

Anticorps - Antigène

Module: Immunogénétique

Element anormal
présent dans le corps

Anticorps

Alarme

TD 1 Antigène-Anticorps

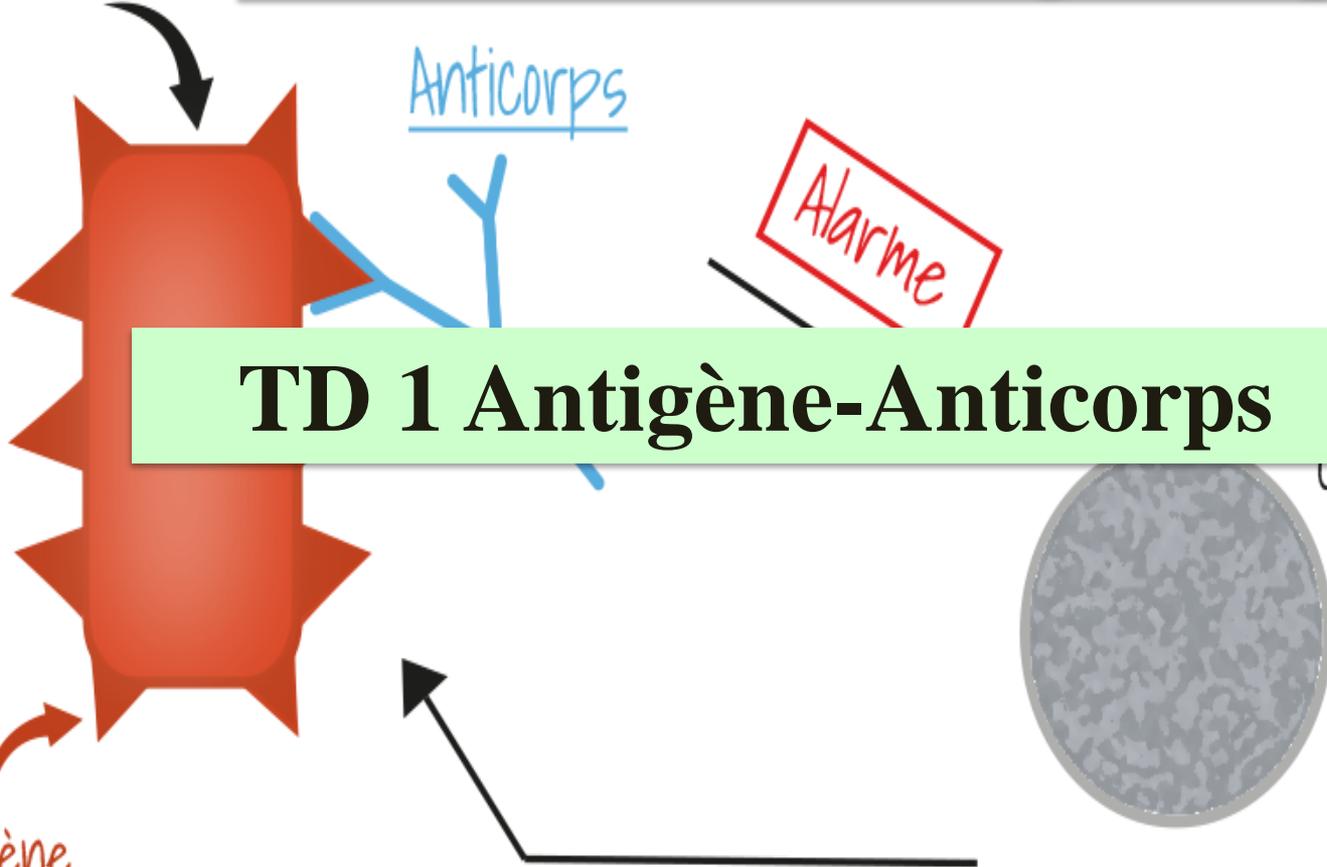
Activation des
cellules immunitaires

Antigène

Attaque

Enseignante : MOULAOUI KENZA

M1 GFA
Année universitaire 2021-2022



I. Antigène

I.1 Définition d'un antigène

Les antigènes sont des structures moléculaire naturelle ou synthétique capable d'induire une réponse immunitaire dans un organisme vivant et de réagir spécifiquement avec les produits de cette réponse.

