

# BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE

SESSION 2015

ÉPREUVE E1 – U10

CHIMIE – BIOLOGIE

***Le candidat doit traiter sur 4 copies différentes***

<b>1<sup>ère</sup> copie</b>	<b>CHIMIE</b>
<b>2<sup>ème</sup> copie</b>	<b>BIOCHIMIE</b>
<b>3<sup>ème</sup> copie</b>	<b>BOTANIQUE</b>
<b>4<sup>ème</sup> copie</b>	<b>MICROBIOLOGIE – IMMUNOLOGIE</b>
Le soin et la rigueur apportés à la rédaction des copies sont évalués. Le candidat rédigera ses réponses dans l'ordre du sujet. Un petit nombre de questions sera noté selon la règle du « tout ou rien » : le candidat s'appliquera donc à répondre de manière précise et complète.	

*L'usage de la calculatrice est autorisé*

**Ne pas utiliser, pour la rédaction des copies, de l'encre rouge ou les surligneurs réservés aux correcteurs**

**Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.  
Le sujet (annexes comprises) comporte 11 pages, numérotées de 1/11 à 11/11.**

**Les annexes 2 et 3 (page 10/11 et page 11/11) sont à rendre avec la copie.**

Examen	<b>BREVET PROFESSIONNEL</b>	Session	<b>2015</b>	Code	
Spécialité	<b>PRÉPARATEUR EN PHARMACIE</b>				
Intitulé de l'épreuve	<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>				
Type	<b>SUJET</b>	Durée	<b>2h30</b>	Coefficient	<b>4</b>
				N° de page/total	<b>1/11</b>

Monsieur VASQUEZ se présente à l'officine avec une première ordonnance A puis un mois plus-tard avec l'ordonnance B pour sa femme âgée de 65 ans

**ORDONNANCE A**

LEVOTHYROX® 50 mg

HYDREA®

AUGMENTIN® ADULTE 500 mg

1 cp le matin

1 capsule le soir

2 cps 2 fois par jour avant les repas

Réaliser : un ECBU  
une NFS tous les 15 jours

**ORDONNANCE B**

LEVOTHYROX® 50 mg

HYDREA®

LASILIX® 40 mg

FUNGIZONE® 10 % suspension buvable

AUGMENTIN® ADULTE 500 mg

1 cp le matin

1 capsule le soir

2 cps par jour

3 cs à café par 24h

2 cp par prise par jour avant les repas

VAXIGRIP®

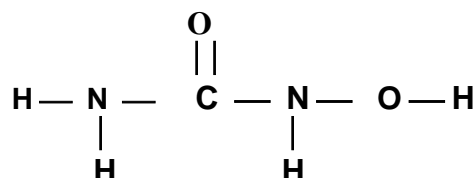
Plus COMPLEMENTS ALIMENTAIRES (riche en antioxydants).  
(demander conseil au pharmacien).

Intitulé de l'épreuve			
E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE			
Type SUJET	Durée 2h30	Coefficient 4	N° de page/total 2/11

**CHIMIE**  
(20 points)

**Ordonnance A**

1. HYDRÉA® est un médicament qui agit essentiellement sur la synthèse des cellules du sang. Il est utilisé dans le traitement de différents cancers et de certaines maladies rares (thrombocythémie essentielle). HYDRÉA® a pour formule chimique : (5,5 points)



- 1.1 Écrire la représentation de Lewis de l'HYDRÉA® sur le document 1 de l'**annexe 2 - page 10/11**, (à rendre avec la copie), en ajoutant les doublets non liants.
- 1.2 Définir l'électronégativité d'un atome.
- 1.3 En vous aidant des électronégativités des atomes, prévoir le sens de polarisation de la liaison entre les atomes entourés de la molécule représentée sur le document 2 de l'**annexe 2 - page 10/11**, (à rendre avec la copie).
- 1.4 Ecrire la formule brute de l'HYDRÉA® et calculer sa masse molaire.
- 1.5 Déterminer la composition centésimale massique de l'azote, de l'hydrogène et du carbone dans la molécule.

