

**BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE
SESSION 2021**

ÉPREUVE E1 – U10

CHIMIE – BIOLOGIE

	BARÈME	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 :

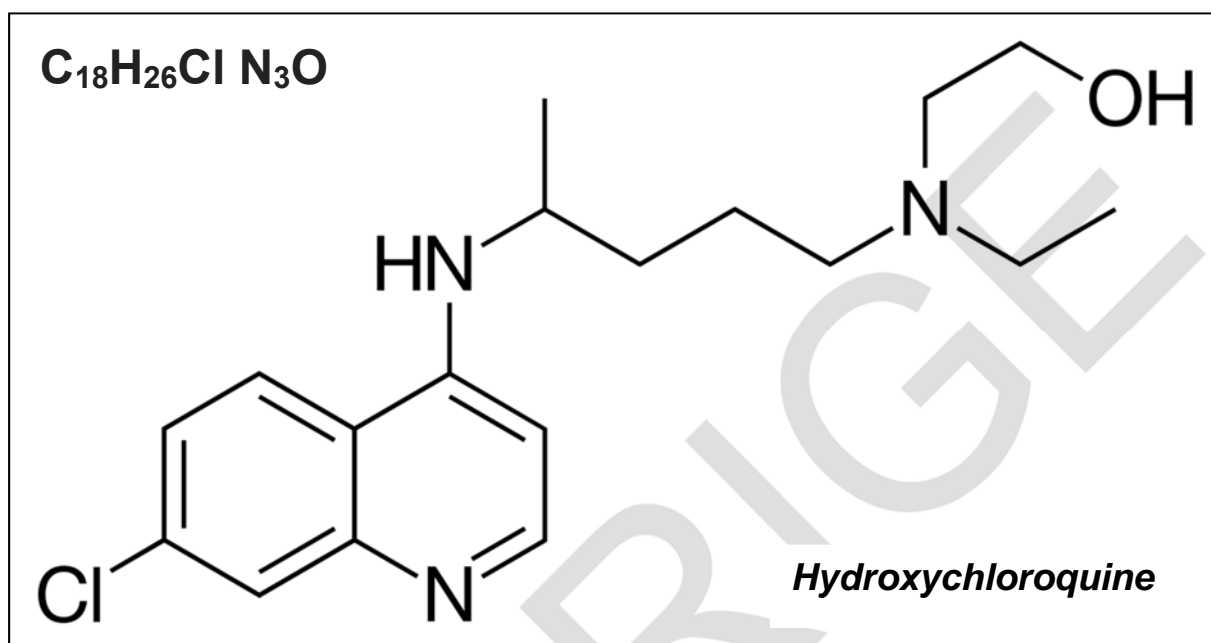
- du barème appliqué,
- des niveaux d'exigence mentionnés,
- des critères d'attribution des points accordés au soin et à la rigueur.

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 : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 1/13

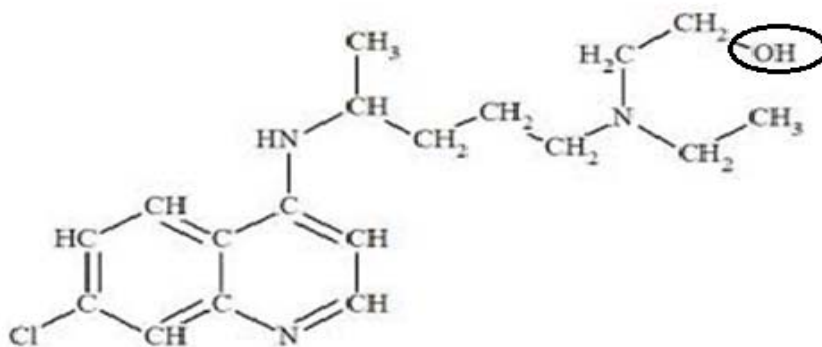
CHIMIE (19,5 + 0,5 point de présentation)

1. L'Hydroxychloroquine, principe actif de la spécialité Plaquénil® 200 mg (DOCUMENT 1) est une molécule antirhumatismale d'action lente, ayant des propriétés antalgiques et anti-inflammatoires et qui a été testée dans la lutte contre la Covid. A partir de la formule brute et la formule topologique de la molécule d'hydroxychloroquine données ci-dessous : (5 points)



- 1.1. Écrire la formule semi-développée de la molécule d'hydroxychloroquine.

