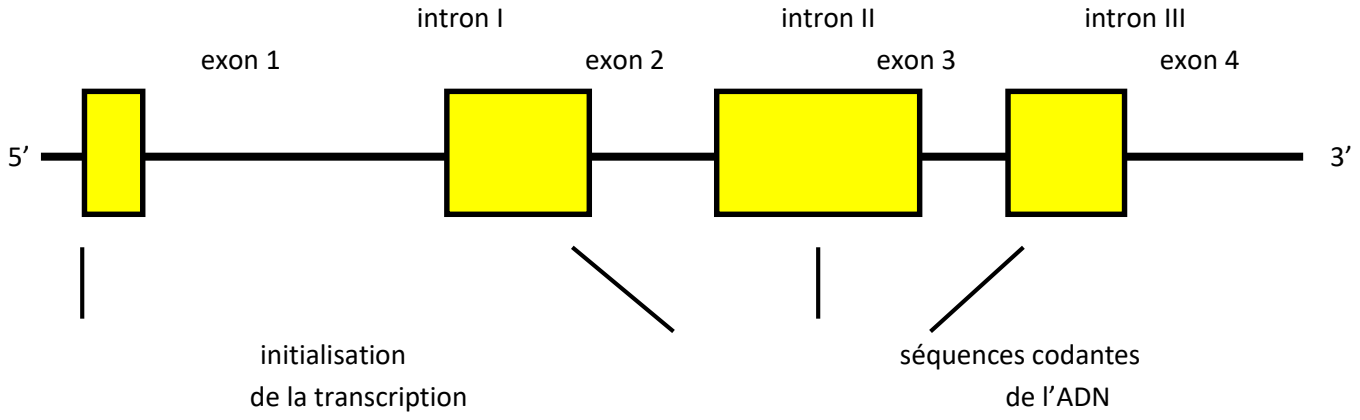
*Remarque: Dans la plupart des populations naturelles, il existe deux allèles fréquents, $Adh^F$ (F pour fast) et $Adh^S$ (S pour slow), le premier gouvernant l'expression d'une enzyme dont l'activité est deux fois supérieure à l'enzyme gouvernée par le second.*

| Pays | Commune | Latitude | Fréquence en % de l'allèle $adf^+$ | Tolérance à l'éthanol |
|---|---|---|---|---|
| France..... | Venteuil | 49.0 N | 95,3 | 17.0 ± 0.3 |
| | Châteaubriand | 47.4 N | 99,1 | 16.6 ± 0.4 |
| | Ménétréol | 47.2 N | 94,9 | 16.7 ± 0.3 |
| | Villeurbanne | 45.7 N | 93,2 | 15.4 ± 0.5 |
| | Bonnac-la-Côte | 45.5 N | 93,8 | 15.0 ± 0.2 |
| | Les Fumades | 43.3 N | 97,4 | 16.0 ± 0.2 |
| | Banyuls | 42.3 N | 91,8 | 18.0 ± 0.7 |
| Tunisia ..... | Bou-Argoub | 36.2 N | 87,3 | 16.8 ± 0.3 |
| Bénin ..... | Cotonou | 6.2 N | 1,6 | 7.6 ± 0.1 |
| Ivory Coast ..... | Lamto | 6.1 N | 9,0 | 9.6 ± 0.3 |
| | Taï | 5.6 N | 26,6 | 9.2 ± 0.1 |
| Congo ..... | Brazzaville | 4.2 S | 6,6 | 8.5 ± 0.2 |
| | Dimonika | 4.0 S | 1,2 | 6.5 ± 0.2 |
| South Africa..... | Johannesburg | 26.2 S | 33,7 | 10.2± 0.2 |
| | Cape Town | 33.5 S | 51,9 | 11.8± 0.3 |

**<u>Document 2</u> : Tolérance vis-à-vis de l'éthanol (les valeurs calculées du tableau sont corrélées aux concentrations mortelles d'éthanol) des larves de Drosophila melanogaster et fréquence de l'allèle AdhF dans 15 populations naturelles**

Remarque: On observe le même type de résultats chez les adultes.

*D'après J. R. David et al, Génét Sél Evol, 1986*




exon : séquence d'ADN transcrite en ARNpm et conservée dans l'ARNm après excision
intron : séquence d'ADN transcrite puis excisée lors de la maturation de l'ARNpm

**<u>Document 3</u> : Structure simplifiée du gène Adh chez Drosophila melanogaster**

*D'après Martin Kreitman, Nature, 1983*

| **Régions du gène Adh** | Intron I | Introns II + III | Exon 2 | Exon 3 | Exon 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| **% de mutations** | 1,7 | 5,2 | 3,9 | 3,9 | 14,3 |

*In Génétique et évolution T1, Solignac, Periquet, Anxolabéhère, Petit, Hermann, 1995*

**<u>Document 4</u> : Différences nucléotidiques dans les régions du gène Adh chez Drosophila melanogaster**

Remarque :

- On précise que sans contrainte sélective, le pourcentage attendu de zones variables dans les différentes régions du gène devrait être le même.

**QCM relatif à l'exploitation des documents 1 et 2**

**FEUILLE-RÉPONSE A REMETTRE AVEC LA COPIE**
**Cochez la réponse la plus exacte et précise correspondant aux données des documents**

☐ A/ Les 2 caractéristiques étudiées, à savoir la fréquence de l'allèle $Adh^F$ et la tolérance vis-à-vis de l'éthanol, ne montrent pas de variation significative.

☐ B/ Il existe une importante différenciation géographique des populations de Drosophila melanogaster pour les fréquences alléliques du gène de l'Adh.

☐ C/ Les 2 caractéristiques étudiées, à savoir la fréquence de l'allèle $Adh^F$ et la tolérance vis-à-vis de l'éthanol, montrent une augmentation de la tolérance et de la fréquence de l'allèle $Adh^F$ avec la latitude.

☐ D/ Il existe une importante différenciation géographique des populations de Drosophila melanogaster vis-à-vis de la tolérance à l'éthanol.

# Bac S - Sujet de SVT - Session 2014 - Pondichéry

***2ème PARTIE - Exercice 2** - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

Le tambalacoque (*Calvaria major*) est un arbre endémique de l'île Maurice, c'est à dire qu'il n'existe que sur cette île.
En 1973, l'espèce était en voie de disparition : il ne restait en effet que 13 spécimens, tous âgés de 300 ans.
Le professeur américain Stanley Temple défendit l'explication selon laquelle la disparition au XVIIe siècle d'un "gros dindon" endémique de l'ile Maurice, le dodo (*Raphus cucullatus*), se nourrissant de graines et de fruits, pouvait être mise en relation avec celle du tambalacoque. Il émit l'hypothèse que pour germer ces graines devaient transiter par le système digestif du dodo. Ainsi, l'extinction de cet animal condamnait le tambalacoque à la disparition.

**Rechercher des arguments favorables à l'existence d'une relation de dépendance exclusive du tambalacoque envers le dodo, défendue par Stanley Temple et montrer que cette idée divise la communauté scientifique.**

*Votre réponse s'appuiera sur l'exploitation du dosser et l'utilisation de connaissances.*

**Documents de référence**

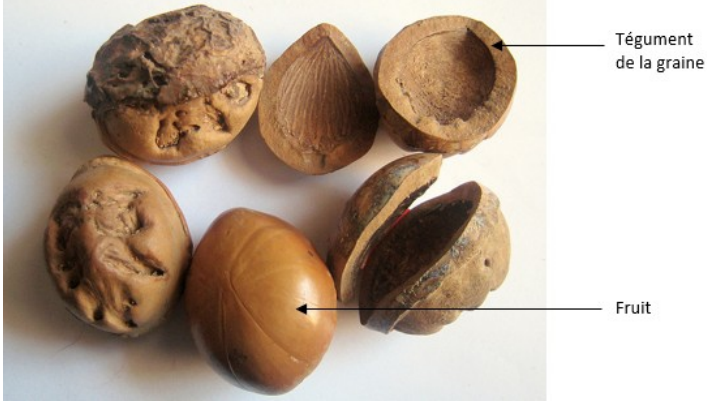


Gravure de dodo (fin du XVIIIe siècle)



Tambalacoque *(Calvaria)*
Source : http://svt.ocean-indien

Photographie de fruits de tambalacoque



## <u>Document 1</u> : Extrait de "Le pouce du panda" Stephen Jay Gould

Les gros fruits du tambalacoque, qui ont quelques cinq centimètres de diamètre, sont composés d'une graine enveloppée dans un tégument dur d'environ un centimètre d'épaisseur. Ce tégument est entouré par une chair juteuse et succulente recouverte par une fine peau externe. Selon les conclusions de Temple, les graines de tambalacoque ne parviennent pas à germer à cause de l'épaisseur du tégument (...).

Les premiers explorateurs ont écrit que le dodo se nourrissait des fruits et des graines des grands arbres des forêts. Le dodo avait un "estomac" puissant, rempli de gros cailloux, qui pouvaient abraser et écraser les aliments durs. (...) Temple estima que les téguments des graines de tambalacoque étaient assez épais pour résister à l'écrasement mais pas à l'abrasion (...) .

Les dodos auraient fort bien pi régurgiter les téguments, ou leur faire poursuivre leur chemin dans l'appareil digestif (...).

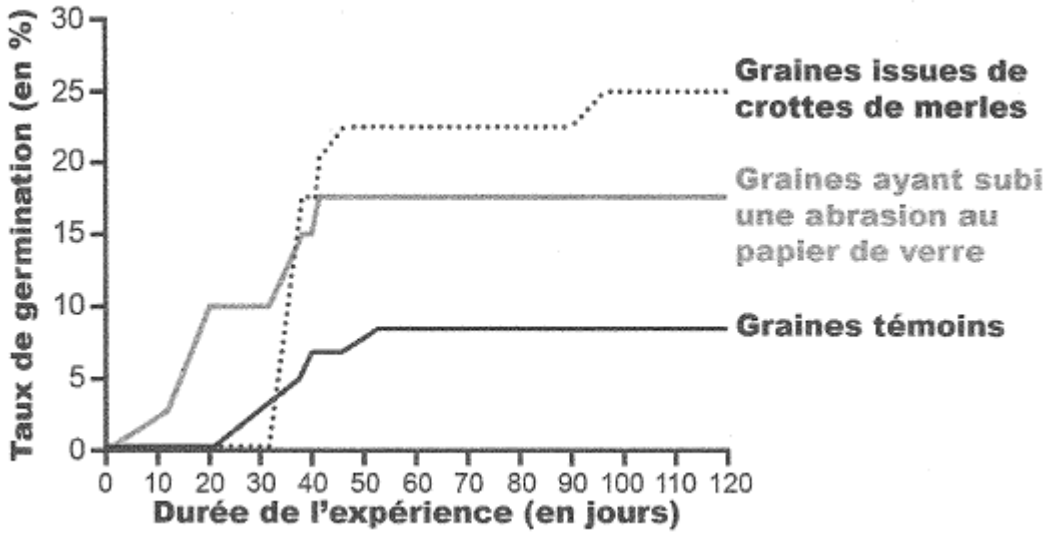
*D'après S. Jay Gould, Le pouce du panda (1996)*

## <u>Document 2</u> : Les conditions de germination des graines de genévrier

**C**hez les plantes sauvages, la germination des graines est généralement empêchée par la présence d'un tégument épais, dur et imperméable.

Des suivis de germination ont été réalisés pendant 120 jours sur des graines de genévrier dans différentes conditions.

