

CORRIGÉ-TYPE DU TD N° 1 D'IMMUNOLOGIE

RÉP. EXO N° 1 :

a- L'immunité : représente la capacité d'un organisme à se défendre contre des substances étrangères et des agents infectieux (bactéries, virus, parasites).

Selon les mécanismes et les effecteurs intervenant, on distingue deux types d'immunité :

- ❖ Immunité naturelle (innée)
- ❖ Immunité acquise (adaptative)

b- Cela signifie que cette personne se trouve dans un état où la résistance (réponse immunitaire) naturelle ou acquise de son organisme face à des agents reconnus comme étrangers est diminuée ou disparue.

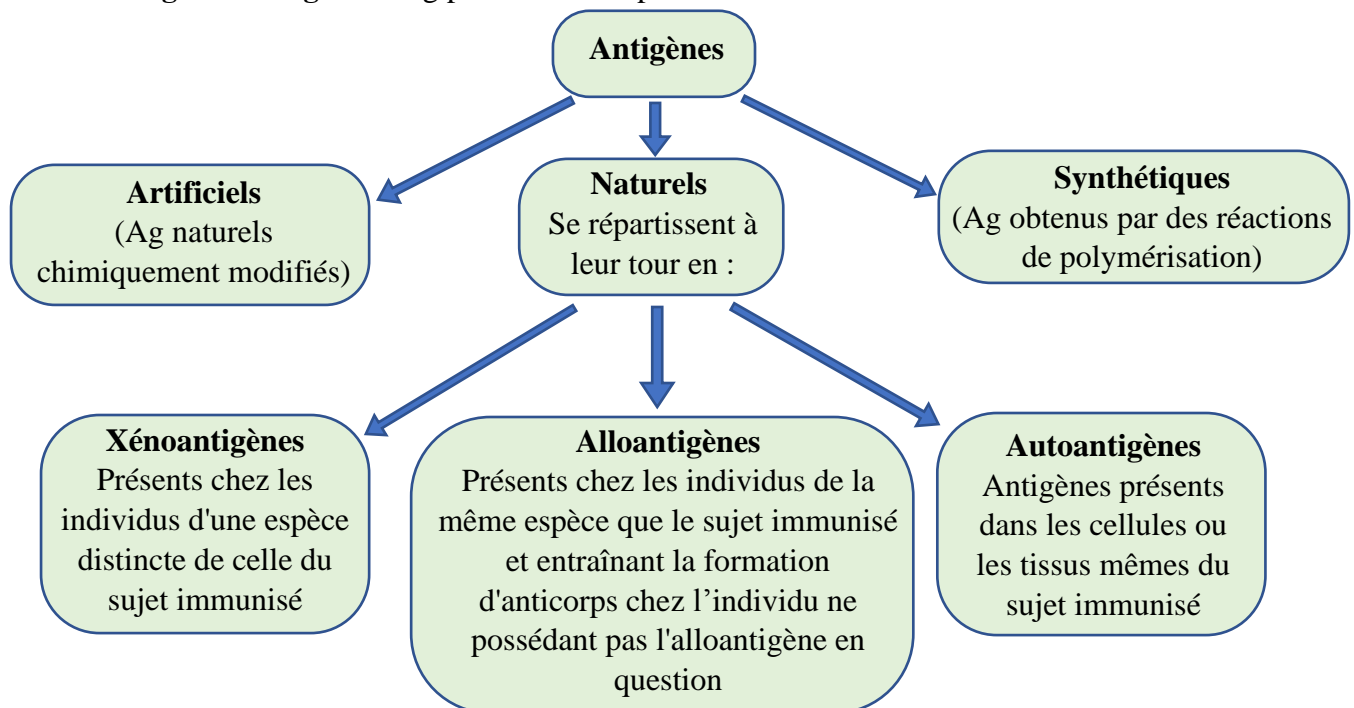
Il existe deux types d'**immunodéficience** :

- ❖ Immunodéficience primaire (ou innée) : existe dès la naissance
- ❖ Immunodéficience secondaire (ou acquise) : s'est développée au cours de la vie.

c- 1- L'antigène : représente toute substance que soit naturelle ou de synthèse ayant la capacité de provoquer une réponse du système immunitaire lorsqu'elle s'infiltré dans un organisme vivant et de réagir spécifiquement avec les produits de cette réponse (BCR, Ac, TCR).

- ❖ Cette capacité de provoquer la réponse immunitaire définit en fait l'**immunogénicité** de l'Ag. Plus la réponse sera forte et induite facilement, plus l'antigène sera qualifié d'immunogène.
- ❖ La **spécificité antigénique** quant à elle, est définie par la capacité pour un antigène d'être reconnu par les récepteurs spécifiques des lymphocytes ou par le site de liaison des anticorps.