2. La composition du médicament AUGMENTIN® adulte 500 est la suivante. (5 points)

	p cp
Amoxicilline	500 mg
Acide clavulanique	62,5 mg
Potassium	12,27 mg

- 2.1 Calculer en mmol, la quantité d'amoxicilline administrée à Madame VASQUEZ chaque jour à partir de l'**ordonnance A** (arrondir le résultat au centième).
- 2.2 Donner la structure électronique du potassium et indiquer la place de cet élément dans la classification périodique (période et colonne).
- 2.3 Citer le nom de la famille chimique du potassium.
- 2.4 Prévoir l'ion formé par le potassium et justifier la réponse.

Intitulé de l'épreuve <b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type <b>SUJET</b>	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>3/11</b>

## Ordonnance B

3. Madame VASQUEZ contracte une candidose digestive provoquée par un microorganisme dont la prolifération est due à l'état immunodéprimé de la patiente. Le milieu intérieur est normalement anaérobie : il est réducteur. Or le microorganisme incriminé ici se développe toujours en milieu oxydé, humide et tiède. La principale cause ici qui favorise l'oxydation de l'organisme est la chimiothérapie : médicaments oxydants.

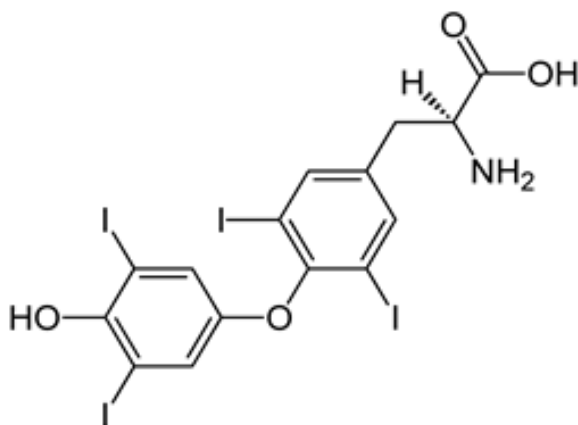
(2 points)

3.1 Définir les termes : « oxydant et oxydation ».

3.2 Définir l'oxydation en fonction de la variation du nombre d'oxydation (n.o).

4. La thyroxine a pour formule chimique :

(7,5 points)



4.1 Nommer sur le schéma de la thyroxine présenté en document 3 de l'**annexe 2 – page 10/11**, (à rendre avec la copie), les fonctions chimiques entourées et préciser leur classe éventuelle.

4.2 Indiquer le nom du groupe auquel appartiennent les deux cycles de la molécule.

4.3 Nommer la molécule de base de ce groupe.

4.4 Lorsque l'on fait agir de la soude (hydroxyde de sodium) sur la fonction acide de la thyroxine on obtient de la lévothyroxine sodique, principe actif du LÉVOTHYROX®.

4.4.1 Nommer la réaction effectuée.

4.4.2 Définir un acide (selon Brönsted).

4.4.3 Écrire la formule générale d'un acide carboxylique.

4.4.4 Écrire l'équation chimique entre la soude et un acide carboxylique.

### Données :

Électronégativités de Pauling(en eV) : Oxygène (3,5) Hydrogène (2,1) Azote (3,0)

$M_{\text{amoxicilline}} = 365,4 \text{ g.mol}^{-1}$

Potassium : numéro atomique = 19 nombre de masse = 39

Masse molaire atomique du potassium =  $39 \text{ g.mol}^{-1}$

Numéro atomique : hydrogène = 1 ; azote = 7 ; carbone = 6 oxygène = 8

Masses atomiques en g/mol : C = 12 ; O = 16 ; H = 1 ; N = 14

Intitulé de l'épreuve			
E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE			
Type SUJET	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>4/11</b>

## **BIOCHIMIE**

(15 points)

### **Ordonnance A**

**1. La ribonucléotide-réductase agit sur L'hydroxyurée (HYDREA®). Il s'agit de l'enzyme qui transforme quatre ribonucléotides en désoxyribonucléotides essentiels à la synthèse de l'ADN. (5,5 points)**

1.1 Donner la signification précise du sigle ADN.

1.2 Citer les composants d'un nucléotide.

1.3 L'ADN est un acide nucléique, citer l'autre acide nucléique porteur de l'information génétique.

1.4 Citer les différences existantes entre ces deux acides nucléiques (trois réponses attendues pour chacun).

**2. La lévothyroxine (LEVOTHYROX®), isomère lévogyre de la thyroxine (T4), reste le traitement de référence de l'hypothyroïdie. (3,5 points)**

2.1 La thyroxine est issue d'une molécule biochimique appelée tyrosine (Tyr). Écrire la formule générale d'un acide aminé sous forme d'ion mixte (ou amphion ou zwitterion).

