

Partie Biologie et Physiopathologies Humaines

À LIRE ATTENTIVEMENT

Le candidat traite :

- les questions 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 (**choix 1A**) OU les questions 2.5, 2.6, 2.7 (**choix 1B**)
ET
- les questions 2.2, 2.3, 2.4 (**choix 2A**) OU les questions 3.1, 3.2, 3.3 (**choix 2B**)
ET
- toutes les autres questions mentionnées obligatoires.

Les choix du candidat (**1A ou 1B ET 2A ou 2B**) doivent être clairement indiqués au début de la copie de BPH.

Aucun bénéfice ne sera donné aux candidats qui traiteront l'ensemble des questions sans faire de choix.

L'automédication, une pratique non dénuée de risques

L'automédication est la prise d'un ou plusieurs médicaments, consommés ensemble ou séparément par un individu, sur sa propre initiative.

L'automédication s'effectue donc sans avis médical. Elle peut être le fait d'acheter un médicament sans ordonnance en pharmacie et de se l'auto-administrer ou de consommer un « ancien médicament » présent dans la pharmacie domestique.

Quand elle est pertinente, l'automédication peut faire disparaître rapidement les symptômes déjà connus d'une maladie bénigne. Les mauvaises utilisations peuvent entraîner des situations à risque qui peuvent aller d'une simple absence d'efficacité sur les symptômes en cours, à un surdosage toxique.

1. Le paracétamol : l'antalgique le plus consommé par les français

1.1. L'absorption du paracétamol

Le paracétamol, présent dans plusieurs médicaments disponibles sans ordonnance, est un **antipyrétique** et un **antalgique** très utilisé pour soulager de nombreuses manifestations douloureuses.

1.1.1. (Choix 1A) Décomposer les deux termes en caractères gras en unités de sens dont la signification sera précisée, puis proposer une définition de ces termes.

Le paracétamol, après une prise orale, est absorbé par diffusion passive, principalement dans la partie de l'intestin grêle constituée par le duodénum et le jéjunum.

Le **document 1** présente l'organisation de l'appareil digestif.

1.1.2. (Choix 1A) Annoter sur le **document 1 (page à rendre avec la copie de BPH)** les organes suivants : œsophage, foie, rectum, estomac, intestin grêle.

Le **document 2** présente les différents niveaux d'organisation histologique de l'intestin grêle.

1.1.3. (Choix 1A) Justifier, en utilisant le **document 2**, que la paroi d'une villosité est composée en partie d'un épithélium.

1.1.4. (Choix 1A) Donner, à partir du **document 2**, les caractéristiques de la paroi intestinale qui lui permettent d'assurer de manière optimale la fonction d'absorption de l'intestin grêle.

1.2. L'élimination du paracétamol

Le paracétamol a une action sur le système nerveux central mais cette molécule n'est pas elle-même le principe actif. À dose thérapeutique, une fraction du paracétamol absorbé devient active en étant transformée en para-aminophénol au niveau du foie puis cette molécule est distribuée aux cellules de l'organisme.

Plus de 85 % du paracétamol administré est dégradé au niveau du foie puis éliminé dans les urines. Une fraction minimale (5-8 %) du paracétamol est également métabolisée au niveau du foie en un intermédiaire toxique : le N-acétyl p-benzoquinone-imine (NAPQI) qui sera dégradé par l'action du glutathion hépatique en substances moins toxiques, éliminées dans les urines.

En cas de surdosage, la production accrue de NAPQI, qui s'accumule au niveau du foie, donne lieu à des lésions graves et irréversibles pouvant nécessiter une transplantation hépatique permettant ainsi d'éviter le décès du patient.

Le **document 3** présente une urographie réalisée suite à une injection d'un produit de contraste.

1.2.1. (Obligatoire) Expliquer le principe de la radiographie et justifier l'emploi d'un produit de contraste dans le cas de l'exploration de l'appareil urinaire.

1.2.2. (Obligatoire) Annoter les différents éléments de l'appareil urinaire visibles sur le **document 3 (page à rendre avec la copie de BPH)**.

Le tableau ci-dessous présente les concentrations ou les quantités de différentes substances dans trois liquides de l'organisme : le plasma, l'urine primitive et l'urine définitive.

	Plasma	Urine primitive		Urine définitive
	g·L ⁻¹	g·L ⁻¹	g/24h	g/24h
Eau	900	900	162 000	1395
Substances minérales				
Cl ⁻	3,5	3,5	648	15
Na ⁺	3,25	3,25	585	6,75
K ⁺	0,2	0,2	36	2,25
Ca ²⁺	0,1	0,1	18	0,225
Substances organiques				
Protides	80	0	0	0
Triglycérides	5	0	0	0
Glucose	1	1	180	0
Ammoniac	0	0	0	0,75

Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein. Le **document 4** présente un schéma légendé de son organisation.

