Bac Général Physique-Chimie + SVT (Physique-chimie et Sciences de la vie et de la Terre)

# SUJET D'EXAMEN (SESSION OFFICIELLE)

Sciences de la vie et de la Terre - Session 2023

Sujet de l'examen national tel que publié pour la session indiquée. Source : sujets nationaux publiés par le ministère chargé de l'examen et les services académiques. Document mis à disposition par FormaV pour la révision.

Toutes les annales et leurs corrigés : https://bac-physique-svt.fr/annales-sujets-et-corriges

# BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

**SESSION 2023**

# SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

**Jour 2**

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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

**Le candidat traite :**

**l'exercice 1**

**ET**

**l'exercice 2**

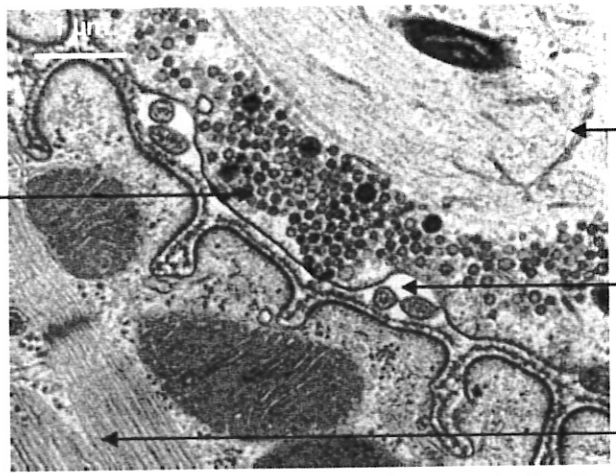
## EXERCICE 1 – Cerveau et mouvement volontaire (7 points)

**Expliquer comment les messages nerveux moteurs émis par le cortex cérébral permettent la contraction du muscle.**

*Les mécanismes de la contraction de la cellule musculaire striée ne sont pas attendus.*

*Votre argumentation comprendra des schémas explicatifs illustrant les mécanismes moléculaires à l'œuvre dans la transmission synaptique.*

**Document : Observation au MET (Microscope Électronique à Transmission) d'une synapse neuromusculaire.**




*Source : Modifié d'après https://lewebpedagogique.com/svtbertholon/files/2016/09/T.l.exercice-Botox2.2.pdf*

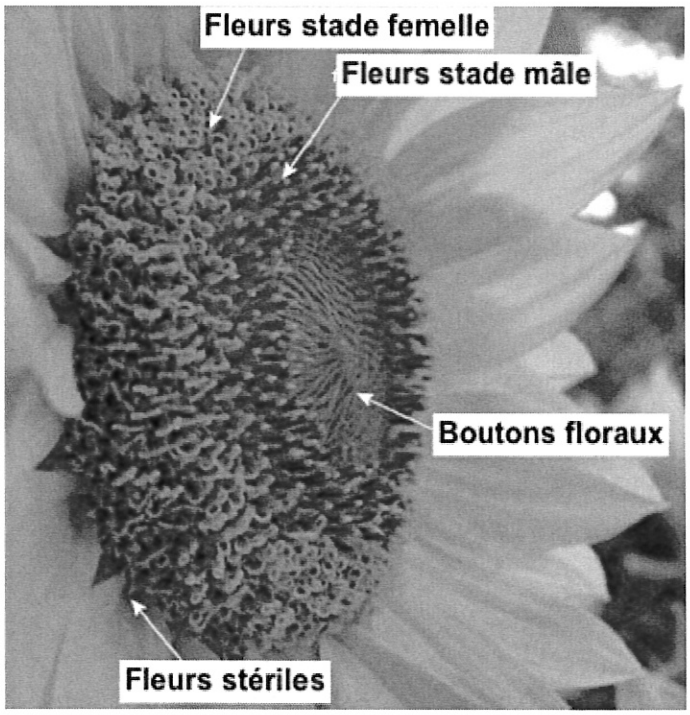
## EXERCICE 2 - La pollinisation chez le Tournesol (8 points)

Le Tournesol (*Helianthus annuus*) est l'un des principaux oléagineux (plantes cultivées pour leurs graines riches en matières grasses) cultivés dans le monde, notamment pour son intérêt économique et ses débouchés variés : production d'huile de Tournesol pour l'alimentation humaine, production de tourteaux (résidus obtenus après l'extraction d'huile) pour l'alimentation animale (bovins, volailles, lapins).
Alors que certaines variétés cultivées de Tournesol sont capables d'autofécondation, l'espèce sauvage dont elles sont issues est strictement allogame (pollinisation croisée obligatoire).

