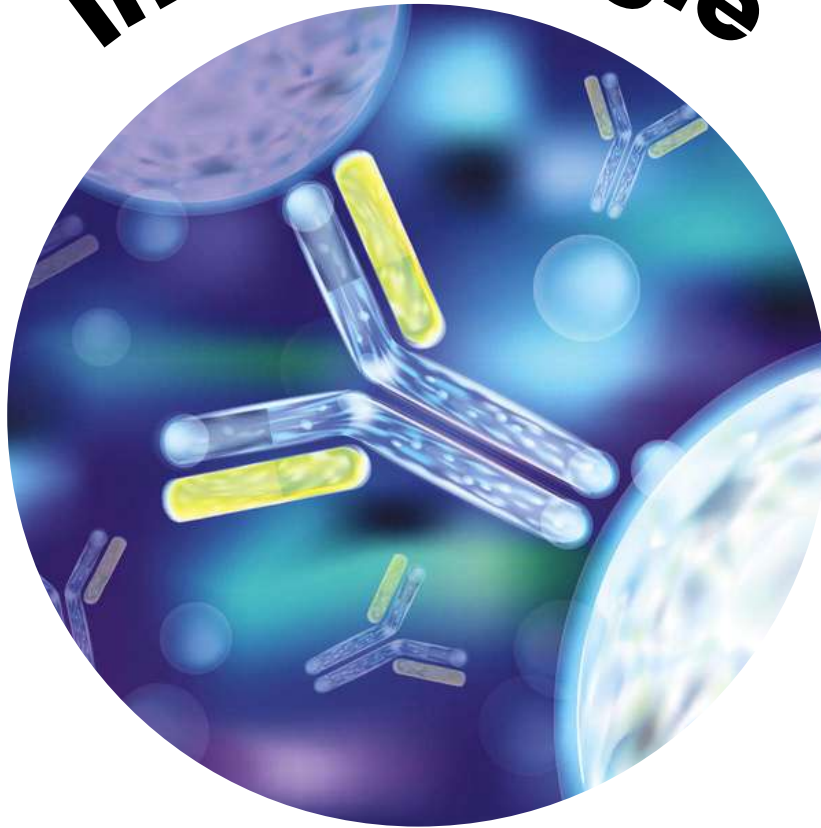


# Immunologie



## SCIENCES DE LA VIE



### Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



### Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



### Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE





# **I. Définitions**

**Un antigène est une substance étrangère susceptible de provoquer une réaction immunitaire chez un organisme**

**On peut ainsi distinguer des antigènes :**

- **naturels**
- **synthétiques**
- **artificiels (naturels chimiquement modifiés)**

