SESSION 2023
Antilles - Guyane - Polynésie

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 : SCIENCES PHYSIQUES……..…….. .....10 points

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

---

SUJET

Thème : La maladie de Lyme

PARTIE 1 : BIOLOGIE-ÉCOLOGIE

La **maladie de Lyme** est transmise à l'Homme lors d'une piqûre de tique, elle-même infectée par une bactérie (*Borrelia sp*).
Les professionnels du monde agricole s'exposent de par leurs activités au risque d'être contaminés par l'intermédiaire d'une tique.
Environ 30 000 cas de maladie de Lyme sont identifiés en France chaque année. Cette infection aiguë, si elle n'est pas soignée, peut donner alors des complications graves qui peuvent toucher plusieurs organes (articulations, cerveau, cœur...).

1- La tique de l'espèce ***Ixodes ricinus*** vit aux dépens des animaux sauvages et domestiques dont elle se nourrit de sang. Le **document 1** présente la morphologie externe de la tique.
À l'aide de la clé de détermination du **document 2**, identifier la classe de la tique.

2- Le **document 3** présente les modalités de transmission de l'infection par la tique.

2.1 Justifier l'appellation de parasite pour la tique.

2.2 Nommer l'organisme responsable de la maladie de Lyme.

2.3 Expliquer l'affirmation « la tique est le principal vecteur de cette maladie ».

3- Le **document 4** indique les facteurs de risque pour l'être Humain.
À l'aide des **documents 3 et 4,** qualifier le risque de contamination pour chaque période de l'année.

4- Le **document 5** présente le rôle du renard dans la lutte contre la maladie de Lyme.

4.1 Schématiser les relations entre le renard, le rongeur, la tique et la bactérie *Borrelia*.

4.2 Déduire le rôle essentiel du renard dans la lutte contre la maladie de Lyme.

PARTIE 2 : PHYSIQUE-CHIMIE

1- Traitement antibiotique de la maladie de Lyme

Lors d'une piqûre de tique porteuse de la maladie de Lyme, une rougeur sur la peau (érythème migrant) apparaît dans les 3 à 30 jours au niveau de la zone piquée.

L'amoxicilline est un antibiotique utilisé dans le traitement précoce de cette maladie. Il existe sous plusieurs formes : comprimé, solution injectable, poudre. Cette dernière est la forme préconisée dans le traitement des enfants.

Le **document 6** présente le mode de préparation de l'antibiotique.

1.1 Nommer la technique utilisée pour préparer le médicament.

1.2 Choisir le matériel nécessaire à la réalisation de cette préparation au laboratoire dans la liste proposée en **Annexe A (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**.

Le **document 7** présente les informations concernant un flacon d'amoxicilline en poudre.

1.3 Montrer que la concentration massique C_m en amoxicilline dans le médicament préparé est de 100 g/L.

Données : $C_m = \frac{m}{V}$ avec C_m en g/L ; m en g ; V en L

1.4 Vérifier que la masse d'amoxicilline dans le flacon de 60 mL est de 6 g.

Pour traiter un enfant de 25 kg (environ 8 ans), la quantité d'amoxicilline à administrer est de 17,5 g sur une durée de 14 jours.

1.5 Confirmer, à l'aide des questions précédentes, l'utilisation de 3 flacons d'amoxicilline pour le traitement d'un enfant de 8 ans.

2- La salive de la tique, un intérêt pour la science

Pour se fixer sur un hôte, la tique sécrète de la salive inhibant la réaction immunitaire et la coagulation sanguine. Grâce à ces propriétés, sa salive présente un grand intérêt dans la recherche médicale.

L'un des composants de la salive de tique est la protéine Salp-15, riche en cystéine.

Le **document 8** présente la formule semi-développée de la cystéine.

