

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

2024/2025

3_{APIC}

Exercices

L'immunité chez l'Homme

MOHAMED DADES

Restitution des connaissances

1 Cocher la bonne case :

- | | Vrai | Faux |
|--|--------------------------|--------------------------|
| a- Les macrophages sont les seules cellules du système immunitaire. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| b- Les leucocytes sont des cellules qui se forment dans la moelle osseuse et circulent seulement dans le sang. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| c- L'inflammation est réaction localisée avec quatre symptômes. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| d- L'inflammation succède à la phagocytose. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

2 Attribuer à chaque mot la définition qui lui correspond.

Les mots :

a- Contamination b- Infection

Les définitions :

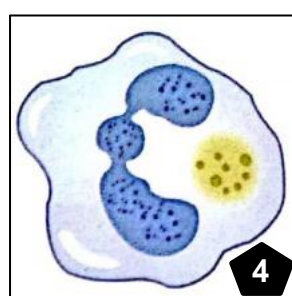
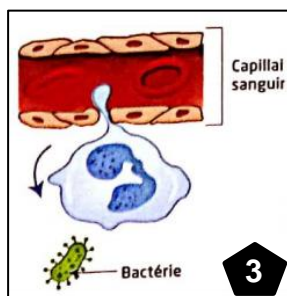
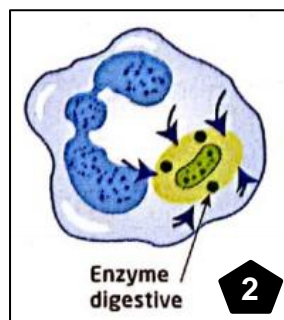
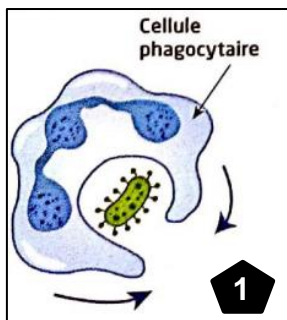
- 1- Multiplication des microorganismes dans l'organisme.
- 2- Entrée des microorganismes dans l'organisme.

Réponse : (a ;) (b ;)

3 Choisir la bonne réponse.

Indiquer l'ordre chronologique des différentes étapes de la phagocytose en choisissant la proposition juste.

- a. 1 - 2 - 3 - 4
- b. 4 - 3 - 1 - 2
- c. 3 - 1 - 2 - 4
- d. 3 - 4 - 1 - 2



Réponse :

4 Ecrire « Vrai » devant chaque proposition juste et « Faux » devant chaque proposition fausse.

La phagocytose :

- a- Est un moyen de défense très lent après la contamination.
- b- Permet le plus souvent d'éliminer les microorganismes.
- c- Consiste à ingérer et digérer les phagocytes.
- d- Est inefficace contre les bactéries et les virus.

5 Choisir la bonne réponse parmi les propositions suivantes.

1- Le système immunitaire réagit :

- a- A la présence d'éléments étrangers dans l'organisme ;
- b- En produisant des hématies ;
- c- En ne produisant que des lymphocytes ;
- d- En sécrétant des antigènes.

2- Un anticorps :

- a- Est produit par les lymphocytes T ;
- b- Est produit par un microorganisme pathogène ;
- c- Est spécifique d'un antigène ;
- d- Est une molécule glucidique en forme de X.

3- Les lymphocytes T :

- a- Agglutinent les antigènes ;
- b- Phagocytent les microorganismes ;
- c- Détruisent par contact les cellules infectées par les virus ;
- d- Sont spécifiques des anticorps.

4- L'augmentation du nombre des lymphocytes permet :

- a- De phagocyter les bactéries ;
- b- De phagocyter les virus ;
- c- De détruire les cellules de la gorge infectées par le virus ;
- d- De détruire des anticorps.

6 Dans la liste ci-après, rechercher les mots ou expressions qui se rapportent à :

- a- La phagocytose.
- b- La défense par les anticorps.
- c- La défense par les lymphocytes T tueurs.

La liste :

Lymphocyte B - phagocyte - lymphocyte T - reconnaissance de l'antigène - destruction des cellules infectées - sécrétion des anticorps - agglutination - LB mémoire - LT mémoire - diapédèse - plasmocytes - cytotoxicité - perforine - LT8.

Réponse :

- a-
- b-
- c-

7 Choisir la bonne réponse.

Chez deux malades atteints d'une angine, le médecin fait pratiquer une prise du sang dont voici les résultats :

Individu atteint d'une angine bactérienne	Valeurs normales $\times 10^3$	Individu atteint d'une angine virale
Hématies 4 290 000/mm ³	4000 à 5400	Hématies 4 850 000/mm ³
Leucocytes 15 300/mm ³	4 à 10	Leucocytes 12 300/mm ³
Phagocytes 13 200/mm ³	2 à 3,2	Phagocytes 3 200/mm ³
Lymphocytes 2 100/mm ³	1,5 à 4	Lymphocytes 9 100/mm ³

1- Lors d'une angine bactérienne :

- a- Le nombre de leucocytes diminue ;
- b- Le nombre de phagocytes augmente ;
- c- Le nombre de hématies augmente ;
- d- Le nombre de lymphocytes augmente.