Parmi les antigènes naturels, on distingue des

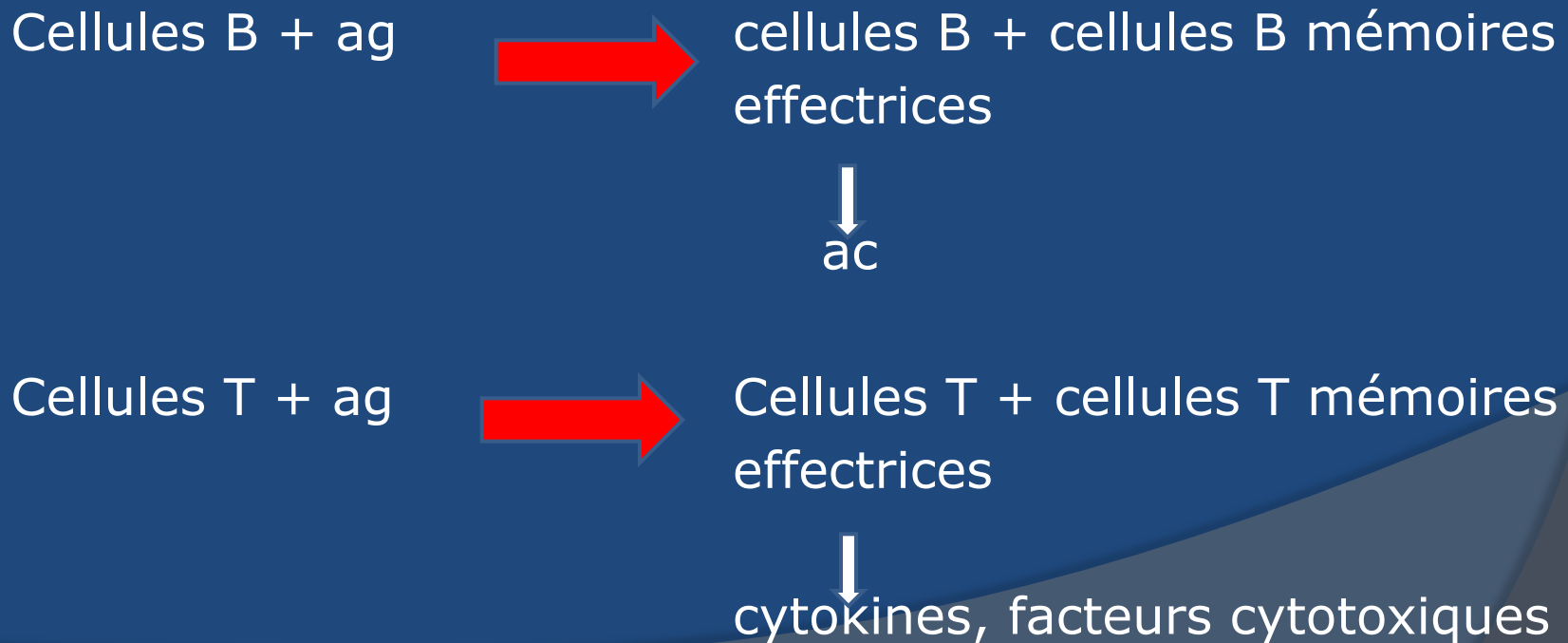
**Les xéno-antigènes** : ce sont des Ag dont l'espèce est différente de celle de l'organisme attaqué

**Les allo-antigènes** : ce sont des Ag qui font parti d'une même espèce (cas des allogreffes)

**Auto-antigènes** : ce sont des antigènes présents dans les cellules ou les tissus mêmes du sujet immunisé.

# II. Immunogénicité / Antigénicité

**a/Immunogénicité** : Capacité à induire une réponse immunitaire humorale et/ou à médiation cellulaire



## **b/ Antigénicité**

**Capacité à se combiner spécifiquement avec le produit d'une réponse immunitaire**

**Par exemple : Antigène-anticorps**

**Toute molécule immunogénique est antigénique, l'inverse n'est pas vrai**

# III. Caractéristiques des immunogènes

**Immunogénicité est déterminée par :**

- **Caractère étranger de la molécule** (soi/non soi)  
ex: BSA bovine immunogène chez le lapin et pas chez la vache
- **Taille moléculaire**  
entre 5 et 10 kD : peu immunogènes  
optimal : 100 kD
- **Composition et complexité chimique de la molécule**
- **Sensibilité à l'apprêtement et à la présentation**

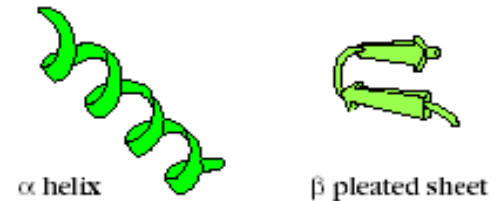


# Les différentes organisations Structurales des protéines

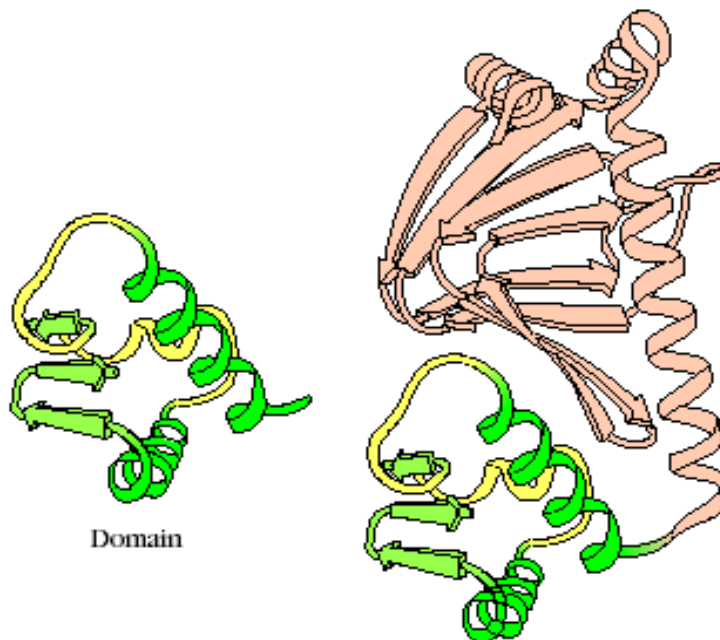
– Lys – Ala – His – Gly – Lys – Lys – Val – Leu

