

BREVET PROFESSIONNEL PRÉPARATEUR EN PHARMACIE**SESSION 2021****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 14 pages numérotées de 1/14 à 14/14. Dès la distribution, le candidat doit s'assurer que cet exemplaire est complet.

Les annexes 1 et 2, 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 : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 1/ 14

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

Un des principes actifs du Birodogyl® est la métronidazole, antibiotique de la famille des nitro-s-imidazoles, indiqué chez l'adulte dans le traitement des infections buccales et dentaires.

Composition du médicament BIRODOGYL

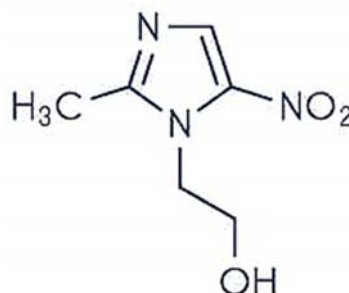
	p cp
Spiramycine	1 500 000 <u>UI</u>
Métronidazole	250 mg

Substances actives : Métronidazole, Spiramycine

Excipients : Amidon de maïs, Cellulose microcristalline, Croscarmellose sel de Na, Hypromellose, Macrogol 6000, Magnésium stéarate, Opadry blanc, Povidone K 30, Silice colloïdale anhydre, Sorbitol, Titane dioxyde

Un extrait des données utiles est fourni page 3.

1. **À partir de la formule topologique de la métronidazole donnée ci-dessous : (6 points)**



- 1.1 Écrire la formule développée de la molécule.
 - 1.2 Entourer sur la formule développée le groupement fonctionnel alcool.
 - 1.3 Préciser la classe de cet alcool.
 - 1.4 Déterminer la formule brute de la molécule de métronidazole.
 - 1.5 Calculer la masse molaire moléculaire de la métronidazole.
 - 1.6 Calculer la quantité de matière en métronidazole d'un comprimé de Birodogyl®.
 - 1.7 Déterminer le pourcentage en masse de l'azote dans la molécule de métronidazole.
2. **L'atome d'azote entre dans la composition de la molécule de métronidazole. (4,5 points)**
- 2.1 Déterminer la composition en protons, électrons et neutrons de l'atome d'azote.
 - 2.2 Déterminer la formule électronique de l'atome d'azote.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 2/14

- 2.3 Écrire le modèle de Lewis et de Bohr de l'atome d'azote.
- 2.4 Préciser la place (période et colonne) de l'élément azote dans le tableau de la classification périodique des éléments.
- 3. La consommation d'alcool est contre-indiquée avec la prise de Birodogyl®. (6 points)**
- 3.1 Écrire la formule semi-développée de l'éthanol.
- 3.2 Un autre alcool a pour formule brute $C_4H_{10}O$.
- 3.2.1 Définir « isomère ».
- 3.2.2 Écrire la formule semi-développée de deux isomères possibles.
- 3.2.3 Nommer chaque isomère écrit sous la formule correspondante (question 3.2.2).
- 3.2.4 Préciser, pour chaque isomère écrit, la classe de l'alcool.
- 4. Pour diminuer l'acidité buccale, on peut utiliser le bicarbonate de sodium de formule $NaHCO_3$. (3 points)**
- 4.1 Écrire l'équation de dissociation du bicarbonate de sodium dans l'eau.
- 4.2 Exprimer le K_s en fonction des concentrations en ions.
- 4.3 En déduire l'expression du K_s en fonction de la solubilité « s ».

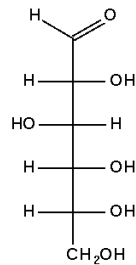
Données :			
Hydrogène	Z = 1	A = 1	M(H) = 1 g.mol ⁻¹
Carbone	Z = 6	A = 12	M(C) = 12 g.mol ⁻¹
Oxygène	Z = 8	A = 16	M(O) = 16 g.mol ⁻¹
Azote	Z = 7	A = 14	M(N) = 14 g.mol ⁻¹

BIOCHIMIE (15 points)

1. L'amidon de maïs et la cellulose sont des excipients entrant dans la composition du médicament Birodagyl®. Ce sont des polymères d'un même ose. (3 points)

1.1 Nommer cet ose.

1.2 Après avoir recopié la formule de l'ose ci-dessous sur la copie, entourer et nommer la fonction réductrice de cet ose.



