

EXERCICE I :

Après avoir brièvement présenté le support moléculaire du soi, montrez comment les lymphocytes reconnaissent le non soi au cours de la phase d'induction de la réaction immunitaire adaptative.

EXERCICE II :

Illustrations à l'appui, décrivez les différentes étapes de la réponse adaptative à médiation humorale.

EXERCICE III :

Première partie

On veut déterminer des groupes sanguins de 4 individus à l'aide de sérums test.
Les résultats obtenus sont indiqués dans le *tableau 1* ci-après :

| Numéros du prélèvement | Résultats avec le sérum test anti-A | Résultats avec le sérum- test anti-B | Résultats avec le sérum test anti-A et anti-B |
|------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| N°1 | Pas d'agglutination. | Pas d'agglutination | Pas d'agglutination |
| N°2 | Agglutination. | Agglutination | Agglutination |
| N°3 | Pas d'agglutination | Agglutination | Agglutination. |
| N°4 | Agglutination | Pas d'agglutination | Agglutination |

1°) En exploitant ces résultats, déterminez le groupe sanguin de chacun de ces individus.

2°) On ajoute les hématies tests du groupe sanguin A ou B à un autre prélèvement de sang de chacun de ces individus.

a- Reproduisez le *tableau 2* ci-dessous sur votre copie, dans lequel vous indiquez les résultats attendus (*agglutination ou pas d'agglutination*) pour chaque cas.

| Prélèvement : | N°1 | N°2 | N°3 | N°4 |
|---|-----|-----|-----|-----|
| Résultats avec les hématies tests du groupe A | | | | |
| Résultats avec les hématies tests du groupe B | | | | |

b- Faites un schéma simplifié et légendé pour l'observation microscopique chacun des résultats :

- Hématies tests du groupe A avec le prélèvement N°1.
- Hématies tests du groupe B avec le prélèvement N°2.

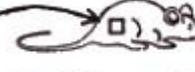
Deuxième partie

A/ Pour déterminer le processus immunitaire qui intervient dans le cas de rejet de greffe, on réalise des expériences de transplantation de peau entre souris de souches différentes (*souche A, souche B et souche C*). Les résultats de ces expériences figurent sur le *document 1*.

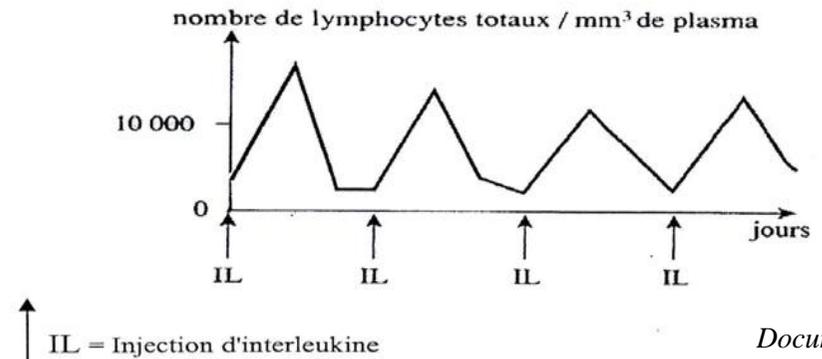
Analysez les résultats de ces expériences en vue de déduire les caractéristiques de la réponse immunitaire étudiée et le type d'immunité en question ?

B/ En 1960, C. Brunet émet la théorie de «l'immunosurveillance cancers », selon laquelle l'organisme reconnaît les cellules cancéreuses. Cette théorie a permis de mettre en place l'immunothérapie (*c'est-à-dire les traitements de stimulation du système immunitaire pour lutter contre une maladie*) qui reste l'une des voies de recherche actuelle dans la lutte contre les cancers. Pour montrer comment le système immunitaire élimine les cellules cancéreuses lors de cette «immunosurveillance cancers», on réalise une série d'expériences et d'observation:

