

# **BREVET PROFESSIONNEL**

## **PRÉPARATEUR EN PHARMACIE**

### **E1 – ÉPREUVE SCIENTIFIQUE**

#### **U11 – CHIMIE - BIOLOGIE**

# **SUJET**

**LE CANDIDAT DOIT RÉPONDRE SUR LE SUJET.**

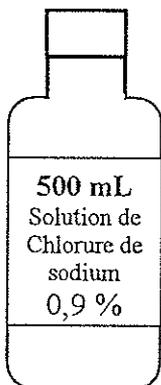
**L'USAGE DE LA CALCULATRICE EST AUTORISÉ**

<b>GROUPEMENT EST</b>	<b>SESSION 2005</b>	<b>SUJET</b>	
<b>Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE</b>		<b>Coef. : 4</b> <b>Durée : 2 h 30</b>	<b>Page 1/21</b>
<b>Epreuve : E1 – Epreuve scientifique</b> <b>SE1A – Chimie – Biologie (U11)</b>			

**Exercice 1**

Une solution aqueuse de chlorure de sodium est utilisée en médecine pour véhiculer des apports thérapeutiques.

1.1. Indiquer la composition du noyau de l'atome de sodium.



1.2. Préciser la répartition électronique de cet atome de sodium.

1.3. Transformer la concentration massique de cette solution de chlorure de sodium en concentration molaire.

1.4. Pour ce flacon de 500 mL, calculer le nombre d'ions sodium contenu dans ce flacon.

Données :  ${}^{23}_{11}\text{Na}$   ${}^{35,5}_{17}\text{Cl}$   $M(\text{NaCl}) = 58,5 \text{ g/mol}$   $N = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**Exercice 2 :**

On réalise une réaction d'oxydoréduction, en milieu acide met en jeu les couples  $\text{Fe}^{+3} / \text{Fe}^{+2}$  et  $\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{+2}$ .

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 2/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

2.1. A l'aide des variations des nombres d'oxydation, écrire les deux demi-réactions d'oxydoréduction.

On donne  $E_{\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}}^0 = 1,52 \text{ V}$  et  $E_{\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}}^0 = 0,77 \text{ V}$ .

2.2. En déduire l'équation-bilan de cette oxydoréduction.

2.3. On ajoute 3,16 g de permanganate de potassium à 100 mL de solution de sulfate de fer II à 0,1 mol/L.

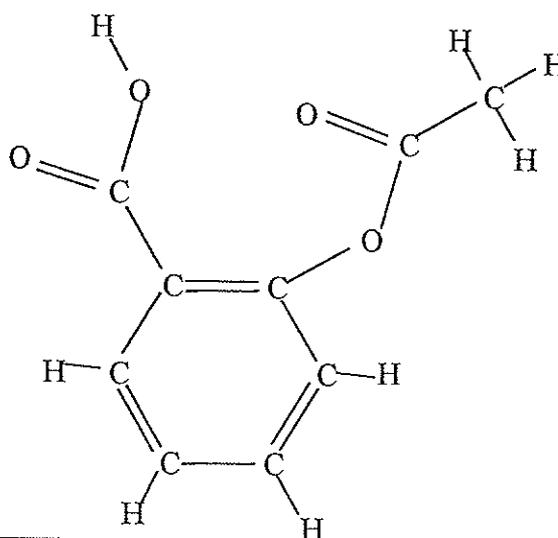
On donne :  $M(\text{K}) = 39 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{Mn}) = 55 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ .

2.3.1 Calculer les quantités de matières initiales des ions  $\text{Fe}^{2+}$  et  $\text{MnO}_4^-$ .

2.3.2 Calculer les concentrations finales des ions  $\text{Fe}^{3+}$  et  $\text{Mn}^{2+}$ .

### Exercice 3

L'aspirine (acide acétylsalicylique)



GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 3/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

3.1. Ecrire la formule brute de l'aspirine.

3.2. Calculer la masse molaire moléculaire de l'aspirine.

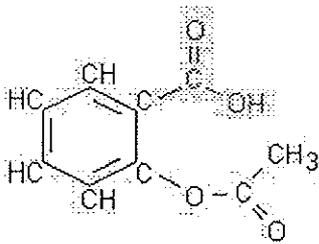
$$M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol} \quad M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol} \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

3.3. Calculer le nombre de mole contenu dans un comprimé contenant 500 mg d'aspirine pure.

3.4. La solubilité de l'aspirine dans l'eau est 3,3 g/L à 25°C. Calculer le volume minimal de solution prise à cette température, pour que le comprimé contenant 500 mg d'aspirine pure soit totalement dissous.