2- Lors d'une angine virale :

- a- Le nombre de leucocytes diminue ;
- b- Le nombre de phagocytes augmente ;
- c- Le nombre de hématies augmente ;
- d- Le nombre de lymphocytes augmente.

3- L'augmentation des phagocytes permet :

- a- De détruire rapidement les virus ;
- b- De neutraliser rapidement les bactéries ;
- c- De produire beaucoup d'anticorps ;
- d- De produire beaucoup de cellules tueuses.

8 Définir les termes suivants :

Phagocytose :

.....

.....

Antigène :

.....

.....

Anticorps :

.....

.....

Sérothérapie :


.....


.....


Vaccination :


.....


.....

 Asepsie :

 Antiseptie :

 Antibiotogramme :

 Antibiotique :

 Diapédèse :

9 Répondre par « vrai » ou « faux » pour chacune des propositions suivantes :

- a- Au cours de l'inflammation, les polynucléaires quittent le capillaire sanguin pour se diriger vers le site inflammatoire.
- b- Lors de la réponse à médiation cellulaire, les cellules infectées sont détruites par les anticorps.
- c- La mémoire immunitaire fait intervenir les lymphocytes B seulement.
- d- La réponse à médiation humorale nécessite la coopération entre les lymphocytes B et T.

10 Mettre une croix (X) devant la réponse correcte (une seule réponse est correcte).

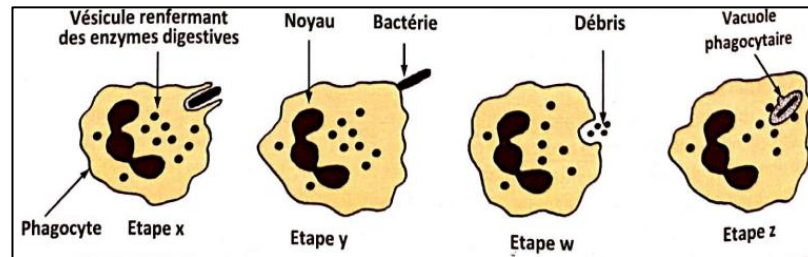
1- Au niveau de thymus a lieu :

- a- La production et la maturation des lymphocytes B.
- b- La production et la maturation des lymphocytes T.
- c- La maturation des lymphocytes T.
- d- La maturation des lymphocytes B.

2- Les anticorps sont des protéines capables de :

- a- Détruire l'antigène qui a induit leur production.
- b- Neutraliser l'antigène qui a induit leur production.
- c- Détruire un antigène même s'il n'a pas induit leur production.
- d- Neutraliser un antigène même s'il n'a pas induit leur production.

Le document suivant représente les étapes non ordonnées de la phagocytose :



1- Donner un titre correspondant à chaque étape

Etape x : Etape y :

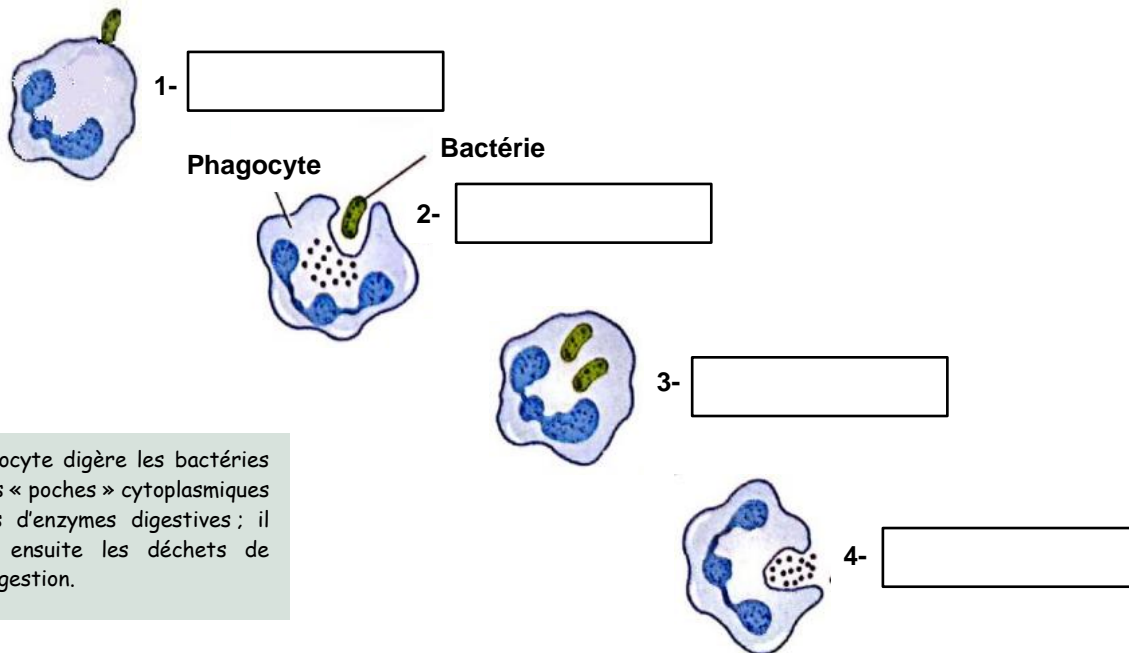
Etape w : Etape z :

2- **Classer** ces étapes selon leur ordre chronologique :

Raisonnement scientifique et communication graphique et écrite

Exercice 1 :

Les schémas suivants représentent quelques étapes de la réponse immunitaire rapide des phagocytes = la phagocytose.

