

BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE

SESSION 2022

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 13 pages numérotées de 1/13 à 13/13.
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 la calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de la calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

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

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 1/13

SITUATION PROFESSIONNELLE :

Pierre Duchamp, 75 ans, souffre d'insuffisance cardiaque chronique traitée par DIGOXINE NATIVELLE® depuis 5 ans suite à une endocardite bactérienne d'origine nosocomiale.

Suite à un bilan chez son cardiologue, son traitement est modifié et Monsieur Duchamp vous présente une ordonnance comportant les spécialités suivantes :

CARDENSIEL® 1,25 mg, un comprimé le matin

CANDESARTAN BGR® 8 mg, un comprimé le soir

FUROSEMIDE BGR® 20 mg, un comprimé le matin

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 2/13

CHIMIE (20 Points)

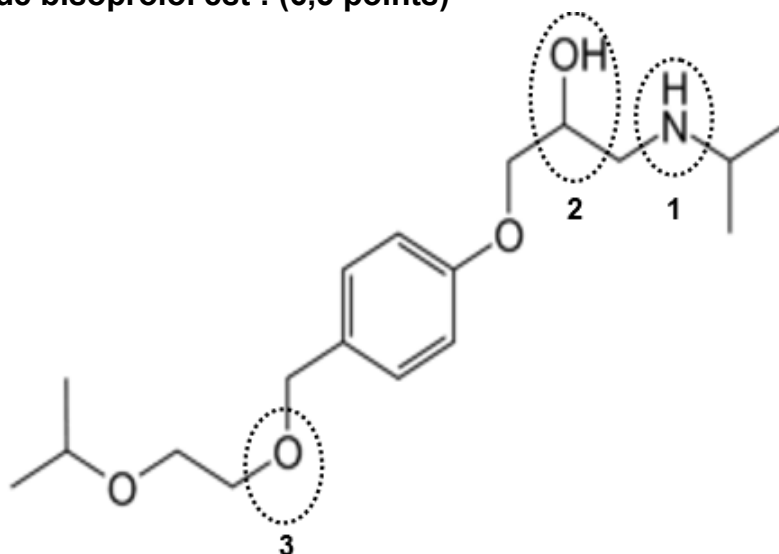
Données :

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

Masse molaire du furosémide = 330 g.mol^{-1}

Ion hydrogénophosphate : HPO_4^{2-}

1. Le Bisoprolol, principe actif de la spécialité CARDENSIEL® 1,25 mg, est une molécule utilisée pour traiter l'insuffisance cardiaque. La formule topologique de la molécule de bisoprolol est : (6,5 points)



- 1.1 Écrire la formule développée de la molécule de bisoprolol.
- 1.2 Nommer les groupes fonctionnels entourés sur la formule topologique et préciser leur classe éventuelle.
- 1.3 Indiquer le nom du cycle présent dans la molécule.
- 1.4 Établir la formule brute du bisoprolol.
- 1.5 Calculer la masse molaire moléculaire du bisoprolol.
- 1.6 Déterminer la composition centésimale (ou pourcentage) massique en oxygène dans la molécule de bisoprolol. Arrondir au dixième.

2. La molécule de bisoprolol comporte un carbone asymétrique. (2 points)

- 2.1 Proposer une définition de « carbone asymétrique »
- 2.2 Repérer à l'aide d'un astérisque, sur la formule développée, le carbone asymétrique du bisoprolol.
- 2.3 Préciser le nom que l'on donne à une molécule ayant un carbone asymétrique.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 3/13