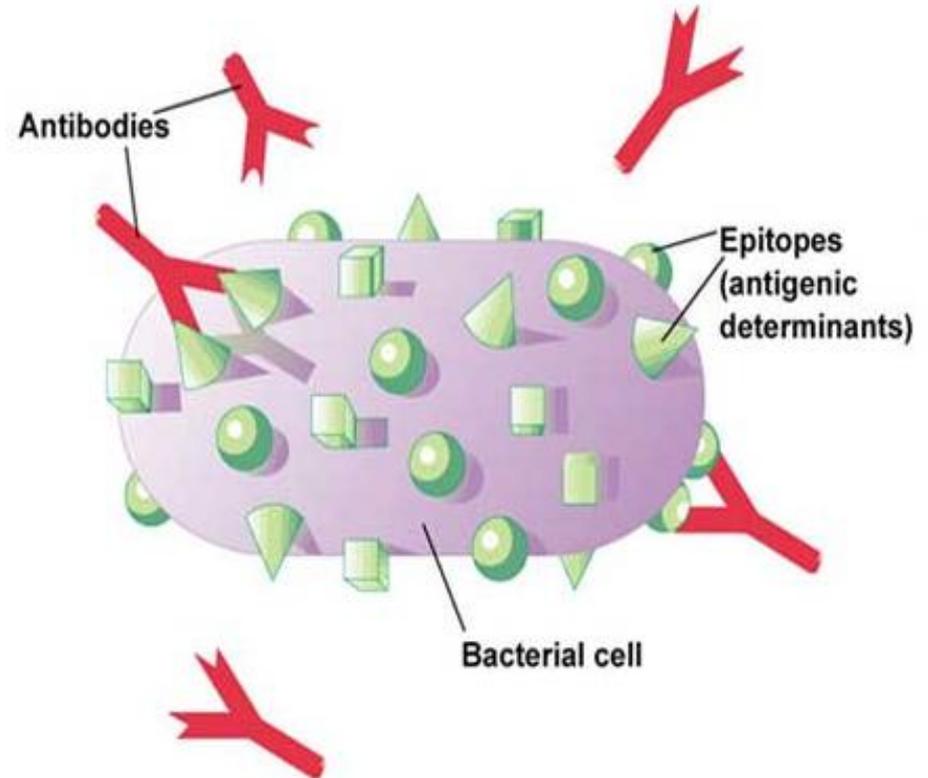


I.2. Notion de déterminants antigénique ou épitopes

L'épitope ou déterminant antigénique est la partie de l'antigène qui interagit de manière spécifique avec le site anticorps au niveau du paratope.

✓ L'antigène peut porter plusieurs épitopes ce qui détermine sa valence.

✓ Un même épitope peut se retrouver dans différents antigènes.

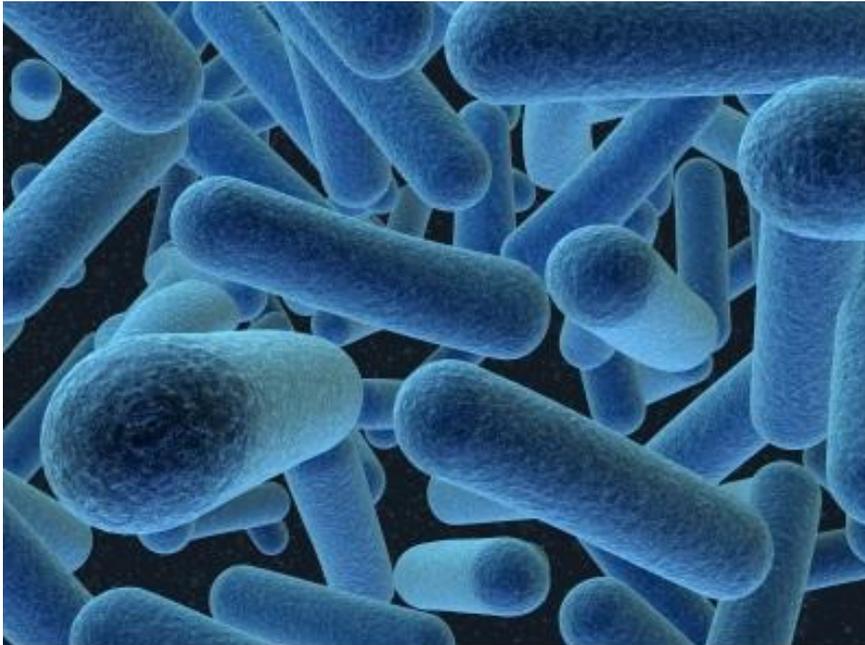


I.2 Structure et propriétés des antigènes

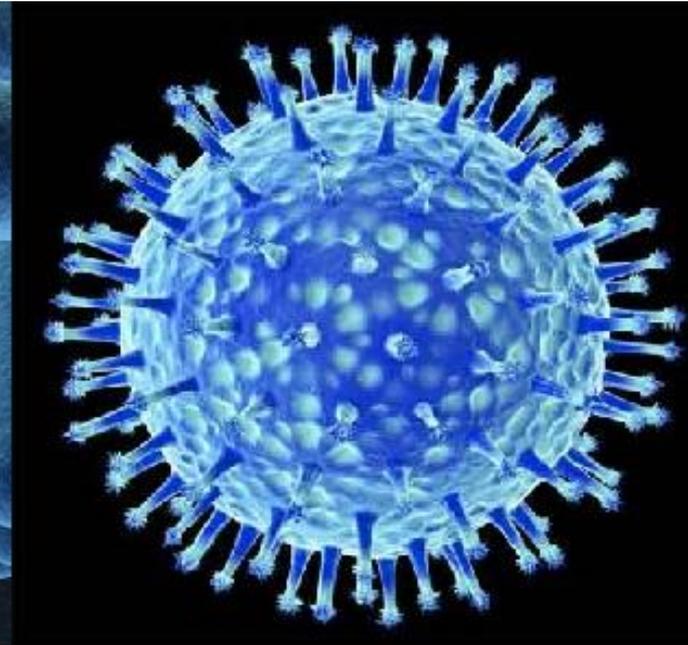
Il y a deux types d'antigènes: les antigènes complets et les antigènes incomplets.

□ Antigènes complets

Peuvent induire une réaction immunitaire par eux-mêmes (exemple un microorganisme)