2.1 Recopier et nommer le(s) groupe(s) fonctionnel(s) de la cystéine.

2.2 Identifier la famille de biomolécule à laquelle elle appartient.

2.3 À l'aide des questions précédentes, indiquer le nom de l'unité de base constituant cette famille de biomolécules.

3- L'entretien du jardin, un moyen de lutte dans la prolifération des tiques

Les tiques prolifèrent dans les environnements ombragés et humides tels que les hautes herbes. Afin de limiter leur présence dans un jardin, il est recommandé de tondre régulièrement la pelouse, de tailler les haies et de ramasser les feuilles mortes.

M. Dupont souhaite tondre son jardin d'une surface de 1 800 m². Il utilise une tondeuse thermique dont les caractéristiques sont données dans le **document 9**.

3.1 Compléter la chaîne énergétique du moteur thermique de la tondeuse en **Annexe B (à rendre avec la copie après avoir été numérotée)**.

Le réservoir d'essence est rempli à son maximum de carburant SP95-E10.

3.2 Montrer que la valeur de l'énergie fournie par la totalité du carburant est d'environ 30×10^3 kJ.

3.3 Démontrer que l'énergie mécanique produite par la tondeuse est de 9×10^3 kJ.

Données : rendement $R = \frac{\text{Énergie mécanique}}{\text{Énergie chimique fournie}} \times 100$; le rendement est exprimé en %

3.4 Exprimer le résultat en kWh.

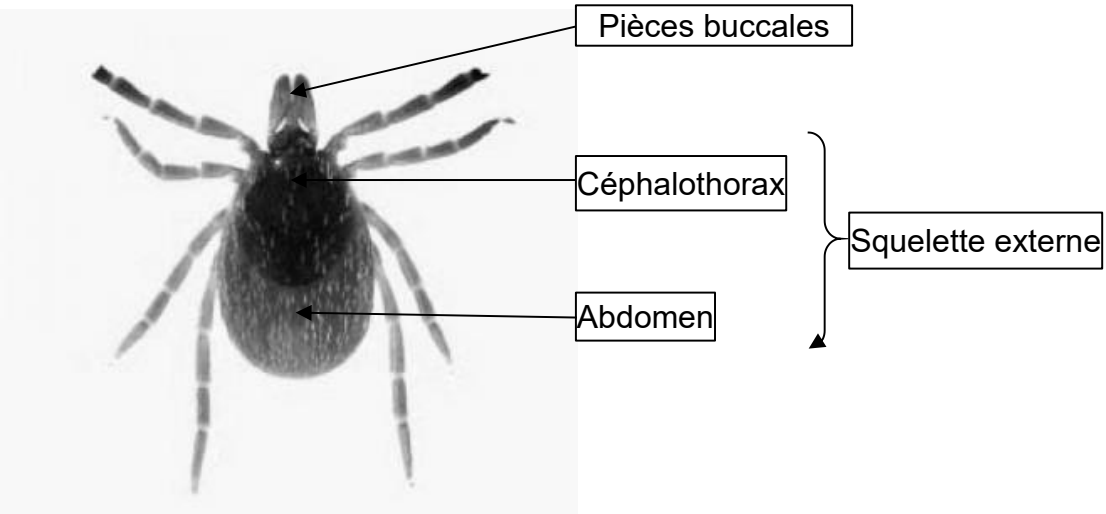
Données : 1 kWh = 3 600 kJ

3.5 Déterminer le temps Δt de fonctionnement de la tondeuse en heure, pour vider le réservoir.

Données : E = P × Δt avec E énergie en kWh, P puissance en kW et Δt temps en h

3.6 Démontrer, en vous appuyant sur les questions précédentes, que la capacité du réservoir de la tondeuse est insuffisante pour tondre la surface de 1 800 m² du jardin en une seule fois.