Amino acid sequence  
of polypeptide chain

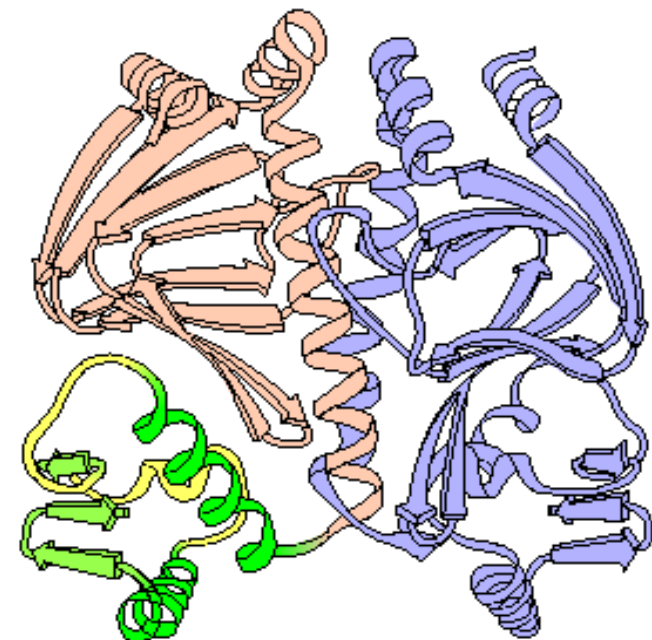
PRIMARY STRUCTURE



SECONDARY STRUCTURE



TERTIARY STRUCTURE



QUATERNARY STRUCTURE

# Composition / Hétérogénéité chimique

- La reconnaissance se fait en 3D
  - Etude des polymères synthétiques
    - homopolymères (1 seul aa) : peu immunogènes
    - copolymères (2 ou + aa) : + immunogènes
    - copolymère + aa aromatiques : ++ immunogènes
- copolym. ac. glu + lysine = immunogène / 30-40 kD.
- idem + tyrosine : immunogène à 10-20 kD

# Immunogénicité et facteurs biologiques

**Pour une même molécule, les réponses vont varier en fonction :**

- **Génotype du receveur**

**Rôle essentiel du CMH**

- **Taux et voie d'administration**
- **Adjuvant**

# Taux et voie d'administration

- ❑ Courbe dose/réponse pour chaque Ag

Insuffisante / optimale / trop importante

- ❑ Nécessité de répétition des contacts ( « rappel »)

- ❑ Administration parentérale (para =autour/  
enteric=intestin) :

IV= veine

IP= cavité péritonéale

SC= sous la peau

ID=dans la peau

IM= dans muscle

organes lymphoïdes secondaires différents en fonction de la  
voie

# ADJUVANTS

*Adjuvare* = aider

**Définition** : Toute substance qui accroît le pouvoir immunogène des substances qui lui sont mélangées.

Utilisation en mélange avec des Ag peu immunogènes

## Exemple

- Adjuvant complet de Freund = Huile en émulsion dans l'eau avec mycobactéries tuées
- Gel d'hydroxyde d'aluminium