BACTERIE



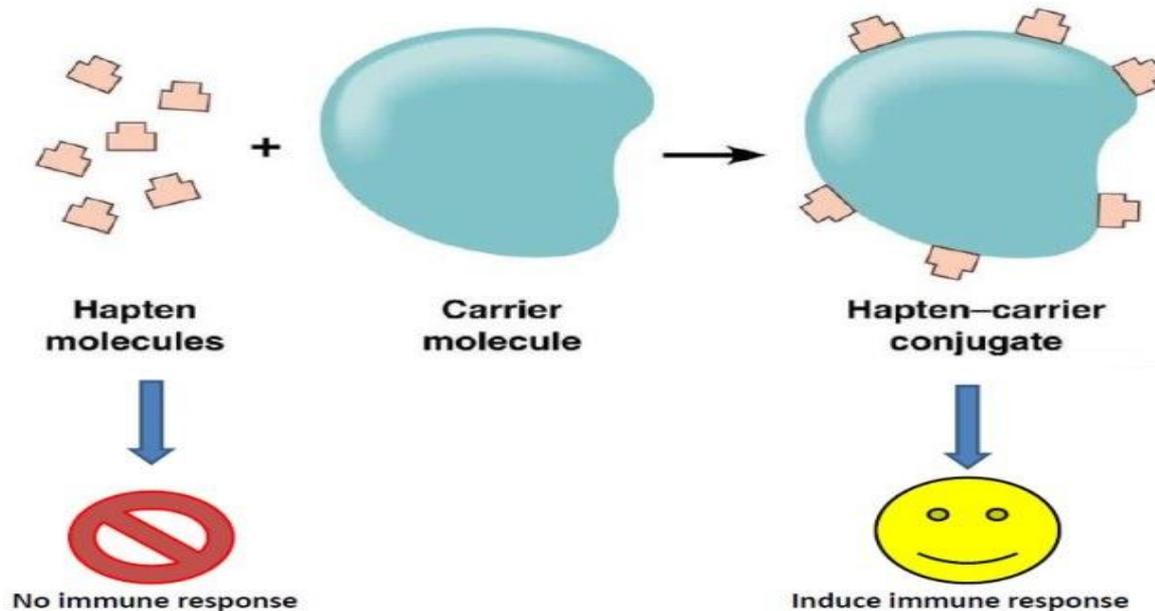
VIRUS

□ Antigènes incomplets ou haptènes:

Molécules de plus faible masse moléculaire qui ne peuvent pas induire de réaction immunitaire par elles-mêmes; lorsqu'attaché à une protéine (transporteur protéique), telle que l'albumine ou la ferritine, un haptène peut stimuler la production d'anticorps spécifiques.

Une fois produits, les anticorps anti-haptène reconnaîtront l'haptène même sans le transporteur protéique.

Les haptènes présentent généralement un seul épitope.



II. Les Anticorps

II.1. Définition de l'Anticorps

Les anticorps, aussi appelés immunoglobulines (Ig), sont des glycoprotéines, constituent la fraction des protéines sériques nommée gammaglobulines.

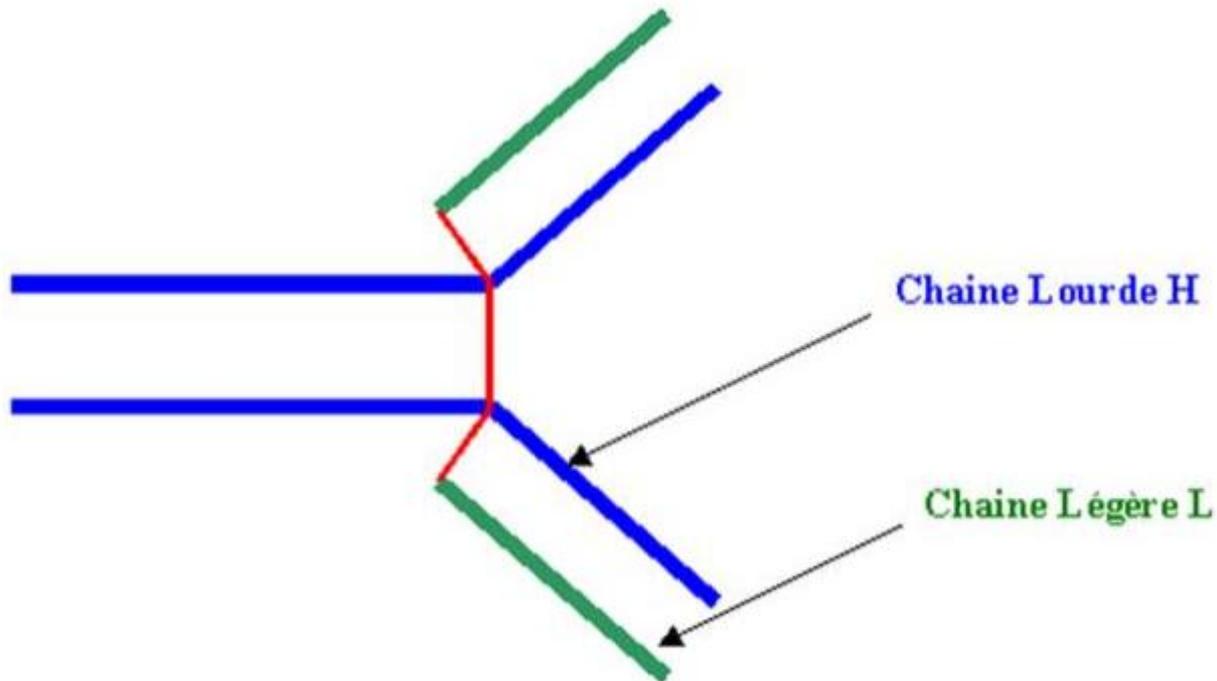
Elles sont présentes :