2.2 Préciser la famille biochimique à laquelle appartient un acide aminé.

2.3 Définir le pH isoélectrique.

2.4 Une molécule lévogyre possède un ou plusieurs carbones asymétriques. Définir un carbone asymétrique.

### **Ordonnance B**

**3. Le furosémide (LASILIX®) est un diurétique inhibant la réabsorption du chlorure de sodium. Ce diurétique augmente accessoirement l'excrétion urinaire d'autres ions. (2,5 points)**

3.1 Citer deux ions minéraux qui sont majoritaires dans le plasma autres que le sodium.

3.2 Indiquer le nom général des éléments minéraux qui sont en très faible quantité comme le cuivre.

3.3 Le rein joue le rôle de filtre : citer deux autres méthodes de fractionnement ou de purification de molécules ou cellules.

**4. Parmi les excipients du LEVOTHYROX® se trouve un polyholoside : l'amidon de maïs. (3,5 points)**

4.1 Nommer le groupe biochimique de l'amidon.

4.2 Citer l'élément de base constituant l'amidon et écrire sa formule selon Fischer.

4.3 Indiquer le nom de la liaison entre les éléments.

4.4 Citer deux autres polyholosides utilisés dans l'industrie pharmaceutique.

Intitulé de l'épreuve			
<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type SUJET	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>5/11</b>

## **BOTANIQUE**

(14 points)

**Les compléments nutritionnels peuvent contenir du lycopène extrait de la tomate ou des caroténoïdes extraits d'algues marines.**

La tomate est une plante herbacée sensible au froid, vivace sous climat chaud, généralement cultivée comme annuelle. Les feuilles, alternes, longues de 10 à 25 cm, sont composées. Le bord du limbe est denté. Les vieilles feuilles perdent leur pouvoir photosynthétique et deviennent même nuisibles pour la plante, responsables du retard de croissance des fruits. Les fleurs sont réunies en cymes. Le calice qui compte cinq sépales verts est persistant après la fécondation et subsiste au sommet du fruit. La corolle compte cinq pétales. L'androcée compte cinq étamines. Le pistil est constitué de deux carpelles soudés. Les fruits charnus sont des baies.

D'après le site Internet : [www.wikipedia.fr](http://www.wikipedia.fr)

**1. Les tomates et les algues appartiennent à deux groupes ou sous règne distincts de végétaux. (2 points)**

Nommer et définir le groupe ou sous règne auquel appartiennent les algues.

**2. La tomate est une plante herbacée. (1,5 points)**

2.1 Compléter la légende du schéma de l'**annexe 3 – page 11/11**, (à rendre avec la copie).

**3. Les feuilles de la tomate sont composées et disposées de façon alterne. Le bord de leur limbe est denté. (4,5 points)**

3.1 Définir une feuille composée.

3.2 Définir la disposition alterne.

3.3 La perte du pouvoir photosynthétique des vieilles feuilles de tomate est nuisible pour la plante. Définir le principe de la photosynthèse pour le végétal et donner l'équation bilan.

**4. Les fleurs de tomate sont groupées en inflorescence de type cyme. (3 points)**

4.1 Dédurre la formule florale de la fleur de tomate d'après les indications fournies dans le texte. Justifier la réponse.

