

**BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE
SESSION 2020**

ÉPREUVE E1 – U10

CHIMIE – BIOLOGIE

| | BAREME | Points attribués au soin et à la rigueur dans la rédaction | TOTAL |
|--------------------------------|--------------|---|--------------------|
| CHIMIE | /19,5 points | 0,5 point | /20 points |
| BIOCHIMIE | /15 points | | /15 points |
| BOTANIQUE | /15 points | | /15 points |
| MICROBIOLOGIE - IMMUNOLOGIE | /30 points | | /30 points |
| | | | /80 points |
| NOTE | | | / 20 points |

Note arrondie au ½ point supérieur

Consignes de notation à l'attention des correcteurs

L'épreuve permet de vérifier :

- que le candidat maîtrise les connaissances scientifiques de chimie, biochimie, microbiologie, immunologie et botanique,
- qu'il est capable de les appliquer et de les resituer dans des situations professionnelles spécifiques,
- qu'il fait preuve de qualités d'analyses et de synthèse, de soin et de rigueur dans la rédaction.

La commission d'élaboration des sujets attire l'attention des correcteurs sur le respect :

- du barème appliqué,
- des niveaux d'exigence mentionnés,
- des critères d'attribution des points accordés au soin et à la rigueur.

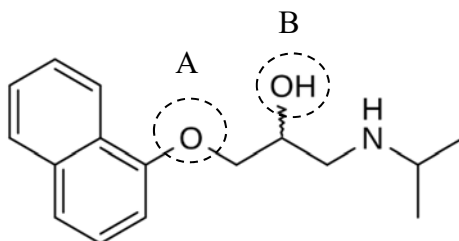
Les réponses cohérentes et adaptées ne figurant pas dans le corrigé seront étudiées lors de la commission d'harmonisation, précédant les corrections.

| | | | |
|---|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 1/11 |

CHIMIE (20 points)

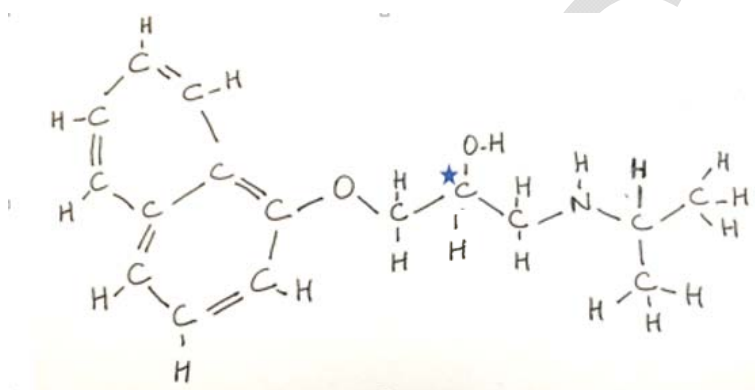
(19,5 points + 0,5 point pour le soin et la rigueur dans la rédaction)

1. Le propranolol est une molécule active dont la formule topologique est donnée ci-dessous : (8,5 points)



- 1.1 Écrire la formule développée du propranolol.

(1 ou 0pt)



- 1.2 Nommer les groupements fonctionnels A et B (entourés sur la formule topologique), en précisant leur classe éventuelle.

A = Ether ou éther-oxyde

(3x0,5=1,5pt)

B = Alcool, secondaire

- 1.3 Proposer la définition d'un carbone asymétrique.

Un carbone asymétrique est un carbone lié à 4 atomes ou groupements d'atomes différents.

(0,5pt)

- 1.4 Indiquer par un astérisque, sur la formule développée de la question 1.1, le ou les carbone(s) asymétrique(s) présent(s).

Voir Formule développée question 1.1

(1pt)

- 1.5 La formule brute du propranolol est $C_{16}H_{21}NO_2$. Calculer la masse molaire du propranolol.

(1pt)

M = 259 g.mol⁻¹

(0 si absence d'unité)

- 1.6 Calculer le nombre de mole(s) de propranolol présente(s) dans une gélule de 40 mg.

