

Licence Sciences de la Vie

UE : Immunologie-Virologie
Année Universitaire 2023-2024, session 2

Date de l'épreuve : 17 juin 2024

Durée : deux heures

Aucun document n'est autorisé

L'examen est constitué de deux parties :

**Vous devez rendre 2 copies indépendantes,
en reportant votre n° d'anonymat.**

Sujet d'immunologie (10 points)

Question A1 (5 points)

Suite à une large médiatisation de plusieurs cas d'effet secondaire de certains vaccins, les vaccins en général ont mauvaise presse en France. La pandémie Covid-19 a de nouveau alimenté le débat. Les autorités sanitaires s'inquiètent d'une baisse de la couverture vaccinale pour plusieurs maladies infectieuses. Sans entrer dans la problématique des effets secondaires (ou la polémique médiatique) il est utile de se rappeler les bases immunologiques d'un vaccin. Limitez votre réponse aux vaccins contre une infection avec une bactérie extracellulaire.

Comment évolue la production d'anticorps lors de la vaccination et lors d'une infection éventuelle avec la bactérie ?

Comment évoluent la nature et la qualité des anticorps ?

A quoi servent les rappels de vaccination ?

Quels mécanismes cellulaires et moléculaires expliquent cette évolution ?

Question A2 (3,5 points)

La cytométrie en flux permet une analyse détaillée des cellules immunitaires. Le graphique ci-joint est un exemple standard, tiré de la publicité d'un constructeur de cytomètres (Partec). Dans cette expérience, 4 paramètres ont été analysés, SSC, FSC, CD45 et CD3 sur les cellules de sang humain complet. Les panels A et B contiennent tous les leucocytes du sang humain, le panel C contient seulement les lymphocytes.

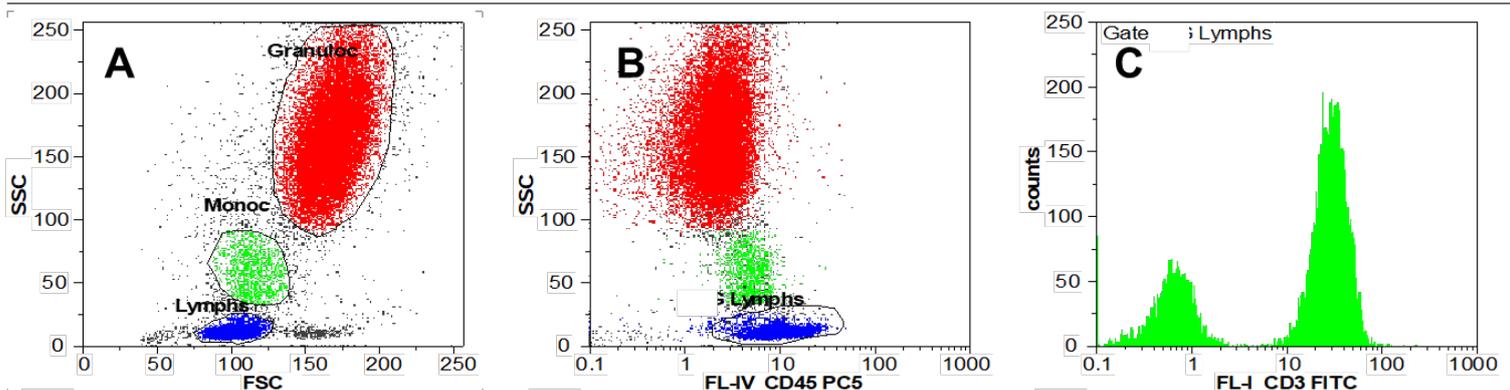
Expliquez les trois panels d'analyse (A, B, C).

Quelle propriété des cellules est mise en évidence avec chaque paramètre ?

Qu'est-ce qu'on apprend avec chaque panel ?

Qu'est-ce qu'on apprend sur CD45 et CD3 ?

Quelle hypothèse simple peut expliquer le résultat du panel C ?



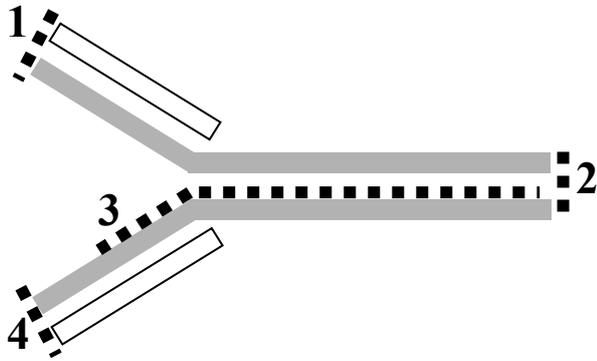
Question A3 (1,5 point) Structure des anticorps

En vous référant au schéma ci-dessous, indiquez (sans justificatif) la/les régions (en pointillé) qui différencie(nt) :

a : Deux immunoglobulines de spécificités différentes vis-à-vis de l'antigène.

b : Deux immunoglobulines de classes différentes.

c : Une immunoglobuline membranaire et une immunoglobuline soluble (ou sécrétée).



Sujet de VIROLOGIE (10 points)

Q1 (1 point) – Définir ce qu'est :

- a) une **cellule sensible** à un virus,
- b) une **cellule permissive** à un virus.

Q2 (2 points) : Présentez, à l'aide d'un schéma correctement légendé, les différents mécanismes d'entrée des virus enveloppés.

Le cytomégalovirus humain (HCMV) appartient à la famille des *Herpesviridae*. C'est un virus enveloppé à ADN double brin dont les cellules cibles privilégiées sont les cellules épithéliales, endothéliales et les cellules musculaires.

Diverses observations ont permis de préciser les mécanismes impliqués dans le cycle de multiplication de ce virus :

- *Expérience 1* : la pénétration de la particule virale dans les cellules est inhibée par un traitement au NH_4Cl (qui empêche l'acidification des endosomes),
- *Expérience 2* : Après pénétration dans la cellule cible, en conditions normales les nucléocapsides se localisent à proximité de l'enveloppe nucléaire, mais en présence de nocodazole (qui entraîne la dépolymérisation des microtubules) les nucléocapsides sont dispersées dans le cytoplasme. Par ailleurs, en présence de nocodazole, la réplication et l'expression du génome viral sont inhibées.

Q3 (3 points) – En prenant en compte les informations ci-dessus, présentez les étapes du cycle de multiplication d'un tel virus à l'aide d'un schéma correctement légendé.

Le HCMV a la propriété d'établir des infections latentes. Cette propriété repose sur la capacité de ce virus à contre-carrer la réponse immune de l'hôte, notamment en modulant la présentation des antigènes par le Complexe Majeur d'Histocompatibilité de Classe I (CMH-I). Les protéines virales impliquées sont entre autres les protéines gpUS2, gpUS3, gpUS6, et gpUS11.

Q5 (4 points) – Expliquez :

- a) En quoi la modulation de la présentation antigénique par les CMH-I permet-elle au virus d'établir une infection latente ?
- b) Par quel(s) mécanisme(s) les protéines virales concernées perturbent-elles la présentation des antigènes par les CMH-I ? (*Vu en cours*).