(0 ou 1pt)



- 1.2. Entourer sur la formule semi-développée le groupement fonctionnel alcool.

(0,5pt)

- 1.3. Préciser la classe de cet alcool.

Alcool primaire

(0,5pt)

- 1.4. Calculer la masse molaire de l'hydroxychloroquine

$$M(\text{C}_{18}\text{H}_{26}\text{ClN}_3\text{O}) = 18 M(\text{C}) + 26 M(\text{H}) + M(\text{Cl}) + 3 M(\text{N}) + M(\text{O}) .$$

(1pt)

$$= (18 \times 12) + (26 \times 1) + (1 \times 35,5) + (3 \times 14) + (1 \times 16)$$

$$= 216 + 26 + 35,5 + 42 + 16$$

$$= \underline{\underline{335,5 \text{ g/mole}}}$$

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 2/13

1.5. Calculer la quantité de matière en hydroxychloroquine d'un comprimé de Plaquénil. (1pt)

$$n = \frac{m}{M}$$

mol ← n
g ← m
g.mol⁻¹ ← M

$$m = 200 \text{ mg} = 0,2 \text{ g}$$

$$M = 335,5 \text{ g / mole}$$

$$n = 0,2 / 335,5 = 0,000596 \text{ mole} = 5,96 \cdot 10^{-4} \text{ mole}$$

1.6. Déterminer le pourcentage d'azote en masse de la molécule d'hydroxychloroquine. (1pt)

Il y a 3 moles d'N dans l'hydroxychloroquine et 1 mole pèse 14 g

Il y a donc (3x14) = 42 g d'N pour 335,5 g d' hydroxychloroquine

$$\% (\text{N}) = (42 \times 100) / 335,5 = 12,52$$

2. L'atome de chlore entre dans la composition de la molécule d' hydroxychloroquine. (5,5 points)

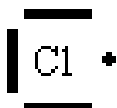
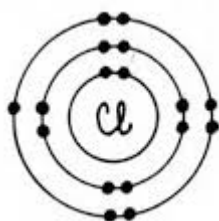
2.1. Indiquer le nombre d'électrons, de protons et de neutrons de l'atome de chlore.

Z= 17 donc 17 électrons, 17 protons (3x0,5=1,5pt)

A =35 donc (35-17) = 18 neutrons

2.2. Écrire le modèle de Bohr et le modèle de Lewis de l'atome de chlore.

(2x0,5=1pt)



2.3. Déterminer la structure électronique de l'atome de chlore.

K₂ L₈ M₇ (0,5pt)

2.4. Préciser la place (période et colonne) de l'élément chlore, dans la classification périodique des éléments.

Troisième période
7^{me} colonne (2x0,5=1pt)

2.5. Nommer la famille à laquelle le chlore appartient.

Famille des halogènes (0,5pt)

2.6. Dédurre et justifier la formule de l'ion chlorure.

Cl⁻ (1pt)

L'atome de chlore a gagné un électron pour obéir à la règle de l'octet ou acquérir la structure du gaz rare le plus proche
(Toute autre formulation cohérente acceptée)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 3/13

3. Le lavage des mains est un des gestes barrières essentiels pour enrayer la propagation du virus SARS-CoV-2. Ce geste peut être réalisé avec de l'eau et du savon ou avec une solution hydro-alcoolique (DOCUMENT 2).
L'eau oxygénée entre dans la composition de cette solution. (2,5 points)

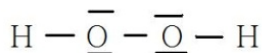
3.1. Indiquer la dénomination chimique de l'eau oxygénée.

