BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

_____

JOUR 1

Durée de l'épreuve : **3 h 30**

L'usage de la calculatrice et du dictionnaire n'est pas autorisé.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Le candidat traite :

L'un des deux exercices 1 au choix

ET

L'exercice 2

Vous traiterez au choix un des deux exercices 1
Vous préciserez l'exercice choisi sur votre copie

EXERCICE 1 première proposition (6 points)

Comportements, mouvements et système nerveux

Le contrôle des flux de glucose, source essentielle d'énergie des cellules musculaires

Motricité volontaire et communication nerveuse

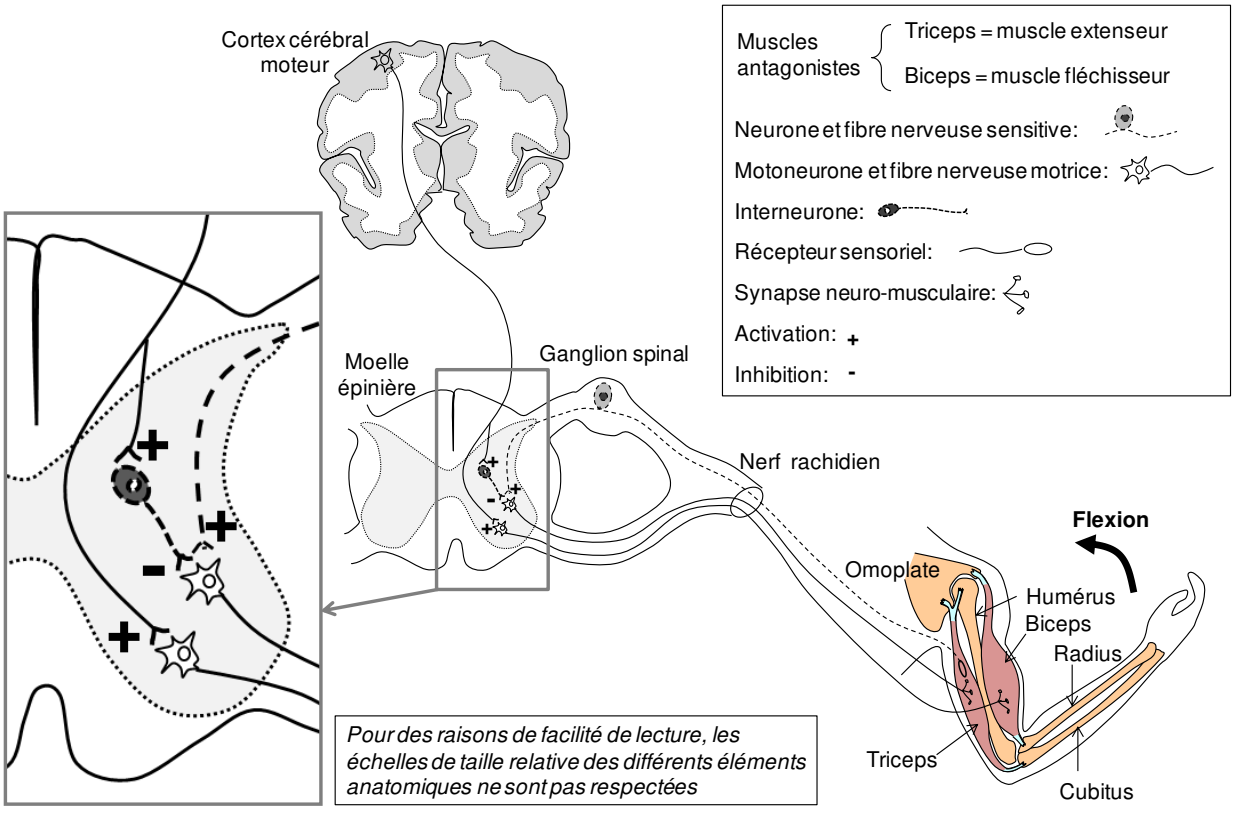
Afin de vérifier chez un patient l'intégrité des voies nerveuses impliquées dans les mouvements volontaires suite à un traumatisme, une équipe médicale lui demande de réaliser une série de flexions du bras.

Expliquer les mécanismes nerveux électriques et chimiques aboutissant à un mouvement volontaire, tel que la flexion du bras, depuis la naissance du message nerveux dans le cortex cérébral moteur jusqu'à la synapse neuromusculaire

Le mécanisme moléculaire de la contraction musculaire n'est pas à traiter

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples... éventuellement issus du document proposé.