- 1.2.3. **(Obligatoire)** Nommer les structures rénales contenant les trois liquides de l'organisme cités dans le tableau ci-dessus.
- 1.2.4. **(Obligatoire)** Comparer les compositions du plasma et de l'urine primitive présentées dans le tableau ci-dessus pour montrer que l'élaboration de l'urine primitive se fait par filtration.
- 1.2.5. **(Obligatoire)** Comparer les compositions de l'urine primitive et de l'urine définitive présentées dans le tableau ci-dessus pour montrer que l'élaboration de l'urine définitive met en jeu des phénomènes de réabsorption et de sécrétion.

Le paracétamol est une molécule hydrosoluble qui peut être ingérée sous forme de comprimé.

- 1.2.6. **(Obligatoire)** Flécher en bleu sur le **document 5 (page à rendre avec la copie de BPH)** le cheminement du paracétamol au cours de son absorption et de sa distribution dans l'organisme.
Flécher en rouge sur le **document 5 (page à rendre avec la copie de BPH)** la voie d'élimination des produits de dégradation du paracétamol.

1.3. Risques de la consommation excessive de paracétamol

Le paracétamol peut entraîner en cas de surdosage une insuffisance hépato-cellulaire.

Après 24 heures, les signes d'une intoxication restent assez banals : nausées, vomissement, perte d'appétit, douleur abdominale, maux de tête. Au bout de trois jours, une **asthénie**, un teint jaune et des éruptions cutanées sont observés. Une **hypoglycémie**, une augmentation de la fréquence cardiaque et la présence de sang dans l'urine peuvent être également constatées.

- 1.3.1. **(Obligatoire)** Donner les termes médicaux correspondant aux trois expressions soulignées dans le texte ci-dessus.
- 1.3.2. **(Obligatoire)** Proposer une définition des deux termes en caractères gras.

Un surdosage de paracétamol nécessite l'administration au patient de N-acétyl cystéine qui stimule la production de glutathion.

- 1.3.3. **(Obligatoire)** Justifier l'intérêt de ce traitement.

2. Les effets indésirables de l'utilisation de l'ibuprofène

L'ibuprofène est un anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) présent dans certains médicaments disponibles sans ordonnance. Ils agissent en bloquant la formation des prostaglandines, substances ayant entre autres une action vasodilatatrice, pour réduire ou supprimer les symptômes liés à l'inflammation.

Une réaction inflammatoire peut être diagnostiquée par une analyse sanguine. Le tableau ci-après présente celle de monsieur X. présentant un syndrome inflammatoire.

• Hémogramme		
	Valeurs de monsieur X.	Valeurs de référence
Erythrocyte	$4,0 \cdot 10^6 \text{ mm}^{-3}$	$4,0 \cdot 10^6$ à $5,0 \cdot 10^6 \text{ mm}^{-3}$
Hématocrite	37,5 %	37 à 47 %
Hémoglobine	$120 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$	110 à $150 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
Leucocyte	$7\,400 \text{ mm}^{-3}$	4 000 à $5\,000 \text{ mm}^{-3}$
Thrombocyte	$196\,000 \text{ mm}^{-3}$	150 000 à $400\,000 \text{ mm}^{-3}$
• Protéine C réactive (CRP)		
CRP	$50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$	$< 5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

2.1. **(Obligatoire)** Relever dans le tableau les signes paracliniques permettant de diagnostiquer le syndrome inflammatoire.

Le **document 6** présente les mécanismes de la réaction immunitaire innée.

2.2. **(Choix 2A)** Établir le lien entre la vasodilatation observée dans le **document 6A** et les quatre signes cliniques caractéristiques de la réaction inflammatoire.

La réaction inflammatoire favorise le passage des phagocytes dans les tissus. Ces cellules assurent la phagocytose, mécanisme de l'immunité innée, dont les étapes sont illustrées dans le **document 6B**.

2.3. **(Choix 2A)** Reporter sur la copie les annotations correspondant aux structures 1 à 3 et aux étapes A à C du **document 6B** puis proposer les évolutions possibles après l'étape C.

L'ibuprofène peut masquer des signes d'infections et ainsi accroître les risques de complications.

2.4. **(Choix 2A)** Argumenter cette affirmation.

L'utilisation d'un anti-inflammatoire non stéroïdien chez les personnes ayant souffert d'un infarctus du myocarde est fortement contre-indiqué car le risque de récurrence est alors fortement augmenté.

L'infarctus du myocarde est souvent provoqué par l'obstruction aiguë d'une artère coronaire. Il s'ensuit une **hypoxie**, qui peut aboutir à la **nécrose** du myocarde. Les symptômes comprennent une gêne thoracique avec ou sans **dyspnée**, nausées et transpiration.