2- Catégories d'Ag : Les Ag peuvent être répartis comme suivant :



Les antigènes de nature organique sont les seuls à avoir le pouvoir immunogène :

- **Protéines** : sont les plus immunogènes à cause de leur structure polymorphique.
- **Glucides** : immunogènes à l'état de polysides (édifices moléculaires très diversifiés).
- **Lipides** : ne sont pas immunogènes par eux-mêmes (haptènes)
- **Acides nucléiques** : non immunogène à l'état pur

d- L'anticorps : il s'agit d'une protéine (immunoglobuline) synthétisée par un organisme (plus exactement par les plasmocytes, une catégorie de LB) suite à une stimulation antigénique et ayant la propriété d'interagir spécifiquement avec l'Ag générateur.

- ❖ **Ac monoclonaux** : ce sont des anticorps produits par un seul et unique clone de lymphocytes B ayant reconnu le même épitope sur un Ag donné.
- ❖ **Ac polyclonaux** : sont, par contre, générés suite à la stimulation de plusieurs clones différents de lymphocytes B après introduction d'un Ag multivalent : on obtient ainsi un sérum d'Ac polyclonaux reconnaissant des épitopes différents du même Ag.
- ❖ Les Ac se répartissent en cinq classes : IgM, IgA, IgG, IgE et enfin IgD.

e- Signification du terme « immunosuppression » : C'est l'acte d'inhiber l'activation du système immunitaire. Celle-ci peut être générée :

- ❖ **Involontairement** : lors des traitements radiologiques, suites à certaines infections (cas du SIDA), intoxication aux métaux lourds (Exp : le plomb), ...
- ❖ **Volontairement** : à des fins thérapeutiques (traitements des allergies, éviter le rejet de greffe, etc....)

f- Définition de « Haptène » : Substance non protéique dont la taille est trop petite pour être immunogène (incapable par elle-même de promouvoir une réaction immunitaire), mais elle est antigénique capable de réagir avec des anticorps préformés.

L'haptène nécessite donc un couplage avec une molécule protéique transporteuse afin d'engendrer une immunogénicité. Il devient le déterminant antigénique (épitope) de l'Ag formé.

Exemple : La pénicilline contient un cycle bêta-lactame qui à pH neutre ou sous l'action d'enzymes peut s'ouvrir permettant l'association avec des protéines sériques, souvent l'albumine, induisant ainsi la formation d'une molécule immunogène et antigénique conduisant donc à une réaction allergique dirigée contre la pénicilline.

g- Les cytokines (du grec *cyto* : cellule, et *kinos* : mouvement) sont un ensemble hétérogène de protéines ou de glycoprotéines solubles de taille moyenne. Elles jouent le rôle de signaux permettant aux cellules d'agir à distance sur d'autres cellules pour en réguler l'activité et la fonction.

La liaison d'une cytokine à son récepteur induit un ensemble de signaux d'activation, de prolifération, de différenciation ou de mort cellulaire.

Exemple de familles des Cytokines : **Interférons, Interleukines (IL-), Chimiokines ou Chémokines**, La famille du "**tumor necrosis factor**" (TNF), Les "**Colony stimulating factors**" (CSF), Les "**Transforming growth factors**" (TGF)

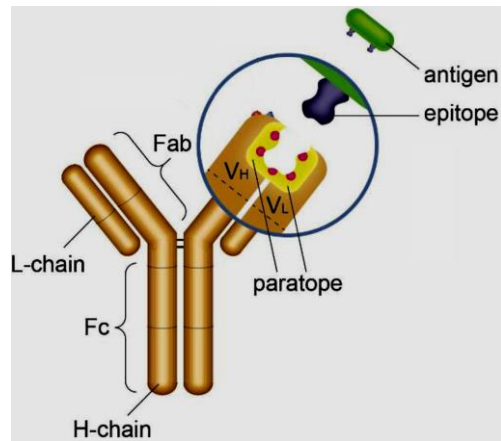
RÉP. EXO N° 2 :

a- Zone d'interaction Ac-Ag :

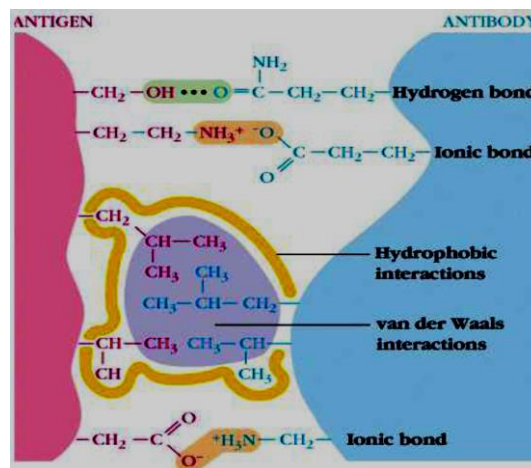
a-1- L'Ac possède deux bras appelés « paratopes » pour la fixation des Ag. Chaque paratope est constitué par les zones variables des chaînes lourde et légère.