Péroxyde d'hydrogène

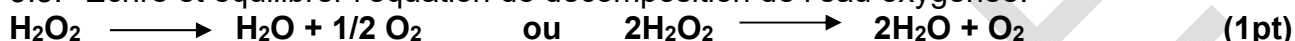
(0,5pt)

3.2. Écrire la formule de Lewis de l'eau oxygénée.

(0,5pt)



3.3. Écrire et équilibrer l'équation de décomposition de l'eau oxygénée.



3.4. Indiquer le volume de dioxygène libéré dans les CNTP d'un litre d'eau oxygénée à 10 volumes.

Le titre de l'eau oxygénée s'exprime en volumes.

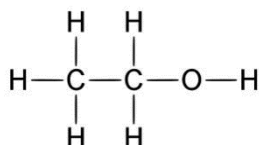
(0,5pt)

Dans les CNTP 1 litre d'eau oxygénée à 10 volumes libère 10 litres d'O₂.

4. L'éthanol entre aussi dans la composition de cette solution, il est utilisé comme antiseptique. (6,5 points)

4.1. Écrire la formule développée de l'éthanol.

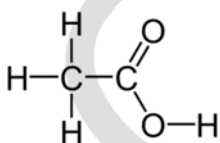
(0,5pt)



4.2. L'éthanol peut réagir avec l'acide éthanoïque par une réaction d'estérification.

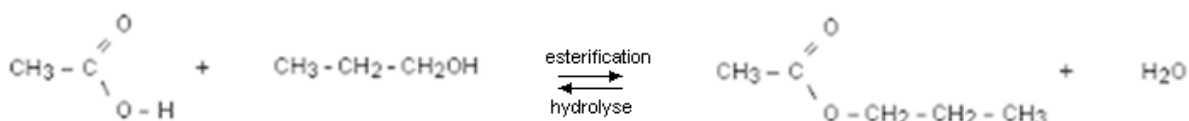
4.2.1. Écrire la formule développée de l'acide éthanoïque.

(0,5pt)



4.2.2. Écrire la réaction entre l'acide éthanoïque et l'éthanol.

(2pts)



BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 4/13

4.2.3. Entourer et nommer les différents groupements fonctionnels présents dans cette réaction. **(1,5pts)**



Acide carboxylique

Alcool (primaire)

Ester

4.2.4. Indiquer le nom de la réaction inverse de l'estérification.

Hydrolyse

(0,5pt)

4.2.5. Citer les trois caractéristiques d'une réaction d'estérification.

Réaction lente, limitée ou réversible, athermique

(3x0,5=1,5pt)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 5/13

BIOCHIMIE (15 points)

1. La nature de l'acide nucléique intervient dans la classification des virus. La COVID-19 est une épidémie due à un virus à ARN. (4 points)

1.1 Indiquer la signification du sigle ARN. (0,5pt)

Acide ribonucléique

1.2 Nommer l'ose constituant l'ARN. (0,5pt)

Ribose

1.3 Écrire en toutes lettres le nom des quatre bases azotées constituant l'ARN. (4x0,5=2pts)
Adénine, Uracile, Guanine, Cytosine
(0 si thymine citée)

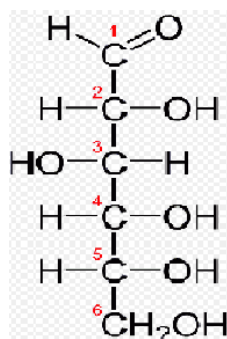
1.4 Classer ces bases azotées en bases puriques ou pyrimidiques. (0 ou 1 pt)

Bases puriques : Adénine et Guanine

Bases pyrimidiques : Cytosine, Uracile

2. L'amidon et le lactose sont des excipients entrant dans la composition du médicament Plaquénil® (Document 1). L'amidon est composé de chaînes de molécules de D-glucose. (5 points)

2.1. Écrire la structure linéaire du D-glucose. (0 ou 1pt)



2.2. Les oses se classent selon deux critères essentiels.

2.2.1 Citer les deux critères de classification des oses.

Le nombre d'atome de carbone

(2x0,5=1pt)

La nature de la fonction réductrice

2.2.2 Classer le glucose selon ces deux critères.

Aldohexose (Aldose et hexose accepté) (0,5pt)

2.3. Indiquer la signification du D dans « D-glucose ». (1pt)

Le D signifie que le groupement OH porté par le carbone asymétrique le plus éloigné de la fonction réductrice (ici le carbone 5) est à droite dans la représentation linéaire.