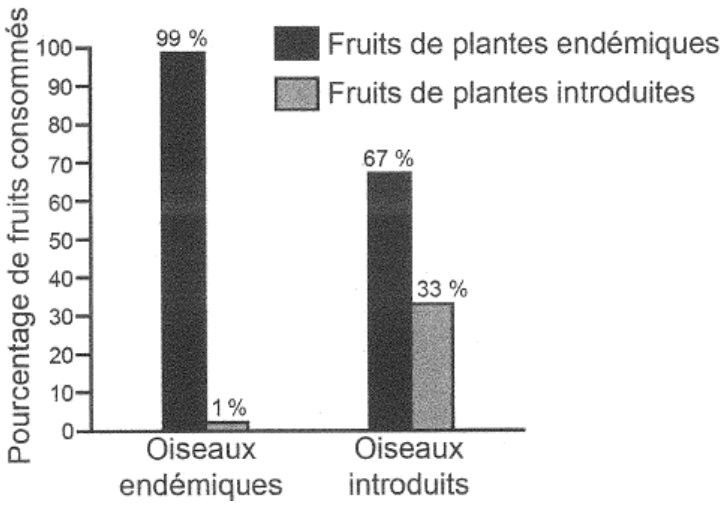
L'abrasion au papier de verre permet d'user les téguments des graines.




*D'après [http://biologie.ens-lyon.fr](http://biologie.ens-lyon.fr)*

## <u>Document 3</u> : Alimentation des oiseaux endémiques et des oiseaux introduits sur l'île de Nouvelle Zélande.

Une étude a été réalisée, en Nouvelle Zélande, sur le rôle des oiseaux dans la dispersion des graines de plantes endémiques (*Podocarpus halli*) et de plantes introduites par l'Homme. Pour cela on a capturé des oiseaux endémiques, comme le Méliphage carillonneur (*Anthornis melanura*), et différentes espèces de passereaux introduites par l'Homme.




*D'après Williams and Karl, fruit in the diet of birds New Zealand, Journal of ecology (1196)*

**<u>Document 4</u> : Extrait de "Le pouce du panda", Stephen Jay Gould**

Le docteur Owadaly du service mauricien des forêts mit sérieusement en doute la thèse de Temple dans un commentaire technique publié dans la revue *Science* (...).
(...) Le service des forêts étudie et réalise depuis quelques années la germination des graines de tambalacoque sans intervention d'aucun oiseau.
De plus, un inventaire des forêst tropicales des hautes terres dressé en 1941 a montré qu'il existait une population assez importante de jeunes plants de tambalacoque qui avaient certainement moins de soixante-quinze ans. L'extinction du dodo remonte à 1675 ! (...).

*D'après S. Jay Gould, Le pouce du panda (1996)*

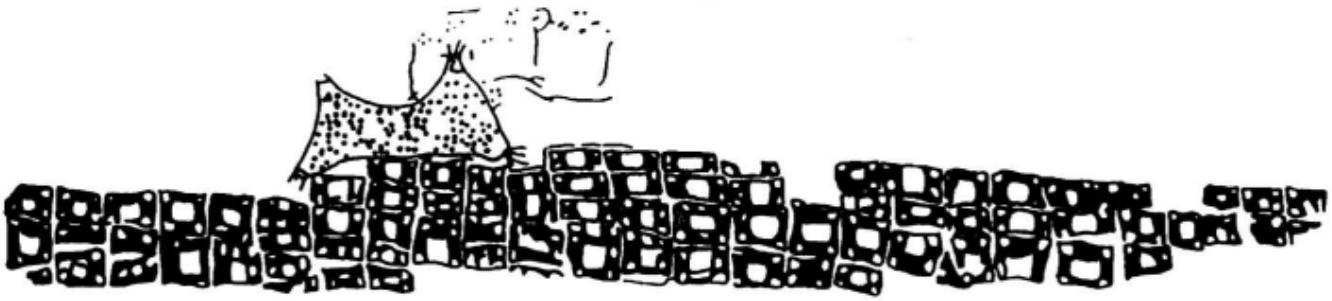
# Bac S - Sujet de SVT - Session 2015 - Pondichéry

***2ème PARTIE - Exercice 2** - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (Enseignement Obligatoire). 5 points.*

## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

**La peinture murale de Çatalhöyük**

Les vestiges de Çatalhöyük (Turquie), vieux de plusieurs milliers d'années, constituent l'une des plus anciennes villes connues. On y a découvert la peinture murale suivante :



L'interprétation de cette peinture fait l'objet d'une controverse. Selon certains chercheurs elle représenterait une peau de léopard au-dessus de motifs géométriques. Pour d'autres, il s'agirait d'un volcan en éruption explosive surplombant un plan de la ville. Si cette seconde hypothèse est exacte, alors cela signifie que les habitants de Çatalhöyük qui ont réalisé cette peinture ont assisté à l'éruption.

**À l'aide de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances, identifier les arguments qui plaident en faveur de la seconde hypothèse.**

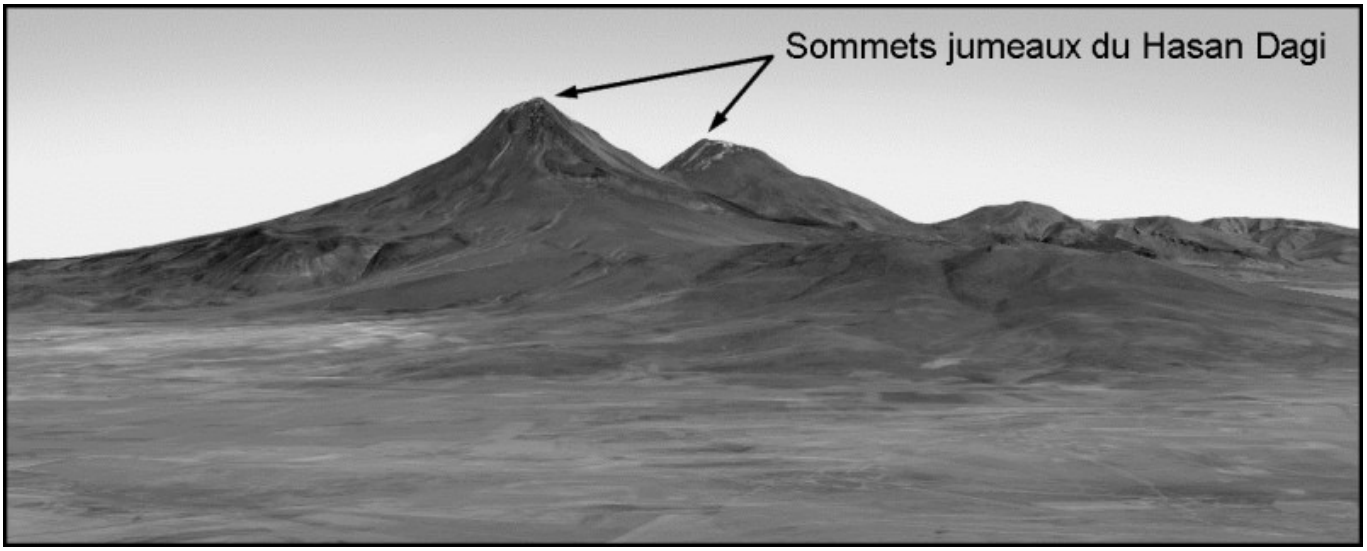
### Document 1 : quelques éléments régionaux

### Document 1.a : représentation de l'ancienne ville de Çatalhöyük à l'époque de la peinture



*D'après http://leavingbabylon.files.wordpress.com/2010/09/catal2.jpg*

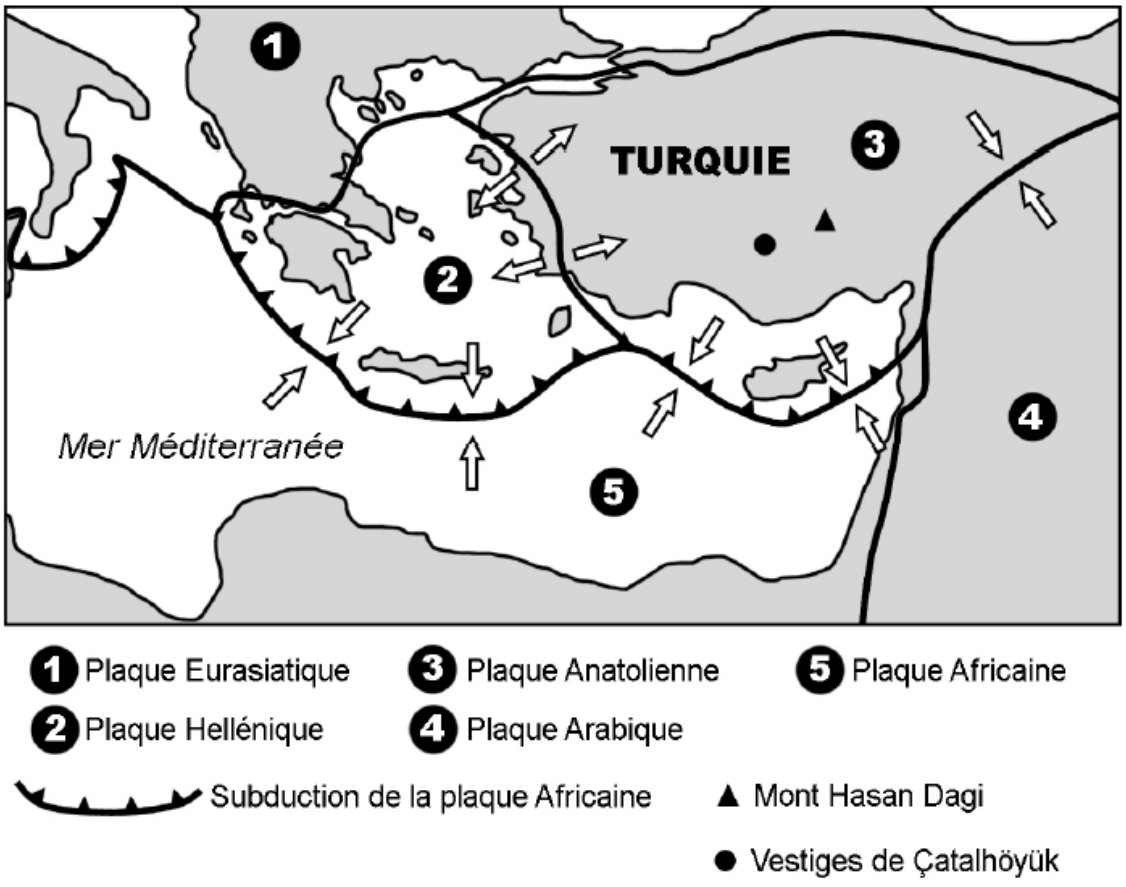
**<u>Document 1.b</u> : topographie du mont Hasan Dagi**




*D'après Google Earth, facteur d'élévation x 1,3*

Le mont Hasan Dagi est situé à 130 km du site de Çatalhöyük. Cette montagne est notamment formée d'andésites et de rhyolites.