Document – Circuits des neurones impliqués lors de la flexion volontaire du bras



EXERCICE 1 deuxième proposition (6 points)
Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain

L'effet de serre au cours de l'histoire de notre planète

Au cours de son histoire notre planète a connu des changements climatiques globaux. L'effet de serre contrôle pour une grande partie la température moyenne de notre planète.

Expliquer les mécanismes à l'origine des modifications de l'effet de serre au cours des temps géologiques.

Vous rédigerez un texte argumenté. On attend que l'exposé soit étayé par des expériences, des observations, des exemples…

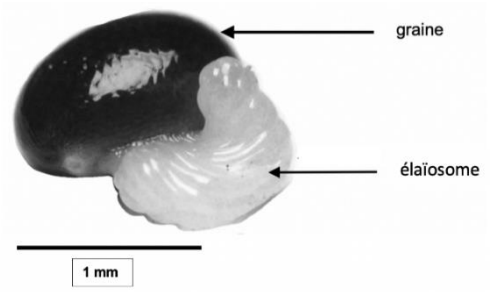
Vous traiterez obligatoirement cet exercice 2

EXERCICE 2 – De la plante sauvage à la plante domestiquée (9 points)

Quand les fourmis dispersent les graines …

Les fourmis dispersent massivement des graines dont par ailleurs elles peuvent se nourrir. Dans nos régions il s'agit le plus souvent de plantes herbacées des sous-bois qui disposent sur leur graine d'un dispositif n'intervenant pas dans la germination et appelé *élaïosome.*

Semence de Chélidoine



Montrer que la dispersion de certaines graines peut reposer sur des interactions mutualistes entre des fourmis et une plante

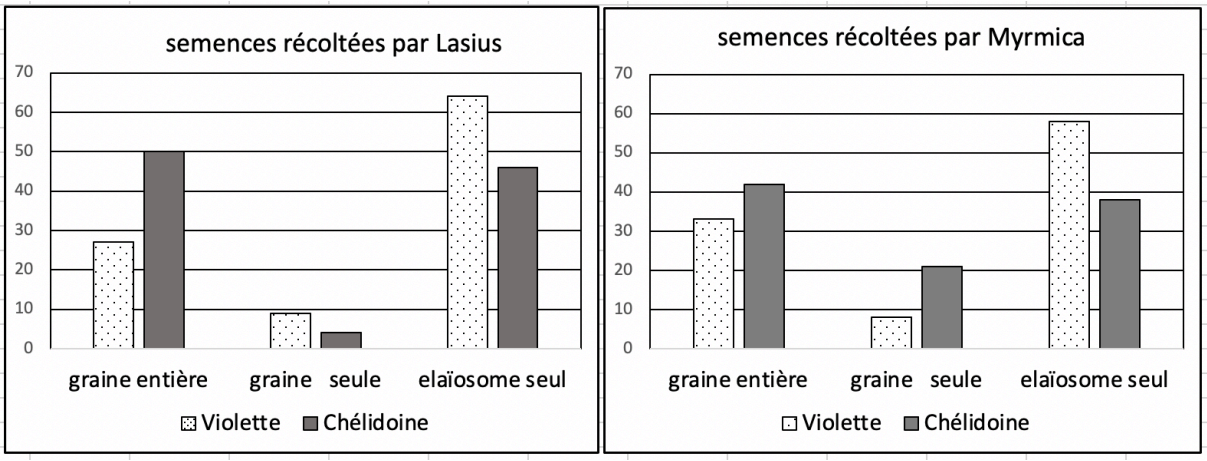
Vous organiserez votre réponse selon la démarche de votre choix. Vous veillerez à y intégrer des données issues des documents et les connaissances complémentaires nécessaires.

Document 1 - Pourcentage de semences récoltées par deux espèces de fourmis en fonction de la composition de la semence.

Deux espèces de fourmis sont étudiées : *Lasius niger* et *Myrmica rubra* auxquelles les chercheurs présentent deux espèces de plantes la Chélidoine et la Violette dont les graines à élaïosome sont consommées par les fourmis.

Trois propositions de semences sont faites aux fourmis : les graines entières (c'est-à-dire avec élaïosome), les graines sans élaïosome et les élaïosomes seuls.

Les chercheurs notent les pourcentages des différentes semences récoltées par les fourmis.



