

## ÉPREUVE N° 7

### LA MATIÈRE ET LE VIVANT

(Coefficient : 4 - Durée : 3 heures 30)

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

**Rappel** : Au cours de l'épreuve, la calculatrice est autorisée pour réaliser des opérations de calcul, ou bien élaborer une programmation, à partir des données fournies par le sujet.  
Tout autre usage est interdit.

**Ce sujet comporte deux parties notées chacune sur 20 points.  
Les candidats traiteront les deux parties sur des copies séparées.**

### PREMIÈRE PARTIE : PHYSIQUE - CHIMIE

#### Premier exercice : Étude d'une centrifugeuse (10 points)

La centrifugeuse étudiée met en rotation à grande vitesse, des échantillons de liquides, contenus dans des tubes à essais.

Ce système sert, par exemple, à séparer le sérum des globules dans un échantillon sanguin.

#### 1ère question Étude du moteur de la centrifugeuse (6 points)

Sur la plaque signalétique de la centrifugeuse, on peut lire les indications suivantes : 230 V ; 50 Hz

1.1 – Donner la signification de ces indications.

1.2 – On mesure :

- une tension efficace  $U = 235$  V aux bornes du moteur de la centrifugeuse ;
- une intensité efficace  $I = 0,32$  A du courant qui circule dans les bobines de ce moteur.

Reproduire le schéma donné en annexe (**document N°1**).

Faire figurer, sur ce schéma, les appareils de mesure qui permettent d'obtenir les résultats indiqués.

1.3 – Déterminer la puissance apparente du moteur de la centrifugeuse.

1.4 – Calculer l'impédance de ce moteur.

1.5 – La puissance active nominale du moteur de la centrifugeuse est  $P = 60$  W.

Donner le nom de l'appareil avec lequel on réalise la mesure de P.

Représenter cet appareil avec son branchement sur le schéma du document N°1.

1.6 – Déterminer le facteur de puissance du moteur de la centrifugeuse.

#### 2<sup>ème</sup> question Étude du mouvement de la centrifugeuse (4 points)

Le constructeur donne pour vitesse de rotation de la centrifugeuse:  $N = 5000$  tr.min<sup>-1</sup>. On se propose de vérifier cette valeur expérimentalement.

Pour cela, on repère un point M sur la centrifugeuse (**document N°2**). On fait fonctionner l'appareil à son allure nominale et on prend deux photos successives séparées par un intervalle de temps

$\Delta t = 3,0 \cdot 10^{-3}$  s. Pendant cet intervalle de temps, le point M effectue un quart de tour. Le diamètre de la cuve est  $D = 140$  mm.

- 2.1 – Calculer la longueur  $\ell$  parcourue par le point M pendant l'intervalle de temps  $\Delta t$ .  
 On rappelle que le périmètre  $L$ , d'un cercle de diamètre  $D$ , est donné par :  $L = \pi \times D$
- 2.2 – Déterminer, en  $\text{m.s}^{-1}$ , la vitesse linéaire du point M.
- 2.3 – Calculer la vitesse angulaire  $\omega$  exprimée en  $\text{rad.s}^{-1}$ .
- 2.4 – Déterminer la vitesse de rotation en  $\text{tr.min}^{-1}$  et comparer cette valeur à celle donnée par le constructeur.

**Deuxième exercice Dosage de la vitamine C** (10 points)

La vitamine C (ou acide ascorbique) est présente dans de très nombreux aliments, surtout dans certains fruits comme l'orange et le kiwi. Elle est fabriquée par tous les organismes à l'exception de celui de l'Homme. Depuis 1933, l'industrie pharmaceutique sait en faire la synthèse. L'acide ascorbique est un acide faible de formule brute :  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ .  
 L'emballage d'une boîte de vitamine C porte la mention : « Vitamine C 500 mg ».  
 On vérifie l'indication portée sur cette boîte, en réalisant un dosage pH-métrique d'une solution de ce composé.