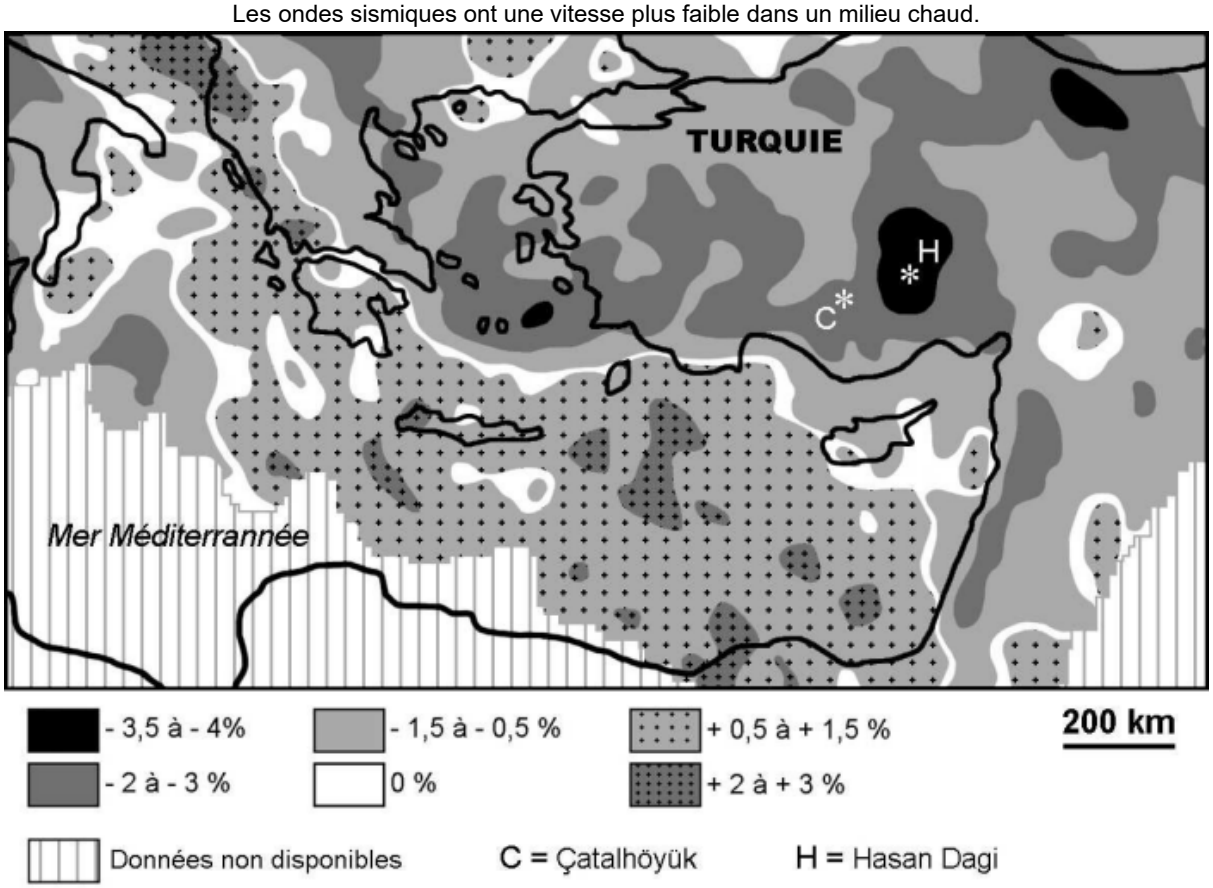
**<u>Document 2</u> : contexte géodynamique de Çatalhöyük et du mont Hasan Dagi**




*D'après IAG (2007-2011) et Y. Dilek et al., Geological Society of London, 2009*

**<u>Document 3</u> : écart de la vitesse des ondes sismiques par rapport à la normale (en %), à une profondeur de 50 km**

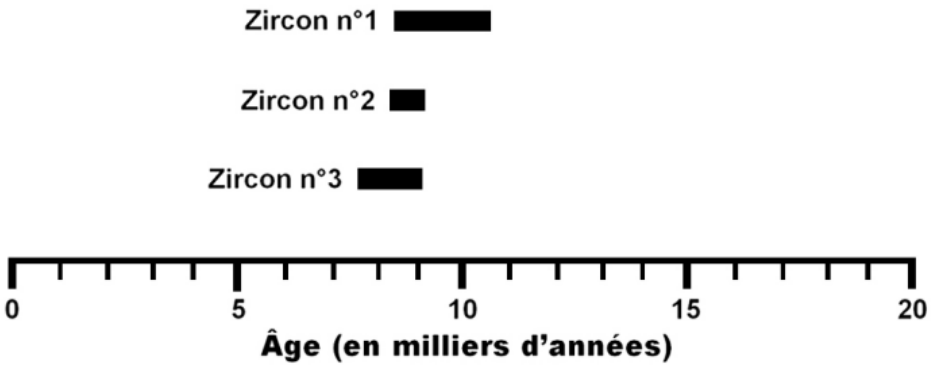
Les ondes sismiques ont une vitesse plus faible dans un milieu chaud.




*D'après I. Koulakov et al., Geophysical Journal International, 2009*

**<u>Document 4</u> : résultats de différentes méthodes de datations**

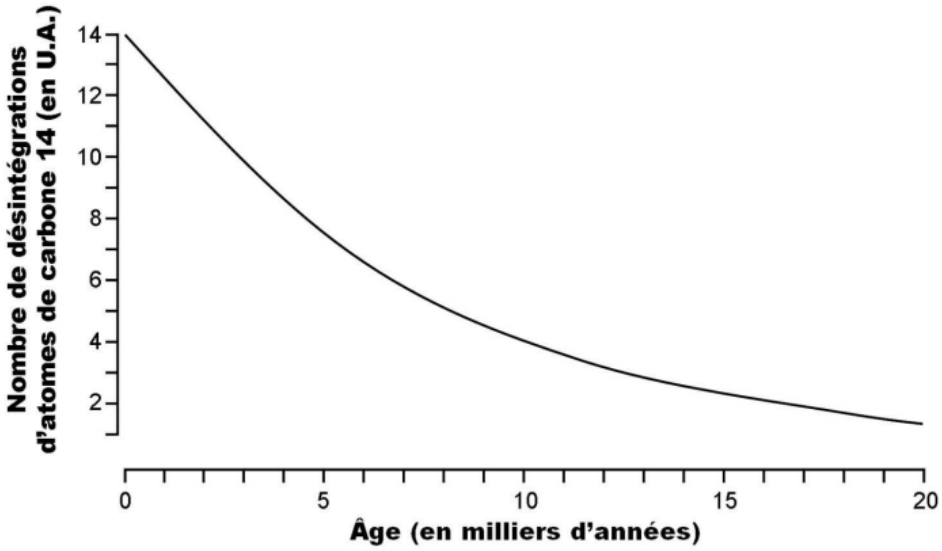
**<u>Document 4.a</u> : datation de trois cristaux de zircons trouvés dans les andésites situées sur l'un des sommets du mont Hasan Dagi**




*D'après A. K. Schmitt et al., PLOS ONE, 2014*

**<u>Document 4.b</u> : datation au carbone 14 de charbons de bois associés à la peinture murale de Çatalhöyük**

Le nombre de désintégrations d'atomes de carbone 14 dans ces échantillons de charbon de bois est compris entre 4,2 et 4,8 U.A.




0 = actuel

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2016 – Pondichéry

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

**Les chats calico**

Certains chats possèdent un pelage composé d'une mosaïque de tâches blanches, rousses et noires. On les appelle des « calico ». Chacune de ces mosaïques forme un motif unique qui permet de reconnaître un individu calico aussi sûrement qu'avec des empreintes digitales. On a découvert que tous les chats calico sont des femelles.

**À l'aide de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances :**
**– montrer que la méiose et la fécondation permettent d'expliquer les résultats du croisement présenté dans le document 2 ;**
**– expliquer comment des chattes calico possédant un même génotype peuvent avoir des pelages différents.**

*Le candidat ne cherchera pas à expliquer la présence de poils blancs : ce travail ne porte que sur le déterminisme des tâches rousses et noires.*

**<u>Document 1 :</u> relation entre les allèles (O+ et O-) portés par les chromosomes sexuels et la couleur du pelage chez le chat**

| Chat mâle | |
|---|---|
| Génotype | Phénotype |
| O+ / X Y | poils roux |
| O- / X Y | poils noirs |

| Chat femelle | |
|---|---|
| Génotype | Phénotype |
| O+ / O+ (X X) | poils roux |
| O- / O- (X X) | poils noirs |
| O+ / O- (X X) | calico |

*D'après A. Jaraud-Darnault, thèse, 2015*

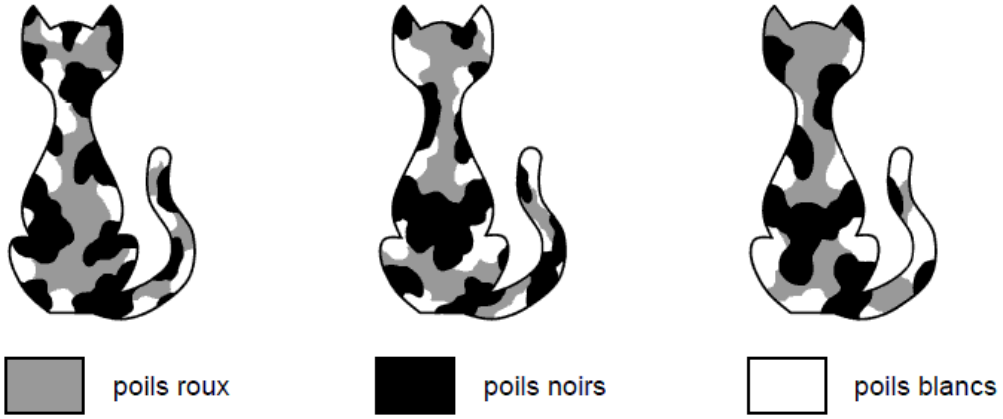
La paire de chromosomes sexuels subit la même méiose que les autres chromosomes.

## Document 2 : résultat d'un croisement

On croise un chat roux avec une chatte calico. Le tableau suivant présente le résultat de ce croisement.

| PROPORTIONS | 25 % des descendants | 25 % des descendants | 25 % des descendants | 25 % des descendants |
|---|---|---|---|---|
| PHÉNOTYPE | calico | poils roux | poils roux | poils noirs |
| SEXE | femelles | femelles | mâles | mâles |

Aspects du pelage de trois des chatons femelles calico :




## Document 3 : la coloration d'un poil

Les mélanocytes sont des cellules qui fabriquent les pigments responsables de la coloration d'un poil. Les mélanocytes de chat produisent tous un pigment roux appelé trichochrome. Mais les mélanocytes peuvent aussi former un autre pigment, l'eumélanine, qui masque le trichochrome et rend le poil noir.

On a découvert que l'expression de l'allèle O+ empêche la biosynthèse d'eumélanine.

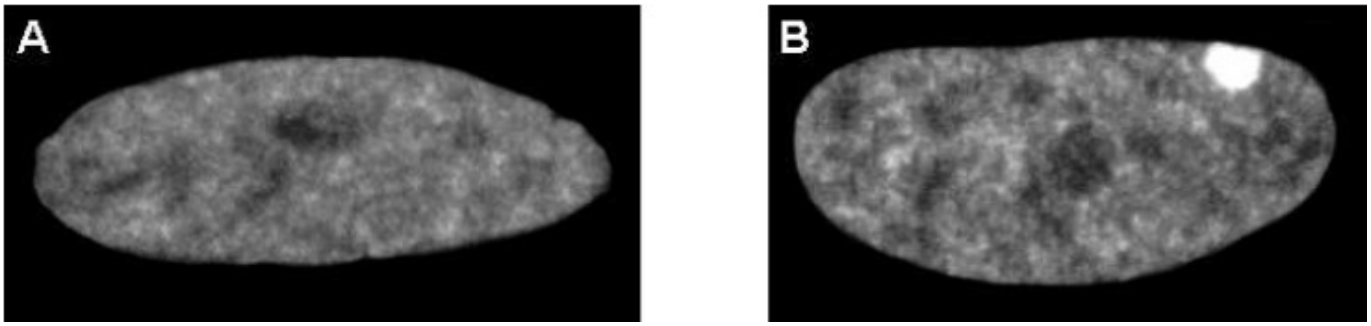
## Document 4 : le corpuscule de Barr

### Document 4.a : l'hypothèse de Mary Lyon

En 1949, le docteur Murray Barr découvre que le noyau de certaines cellules contient un amas d'ADN qu'il baptise « corpuscule de Barr ». Douze ans plus tard, la généticienne Mary Lyon propose que le corpuscule de Barr corresponde à un chromosome X inactivé. Les gènes de ce chromosome ne pourraient plus s'exprimer et seuls les gènes portés par l'autre chromosome X seraient utilisés par la cellule.
Selon cette hypothèse, dans une cellule embryonnaire possédant deux chromosomes X, c'est le hasard qui déterminerait lequel des deux se transforme en corpuscule de Barr. Toutes les cellules filles de la cellule embryonnaire conserveraient ensuite le même chromosome X inactivé.

