

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : SCIENCES

Toutes options

Durée : 120 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **Calculatrice**

Les candidats traiteront chaque partie sur des feuilles séparées

Le sujet comporte 10 pages

PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE.....10 points

PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE.....10 points

Les annexes A et B sont à rendre avec la copie après avoir été numérotées

SUJET

Thème : Production des haricots blancs en agriculture biologique

Un maraîcher en agriculture biologique décide de développer sa production de haricots blancs pour répondre à une demande de magasins et de restaurateurs locaux.

PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

Ce maraîcher souhaite favoriser la venue d'espèces auxiliaires dans ses parcelles. Il suit les conseils donnés dans le **document 1**.

1- À l'aide des informations du document, présenter différents rôles écologiques réalisés par les auxiliaires dans un jardin.

Le **document 2** présente une liste de quelques-uns de ces auxiliaires et leur régime alimentaire.

2- À l'aide des informations du **document 2**, schématiser un réseau trophique dans un jardin.

Sous le paillage installé dans ses parcelles, le maraîcher observe un grand nombre d'espèces de la faune du sol. Il repère une espèce (**document 3**) et voudrait l'identifier.

3- À l'aide de la clé de détermination du **document 4**, identifier le groupe auquel appartient l'espèce présentée dans le **document 3**, en présentant les critères retenus.

4- Justifier l'importance de la présence des auxiliaires en agriculture biologique.

5- Le maraîcher a fait une belle récolte de haricots. Lors de sa livraison en magasin, il remarque une affiche présentant les avantages des légumineuses pour la santé (**document 5**).

5-1 Relever des maladies pour lesquelles la consommation de légumineuses peut être bénéfique.

5-2 À l'aide des informations du **document 5** et de vos connaissances, expliquer l'intérêt de la consommation de légumineuses dans la prévention de l'obésité.

PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE

Après sa livraison, le maraîcher souhaite mieux comprendre l'intérêt nutritionnel des légumineuses pour les consommateurs avant de procéder à de nouveaux semis qu'il arrosera avec l'eau de son puits.

1. Valeur nutritionnelle des haricots blancs

Le maraîcher dispose d'une boîte de conserve de haricots blancs. Son étiquette, présentée dans le **document 6**, donne la composition nutritionnelle de 100 g de haricots blancs cuits à l'eau.

1.1 Relever les trois familles de biomolécules présentes dans les haricots blancs, à l'aide du **document 6**.

1.2 Associer un mot parmi les propositions suivantes à chaque famille de biomolécules :

- Sucres ;
- Graisses ;
- Protéines.

Le maraîcher dispose également du matériel pour vérifier si les haricots blancs contiennent réellement les biomolécules données par l'étiquette. Les tests de mise en évidence des biomolécules et leurs résultats sont présentés dans le **document 7**.

1.3 Donner, à l'aide du **document 7**, les résultats des tests obtenus avec la liqueur de Fehling et le papier Joseph sur une portion de haricots blancs.

Le résultat du test à la ninhydrine devient violet.

1.4 Justifier le résultat de ce test, à l'aide de vos connaissances et du **document 7**.

Le maraîcher a dans son réfrigérateur un steak haché dont les valeurs nutritionnelles sont présentées dans le **document 8**. Il veut comparer la composition nutritionnelle des haricots blancs et de ce steak haché. Au cours d'un repas, la portion moyenne de viande consommée est de 100 g, celle de haricots blancs qui pourrait la remplacer est de 150 g.

1.5 Comparer, à l'aide des **documents 6 et 8**, les apports nutritionnels d'une portion de 150 g de haricots blancs et d'un steak haché de 100 g.

1.6 En déduire l'intérêt nutritionnel des légumineuses pour les consommateurs.
Toute démarche même non aboutie sera prise en compte et valorisée.

2. Arrosage des légumineuses

Le maraîcher est convaincu par l'intérêt nutritionnel des légumineuses. Il souhaite arroser ses nouveaux semis avec de l'eau de son puits. Le schéma du puits est présenté sur l'**annexe A**.

