

# **BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE**

**SESSION 2020**

**ÉPREUVE E1 – U10**

**CHIMIE – BIOLOGIE**

<b>Le sujet se compose de quatre parties indépendantes, à traiter sur quatre copies différentes.</b>	
<b>1<sup>re</sup> copie</b>	<b>CHIMIE</b>
<b>2<sup>e</sup> copie</b>	<b>BIOCHIMIE</b>
<b>3<sup>e</sup> copie</b>	<b>BOTANIQUE</b>
<b>4<sup>e</sup> copie</b>	<b>MICROBIOLOGIE – IMMUNOLOGIE</b>

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

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 calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collègue » est autorisé.

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

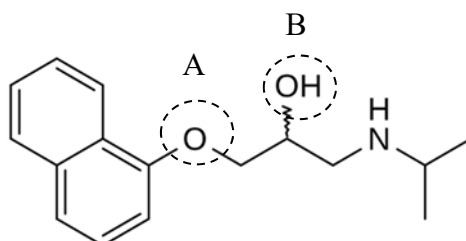
<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 1/10

## **CHIMIE (20 Points)**

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

Première cause de décès dans le monde, les maladies cardiovasculaires regroupent tout un ensemble de pathologies affectant le cœur et les vaisseaux sanguins qui l'irriguent. L'hypertension artérielle (HTA) représente l'un des facteurs de risque les plus importants pour ce type de pathologies. Pour diminuer l'HTA, le médecin peut prescrire du PROPRANOLOL EG® 40 mg.

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.
- 1.2 Nommer les groupements fonctionnels A et B (entourés sur la formule topologique), en précisant leur classe éventuelle.
- 1.3 Proposer la définition d'un carbone asymétrique.
- 1.4 Indiquer par un astérisque, sur la formule développée de la question 1.1, le ou les carbone(s) asymétrique(s) présent(s).
- 1.5 La formule brute du propranolol est  $C_{16}H_{21}NO_2$ . Calculer la masse molaire du propranolol.
- 1.6 Calculer le nombre de mole(s) de propranolol présente(s) dans une gélule de 40 mg.
- 1.7 Déterminer la composition centésimale massique de l'élément oxygène, dans la molécule de propranolol.
- 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.
  - 1.8.2 Écrire la formule de Lewis de l'atome d'oxygène.
  - 1.8.3 Préciser la valence de l'atome d'oxygène.

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 2/10

**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.

2.2 Citer ses trois caractéristiques principales.

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

2.4 Définir un acide selon Brönsted.

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

2.5.1 Représenter la molécule d'eau selon Lewis.

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

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

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.

**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.

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

3.2.1 Proposer une définition d'un ion.

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

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

DONNÉES		
H : Z = 1	A = 1	M(H) = 1 g.mol <sup>-1</sup>
C : Z = 6	A = 12	M(C) = 12 g.mol <sup>-1</sup>
N : Z = 7	A = 14	M(N) = 14 g.mol <sup>-1</sup>
O : Z = 8	A = 16	M(O) = 16 g.mol <sup>-1</sup>

## **BIOCHIMIE (15 points)**

**L'hypercholestérolémie, l'hypertriglycéridémie et le diabète sont des facteurs de risque de pathologies cardiovasculaires. Ces pathologies peuvent conduire à la formation de plaques d'athérome.**

### **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.
- 1.2 Nommer la propriété physique liée à la présence de carbones asymétriques dans la molécule de glucose.
- 1.3 Citer les deux critères de classification des oses.
- 1.4 Classer le glucose selon ces deux critères.
- 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.
  - 1.5.2 Citer le diholoside constitué de glucose et de fructose.
  - 1.5.3 Nommer le polyholoside servant de réserve de glucose chez les animaux et les êtres humains.

### **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.
- 2.2 Écrire la formule générale d'un acide aminé.
- 2.3 Entourer et nommer les groupements fonctionnels sur la formule précédente.
- 2.4 Les acides aminés selon leur charge, peuvent être séparés par une méthode d'analyse. Citer le nom de cette méthode.
- 2.5 Les molécules dérivant du cholestérol sont appelées « lipides isopréniques ». Indiquer deux exemples de « lipides isopréniques », autres que le cholestérol.