❖ *Expérience 1*: Lorsqu'on procède à l'injection directe d'interleukine dans le sang du malade, la tumeur cancéreuse du malade régresse avec le traitement. Après chaque injection d'interleukine, on mesure le nombre de lymphocytes totaux (*voir document 2*)

| | Donneurs | Receveurs | Résultats |
|----------|--|--|---|
| Exp N°1 |  Souris A |  Souris A' génétiquement identique à A | Acceptation de la greffe |
| Exp N°2 |  Souris A |  Souris B ₁ | Rejet du greffon de A par B ₁ au bout de 10 à 12 jours. |
| Exp N°3 |  Souris A |  Souris B ₁ | Rejet du 2ème greffon de A par B ₁ au bout de 2 à 3 jours. |
| |  Souris C |  Souris B ₁ | Rejet du greffon de C au bout de 10 à 12 jours. |
| Exp. N°4 |  Souris A | Exp.4 a  Souris B ₂ Souris B ₂ génétiquement identique à B ₁ et à laquelle on a injecté des lymphocytes de B ₁ prélevés après rejet du premier greffon de A (voir exp. 2). | Rejet du greffon de A par B ₂ au bout de 2 à 3 jours. |
| | | Exp.4 b  Souris B ₃ Souris B ₃ génétiquement identique à B ₁ et à laquelle on a injecté le sérum de B ₁ , prélevé après rejet du 1er greffon de A. (voir exp. 2). | Rejet du greffon de A par B ₃ au bout de 10 à 12 jours. |
| | | Exp.4 c  Souris B ₄ Souris B ₄ génétiquement identique à B ₁ et ayant subi l'ablation du thymus dès la naissance. | Pas de rejet du greffon de A par B ₄ |

Variation du nombre de lymphocytes au cours du temps



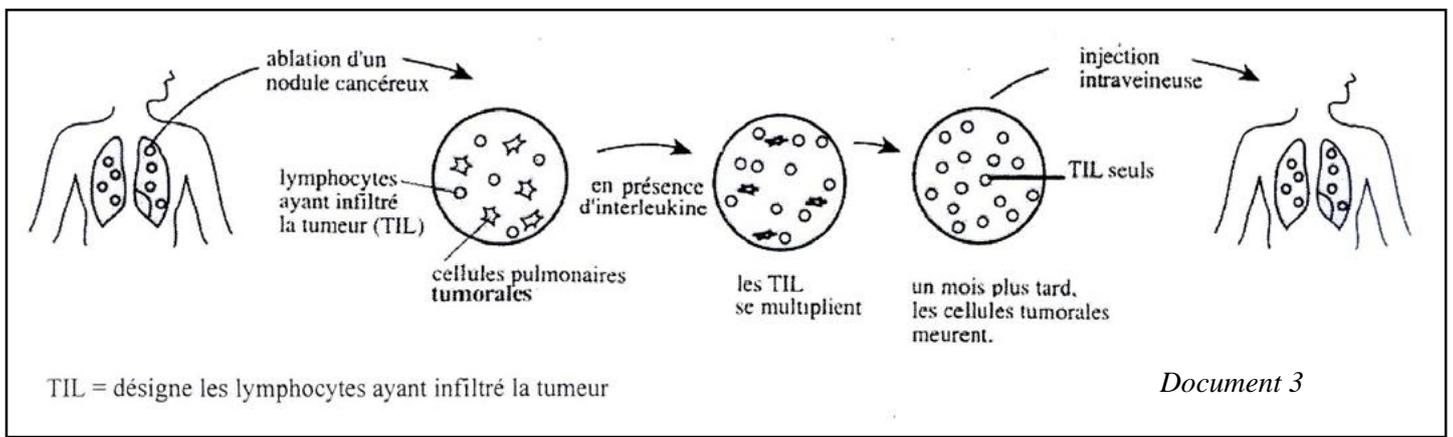
- ❖ Observation 1: Les injections d'interleukine réalisées au cours du traitement 1 donnent de bons résultats quand la tumeur est de petite taille, alors qu'elles présentent un inconvénient majeur quand la tumeur est de grande taille. En effet, l'injection de fortes doses d'interleukine devient toxique pour l'organisme.
- ❖ Expérience 2: Pour améliorer cette thérapie, les chercheurs ont mis au point un second traitement nommé *immunothérapie adoptive*, présenté par le *document 3*.