3.5. Calculer la concentration molaire de la solution précédente.

3.6. Entourer et nommer les différents groupes fonctionnels.



GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 4/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

3.7. La fabrication de l'aspirine passe par différentes étapes :

3.7.1. Une des matières premières est le benzène.

Ecrire la formule développée du benzène.

3.7.2. Indiquer l'état physique du benzène à température de 20 °C et à une pression atmosphérique de 1 bar.

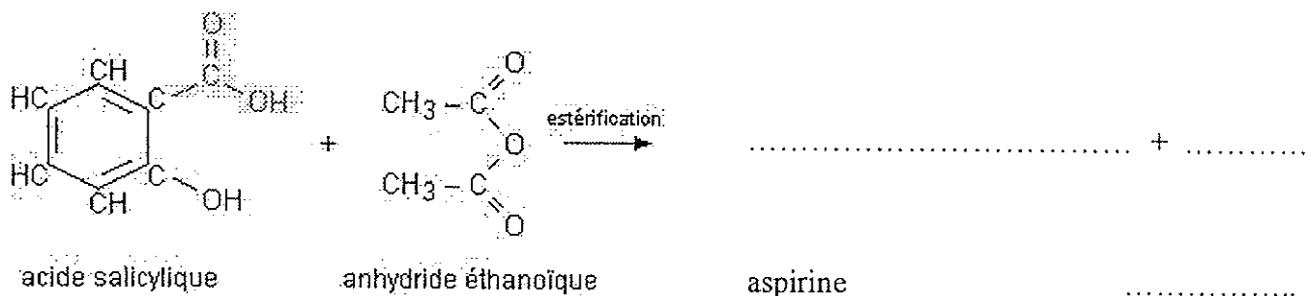
3.7.3. Indiquer le nom de la réaction qui permet, à partir du benzène, d'obtenir du bromobenzène.

3.8. On peut obtenir du phénol après une réaction avec de la soude sur le bromobenzène.

3.8.1. Ecrire la formule développée du phénol.

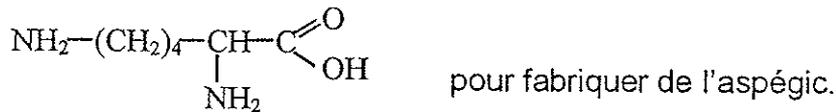
3.8.2. Indiquer l'état physique du phénol à température de 20 °C et à une pression atmosphérique de 1 bar.

3.9. Compléter la réaction d'estérification de l'acide salicylique (acide 2-hydroxybenzoïque) avec l'anhydride éthanoïque.



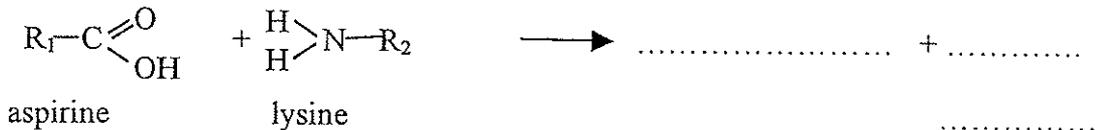
GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 5/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

3.10. On fait réagir de l'acide acétylsalicylique avec de la lysine :



3.10.1 Indiquer le nom de la fonction résultant de l'action de la fonction amine sur une fonction carboxylique

3.10.2. Compléter l'équation bilan de cette réaction.



3.11. Synthèse industrielle de l'aspirine.

Préparation de l'acide salicylique :

Du phénol pur est mélangé dans un réacteur avec la quantité stœchiométrique de soude sous forme de lessive de soude à 50 %. Le phénol est transformé en phénate de sodium et en eau.

L'eau est soigneusement éliminée par évaporation sous vide, puis le phénate de sodium solide est introduit dans un autoclave broyeur. On injecte dans l'autoclave, à une température de 150-160°C, du dioxyde de carbone gazeux sous une pression de 5 bar. Le phénate de sodium se transforme alors en salicylate de sodium.

Le salicylate de sodium est ensuite acidifié par une solution d'acide sulfurique ce qui le transforme en acide salicylique.

Passage à l'aspirine :

L'acide salicylique est traité par l'anhydride acétique à une température voisine de 98°C. On obtient l'aspirine.

Au bout de 2 heures de traitement, le mélange est filtré pour éliminer l'acide salicylique n'ayant pas réagi. La solution obtenue laisse précipiter, par refroidissement vers 0°C, l'ester acétique de l'acide salicylique ou aspirine sous forme d'un solide blanc, que l'on extrait par filtration.