**Réalisation et résultats du dosage**

- On dissout un comprimé de vitamine C dans 100,0 mL d'eau distillée. On obtient une solution appelée S.
  - On prélève un volume  $V_1 = 10,0$  mL de S que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ ) de concentration  $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . On suit l'évolution du pH de la solution en fonction du volume  $v$  d'hydroxyde de sodium versé. La courbe obtenue figure en annexe (**document N°3**).
- 1.1 – Calculer la masse molaire de la vitamine C.
- 1.2 – Faire un schéma légendé du dispositif expérimental du dosage.
- 1.3 – Écrire l'équation de la réaction de dosage en remplaçant, pour simplifier, la formule de la vitamine C par AH.
- 1.4 – Déterminer graphiquement, sur le **document N°3 qui sera remis avec la copie**, les coordonnées du point E correspondant à l'équivalence.
- 1.5 – Montrer, en justifiant la réponse, que l'acide ascorbique est bien un acide faible.
- 1.6 – Calculer, en détaillant le raisonnement, la concentration  $C_1$  en acide ascorbique de la solution S. Exprimer le résultat en  $\text{mol.L}^{-1}$  puis en  $\text{g.L}^{-1}$ .
- 1.7 – En déduire la masse d'acide ascorbique présente dans un comprimé.  
 Indiquer, en justifiant la réponse, si le résultat trouvé est en accord avec l'indication portée sur l'emballage.

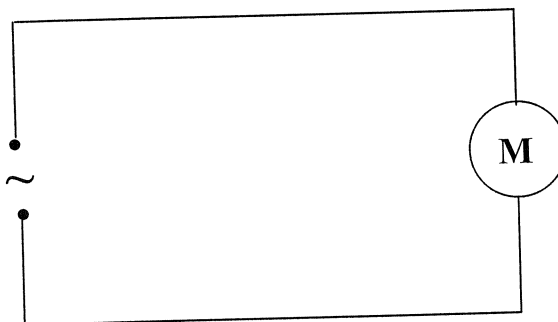
On donne :

Éléments	H	C	O
Masses molaires atomiques (en $\text{g.mol}^{-1}$ )	1	12	16

## ANNEXE

### Document N°1

### Schéma électrique

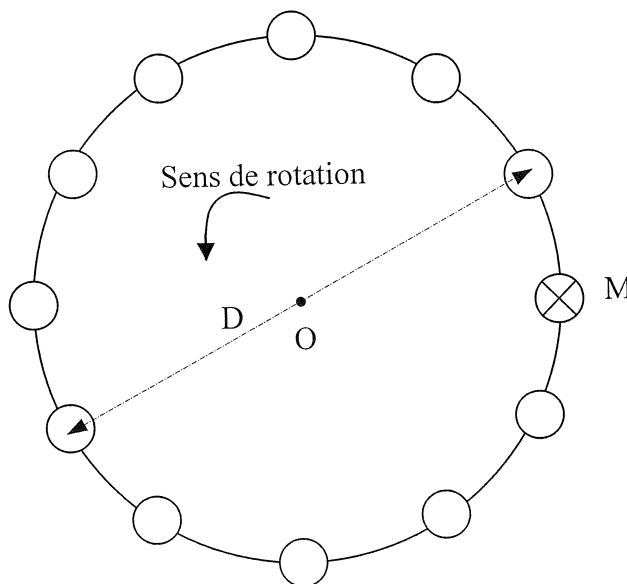


### Document N°2

### Schéma de la centrifugeuse

(vue de dessus à l'échelle 1/2)

○ représente un tube à essais



**B E C**

**EXAMEN :**

N° ne rien inscrire

**Nom :**  
(EN MAJUSCULES)

Spécialité ou Option :

**Prénoms :**

**EPREUVE :**

**Date de naissance :** 19

Centre d'épreuve :

Date :