2.5. **(Choix 1B)** Proposer une définition des trois termes en caractères gras.

La coupe frontale du cœur et la structure histologique du myocarde sont présentées dans le **document 7**.

2.6. **(Choix 1B)** Reporter sur la copie les annotations 1 à 5 du **document 7**.

2.7. **(Choix 1B)** Donner, à l'aide du **document 7**, les caractéristiques des structures A et B et les relier à leur fonction respective.

3. Les antibiotiques pour lutter contre les infections bactériennes

Madame X. présente des symptômes caractéristiques d'une infection urinaire : envie d'uriner pressante et récurrente, douleurs à la miction, ganglions inguinaux gonflés.

Elle décide de prendre un antibiotique présent dans sa pharmacie : des comprimés de tigécycline.

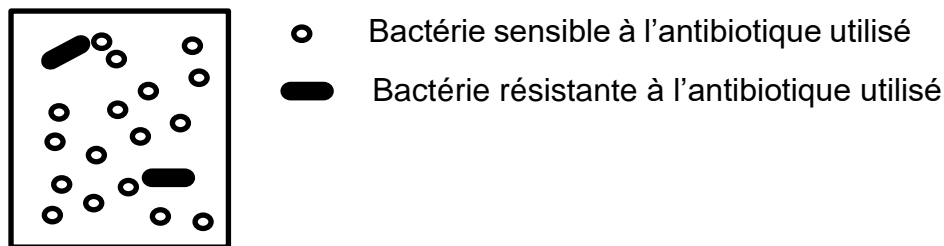
Le **document 8** présente l'organisation générale du système immunitaire et les différentes étapes de la réponse immunitaire acquise.

- 3.1. **(Choix 2B)** Reporter sur la copie les annotations correspondant aux organes immunitaires repérés de 1 à 5 sur le **document 8A**.
- 3.2. **(Choix 2B)** Présenter succinctement les événements qui se produisent lors de chacune des trois phases de la réponse immunitaire à l'aide du **document 8B**.
- 3.3. **(Choix 2B)** Expliquer le gonflement des ganglions lymphatiques inguinaux.

Après quelques jours d'automédication, voyant que son état ne s'améliore pas, madame X. consulte son médecin.

Celui-ci lui indique que l'antibiotique utilisé n'est pas efficace contre les bactéries généralement responsables des infections urinaires. Il décide de lui prescrire une antibiothérapie. De plus, il indique à madame X. que le mauvais usage des antibiotiques accélère le phénomène de résistance, ce qui est un vrai problème de santé publique.

Une population bactérienne est soumise à un traitement antibiotique. La figure ci-dessous représente la population bactérienne avant traitement.



- 3.4. **(Obligatoire)** Schématiser le devenir de cette population bactérienne, à long terme, en présence et en absence de l'antibiotique.
- 3.5. **(Obligatoire)** Argumenter l'affirmation suivante : « le mauvais usage des antibiotiques amplifie le phénomène de la résistance, ce qui est un vrai problème de santé publique ».

Les souches responsables d'infections urinaires sont résistantes à de nombreux antibiotiques. Le médecin prescrit un antibiogramme à madame X.