**Identifier les éléments favorisant la fécondation croisée chez le Tournesol, puis montrer en quoi elle est plus avantageuse que l'autofécondation. Discuter ensuite de l'intérêt pour les producteurs de Tournesol d'implanter des ruches dans leurs parcelles.**

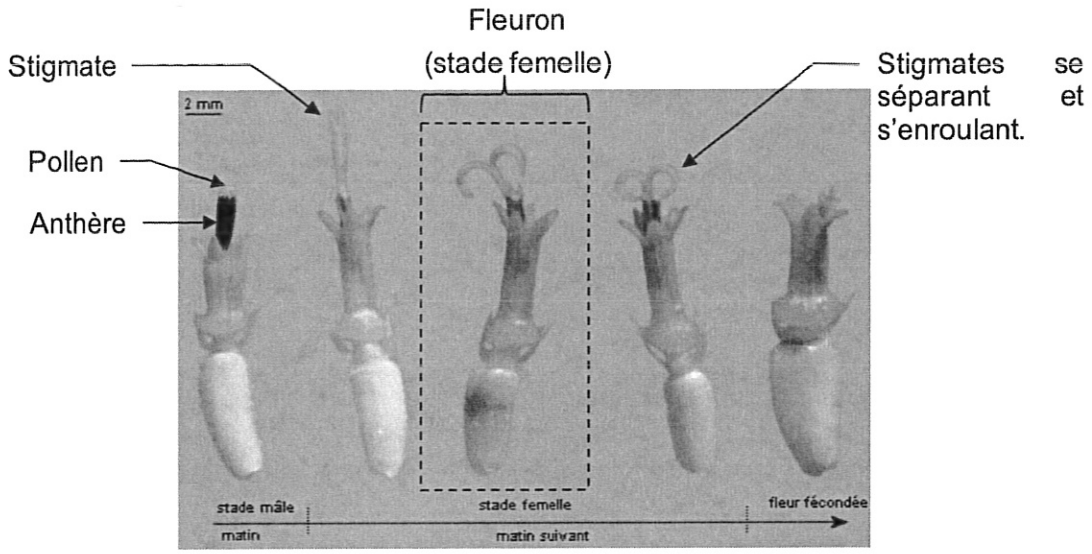
### Document 1 : Le capitule de Tournesol (*Helianthus annuus*)

#### Document 1a : Capitule d'*Helianthus annuus*




Le capitule est composé d'une rangée de fleurs stériles située en périphérie, et de fleurs fertiles nommées fleurons. Les fleurons fleurissent progressivement de la périphérie vers le centre. Chaque fleuron est hermaphrodite : il présente les pièces mâles (filet et anthères formant les étamines) et femelles (ovaire, style, stigmate) ainsi que des nectaires, glandes produisant du nectar.
Les boutons floraux situés au centre du capitule correspondent au stade de développement du fleuron avant la floraison.