- 2.4 Citer une propriété physique d'une molécule ayant un carbone asymétrique.
- 3. Un des excipients du médicament CARDENSIEL® 1,25 mg est l'hydrogénophosphate de calcium CaHPO_4 . (1,5 point)**
- 3.1 Écrire l'équation de dissociation dans l'eau de l'hydrogénophosphate de calcium.
- 3.2 Établir l'expression du produit de solubilité K_s en fonction des concentrations molaires en ions.
- 3.3 Etablir l'expression du produit de solubilité K_s , en fonction de la solubilité s .
- 4. Le médicament FUROSEMIDE BGR® 20 mg se présente sous forme d'ampoules : 20 mg / 2 mL. (3 points)**
- 4.1 Déterminer la quantité de matière en furosémide présente dans une ampoule.
- 4.2 Calculer la concentration molaire en furosémide dans une ampoule.
- 4.3 Calculer la concentration massique correspondante.
- 5. Le furosémide contient un atome de soufre ^{32}S . La configuration électronique du soufre est : K(2) L(8) M(6). (7 points)**
- 5.1 Déterminer le nombre d'électrons de l'atome de soufre.
- 5.2 Établir le nombre de protons et de neutrons du noyau de l'atome de soufre.
- 5.3 Indiquer, en justifiant, la place de l'atome de soufre dans la classification périodique.
- 5.4 Écrire le modèle de Lewis de l'atome de soufre.
- 5.5 Afin d'acquérir une configuration plus stable, l'atome de soufre peut se transformer en ion sulfure
- 5.5.1 Écrire la formule de l'ion sulfure.
- 5.5.2 Justifier la charge de cet ion.
- 5.6 Le soufre est présent dans de nombreuses molécules comme le sulfure d'hydrogène H_2S .
- 5.6.1 Nommer la liaison entre les atomes dans une molécule.
- 5.6.2 Écrire la représentation de Lewis de la molécule de sulfure d'hydrogène H_2S .
- 5.6.3 Préciser le type et la géométrie selon la méthode VSEPR (de Gillespie) de la molécule de sulfure d'hydrogène.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 4/13

BIOCHIMIE (15 points)

(14,5 points + 0,5 point de présentation)

- 1. Le médicament CARDENSIEL® contient du stéarate de magnésium. Le stéarate est un triglycéride obtenu par réaction entre l'acide stéarique et un alcool. (7 points)**
 - 1.1. L'acide stéarique est un acide gras saturé en C18.
 - 1.1.1. Proposer une définition de « acide gras saturé ».
 - 1.1.2. Représenter en formule semi-développée l'acide stéarique.
 - 1.2. Nommer et écrire la formule semi-développée de l'alcool nécessaire à la synthèse d'un triglycéride.
 - 1.3. Écrire la formule générale d'un triglycéride.
 - 1.4. Nommer la réaction qui permet de synthétiser un triglycéride.
 - 1.5. Citer les trois caractéristiques de cette réaction.
- 2. Le lactose est un excipient à effet notoire du FUROSEMIDE BGR®. C'est un glucide appartenant au groupe des diholosides. (3,5 points)**
 - 2.1 Proposer une définition de « diholoside ».
 - 2.2 Citer les constituants du lactose.
 - 2.3 Indiquer l'existence ou non d'un pouvoir réducteur du lactose en justifiant la réponse.
 - 2.4 Nommer un réactif qui permet la mise en évidence du pouvoir réducteur d'un diholoside.
- 3. La réaction de dégradation du lactose est contrôlée par des enzymes : les lactases. (4 points)**
 - 3.1 Proposer une définition de l'enzyme.
 - 3.2 Préciser le groupe biochimique auquel appartiennent les enzymes.
 - 3.3 Proposer trois caractéristiques de « l'activité enzymatique ».
 - 3.4 Indiquer le niveau de structure qui conditionne l'activité d'une enzyme.
 - 3.5 Citer deux facteurs de dénaturation d'une enzyme.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 5/13

BOTANIQUE (15 Points)

**1. La digitale laineuse contient deux hétérosides principaux : la digitaline et la digoxine.
Elle est présentée sur le DOCUMENT 1. (6,5 points)**

1.1 *Digitalis lana* passe l'hiver sous forme de tubercule dormant sous terre.

1.1.1 Préciser le type d'organe auquel appartient le tubercule.

1.1.2 Citer deux autres exemples appartenant à ce type d'organe.

1.2 Les feuilles lancéolées sont disposées de façon alterne le long des tiges.

1.2.1 Indiquer le terme se rapportant à la disposition des feuilles le long de la tige.

1.2.2 Identifier pour le type de disposition des feuilles le long de chaque tige présentée sur le **DOCUMENT 2**, en recopiant les numéros sur la copie.

