

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 – IMMUNOLOGIE

Le sujet, documents et annexes compris, comporte 12 pages numérotées de 1/12 à 12/12. Dès la distribution, le candidat doit s'assurer que cet exemplaire est complet.

Les annexes 1, 2 et 3, même non renseignées, sont 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 : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 1/12

Monsieur Xavien, âgé de 65 ans, consulte pour une inflammation au niveau d'un gros orteil devenu rouge, chaud et très douloureux. Le médecin diagnostique une crise de goutte. Il prescrit à monsieur Xavien un bilan biologique avec mesure de l'uricémie, ainsi que les spécialités suivantes :

COLCHICINE® 2 mg pendant 3 jours, puis 1 mg pendant 3 jours.

DOLIPRANE® 1g un comprimé 3 fois par jour, en fonction des douleurs.

Il ajoute en conseil, des gélules de cassis et préconise des applications locales d'huile essentielle de gaulthérie.

CHIMIE (20 points)

L'hyperuricémie est l'augmentation du taux normal d'acide urique dans le sang. Ce taux élevé peut être à l'origine de nombreuses pathologies, comme la goutte.

1. L'acide urique a pour formule $C_5H_4O_3N_4$. (4 points)

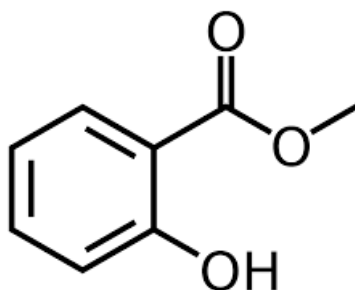
1.1 Définir un acide selon Brönsted.

1.2 Calculer la masse molaire de l'acide urique.

1.3 Déterminer la composition centésimale massique en azote de l'acide urique (arrondir le résultat au centième).

1.4 Un patient souffrant d'hyperuricémie a une concentration molaire sanguine en acide urique égale à $8 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ (soit $0,0008 \text{ mol.L}^{-1}$). Calculer la concentration massique sanguine en acide urique correspondante.

2. L'huile essentielle de gaulthérie peut être utilisée pour soulager les crises de goutte. Le composant chimique principal de cette huile essentielle est le salicylate de méthyle, dont la formule topologique figure ci-dessous. (7,5 points)



2.1 Représenter sur la copie, la formule développée du salicylate de méthyle.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 2/12

- 2.2 Entourer les groupes fonctionnels sur cette formule développée et les nommer en précisant leur classe éventuelle.
- 2.3 Indiquer le nom du cycle présent dans cette molécule.
- 2.4 Etablir la formule brute du salicylate de méthyle.
- 2.5 Le salicylate de méthyle est obtenu en faisant réagir un acide et un alcool. Citer le nom de cette réaction et préciser ses caractéristiques.
- 2.6 L'alcool utilisé est le méthanol. Représenter le méthanol en formule semi-développée et préciser sa classe.

3. Le bicarbonate de sodium (NaHCO_3) dissout dans de l'eau peut également soulager les crises de goutte. (8,5 points)

- 3.1 Ecrire la réaction de dissolution du bicarbonate de sodium dans l'eau.
- 3.2 Etablir l'expression du produit de solubilité relatif à cette réaction.
- 3.3 Au cours de la dissolution du bicarbonate de sodium, il se forme un gaz : le dioxyde de carbone, de formule CO_2 . Représenter ce gaz, selon le modèle de Lewis.
- 3.4 Le bicarbonate de sodium est composé de sodium ${}^{23}_{11}\text{Na}$.
- 3.4.1 Indiquer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de l'atome de sodium.
- 3.4.2 Déterminer la configuration (ou structure) électronique de cet atome.
- 3.4.3 Indiquer la place du sodium (période et colonne) dans la classification périodique.
- 3.4.4 Préciser le nom de la famille à laquelle appartient le sodium.
- 3.4.5 Représenter l'atome de sodium, selon le modèle de Lewis.
- 3.4.6 Afin d'acquérir une configuration plus stable, l'atome de sodium peut se transformer en ion sodium. Etablir la configuration électronique de l'ion sodium, en justifiant la réponse.

