

BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE

SESSION 2019

ÉPREUVE E1 – U10

CHIMIE – BIOLOGIE

Le sujet se compose de quatre parties indépendantes, à traiter sur quatre copies différentes.	
1 ^{re} copie	CHIMIE
2 ^e copie	BIOCHIMIE
3 ^e copie	BOTANIQUE
4 ^e copie	MICROBIOLOGIE
5 ^e copie	IMMUNOLOGIE

Le sujet, annexe comprise, comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10. Dès la distribution, le candidat doit s'assurer que cet exemplaire est complet.

L'annexe 1, même non renseignée, est à rendre avec la copie.

Les réponses sont à rédiger dans l'ordre du sujet, avec soin et rigueur, de manière complète et précise.

La copie rendue, conformément au principe d'anonymat ne doit comporter aucun signe distinctif (nom, signature, utilisation d'encre rouge, de surligneurs...).

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

L'usage de documents (ouvrage de référence, note personnelle...) n'est pas autorisé.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 1/10

Samedi 13 juillet, madame Marie FRANCIE, âgée de 65 ans, se présente à l'officine pour une toux grasse sans fièvre, qui la réveille la nuit. En attendant de consulter son médecin traitant, elle demande un sirop BRONCHOKOD® SANS SUCRE. Elle précise qu'elle fume beaucoup mais que néanmoins, sa toux s'était arrêtée l'hiver dernier, grâce à ce sirop.

BRONCHOKOD® SANS SUCRE ADULTES 5 POUR CENT

Solution buvable édulcorée à la saccharine sodique

Substance active :

Carbocystéine 5,00 g, pour 100 ml.

Excipients :

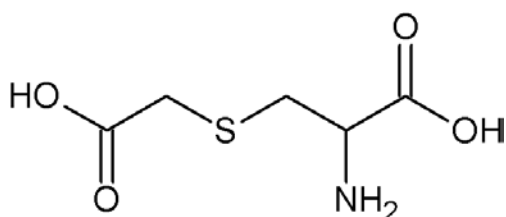
Saccharine sodique, parahydroxybenzoate de méthyle, hydroxyéthylcellulose sodique, composition aromatique*, hydroxyde de sodium, eau purifiée.

*Composition aromatique : rhum, miel cacao, orange, cerise, feuille de langue de cerf, fèves tonka, réglisse, vanilline, éthylvanilline, maltol, acétylméthylcarbinol, acétate d'éthyle, colorant caramel, propylène glycol. Éthanol (41%V/V).

CHIMIE (20 points)

Le BRONCHOKOD® a pour principe actif la carbocystéine. Cette molécule a une action mucolytique et mucofluidifiante (elle détruit ou fluidifie les sécrétions bronchiques). La carbocystéine dérive d'un acide aminé et contient du soufre.

Formule topologique de la carbocystéine



Données :

Soufre : $\begin{matrix} 32 \\ 16 \end{matrix} \text{S}$

Masses molaires atomiques :

$$M_{(C)} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{(O)} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{(S)} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{(H)} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$M_{(N)} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$$

1. L'élément soufre dans la carbocystéine. (6 points)

1.1 Indiquer la composition du soufre, en protons, neutrons et électrons.

1.2 Etablir la structure électronique de l'atome de soufre.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 2/10

- 1.3 Ecrire la représentation de Lewis de l'atome de soufre et préciser sa valence.
- 1.4 Indiquer la ligne (ou période) et la colonne (ou famille) de l'atome de soufre, dans la classification périodique.
- 1.5 Préciser la caractéristique commune de deux éléments appartenant à une même ligne du tableau périodique, puis celle de deux éléments appartenant à une même colonne de ce tableau.

2. Structure de la carbocystéine. (7 points)

- 2.1 Ecrire la formule développée de la carbocystéine.
- 2.2 Entourer sur la formule de la carbocystéine de la question 2.1, deux groupes fonctionnels différents, puis les nommer.
- 2.3 Etablir la formule brute de la carbocystéine.
- 2.4 Définir un carbone asymétrique.
- 2.5 Repérer par un astérisque le (ou les) carbone(s) asymétrique(s) figurant sur la formule de la question 2.1.
- 2.6 Indiquer le type d'isomères engendrés par la présence d'un carbone asymétrique.
- 2.7 Citer une propriété physique liée à la présence d'un carbone asymétrique.