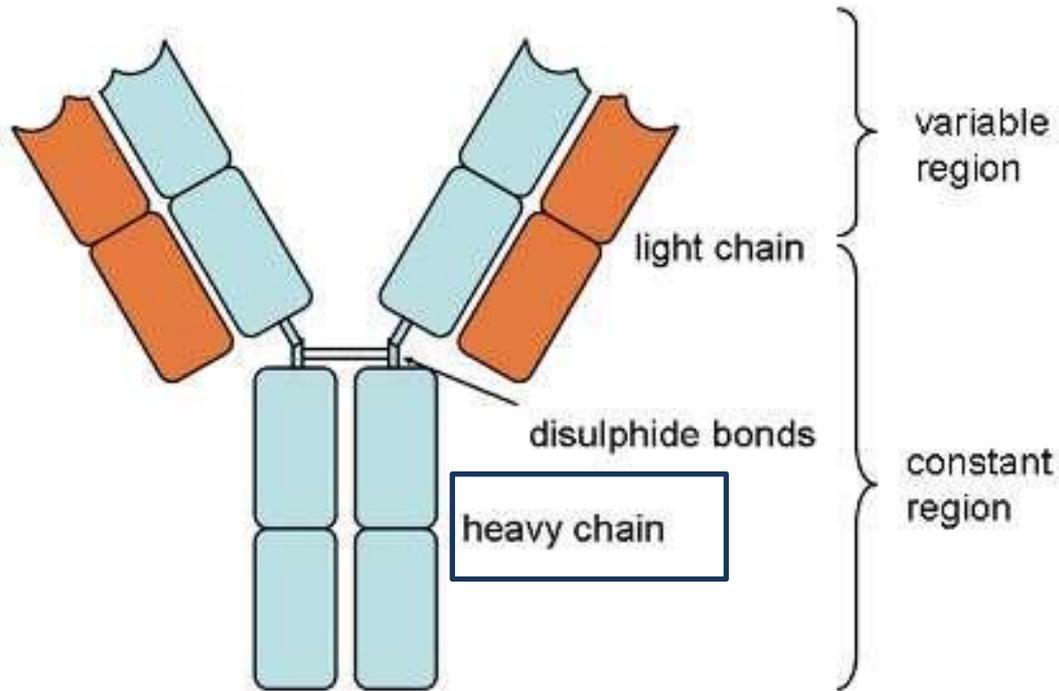
- ❑ Sous forme soluble dans le plasma et dans de nombreuses sécrétions.
- ❑ Sous forme membranaire comme élément du récepteur de l'Ag à la surface des lymphocytes B (BCR)



II.2. Structure et propriétés des anticorps

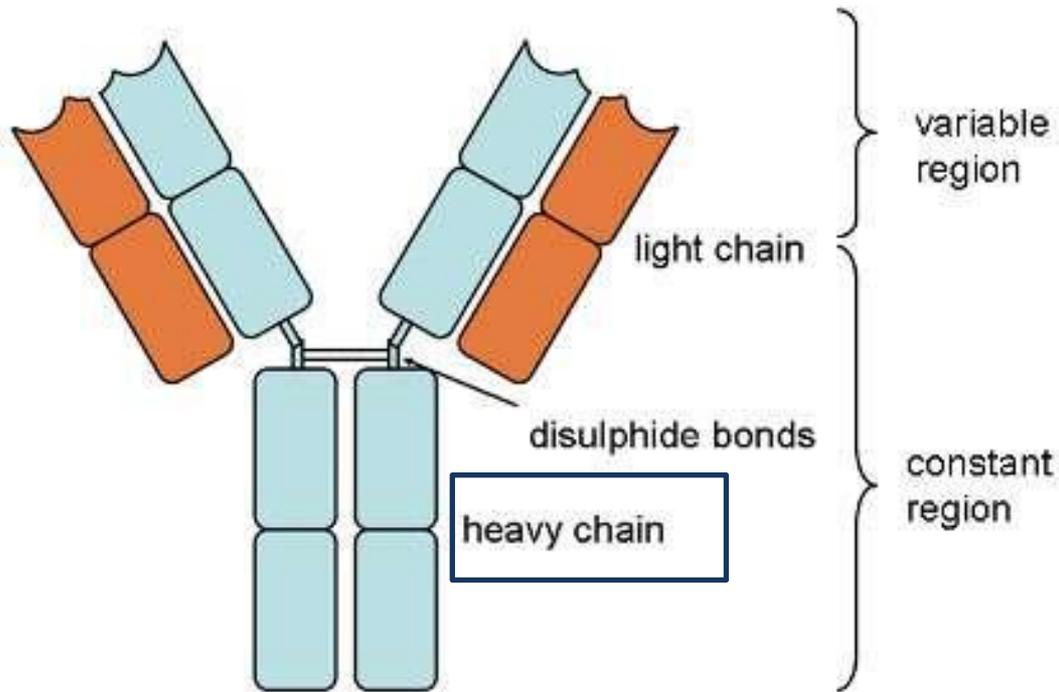
Toutes les Immunoglobulines ont une unité de base formée d'une structure comprenant quatre chaînes. Elles sont ainsi composées de deux chaînes légères "L" identiques de 25 kDa chacune et de deux chaînes lourds "H" identiques de 50 kDa chacune.