3.11.1. Compléter le tableau des étapes de la préparation de l'aspirine :

Phénol	..... de sodium	..... de sodium	acide .....	Aspirine
--------	-----------------	-----------------	-------------	----------

3.11.2. A partir d'une tonne de phénol de masse molaire moléculaire 94 g/mol, on fabrique de l'aspirine avec un rendement global de 71 %.

Calculer le nombre de comprimés contenant 500 mg de principe actif que l'on peut obtenir.

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 6/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

3.12. On commercialise parfois l'aspirine sous forme de comprimés effervescents. Outre l'aspirine, ces comprimés contiennent de l'hydrogencarbonate de sodium  $\text{NaHCO}_3$ .

Couples acide base :  $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2 / \text{HCO}_3^-$   $\text{pK}_{a1} = 6,35$  ;  $\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}$   $\text{pK}_{a2} = 10,3$  et  $\text{AH}/\text{A}^-$   $\text{pK}_a = 3,5$ .

Lors de la dissolution dans l'eau d'un comprimé effervescent, on observe la réaction prédominante  $\text{HCO}_3^- + \text{AH} = \text{CO}_2 + \text{A}^- + \text{H}_2\text{O}$

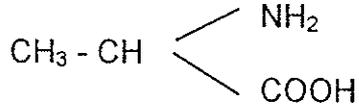
3.12.1. Justifier que le comprimé est effervescent.

3.12.2. Calculer la constante de l'équilibre précédent.

En pratique lorsqu'on part d'un mélange stœchiométrique on peut considérer la réaction pratiquement totale.

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 7/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

1. Identifier cette molécule ,



2. Indiquer la formule générale d'un Acide Aminé.

3. Les Acides Aminés se relient entre eux pour former de longues chaînes de protéines. Indiquer les caractéristiques de cette liaison :

4. Indiquer le métal constituant l'Hème de :

L'Hémoglobine : .....

La Cyonocobalamine ou Vitamine B<sub>12</sub> : .....

La Chlorophylle : .....

4.1. Ces trois composés sont des :

.....

ou

.....

4.2. C'est-à-dire qu'ils sont constitués :

d'une fraction .....

et d'un groupement .....

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 8/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

5. Nommer les principaux constituants de :

	I'ADN	I'ARN
<u>Nom</u>	_____	_____
<u>Acide</u>	_____	_____
<u>Ose</u>	_____	_____
<u>Bases</u>	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____
<u>Bases</u>	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 9/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

1 – Compléter à l'aide de croix le tableau suivant :

	VIRUS	BACTÉRIE
Structure cellulaire		
Parasite intracellulaire obligatoire		
Procaryote		
Capside		
Paroi		
Un seul type d'acide nucléique		
Deux types d'acides nucléiques		
Capsule éventuelle		

2 – Les agents antimicrobiens permettent de limiter la multiplication et la croissance bactérienne et assurent ainsi une stérilisation ou une désinfection.

2.1 – Définir :

- Stérilisation :

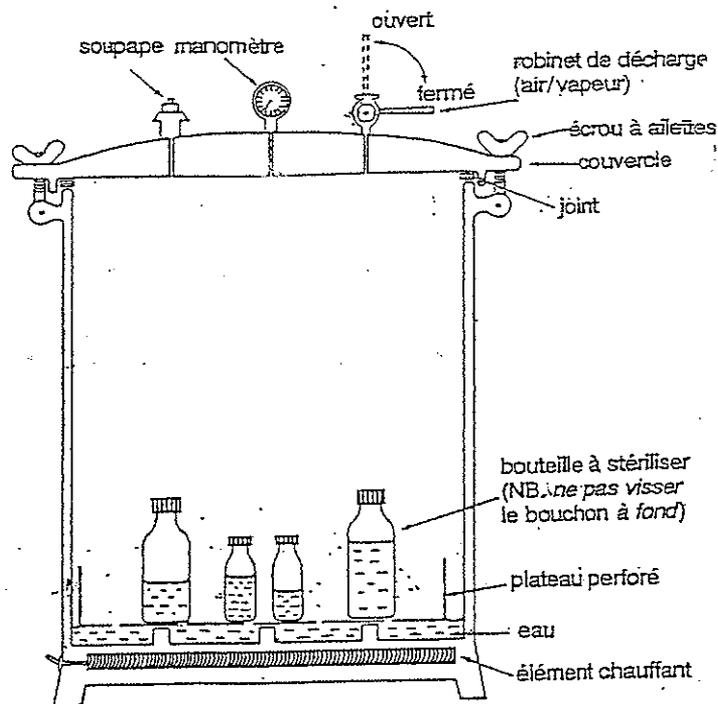
- .....
- .....
- .....
- .....