**Document 4.b : aspect du noyau d'un mélanocyte de chat mâle (A) et du noyau d'un mélanocyte de chatte calico (B)**

Sur ce type d'image un corpuscule de Barr apparaît sous la forme d'une tâche blanche.




*D'après B. Hong et al., PNAS, 2001*

On retrouve les mêmes résultats dans tous les mélanocytes responsables des poils roux ou noirs des femelles.

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2017 – Pondichéry

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## GÉNÉTIQUE ET ÉVOLUTION

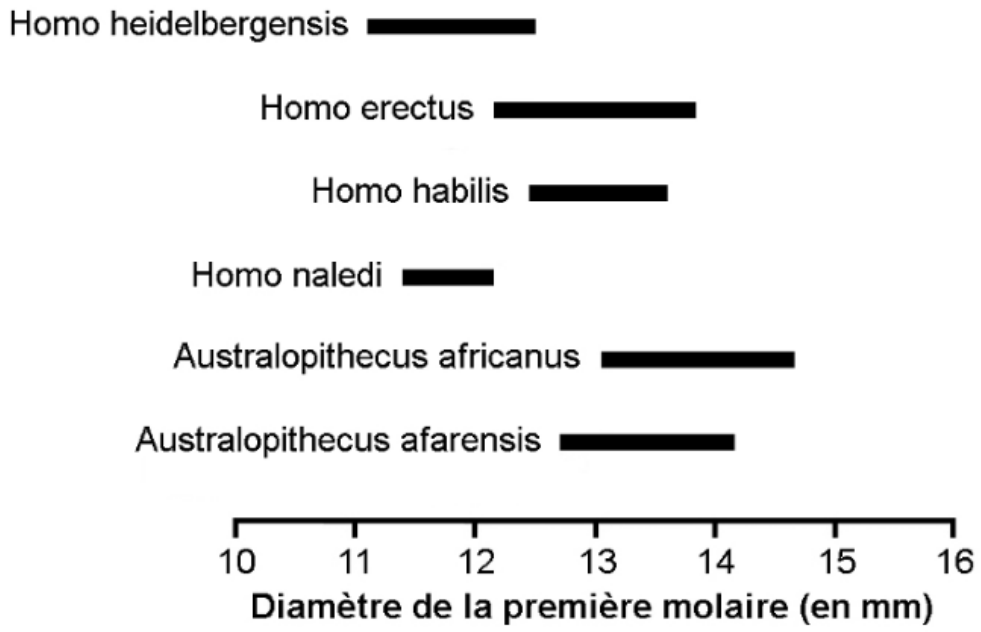
**Une nouvelle espèce d'hominidé : l'*Homo naledi***

En octobre 2013, une équipe de scientifiques américains a découvert dans une grotte d'Afrique du Sud plus de 1500 ossements fossilisés appartenant à une quinzaine de grands primates. Selon Lee Berger, le responsable de cette équipe, il s'agit d'une nouvelle espèce du genre *Homo*, baptisée *Homo naledi.* Mais, tous les spécialistes n'approuvent pas cette classification. C'est le cas du paléontologue français Yves Coppens qui déclarait en 2015, dans les colonnes du journal Le Monde : « *L'Homo en question n'est, bien sûr, pas un Homo (…) mais un australopithèque de plus* ».

**À l'aide de l'exploitation des documents mise en relation avec vos connaissances, montrer que la place d'*Homo naledi* est encore discutable dans le genre *Homo*.**

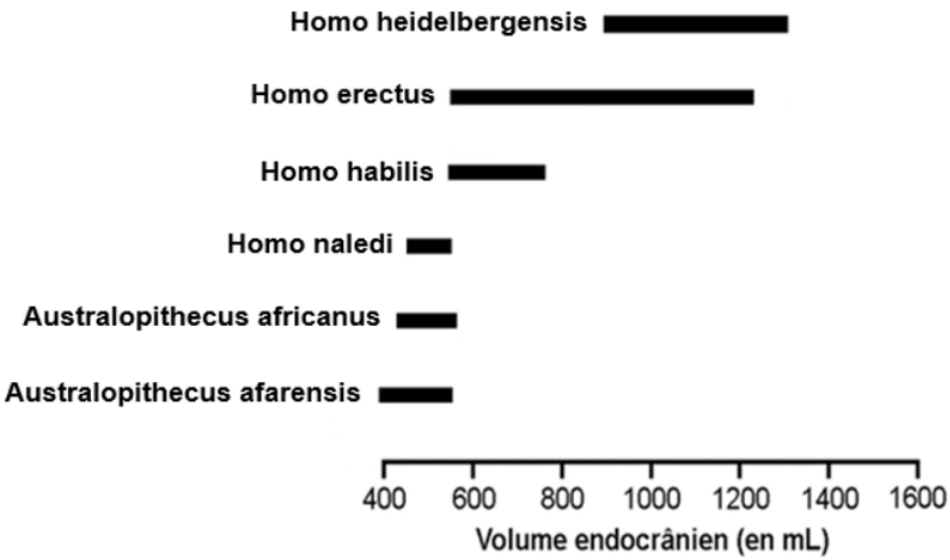
*Votre réponse intégrera le tableau comparatif donné en annexe, que les scientifiques ont commencé à remplir à partir de l'analyse des ossements retrouvés d'Homo naledi, et que vous complèterez.*

**<u>Document 1</u> : comparaison du diamètre de la première molaire d'*Homo naledi* avec celui d'autres espèces fossiles**




*D'après L. Berger et al.,eLife, 2015*

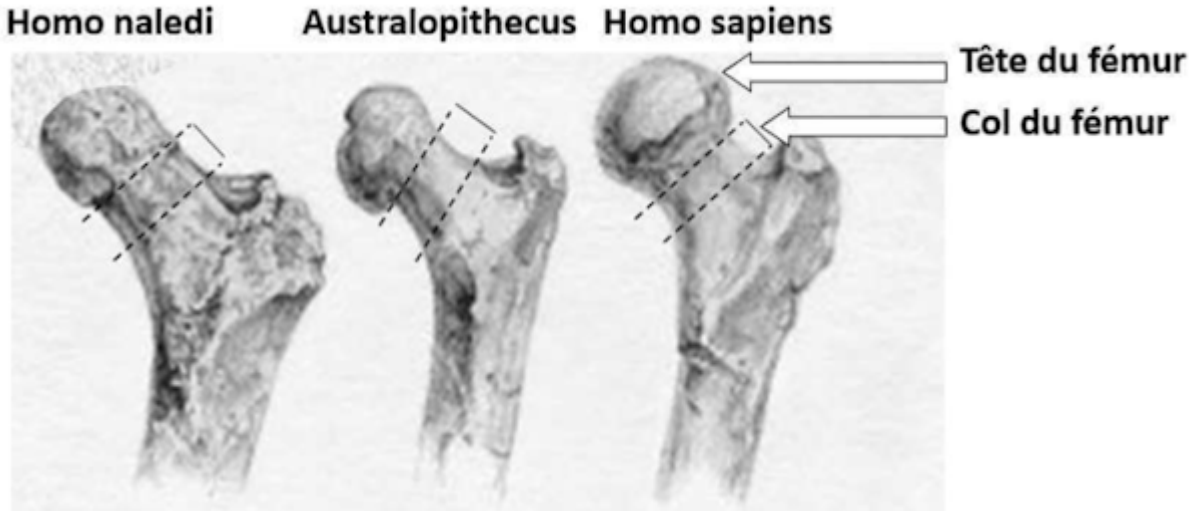
**<u>Document 2 :</u> comparaison du volume de l'encéphale d'*Homo naledi* avec celui d'autres espèces fossiles**




*D'après L. Berger et al.,eLife, 2015*

**<u>Document 3 :</u> quelques caractéristiques des os de la jambe d'*Homo naledi***

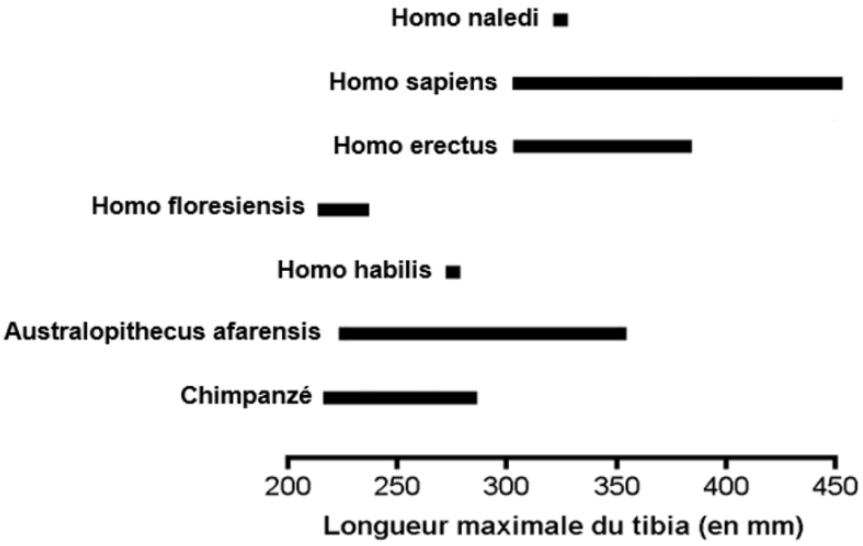
**<u>Document 3.a :</u> vue antérieure de la partie supérieure du fémur d'un *Homo naledi*,comparée à celle de deux autres espèces**




*D'après le site [http://pourlascience.fr](http://pourlascience.fr)*

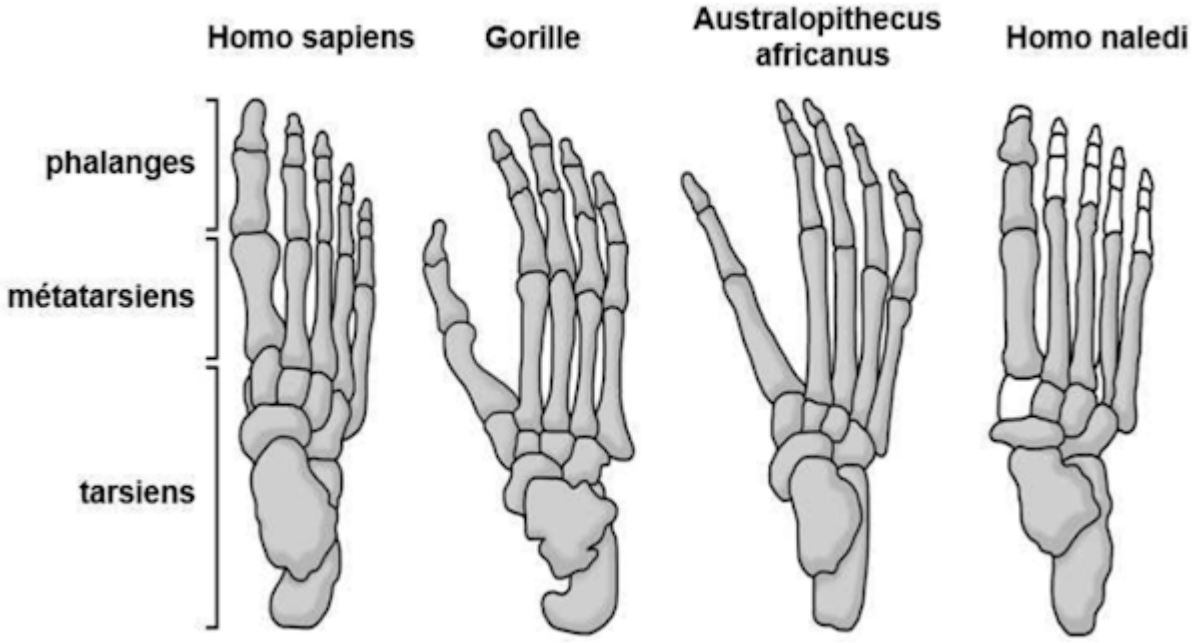
Pour comparer cette partie supérieure du fémur, les scientifiques utilisent deux critères :
– la tête du fémur qui peut être réduite ou élargie,
– le col du fémur qui peut être court ou long.