1) A partir de l'analyse des résultats d'expériences et de l'observation, précisez le rôle de l'interleukine.

- ❖ Observation 2 : Les électrographies du *document 4* présentent des images comparables à celles qui peuvent être observées lors de l'expérience 2.

- 2) A partir de cette observation et de vos connaissances :
- a- indiquez le type de lymphocyte ayant infiltré la tumeur (TIL).
 - b- précisez le type de réaction immunitaire déclenché contre les cellules tumorales.
 - c- décrivez le mode d'action de ces lymphocytes (TIL).

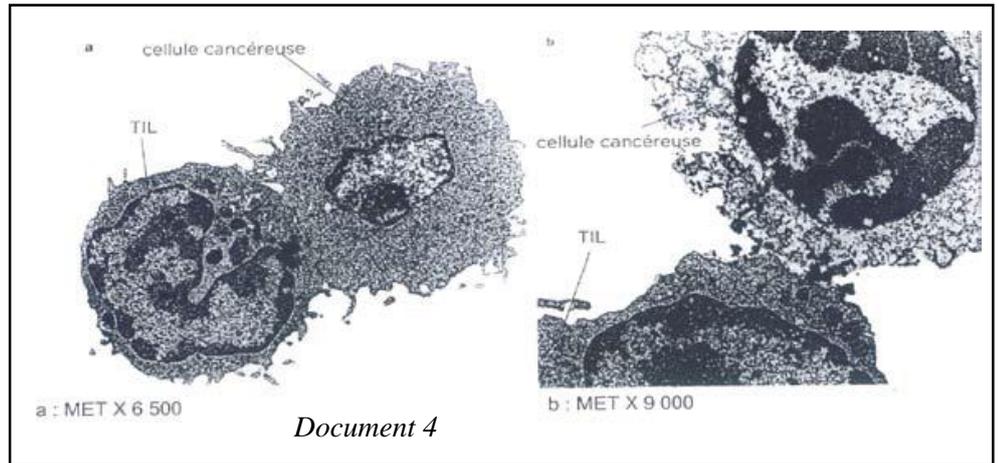
3) En intégrant les informations fournies par les questions précédentes et vos connaissances, représentez par un schéma annoté les mécanismes cellulaires et moléculaires conduisant à l'élimination d'un antigène dans ce type de réponse.



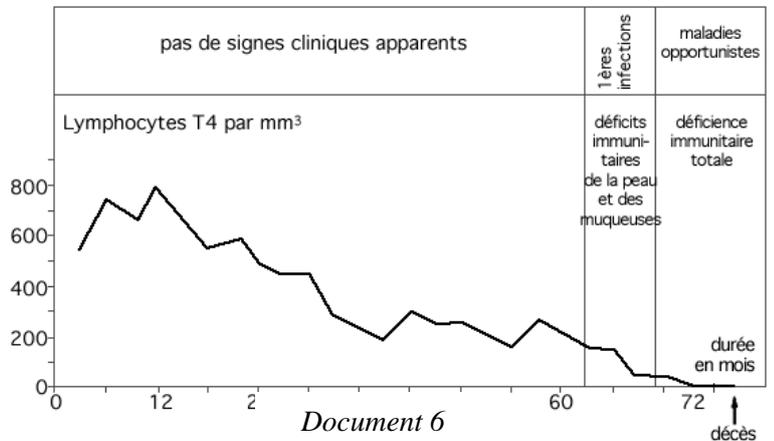
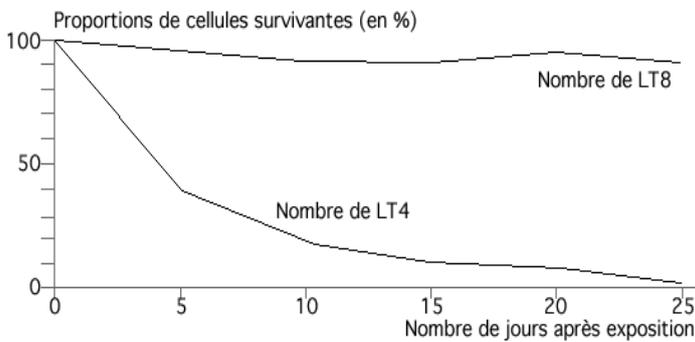
Troisième partie

Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est responsable d'un affaiblissement des défenses immunitaires de l'organisme, ce qui favorise le développement de maladies opportunistes.

1°) Décrivez la structure du VIH et précisez ses particularités.



2°) Le document 5 ci-dessous présente l'évolution de deux catégories de lymphocytes (LT4 et LT8) cultivés in vitro en présence du VIH : on évalue les proportions de cellules en fonction du temps d'exposition. Le document 6 ci-dessous montre l'évolution de l'infection au VIH en relation avec le nombre de lymphocytes T4.



a- Interprétez les résultats du document 6 en vue de déduire les cellules cibles du VIH.

b- A partir du document 7, établissez un parallélisme entre le développement de la maladie et l'évolution du nombre de lymphocytes T4 durant cette période.

EXERCICE IV :

On se propose d'étudier certains aspects de la réponse immunitaire déclenchée contre le pneumocoque vivant (PNV) ; bactérie responsable d'une maladie (la pneumonie). Le pneumocoque tué (PNT) ne provoque pas la maladie de la pneumonie.

1°) Dans une culture de lymphocytes de souris, on introduit des extraits de paroi du pneumocoque, on observe les faits suivants (ces observations ne sont pas citées selon l'ordre chronologique):

- le milieu s'enrichit en anticorps, - la masse d'ADN augmente dans certains lymphocytes, - la masse d'ARN augmente dans certains lymphocytes, - la structure de certains lymphocytes se modifie comme l'indique le document 1.

Expliquez les résultats de cette expérience et dégagez le type de la réponse immunitaire dont il s'agit.