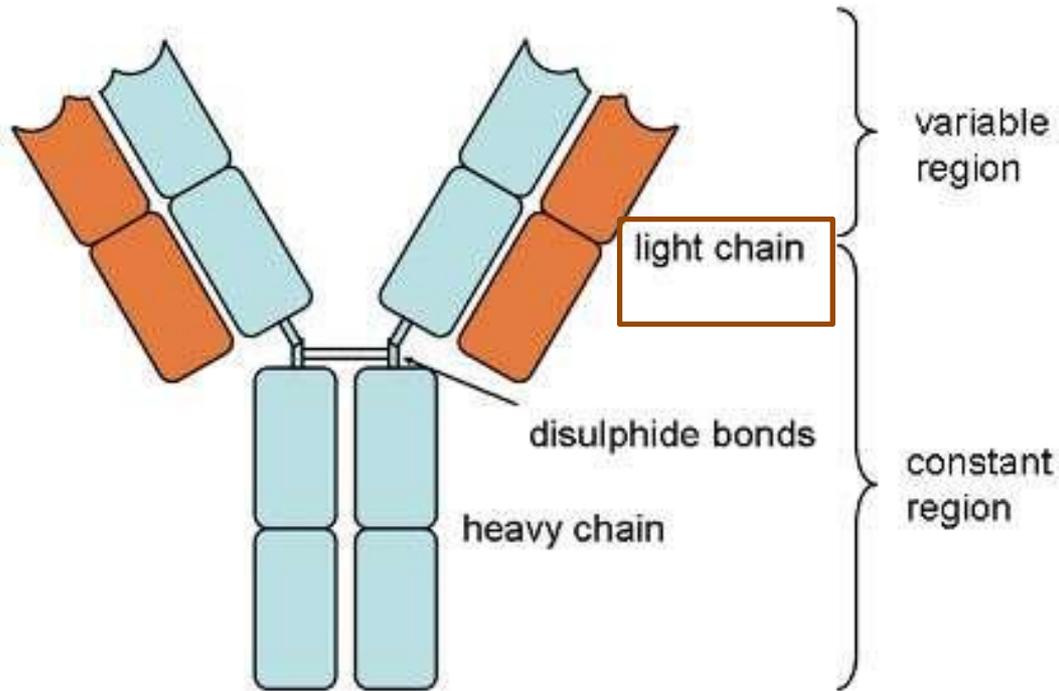
□ Chaînes lourdes

Concernant les chaînes lourdes, la partie c-terminale de l'immunoglobulines a révélé cinq régions constantes de différentes chaînes lourdes (μ , γ , α , δ ou ϵ). Chacune de ces différentes chaînes lourdes est appelée isotype.



❑ Chaînes lourdes

Ces 4 chaînes sont associées ensemble par des liens disulfures et des interactions non-covalentes. Chaque chaîne est formée d'une partie constante et d'une partie variable.



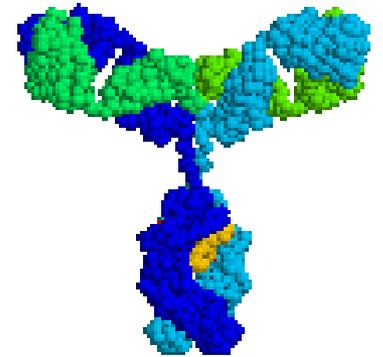
□ Chaînes légères

Communes à toutes les classes Immunoglobulines, de type Kappa (κ 65%) ou Lambda (λ 35 %)

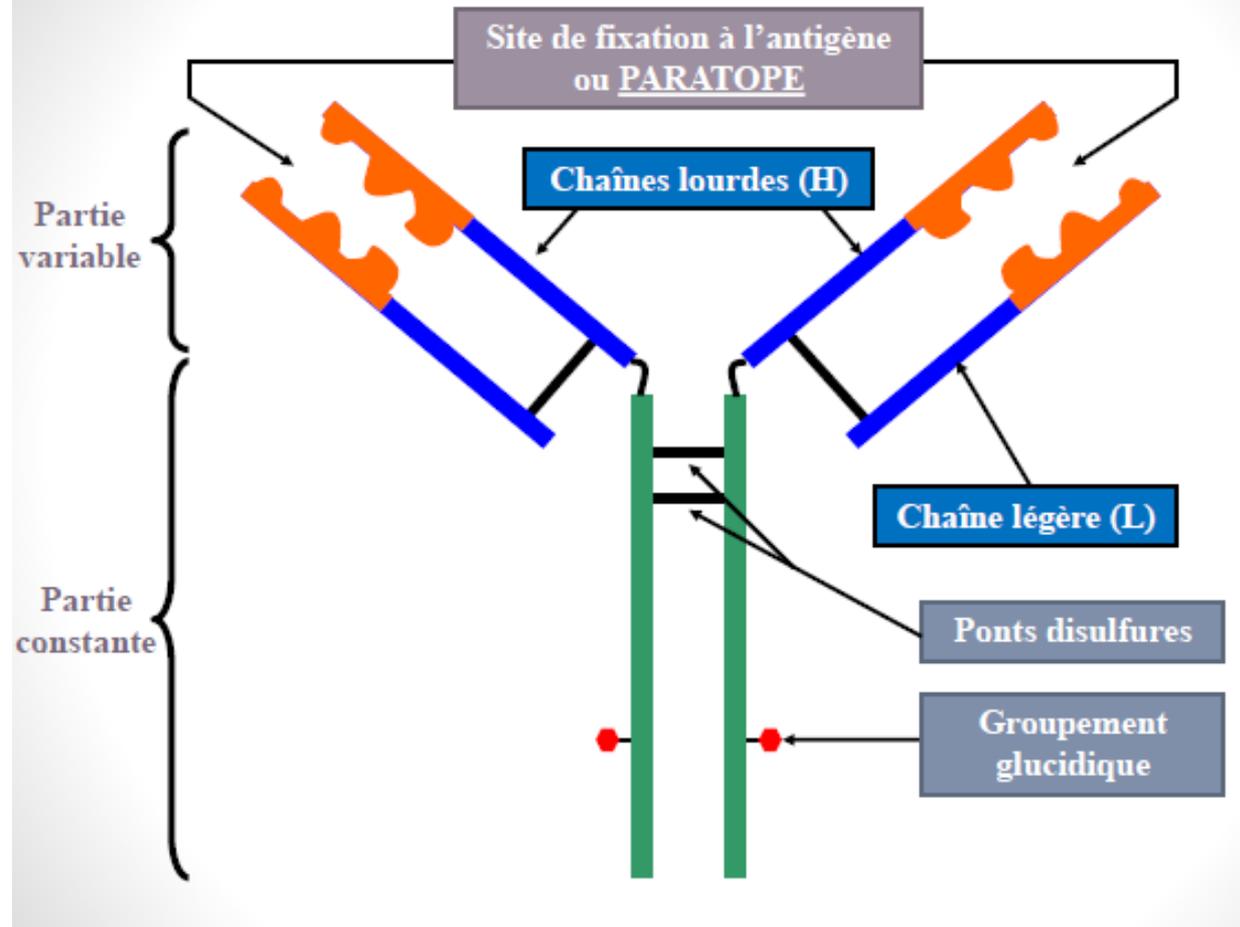
□ Chaque molécule Ac est un dimère symétrique en forme de « Y ».