1.3 Indiquer les deux critères de classification des oses.

1.4 Nommer cet ose en fonction de ces deux critères.

2. La spiramycine est un antibiotique qui inhibe la synthèse protéique. L'ADN est à l'origine de cette synthèse. (4 points)

2.1 Indiquer en toutes lettres ce que signifie le sigle « ADN ».

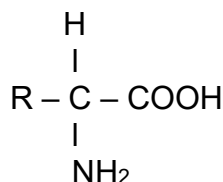
2.2 L'ADN est constitué de bases azotées, d'un sucre et d'un groupement phosphate.

2.2.1 Citer les quatre bases en toutes lettres.

2.2.2 Classer les bases en bases puriques et pyrimidiques.

2.2.3 Indiquer le nom de l'ose entrant dans la composition de l'ADN.

3. Les protéines sont constituées d'unités de base : les acides aminés, dont la formule est donnée ci-dessous. (4 points)

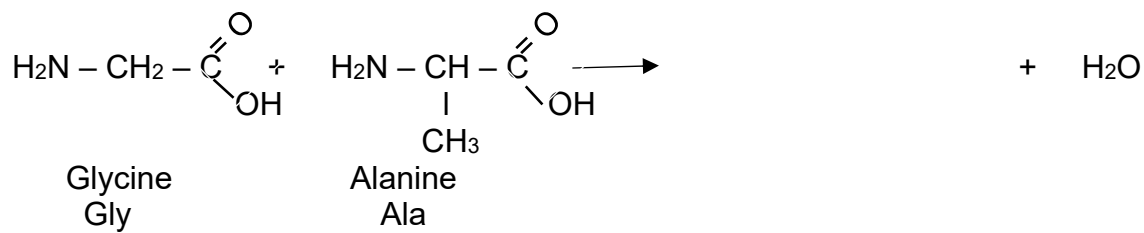


3.1 Recopier la formule de l'acide aminé sur la copie, entourer et nommer les groupements fonctionnels caractéristiques d'un acide aminé.

3.2 Définir le « pH isoélectrique » d'un acide aminé.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 4/14

3.3 Écrire le dipeptide Gly – Ala en complétant l'équation ci-dessous.

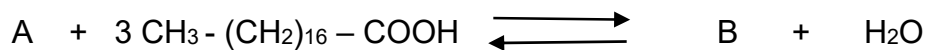


4. **Le Birodogy[®] contient du stéarate de magnésium qui dérive de l'acide stéarique, acide gras saturé en C18. (4 points)**

4.1 Préciser la famille biochimique à laquelle appartient l'acide stéarique.

4.2 Proposer une définition « d'acide gras saturé ».

4.3 L'acide stéarique réagit avec un triol A pour former l'ester B et de l'eau selon la réaction suivante :



4.3.1 Écrire la formule semi-développée de A et le nommer.

4.3.2 Écrire la formule semi-développée de B.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 5/14

BOTANIQUE (15 points)

Le giroflier (*Syzygium aromaticum*) est une espèce de plante appartenant aux Myrtacées. Les girofliers sont des arbres originaires d'Indonésie, dont les boutons floraux sont appelés clous de girofle. L'inflorescence du giroflier se présente sous forme de cyme.

1. Indiquer le genre et la famille du giroflier. (1 point)

2. **Les racines du giroflier sont fasciculées. (2,5 points)**
 - 2.1 Proposer une définition du terme « fasciculée ».
 - 2.2 Citer deux rôles d'une racine.
 - 2.3 Nommer un autre type de racine.

3. **L'huile essentielle nommée eugénol, est contenue dans des tissus sécréteurs. Comme toutes les plantes, le giroflier est constitué de différents types de tissus.**

Indiquer en reproduisant le tableau ci-dessous sur la copie, deux exemples de tissus ayant un rôle de soutien ainsi que deux exemples de tissus ayant un rôle de conduction. (2 points)

Rôle	Tissus
Soutien	- -
Conduction	- -

4. **La fleur du giroflier possède de nombreuses étamines, quatre pétales, quatre sépales, quatre carpelles. (4,5 points)**
 - 4.1 Indiquer la formule florale de la fleur du giroflier.
 - 4.2 Identifier parmi les schémas du **DOCUMENT 1** le type d'inflorescence du giroflier en reportant la lettre correspondante sur la copie.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 6/14

4.3 Expliquer le mécanisme de la pollinisation en précisant la fonction de chacun des éléments qui y participent.

4.4 Expliquer la différence entre pollinisation directe et pollinisation indirecte.

5. Chaque rameau de giroflier porte des feuilles persistantes, opposées, et présente à son extrémité un bourgeon terminal. (3 points).