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

- 3.1 Écrire la formule générale d'un triglycéride.
- 3.2 Nommer l'alcool qui entre dans la composition d'un triglycéride et écrire sa formule.
- 3.3 Des acides gras entrent dans la composition des triglycérides. Proposer une définition d'un acide gras.

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 4/10

## **BOTANIQUE (15 points)**

Les digitales sont des plantes toxiques, en raison de leur richesse en hétérosides cardiotoniques (digitoxine et digoxine) souvent utilisés dans le traitement de la tachycardie et de l'arythmie cardiaque. Les digitales appartiennent à la famille des *Scrophulariaceae* (selon la classification classique), ou des *Plantaginaceae* (selon la classification phylogénétique).

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

1.1 Expliquer la notion de plante bisannuelle.

1.2 Proposer une définition d'une plante vivace.

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

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

**2. Les fleurs de la digitale pourpre possèdent un calice constitué de cinq sépales. Leur corolle est formée de cinq pétales soudés, de couleur pourpre clair ou parfois blanche. L'androcée a quatre étamines et le gynécée est constitué de deux carpelles soudés. Ces fleurs tubulaires sont regroupées en inflorescences particulièrement attractives pour les bourdons, ce qui facilite la pollinisation. (6 points)**

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

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

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

2.4 Proposer une définition du terme « pollinisation ».

**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.

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

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

3.4 Citer les trois parties d'une graine.

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 5/10

**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.

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

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 6/10

## **MICROBIOLOGIE (15 points)**

**Certaines infections bactériennes peuvent être à l'origine de pathologies cardiaques, comme les endocardites.**

**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.
- 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.
- 1.3 Les streptocoques sont des bactéries aéro-anaérobies facultatives, neutrophiles et mésophiles. Définir les termes soulignés.

**2. Des bactéries constitutives des flores microbiennes de l'organisme, peuvent être responsables de ce type d'infection. L'utilisation d'agents antimicrobiens est donc essentielle avant toute intervention chirurgicale, pour prévenir le risque d'infections nosocomiales. (5,5 points).**

- 2.1 Citer deux exemples de flores commensales de l'organisme.
- 2.2 Proposer une définition d'une bactérie opportuniste.
- 2.3 Proposer une définition d'une infection nosocomiale.
- 2.4 Définir l'antisepsie.
- 2.5 Citer deux méthodes différentes de stérilisation.

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

- 3.1 Définir un antibiotique.
- 3.2 Indiquer la conséquence directe de la résistance aux antibiotiques.
- 3.3 Citer les deux types de résistance des bactéries aux antibiotiques.
- 3.4 Indiquer la signification du sigle CMI.

**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).
- 4.2 Indiquer le rôle de la transcriptase inverse.

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 7/10

## **IMMUNOLOGIE (15 points)**

**La formation de plaques d'athérome au niveau des artères coronaires peut provoquer un infarctus du myocarde.**

**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.
- 1.2 Nommer les deux types de phagocytes intervenant au cours de la réaction inflammatoire.

**2. Une insuffisance cardiaque sévère peut conduire à une transplantation cardiaque. Avant toute greffe, il est indispensable de réaliser un typage cellulaire, afin d'identifier les marqueurs cellulaires du donneur et du receveur. (7,5 points).**

- 2.1 Indiquer la différence entre une allogreffe (ou greffe allogénique) et une autogreffe (ou greffe autologue).
- 2.2 Citer le nom des cellules portant les marqueurs des groupes sanguins.
- 2.3 Nommer les antigènes et les anticorps caractérisant le groupe sanguin A et le rhésus+ (A+).
- 2.4 Indiquer les groupes sanguins et rhésus pouvant théoriquement être retenus pour les transfusions destinées aux personnes de groupe A+. Justifier la réponse.
- 2.5 Nommer le marqueur du « soi » sur les cellules nucléées (sigle non accepté).
- 2.6 En dehors de la compatibilité donneur-receveur, citer l'autre condition nécessaire à la réussite d'une allogreffe.
- 2.7 Définir la tolérance immunitaire.