$n = m / M$

(0,5pt)

$n = 0,04 / 259 = 1,54 \times 10^{-4} = 0,000154 \text{ mole}$

(0,5pt)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|-----------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 2/11 |

1.7 Déterminer la composition centésimale massique de l'élément oxygène, dans la molécule de propanolol.

%O = 12,35 % (1pt)

1.8 L'oxygène se trouve sur la deuxième ligne et dans la sixième colonne de la classification périodique.

1.8.1 Préciser la structure (ou configuration) électronique de l'atome d'oxygène.

$K^2 L^6$ ou $(K)^2 (L)^6$ (0,5pt)

1.8.2 Écrire la formule de Lewis de l'atome d'oxygène.

(0,5pt)



1.8.3 Préciser la valence de l'atome d'oxygène.

Valence = 2 (ou oxygène bivalent) (0,5pt)

2. L'ASPIRINE® (acide acétylsalicylique) peut être bénéfique pour prévenir les accidents cardiovasculaires. Il est issu de la réaction entre l'acide éthanoïque et un alcool.
(7 points)

2.1 Nommer cette réaction

Réaction d'estérification (0,5pt)

2.2 Citer ses trois caractéristiques principales.

Lente, athermique, réversible (ou limitée, ou équilibrée) (3x0,5=1,5pt)

2.3 Écrire la formule semi-développée de l'acide éthanoïque.

CH₃COOH (1pt)

2.4 Définir un acide selon Brönsted.

Espèce chimique susceptible de libérer un ou plusieurs protons (ions H⁺) (1pt)

2.5 L'autre produit formé au cours de cette réaction est l'eau.

2.5.1 Représenter la molécule d'eau selon Lewis.

(1pt)



2.5.2 Nommer les liaisons formées entre les atomes, au sein de la molécule d'eau.

Liaisons covalentes (0,5pt)

2.5.3 L'eau est une molécule ampholyte (amphotère). Proposer une définition de ce terme.

(1pt)

Molécule capable de se comporter comme un acide et / ou comme une base

Toute autre formulation cohérente acceptée

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|-----------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 3/11 |

2.5.4 L'eau se décompose selon la réaction suivante : $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$
Nommer cette réaction.

Autoprotolyse de l'eau (ou auto-ionisation de l'eau)

(0,5pt)

3. D'autres antihypertenseurs interfèrent sur le métabolisme du calcium $^{40}_{20}\text{Ca}$.
(4 points)

3.1 Établir le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de l'atome de calcium.

20 protons, $40 - 20 = 20$ neutrons, 20 électrons

(3x0,5=1,5pt)

3.2 Pour être stable, le calcium devient l'ion calcium Ca^{2+} .

3.2.1 Proposer une définition d'un ion.

(0,5pt)

Espèce chimique ayant perdu ou gagné un ou plusieurs électrons

3.2.2 Justifier la charge 2^+ de l'ion calcium.

(1pt)

L'ion calcium a perdu deux électrons pour satisfaire la règle de l'octet (ou pour acquérir la structure du gaz rare le plus proche).

Toute autre réponse cohérente acceptée

3.2.3 Écrire la structure (ou configuration) électronique de l'ion calcium.

(1pt)

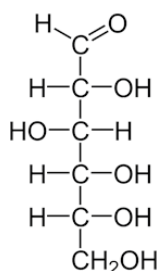
Deux électrons en moins, donc 18 électrons, donc $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8$ ou $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^8$

BIOCHIMIE (15 points)

1. Le diabète correspond à un excès de glucose dans le sang. (6,5 points)

1.1 Écrire la formule linéaire (ou formule de Fischer) du D-glucose.

(1pt)



1.2 Nommer la propriété physique liée à la présence de carbones asymétriques dans la molécule de glucose.

Pouvoir rotatoire (ou déviation de la lumière polarisée)

(0,5pt)

1.3 Citer les deux critères de classification des oses.

Le nombre de carbones qu'ils possèdent

(2x1=2pts)

La nature de leur fonction réductrice (ou carbonyle, ou aldéhyde, ou cétone)

1.4 Classer le glucose selon ces deux critères.

Hexose et aldose (ou aldohexose)

(2x0,5=1pt)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 4/11 |

1.5 Le glucose provient de l'alimentation. Il est principalement apporté sous forme de diholosides ou de polyholosides.

1.5.1 Définir un diholoside.

Glucide constitué de 2 oses (reliés par une liaison osidique) (1pt)

1.5.2 Citer le diholoside constitué de glucose et de fructose.

Saccharose (0,5pt)