- Désinfection

- .....
- .....
- .....
- .....

<b>GROUPEMENT EST</b>	<b>SESSION 2005</b>	<b>SUJET</b>	<b>Page 10/21</b>
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique		Durée : 2 h 30	
SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

2.2- L'appareil ci-dessous utilise un agent physique de stérilisation.



2.2.1 – Nommer cet appareil :

.....

2.2.2 – Indiquer à l'aide d'une croix le mode de stérilisation :

- Stérilisation par chaleur sèche
- Stérilisation par chaleur humide

3. – Le contrôle d'une stérilisation peut se faire par prélèvement d'un échantillon et sa mise en culture sur un milieu adéquat :

3.1 – Définir "un milieu de culture" :

.....

.....

.....

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 11/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique		Durée : 2 h 30	
SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

3.2 – Certaines bactéries nécessitent un apport de facteurs de croissance dans leur milieu de culture

3.2.1 – Nommer ces bactéries :

.....

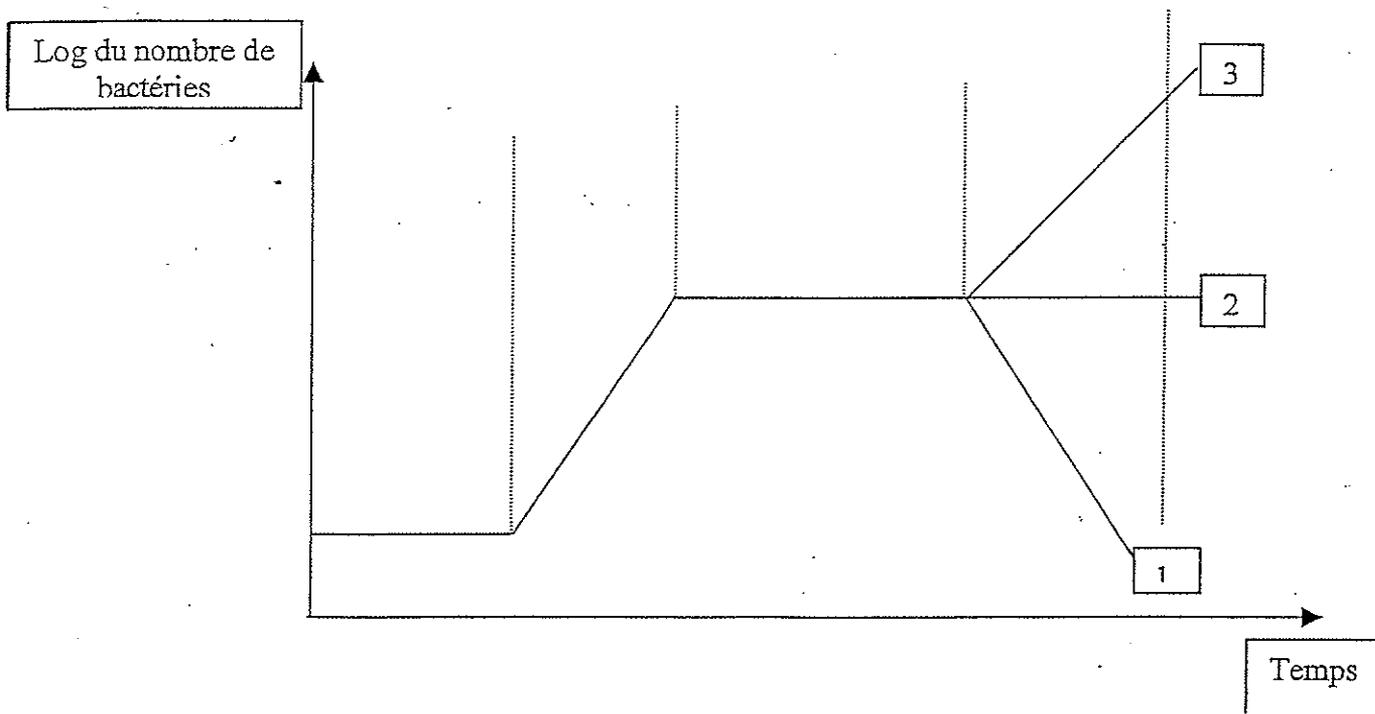
3.2.2. – Citer un facteur de croissance :

.....