DOCUMENT 1



Source : INRA - ***Ixodes ricinus***

DOCUMENT 2

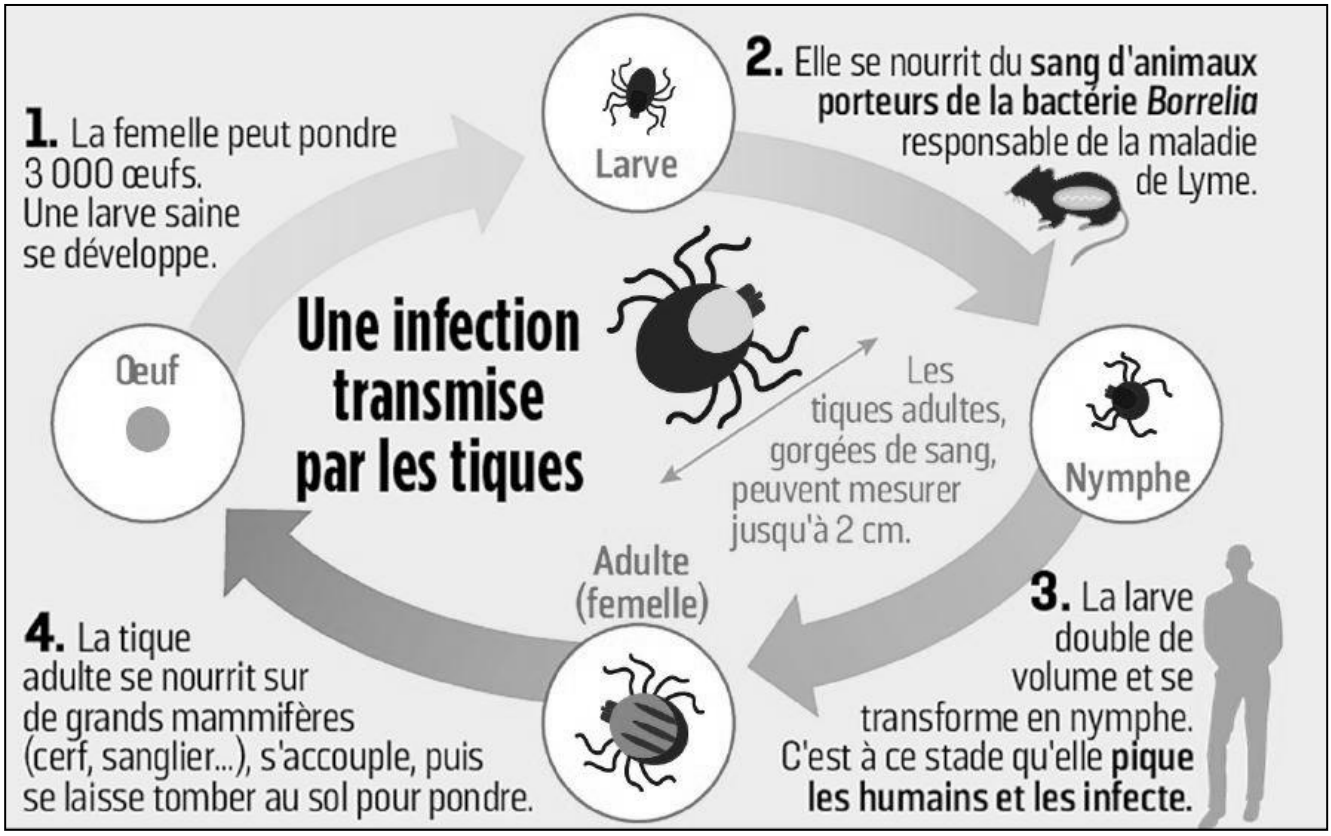
Clé de détermination (Bio-écologie STAV M8 VUIBERT)