## Document 1b : Dynamique de floraison chez le Tournesol



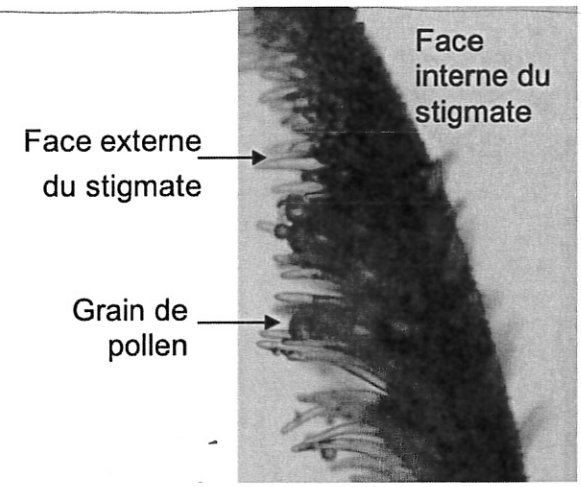

Ce sont d'abord les parties mâles des fleurons qui fleurissent : lorsque les fleurons s'ouvrent, les anthères apparaissent rendant le pollen accessible. Il peut alors être récupéré par des butineurs. Le jour suivant, le fleuron se transforme et ce sont les organes femelles qui se développent. Deux stigmates apparaissent au centre du fleuron, ils se séparent et s'enroulent sur eux-mêmes. Cet enroulement positionne les grains de pollen de telle manière que la probabilité d'une autopollinisation au sein de la même fleur est considérablement limitée.

*Modifié d'après : http://www.svtauclairjj.fr/coevolution/tournesol/fleurs.htm*

La face externe des stigmates est recouverte par des poils gluants qui piègent les grains de pollen issus du même fleuron lors de l'enroulement des stigmates.

Seule la face interne de chaque stigmate, qui possède des papilles gluantes, est réceptive au pollen.

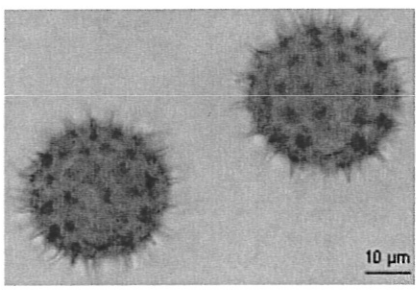
*Source : http://www.svtauclairjj.fr/coevolution/tournesol/fleurs.htm*




## Document 2 : Structure du grain de pollen et réceptivité des stigmates

Le pollen de Tournesol est constitué par des grains collants et ornementés d'épines sur toute leur surface, facilitant l'accrochage aux pollinisateurs. Relativement lourds, ils sont difficilement transportables par le vent.

*Source : http://www.svtauclairjj.fr/coevolution/tournesol/fleurs.htm*



**<u>Document 3</u> : Effet des insectes pollinisateurs et des méthodes de pollinisation sur la production de semences (akènes) chez le Tournesol**

Le fruit du tournesol est appelé akène : c'est une graine entourée d'une coque.
Des expérimentations de pollinisation sont réalisées dans différentes conditions. Pour chaque condition expérimentale, le pourcentage moyen d'akènes par capitule est calculé par rapport au témoin (pollinisation libre en pots).

| Méthode de pollinisation | Conditions expérimentales | % moyen d'akènes |
|---|---|---|
| **POLLINISATION EN CAGE** tournesols cultivés en pots dans des cages de pollinisation en présence d'une espèce d' insecte pollinisateur | Abeille (*Apis mellifera*) | 87,9 |
| | Bourdon (*Bombus terrestris*) | 105,7 |
| | Mégachile (*Megachile rotundata*) | 77,1 |
| | Mouche (*Calliphora spp*) | 72,9 |
| **POLLINISATION LIBRE** | Culture en plein champ : tournesols accessibles à tous les insectes pollinisateurs présents. | 156,8 |
| | **TÉMOIN** - Culture en pots : tournesols accessibles à tous les insectes pollinisateurs présents. | **100** |
| **POLLINISATION MANUELLE** | Culture en plein champ. Pollinisation réalisée manuellement par du personnel (autofécondation). | 35,9 |

Remarque : l'emploi du bourdon dans les cultures est coûteux, son élevage n'étant pas complètement maîtrisé.

*Source : Modifié d'après Efficacité comparée de la pollinisation d'espèces sauvages d'Helianthus par plusieurs genres d'insectes. S Meynié R Bernard*

**<u>Document 4</u> : Pourcentages d'akènes de tournesols vides selon la distance des plantations de tournesols par rapport aux ruches**

En absence de fécondation, les akènes se forment mais demeurent vides et ne contiennent pas de graines.