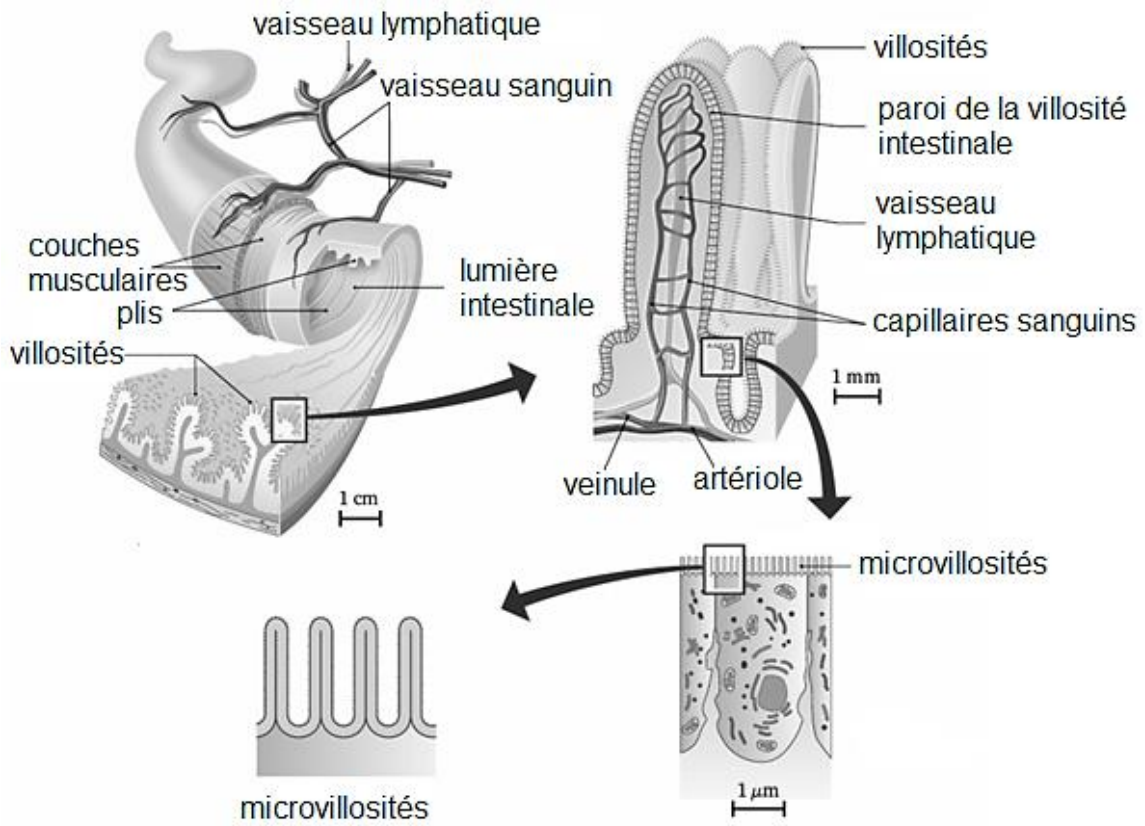
Le **document 9** présente le principe de l'antibiogramme, la méthode d'interprétation des résultats et les résultats obtenus sur la souche bactérienne responsable de l'infection urinaire de madame X.

- 3.6. **(Obligatoire)** Indiquer l'intérêt de réaliser un antibiogramme dans le cas de madame X.
- 3.7. **(Obligatoire)** Analyser les résultats de l'antibiogramme de madame X. pour en déduire le(s) antibiotique(s) que le médecin peut lui prescrire.

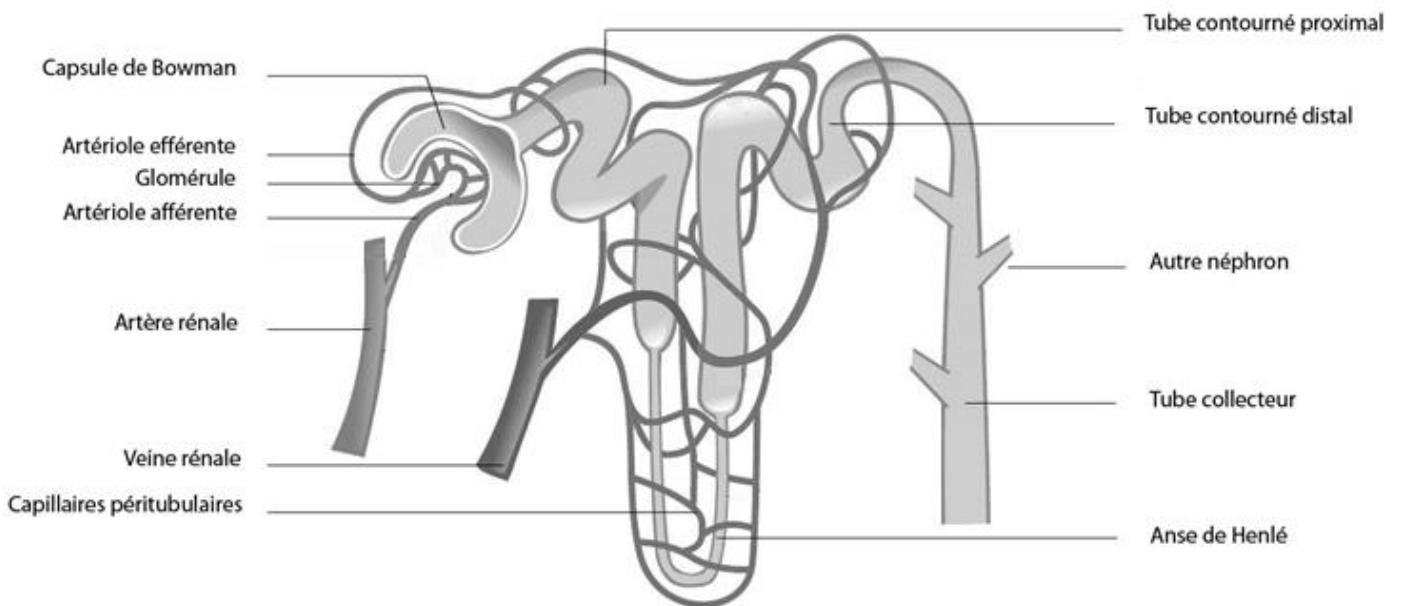
4. (Obligatoire) Bilan

Comparer, à l'aide d'un court texte, d'un tableau ou d'une carte mentale, les bénéfices et les risques de l'automédication pour chacun des trois traitements étudiés.