(Toute autre réponse cohérente acceptée)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 6/13

2.4. Le glucose est également présent dans la structure de diholosides comme le lactose.

2.4.1 Citer le deuxième ose entrant dans la composition du lactose.

Galactose

(0,5pt)

2.4.2 Repérer deux autres diholosides parmi la liste suivante : galactose, glycogène, amidon, maltose, pectine, saccharose, agar agar, fructose.

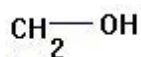
(2x0,5=1pt)

Maltose, saccharose

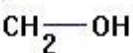
3. Le glycérol est un excipient entrant dans la composition des solutions hydro-alcooliques. (6 points)

3.1. Écrire la formule semi-développée du glycérol.

(0 ou 1pt)



ou



Glycérol

3.2. Le glycérol réagit avec les acides gras pour obtenir un lipide de type triglycéride.

3.2.1. Proposer une définition « d'acide gras ».

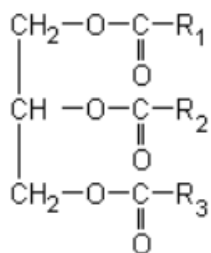
(4x0,5=2pts)

Les AG sont constitués d'une chaîne hydrocarbonée linéaire et d'une fonction carboxylique (COOH). Un acide gras contient au moins 4 atomes de carbone qui sont en nombre pair.

(Toute autre formulation cohérente acceptée)

3.2.2. Écrire la formule générale d'un triglycéride.

(0 ou 1pt)



triglycérides

3.2.3. Indiquer le nom de la réaction permettant d'obtenir un triglycéride.

Estérification

(0,5pt)

3.3. Après avoir recopié le tableau ci-dessous, classer les lipides suivants dans le groupe qui lui correspond.

(3x0,5=1,5pt)

HOMOLIPIDES	HETEROLIPIDES	LIPIDES ISOPRENIQUES
Triglycérides	Phospholipides	Vitamine D

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 7/13

BOTANIQUE (15 points)

L'Hydroxychloroquine est un dérivé synthétique de la quinine, alcaloïde présent dans l'écorce de quinquina.

1. Nommer à l'aide du DOCUMENT 3, le genre du quinquina rouge, puis la famille à laquelle il appartient. (1 point)

Cinchona ; Les rubiacées (2x0,5=1pt)

2. Indiquer les caractéristiques de la feuille du quinquina rouge à l'aide du DOCUMENT 3, en reproduisant le tableau ci-dessous sur la copie. (1,5 point)

Éléments observés	Caractéristiques de la feuille de quinquina
Bordure de la feuille	Lisse
Nervure	Pennée
phyllotaxie	Opposée

(3x0,5=1,5pt)

3. Les inflorescences du quinquina rouge sont des cymes. (1,5 point)

- 3.1 Proposer une définition du terme inflorescence.

Disposition des fleurs sur le pédoncule principal (0,5pt)

- 3.2 Citer deux autres types d'inflorescences.

Ombelle, capitule, grappe, épi, corymbe (2x0,5=1pt)

4. Nommer les termes botaniques correspondant aux annotations du schéma présent sur le DOCUMENT 3. (1,5 point)

1 = nervure ; 2 = pétiole ; 3 = nœud (3x0,5=1,5pt)

5. La fleur de quinquina est une fleur complète (3,5 points).

- 5.1 Citer dans l'ordre, de l'extérieur vers l'intérieur, les pièces florales composant une fleur complète.