D'après Pablo Servigne Thèse Université libre de Bruxelles « Etude expérimentale et comparative de la myrmécochorie »

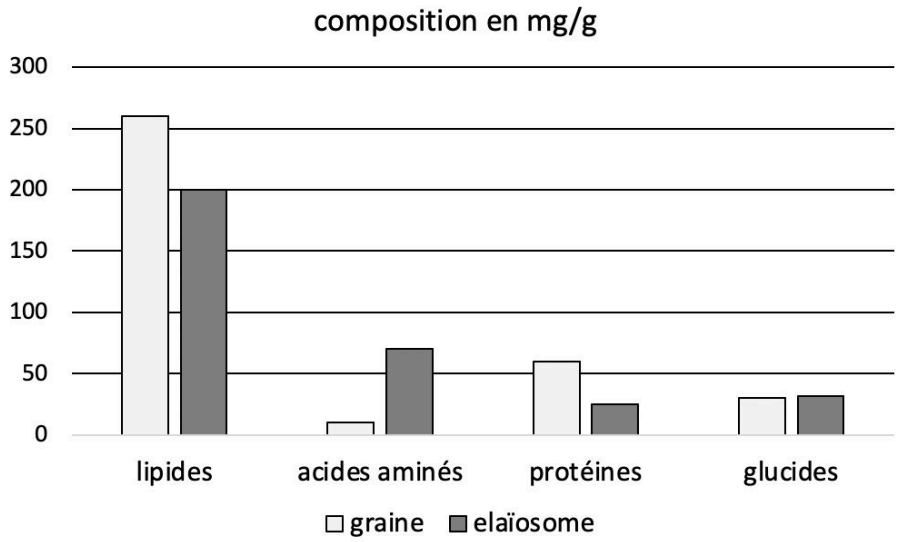
Document 2 - Caractéristiques des semences de Chélidoine et de Violette

a) Masse moyenne des semences

Espèces végétales	Masse moyenne de la graine entière en mg	Masse moyenne de l'élaïosome en mg
Chélidoine	0,985	0,309
Violette	4,23	0,772

D'après Pablo Servigne Thèse Université libre de Bruxelles « Etude expérimentale et comparative de la myrmécochorie »

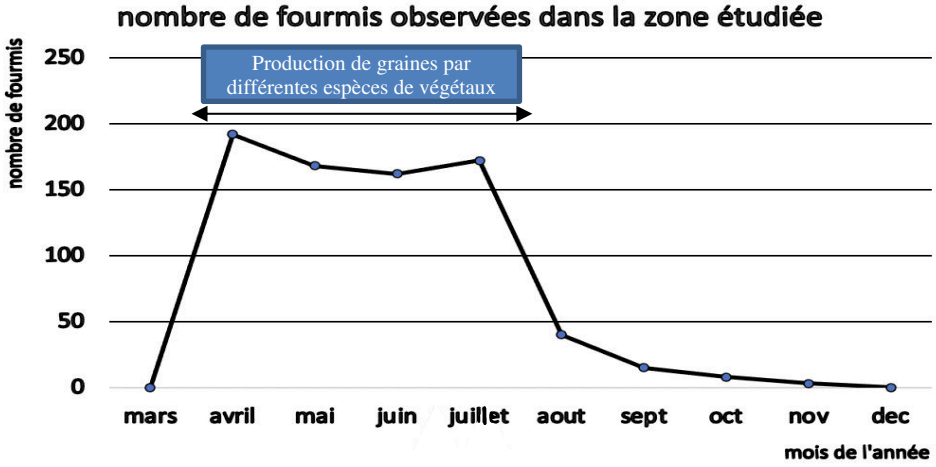
b) Composition moyenne des élaïosomes et des graines chez toutes les plantes



D'après Fischer and All Oecologia (2008)." Chemical differences between seeds and elaiosomes indicate an adaptation to nutritional needs of ants"

Document 3 - Nombre de fourmis présentes dans une zone délimitée et période de production de graines.

Une étude réalisée en Allemagne a permis de comptabiliser des fourmis sur une parcelle de terrain délimitée.