3. Teneur en carbocystéine du BRONCHOKOD®. (5 points)

- 3.1 Calculer la masse molaire de la carbocystéine à partir de sa formule brute.
- 3.2 Déterminer la composition centésimale massique en soufre de cette molécule.
- 3.3 Calculer :
 - le nombre de moles de carbocystéine dans BRONCHOKOD®.
 - la concentration molaire de carbocystéine dans BRONCHOKOD®.
 - la concentration massique de carbocystéine dans BRONCHOKOD®.

4. Mode d'action de la carbocystéine. (2 points)

- 4.1 Définir une réaction d'oxydoréduction.
- 4.2 Calculer le nombre d'oxydation du soufre dans le sulfure d'hydrogène (H₂S), puis dans le disulfure de dihydrogène (H₂S₂).

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 3/10

BIOCHIMIE (15 points)

1. Le mucus trachéo-bronchique contient 95 à 97 % d'eau associée à des protéines (1 % de glycoprotéines), des lipides (1 %) et des ions. (2 points)

1.1 Citer deux rôles de l'eau.

1.2 Indiquer la répartition des ions sodium et potassium, dans les milieux intra et extra cellulaires.

2. La mucine est une glycoprotéine qui assure une fonction structurale de protection des voies aériennes. Elle est constituée d'environ 150 chaînons oligosidiques. (4 points)

2.1 Définir le terme oligoside.

2.2 Citer un exemple de diholoside.

2.3 Indiquer les constituants du diholoside cité précédemment.

2.4 Nommer la liaison unissant les constituants d'un diholoside.

3. La mucine est très hydrophile et résistante aux enzymes protéolytiques endogènes ou microbiennes. (3,5 points)

3.1 Définir une enzyme.

3.2 Citer le niveau de structure qui est responsable de l'activité d'une enzyme.

3.3 Dans certaines conditions, une enzyme peut perdre sa fonction biologique. Nommer ce phénomène.

3.4 Citer deux facteurs pouvant provoquer le phénomène ci-dessus.

4. La carbocystéine est un mucolytique dérivé d'un acide aminé soufré : la cystéine. (5,5 points)

4.1 Préciser la famille biochimique à laquelle appartient la cystéine.

4.2 Représenter la formule générale d'un acide aminé.

4.3 Entourer et nommer les groupements fonctionnels sur la formule de l'acide aminé, présentée ci-dessus.

4.4 Définir la liaison peptidique.

4.5 Nommer le groupe fonctionnel obtenu au cours de la formation de la liaison peptidique.

4.6 Nommer la forme que prend un acide aminé lorsque $pH = pH_i$ (= $pH_{\text{isoélectrique}}$)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 4/10

BOTANIQUE (15 points)

La réglisse (*Glycyrrhiza glabra* L.) est l'un des excipients de BRONCHOKOD®. Elle appartient à la famille des Fabaceae. Ses tiges dressées portent des feuilles alternes, composées imparipennées (de 9 à 17 folioles entières) et des grappes de fleurs lilacées, réunies à l'aisselle des feuilles. Les rhizomes forment des rejets épais et allongés. Les fruits sont des gousses aplaties renfermant trois ou quatre graines brunes. Les racines présentent des mycorhizes.

1. Les Fabacées appartiennent à la sous-classe des dialypétales, classe des dicotylédones. (2 points)

- 1.1 Préciser la signification du terme dialypétale.
- 1.2 Citer deux caractéristiques des dicotylédones.
- 1.3 Nommer le sous-embranchement auquel appartiennent les dicotylédones.

2. Les rhizomes forment des rejets épais et allongés. (0,5 point)

- 2.1 Définir le terme « rhizome ».

3. Les feuilles composées de la réglisse sont de disposition alterne. (3 points)

- 3.1 Expliquer le terme « alterne ».
- 3.2 Définir le terme « composées ».
- 3.3 Indiquer les trois fonctions des feuilles.