L'Ag comporte de sa part des déterminants antigéniques dits « épitopes » initiateurs des réponses immunitaires et la fabrication des Ac qui leurs sont spécifiques.

De cette présentation on peut dire que la réaction Ac-Ag est due à l'interaction entre le paratope (V_H/V_L) de l'Ac et l'épitope de l'Ag de manière spécifique et réversible. Cette interaction nécessite une complémentarité entre les deux zones réactives.



a-2- Lors de l'interactions **Paratope-Epitope (Ac-Ag)**, plusieurs types de liaisons non covalentes sont engagés : **liaisons ioniques** (entre résidus porteurs de charges opposées), **interactions hydrophobes** (réunion des groupes hydrophobes repoussés par l'eau), **liaisons hydrogène** (atome d'H partagé entre deux atomes électronégatifs) et **interactions de van der Waals** (entre nuages électroniques externes de deux atomes ou plus).



b- Notions d'affinité et d'avidité :

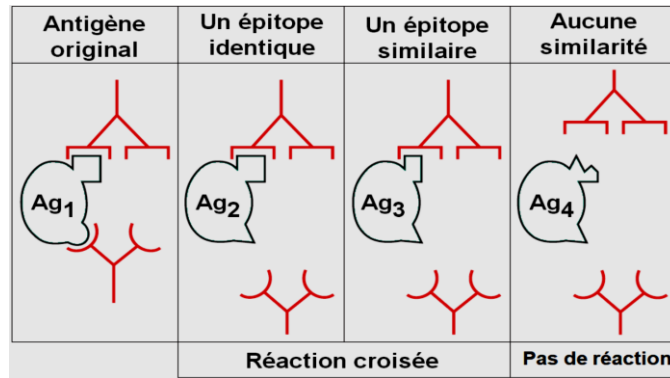
- ❖ **Affinité d'un Ac envers l'Ag :** représente la résultante des forces d'attraction et de répulsion agissant entre le paratope et l'épitope. En d'autres termes, la force avec laquelle le paratope fixe l'épitope.
- ❖ **Avidité d'un Ac envers l'Ag :** elle mesure la force globale avec laquelle un anticorps polyvalent (avec deux paratopes au minimum) lie un antigène possédant des déterminants antigéniques multiples.

L'affinité fait donc référence à la force de liaison entre un déterminant antigénique unique et un seul paratope de l'anticorps alors que l'avidité fait référence à la force globale de la liaison entre les antigènes et les anticorps multivalents.

c- Spécificité de l'interaction Ag-Ac :

D'une manière générale, il y a un fort degré de spécificité dans une interaction antigène-anticorps. Mais parfois, l'Ac peut réagir avec plus d'un déterminant antigénique.

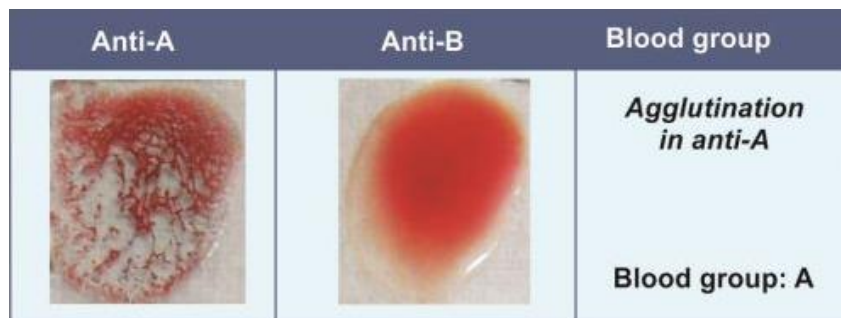
La spécificité Ac-Ag n'est donc pas absolue, il peut y avoir **des réactions croisées**. Ainsi, un anticorps généré par un antigène donné (Ag1) peut réagir avec d'autres antigènes apparentés portant des épitopes identiques (Ag2) ou similaires (Ag3) à ceux présents sur l'antigène original.