Données :

Masses molaires atomiques en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$: $M(\text{C}) = 12$; $M(\text{H}) = 1$; $M(\text{O}) = 16$; $M(\text{N}) = 14$

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 3/12

BIOCHIMIE (15 points)

1. L'acide urique est le résultat de la dégradation des bases puriques de l'ADN et de l'ARN. (2,5 points)

- 1.1 Préciser la signification des sigles « ADN » et « ARN ».
- 1.2 Nommer la forme spatiale de la molécule d'ADN.
- 1.3 Indiquer à quel endroit se situe la majorité de l'ADN dans la cellule.

2. L'ADN et l'ARN sont constitués entre autre, de glucides simples appelés « oses ». (5,5 points)

- 2.1 Représenter la formule développée du D-glucose.
- 2.2 Citer les deux critères de classification des oses.
- 2.3 Le glucose est un ose. Classer le glucose en prenant en compte les deux critères ci-dessus.
- 2.4 Le D-glucose possède des carbones asymétriques.
 - 2.4.1 Définir un carbone « asymétrique ».
 - 2.4.2 Repérer à l'aide d'un astérisque, sur la formule développée de la question 2.1, les carbones asymétriques du D-glucose.
 - 2.4.3 Indiquer le nom donné aux molécules ayant un ou plusieurs carbones asymétriques.
 - 2.4.4 Citer une propriété physique d'une molécule ayant un ou plusieurs carbone(s) asymétrique(s).

3. La réaction de dégradation de l'acide urique est contrôlée par des protéines spécifiques : les enzymes. (7 points)

- 3.1 Nommer les éléments de base des protéines.
- 3.2 Préciser le nom et le groupe fonctionnel de la liaison biochimique située entre ces éléments.
- 3.3 Citer le niveau de structure qui conditionne l'activité d'une protéine.
- 3.4 Proposer une définition du terme « enzyme ».
- 3.5 Indiquer deux propriétés des enzymes, repérables lors d'une réaction enzymatique.
- 3.6 Dans certaines conditions, une enzyme peut être dénaturée. Définir le terme « dénaturée » et citer deux facteurs de dénaturation.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 4/12

BOTANIQUE (15 points)

En automne, seules les fleurs de la colchique d'automne naissant d'un bulbe au niveau du sol, apparaissent. Elles sont formées de trois pétales roses, de trois sépales de la même couleur et de même aspect, ainsi que de six étamines. Au printemps, ce sont les feuilles lancéolées à nervures parallèles qui se développent, entourant le fruit (grosse capsule ovoïde formée d'abord sous terre).

Les feuilles odorantes à nervures ramifiées du cassis (ou cassissier) sont lobées et dentées, les fleurs sont rougeâtres à l'intérieur et verdâtres à l'extérieur et sont disposées en grappes pendantes. Le fruit est une baie noire surmontée des restes du calice.

1. La colchicine obtenue à partir de la colchique d'automne (*Colchicum autumnale*) a la propriété de faire baisser la production d'acide urique. En complément de la colchicine, il peut être conseillé d'utiliser des plantes anti-inflammatoires et anti-uricosuriques, comme le cassis (*Ribes nigrum*). (2,5 points)

1.1 Identifier, à l'aide du texte ci-dessus, les plantes représentées sur le **document 1**, en respectant les numéros des schémas.

1.2 Relever dans le texte, les éléments permettant d'affirmer que :
- la colchique est un monocotylédone
- le cassis est un dicotylédone

2. Les feuilles odorantes du cassis à nervures ramifiées sont lobées et dentées. (1,5 point)

2.1 Indiquer la nervation de la feuille présentée sur le schéma 2 du **document 1**.

2.2 Nommer le pigment responsable de la couleur verte des feuilles et préciser dans quel plaste il est présent.

3. Les fleurs de cassis sont rougeâtres à l'intérieur, verdâtres à l'extérieur et disposées en grappes pendantes. (2 points)

3.1 Définir une inflorescence.

3.2 Préciser à quel type d'inflorescence appartiennent les grappes, puis citer deux autres formes d'inflorescences appartenant à ce même type.