5.1 Proposer une définition de « feuilles persistantes ».

5.2 Proposer une définition de « feuilles opposées ».

5.3 Nommer un autre type de bourgeon, différent du bourgeon terminal.

5.4 Nommer l'espace intercellulaire permettant les échanges gazeux au niveau de la feuille.

6. Le giroflier peut se reproduire par marcottage. (2 points)

6.1 Justifier en quoi le marcottage est un mode de reproduction végétative.

6.2 Nommer autrement la reproduction végétative.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 7/14

MICROBIOLOGIE (15 points)

1. Pour traiter l'abcès dentaire, le chirurgien dentiste prescrit une association d'antibiotiques (spiramycine et métronidazole). (4,5 points)

- 1.1 Proposer une définition du terme « antibiotique ».
- 1.2 La spiramycine agit en se fixant sur les ribosomes bactériens. Les ribosomes sont des éléments constants (ou obligatoires ou permanents) de la bactérie. Citer quatre autres éléments constants de la bactérie.
- 1.3 La spiramycine est un antibiotique essentiellement bactériostatique. Proposer une définition de « bactériostatique ».

2. Le DOCUMENT 2 présente un extrait de la monographie du BIRODOGYL® issue du Vidal®. (8 points)

- 2.1 *Bordetella pertussis* est un micro-organisme procaryote qui peut être détruit par BIRODOGYL®. Indiquer deux différences entre la cellule procaryote et eucaryote. Présenter la réponse sous la forme d'un tableau.
- 2.2 Indiquer la signification du sigle CMI.
- 2.3 Proposer une définition de CMI.
- 2.4 Citer le type cellulaire de *Candida albicans*.
- 2.5 En cas de mauvais usage d'antibiotique des phénomènes de résistance peuvent apparaître. Nommer les deux types de phénomènes de résistances acquises des bactéries.
- 2.6 Pour se protéger des antibiotiques certaines bactéries peuvent sporuler. Citer une autre condition favorisant la sporulation.
- 2.7 Pour réaliser ses soins dans de bonnes conditions, le chirurgien dentiste a régulièrement recours à la désinfection. Proposer une définition de « désinfection ».

3. La spiramycine peut perturber la flore commensale intestinale du patient. (2,5 points)

- 3.1 Proposer une définition du « commensalisme ».
- 3.2 Citer les trois autres flores commensales humaines.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 8/14

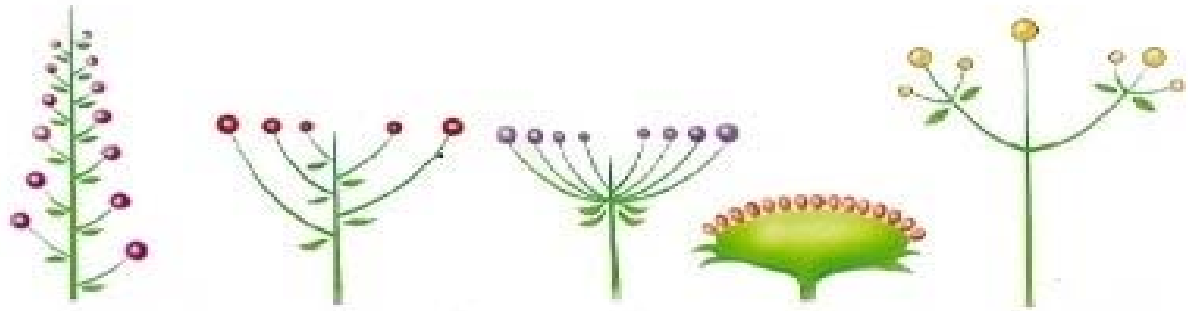
IMMUNOLOGIE (15 points)

1. **Le pus contenu dans un abcès dentaire est composé entre autres d'une accumulation de polynucléaires neutrophiles et de bactéries. (3,5 points)**
 - 1.1 Les polynucléaires neutrophiles sont des phagocytes. Citer une autre cellule phagocytaire.
 - 1.2 Nommer dans l'ordre les étapes de la phagocytose en complétant **l'ANNEXE 1 (À RENDRE AVEC LA COPIE)**.
 - 1.3 Citer la protéine responsable de la destruction de la bactérie au cours de la phagocytose.
 - 1.4 Pour rejoindre le site infectieux, les globules blancs quittent les vaisseaux sanguins. Nommer ce mécanisme.