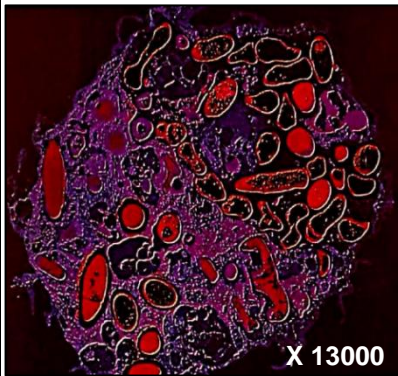
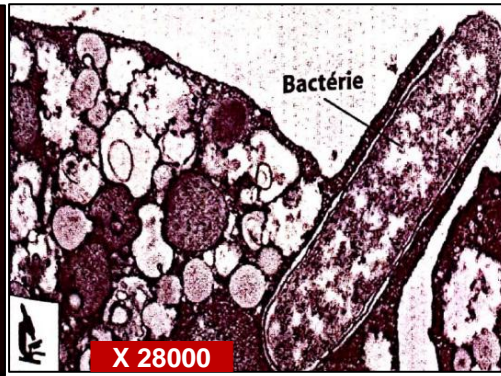
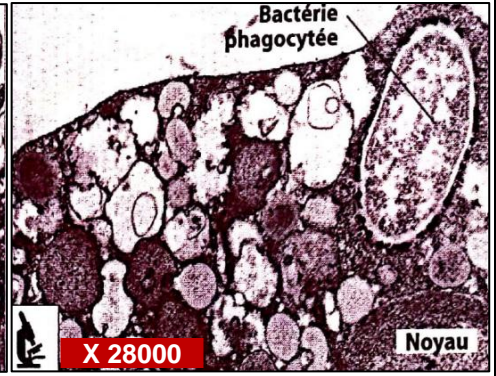


Le phagocyte digère les bactéries dans des « poches » cytoplasmiques remplies d'enzymes digestives ; il rejette ensuite les déchets de cette digestion.

Question : Compléter ce schéma en mettant une légende complète et un court texte explicatif.

Exercice 2 :

Les photographies suivantes représentent trois étapes de la phagocytose :

**Doc. A****Doc. B****Doc. C**

1- **Titrer et résumer** chacune des trois étapes.

.....

.....

.....

.....

.....

2- **Classer**-les dans l'ordre chronologique de leur déroulement.

.....

3- **Déduire** les cellules qui interviennent dans cette réponse immunitaire naturelle.

.....

.....

.....

Exercice 3 :

Lorsque l'on se blesse, des microbes peuvent pénétrer dans la plaie. A l'endroit de la plaie, l'organisme réagit : il se produit une inflammation locale ou réaction inflammatoire.

1- **Citer** par ordre d'apparition les signes traduisant une inflammation.

.....

.....

.....

.....

.....

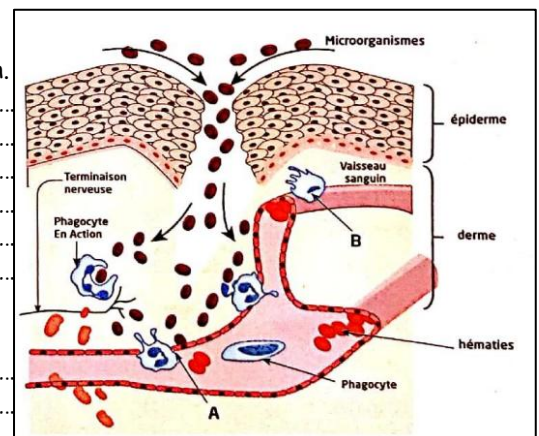
2- **Déterminer** le phénomène A et son rôle.

.....