4.2 Définir une inflorescence et citer deux exemples d'inflorescences différents de celui de la tomate.

**5. Les fruits de la tomate sont des baies contenant de nombreuses graines. (3 points)**

5.1 Nommer l'élément de la fleur à l'origine du fruit et celui à l'origine de la graine.

5.2 Définir une baie.

5.3 Citer les deux facteurs externes nécessaires à la germination des graines de tomate.

Intitulé de l'épreuve			
<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type SUJET	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>6/11</b>

## **MICROBIOLOGIE- IMMUNOLOGIE**

(31 points)

1. Suite à sa chimiothérapie médicamenteuse, Madame VASQUEZ contracte une infection opportuniste, d'où la prescription d'AUGMENTIN®. Un mois plus tard, la patiente contracte une candidose digestive d'où la prescription du FUNGIZONE®. Cette candidose est provoquée par un microorganisme qui atteint essentiellement la peau et les muqueuses. C'est un organisme commensal et saprophyte, qui existe chez une personne saine dans les muqueuses de la cavité buccale, de l'intestin et du vagin sous forme de levure. Il se transforme en champignon filamenteux et devient pathogène quand certains facteurs sont présents: mauvaise hygiène, antibiothérapie, corticothérapie, la chimiothérapie, etc.

(5,5 points)

1.1 Définir les termes soulignés.

1.2 Citer les trois facteurs du pouvoir pathogène.

### **2. Ordonnance A.**

(7 points)

2.1 Identifier le type d'agent pathogène qui pourrait être mis en cause dans l'ordonnance A.

2.2 Nommer le type cellulaire auquel appartient cet agent dans le monde microbien.

2.3 Citer son mode de reproduction.

2.4 Une infection urinaire étant suspectée, un ECBU est pratiqué. Après un ensemencement du milieu de culture, on observe une contamination pour laquelle on mesure la croissance du contaminant. Ces mesures effectuées à des intervalles de temps réguliers ont permis de construire la courbe de croissance ( $\ln N = f(\text{temps})$  avec N : nombre de cellules par ml).

2.4.1 Définir le terme souligné.

2.4.2 À partir de la courbe du document 1, annexe 1 – page 9/11, nommer sur votre copie les principales étapes *a*, *b*, *c*, *d* de la croissance bactérienne, en milieu non renouvelé en expliquant ce qui se passe pour l'étape *c*.

### **3. Ordonnance B.**

(4 points)

3.1 Nommer le type d'organisme auquel appartient le microorganisme traité par FUNGIZONE®.

3.2 Légender le schéma du document 2, annexe 1 – page 9/11, correspondant à l'agent pathogène traité par FUNGIZONE® en reportant sur votre copie les noms correspondants aux numéros de 1 à 8.

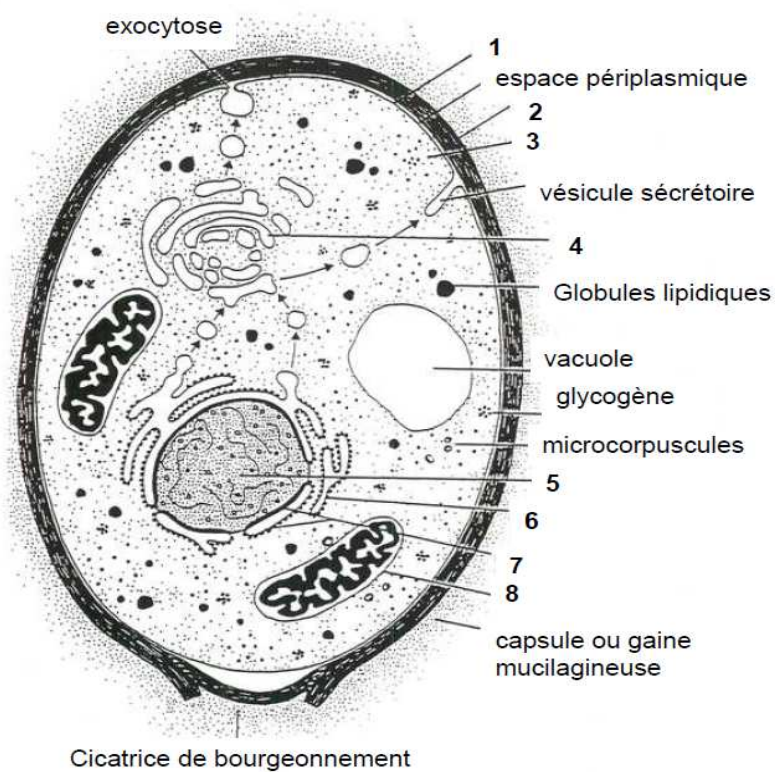
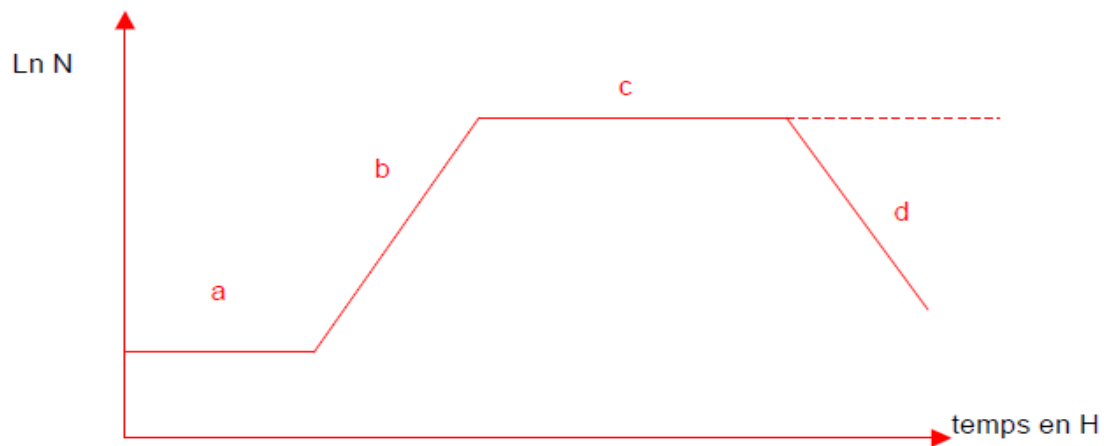
3.3 Indiquer si cette cellule est procaryote ou eucaryote.