N° ne rien inscrire

**SESSION 2006**

France métropolitaine - Réunion

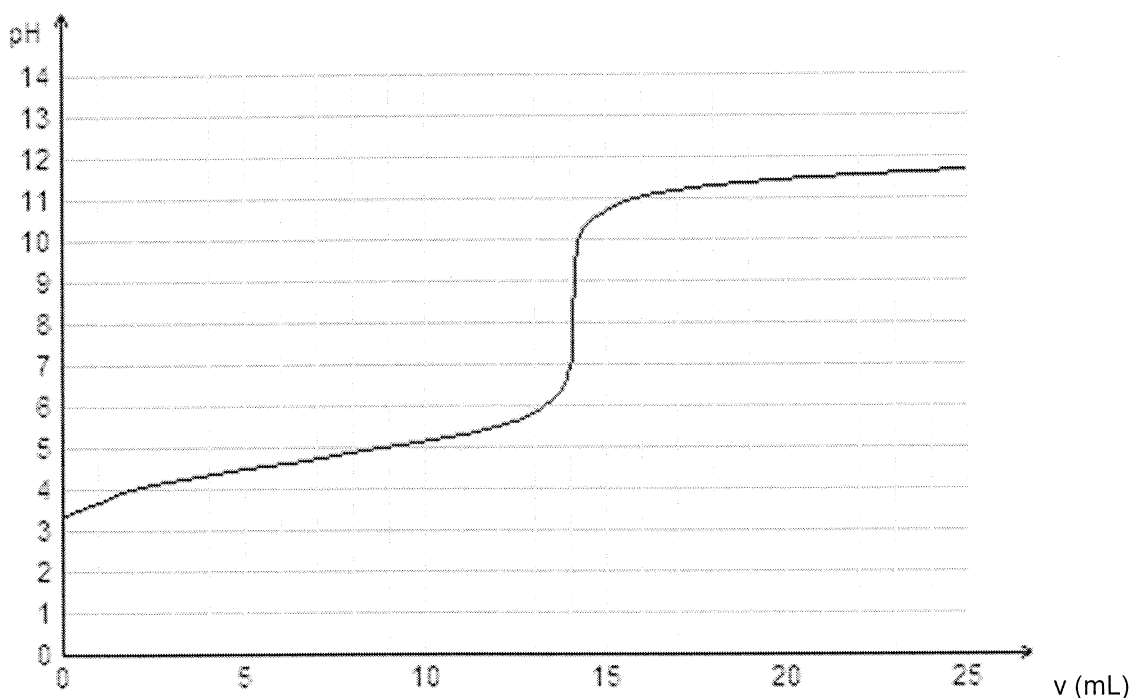
**BACCALAUREAT TECHNOLOGIQUE STAE**

Spécialité **Toutes**

**Document N°3 Dosage de l'acide ascorbique par l'hydroxyde de sodium**

**Courbe pH = f (v)**

**À remettre avec la copie**



## **DEUXIÈME PARTIE : Sciences Biologiques**

**(20 points)**

### **Biologie et écologie de la Huppe fasciée**

*La Huppe fasciée (Upupa epops) est un oiseau de milieu ouvert, chaud et sec. C'est une espèce migratrice, se reproduisant au printemps et en été en France métropolitaine, et passant l'hiver en Afrique sahélienne.*

*Le document 1 représente le réseau trophique dans lequel se trouve la Huppe fasciée.*

- 1.1.Extraire deux chaînes alimentaires de longueurs différentes comportant la Huppe fasciée. Nommer et définir précisément les niveaux trophiques présents dans ces deux chaînes. (4 points)
- 1.2.Commenter la place de la Huppe dans ce réseau trophique. (1 point)

*La huppe migre pendant l'automne vers l'Afrique sahélienne afin de se nourrir et d'échapper aux conditions météorologiques rigoureuses. Cette migration, voyage de plusieurs milliers de kilomètres, met en jeu les cellules musculaires. Celles-ci sont le siège de nombreuses réactions chimiques dans lesquelles l'ATP constitue le vecteur énergétique.*

2.1 Nommer la voie métabolique aérobie à l'origine de la production d'ATP dans les cellules.(0,5 point)

2.2 Ecrire la réaction globale équilibrée correspondant à cette voie métabolique en faisant apparaître le bilan énergétique. (2 points)

*Les oiseaux ont une mémoire visuelle très développée, ce qui leur permet de retrouver leur site de nidification au printemps. Après avoir intégré des informations visuelles, le système nerveux les transmet aux muscles au niveau des synapses.*

3.Sous la forme d'un exposé structuré et illustré par des schémas, montrer comment le neurone reçoit, conduit et transmet les informations. (5.5 points)

*Au printemps, la huppe revient sous des climats tempérés afin de se reproduire. Le document 2 présente les étapes des divisions cellulaires à l'origine des gamètes (cellules sexuelles).*