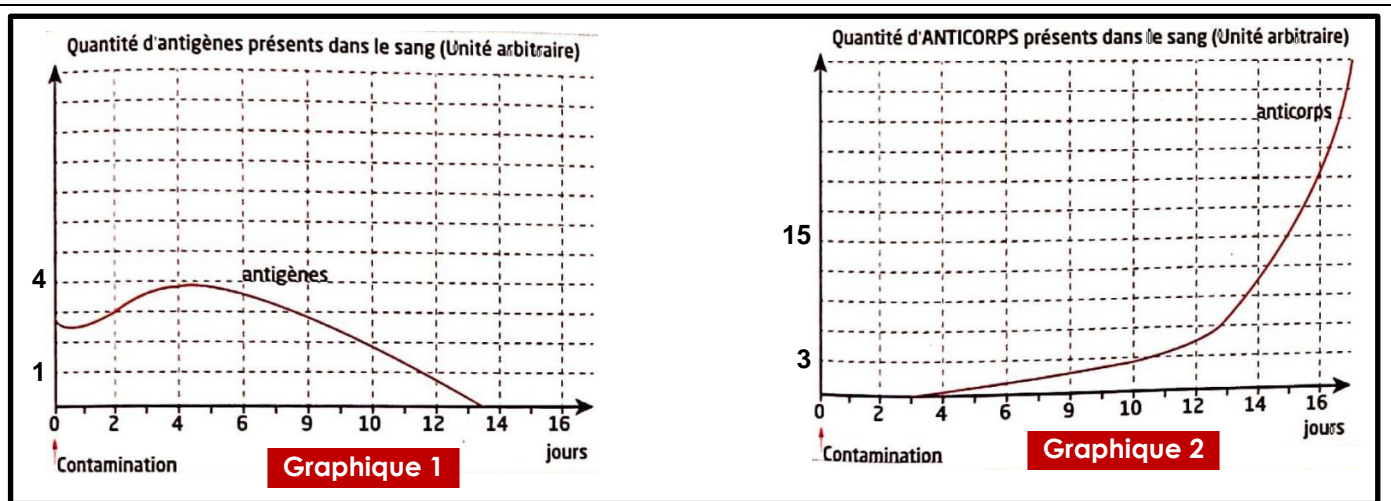
3- **Déduire** le nom et le rôle de l'élément B.

.....

.....

**Exercice 4 :**

Les deux graphiques suivants présentent l'évolution comparée des quantités d'antigène (graphique 1) et d'anticorps (graphique 2) présents dans le sang d'un malade à la suite d'une contamination par des bactéries pathogènes.



1- **Décrire** l'évolution des anticorps dans le sang du malade.

.....

.....

.....

2- **Comparer** l'évolution des quantités d'antigènes et d'anticorps dans le sang du malade.

.....

.....

3- **Attribuer** une relation entre ces deux graphiques puis proposer une explication à cette relation.

.....

.....

.....

4- En se basant sur les graphiques, **justifier** la phrase suivante : « la production d'anticorps par les lymphocytes B est lente ».

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 5 :

On injecte le virus 1 à une souris. Une semaine plus tard, on lui prélève des lymphocytes T. Ces lymphocytes T sont ajoutés à trois cultures contenant des cellules de souris infectées par trois virus différents : 1, 2 et 3.

1- **Rappeler** l'action des lymphocytes T sur les cellules infectées par un virus.

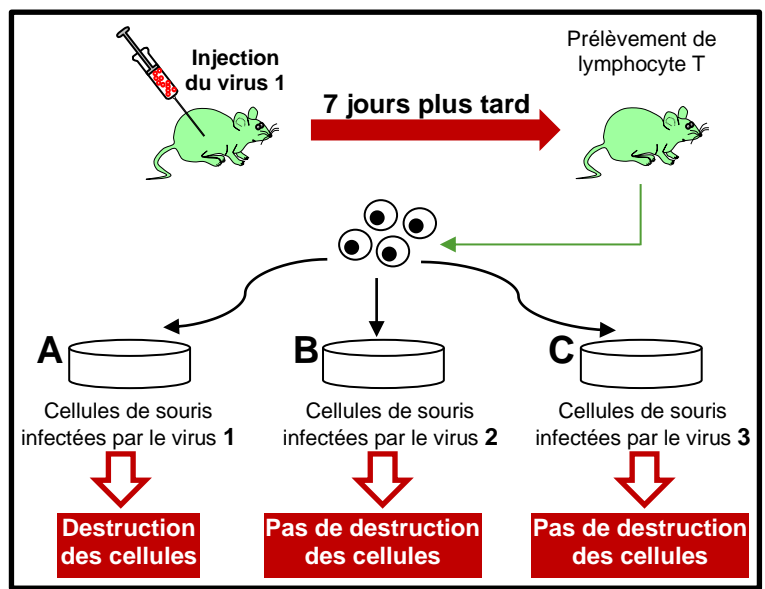
.....

.....

.....

.....

.....



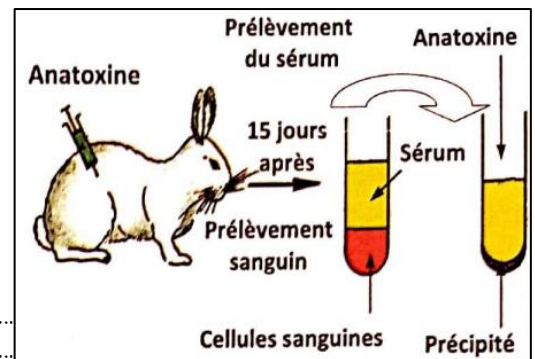
2- Comparer les résultats et proposer une explication aux différences constatées.