Document 2 : Organisation histologique de l'intestin grêle

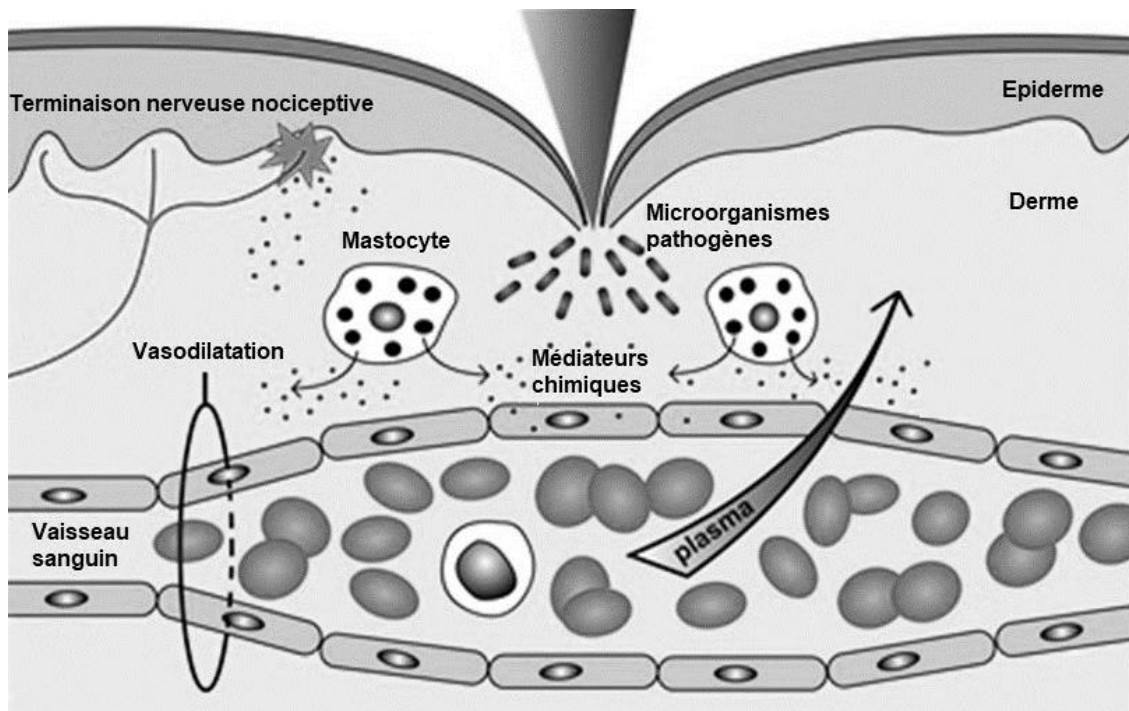


Document 4 : Schéma d'une coupe de néphron