RÉP. EXO N° 3 :

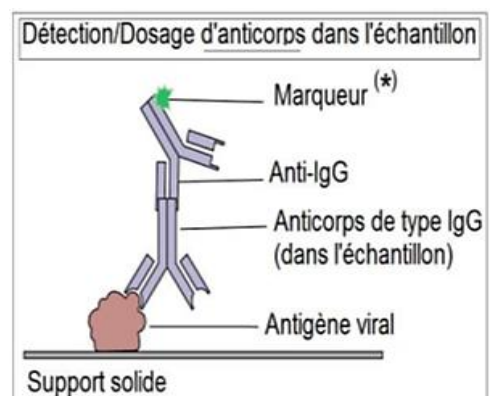
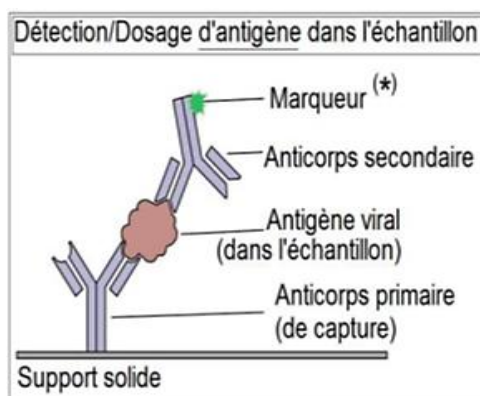
a- Catégories de techniques immunologiques d'analyse : Selon la nature du phénomène survenant lors de l'interaction Ac-Ag, ces techniques sont réparties en deux catégories :

- ❖ **Techniques sans marquage :** utilisées dans le cas où le phénomène survenant est visible, comme les tests de précipitation, d'agglutination,



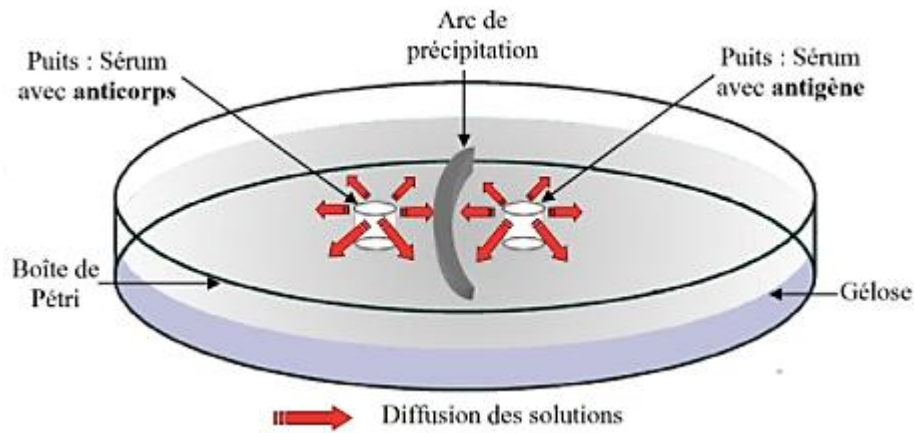
- ❖ **Techniques dites de marquage :** utilisées quand le phénomène survenant lors de l'interaction est constant et invisible. Pour visualiser le complexe Ac-Ag, l'un des deux doit être marqué en le couplant :

- Soit à un isotope : cas des **techniques radio-immunologiques (RIA)**.
- Soit à un composé fluorescent : cas des **techniques d'immunofluorescence**.
- Ou alors à une enzyme : cas des **techniques immuno-enzymatiques**.



(★) Marqueur : Radioisotope, Fluorochrome ou Enzyme.

b- 1- Principe de la technique d'Ouchterlony (Immunodiffusion double) : est une méthode d'immunoprécipitation fondée sur la diffusion d'antigènes et d'anticorps en milieu solide (en général un gel d'agarose) à partir de puits placés en vis à vis. Lorsque les molécules d'anticorps rencontrent les molécules d'antigènes, la liaison antigène-anticorps conduit à la précipitation des complexes immuns dans la zone de rencontre si l'anticorps reconnaît l'antigène.



Cette méthode est utilisée pour la détection et l'identification d'Ag inconnus en se basant sur le principe de symétrie des profils de précipitation.

2- Interprétation du résultat du test.

- 1- Dans le puits central se trouve le sérum du lapin ayant reçu une injection de vitellogénine de *Xenopus laevis* qui est une protéine capable d'induire la synthèse d'anticorps. Il contient donc des anticorps anti-vitellogénine de *Xenopus laevis*.
- 2- Un arc de précipitation est observé entre le puits central et le puits n° 2 qui contient la vitellogénine de *Xenopus laevis*. **Il y 'a eu réaction de l'antigène (vitellogénine de *Xenopus laevis*) avec l'anticorps antivitellogénine.**
- 3- Absence d'arc de précipitation entre le puits central et les puits 1, 3 et 5. L'antigène vitellogénine, reconnu par les anticorps antivitellogénine, n'est pas présent.
- 4- Présence d'un arc entre le puits central et les puits 4 et 6 qui contiennent des vitellogénines de *Xenopus borealis* et *tropicalis*. Les anticorps antivitellogénine de *Xenopus laevis* ont reconnu les vitellogénines de *Xenopus borealis* et *tropicalis*.

Déduction : Les vitellogénines de *Xenopus laevis*, *Xenopus borealis* et *Xenopus tropicalis* ne sont pas différentes entre elles et ne sont pas, par conséquent, spécifiques de l'espèce de *Xenopus* testée.