1. Une clé de détermination simplifiée des grands groupes d'animaux

- Pas de squelette interne osseux ou cartilagineux
  - Pas de coquille ou de squelette externe
    - Corps plutôt globuleux, aquatique
      - Vit fixé, forme variable, nombreux orifices ..... **Spongiaires**
      - Corps translucide avec des tentacules urticants, forme fixée pouvant former des constructions calcaires, ou libre ..... **Cnidaires**
      - Présence de 8 tentacules munies de ventouses autour de la tête ..... se reporter à *
    - Corps allongé, pas de pattes ni de tentacules
      - Corps plat, avec ou sans anneaux, souvent parasite ..... **Plathelminthes**
      - Corps rond, sans anneaux, souvent parasite ..... **Némathelminthes**
      - Cours rond et annelé ..... **Annélides**
  - Présence d'une coquille ou d'un squelette externe
    - Corps à symétrie radiaire d'ordre 5, en forme d'étoile, ou globuleux avec des piquants ..... **Échinodermes**
    - Corps mou généralement entouré d'une coquille ..... **Mollusques**
      - Une coquille enroulée en hélice ..... **Gastéropodes**
      - Deux coquilles reliées par une charnière ..... **Lamellibranches** ou **Bivalves**
      - * Coquille enroulée ou restreinte à un "os" ou absente, présence de 8 ou 10 tentacules autour de la tête ..... **Céphalopodes**
    - Squelette externe qui recouvre entièrement le corps, corps segmenté, appendices articulés ..... **Arthropodes**
      - Corps en deux parties, pas d'antennes, 4 paires de pattes ..... **Arachnides**
      - Très nombreux segments portant chacun 1 ou 2 paires de pattes ..... **Myriapodes**
      - Deux paires d'antennes, tête et thorax soudés en un céphalothorax ..... **Crustacés**
      - 1 paire d'antennes, 3 paires de pattes, généralement présence d'ailes ..... **Insectes**
- Présence d'un squelette interne osseux ou cartilagineux ..... **Vertébrés**
  - Peau recouverte d'écailles libres (non soudées) ..... **Poissons**
  - Peau nue contenant de nombreuses glandes ..... **Amphibiens**
  - Peau recouverte d'écailles soudées, jamais de plumes ..... **Reptiles**
  - Peau recouverte de plumes et d'écailles soudées sur les membres postérieurs ..... **Oiseaux**
  - Peau recouverte de poils, présence de mamelles ..... **Mammifères**

DOCUMENT 3

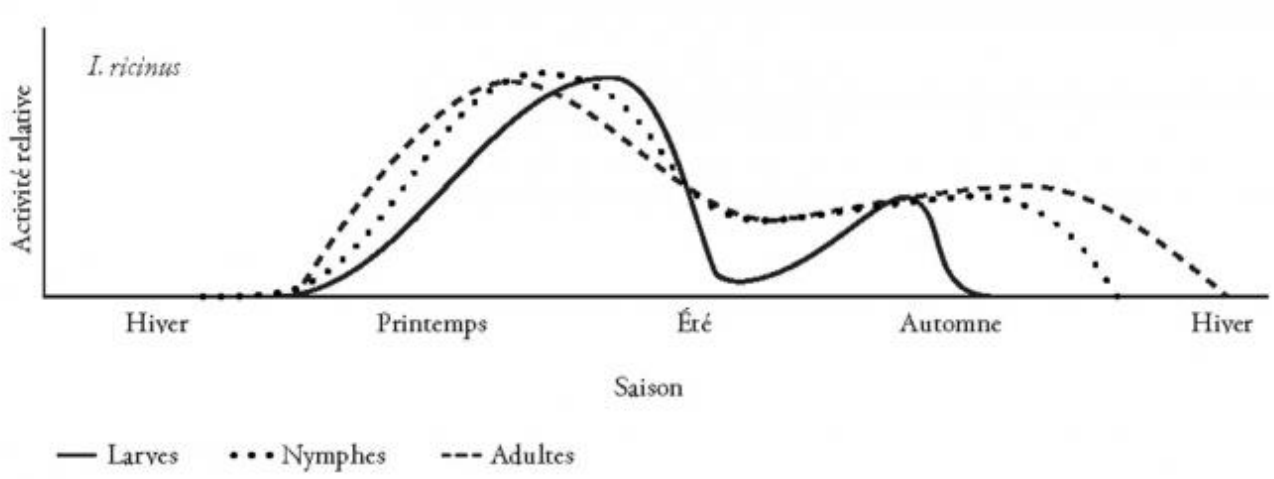
(bio-infos-sante.fr)