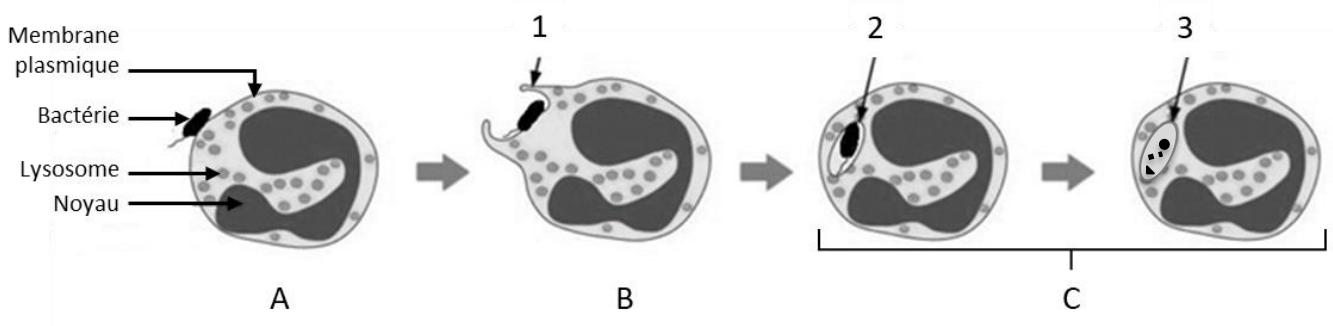


Document 6 : Les mécanismes de l'immunité innée

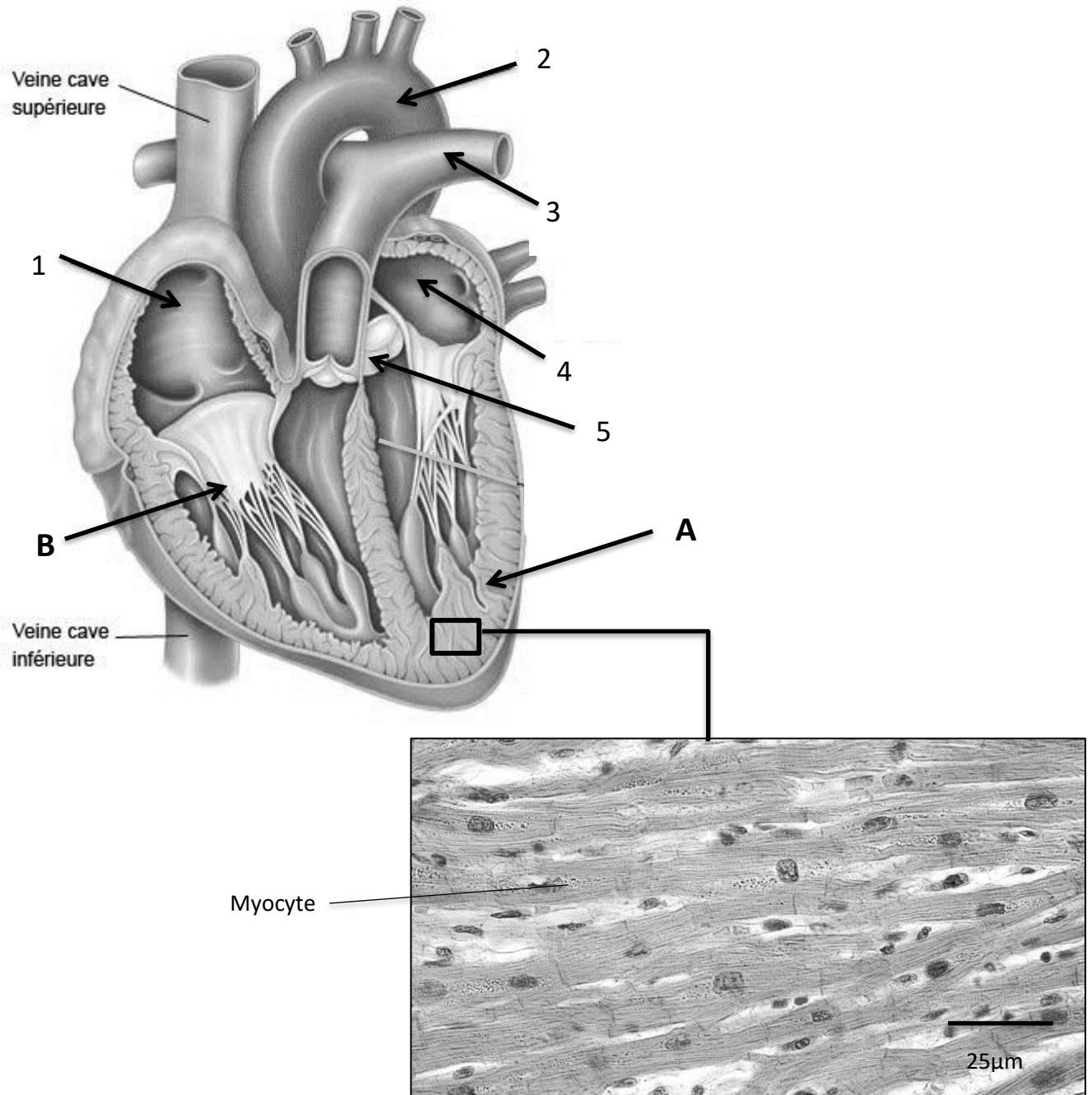
Document 6A : Schéma de la réaction inflammatoire