1.5.3 Nommer le polyholoside servant de réserve de glucose chez les animaux et les êtres humains.

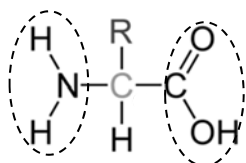
Glycogène (0,5pt)

2. Le cholestérol, molécule indispensable au corps humain, est associé à des protéines pour être transporté par le sang. (4,5 points)

2.1 Proposer une définition d'une hétéroprotéine.

Macromolécule constituée de nombreux acides aminés reliés à une partie non protéique (ou groupement prosthétique) (2x0,5=1pt)

2.2 Écrire la formule générale d'un acide aminé. (1pt)



2.3 Entourer et nommer les groupements fonctionnels sur la formule précédente.

NH₂ = amine (2x0,5=1pt)

COOH = acide carboxylique

2.4 Les acides aminés selon leur charge, peuvent être séparés par une méthode d'analyse. Citer le nom de cette méthode.

Electrophorèse (0,5pt)

2.5 Les molécules dérivant du cholestérol sont appelées « lipides isopréniques ». Indiquer deux exemples de « lipides isopréniques », autres que le cholestérol.

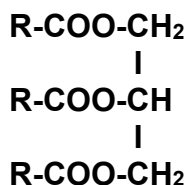
Testostérone, œstrogènes, progestérone, cortisol, aldostérone, vitamine D, sels biliaires... (2x0,5=1pt)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 5/11 |

3. Les triglycérides sont des formes de stockage des lipides de l'organisme. (4 points)

3.1 Écrire la formule générale d'un triglycéride.

(1pt)

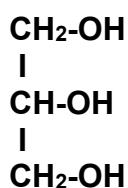


Toute autre formule cohérente acceptée

3.2 Nommer l'alcool qui entre dans la composition d'un triglycéride et écrire sa formule.

Glycérol (ou glycérine, ou propan-1,2,3-triol)

(0,5pt)



(1pt)

Toute autre formule cohérente acceptée

3.3 Des acides gras entrent également dans la composition des triglycérides. Proposer une définition d'un acide gras.

Acide carboxylique constitué d'une longue chaîne linéaire de carbones (au moins quatre atomes de carbone et en nombre pair) présentant ou non une ou plusieurs double(s) liaison(s).

Toute autre formulation cohérente acceptée

(3x0,5=1,5pt)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 6/11 |

BOTANIQUE (15 points)

1. La digitale pourpre ou grande digitale (*Digitalis purpurea*) est une plante bisannuelle. (3,5 points)

1.1 Expliquer la notion de plante bisannuelle.

Plante qui accomplit son cycle de vie sur deux ans (1pt)
(cycle végétatif lors de la première année et cycle reproductif lors de la seconde année)

Toute autre réponse cohérente acceptée

1.2 Proposer une définition d'une plante vivace.

Plante qui peut vivre plusieurs années (1pt)
Toute autre formulation cohérente acceptée

1.3 Préciser le nom de l'espèce de la digitale pourpre.

Purpurea (0,5pt)

1.4 À l'aide de la planche botanique présentée sur le DOCUMENT 1, préciser l'embranchement auquel appartient cette plante. Justifier la réponse.

Embranchement des spermaphytes ou des phanérogames, car elle possède des fleurs (2x0,5=1pt)
qui produisent des graines

2. Les fleurs de la digitale pourpre possèdent un calice constitué de 5 sépales... (6 points)

2.1 À l'aide du texte ci-dessus, indiquer la formule florale de la digitale pourpre.

5S, 5P, 4E, 2C ou 5S + 5P + 4E + 2C (1ou 0pt)

2.2 Identifier les éléments structurels de la fleur représentée sur le DOCUMENT 2, en reportant les numéros sur la copie.

1. Anthère (7x0,5=3,5pts)

2. Etamine

3. Pétale

4. Sépale

5. Stigmate

6. Style

7. Ovaire

2.3 Citer le terme utilisé pour nommer l'ensemble constitué par le calice et la corolle.

Périanthe (0,5pt)

2.4 Proposer une définition du terme « pollinisation ».

Processus de transport des grains de pollen vers les parties femelles de la fleur (2x0,5=1pt)
(c'est-à-dire sur les stigmates du gynécée ou pistil)

Toute autre formulation cohérente acceptée

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 7/11 |

3. La reproduction sexuée de la digitale donne naissance à des graines contenues dans des capsules. (4 points)

3.1 Dans le cas de la reproduction sexuée, indiquer les noms du gamète mâle et du gamète femelle impliqués dans la fécondation. (2x0,5=1pt)