**<u>Document 3.b</u> : longueur maximale du tibia d'*Homo naledi*,comparée à celle d'autres primates**




*D'après L. Berger et al.,eLife, 2015*

**<u>Document 4 :</u> pied d'*Homo naledi*, comparé à celui d'autres primates**




*D'après L. Berger et al.,eLife, 2015 et le site http:// evolution-biologique.org*

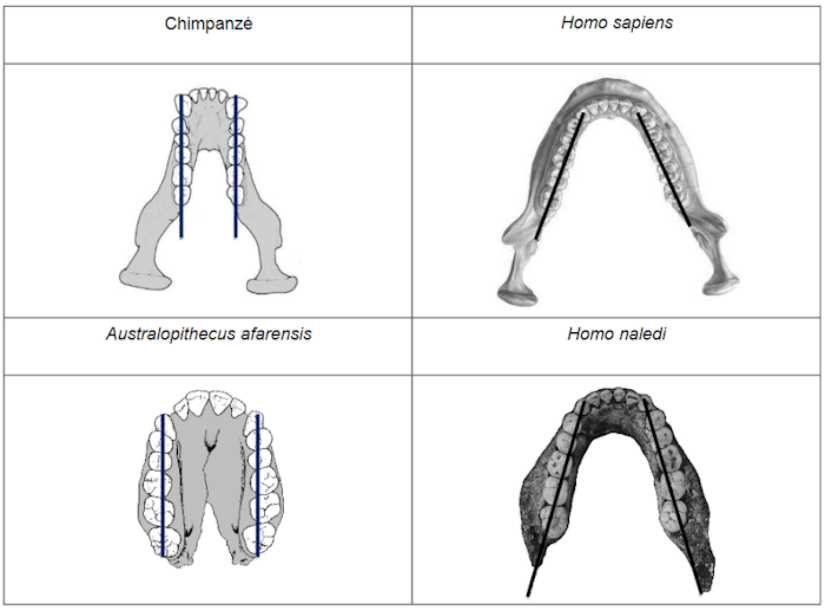
Chez *Homo naledi*, les os représentés en blanc n'ont pas été retrouvés.

Chez le gorille :
– le premier métatarsien s'écarte des autres, il s'agit d'une adaptation au grimper arboricole.
– les tarsiens représentent à peine 1/3 de la longueur du pied contre 1/2 chez *Homo sapiens*.

Chez *Homo sapiens* le fait que les tarsiens représentent la moitié de la longueur du pied rend ce dernier rigide ce qui confère une aptitude à la course.

*D'après L. Berger et al.,eLife, 2015 et http:// evolution-biologique.org*

**<u>Document 5 :</u> comparaison de l'arcade dentaire de la mandibule inférieure d'*Homo naledi* avec celle de trois primates**

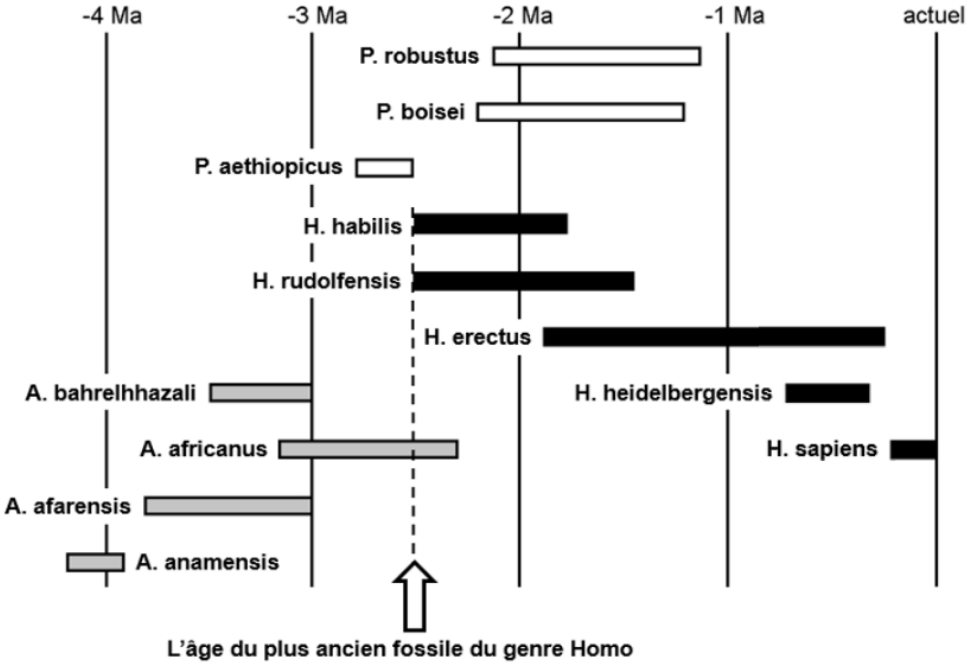



*D'après le site http://elifesciences.org*

Les lignes tracées sur les arcades dentaires représentent le positionnement des dents (de la canine à la dernière molaire), sur la mandibule inférieure. La comparaison de l'arcade dentaire se réalise en fonction de ce critère. Ainsi, les dents sont positionnées soit sur des droites parallèles, soit sur des droites divergentes (de degré variable).

**<u>Document 6 :</u> l'importance de la datation d'*Homo naledi***

Les fossiles d'*Homo naledi* n'ont pas encore pu être datés. Or, cette datation pourrait s'avérer déterminante pour la classification. En effet, si tous les paléontologues s'accordent à dire que cette nouvelle espèce n'appartient pas au genre *Paranthropus*, ils hésitent toujours entre le genre *Australopithecus* et le genre *Homo*. La frise ci-dessous indique les périodes d'existences des principales espèces de chacun de ces trois genres.




P = genre *Paranthropus*
H = genre *Homo*
A = genre *Australopithecus*

*D'après La Recherche , hors-série mars-avril 2016*

**<u>Annexe à compléter et à joindre à la copie</u> : tableau réalisé par les scientifiques, à partir de l'analyse de quelques caractères issus des ossements d'*Homo naledi*.**

| | Caractères d'*Homo naledi* se rapprochant du genre *Australopithecus* | Caractères d'*Homo naledi* se rapprochant du genre *Homo* |
|---|---|---|
| **Tête** | Bourrelet sus-orbitaire développé : ce caractère primitif apparait chez tous les primates hormis l'Homo sapiens | |
| | Inclinaison de la face montrant un fort prognathisme | |
| **Organisation de l'épaule** | Articulation de l'épaule orientée vers le haut | |
| **Organisation de la main** | Première phalange des doigts incurvée | Os formant le poignet et la paume de forme évoluée adaptés à la manipulation d'outils |
| **(Doc1)** | | |
| **(Doc 2)** | | |
| **(Doc 3a)** | | |
| **(Doc 3b)** | | |
| **(Doc 4)** | | |
| **(Doc 5)** | | |

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2017 – Amérique du Nord

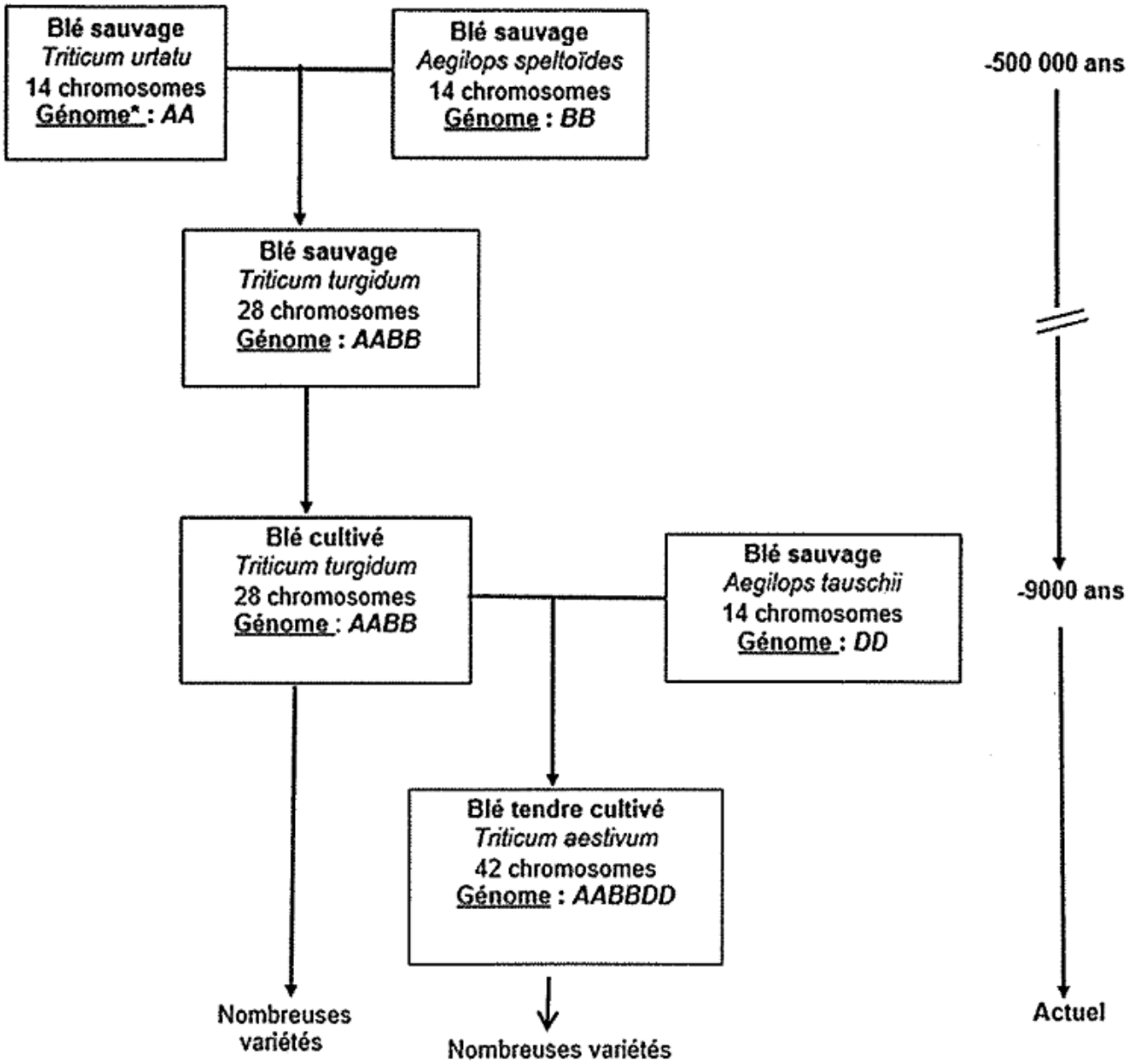
***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## LA PLANTE DOMESTIQUÉE

L'histoire évolutive complexe du blé basée sur des phénomènes naturels, des pratiques empiriques de croisements ou de génie génétique a permis la production d'une variété de blé tendre facilement récoltable et résistant à un champignon parasite, l'oïdium.