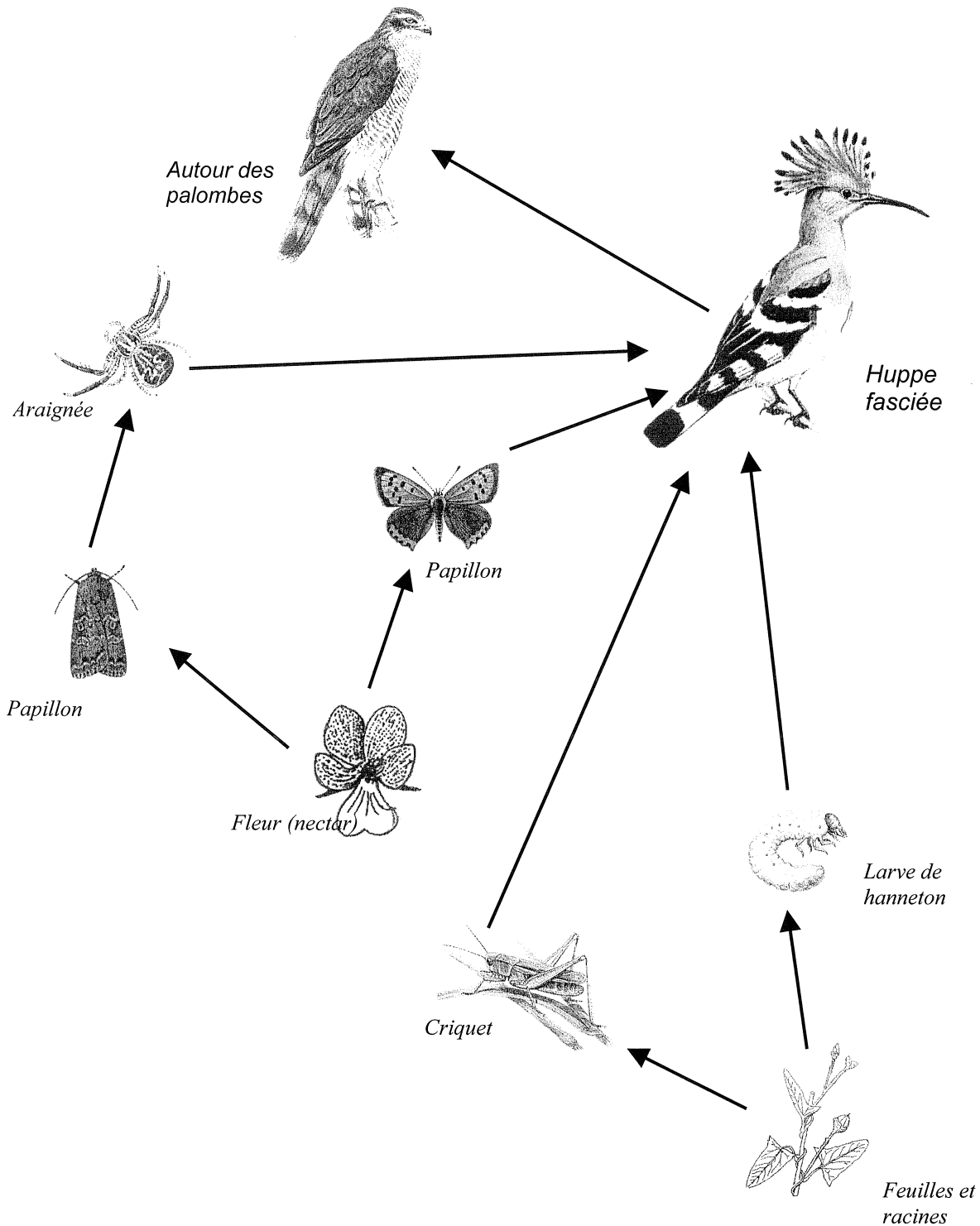
- 4.1. Nommer le mode de division cellulaire représenté puis commenter les figures b, c et e. (2 points)
- 4.2. Indiquer quelles sont les conséquences de ce mode de division sur la transmission de l'information génétique. (2 points)

*Des comptages récents de populations de Huppes, en France métropolitaine, ont mis en évidence leur déclin. Le document 3 présente des données récentes sur les populations de Huppes.*