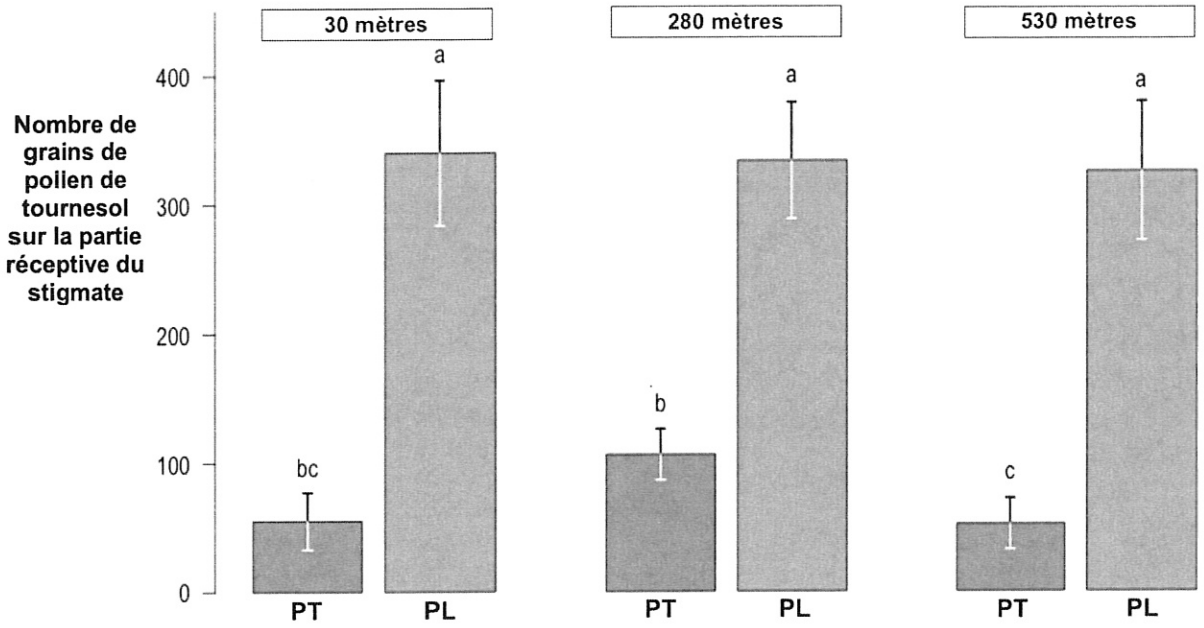
| **Distance des plantations de tournesols par rapport aux ruches (en mètres)** | 400 | 600 | 1 070 | 1 600 |
|---|---|---|---|---|
| **Akènes vides (en %)** | 7,7 | 14,4 | 20 | 31,1 |

Observations réalisées dans la région de Kharkov (actuelle Ukraine), publiées en 1955 par Glukov.

*Source : Observations sur la pollinisation du Tournesol – Jacques LECOMTE, 1962*

**<u>Document 5</u> : Effet de l'activité pollinisatrice des abeilles sur la charge en pollen des stigmates de tournesols**

Sur une parcelle d'étude, on quantifie le nombre de grains de pollen déposés sur les stigmates de tournesols situés à des distances différentes (30 mètres, 280 mètres ou 530 mètres) de ruches d'abeilles pollinisatrices.




Les lettres *a, b, et c* indiquent la significativité statistique des différences. Lorsque les lettres sont différentes, cela indique une différence significative des résultats. Des lettres identiques correspondent à une absence de différence significative des résultats.

**<u>PT</u> : Pollinisation tulle** : fleurs isolées par un filet pour exclure les insectes pollinisateurs (les effets sur l'action du vent sont limités).