**À partir de l'étude des documents proposés et les connaissances, expliquer les étapes de l'obtention de cette variété de blé tendre facilement récoltable et résistant à l'oïdium.**

**Document 1 : Histoire évolutive du blé**




***Génome :** Ensemble des chromosomes et par extension ensemble des gènes portant le patrimoine génétique d'un individu.

*On désigne par A, B et D le stock haploïde de chromosomes des espèces de blé.*

*D'après le communiqué de presse du CNRS du 15/11/2011*

**<u>Document 2</u> : Le gène Q, élément clé de la domestication du blé**

La domestication du blé a permis l'apparition de populations de blé ayant un phénotype différent de celui du blé sauvage.




<u>À droite</u>, épi sauvage dont les épillets sont en train de se disséminer à maturité.

<u>À gauche</u>, épi de blé indéhiscent* domestiqué dont la tige centrale ou rachis ne se désarticule pas, favorisant ainsi sa récolte.

**indéhiscent: qui ne s'ouvre pas spontanément au moment de la maturité.*

Ce nouveau caractère issu de la domestication est contrôlé par le gène Q porté par les chromosomes n'5.
Des chercheurs ont montré que le blé tendre possède 3 copies du gène Q portées respectivement par les génomes A, B et D et qu'elles contribuent de manière coordonnée aux caractères de domestication.

*D'après une publication de George WILLCOX, CNRS, 2006.*

**<u>Document 3</u> : CRISPR-Cas9, une technique de génie génétique**

CRISPR-Cas9, découverte récente (2012) de deux scientifiques, française pour l'une Emmanuelle Charpentier et américaine pour l'autre, Jennifer Doudna est une technique de génie génétique permettant d'agir spécifiquement sur un gène (mutation, activation, inhibition …).

*D'après Pour la Science n~56 octobre 2015*

**<u>Document 4</u> : Comparaison de deux variétés de blés tendres**

Récemment des biologistes ont réussi à obtenir une variété de blé tendre résistant à un champignon parasite, l'oïdium en appliquant la technique CR1SPR-Cas9. Pour ce faire, ils sont intervenus sur un gène qui inhibe les défenses naturelles de la plante vis-à-vis de ce champignon.

| | Particularité du génome de chaque variété de blé tendre pour le gène inhibant les défenses de la plante vis-à-vis de l'oïdium |
|---|---|
| Variété de blé tendre sensible à l'oïdium | 6 exemplaires actifs du gène |
| Variété de blé tendre résistant à l'oïdium | 6 exemplaires mutés du gène par CRISPR-Cas9 |

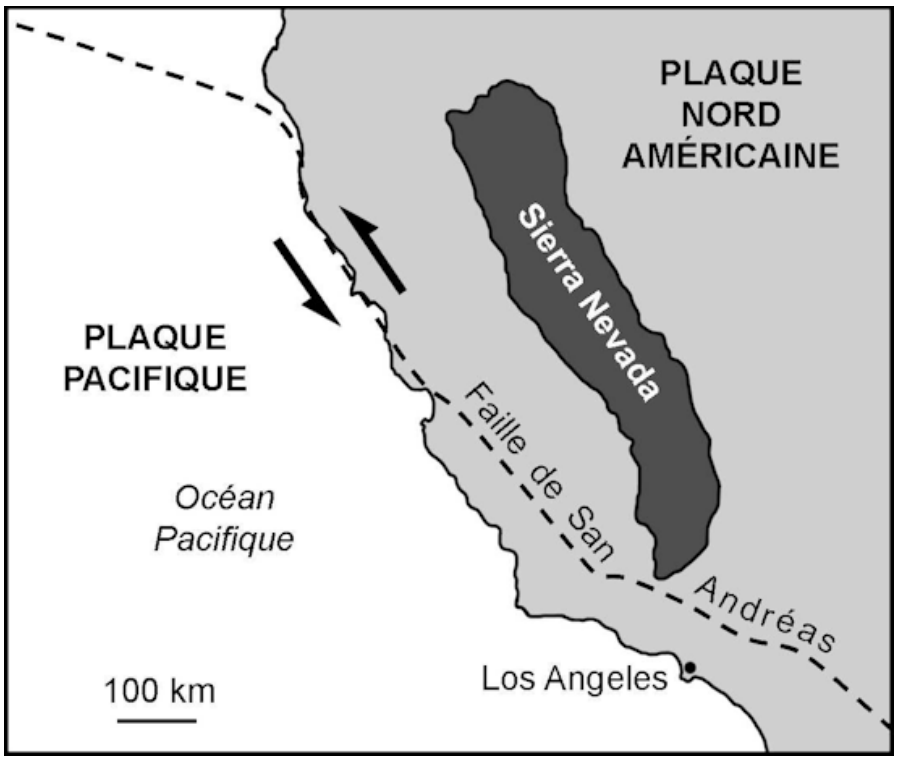
*D'après Pour la science n° 456, octobre 2015*

**Bac S – Sujet de SVT – Session 2017 – Émirats Arabes Unis**

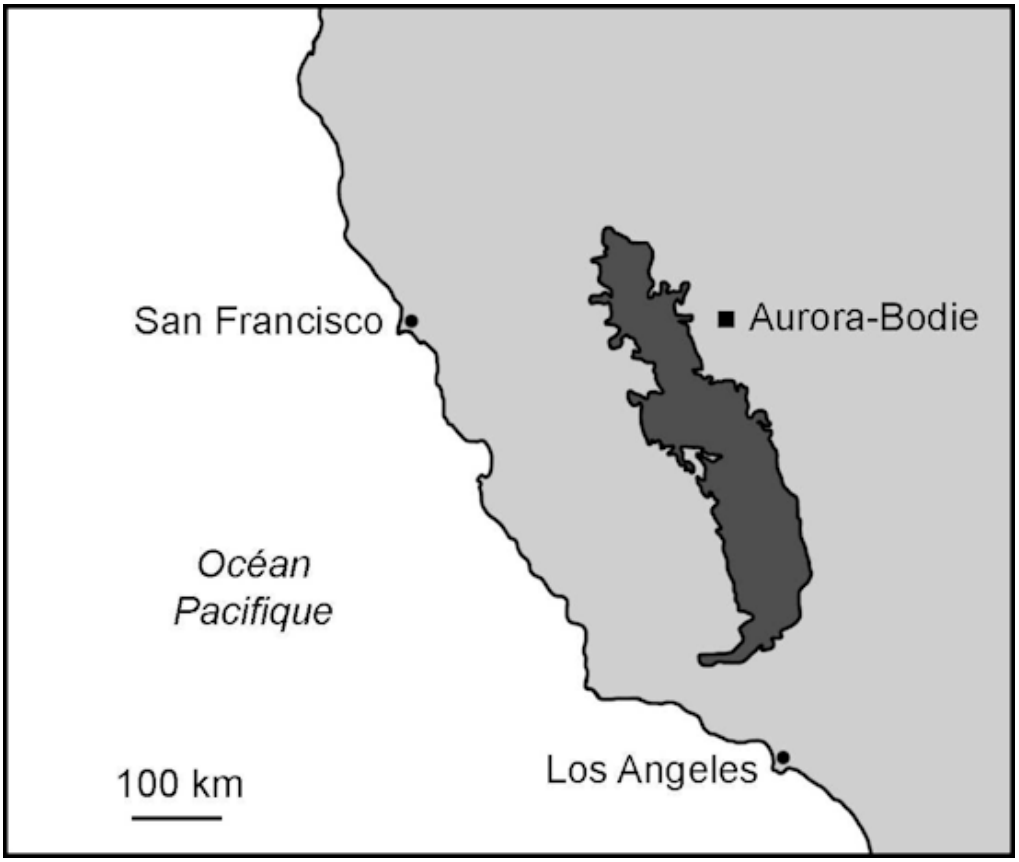
***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

## LE DOMAINE CONTINENTAL ET SA DYNAMIQUE

**Le contexte géologique de la Sierra Nevada**




La Sierra Nevada s'étire sur environ 700 km et longe la « vallée de la mort » en Californie.




Cette chaine de montagne renferme des volcans aujourd'hui inactifs, comme ceux d'Aurora-Bodie, mais aussi un vaste batholithe (en gris foncé sur la carte ci-contre) constitué de roches grenues formées en profondeur.

**À partir de l'exploitation des documents proposés et de vos connaissances, exposer les arguments permettant de montrer que la région de la Sierra Nevada est une ancienne zone de subduction.**

## Document 1 : les roches magmatiques trouvées à l'affleurement dans la Sierra Nevada

### Document 1.a : les roches volcaniques d'Aurora Bodie

Photographie d'une lame de roche volcanique observée au microscope polarisant (lumière polarisée analysée)

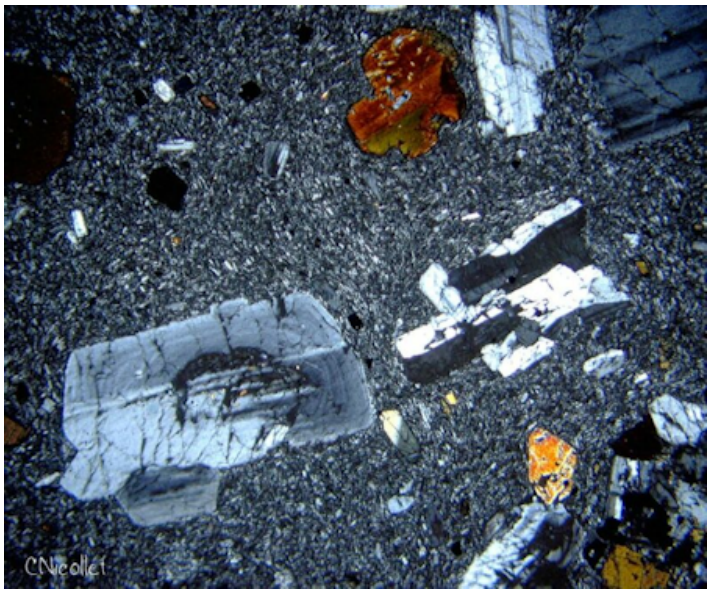


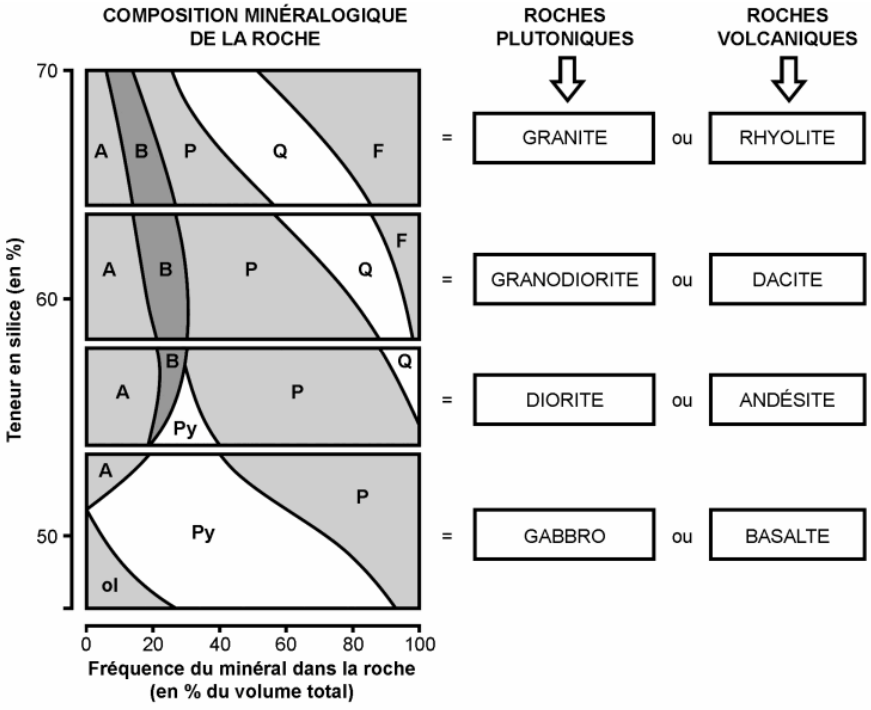

Schéma interprétatif de la photographie




1 : cristal de biotite
2 : verre + microcristaux d'amphiboles et de pyroxènes
3 : cristal de feldspath plagioclase