3.3 – Après incubation, la présence de colonies permet de montrer l'inefficacité de la stérilisation. On compte les colonies et on établit une courbe de croissance.

Choisir parmi les trois tracés de courbes proposées celui correspondant à une croissance bactérienne en milieu non renouvelé :

Tracé N°



GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 12/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique		Durée : 2 h 30	
SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

4 – A partir de cet extrait du Vidal, choisir le produit pouvant être appliqué sur une plaie.

Produit



### EXTRAIT DU VIDAL

#### Produit A

**FORMES et PRESENTATIONS :**

*Solution* : Flacons opaques (PE, dioxyde de titane) de 250 mL, 500 mL, 1000 mL

**COMPOSITION :**

Solution d'hypochlorite de sodium

**DC INDICATIONS :**

Antiseptie

#### Produit B

**FORMES et PRESENTATIONS :**

*Liquide* : Sachet-dose de 20 mL, flacon de 1 litre avec chambre doseuse de 20 mL

**COMPOSITION :**

Ammonium quaternaire, Alkylamine

**PROPRIETES :**

Bactéricide  
Fongicide  
Actif sur VIH, BK

**INDICATIONS :**

Désinfectant

5 – L'aspergillus est une moisissure à l'origine d'infections graves. Il existe un autre type de champignon microscopique à forme arrondie.

Citer son nom :

.....

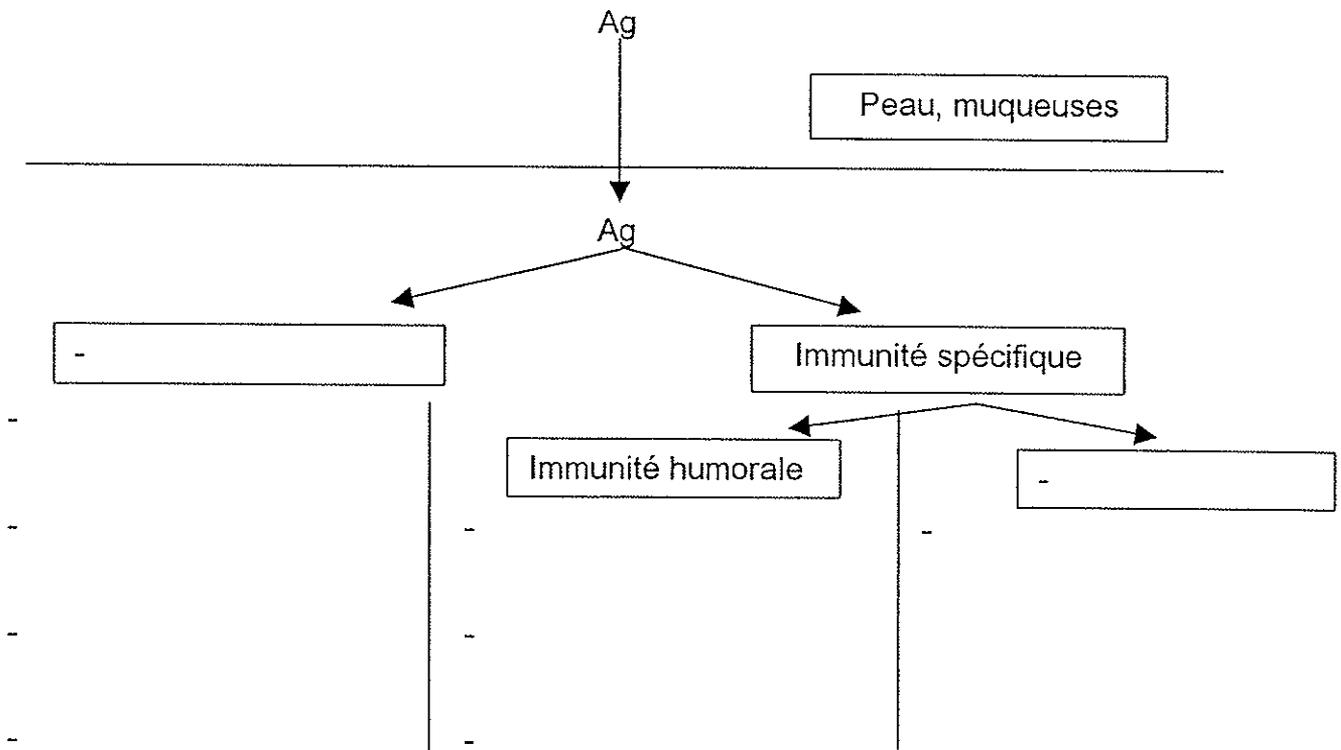
GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 13/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

1 – Les cellules qui ont la charge de défendre l'organisme doivent pouvoir faire la différence entre le "soi" et le "non-soi"  
 Cette distinction est possible grâce à la présence de macromolécules antigéniques spécifiques (de marqueurs) à la surface des cellules.