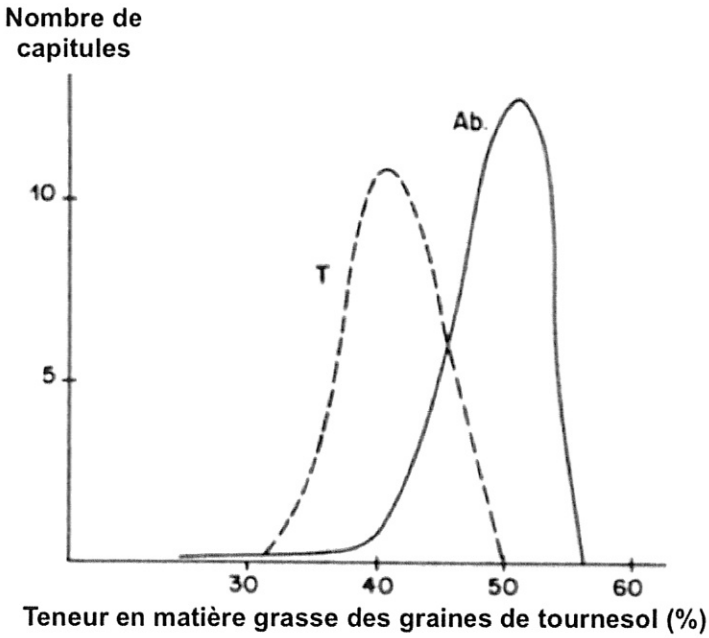
**<u>PL</u> : Pollinisation libre** : autopollinisation + pollinisation anémophile* + pollinisation entomophile**

*Pollinisation anémophile : se dit des plantes dont le transport du pollen de fleur en fleur est assuré par le vent.

**Pollinisation entomophile : se dit des plantes dont le transport du pollen de fleur en fleur est assuré par les insectes.

*Source : https://www.edp-open.org/articles/ocl/full_html/2017/06/ocl170050s/ocl170050s.html#F2*

**<u>Document 6</u> : Effet des visites des abeilles sur la teneur en matière grasse des graines de tournesols**

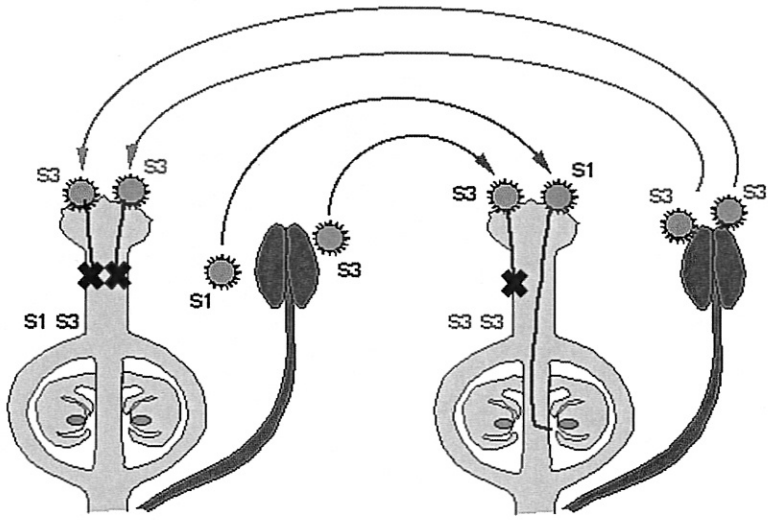



**Ab.** : plantes visitées par les abeilles

**T** : témoin

*Source : d'après Barbier et al, 1967*

**<u>Document 7</u> : Un des mécanismes pouvant empêcher l'autofécondation**




Plante A : S1 / S3 Plante B : S3 / S3

Les plantes disposent de deux allèles du gène S, gène impliqué dans les mécanismes de l'auto-incompatibilité (Exemple : S1 et S3 pour la plante A). Le pollen haploïde produit par la plante ne contient qu'un seul allèle alors que les cellules du style et de l'ovaire sont diploïdes. Une germination du grain de pollen aboutissant à une fécondation de l'ovule ne sera possible que si le grain de pollen porte un allèle différent des allèles de l'ovaire**. Une croix indique un arrêt de la germination du grain de pollen.**

*Source : https://rnbio.upmc.fr/bio-veg_pollinisation5_5*