Le seau pour prélever l'eau a une contenance $V = 10 \text{ L}$ et une masse à vide $m = 2 \text{ kg}$. Le seau se situe à une hauteur $h = 17 \text{ m}$ de la surface de l'eau. Il est relié à une corde qui s'enroule autour d'un treuil manuel lorsque l'on actionne celui-ci.

2.1 Montrer que la masse totale du seau rempli d'eau est de 12 kg.

Donnée : masse volumique de l'eau $\rho = 1 \text{ kg/L}$

2.2 Calculer la valeur du poids P du seau rempli d'eau.

Donnée : intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ N/kg}$

Pour que le seau rempli d'eau soit à l'équilibre, l'intensité de la tension T de la corde, qui s'applique au point A sur le seau, doit être égale à celle du poids P .

2.3 Compléter le tableau en **annexe B (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)** énonçant les caractéristiques du poids $\vec{P}$ et celles de la tension $\vec{T}$ de la corde.

2.4 Représenter sur l'**annexe A (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)** les vecteurs poids $\vec{P}$ et tension $\vec{T}$ de la corde, en prenant pour échelle $1\text{cm} \leftrightarrow 30\text{N}$.

2.5 Montrer que la valeur du travail $W(\vec{P})$ du poids lors de la remontée du seau sur une hauteur $h = 17\text{ m}$ est de $-2\,040\text{ J}$, en justifiant son signe.

2.6 Déterminer le travail de la force $W(\vec{F})$ exercée par le jardinier sachant que celui-ci est l'opposé du travail du poids.

Le maraîcher retrouve dans son garage un petit treuil électrique dont les caractéristiques sont énoncées dans le **document 9**. Il souhaite l'installer pour remonter le seau mais il se demande si la puissance mécanique développée par son moteur sera suffisante.

Le travail de la force $W(\vec{F})$ du maraîcher correspond à l'énergie que doit fournir le treuil pour soulever le seau rempli.

2.7 Déterminer si la puissance mécanique utile P_u du treuil est suffisante lors de la remontée du seau sur une hauteur $h = 17\text{ m}$.

Donnée : $P_u = \frac{E}{\Delta t}$

avec E : énergie en joules (J), P_u : puissance en watt (W) et Δt : temps en secondes (s)

DOCUMENT 1

Les animaux auxiliaires utiles au jardin

(d'après www.rustica.fr)

Chaque animal présent au jardin joue un rôle dans l'équilibre du milieu. Au jardinier de favoriser, par des gestes simples, la présence des animaux auxiliaires.

Les pollinisateurs butinant les fleurs sont indispensables à la reproduction de nombreuses plantes. Sans eux, moins de fruits et de graines. Les animaux détritvores mangent la matière végétale ou animale morte, aidant les bactéries à la transformer en sels minéraux assimilables par les plantes, gage de la fertilité du sol. Leurs galeries permettent la pénétration de l'eau et de l'air, essentiels aux racines. Tout parasite a son prédateur naturel, empêchant qu'une espèce devienne dominante. Les auxiliaires les plus populaires, comme les coccinelles, se recrutent parmi eux.

Un jardin accueillant pour les auxiliaires laisse une place à la flore sauvage : une haie variée, une friche où fleurissent des "mauvaises herbes" très attractives. Les fleurs simples, les variétés anciennes de rosiers ou de fruitiers, ou les légumes et plantes aromatiques en fleurs sont autant d'attraits pour les auxiliaires. Des pierres plates ou des rondins sur le sol, les feuilles mortes, les tapis de mousse et les tiges sèches leur fournissent des abris en hiver.

DOCUMENT 2

Liste d'espèces auxiliaires au jardin

(document original créé pour les besoins de l'examen)

Espèce	Régime alimentaire.
Coccinelle	Les adultes et les larves se nourrissent de grandes quantités de pucerons.
Carabe	Cet insecte se nourrit de limaces et de larves d'autres insectes.
Syrphe	Cette petite mouche butine les fleurs, sa larve se nourrit de pucerons.
Crapaud	Il consomme des chenilles, insectes, mollusques et vers de terre.
Musaraigne	Ce petit mammifère se nourrit d'insectes et de mollusques.
Mésange	Elle se nourrit de pucerons, chenilles et autres insectes.
Ver de terre	Il se nourrit des débris végétaux du sol et les mélange à la terre.