4. La réglisse possède des fleurs lilacées disposées en grappes et des fruits, des gousses aplaties renfermant trois ou quatre graines brunes (4 points)

- 4.1 L'inflorescence de la réglisse est la grappe. Citer un autre exemple d'inflorescence.
- 4.2 Annoter le schéma de la fleur, en **ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)**.
- 4.3 Identifier de façon précise, le type de fruit auquel appartient la gousse.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 5/10

5. Les racines de la réglisse, vivant en symbiose avec des champignons, forment des mycorhizes. (3 points)

5.1 Définir le terme « symbiose ».

5.2 Nommer la partie souterraine d'un champignon.

5.3 Préciser le nom des cellules reproductrices d'un champignon.

6. La vanille est une plante naturalisée à la Réunion et à Madagascar. Sa pollinisation réalisée manuellement par l'homme est dite artificielle. (2 points)

6.1 Définir l'expression « plante naturalisée ».

6.2 Citer deux modes de pollinisation naturelle.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 6/10

MICROBIOLOGIE (15 points)

Lundi 15 juillet, madame Marie FRANCIE revient à l'officine, après avoir consulté son médecin traitant. Elle présente de la fièvre (39°C) et une dégradation de son état général (toux persistante, asthénie). Le médecin suspecte une pneumopathie d'origine bactérienne et lui prescrit :

CEFTRIAZONE 1G/3,5ML INJ IM	1 gramme par jour en une seule injection
PARACETAMOL 1 G	1 cp toutes les 6h, maxi 3/j
BEROCCA®SS SUCRE CPR EFF	1 cpl/j à dissoudre dans un verre d'eau

1. Une infection bactérienne peut être due à une bactérie commensale ou à une bactérie parasite. (6,5 points)

1.1 Définir le « commensalisme ».

1.2 Citer deux exemples de flores commensales de l'homme.

1.3 Dans certaines circonstances, une bactérie commensale peut devenir pathogène. Identifier l'adjectif qualifiant une telle bactérie.

1.4 Indiquer deux raisons pouvant permettre à une bactérie commensale de devenir pathogène.

1.5 Définir le « parasitisme ».

1.6 Certaines bactéries se nourrissent de matières organiques mortes. Nommer ce type de bactéries.

1.7 Madame FRANCIE a peut-être attrapé une infection dite « nosocomiale ». Définir ce terme.

2. Une pathologie bactérienne résulte de la capacité d'une bactérie à provoquer une infection et de la résistance de l'organisme à s'opposer à cette infection. La virulence est mesurée entre autre, par la capacité des bactéries à sécréter des toxines dans l'organisme (pouvoir toxique). (4,5 points)

2.1 Citer les deux types de toxines libérées par les bactéries.

2.2 Indiquer trois éléments majeurs différenciant ces deux types de toxines, en présentant la réponse sous la forme d'un tableau.

2.3 Nommer le type de pouvoir caractérisant la capacité d'une bactérie à adhérer, coloniser et envahir un hôte, en déjouant les défenses immunitaires de ce dernier.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 7/10

3. La ceftriaxone, céphalosporine de troisième génération contient comme les pénicillines, un noyau bêtalactame. (1 point)

3.1 Nommer la cible de ces antibiotiques, au niveau de la structure bactérienne.

3.2 Indiquer une cible différente sur laquelle peuvent agir les antibiotiques.

4. Les bactéries ont besoin de nutriments pour se multiplier. Certaines ont besoin de facteurs de croissance, d'autres non. (2 points)

4.1 Définir un facteur de croissance et en citer un exemple.

4.2 Préciser le type de bactéries ayant besoin de facteurs de croissance pour se développer.

5. Les bactéries ont également besoin d'énergie. Un certain nombre d'entre elles utilise la lumière comme source d'énergie. (1 point)

5.1 Nommer le type de bactéries utilisant la lumière comme source d'énergie.

5.2 D'autres bactéries utilisent une source d'énergie résultant de l'oxydation de certains produits. Citer ce type de bactéries.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 8/10

IMMUNOLOGIE (15 points)

Madame Marie FRANCIE présente probablement une infection bactérienne. Le médecin lui a prescrit des antibiotiques pour aider son organisme à combattre cette infection.

Le système immunitaire de Madame Marie FRANCIE intervient également pour lutter contre cette infection et éliminer les agents du « non-soi ».

1. Le soi. (5 points)

- 1.1 Définir le soi.
- 1.2 Indiquer le rôle du CMH et préciser la signification de ce sigle.
- 1.3 Lors d'une greffe d'organe, préciser pourquoi il est absolument nécessaire de tenir compte du CMH.