Document 6B : Schéma de la phagocytose

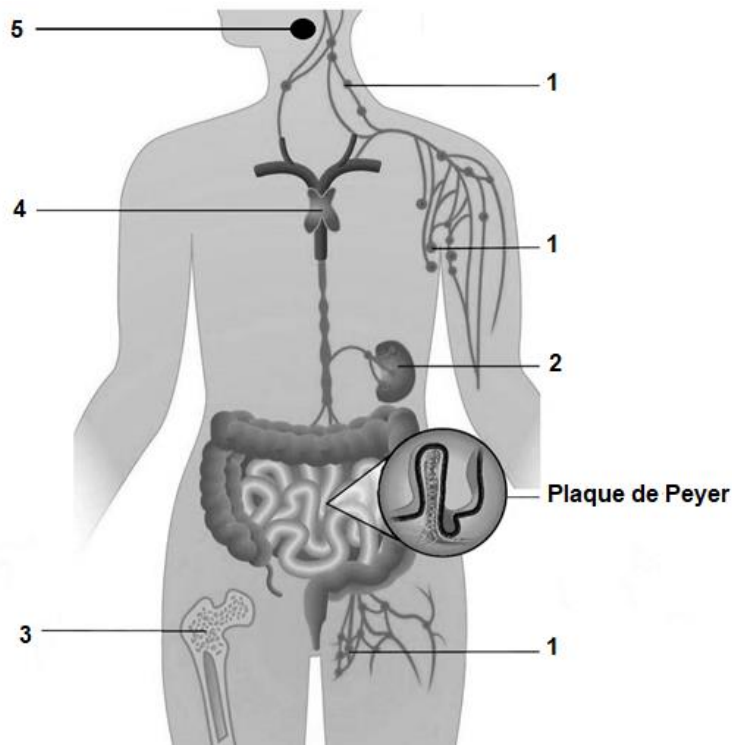


Document 7 : Coupe frontale du cœur et structure histologique du myocarde

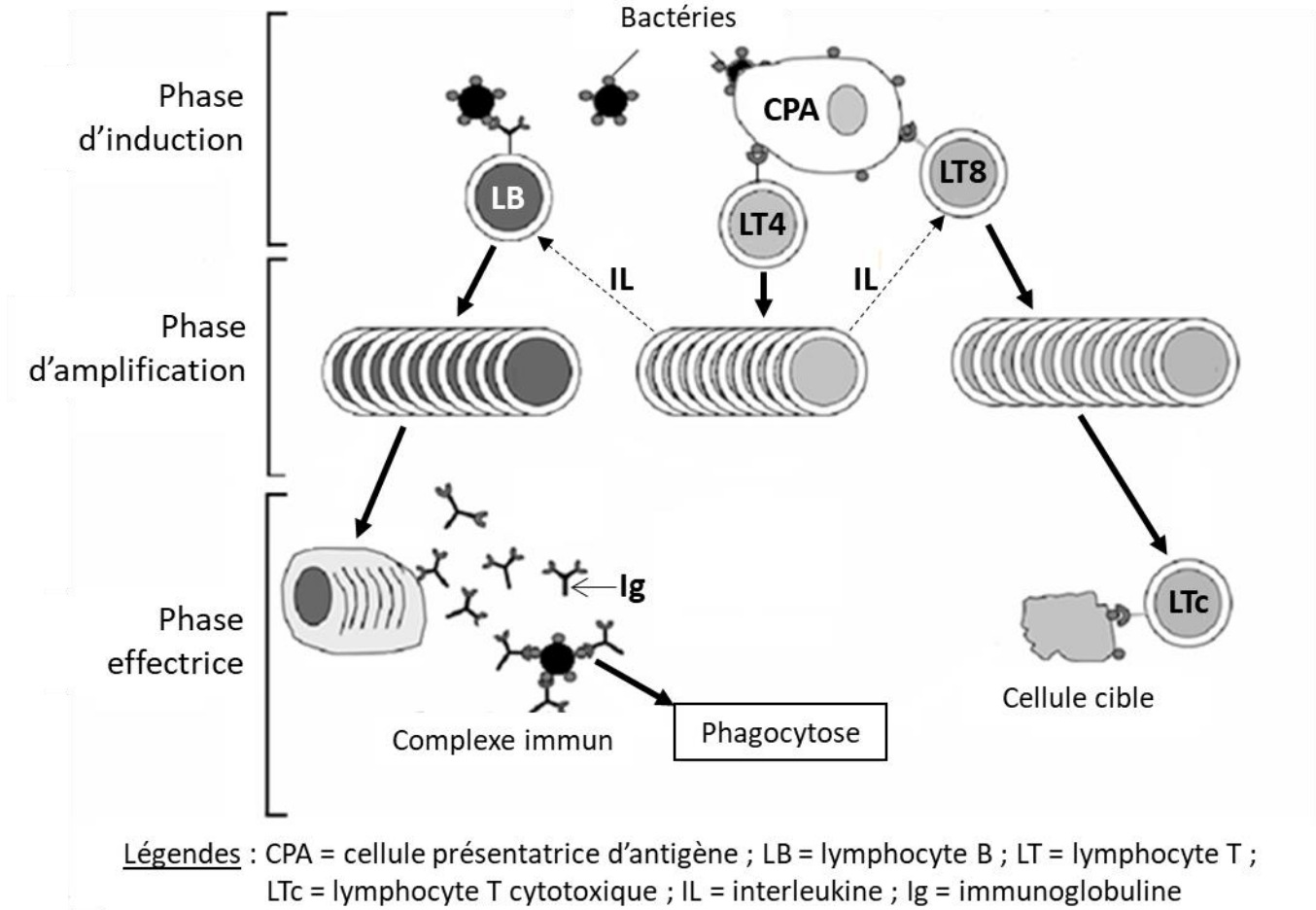


Document 8 : Organisation du système immunitaire et réponse immunitaire acquise

Document 8A : Schéma de l'organisation générale du système immunitaire



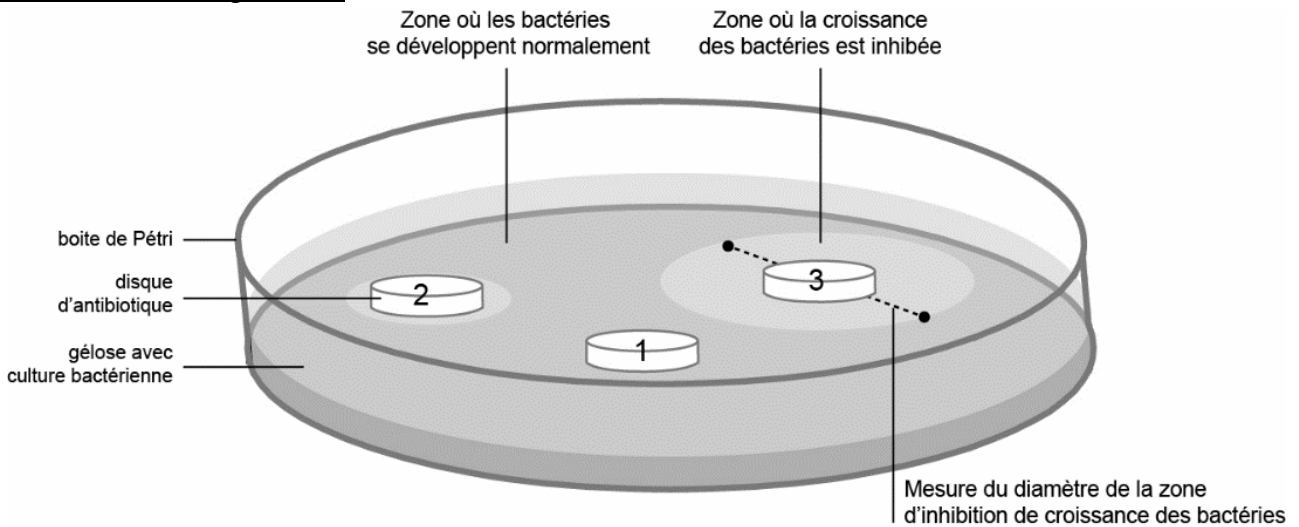
Document 8B : Schéma des étapes de la réponse immunitaire acquise



Document 9 : Principe et résultat de l'antibiogramme

Principe : La souche bactérienne responsable de l'infection urinaire de madame X. est mise en culture sur une boîte de Petri en présence de disques imprégnés de différents antibiotiques. Après quelques jours, le diamètre d'inhibition obtenu pour chaque antibiotique est mesuré.

Schéma d'un antibiogramme

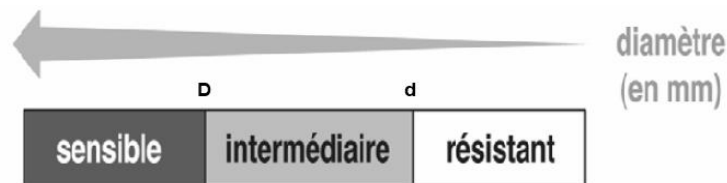


Interprétation des résultats de l'antibiogramme de madame X.

Il existe trois types d'interprétation selon le diamètre du cercle de la zone d'inhibition qui entoure le disque d'antibiotique : la souche bactérienne peut être sensible, résistante ou intermédiaire.

Principe de la lecture pour chaque antibiotique

Afin de déterminer la sensibilité ou la résistance de la bactérie, le diamètre de la zone d'inhibition mesuré (en mm) est comparé aux diamètres des concentrations critiques inférieure et supérieure d et D fournis par le fabricant du test pour chaque antibiotique.



Résultats obtenus

Dénomination de l'antibiotique	Détermination de la sensibilité	Diamètre mesuré (en mm)
Amoxicilline	24 21	32 mm
Lincomycine	21 17	18 mm
Érythromycine	21 18	6 mm

Document 1 : Organisation de l'appareil digestif
(Choix 1A)



Document 3 : Urographie normale
(Obligatoire)



Document 5 : Devenir du paracétamol
(Obligatoire)