4. Les fleurs de cassis sont formées de trois pétales roses, trois sépales de la même couleur, de même aspect et de six étamines. (1point)

4.1 Nommer la structure de la fleur composée des sépales et des pétales.

4.2 Préciser le nom de l'appareil reproducteur mâle de la fleur, composé de l'ensemble des étamines.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 5/12

5. Le fruit de la colchique est une grosse capsule ovoïde formée d'abord sous terre. Le fruit du cassis est une baie noire. (5 points)

5.1 Indiquer le nom de l'autre type de fruit charnu.

5.2 Préciser la partie de la fleur d'où provient le fruit.

5.3 Annoter le schéma de la tomate présenté en **ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)** et préciser le type de fruit dont il s'agit.

6. Monsieur Xavien a cueilli des champignons. Il profite de son passage à l'officine pour présenter son panier, rempli de plusieurs grandes espèces de champignons. (2,5 points)

6.1 Compléter le tableau de l'**ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)**, en identifiant dans la liste ci-dessous, le nom de l'espèce correspondant à chaque représentation.

Morille-Lactaire-Bolet (Cèpe)- Coprin- Chanterelle-Amanite

6.2 Nommer l'ensemble des parties aériennes du champignon.

6.3 Préciser le nom des cellules reproductrices de la majorité des champignons.

6.4 Nommer la partie du champignon enfouie dans le sol.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 6/12

MICROBIOLOGIE- IMMUNOLOGIE (30 points)

- 1. La goutte est une maladie métabolique caractérisée par une hyperuricémie chronique et pouvant se manifester sous forme de crises articulaires inflammatoires très douloureuses. On parle aussi de monoarthrite. (5 points)**
 - 1.1 Définir la réaction inflammatoire.
 - 1.2 Préciser les quatre symptômes de cette réaction.
 - 1.3 Citer deux catégories de cellules intervenant dans la réaction inflammatoire.
 - 1.4 Indiquer de façon précise, le lieu et le mécanisme de production de ces cellules.
 - 1.5 Citer les deux mécanismes qui précèdent la phagocytose.

- 2. La polyarthrite rhumatoïde est également une maladie articulaire inflammatoire. (4 points)**
 - 2.1 Citer le type de dysfonctionnement immunitaire à l'origine de la polyarthrite rhumatoïde.
 - 2.2 Proposer une définition de ce dysfonctionnement.
 - 2.3 Préciser une autre pathologie également concernée par ce type de dysfonctionnement.
 - 2.4 Citer deux autres dysfonctionnements du système immunitaire.

- 3. Un quart des patients atteints de goutte a des complications rénales. Heureusement, celles-ci ne conduisent qu'exceptionnellement à une insuffisance rénale sévère. L'insuffisance rénale sévère peut nécessiter le recours à la dialyse, voir à une transplantation rénale. (3 points)**
 - 3.1 Définir le terme « transplantation ».
 - 3.2 Citer les trois facteurs à vérifier avant une transplantation, afin d'éviter un rejet.
 - 3.3 Après la transplantation, le patient devra recevoir quotidiennement des traitements médicamenteux. Indiquer le type de médicament prescrit.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 7/12

4. En plus du risque de rejet, le risque infectieux est très important chez les personnes transplantées. (13,5 points)

4.1 Citer le type de pathologie pouvant apparaître à l'occasion d'une baisse des défenses immunitaires.

4.2 Le tableau en **ANNEXE 3 (à rendre avec la copie)** mentionne quatre agents infectieux particulièrement redoutés chez les immuno-déprimés. Indiquer pour chacun d'entre eux, le type d'agent infectieux et le type cellulaire concernés, en complétant le tableau.

4.3 Le pneumocoque est une bactérie qui se développe fréquemment chez les patients immuno-déprimés. Le pneumocoque est souvent retrouvé par paires de deux bactéries accolées (diplocoque). C'est une bactérie Gram+, aéro-anaérobie facultative.

4.3.1 Nommer le genre bactérien présentant un mode de regroupement en grappes ou en amas.

4.3.2 Citer l'élément bactérien concerné par la coloration de Gram.

4.3.3 Indiquer la principale caractéristique de cet élément chez les bactéries Gram+.

4.3.4 Expliquer l'expression « aéro-anaérobie facultative ».

4.3.5 Citer et définir le type de médicament pouvant être utilisé contre le pneumocoque.

4.4 Le CMV, cytomégalovirus, est un herpes virus particulièrement redouté chez les patients immuno-déprimés.

4.4.1 Définir un virus.

4.4.2 Énoncer dans l'ordre chronologique, les sept étapes de la multiplication d'un virus.