Compléter le tableau suivant :

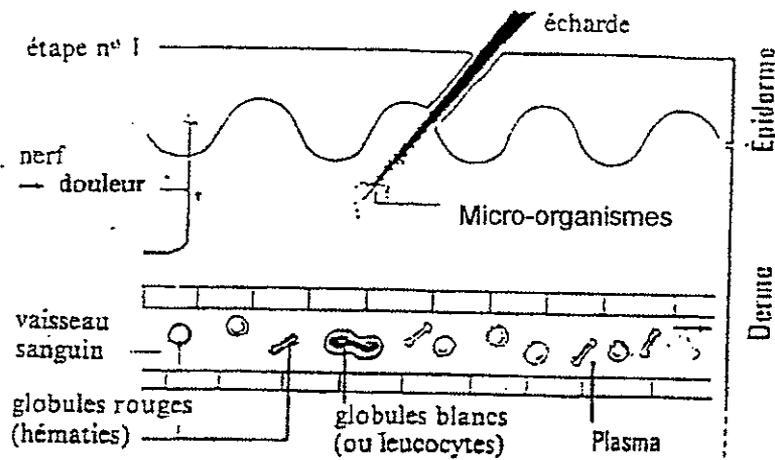
Marqueurs du "soi"	Cellules qui les portent

2 – Lorsqu'un antigène pénètre dans notre organisme, deux types d'immunité se mettent en place. Compléter le schéma suivant en plaçant dans chacune des trois colonnes les termes qui s'y rapportent, à choisir dans cette liste : macrophage, lymphocyte B, complément, plasmocyte, lymphocyte T8, anticorps, polynucléaire neutrophile, immunité non spécifique, monocyte, immunité cellulaire.



GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 14/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique		Durée : 2 h 30	
SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

3 – Lors d'une agression microbienne (piqûre par exemple), il se forme une réaction au lieu d'introduction.



3.1 – Nommer cette réaction.

.....

3.2 – Préciser le type de défense impliquée.

- défense spécifique

- défense non spécifique

3.3 – Citer les quatre signes cliniques caractérisant cette réaction.

- .....
- .....
- .....
- .....

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 15/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

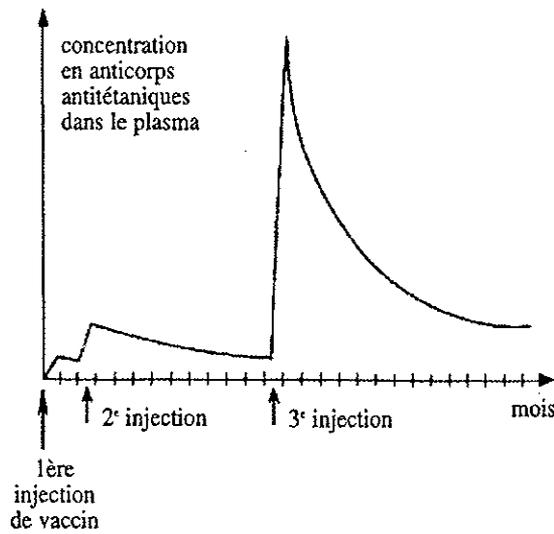
La réaction inflammatoire permet la phagocytose.

3.4 – Citer les trois cellules impliquées dans la phagocytose :

- .....
- .....
- .....

#### 4 – Acquisition de l'immunité : la vaccination

Le dosage des anticorps dans le plasma après trois injections de vaccin antitétanique est représenté par le graphe suivant.



Source  
*Microbiologie générale et appliquée*  
Editions Lanore  
Figarella, Leyral, Terret

Concentration en anticorps sériques spécifiques après 3 injections de vaccin antitétanique

Commenter l'évolution de la réponse immunitaire présentée sur ce graphe.

