

**Le Ice Bucket Challenge, aider la recherche sur la maladie de Charcot**

Le Ice Bucket Challenge consiste à se renverser un seau d'eau glacée sur la tête, puis à inviter son entourage à reproduire ce geste. Le but de ce défi est de médiatiser la lutte contre la Sclérose Latérale Amyotrophique (SLA), également appelée maladie de Charcot.

Selon le journal Huffingtonpost du 25/08/2014, le Ice Bucket Challenge serait responsable du triplement des dons en faveur de la recherche sur cette maladie.

On cherche à identifier les causes et les conséquences de la SLA.

*À partir de l'étude des documents proposés, cocher la bonne réponse dans chaque série de propositions du QCM.*

**Document 1 : la sclérose latérale amyotrophique**

Le nom de cette maladie s'explique par ses symptômes. En effet, dans la SLA la dégénérescence des motoneurons centraux et périphériques provoque l'apparition d'un tissu cicatriciel, appelé aussi « *Sclérose* ». Les axones des neurones moteurs centraux impliqués se trouvent dans la partie « *Latérale* » de la moelle épinière. Et, l'absence de stimulation nerveuse, liée à la disparition des motoneurons, entraîne une fonte musculaire, appelée « *Amyotrophie* ».

L'apparition de la maladie de Charcot peut être subtile avec des symptômes souvent négligés. Mais, tôt ou tard, le patient finit par perdre le contrôle de ses mouvements.

Une caractéristique essentielle de la SLA est qu'en dehors de la motricité, elle respecte les autres fonctions du système nerveux, telles que les fonctions intellectuelles et sensorielles, tout le long de la maladie. Cette maladie épargne également certains muscles tels ceux de l'œil, du cœur, de la vessie, de l'intestin et des organes sexuels.

D'autres symptômes peuvent toutefois s'ajouter aux troubles moteurs, notamment constipation, amaigrissement, douleurs, œdèmes, troubles du sommeil et troubles respiratoires.

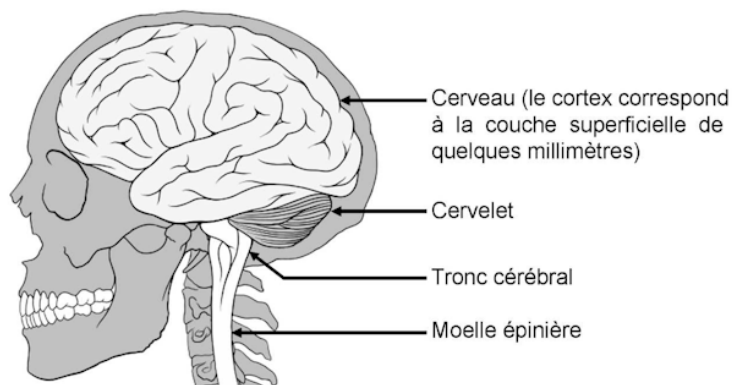
On distingue deux formes de SLA selon le site où débute l'atteinte des motoneurons périphériques :

- la forme « spinale » dans laquelle les premiers motoneurons périphériques atteints se trouvent dans la moelle épinière. Elle se traduit par des troubles de la motricité des membres supérieurs et/ou inférieurs (contractions musculaires, crampes, raideur ou faiblesse musculaire) ;

- la forme « bulbaire » dans laquelle les premiers motoneurons périphériques atteints se trouvent dans le tronc cérébral. Il en résulte des troubles de la parole et de la déglutition.

*D'après les sites <http://www.maladiedecharcot.org> et <http://www.arsla-asso.com>*

**Document 2 : l'organisation du système nerveux central**



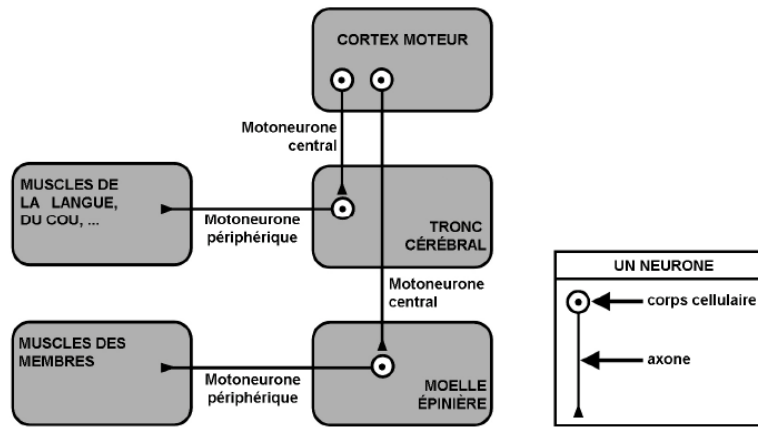
*D'après Wikipédia*

**Document 3 : motoneurons et commande volontaire**

Pour réaliser un mouvement, les messages véhiculés par les motoneurons centraux sont transmis aux motoneurons périphériques :

- le corps cellulaire d'un motoneurone central est localisé dans le cerveau, au niveau du cortex moteur ;
- le corps cellulaire d'un motoneurone périphérique se trouve dans le tronc cérébral ou dans la moelle épinière.