Sépales (calice accepté), pétales (corolle acceptée), étamines (androcée acceptée), carpelles (pistil, gynécée acceptés) (4x0,5=2pts)
(si ordre non respecté : 1pt)

- 5.2 Identifier dans le texte du document 3 les deux parties stériles de la fleur.

Calice, corolle (0,5pt)
(0pt si une seule partie identifiée)

- 5.3 La fleur de quinquina est également composée d'éléments fertiles (1 point).

- 5.3.1 Indiquer le nom de la pièce florale renfermant le style.

Le carpelle (pistil ou gynécée accepté) (0,5pt)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 8/13

5.3.2 Citer les deux éléments constituant la partie mâle de la fleur.

Filet et anthère

(0,5pt)

(0pt si une seule partie identifiée)

6. Nommer les éléments qui constituent le calice.

Les sépales

(0,5pt)

7. Le quinquina rouge appartient à l'embranchement des spermaphytes (1,5 point).

7.1 Citer le sous-embranchement auquel se rattache cette plante.

Angiosperme

(0,5pt)

7.2 Indiquer le résultat de la double fécondation du quinquina rouge.

L'embryon et l'albumen (ou substance de réserve)

(2x0,5=1pt)

8. Le fruit du quinquina rouge est une capsule. La capsule est un fruit sec déhiscent.
(2 points)

8.1 Enumérer les parties constitutives du fruit, de l'extérieur vers l'intérieur du fruit.

Epicarpe (ou exocarpe), mésocarpe, endocarpe

(0,5x3=1,5pt)

(0,5pt si dans le désordre)

8.2 Proposer une définition du terme déhiscent.

S'ouvre à maturité (par une ou plusieurs fentes) pour libérer les graines

(0,5pt)

9. Le quinquina est une plante qui peut être indigène, naturalisée ou adventice (2 points).

9.1 Proposer une définition de plante indigène.

Plante présente dans une région depuis des centaines d'années. (toute autre réponse cohérente acceptée)

(1pt)

9.2 Expliquer à l'aide du document 3, en quoi le quinquina est une plante indigène.

C'est une plante indigène: « puisqu'on le trouve à l'état naturel dans le centre du Costa Rica »

(1pt)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 9/13

MICROBIOLOGIE (13 points)

1. Après lecture du DOCUMENT 4, répondre aux questions proposées. (10 points)

1.1. Citer les deux éléments qui composent « la barrière des muqueuses du nez ».

Mucus, poils

(2x0,5=1pt)

1.2. Relever dans le texte, deux agents physiques antimicrobiens.

Les UV et la chaleur

(2x0,5=1pt)

1.3. Retrouver dans le texte, les deux exemples de désinfectants et les quatre exemples d'antiseptiques. Présenter la réponse sous la forme d'un tableau.

DESINFECTANTS	ANTISEPTIQUES
Eau de javel, alcool à 90°	Savon, gel hydroalcoolique, alcool à 60°, eau oxygénée

(6x0,5=3pts)

1.4. Proposer une définition du terme « antiseptique ».

Produit permettant de tuer, éliminer ou inactiver les microorganismes sur les tissus vivants

(3x0,5=1,5pt)

1.5. Préciser la différence entre « désinfectant » et « antiseptique ».

Le désinfectant agit sur les surfaces ou matières inertes alors que l'antiseptique agit sur les tissus vivants.

(0 ou 1pt)

1.6. Expliquer l'expression « parasite cellulaire obligatoire ».

Un virus n'ayant qu'un seul acide nucléique ne peut se reproduire seul ; il est donc obligé de pénétrer dans une cellule vivante afin de se reproduire.