Les deux moitiés d'une immunoglobuline naturelle sont identiques.

Axe de symétrie



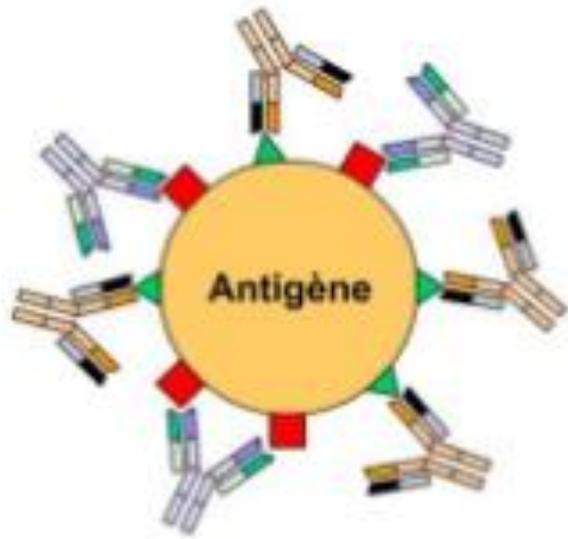
Les parties variables d'une chaîne légère et d'une chaîne lourde définissent le site de fixation de l'antigène.



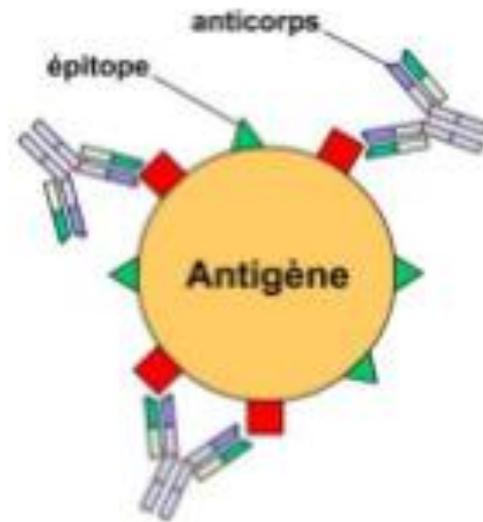
La spécificité des anticorps est due à la partie variable. La partie terminale des chaînes lourdes constantes représente la fixation de l'anticorps à la surface des cellules.

II. 3. Anticorps polyclonaux et monoclonaux

On peut identifier 2 types d'anticorps: des anticorps polyclonaux et des anticorps monoclonaux.



Situation Polyclonale:
Plusieurs épitopes sont reconnus
par plusieurs types d'anticorps
spécifiques



Situation Monoclonale:
Un seul épitope est reconnu
par un seul type d'anticorps
spécifique

II.4. L'origine des anticorps

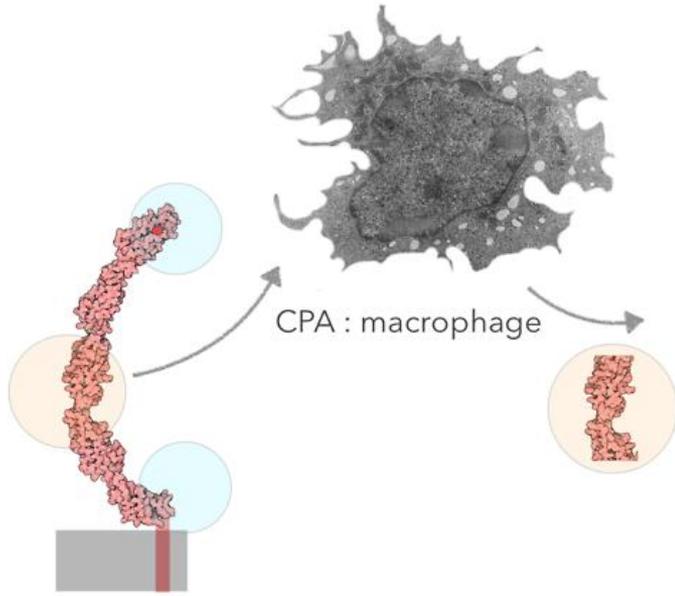
Un plasmocyte est un gros lymphocyte spécialisé dans la synthèse des protéines: un plasmocyte actif peut sécréter jusqu'à 5000 molécules d'anticorps par seconde, toutes identiques.

Mais les plasmocytes, eux, sont les lymphocytes B provenant de la prolifération de cellules souches qui subissent une maturation (Acquisition de protéines membranaires) avant d'être libérées dans l'organisme et de devenir fonctionnelles.

==> l'organisme contient des millions de clones différents de LB et peut donc détecter énormément d'antigène.

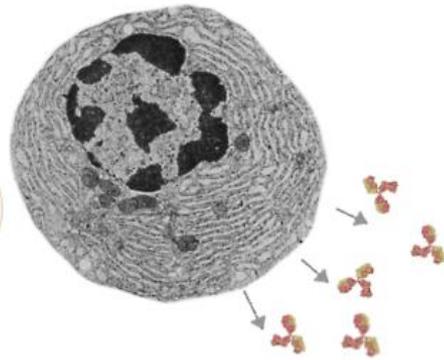
Un LB donnée n'exprime à sa surface qu'un seul type d'anticorps & n'est donc capable de reconnaître qu'un seul type d'antigène.