*D'après Christian Nicollet*

### Document 1.b : composition minéralogique des principales roches magmatiques



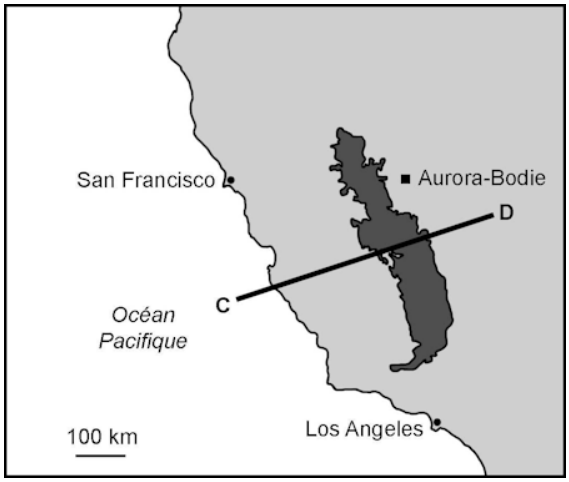

**Légendes :**

A = amphiboles
B = biotite
P = plagioclase
Q = quartz
F = feldspaths potassiques
Py = pyroxènes
ol = olivine

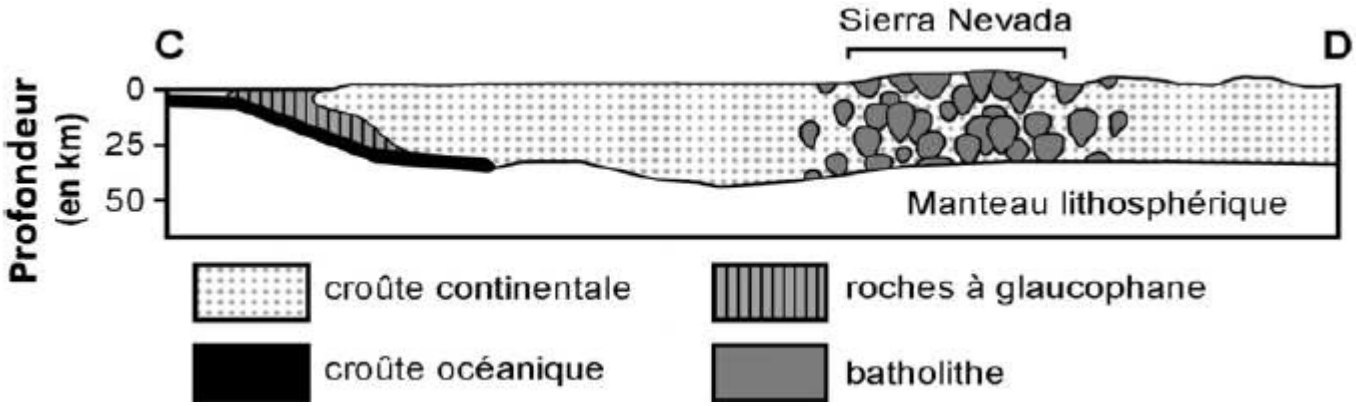
**<u>Document 2</u> : le batholithe de la Sierra Nevada**

**<u>Document 2.a</u> : cartographie de l'affleurement du batholithe de la Sierra Nevada**

Le batholithe de la Sierra Nevada est notamment constitué de granodiorite, une roche de la famille des granitoïdes.

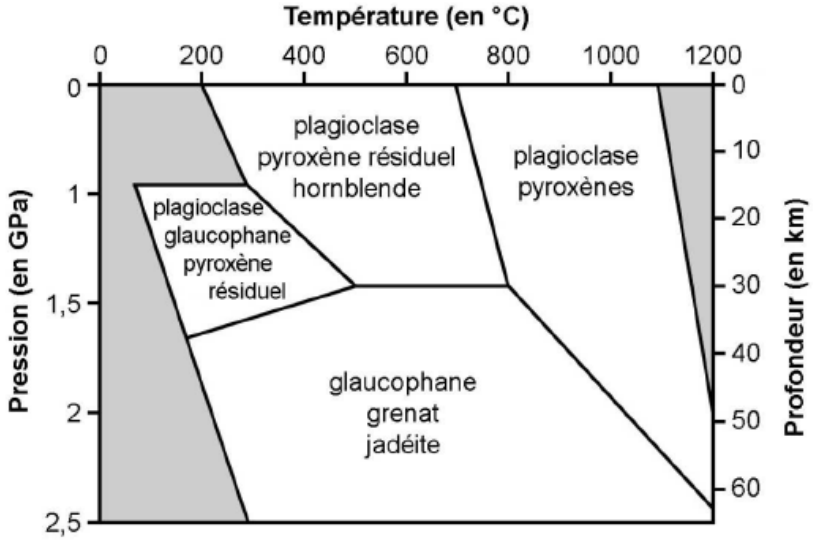



**<u>Document 2.b</u> : coupe géologique C-D**




*D'après G. Zandt et al., Nature, 2004 ; J.W. Shervais, Geosphere, 2005 ; J. Saleeby et al., Geosphere, 2012*

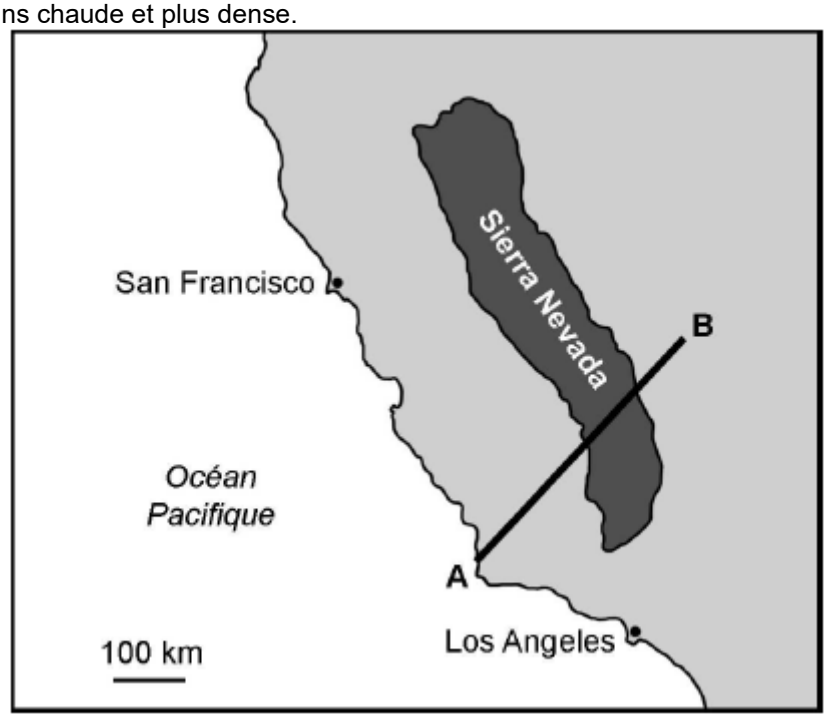
**<u>Document 2.c</u> : diagramme pression température et champs de stabilité des minéraux susceptibles de se former dans une croûte océanique**

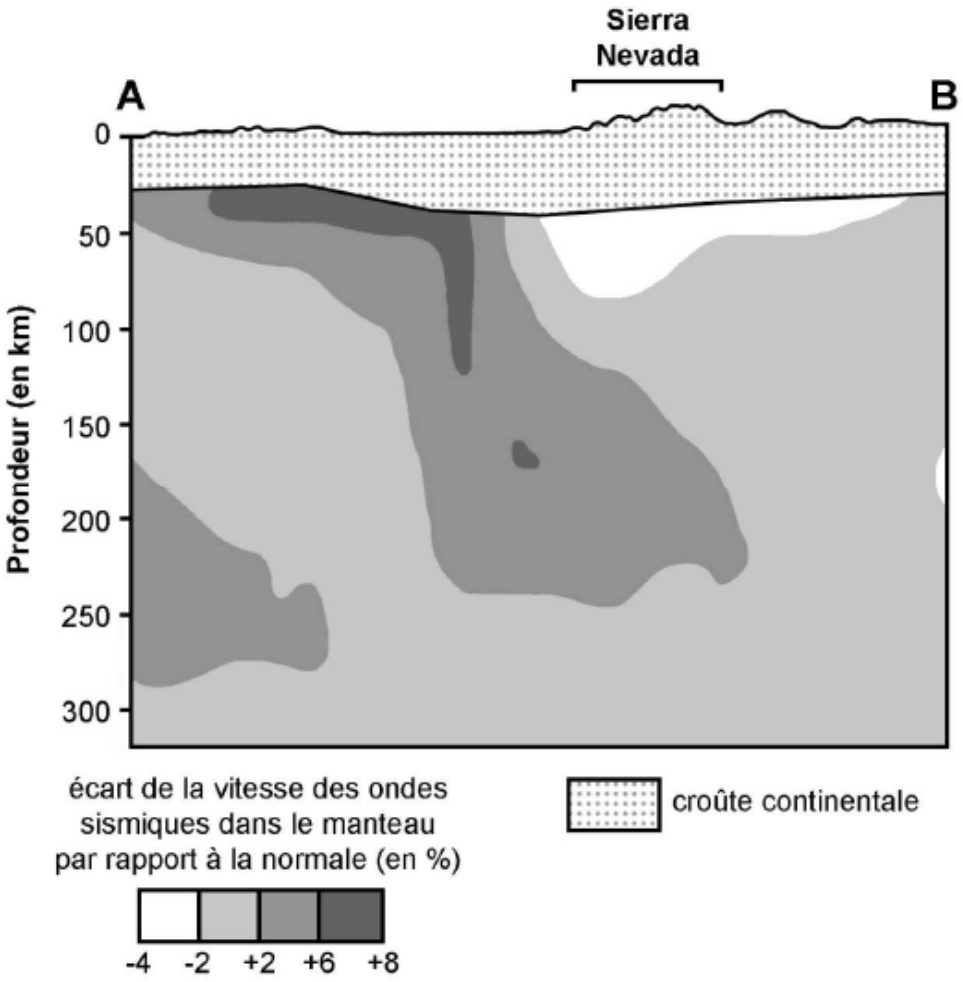


**<u>Document 3</u> : tomographie sismique à l'aplomb de la Sierra Nevada**

La tomographie sismique est utilisée en géophysique. Cette technique utilise l'enregistrement de l'arrivée des ondes sismiques émises lors de tremblements de terre.