5. Proposer trois mesures de protection des populations de Huppes en justifiant vos choix.(3 points)

DOCUMENT 1

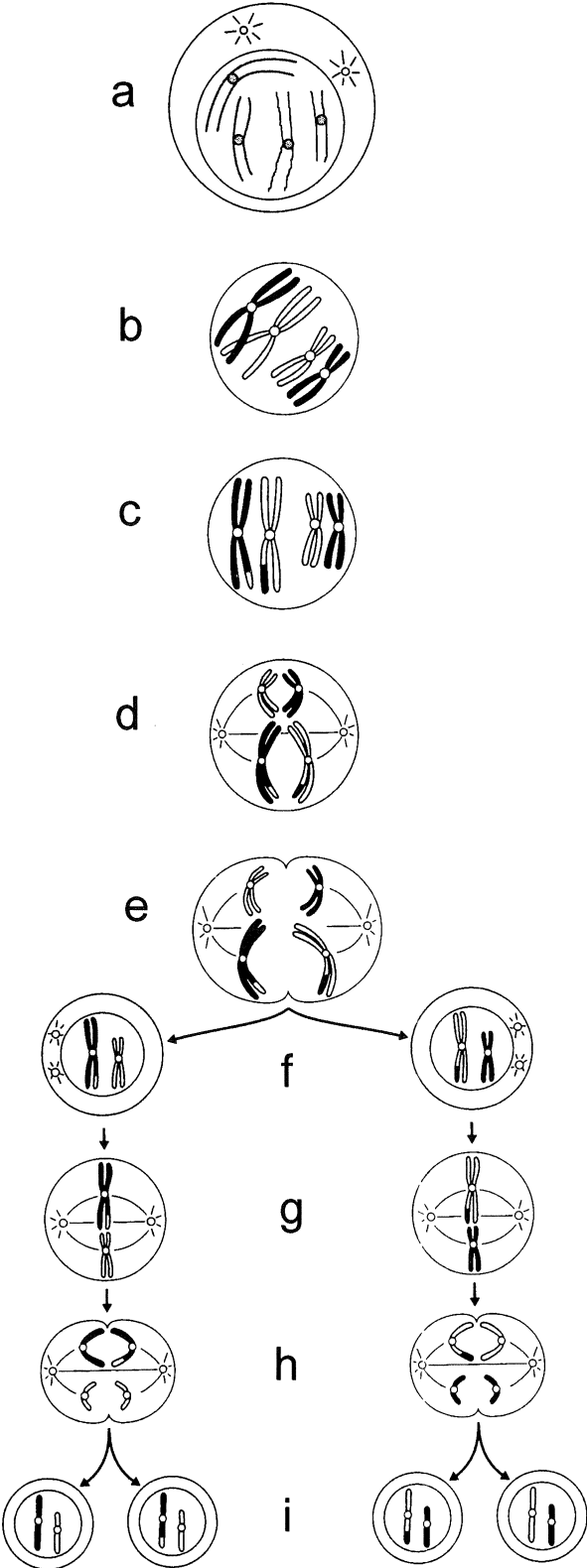
Réseau trophique (simplifié) de la Huppe fasciée



**DOCUMENT 2**

**Schémas des divisions cellulaires à l'origine de la production des gamètes**

*D'après : Physiologie Humaine - Vander - Ed : MacGraw-Hill*



**DOCUMENT 3**

**Données récentes sur les populations de Huppes**

**Écologie**

La huppe est un habitant des milieux ouverts à semi-ouverts des régions à été chauds et secs. Elle recherche sa nourriture au sol, surtout de gros insectes. Elle a donc besoin d'étendues de végétation rase, mais aussi de perchoirs pour chanter et de cavités pour installer son nid. Elle peut choisir différents sites de nidification : des arbres creux, des terriers de Lapins, d'Hirondelles, des trous de murs, des tas de pierres...On la rencontre dans les zones périurbaines, les plaines cultivées dotées de haies, les vieux vergers, le bocage, les zones pâturées, les dunes, les lisières forestières...

**Causes de déclin et menaces**

Les causes du déclin des populations de Huppes ne sont pas connues avec certitude et la régression de l'espèce est certainement liée à une accumulation de facteurs : l'urbanisation, la reforestation, et surtout l'homogénéisation des paysages agricoles.

Au cours des trente dernières années, les habitats favorables à la Huppe ont sensiblement diminué dans notre pays. C'est ainsi qu'en Provence, la déprise agricole a été très importante et que d'importantes surfaces se sont reboisées naturellement, chassant la Huppe.

Ailleurs, la disparition du pâturage ovin a provoqué la fermeture de nombreuses pelouses sèches et prairies, privant l'oiseau d'espaces favorables.

D'un autre côté, la modification et surtout l'intensification des pratiques agricoles a bouleversé l'habitat de l'espèce. L'arrachage des haies, l'uniformisation des cultures, l'élimination systématique des arbres morts et des bandes d'herbe autour des champs, l'usage immodéré des pesticides décimant les populations des gros insectes, nuisent considérablement à la Huppe.

Enfin, la lutte chimique entreprise contre les criquets en Afrique n'est peut-être pas non plus sans conséquence sur l'oiseau dans sa zone d'hivernage.

*G. OLIOSO (Centre de Recherches Ornithologiques de Provence)*