3- Dédire la caractéristique de l'immunité cellulaire mise en évidence par ces expériences

Exercice 6 :

L'expérience suivante permet de mettre en évidence la nature de la réponse immunitaire développée par un lapin contre le bacille de tétanos. L'anatoxine est une toxine atténuée qui a perdu son pouvoir pathogène, mais reste capable de déclencher une réponse immunitaire. Elle est obtenue en plaçant la toxine tétanique dans une solution de formol de concentration égale à 4%.

1- Que représente l'anatoxine dans cette expérience ?



2- Préciser la nature de la réponse immunitaire mise en évidence par cette expérience en exploitant les données de celle-ci.

3- Représenter par un schéma légendé le contenu du précipité

Exercice 7 :

Le tableau suivant présente une série d'expériences réalisées sur trois groupes de souris. Elles visent à déterminer le lieu de production et de maturation des lymphocytes. La méthode d'irradiation des rats est utilisée pour tuer les cellules à multiplication rapide, surtout les cellules de la moelle osseuse

Souris	Expériences	Résultats
Lot 1	Irradiation + greffe de la moelle osseuse	Production de lymphocytes B et T matures.
Lot 2	Ablation du thymus + irradiation + greffe de la moelle osseuse.	<ul style="list-style-type: none"> - Production de lymphocytes B matures. - Production de lymphocytes T immatures.
Lot 3	Ablation du thymus + irradiation + greffe du thymus.	Absence de production de lymphocytes B et T.

Déduire à partir de l'exploitation des données de ces expériences que :

a- La production des lymphocytes B et T a lieu au niveau de la moelle osseuse.

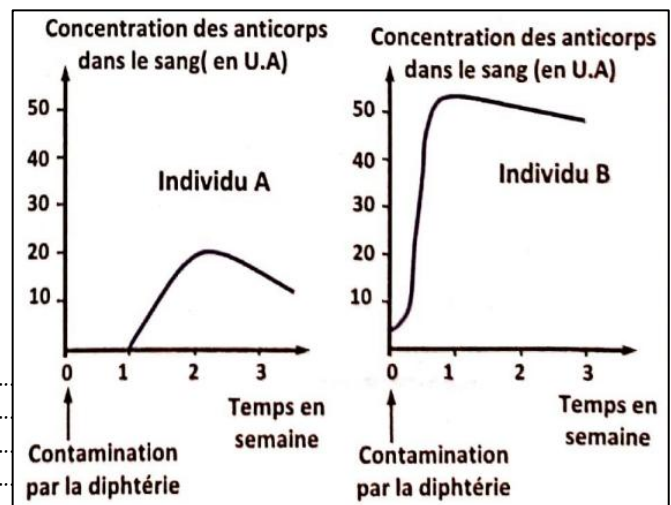
b- La maturation des lymphocytes B a lieu au niveau de la moelle osseuse alors que la maturation des lymphocytes T a lieu au niveau du thymus.

Exercice 8 :

Le document ci-contre montre l'évolution de la concentration des anticorps antidiphtérique dans le sang chez deux individus A et B.

- L'individu A est vacciné contre la diphtérie.
- L'individu B n'est pas vacciné contre la diphtérie.

1- **Déterminer** la différence observée dans la concentration des anticorps dans le sang chez les deux individus A et B.



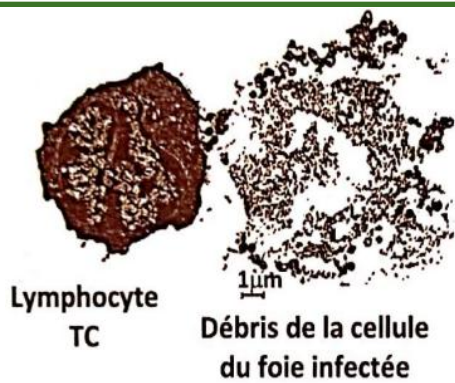
2- **Expliquer** le résultat obtenu chez l'individu B.

Exercice 9 :

L'hépatite B est une maladie infectieuse contagieuse provoquée par le virus de l'hépatite « VHB ». Le virus pénètre par le sang, atteint les cellules du foie où il se multiplie provoquant leur destruction. En absence de traitement, la maladie peut évoluer en cancer du foie. La vaccination reste le moyen efficace pour la prévention contre le VHB.

Pour comprendre certains aspects de la réponse immunitaire contre le VHB et l'importance de la prévention, on propose l'exploitation des données suivantes.

- Dans un milieu de culture favorable, on cultive des cellules de foie infectées par le VHB en présence de lymphocytes T prélevés d'une personne atteinte de l'hépatite B. on réalise une observation au microscope électronique des cellules prélevées dans ce milieu. La figure (a) du document 1 montre le résultat de cette observation.
- La personne atteinte de l'hépatite B produit des anticorps spécifiques contre les antigènes du virus VHB. Le schéma de la figure (b) du document 1 montre les interactions entre les anticorps produits et les antigènes viraux.