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 16/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

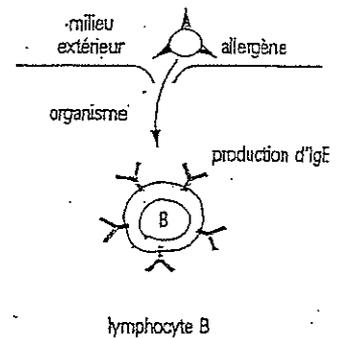
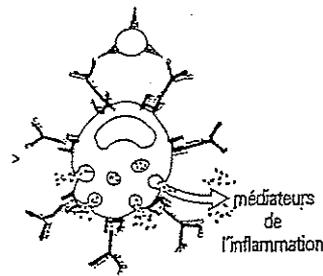
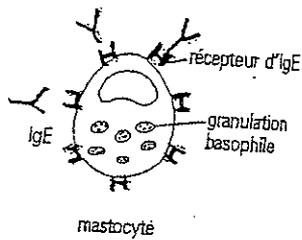
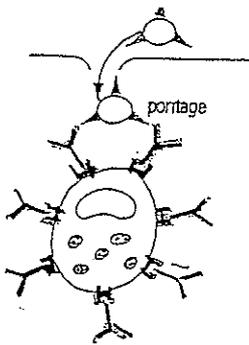
5 – Dysfonctionnement du système immunitaire.

5.1 – Définir "réaction d'hypersensibilité"

.....

.....

5.2 – Mettre un numéro d'ordre aux schémas suivants :







5.3 – Identifier ce type d'hypersensibilité.

.....

.....

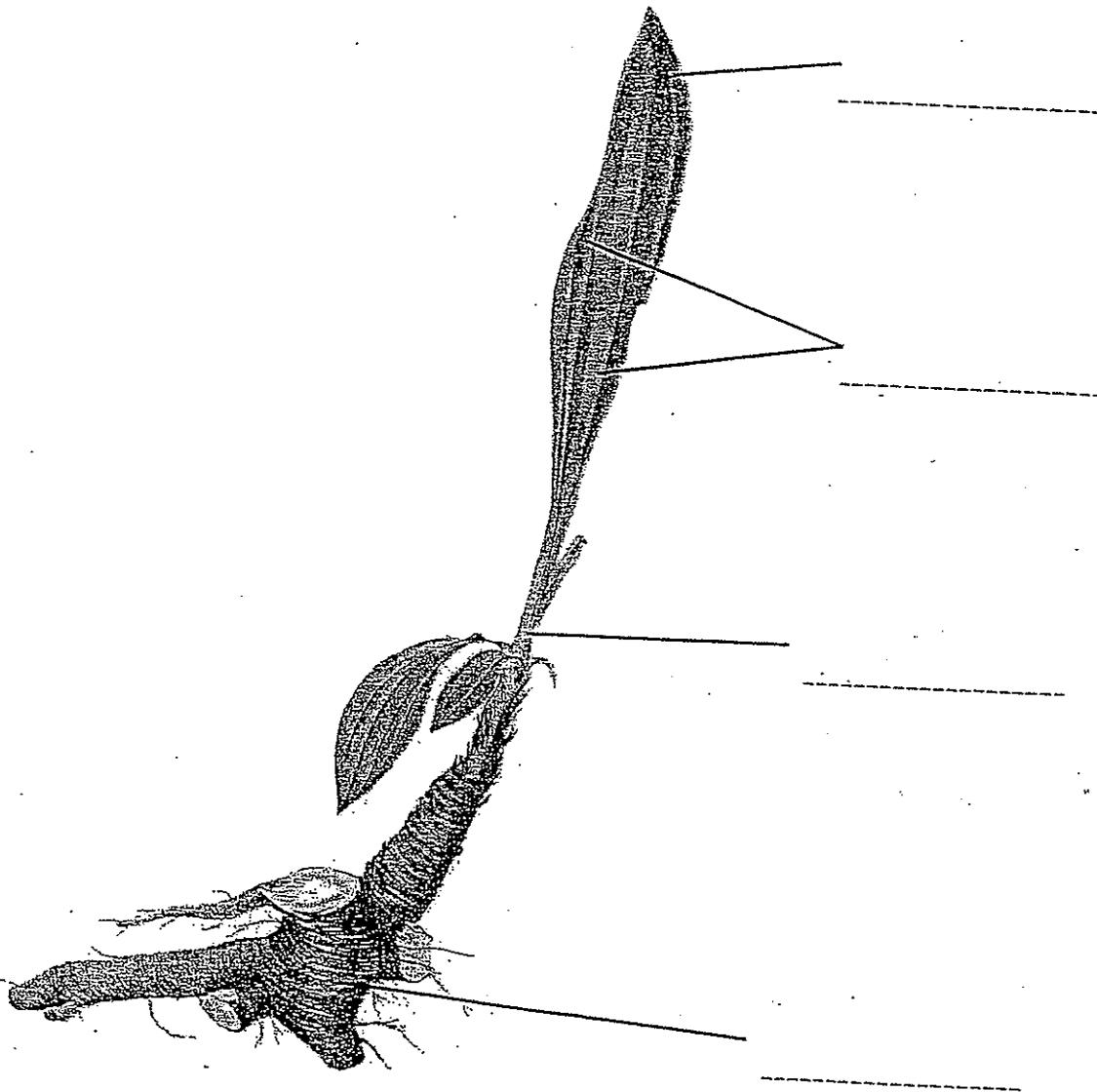
.....