DOCUMENT 4

Activité saisonnière de la tique (*Ixodes ricinus)* en Europe

(D'après tiques et maladies des tiques IRD)



Nymphe : stade du développement intermédiaire entre la larve et l'adulte

DOCUMENT 5

Extraits compilés des articles de LA CROIX du 11/08/2017 et de SCIENCES ET AVENIR du 03/12/2017

La présence de renards dans les forêts réduirait le nombre de tiques infectées par la bactérie responsable de la maladie de Lyme, donc le risque de transmission à l'homme.

Des biologistes ont voulu savoir s'il existait une solution écologique. Pour cela, ils ont comparé les taux d'infection des tiques dans une vingtaine de forêts des Pays-Bas. Certaines étaient des réserves naturelles, fortement peuplées de renards. D'autres hébergeaient peu ou pas de renards.

Résultat : Le renard roux joue un rôle dans la lutte contre la maladie de Lyme, en raison de son appétit (1). Il raffole en effet de rongeurs. Plus les renards sont nombreux dans les forêts, moins les tiques sont vectrices de la bactérie borrelia. Dans les zones les plus peuplées en renard, les tiques infectées récoltées sur des rongeurs (campagnol, mulot, souris) peuvent être jusqu'à 20 fois moins nombreuses ! Les rongeurs se font plus discrets, et les tiques se trouvent quelque peu dépourvus.

(1) Le renard qui mange un rongeur porteur de borrélies n'attrape pas la maladie de Lyme.

DOCUMENT 6

Notice de préparation pour médicament



Le moniteur des pharmaciens – cahier 2 du n°2982 – 04/05/2013

DOCUMENT 7

Présentation du flacon d'amoxicilline

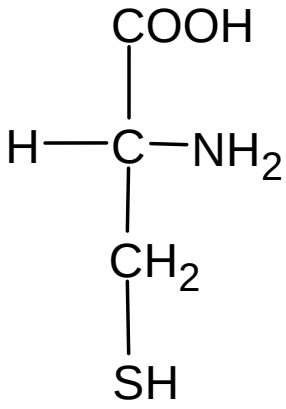


Une dose de 5 mL contient 500 mg d'amoxicilline

www.espacepharma.com

DOCUMENT 8

Formule semi-développée de la cystéine



DOCUMENT 9

Données techniques de la tondeuse thermique

Puissance mécanique	2 kW
Capacité réservoir d'essence	0,95 L
PCI SP95-E10*	$31,6 \times 10^3$ kJ/L
Rendement moteur	30 %
Surface tondue en 1h	1 200 m²

* Au cours de la combustion, 1 L de carburant SP95-E10 fournit une énergie de $31,6 \times 10^3$ kJ.

Document réalisé pour les besoins de l'examen

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Partie 2 – Question 1.2

Liste du matériel utilisé au laboratoire

Cocher le matériel nécessaire

	Erlenmeyer		Fiole jaugée
	Balance		Éprouvette graduée
	Pipette graduée		Cristallisoir
	Bécher		Entonnoir
	Burette graduée		Pipette jaugée
	Coupelle		Spatule

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

NOM :

(EN MAJUSCULES)

Prénoms :

Date de naissance :

EXAMEN :

Spécialité ou Option :

EPREUVE :

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

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

Partie 2 – Question 3.1

Chaîne énergétique du moteur thermique de la tondeuse