Ce type de motoneurone est directement connecté à un muscle à qui il transmet l'ordre de contraction à l'origine du mouvement.



QCM. Cocher la réponse exacte pour chaque proposition

**1. Le système nerveux central est constitué**

- des différents lobes du cerveau
- du tronc cérébral et de la moelle épinière
- du cerveau et du cervelet
- du cerveau, du tronc cérébral, du cervelet et de la moelle épinière

**2. Les motoneurones centraux sont**

- localisés entièrement dans le cerveau
- connectés aux motoneurones périphériques
- connectés aux cellules musculaires
- impliqués dans la sensibilité

**3. La forme « bulbaire » de la SLA**

- affecte exclusivement des motoneurones centraux
- affecte exclusivement des motoneurones périphériques
- provoque des troubles de la motricité des membres inférieurs et/ou supérieurs
- provoque des troubles de la parole et de la déglutition

**4. La SLA correspond à une dégénérescence**

- des motoneurones du cortex moteur, suivie d'une atteinte du cervelet
- des cellules musculaires, suivie d'une atteinte des motoneurones
- des motoneurones, suivie d'une atteinte musculaire
- du cervelet, suivie d'une atteinte des motoneurones du cortex moteur

**5. Les conséquences de la SLA sont**

- une paralysie progressive des muscles de l'œil, du cœur et de la vessie
- une paralysie progressive des muscles et des troubles de la motricité
- la perte progressive des fonctions intellectuelles et des troubles de la motricité
- des troubles de la parole et la perte progressive des fonctions sensorielles

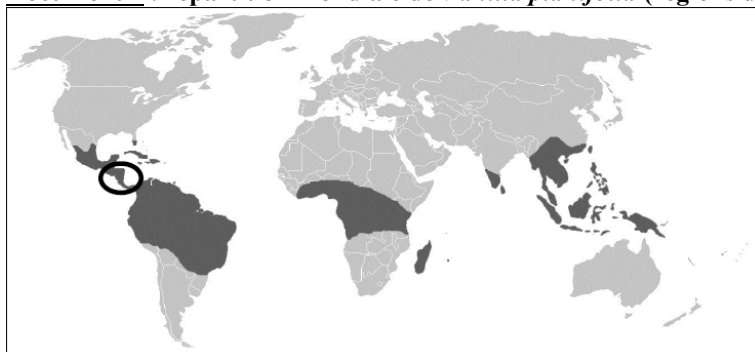
**2ème PARTIE – Exercice 2. 5 points. Génétique et évolution.**

**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 ».

**Document 1 : répartition mondiale de *Vanilla planifolia* (régions de culture et région d'origine de l'espèce)**

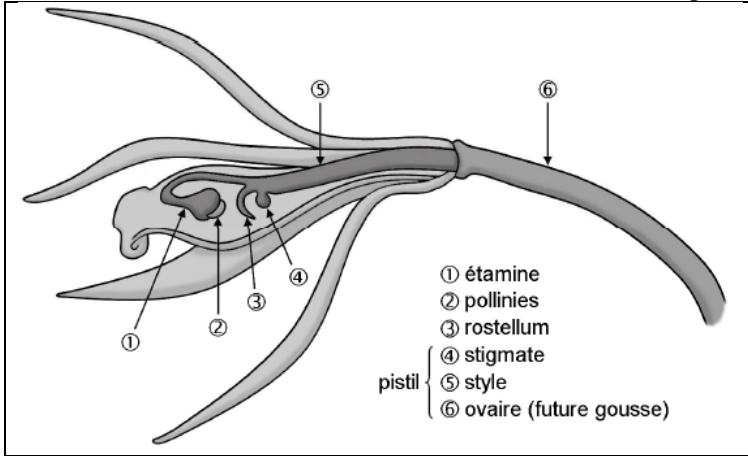


■ : régions de culture de *Vanilla planifolia*

○ : 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 stigmat 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.

**Document 3 : l'insecte pollinisateur de la vanille**

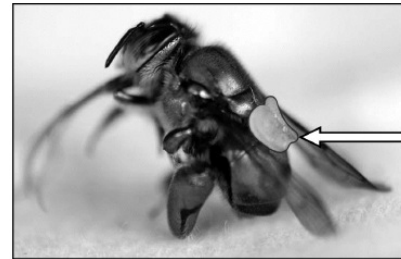
Pendant longtemps, une abeille du genre *Melipona* fût considérée comme l'insecte pollinisateur naturel de la vanille. Cependant, bien que la *Melipona* visite habituellement les fleurs de vanille, sa taille serait insuffisante pour accrocher les pollinies au moment de son entrée dans la fleur.

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.