2. **En parallèle les mécanismes de l'immunité spécifique se mettent en place. (8,5 points)**
 - 2.1 Compléter le tableau en **ANNEXE 2 (À RENDRE AVEC LA COPIE)** en précisant le lieu de production et de maturation des principales cellules de l'immunité spécifique et en indiquant à quel type d'immunité spécifique elles appartiennent.
 - 2.2 A l'aide du schéma en **DOCUMENT 3**.
 - 2.2.1 Nommer les cellules 1, 2 et 3.
 - 2.2.2 Nommer les protéines « a » et « b ».
 - 2.2.3 Indiquer les deux types de réponses immunitaires spécifiques « A » et « B ».

3. **Toute information chirurgicale est à risque. Le patient indique au chirurgien dentiste que son groupe sanguin est O Rhésus +. (3 points)**
 - 3.1 Préciser quels sont les antigènes présents à la surface des globules rouges du patient.
 - 3.2 Citer les anticorps présents dans le sérum du patient.
 - 3.3 Citer le.s groupe(s) sanguin(s) (systèmes ABO et Rhésus) compatible(s) en cas de transfusion faite au patient.

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 9/14



A

B

C

D

E

Titre : Les inflorescences

Source : www.larousse.fr

Spectre d'activité antimicrobienne :**Spiramycine :**

Les concentrations critiques séparent les souches sensibles des souches de sensibilité intermédiaire et ces dernières, des résistantes : $S \leq 1$ mg/l et $R > 4$ mg/l.

La prévalence de la résistance acquise peut varier en fonction de la géographie et du temps pour certaines espèces. Il est donc utile de disposer d'information sur la prévalence de la résistance locale, surtout pour le traitement d'infections sévères. Si nécessaire, il est souhaitable d'obtenir un avis spécialisé principalement lorsque l'intérêt du médicament dans certaines infections peut être mis en cause du fait du niveau de prévalence de la résistance locale.

Classes :

Espèces habituellement sensibles :

- Aérobie à Gram positif : *Corynebacterium diphtheriae*, *Rhodococcus equi*.
 - Aérobie à Gram négatif : *Bordetella pertussis*, *Campylobacter*, *Legionella**, *Moraxella*, *Moraxella catarrhalis* (*Branhamella catarrhalis*), *Neisseria gonorrhoeae**.
 - Anaérobies : *Actinomyces*, *Clostridium perfringens**, *Eubacterium*, *Mobiluncus*, *Porphyromonas*, *Prevotella*, *Propionibacterium acnes*.
 - Autres : *Borrelia burgdorferi*, *Chlamydia trachomatis*, *Chlamydophila pneumoniae*, *Coxiella*, *Leptospire*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Treponema pallidum*, *Ureaplasma urealyticum**.
- Espèces inconstamment sensibles (résistance acquise ≥ 10 %) :

- Aérobie à Gram positif : *Enterococcus* spp**, *Staphylococcus* méticilline-sensible, *Staphylococcus* méticilline-résistant**(1), *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus viridans*.
- Anaérobies : *Peptostreptococcus*.

Espèces naturellement résistantes :

- Aérobie à Gram positif : *Corynebacterium jeikeium*, *Nocardia asteroides*.
- Aérobie à Gram négatif : *Acinetobacter*, entérobactéries, *Haemophilus*, *Pseudomonas*.
- Anaérobies : *Fusobacterium*.
- Autres : *Mycoplasma hominis*.

* Espèce naturellement intermédiaire en l'absence de mécanisme de résistance.

** La prévalence de la résistance bactérienne est ≥ 50 % en France.

(1) La fréquence de résistance à la méticilline est environ de 20 à 50 % de l'ensemble des staphylocoques et se rencontre surtout en milieu hospitalier.

Activité anti-parasitaire :

La spiramycine possède une activité *in vitro* et *in vivo* sur *Toxoplasma gondii*

[...]