Gamète mâle : anthérozoïde ou « noyau ou cellule » spermatique

Gamète femelle : oosphère

spermatozoïde et ovule : refusés

3.2 Citer l'autre mode de reproduction ne faisant pas intervenir les fleurs.

Reproduction asexuée ou multiplication végétative

(1pt)

3.3 Nommer un organe spécialisé dans ce type de reproduction sans fleur.

Rhizome, tubercule, bulbe, stolon, drageon

(0,5pt)

3.4 Citer les trois parties d'une graine.

Embryon, réserves nutritives (ou albumen ou cotylédon) et téguments (ou enveloppes) (3x0,5=1,5pt)

4. La digitale forme une rosette de feuilles et s'implante dans le sol par une solide racine pivot, avant de donner naissance aux tiges portant les inflorescences. (1,5 point)

4.1 Préciser le nom de l'ensemble formé par les feuilles, les racines et les tiges du végétal.

Appareil végétatif

(0,5pt)

4.2 Préciser les deux principaux rôles de la tige d'un végétal.

Rôle de soutien et rôle dans le transport des sèves

(2x0,5=1pt)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 8/11 |

MICROBIOLOGIE (15 points)

1. Les streptocoques et les staphylocoques sont les bactéries les plus impliquées dans ce type de pathologies. (4,5 points)

1.1 Les staphylocoques et les streptocoques sont des bactéries de forme ronde. Nommer un autre type de forme bactérienne.

Bacille, vibrion, spirille, spirochète, leptospire... (0,5pt)

1.2 Les staphylocoques apparaissent violets suite à la coloration de Gram. En déduire la catégorie à laquelle ces bactéries appartiennent, d'après leur couleur. Citer l'élément bactérien dont la propriété est mise en évidence par cette coloration.

Bactéries GRAM+ (0,5pt)

Paroi bactérienne (0,5pt)

1.3 Les streptocoques sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, neutrophiles et mésophiles. Définir les termes soulignés. (3x1=3pts)

Aéro-anaérobies facultatives : qui peuvent se développer aussi bien en présence qu'en absence de dioxygène (O₂)

Neutrophiles : qui se développent dans des milieux de pH proche de 7

Mésophiles : qui se développent préférentiellement à des températures proches de 37°C

2. Des bactéries constitutives des flores microbiennes de l'organisme, peuvent être responsables de ce type d'infection... (5,5 points)

2.1 Citer deux exemples de flores commensales de l'organisme.

Flore intestinale, flore cutanée, flore génitale, flore oropharyngée ... (2x0,5=1pt)

2.2 Proposer une définition d'une bactérie opportuniste.

Bactérie qui devient pathogène pour l'organisme qui l'héberge à l'occasion d'un changement de milieu, d'une diminution des défenses immunitaires (1pt)

Toute autre formulation cohérente acceptée

2.3 Proposer une définition d'une infection nosocomiale.

Infection apparaissant au cours ou à la suite d'une hospitalisation (ou d'un soin ambulatoire) et n'étant ni présente, ni en incubation à l'admission à l'hôpital ou en établissement de santé. (1pt)

Toute autre formulation cohérente acceptée

2.4 Définir l'antisepsie. (3x0,5=1,5pt)

Opération au résultat momentané permettant d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou d'inactiver les virus au niveau des tissus vivants (dans la limite de leur tolérance).

2.5 Citer deux méthodes différentes de stérilisation. (2x0,5=1pt)

Chaleur sèche ou humide, radiations ionisantes ou non ionisantes, filtration

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 9/11 |

3. Un traitement antibiotique peut empêcher l'apparition d'une endocardite (4 points).

3.1 Définir un antibiotique. (3x0,5=1,5pt)
Substance élaborée par des microorganismes vivants, ou produite par synthèse, qui détruit les bactéries (bactéricide) ou inhibe leur croissance (bactériostatique).
Toute autre formulation cohérente acceptée

3.2 Indiquer la conséquence directe de la résistance aux antibiotiques. (1pt)
Les bactéries continuent de se développer en présence de l'antibiotique ou l'antibiotique est inefficace sur la bactérie.
Toute autre réponse cohérente acceptée

3.3 Citer les deux types de résistance des bactéries aux antibiotiques. (2x0,5=1pt)
Résistance acquise – résistance innée