2. Les groupes sanguins sont des marqueurs mineurs du soi. (2 points)

- 2.1 Citer les quatre groupes sanguins.
- 2.2 Indiquer le groupe sanguin correspondant au donneur universel et celui correspondant au receveur universel.

3. L'organisme humain dispose de nombreux moyens de défense, dont notamment la phagocytose. (4 points)

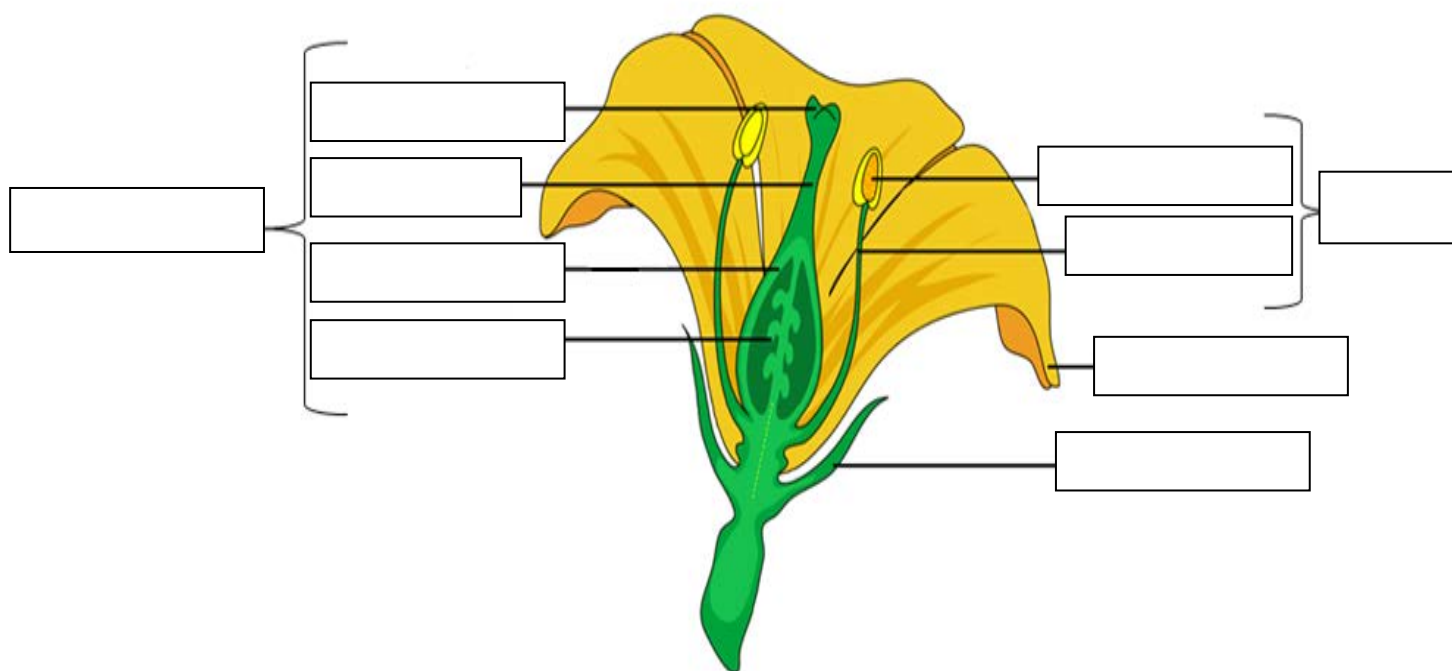
- 3.1 Préciser dans l'ordre, les quatre étapes de la phagocytose.
- 3.2 Mentionner les deux types de cellules capables de phagocyter les éléments étrangers.

4. Les moyens de défense de l'organisme. (4 points)

- 4.1 Citer deux moyens de défense non spécifique (ou naturelle) de l'organisme.
- 4.2 Citer les deux réactions de défense spécifique (ou acquise) de l'organisme (sigles non acceptés).
- 4.3 Nommer la cellule permettant la reconnaissance spécifique d'un antigène et la stimulation des autres cellules impliquées dans l'immunité.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 9/10

La fleur



Source : Document modifié à partir de www.clipartxtras.com

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 10/10