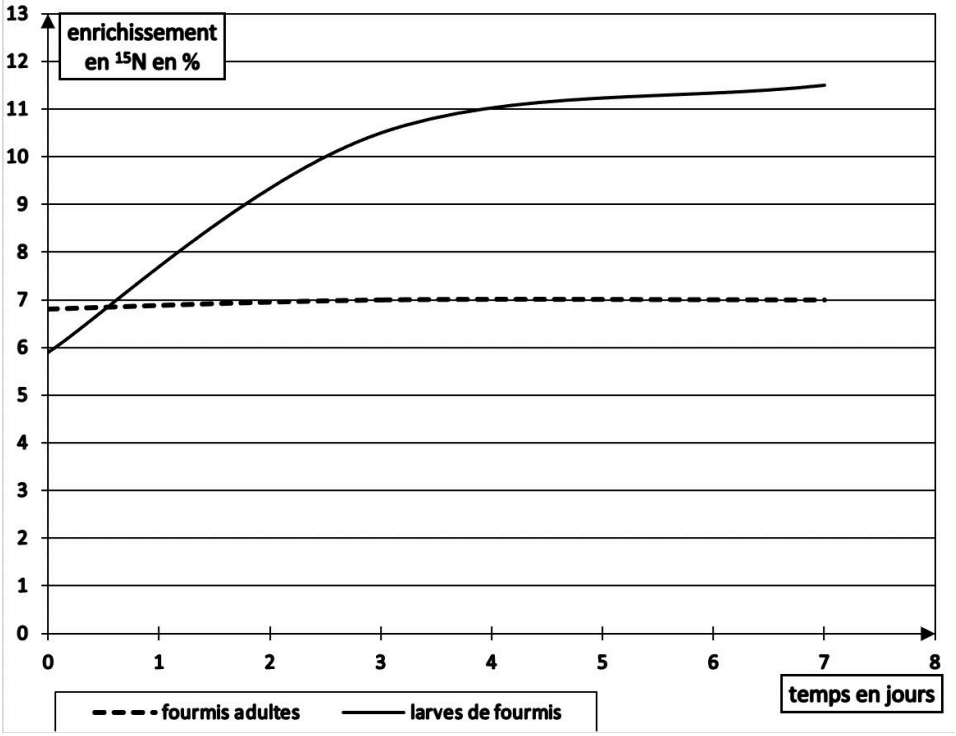


D'après Oberrath (2000) "Seed dispersal by ants and its consequences for the phenology of plants

Document 4 - Consommation des semences rapportées au nid

Les fourmis de l'expérience suivante sont nourries avec de la gelée nutritive contenant protéines, sucres et vitamines. En plus de la gelée nutritive, des élaïosomes dont les acides aminés sont marqués avec de l'azote ^{15}N sont également mis à disposition des fourmis les jours 0 et 1.

On mesure l'enrichissement en azote ^{15}N des larves et des adultes au cours d'une semaine.



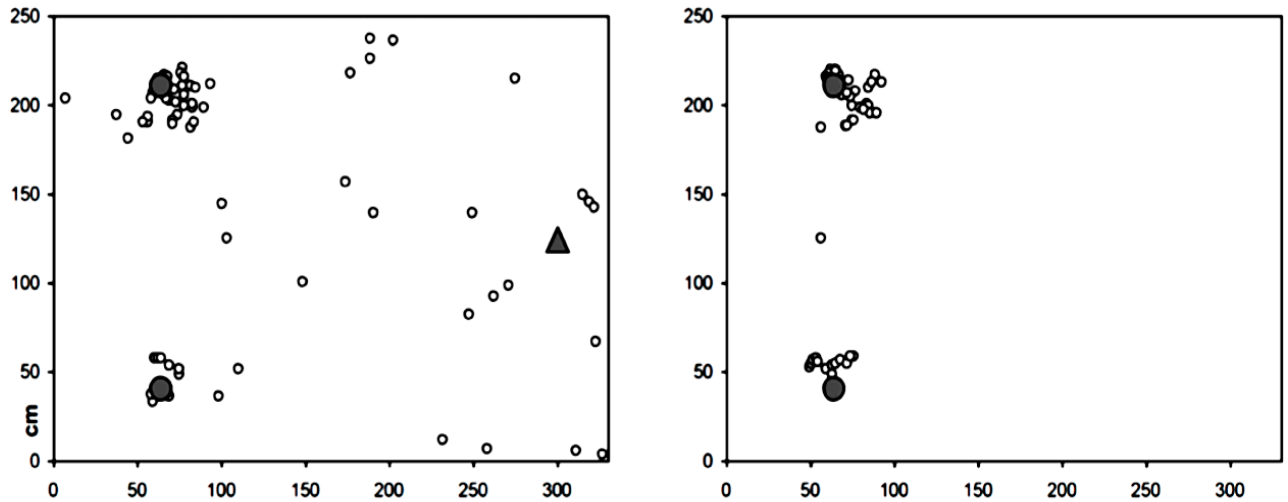
D'après Fischer et all 2005 A study system for mutualistic animal-plant-interactions"

Document 5 - Dispersion des graines dans l'espace par *Myrmica*

Sur des zones d'étude de 2,5 m sur 3 m les chercheurs observent la germination de graines (représentées par des cercles blancs sur le schéma) provenant de deux plantes mères (représentées par des cercles gris).

Dans la zone d'étude de gauche il y a des fourmis *Myrmica* provenant d'un nid indiqué par un triangle. Il n'y a pas de fourmis dans la zone d'étude de droite.

Les schémas présentent les résultats obtenus sur l'une des zones d'étude. Les autres zones ont donné des résultats similaires.



D'après Gerriet Fokuhl and all « Une expérience de mésocosme fourmilière révèle des schémas de dispersion de plantes myrmécochoreuses »