Reconnaissance d'1 épitope



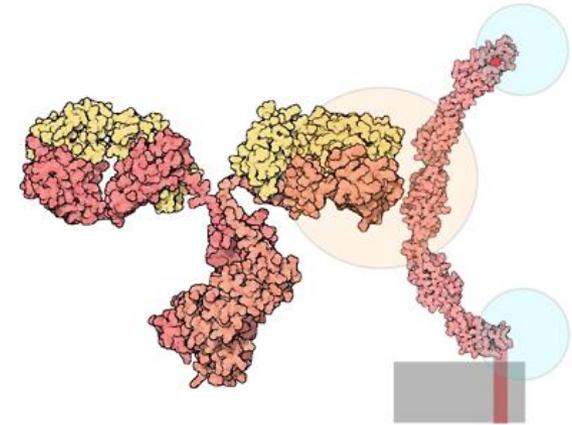
1 épitope reconnu
pour 1 CPA

Induction de production d'Ac



Production spécialisée contre
cet épitope seulement

Complexes Ac-Ag = neutralisation



1 Ac produit, spécifique
à 1 seul épitope

-> Exploiter cette machinerie
pour produire des Ac in vitro

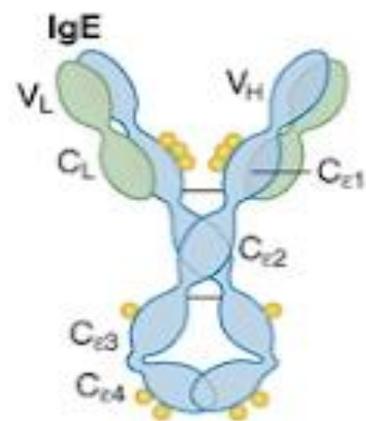
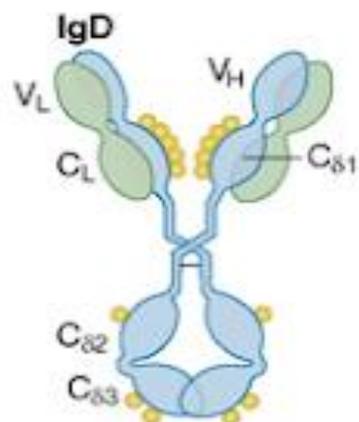
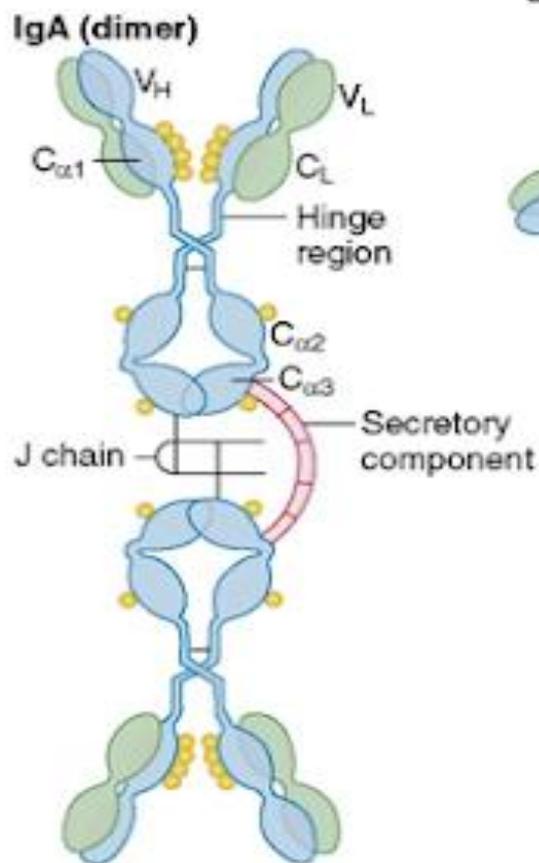
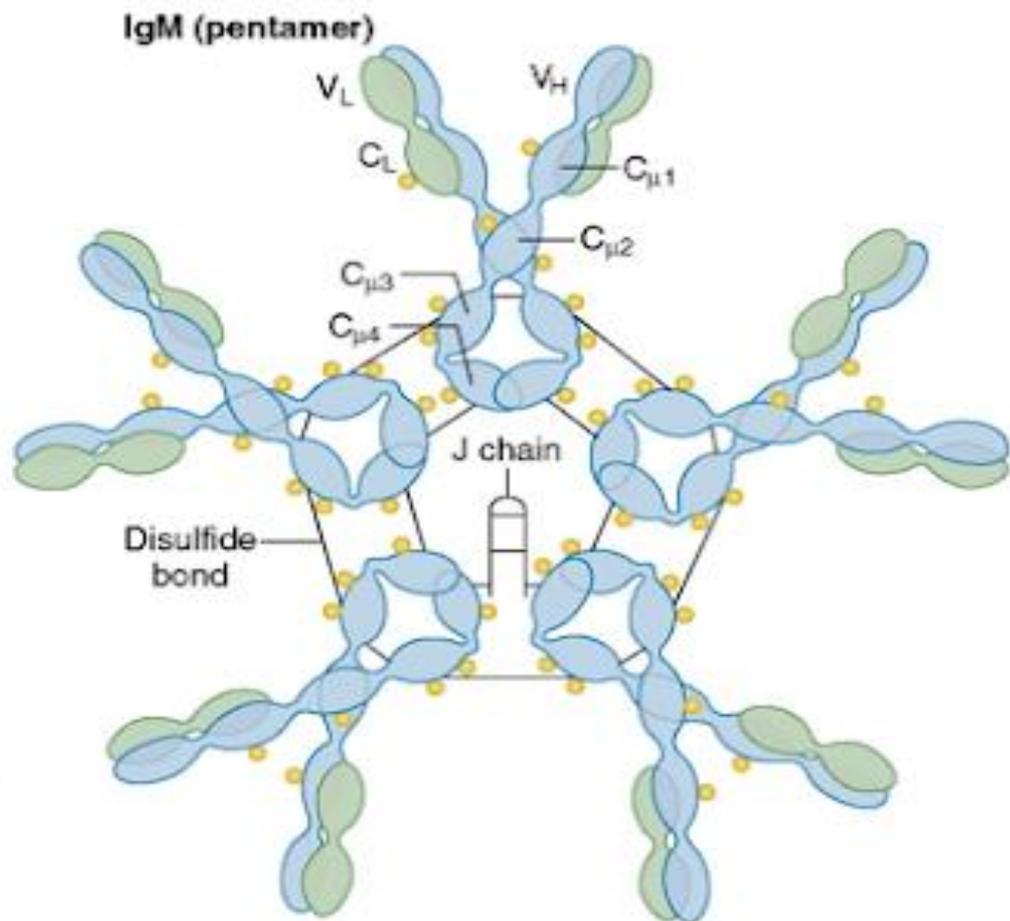
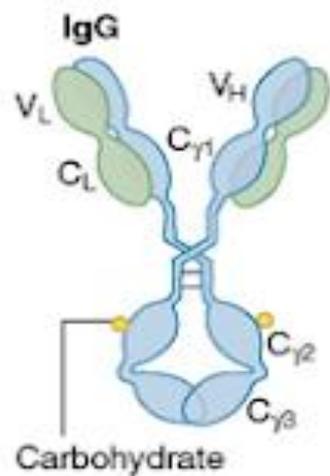
-> Visualiser le complexe
pour visualiser l'Ag sous-jacent