DOCUMENT 1

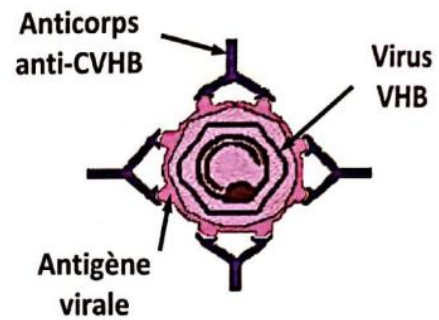


Figure (a) : Observation au microscope électronique des cellules prélevées dans ce milieu.

Figure (b) : Interactions entre les anticorps produits et les antigènes du virus VHB.

1- **Décrire** le phénomène représenté la figure (a) du document 1.

.....

.....

.....

2- En exploitation les données de la figure (b) du document 1, **expliquer** comment interviennent les anticorps pour limiter la propagation du virus VHB.

.....

.....

.....

.....

3- **Déduire**, en justifiant la réponse, la nature de la réponse ou des réponses immunitaires spécifiques intervenant contre le virus VHB.

.....

.....

.....

On a dénombré dans un pays le nombre d'individus atteints par l'hépatite B dans une population de 10.000 individus et cela après avoir généraliser la vaccination sur tous les bébés contre VHB. Le document 2 montre le résultat obtenu.

4- **Décrire** la variation du nombre d'individus atteints par l'hépatite B représentée par la courbe du document 2.

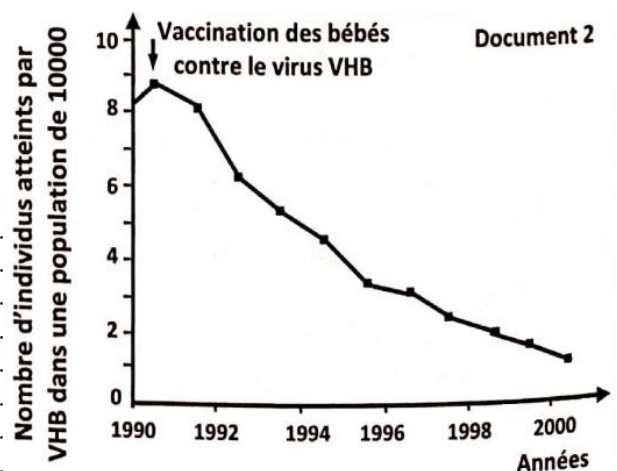
.....

.....

.....

.....

.....



5- **Etes-vous** pour ou contre la vaccination des bébés contre VHB ? **justifier** votre opinion.

.....

.....

.....

.....

.....

Exercice 10 :

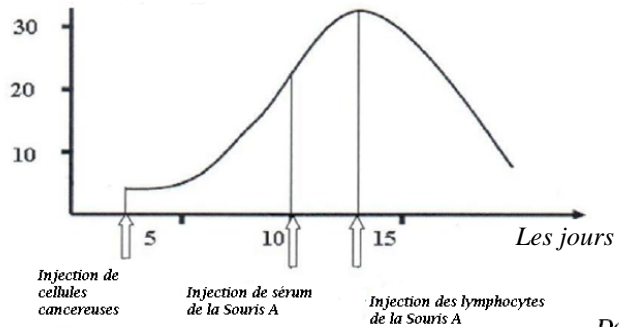
Afin de mettre en évidence la réaction du corps contre les cellules cancéreuses, On réalise les expériences suivantes :

- ❁ **Expérience 1** : injections de cellules cancéreuses à la souris (A), et prélèvement du sérum et des lymphocytes T après deux semaines de l'injection.
- ❁ **Expérience 2** : injections de cellules cancéreuses à la souris (B), puis injections, respectivement, du sérum et des lymphocytes T prélevés de la souris (A) en deux temps, le document 3 illustre l'évolution du nombre de cellules cancéreuses dans le corps de la souris (B) au cours de ces expériences.

1- **Que** représentent les cellules cancéreuses par rapport au corps de la Souris A ?

2- **Décrire** l'évolution du nombre des cellules cancéreuses chez la souris (B) après chaque injection ?

Nombre de cellules cancéreuses dans le corps de la Souris B
(Unités conventionnelles)



Document 3

3- **Expliquer** l'évolution du nombre de cellules cancéreuses dans le corps de la souris B après l'avoir injecté :

➤ Du sérum de la souris (A) :