Synergie :

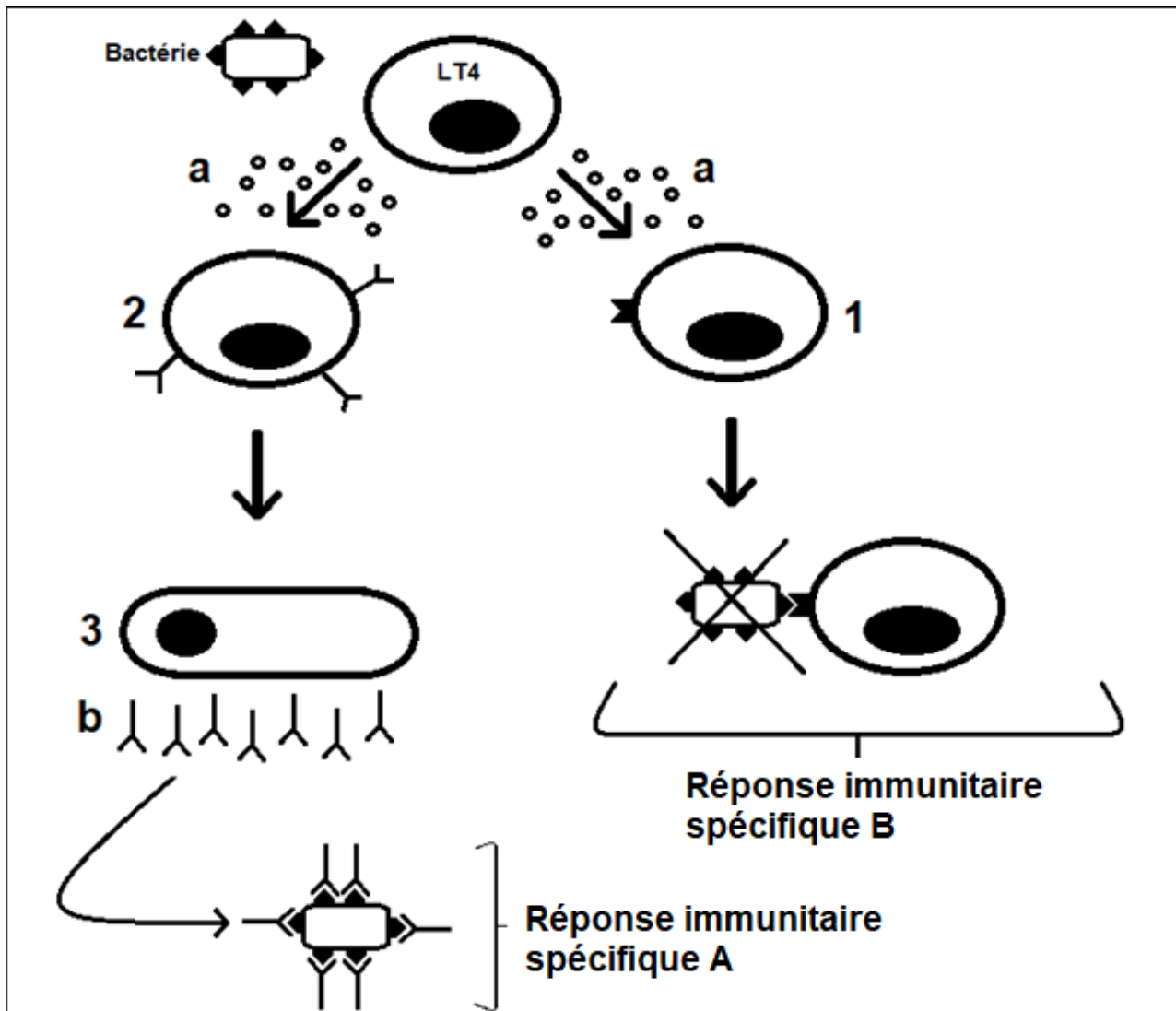
La moyenne des CMI des deux produits isolés et associés montre qu'il existe une synergie pour inhiber certaines souches bactériennes sensibles.

Sur *Bacteroides fragilis*, il suffit donc d'environ 16 fois moins de spiramycine et 4 fois moins de métronidazole.