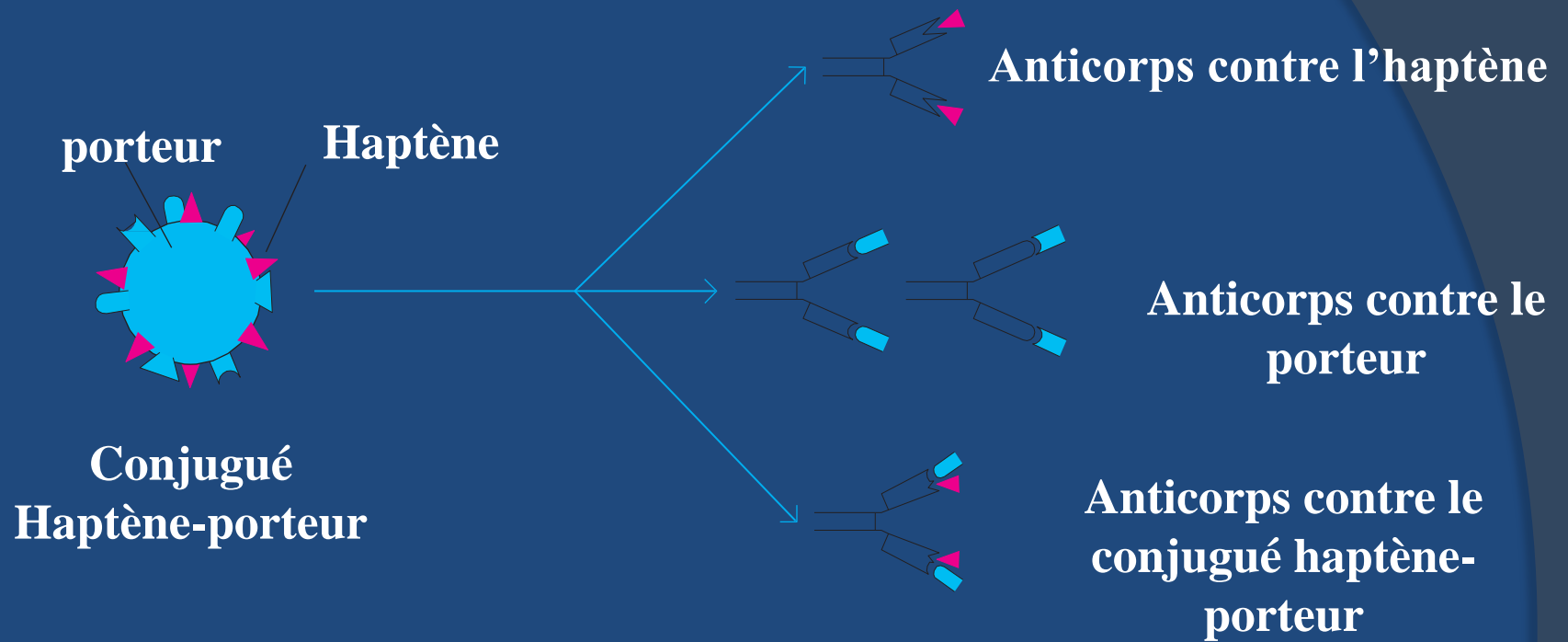
# **MODE D'ACTION DES ADJUVANTS**

## **4 modes d'action possibles :**

- 1- Prolongation présence Ag (sels d'aluminium)**
- 2- Augmentation signaux costim. (via TLR)**
- 3- Induction de granulome (freund complet)**
- 4- Stimulation prolifération des lymphocytes**

# Découverte des haptènes

- **Un haptène** : c'est une petite molécule, de faible poids moléculaire qui n'est généralement pas de notre organisme mais qui est trop petite pour pouvoir déclencher une réaction immunitaire.
- Un haptène est donc **antigénique**



Injection de	Anticorps formés
Haptène (DNP)	Aucun
Protéine jouant le rôle de porteur BSA	Anti-BSA
Conjugué haptène-porteur	Anti-DNP principal
	Anti-BSA mineur
	Anti-DNP/BSA mineur



## **VI. Epitopes**

- **régions immunologiquement actives d'un immunogène, qui se lient aux récepteurs membranaires spécifiques d'un antigène (TCR / AC)**
- **les cellules B et les cellules T reconnaissent des épitopes différents d'une même molécule antigénique**

# Epitopes

- ⦿ **C'est la partie de l'antigène qui est reconnu par l'Ac ou le recepteur membranaire, elle est souvent constituée de 12 à 18 aa ou 5 à 6 oses.**
- ⦿ **On parle également de déterminant antigénique.**
- ⦿ **Certains épitopes sont plus reconnus que d'autres : ce sont des épitopes dominants**  
**En général ce sont les parties protéiques qui sont à l'extérieur**

# Reconnaissance épitope / B-T

- Les LB reconnaissent un Ag soluble / BCR  
le site épitopique doit donc être accessible  
(surface libre « exposée » de l'immunogène)
- Les LT reconnaissent un complexe  
épitope/CMH  
le site épitopique peut donc être « interne » à  
la molécule immunogène : les épitopes T sont  
d'ailleurs plutôt « internes ».