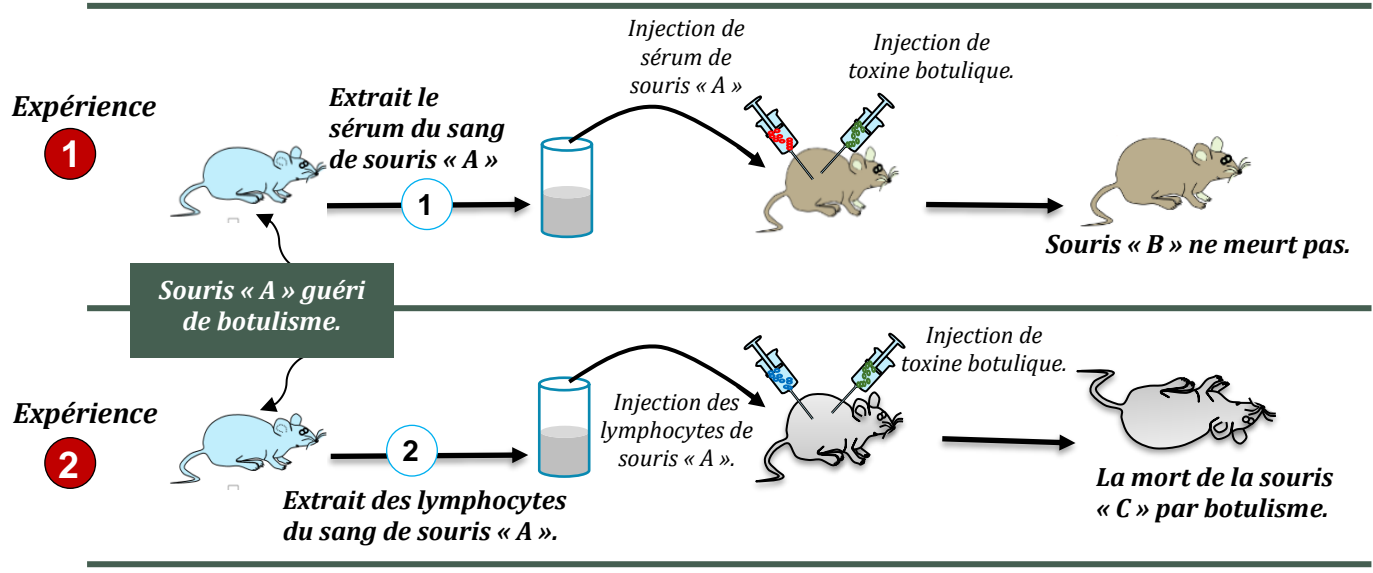
➤ Des Lymphocytes de la souris (A)

4- **Déduire** avec précision la nature de la réponse immunitaire impliquée contre les cellules cancéreuses.

Exercice 11 :

Le botulisme est une grave intoxication alimentaire, résultant d'une toxine produite par une bactérie anaérobie appelée Clostridium. Parmi les premiers symptômes figurent des vomissements, de la diarrhée, des douleurs abdominales ... et en l'absence de traitement, il entraîne la mort par asphyxie due à la paralysie des muscles de la cage thoracique.

Le tableau suivant montre les conditions expérimentales et les résultats de deux expériences qui ont été réalisées sur les souris A, B et C de la même souche, notant que la souris a été infectée par cette maladie et en a été guérie.



1- Préciser dans quel but sont réalisées les expériences 1 et 2.

2- Comparer les résultats obtenus.

3- Expliquer le décès de la souris C.

4- Conclure la nature de la réponse immunitaire mobilisée par le corps lors d'une infection par clostridium. Justifier votre réponse :

Exercice 12 :

Safaa, qui a cinq ans, est allée avec sa mère au dispensaire pour prendre le vaccin programmé pour elle dans le carnet de santé. Le soir, la température corporelle de Safaa a augmenté, avec des rougeurs et des gonflements à l'endroit d'injection.

1- Trouvez le type de vaccin que Safaa a pris, en se basant sur les données du document 3, puis expliquez ce que ce vaccin représente pour le corps. ?

Type de vaccin	Vaccin contre	Age de l'enfant en mois					
		1	2	3	4	18	60
BCG	Tuberculose	X					
HB	Hépatite B	X	X	X			
DTC	Diphtérique Tétanos Coqueluche		X	X	X	X	X

X : signifie temps de vaccination

DOC. 3

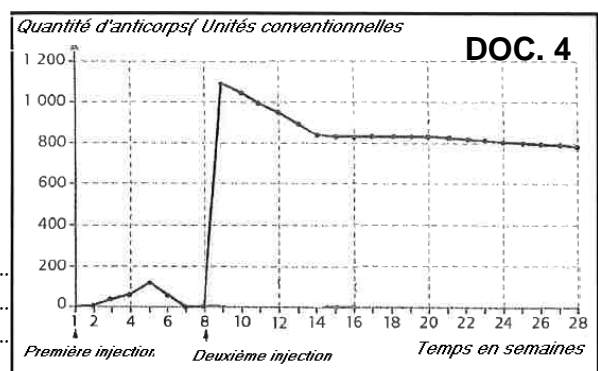
2- Extraire du texte les symptômes qui apparaissent chez Safaa après vaccination et déterminer le type de la réponse immunitaire exprimée par ces symptômes.

Pour comprendre l'importance de la vaccination pour protéger le corps, des souris ont reçu une injection d'anatoxine tétanique en deux étapes et le développement de la quantité d'anticorps dans le sérum de souris a été suivi avec le temps. Le document 4 montre les résultats obtenus.