1.3 Les inflorescences en forme d'épis sont velues.

Citer les deux grands types d'inflorescences.

1.4 La pollinisation.

1.4.1 Expliquer le terme « autopolinisation ».

1.4.2 Citer deux types d'agents pollinisateurs.

2. La digitale comme toute autre plante possède six grands types de tissus différents. (3,5 points)

2.1 Citer trois grands types de tissus.

2.2 Annoter le schéma d'une coupe de feuille présentée en **ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)**.

3. La chlorophylle est un pigment vert très présent dans les parties aériennes d'une plante surtout les feuilles. (2 points)

3.1 Nommer le nom du plaste dans lequel est contenue la chlorophylle.

3.2 Préciser le nom de la fonction dans laquelle la chlorophylle intervient.

3.3 Citer les deux phases de cette fonction.

4. La digitale est un angiosperme. (3 points)

4.1 Indiquer l'embranchement auquel appartient la digitale.

4.2 Les thallophytes appartiennent à un autre embranchement.

4.2.1 Expliquer ce qu'est un thallophyte.

4.2.2. Nommer la cellule qui permet la reproduction des thallophytes.

4.2.3 Citer les trois représentants des thallophytes.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 6/13

MICROBIOLOGIE – IMMUNOLOGIE (30 points)

1. **Il y a 5 ans, suite une intervention chirurgicale, Monsieur Duchamp contracte une endocardite bactérienne à *Staphylococcus aureus* (Staphylocoque doré). Cette infection très grave de la membrane interne du cœur et des valvules cardiaques est considérée dans le cas de Monsieur Duchamp comme une endocardite d'origine nosocomiale. (7,5 points)**
 - 1.1. Proposer une définition de l'infection nosocomiale.
 - 1.2. Les infections nosocomiales peuvent résulter de l'utilisation de matériel contaminé ou mal stérilisé.
 - 1.2.1. Proposer une définition de la stérilisation.
 - 1.2.2. Citer trois procédés physiques de stérilisation.
 - 1.3. Les endocardites nécessitent des traitements associant plusieurs antibiotiques pendant plusieurs semaines.
 - 1.3.1. Proposer une définition du terme « antibiotique ».
 - 1.3.2. Les antibiotiques peuvent agir sur différents sites de la bactérie. Préciser deux modes d'action possibles des antibiotiques.
 - 1.3.3. Certaines bactéries développent une résistance aux antibiotiques. Nommer les deux formes de résistance.
 - 1.3.4. D'autres molécules comme les désinfectants et les antiseptiques peuvent être utilisés contre les bactéries. Expliquer la différence d'utilisation entre ces deux types de molécules.
2. **Le *Staphylocoque doré* mis en cause dans l'endocardite de Monsieur Duchamp est un cocci Gram positif, aérobie-anaérobie facultatif. Le staphylocoque doré est une bactérie capable de produire des exotoxines. Il s'agit d'une bactérie fréquemment retrouvée dans les fosses nasales ou sur la peau. (3 points)**
 - 2.1 Préciser le mode de groupement caractéristique des staphylocoques.
 - 2.2 Citer l'élément bactérien mis en évidence lors de la coloration de Gram.
 - 2.3 Indiquer l'élément constitutif essentiel de cet élément.
 - 2.4 Nommer le métabolisme auquel se réfère l'expression « aérobie-anaérobie facultatif ».
 - 2.5 Proposer une définition de cette expression.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 7/13

3. Le Staphylocoque doré présent sur notre peau ou nos muqueuses se développe sans nous nuire. (4.5 points)

- 3.1 Nommer le type de relation existant entre le staphylocoque et l'Homme.
- 3.2 Citer 2 autres modes de relation entre micro-organismes et Homme.
- 3.3 Le Staphylocoque doré est capable de produire des exotoxines.
 - 3.3.1 Proposer une définition du terme « exotoxine ».
 - 3.3.2 Citer l'autre type de toxine bactérienne .
- 3.4 Le pouvoir toxique est un élément du pouvoir pathogène d'une bactérie. Citer les deux autres composantes de ce pouvoir pathogène.