DOCUMENT 3

Lithobie. Photo et dessin

(source : Insecte.org)



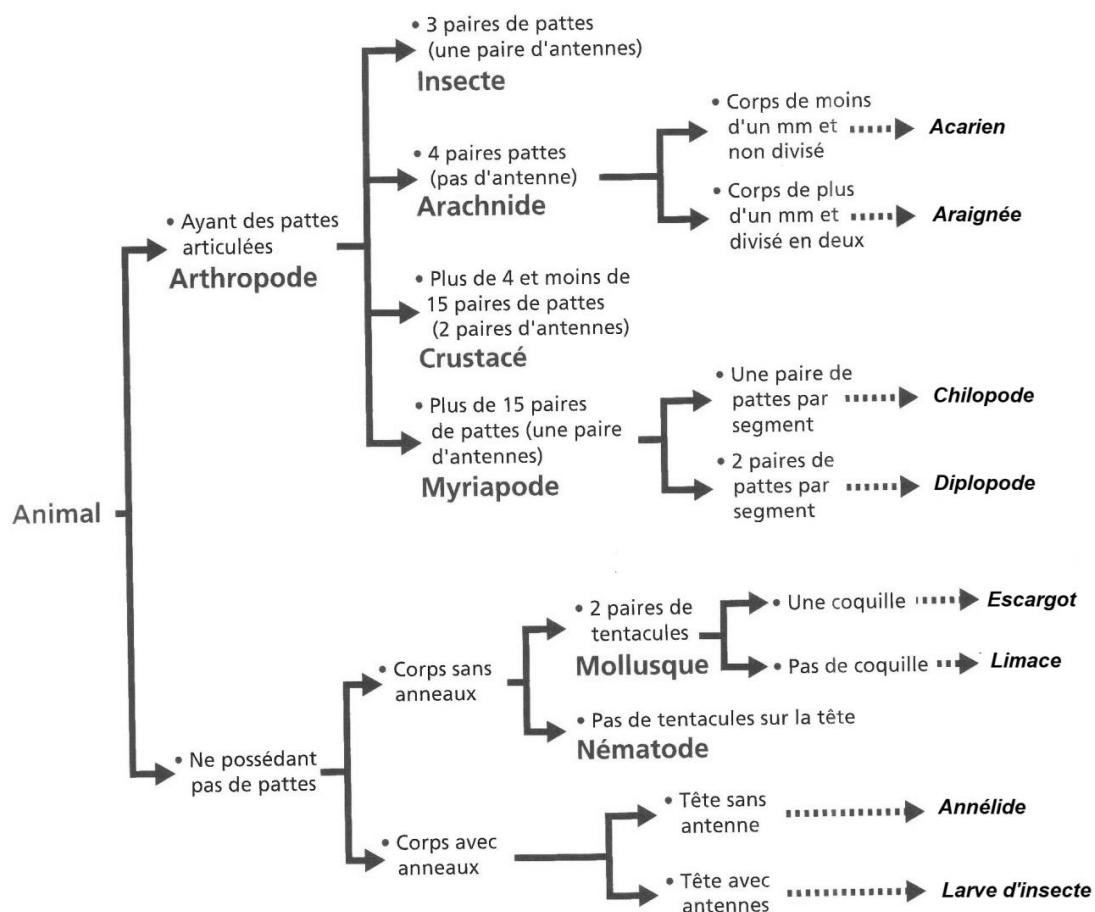
photo M. Maleysson , le Puy en Velay in
<http://www.insecte.org> /- taille : 3 cm