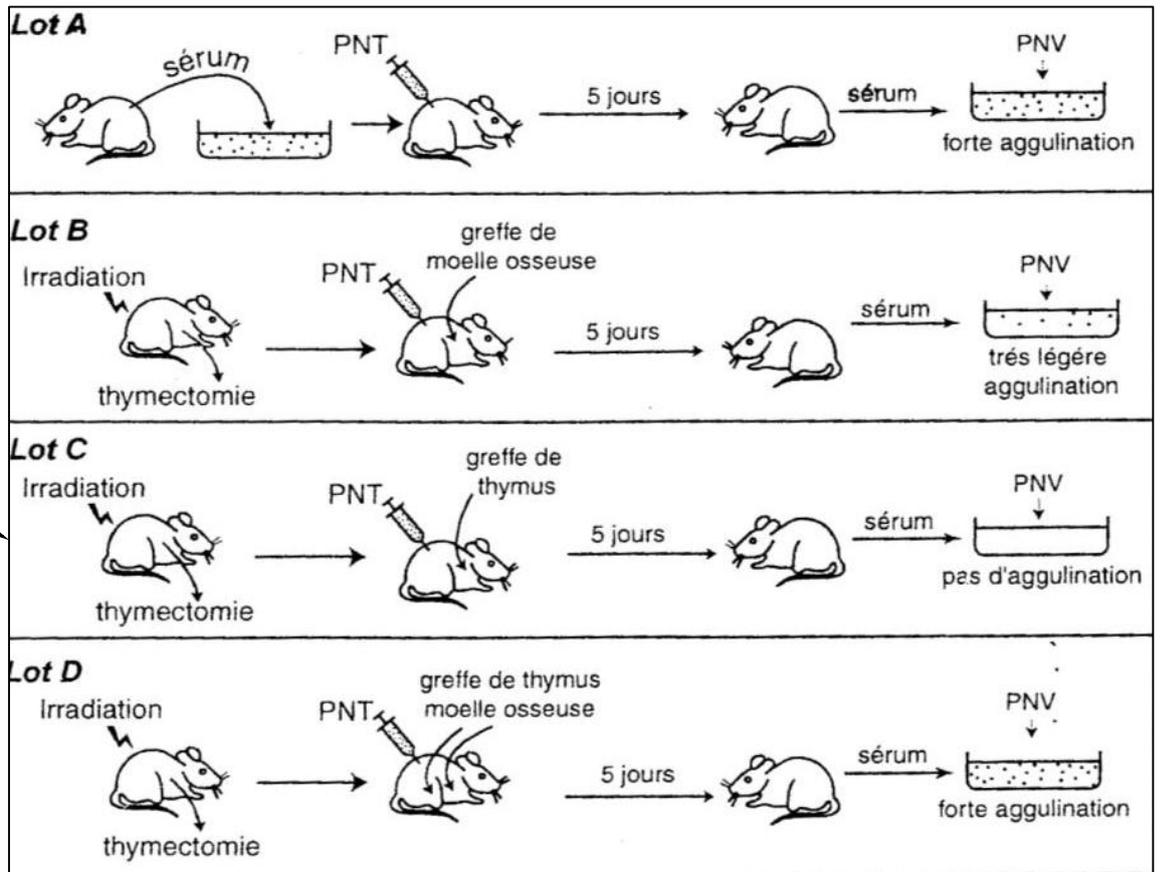
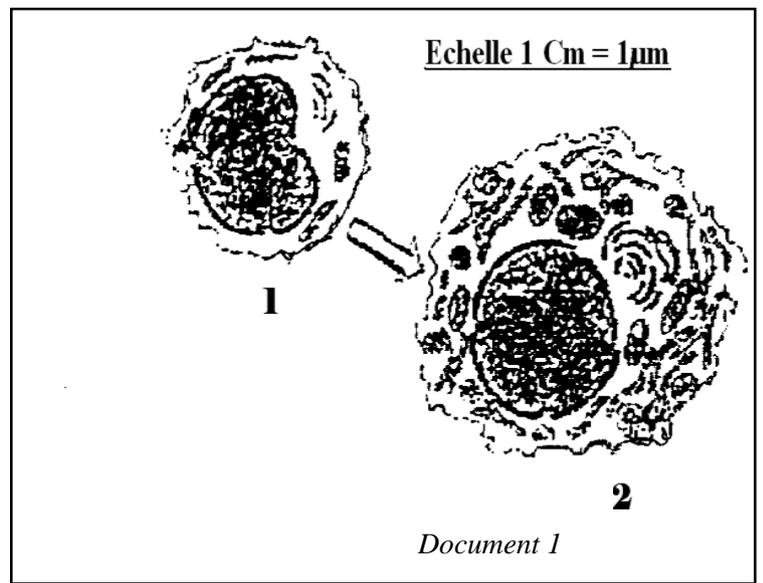
2°) Dans le but de mettre en évidence certains acteurs et certaines conditions de cette réponse immunitaire, on réalise les expériences suivantes résumées par le document 2.

A partir de l'exploitation des expériences du *document2* et de vos connaissances, expliquez les résultats obtenus dans chaque expérience.

3°) On prélève le sérum et les cellules sanguines d'une même souris normale, puis on réalise une série d'expériences résumée par le *document3*. Après quelques jours, on dose les anticorps anti-PNT dans le sérum des 4 milieux ; les résultats des dosages sont résumés dans l'histogramme du *document4*.

Expliquez les résultats obtenus. Quelles informations supplémentaires apportent-ils?

4°) À partir des données précédentes et de vos connaissances résumez sous forme d'un schéma fonctionnel le mécanisme de la réponse immunitaire en question.



Document 2

Document 3