4. Monsieur Duchamp, en raison de son insuffisance cardiaque, est soumis à une surveillance stricte de ses vaccinations. Hormis les vaccinations obligatoires, son médecin lui conseille une vaccination contre la grippe saisonnière, la COVID-19 et les pneumopathies à pneumocoques. (8,5 points)

- 4.1 Citer les trois maladies pour lesquelles le rappel vaccinal est obligatoire pour Monsieur Duchamp.
- 4.2 Préciser le type de vaccin correspondant aux spécialités proposées en complétant le tableau de **l'ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)**.
- 4.3 La vaccination est une forme d'immunité spécifique acquise activement.
 - 4.3.1 Relever parmi les caractéristiques suivantes celles qui concernent la vaccination en les recopiant sur la copie : Immunité de courte durée, Immunité retardée, Immunité immédiate, Immunité de longue durée, Injection d'antigènes, Injection d'anticorps.
 - 4.3.2 Les autres caractéristiques se rapportent à une autre méthode d'immunité spécifique acquise. Nommer cette méthode.
- 4.4 La vaccination présente dans ses effets indésirables un risque de choc anaphylactique.
 - 4.4.1 Préciser à quel type de dysfonctionnement immunitaire correspond le choc anaphylactique.
 - 4.4.2 Nommer le médiateur chimique principal impliqué dans le choc anaphylactique.
 - 4.4.3 Indiquer le type d'anticorps intervenant dans le choc anaphylactique.
 - 4.4.4 Préciser une des cellules intervenant dans le choc anaphylactique.
 - 4.4.5 Indiquer le traitement du choc anaphylactique.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 8/13

5. En cas d'insuffisance cardiaque très sévère, la transplantation cardiaque peut être envisagée. (6,5 points)

- 5.1 Proposer une définition de la transplantation.
- 5.2 Citer le type de transplantation entre un donneur et un receveur génétiquement différent.
- 5.3 Avant une transplantation, différents éléments du donneur et du receveur doivent être pris en compte pour éviter le « rejet du greffon ». On étudie le CMH, le groupe sanguin et le groupe Rhésus.
 - 5.3.1 Indiquer la signification des initiales CMH.
 - 5.3.2 Proposer une définition du CMH.
 - 5.3.3 Préciser les antigènes et les anticorps présents en fonction des groupes sanguins, en complétant le tableau de **l'ANNEXE 3 (à rendre avec la copie)**.
 - 5.3.4 Nommer l'antigène principal retrouvé sur les hématies des personnes dites « rhésus positif ».
 - 5.3.5 Après une transplantation, un traitement médicamenteux sera mis en place pour éviter le rejet de l'organe. Nommer ce type de traitement.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 9/13

Titre : Digitale laineuse : *Digitalis lanata*

C'est une plante herbacée haute de 40 à 90 cm voire 2 mètres.

Les feuilles oblongues à lancéolées sont disposées de façon alterne le long des tiges.

Les inflorescences en forme d'épi sont velues, de couleur blanche ou crème à marbrures brunes à pourpres.

Des expériences sur des fleurs de *D. lanata* ont montré la dépendance de l'espèce vis-à-vis d'agents biotiques pour aider au transfert du pollen. Ces résultats confirment que la digitale laineuse n'effectue pas d'autopollinisation.