**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.
- 3.2 Nommer les cellules immunitaires à l'origine des anticorps.
- 3.3 Préciser deux fonctions des anticorps.
- 3.4 Certains anticorps, tous identiques, sont dirigés contre le même épitope. Nommer ce type d'anticorps.
- 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.

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 8/10



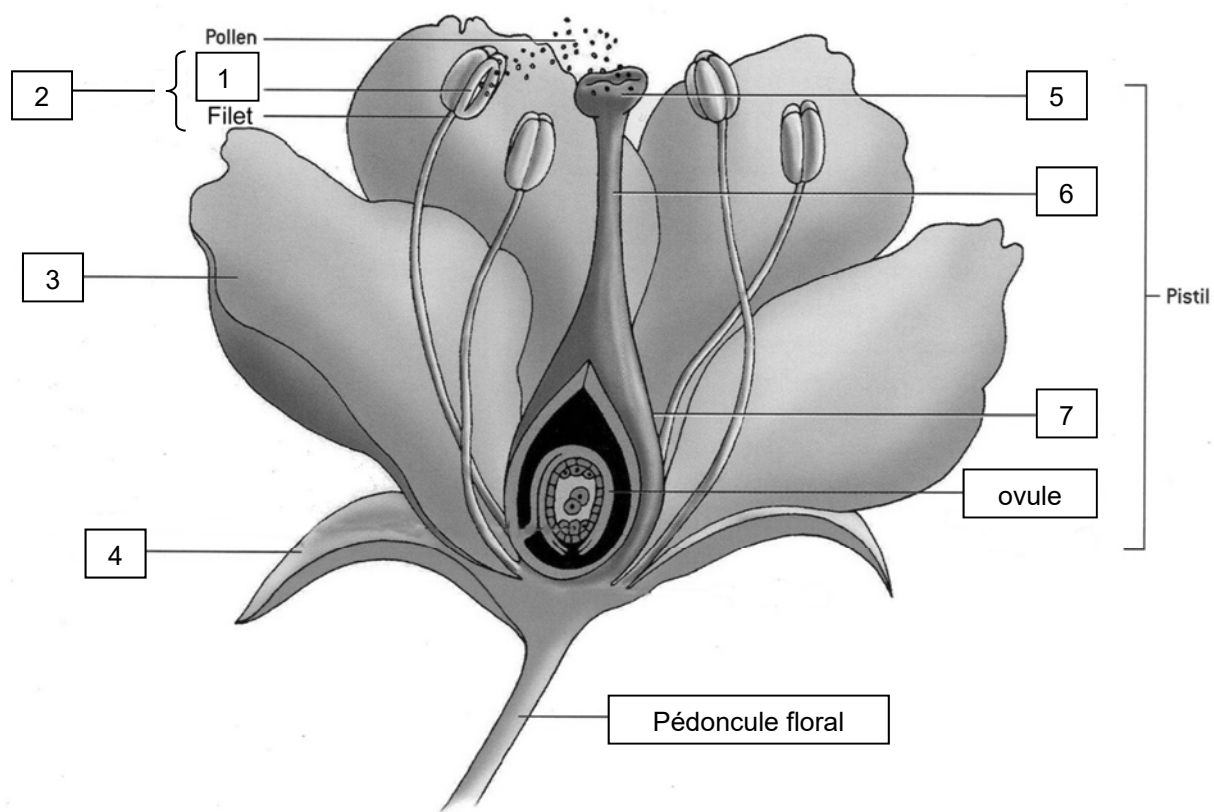
Planche botanique de la digitale pourpre



Source : [www.alamyimages.fr](http://www.alamyimages.fr)

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 9/10

## Schéma d'une fleur



**Source** : document modifié à partir de [www.lesplantesdescevennes.fr](http://www.lesplantesdescevennes.fr)

<b>BP Préparateur en Pharmacie</b>	Code : 20SP-BP PP U10	Session 2020	<b>SUJET</b>
<b>Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie</b>	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 10/10