L'interprétation des temps d'arrivée les uns relativement aux autres et en différents lieux, permet de remonter aux variations des vitesses de propagation de ces ondes à l'intérieur du globe terrestre. Les ondes qui accusent un retard par rapport aux autres ont traversé une zone plus chaude et moins dense. Celles qui ont accéléré, ont traversé une zone moins chaude et plus dense.




*D'après J. Unruh et al., Geosphere, 2014*

# Bac S – Sujet de SVT – Session 2017 – Liban

***2ème PARTIE – Exercice 2 (Enseignement Obligatoire). 5 points***

# LA PLANTE DOMESTIQUÉE

**Une histoire de tomate**

La tomate *Solanum lycopersicum* est une plante herbacée, originaire du nord-ouest de l'Amérique du Sud, largement cultivée pour son fruit.

**En utilisant les informations des documents et les connaissances, montrer comment l'être humain a diversifié et optimisé les variétés de tomate.**

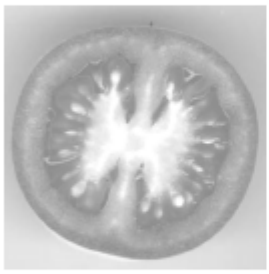
## Document 1 : Le fruit de la tomate

### 1a : Origine de la tomate

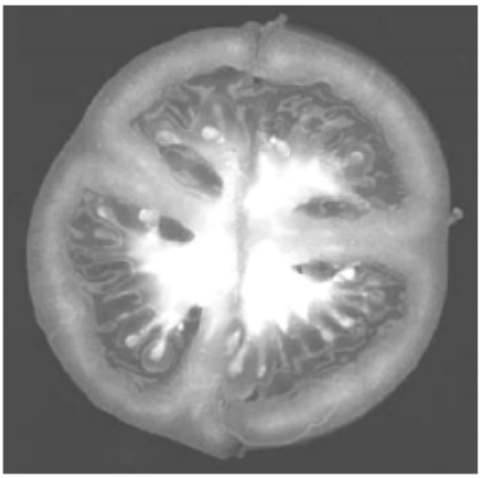
Le fruit de tomate est une baie, c'est-à-dire un fruit dont la paroi est entièrement charnue. Chez la tomate sauvage d'origine, le fruit était de petite taille et partagé en deux loges contenant les graines.

### 1b : Coupes de deux fruits de tomates actuelles (taille réelle)

*Solanum lycopersicum* variété *cerasiforme*
ou « tomate cerise »
masse : 15 g à 30 g



*Solanum lycopersicum* variété *esculentum*
ou « tomate horticole cultivée »
masse : 50 g à 100 g



*D'après http://agronomie.info/fr*

**<u>Document 2</u> : Obtention de nouvelles variétés chez la tomate domestiquée *Solanum lycopersicum***

Il existe de nombreuses variétés de tomates différant par un ou plusieurs caractères qui présentent un intérêt en agronomie et pour la commercialisation.
– la variété pure « A », présente le caractère « jointless » intéressant pour la récolte mécanique car les fruits se détachent en laissant leur pédoncule sur le pied de la tomate. Cette variété présente une « maturation normale ».
– la variété pure « B » présente une « maturation ralentie » et se conserve plus longtemps mais ne possède pas le caractère « jointless ».

Le résultat d'un croisement entre « A » et « B » permet d'obtenir uniquement des plants dont les fruits sont à « maturation ralentie » mais qui ne présentent pas le caractère « jointless ».

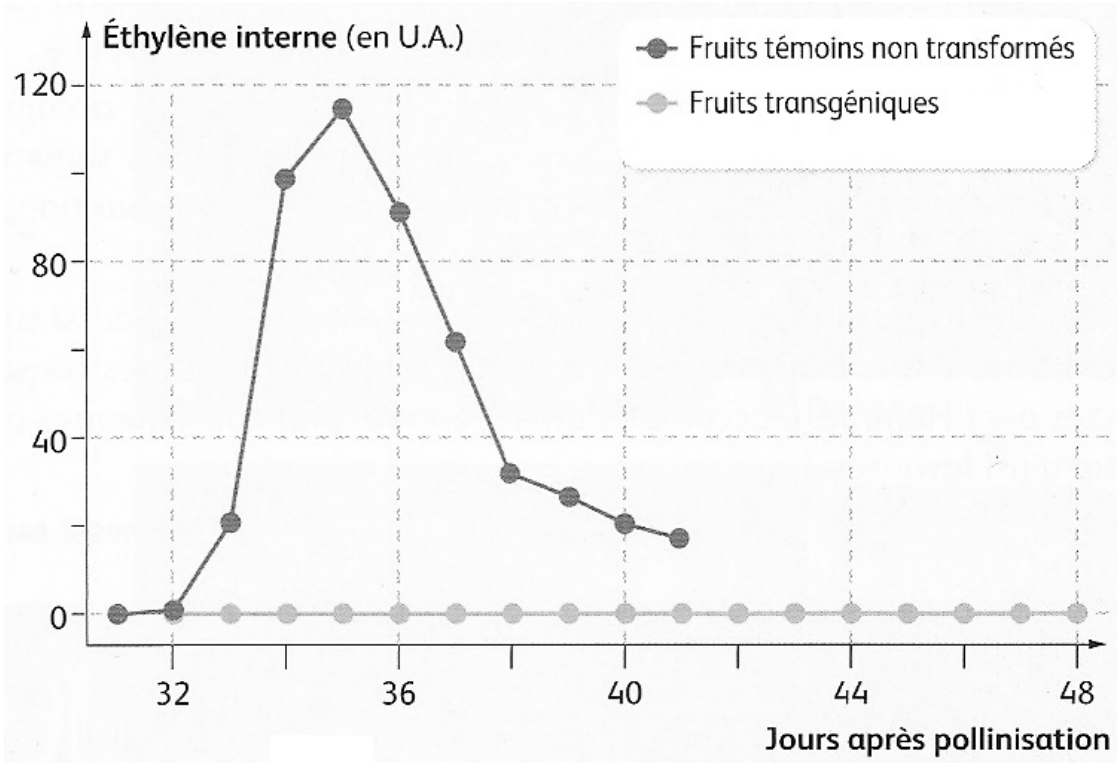
Le croisement d'individus de cette première génération avec des plants de la variété « A » permet d'obtenir à la génération suivante, à la fois :
– des plants « non jointless » et « maturation ralentie »
– des plants « jointless » et « maturation ralentie »
– des plants « non jointless » et « maturation normale »
– des plants « jointless » et « maturation normale ».

*D'après http://svt-coubertin.info*

**<u>Document 3</u> : Maturation de la tomate**

Une variété transgénique Lycopersicon esculentum-1345-4 se caractérise par des fruits qui ne pourrissent pas.

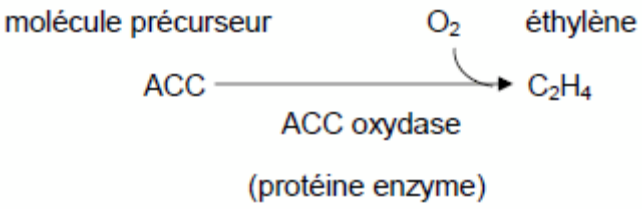
**3a : Production d'éthylène et maturation des fruits**



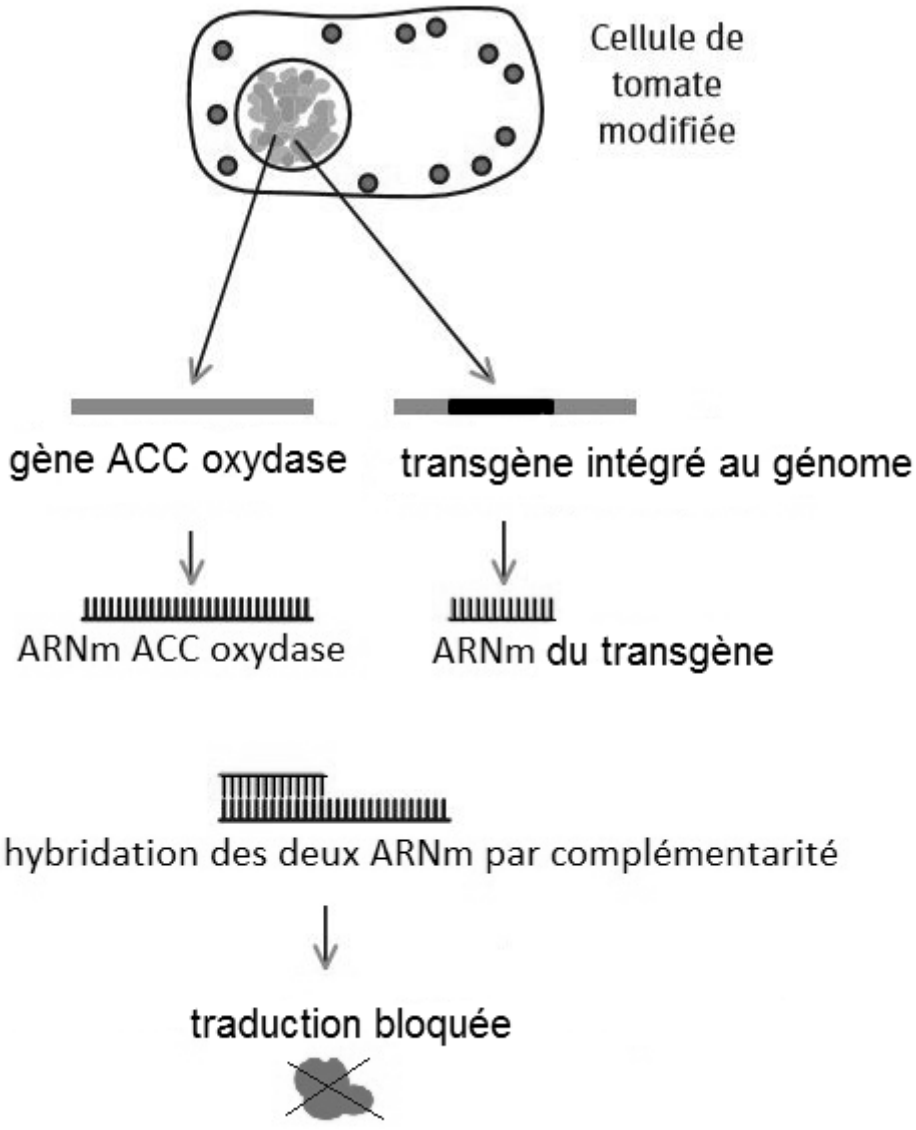

*D'après SVT – TS – collection M. Jubault-Bregler, 2012*

L'éthylène est une substance reconnue pour jouer un rôle clé dans la maturation puis le pourrissement des fruits. In vitro, il est possible d'obtenir une maturation de la tomate avec application d'une source extérieure d'éthylène.

**3b : La production d'éthylène, une voie métabolique**




**<u>Document 4</u> : Effet de la transgénèse dans les cellules de *Lycopersicon esculentum*-1345-4**




*D'après http://www.academie-en-ligne.fr*