4.4.3 Citer le nom de l'herpes virus donnant comme résurgence le zona.

5. La vaccination est particulièrement recommandée chez les patients immuno-déprimés, même si des contre-indications existent. (4,5 points)

5.1 Proposer une définition de la vaccination.

5.2 Dans la liste ci-dessous, relever les adjectifs qui caractérisent l'immunité conférée par la vaccination : Immédiate - acquise activement - de courte durée - lente - acquise passivement - de longue durée.

5.3 Indiquer les quatre types de vaccins.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 8/12

**DOCUMENT 1
BOTANIQUE**

Schéma 1



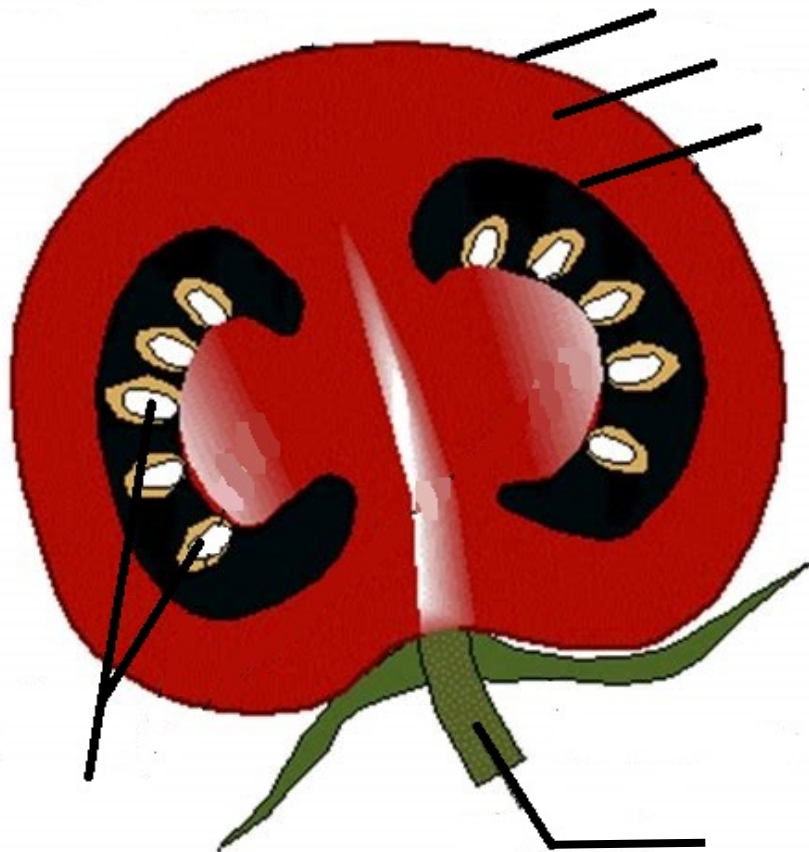
Schéma 2



Source: www.William Woodville's Medical Botany.com

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 9/12

La tomate






Type de fruit charnu : _____

Source : document modifié à partir de www.botagora.fr

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 10/12

Identification de trois espèces de champignons

Présentation de l'espèce	Nom de l'espèce
 <p>Lamelles blanches, volve, anneau autour du pied et parfois flocons sur le chapeau.</p>	
 <p>Hyménium en tubes, chair compacte et pied souvent obèse.</p>	
 <p>Lamelles décurrentes, pied creux, présence de latex blanc, jaune, orange ou rouge</p>	

**Sources : www.lookfordiagnosis.com, www.suggestkeyword.com,
www.mycologia34.canalblog.com, www.picstopin.com, www.species.wikimedia.org,
www.champiweb.com**

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 19SP-BP PP U10	Session 2019	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 11/12

**ANNEXE 3
MICROBIOLOGIE
IMMUNOLOGIE
A RENDRE AVEC LA COPIE**

Nom des agents infectieux	Types d'agents infectieux	Types cellulaires
TOXOPLASMA GONDII (TOXOPLASME)		
HERPES SIMPLEX VIRUS DE TYPE 1		
STAPHYLOCOCCUS AUREUS		
CANDIDA ALBICANS		