Figure : Fabrication des anticorps

II.5. Classes d'immunoglobulines

Les immunoglobulines peuvent être divisées en cinq classes différentes selon les séquences en acides aminés des régions constantes des chaînes lourdes. Toutes les immunoglobulines, au sein d'une classe donnée, auront des régions constantes de chaînes lourdes très similaires. Ces classes différentes peuvent être détectées par des études de séquençage ou, plus communément, par des tests sérologiques.

1. IgG : chaîne lourde « Gamma »
2. IgM : chaîne lourde « Mu »
3. IgA : chaîne lourde « Alpha »
4. IgD : chaîne lourde « Delta »
5. IgE : chaîne lourde « Epsilon »

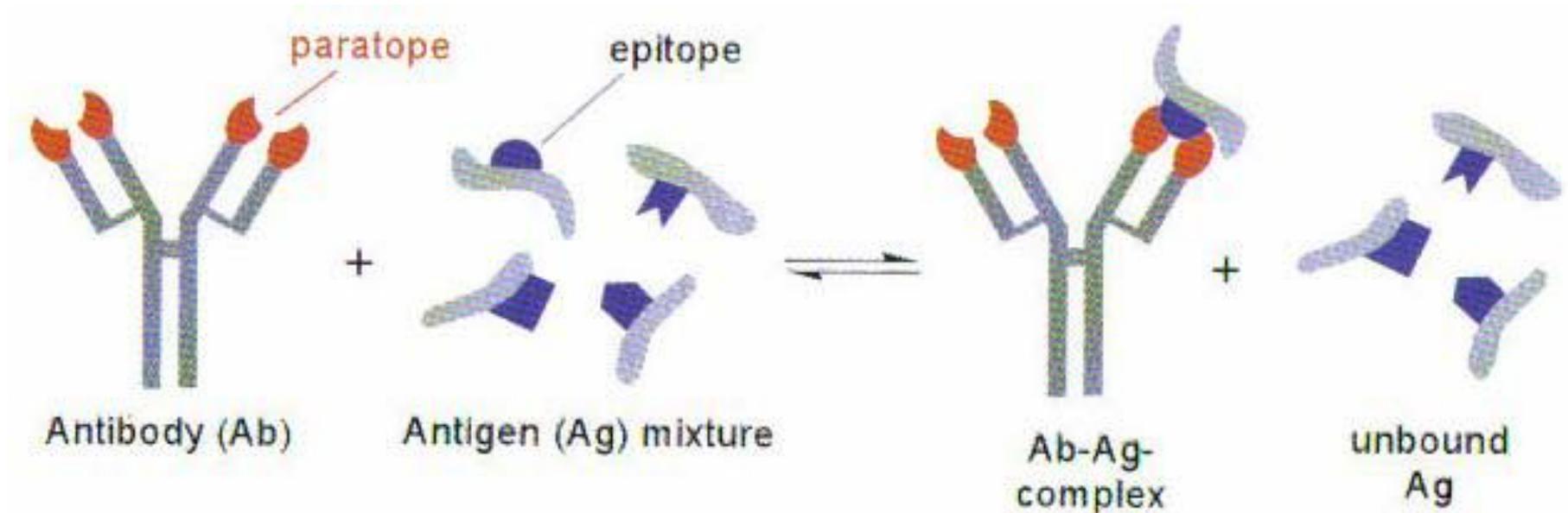


III. Réaction Ag-Ac

III.1. Les bases moléculaires de la réaction

Les anticorps et les antigènes contiennent des sites de reconnaissance moléculaire, appelés « paratope » et « épitope », respectivement.

Un anticorps réagit spécifiquement avec un antigène complémentaire pour former un complexe Ac-Ag:



- ❑ Toute interaction anticorps-antigène débute par une interaction primaire impliquant la reconnaissance spécifique et liaison de l'épitope antigénique au paratope de l'anticorps correspondant.
- ❑ La formation du complexe antigène-anticorps est réversible et implique de nombreuses interactions non-covalentes (et relativement faibles) de types électrostatique, hydrophobe, van der Waals et ponts hydrogène.
- ❑ La spécificité des interactions Ac-Ag est analogue à celles entre substrat et enzyme. Cette grande spécificité permet dans plusieurs cas l'analyse directe de matrices complexes.
- ❑ La complémentarité entre épitope et paratope induit la formation du complexe immunitaire.
Si l'épitope correspond au paratope alors il y a présence d'une force d'attraction, si non on a une force de répulsion.

III.2. le complexe immunitaire

Un immuno-complexe est formé entre des anticorps et antigène, ayant des paratopes et épitopes assortis.