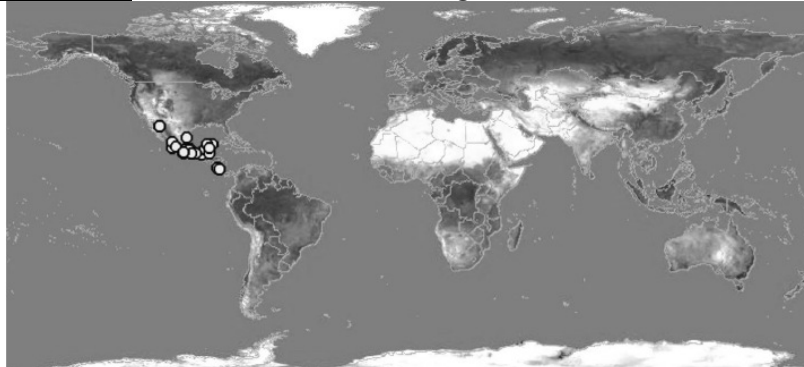
Cette abeille est connue pour être fortement attirée par des substances odorantes comme le 1,8-cinéole.

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



D'après le site <http://www.infojardin.com>

**Document 4 : distribution de l'abeille *Euglossa viridissima* dans le monde**

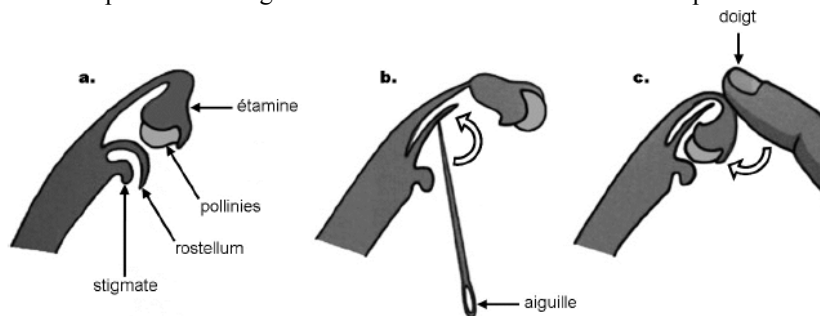


○ : sites de présence attestée de l'abeille *Euglossa viridissima*

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

**Document 5 : 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 stigmat.

Correction.

Exercice 1.

**1. Le système nerveux central est constitué**

- du cerveau, du tronc cérébral, du cervelet et de la moelle épinière

**2. Les motoneurones centraux sont**

- connectés aux motoneurones périphériques

**3. La forme « bulbaire » de la SLA**

- provoque des troubles de la parole et de la déglutition

**4. La SLA correspond à une dégénérescence**

- des motoneurones, suivie d'une atteinte musculaire

**5. Les conséquences de la SLA sont**

- une paralysie progressive des muscles et des troubles de la motricité

Exercice 2.

Expliquer pourquoi la culture de la vanille en dehors de son aire géographique d'origine nécessite une opération manuelle pour produire des gousses.

Doc1.

- La vanille est originaire d'Amérique Centrale.

- Les régions de culture sont en Amérique Centrale et du Sud, en Afrique Centrale (et Madagascar), une partie de l'Asie du Sud-Est. Régions au climat plutôt chaud (vers l'équateur) et humide. La culture est plutôt limitée en latitude.

Doc2.

- La fleur de vanille contient des pièces stériles (au moins pétales) et fertiles (pistil représenté ici par l'ovaire, le style et le stigmate ; étamines).

- Des particularités sont notables : rostellum recouvrant le stigmate et empêchant tout contact entre pièces mâles et femelles (donc a priori pas d'autopollinisation au premier abord). Des pollinies (particularité des orchidées) qui sont des petites masses gluantes de grains de pollen. Pas de production de nectar (attractif pour les pollinisateurs) mais de molécules attirant peut-être les pollinisateurs.

Doc3.

- L'insecte Melipona ne serait pas le pollinisateur de la fleur (voir texte)

- Ce serait l'abeille Euglossa (taille permettant l'accrochage des pollinies, et pollinies fixées sur le corps de l'insecte). Par ailleurs elle est attirée par une des substances odorantes émise par la fleur.

Doc4.

- Cette abeille se trouve uniquement en Amérique Centrale et au Mexique, dans la même aire (ou à proximité) de la région d'origine de la vanille. On ne la trouve donc pas dans la majorité des régions de culture.

- Or, elle semble indispensable pour la pollinisation de la fleur (impossible spontanément) et donc pour l'obtention de la gousse de vanille qui est le fruit issu de la fécondation.

Doc5.

- Dans les régions où la vanille fût introduite (exemple, la Réunion), la fécondation était rare (d'où peu de gousse). Cela s'explique par l'absence de Euglossa.

- la seule solution pour obtenir un fruit est donc la pollinisation manuelle (ou mariage) : elle permet d'écarter le rostellum, et de mettre en contact le stigmate (qui accueille le pollen) et l'étamine (qui libère le pollen). Les grains de pollen qui se déposeront sur le stigmate pourront alors germer et féconder les ovules. On obtiendra alors un fruit, la gousse.

Ne reste plus qu'à faire la synthèse finale !