(1pt)

Toute autre formulation cohérente acceptée

1.7. Indiquer trois éléments qui composent la structure du coronavirus.

Un acide nucléique ARN (ou génome viral ARN)

Une capside

Une enveloppe

(3x0,5=1,5pt)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 10/13

2. Nommer les étapes de la réplication du coronavirus en complétant le tableau de l'ANNEXE 1. (3 points)

Numéro de l'étape	Nom de l'étape
①	Fixation sur le récepteur spécifique de la cellule cible
②	Pénétration dans le cytoplasme
③	Décapsidation (libération de l'ARN viral)
④	Réplication de l'ARN virale et/ou traduction au niveau ribosomal
⑤	Synthèse et/ou assemblage des protéines virales
⑥	Libération ou sortie des virions

(6x0,5=3pts)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 11/13

IMMUNOLOGIE (17 points)

1. Après lecture du DOCUMENT 5, répondre aux questions suivantes. (12 points)

1.1. Proposer une définition de « maladie auto-immune ».

Maladie ou pathologie (chronique) qui provoque une perte de tolérance du soi OU une perte de la capacité du système immunitaire à différencier le soi du non soi.

Toute autre réponse cohérente acceptée (1pt)

1.2. Citer deux exemples de maladies auto-immunes.

Sclérose en plaques, maladie de Crohn, diabète de type 1, polyarthrite rhumatoïde...

Toute autre réponse cohérente acceptée (2x0,5=1pt)

1.3. Proposer une définition du terme « cytokine ».

Protéine du système immunitaire permettant la communication à courte distance entre les cellules de l'immunité (ou jouant le rôle de messenger pour réguler l'activité des cellules immunitaires)

Toute autre réponse cohérente acceptée (1pt)

1.4. Citer la nature biochimique d'un anticorps.

Protéine (0,5pt)

1.5. Indiquer un autre terme pour « anticorps ».

Immunoglobuline (0,5pt)

1.6. Citer les cinq catégories d'anticorps produits par le système immunitaire.

IgG, IgA, IgM, IgE, IgD (0 ou 1pt)

1.7. Nommer la cellule productrice des anticorps.

Plasmocyte (Lymphocyte B non accepté) (1pt)

1.8. Indiquer de façon précise dans quel type d'immunité interviennent les anticorps.

Immunité spécifique humorale ou adaptative (1pt)

(0 si « cellulaire » dans la réponse)

1.9. Préciser le rôle des anticorps dans cette immunité.

Les anticorps neutralisent l'antigène par formation d'un complexe immun. (2x1=2pts)

1.10. Relever dans le texte du DOCUMENT 5 le nom de l'examen biologique qui permet de mettre en évidence la présence d'anticorps dans l'organisme.

Test sérologique (sérologie acceptée) (1pt)

1.11. Indiquer les quatre signes de la réaction inflammatoire.

Douleur / chaleur / œdème / rougeur (0 ou 1pt)

BP Préparateur en Pharmacie	Code : C 21SP-BP PP U10	Session 2021	CORRIGE
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 12/13

1.12. Préciser si la réaction inflammatoire correspond à une réaction immunitaire spécifique ou non spécifique, en justifiant la réponse.

Réaction non spécifique car dirigée contre tout type de substance étrangère à l'organisme quelle que soit sa nature.

(Toute autre réponse cohérente acceptée)

(0,5pt : non spécifique + 0,5pt : justification = 1pt)

2. En cas d'infection par la COVID-19 l'ensemble du système immunitaire se mobilise. (5 points)

2.1 Compléter le tableau de l'**ANNEXE 2** en cochant les cases correspondantes.

Nom Rôle	Lymphocyte B	Lymphocyte T	Macrophage	Polynucléaires neutrophiles
Diapédèse	X	X	X	X
Phagocytose			X	X
Réaction inflammatoire			X	X

(3x1=3pts) (0 ou 1pt par ligne)

2.2 Indiquer le lieu de production et le lieu de maturation des lymphocytes T.

Lieu de production des lymphocytes T : moelle osseuse (rouge)

Lieu de maturation des lymphocytes T : thymus

(2x0,5=1pt)

2.3 Indiquer le lieu de production et le lieu de maturation des lymphocytes B.

Lieu de production des lymphocytes B : moelle osseuse (rouge)

Lieu de maturation des lymphocytes B : moelle osseuse (rouge)

(2x0,5=1pt)