DOCUMENT 4

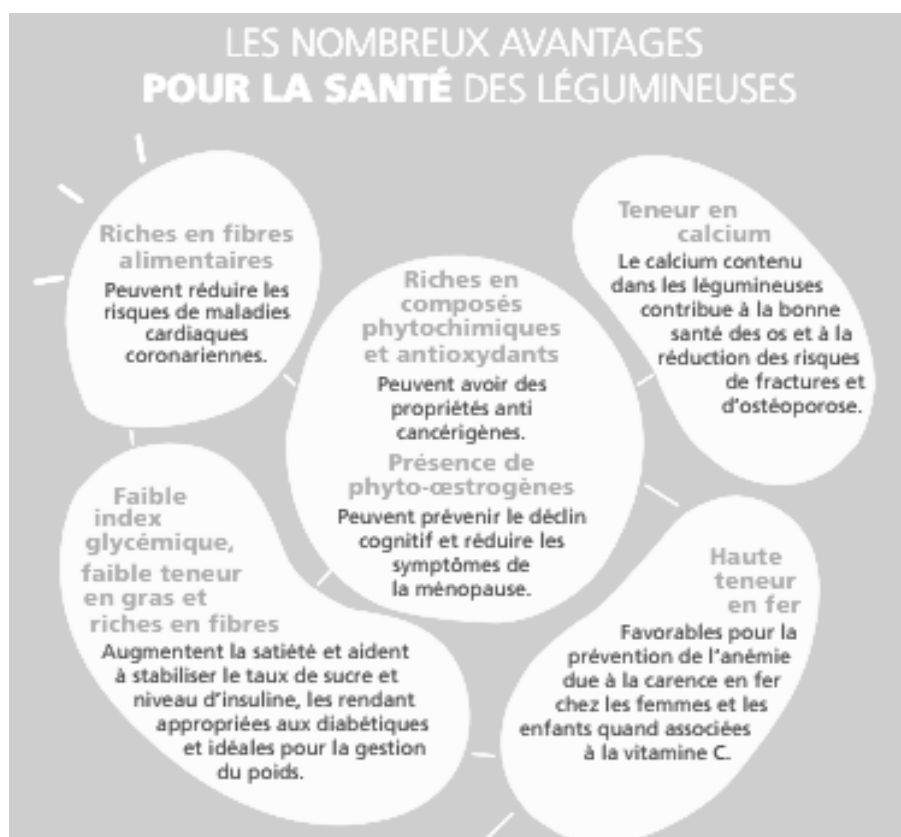
Clé de détermination de la faune du sol

(d'après www.i.pinimg.com)



DOCUMENT 5

(www.FAO.org)



DOCUMENT 6

Composition nutritionnelle des haricots blancs bouillis/cuits à l'eau

(source : www.ciquial.anses.fr)

Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g :	
Glucides	12 g
Protides	6,75 g
Lipides	1,1 g
dont acide gras saturés	0,25 g
Sel	0,023 g

DOCUMENT 7

Tests de mise en évidence des principales biomolécules

(source : document créé pour les besoins de l'examen)

Test	Composant mis en évidence	Positif si	Négatif si
Liquueur de Fehling	Glucose / Glucides	Précipité rouge brique après chauffage	Liquide bleu après chauffage
Biuret	Protéines	Liquide violet	Liquide bleu
Papier Joseph	Lipides	Tache de gras	Pas de tache
Ninhydrine	Acides aminés	Devient violet	Reste vert clair

DOCUMENT 8

Composition nutritionnelle d'un steak haché à 20 % de matière grasse

(source : www.ciqua.anses.fr)

Valeur nutritionnelle moyenne pour 100 g :	
Glucides	0 g
Protides	17,3 g
Lipides	20 g
dont acide gras saturés	8 g
Sel	0,16 g

DOCUMENT 9

Caractéristiques du treuil électrique

(source : document créé pour les besoins de l'examen)

Puissance mécanique utile : 1 kW
Tension : 240 V
Longueur câble : 20 m
Vitesse : 2,8 m/s



NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE A (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

Partie 2, question 2.4

Schéma du puits

Échelle : 1 cm ↔ 30 N



NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

ANNEXE B (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

N° ne rien inscrire

Partie 2, question 2.3

Caractéristiques des forces

	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
Poids P				
Tension T				