## Reconnaissance épitope B

- ❑ Petits peptides, haptènes, carbohydrates, oligonucléotides : fixation dans une « poche » de l'AC

## Reconnaissance épitope T

- ❑ Epitopes linéaires issus d'un apprêtement de l'antigène

# Comparaison de la reconnaissance des antigènes par les cellules T et B

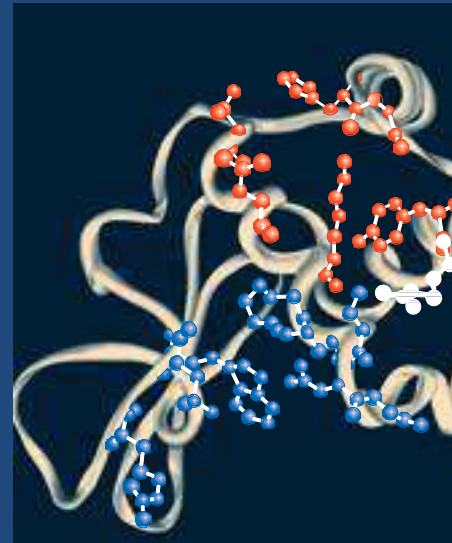
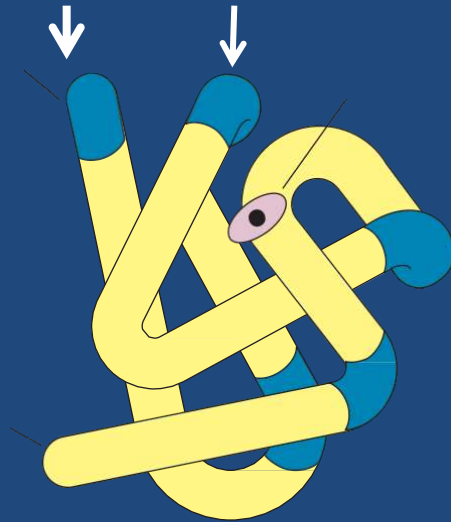
Caractéristiques	Cellules B	Cellules T
Interaction avec l'antigène	Implique complexe binaire entre BCR et Ag	Implique un complexe ternaire entre TCR, Ag et CMH
Fixation d'un Ag soluble	Oui	Non
Implication CMH	Pas nécessaire	Nécessaire pour l'Ag apprêté
Nature chimique des Ag	Protéines, polysaccharides, lipides	Essentiellement des protéines
Propriétés de l'épitopes	Peptides accessibles, hydrophiles, mobiles contenant des aa séquentiels ou non	Peptides linéaires internes produits par l'apprêtement de l'antigène et liés à la molécule du CMH

# Les différents types d'épitopes

- **Epitopes séquentiel ou continu** : c'est la partie de l'Ag en **structure linéaire** (12 à 18 aa ou (5 à 6 oses) qui se suivent
- **Epitopes conformationnel ou discontinu** : composés aa qui se suivent en 3D mais qui sont dans la réalité éparpillés en des endroits séparés de la séquence primaire



5 Épitopes séquentiels



Épitope conformationnel

# Les différents types d'épitopes

- **Epitope T** : peptide séquentiel issu de la dégradation protéique
- **Epitope B** : épitope saccharidique toujours séquentiel, est généralement composé de 5 ou 6 oses, répétés plusieurs fois sur le même sucre.

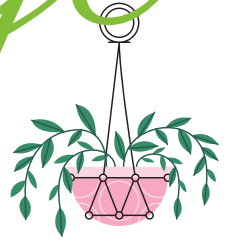


# Réactivité croisée

- **Dans certains cas, l'Ac suscité par un Ag peut présenter une réactivité croisée avec un Ag non Apparenté,**
  - **réactivité croisée apparaît lorsque les deux Ag différents partagent un épitope identique**
  - **Lorsque des Ac spécifiques d'un épitopes non apparenté possédant des propriétés chimiques semblables , dans ce cas l'affinité est moindre**

**La spécificité d'espèce mesure la distance taxonomique (c'est-à-dire le degré d'éloignement) entre deux espèces : plus deux espèces sont proches, plus grande est la probabilité des réactions croisées par partage d'épitopes communs ou apparentés sur des molécules constitutives identiques conservées (exemple : albumine humaine et bovine).**

# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