3- a- Comparer les résultats obtenus après la première injection et la deuxième injection ?

b- Expliquer les différences observées entre les résultats :

4- Conclure l'importance de la vaccination par rapport à Safaa.



EXERCICES SUR LA TRANSFUSION SANGUINE

EXERCICE 1 :

Recopie le numéro de chaque affirmation et écris après ce numéro, V quand l'affirmation est vraie ou F quand elle est fausse

- 1) Un individu de groupe AB peut recevoir du sang d'un individu de groupe A.
- 2) Un individu de groupe O⁻ peut donner différemment du sang à un receveur de groupe O⁺ et de groupe AB⁺.
- 3) Un individu de groupe B peut recevoir du sang d'un individu de groupe AB.
- 4) Un individu de groupe O⁻ peut recevoir différemment du sang d'un receveur de groupe O⁺ et de groupe AB⁺.

EXERCICE 2 :

Recopie chaque groupe sanguin. Puis, associe à ce groupe le numéro qui correspond à ses caractéristiques.

Groupes sanguins		Caractéristiques
A	1	agglutinogène B + agglutinine anti A
B	2	Pas d'agglutinogène + agglutinine anti A et anti B
AB	3	agglutinogènes A et B et pas d'agglutinine
O	4	agglutinogène A + agglutinine anti B

EXERCICE 3 :

Tu dois indiquer ce qui se passe quand on mélange le sang de groupe AA et les produits tests. Pour y répondre, recopie les numéros du tableau et écris après chaque numéro "agglutination" lorsque le mélange produit une agglutination et "pas d'agglutination" quand le mélange ne provoque pas d'agglutination.

Produits tests	Sang du groupe A
Sérum test anti-A	1—
Sérum test anti-B	2—
Sérum test anti-A et anti-B	3—
Hématies test A (hématies A)	4—
Hématies test B (hématies B)	5—

EXERCICE 4 :

Pour compléter les phrases suivantes, recopie chaque chiffre contenu dans les vides du texte et écris après chaque chiffre le mot ou groupe de mots qui convient.

Pour cela, choisis les mots ou groupes de mots dans la liste suivante :

anticorps, agglutination AA, agglutinogènes, agglutinines, antigènes.

On caractérise le système ABO par la présence ou l'absence d'.....(1).....à la surface des hématies. Dans le plasma, on note la présence ou l'absence.....(2)A la surface des hématies du sang de groupe A, il y a des(3)..... Dans le plasma d'un sang de groupe AB, il n'y a pas d'.....(4)..... A la surface des hématies d'un sang de groupe O, il n'y a pas d'.....(5).....

EXERCICE 5 :

Un enfant se blesse gravement et perd beaucoup de sang avant d'être transporté d'urgence à l'hôpital.

Le médecin décide de lui faire une transfusion sanguine. Pour cela, il recherche son groupe sanguin en pratiquant plusieurs tests.


Il désigne par X le sang de l'enfant ;
 En mélangeant du sang O+ avec X, il n'observe pas d'agglutination ;
 En mélangeant du sang A- avec X, il n'observe pas d'agglutination ;
 En mélangeant du sang B+ avec X, il observe une agglutination.

- 1- D'après ces observations, indique le groupe sanguin de l'enfant.
- 2- Trouve les groupes sanguins qui peuvent donner du sang à l'enfant.

EXERCICE 6 :

En 1900, Landsteiner constate l'incompatibilité entre divers sangs humains, expliquant les échecs de certaines transfusions sanguines. Il démontre que le sang contient deux sortes de substances particulières : les antigènes au niveau des hématies et les anticorps dans le sérum.


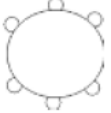


Document 1 : Extrait de carte de groupe sanguin et facteur rhésus de deux individus Laurent :

Le Chef du Laboratoire <i>[Signature]</i>	Numéro et date d'examen 000803413 03/08/00	Déterminations ABO A B	Déterminations Rh + +		D*		
Prélèvement effectué le : 03/08/00	Nom - Prénom - Adresse				D	+	+
93° RAM					C		
					E		
					F		
Date et lieu de Naissance 13/04/1974					K		

Gabrielle :

CARTE DE GROUPE (Receveur) 3708 PREMIERE DÉTERMINATION - Nom et Adresse Laboratoire :		
Le Chef du Laboratoire 30.10.97 LABO	DÉTERMINATIONS ABO 0 0 006 Nom - Prénom - Adresse :	DÉTERMINATIONS Rh 0 NEGATIF Du D C E F K

Document 2 : Les caractères des groupes sanguins

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Antigènes présents sur les hématies				
Anticorps présents dans le sérum	Anti B	Anti A	Pas d'anticorps	Anti A et Anti B

1. Indiquer les informations qu'apportent les deux cartes de groupe sanguin et de facteur rhésus. En quoi est-il important de connaître son groupe sanguin et son facteur rhésus ?
2. A partir des informations des documents et de vos connaissances, déterminer les conditions d'une transfusion de produits sanguins sans risque entre Laurent et Gabrielle.

NB : Ne pas tenir compte des facteurs rhésus des individus