Titre : Extrait de la monographie de BIRODOGYL®

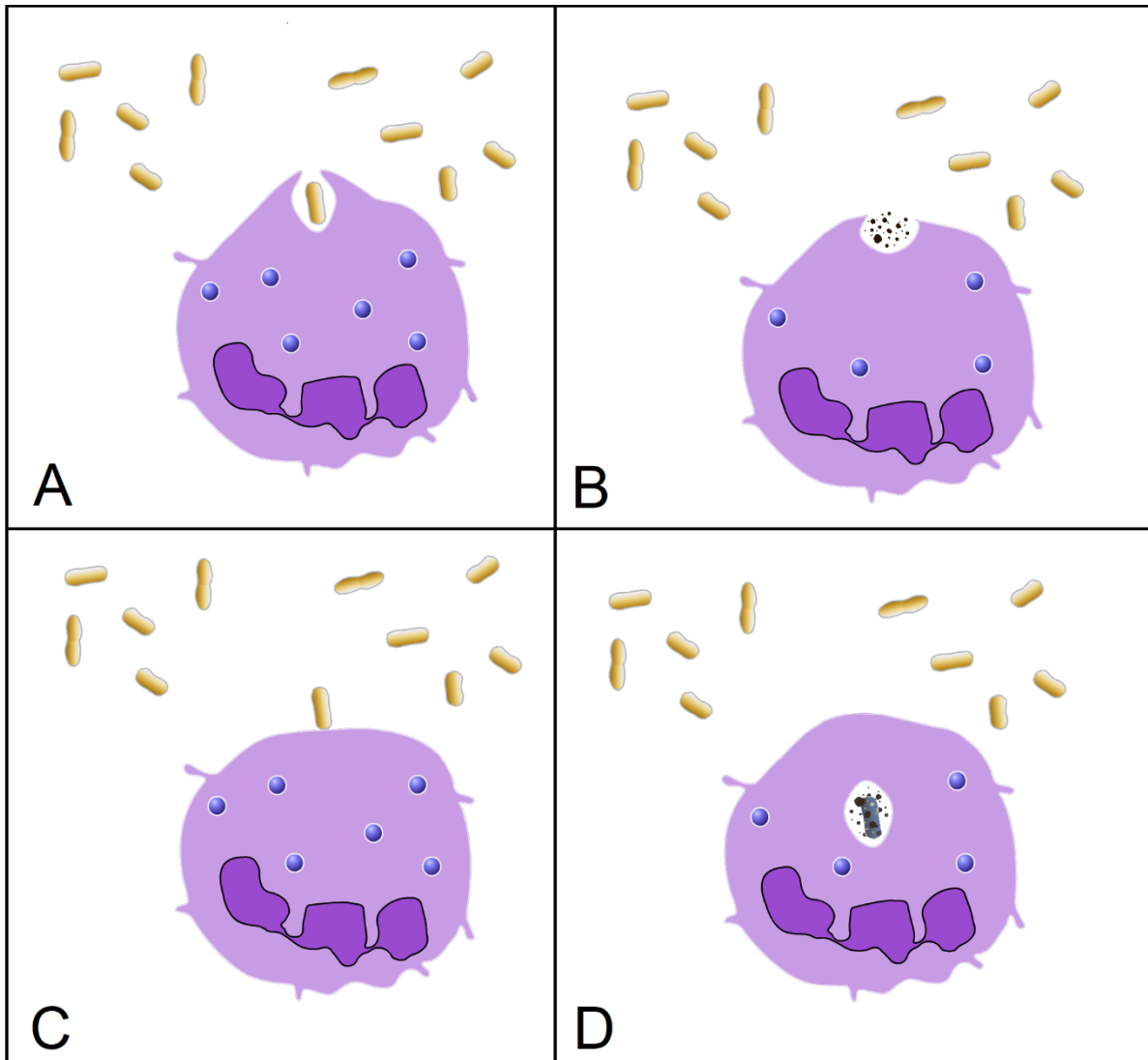
Source : www.vidal.fr

BP Préparateur en Pharmacie	Code : NC21SP-BP PP U10	Session 2021	SUJET
Épreuve E1 – U10 : Chimie Biologie	Durée : 2 heures 30	Coefficient 4	Page 11/14



Titre : Schéma illustrant les deux types de réactions immunitaires spécifiques

Source : Création d'auteur



Titre : Les étapes de la phagocytose

Source : Document modifié à partir de www.biologieenflash.net/bio/flash/0064.swf

LES ÉTAPES DE LA PHAGOCYTOSE		
Ordre des étapes	Lettre du schéma	Nom des étapes
1		
2		
3		
4		

Nom des cellules	Lieu de production	Lieu de maturation	Type d'immunité spécifique
Lymphocyte T4			
Lymphocyte T8			
Lymphocyte B			

Titre : Tableau récapitulatif des cellules de l'immunité spécifique