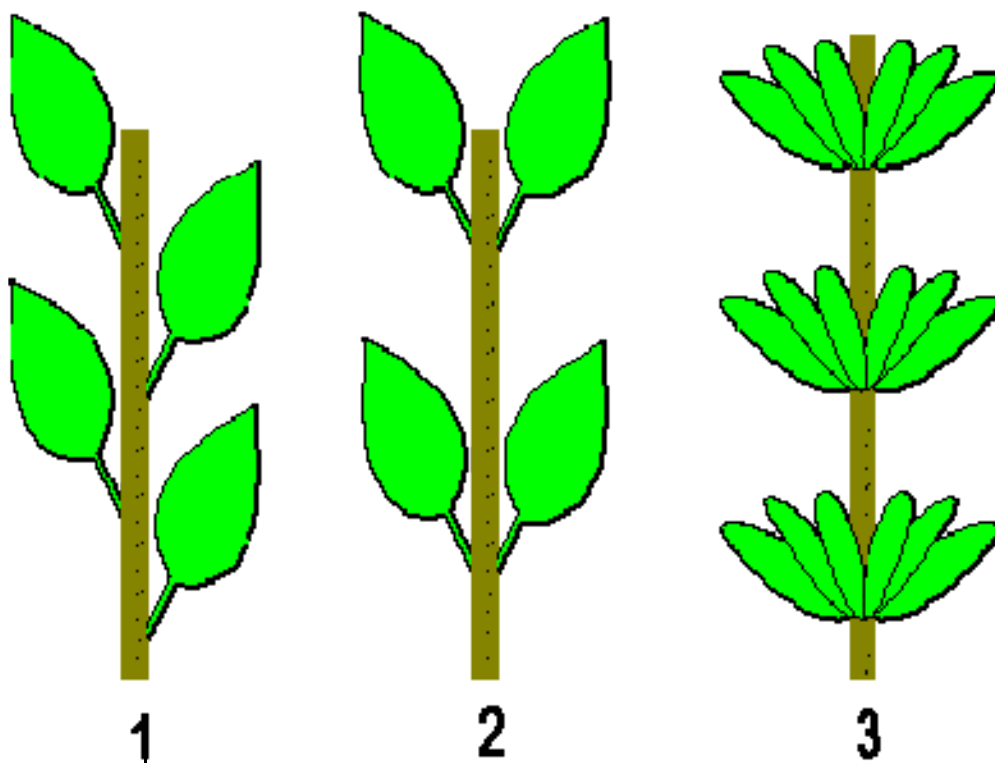
D. lanata passe l'hiver sous forme de tubercule dormant sous terre.



Source : www.biusante.parisdescartes.fr

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 10/13

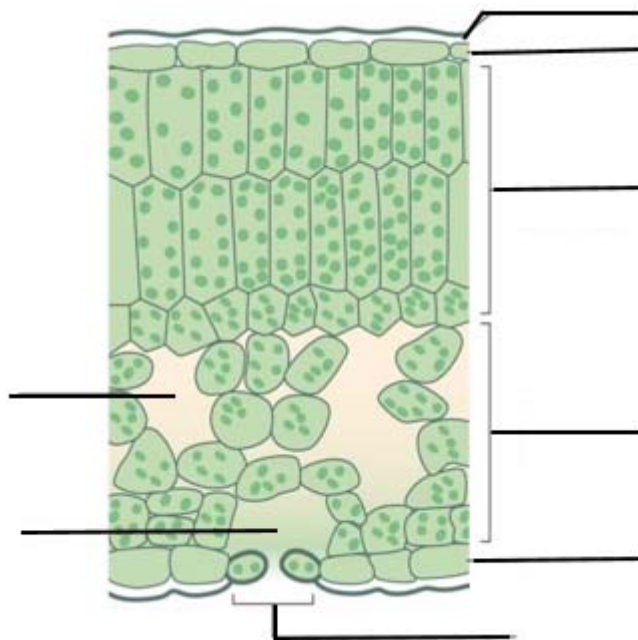
Trois types de dispositions de feuilles le long de la tige



Source : ldao.cirad.fr

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 11/13

Titre : Coupe de feuille



Source : www.fac.umc.edu.dz (modifiée par le concepteur)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : 22SR-BP PP U10	Session 2022	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 12/13

**ANNEXE N°2
MICROBIOLOGIE
IMMUNOLOGIE
A RENDRE AVEC LA COPIE**

SPÉCIALITÉS	TYPES DE VACCIN
VAXIGRIPTETRA®	
SPIKEVAX- covid-19 vaccine MODERNA®	
PNEUMOVAX®	

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

GROUPE SANGUIN	ANTIGÈNES PRÉSENTS SUR LES HÉMATIES	ANTICORPS PRÉSENTS DANS LE SANG
A		
B		
AB		
O		