Intitulé de l'épreuve			
<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type SUJET	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>7/11</b>

- 4. Les ordonnances A et B ont pu mettre en évidence deux types de microorganismes responsables des infections contractées par Madame VASQUEZ. En prévention, le médecin prescrit à cette patiente un VAXIGRIP®. (6 points)**
- 4.1 Nommer et définir le microorganisme concerné par ce moyen de prévention.
- 4.2 Citer les trois éléments de la structure générale de ce microorganisme.
- 4.3 Citer les six étapes dans l'ordre de la multiplication de ce microorganisme.
- 5. L'immunodépression et l'anémie font partie des nombreux effets indésirables de la chimiothérapie. En dehors des causes médicamenteuses ou thérapeutiques (comme la chimiothérapie), d'autres situations peuvent entraîner un déficit immunitaire. Citer une cause pathologique de déficit immunitaire. (1 point)**
- 6. Le traitement de l'anémie secondaire à la chimiothérapie anticancéreuse peut nécessiter une transfusion sanguine. (2 points)**
- 6.1 Citer les marqueurs érythrocytaires (ou agglutinogènes) présents sur les hématies de Madame VASQUEZ dont le groupe sanguin est A.
- 6.2 Citer les anticorps (ou agglutinines) naturels présents dans le sérum de cette patiente.
- 7. La réussite d'une transfusion sanguine repose sur le respect de règles de transfusion. (4 points)**
- 7.1 Préciser les groupes sanguins qui ne pourront pas être transfusés à cette patiente. Justifier chaque réponse.
- 7.2 Nommer et expliquer brièvement le phénomène qui se produit en cas de non-respect des règles de transfusion.
- 7.3 Cette patiente est Rhésus positif. Définir l'élément qui caractérise ce groupe Rhésus.
- 8. Pour les sujets les plus jeunes, en cas d'une chimiothérapie peu efficace, il peut être nécessaire de recourir à une allogreffe (ou greffe allogénique) de moelle osseuse. Définir le terme allogreffe. (1,5 points)**

Intitulé de l'épreuve			
<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type <b>SUJET</b>	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>8/11</b>



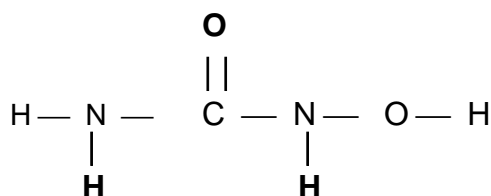


Intitulé de l'épreuve			
<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type <b>SUJET</b>	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>9/11</b>