3.4 Indiquer la signification du sigle CMI. (0,5pt)
Concentration Minimale Inhibitrice

4. Des maladies virales, comme le SIDA, favorisent le risque d'infection au niveau cardiaque. (1 point)

4.1 Citer le type d'acide nucléique contenu dans le VIH (rétrovirus). (0,5pt)
ARN

4.2 Indiquer le rôle de la transcriptase inverse. (0,5pt)
Synthèse d'un ADN à partir de l'ARN du virus ou retranscription de l'ARN en ADN

IMMUNOLOGIE (15 points)

1. Suite à un infarctus du myocarde, une réaction inflammatoire favorisant la cicatrisation et la formation de nouveaux vaisseaux sanguins se déclenche. (2 points)

1.1 Citer les quatre signes de la réaction inflammatoire. (1pt ou 0)
Rougeur, douleur, chaleur, œdème

1.2 Nommer les deux types de phagocytes intervenant au cours de la réaction inflammatoire. (2x0,5=1pt)
Macrophages et polynucléaires neutrophiles

2. Une insuffisance cardiaque sévère peut conduire à une transplantation cardiaque... (7,5 points)

2.1 Indiquer la différence entre une allogreffe (greffe allogénique) et une autogreffe (greffe autologue).
Allogreffe : le donneur et le receveur sont deux individus génétiquement différents
Autogreffe : le donneur et le receveur correspondent à la même personne. (2x0,5=1pt)

2.2 Citer le nom des cellules portant les marqueurs des groupes sanguins. (0,5pt)
Hématies (érythrocytes, globules rouges)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 10/11 |

2.3 Nommer les antigènes et les anticorps caractérisant le groupe sanguin A et le rhésus+ (A+).

Antigène A Antigène D (rhésus) Anticorps anti-B (3x0,5=1,5pt)

2.4 Indiquer les groupes sanguins et rhésus pouvant théoriquement être retenus pour les transfusions destinées aux personnes de groupe A+. Justifier la réponse.

A+, A-, O+, O- (1pt ou 0)

Les antigènes du donneur ne doivent pas réagir avec les anticorps du receveur. Le groupe A+ possède des anticorps antiB, le groupe du donneur ne doit donc pas posséder l'AgB. Il peut être A ou O. (2x0,5=1pt)

Le receveur est rhésus positif, il peut donc recevoir du sang Rh+ ou Rh-.

Toute autre formulation cohérente acceptée

2.5 Nommer le marqueur du « soi » sur les cellules nucléées (sigle non accepté).

Complexe majeur d'histocompatibilité, ou Human leukocyte antigen (1pt)

2.6 En dehors de la compatibilité donneur-receveur, citer l'autre condition nécessaire à la réussite d'une allogreffe.

Prise d'un traitement immunosuppresseur (0,5pt)

2.7 Définir la tolérance immunitaire.

Fait qu'un organisme supporte la présence d'un antigène, sans déclencher de réaction immunitaire

Toute autre formulation cohérente acceptée (1pt)

3. La recherche s'oriente vers des traitements à base d'anticorps monoclonaux pour prévenir le rejet de greffe. (5,5 points)

3.1 Indiquer la nature biochimique d'un anticorps.

Protéine (0,5pt)

3.2 Nommer les cellules immunitaires à l'origine des anticorps.

Lymphocytes B ou plasmocytes (1pt)

3.3 Préciser deux fonctions des anticorps.

Reconnaissance de l'antigène (2x1=2pts)

Activation du complément

Opsonisation

Neutralisation de l'antigène

3.4 Certains anticorps, tous identiques, sont dirigés contre le même épitope. Nommer ce type d'anticorps.

Anticorps monoclonaux (0,5pt)

3.5 Les anticorps participent à l'immunité spécifique à médiation humorale. Citer l'autre grand type d'immunité spécifique et préciser le nom des cellules impliquées.

L'immunité spécifique (à médiation) cellulaire (1pt)

Lymphocytes T8 (ou lymphocytes cytotoxiques) (0,5pt)

| | | | |
|------------------------------------|------------------------|---------------|----------------|
| BP Préparateur en Pharmacie | Code : C20SP-BP PP U10 | Session 2020 | CORRIGE |
| Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie | Durée : 2 heures 30 | Coefficient 4 | Page 11/11 |