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 17/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique		Durée : 2 h 30	
SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

## 1. – Les Angiospermes

## 1.1 – L'appareil végétatif.

Le schéma ci-dessous représente la gentiane jaune.



## 1.1.1 – Annoter ce schéma

GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 18/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	
Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)			

1.1.2. – Indiquer le type de nervation.

.....

1.1.3. – Décrire la classe de cet angiosperme.

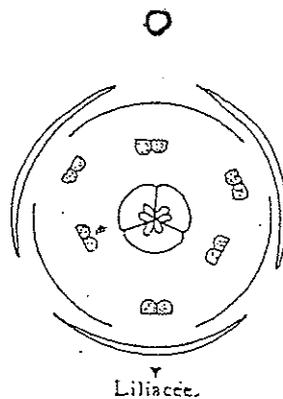
.....

1.1.4 – Choisissez en entourant les qualificatifs qui peuvent s'appliquer à ce végétal dans la liste suivante (attention une mauvaise réponse en annule une bonne).

- Thallophytes
- Procaryotes
- Gymnospermes
- Cormophytes
- Phanérogames
- Spermaphytes
- Eucaryotes
- Angiospermes
- Rhizophytes
- Cryptogames

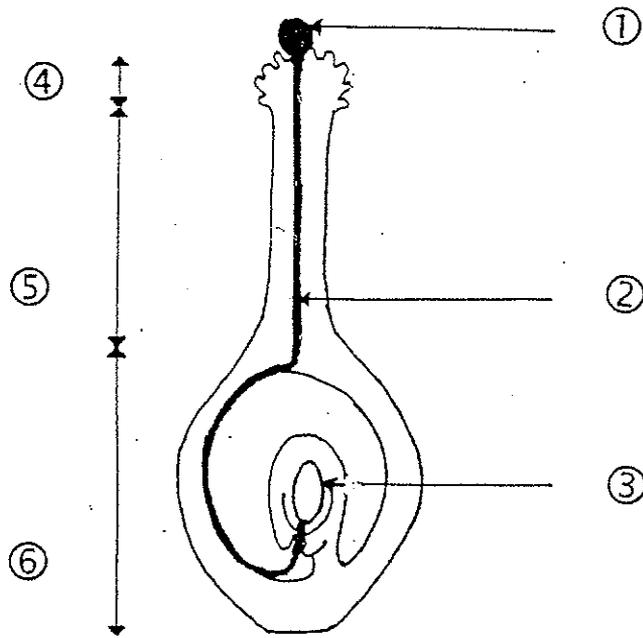
1.2 – La reproduction des angiospermes.

1.2.1 – A partir du diagramme suivant, donner et expliquer la formule florale.



GROUPEMENT EST	SESSION 2005	SUJET	Page 19/21
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

L'une des étapes de la reproduction sexuée des angiospermes est schématisée par le dessin suivant.



1.2.2. – Nommer cette étape.

.....

1.2.3. – Noter la légende du schéma dans le tableau ci-dessous

<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	
<b>6</b>	

<b>GROUPEMENT EST</b>	<b>SESSION 2005</b>	<b>SUJET</b>	<b>Page 20/21</b>
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	

1.2.4. – Indiquer le nom de la structure constituée par l'ensemble des éléments [4 – 5 – 6]

.....

1.2.5. – Quelles sont les parties d'une fleur à l'origine respectivement du fruit et de la graine (ou des graines) après fécondation ?

.....

.....

<b>GROUPEMENT EST</b>	<b>SESSION 2005</b>	<b>SUJET</b>	<b>Page 21/21</b>
Examen : B.P. PRÉPARATEUR EN PHARMACIE Epreuve : E1 – Epreuve scientifique SE1A – Chimie – Biologie (U11)		Coef. : 4 Durée : 2 h 30	