Document à rendre avec la copie

Document 1

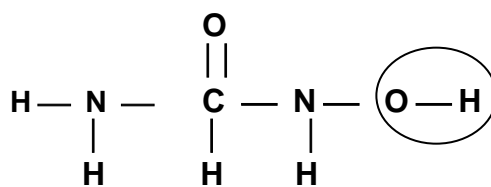
Question 1.1 – Page 3/11



Molécule d'HYDRÉA®

Document 2

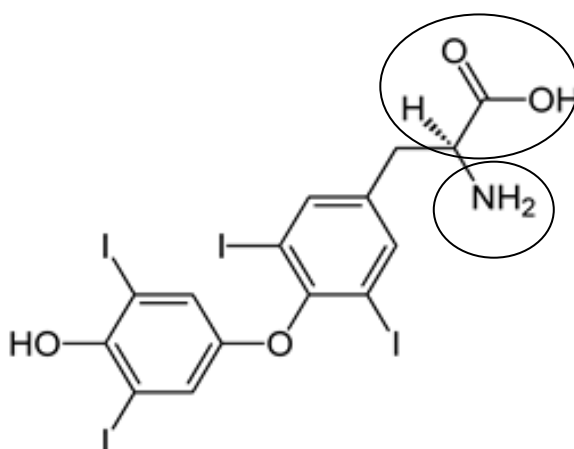
Question 1.3 – Page 3/11



Molécule d'HYDRÉA®

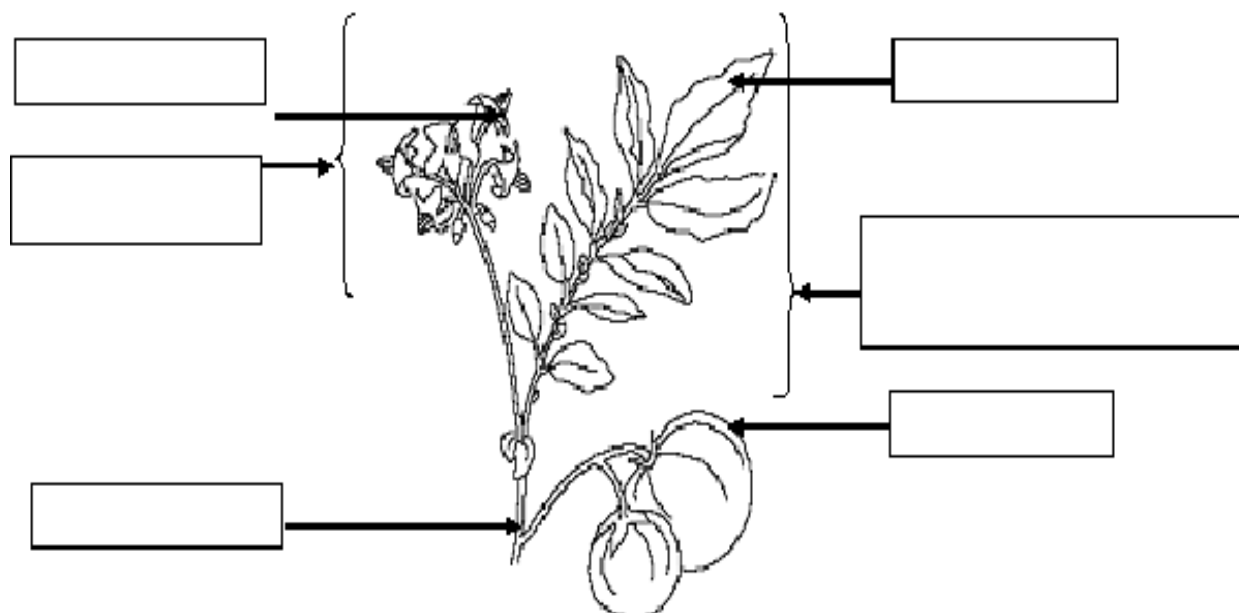
Document 3

Question 4.1 – Page 4/11



Intitulé de l'épreuve			
E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE			
Type SUJET	Durée 2h30	Coefficient 4	N° de page/total 10/11

document à rendre avec la copie



Intitulé de l'épreuve			
<b>E1 - U 10 – CHIMIE BIOLOGIE</b>			
Type <b>SUJET</b>	Durée <b>2h30</b>	Coefficient <b>4</b>	N° de page/total <b>11/11</b>