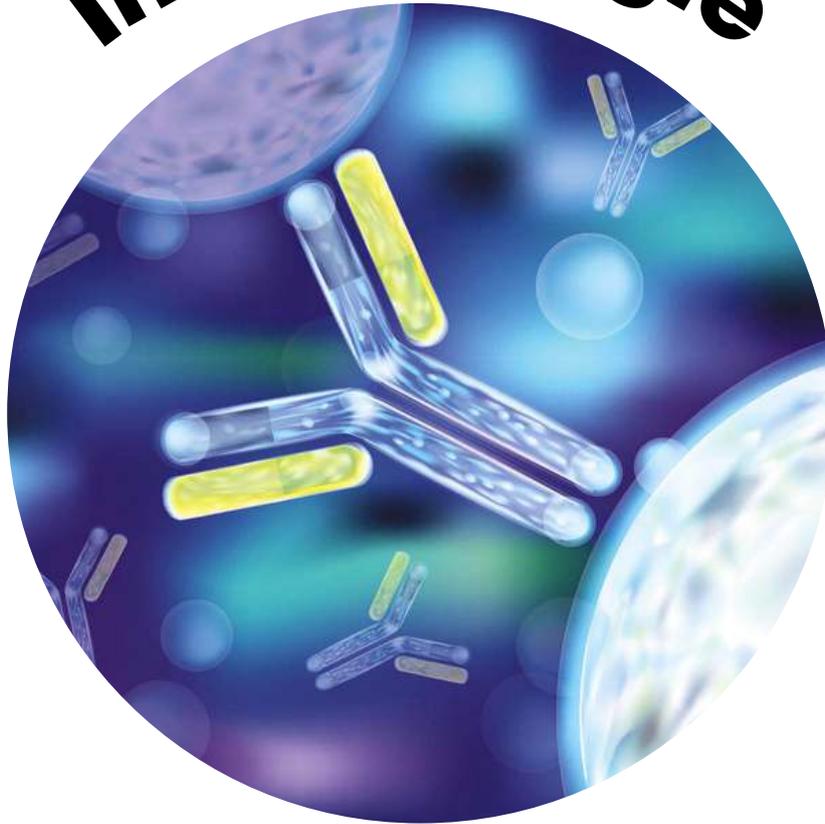


# Immunologie



## 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



**Pr. Ali OUAROUR**

*aouarour@uae.ac.ma*

Année 2020-2021

# Immunologie Fondamentale

- 1<sup>ère</sup> partie** : Constituants du système immunitaire (*organes, et molécules*)
- 2<sup>ème</sup> partie** : Réponses immunitaires innées et adaptatives
- 3<sup>ème</sup> partie** : Réponses immunitaires anti-infectieuses et antitumorales
- 4<sup>ème</sup> partie** : Immunité intestinale
- 5<sup>ème</sup> partie** : Régulation immunitaire

# Immunopathologie

- 1<sup>ère</sup> partie** : Hypersensibilités
- 2<sup>ème</sup> partie** : Immunodéficiences
- 3<sup>ème</sup> partie** : Auto-immunité

## ✓ Immunologie ?

↳ **...logie** : science qui parle de quelque chose, **Immuno...** : "*immunis*" (*latin*) = "libre" ou libéré de toute contrainte.

↳ En biologie et en médecine : **Immunité** = propriété à ne pas contracter une affection suite à un 2<sup>ème</sup> contact avec l'agent pathogène.

**Immunologie** : Etude des défenses de l'organisme contre toute situation potentiellement délétère pour l'hôte :

→ Combattre le "non soi" = micro-organismes pathogènes responsables d'infections, substances/ç étrangères non pathogéniques

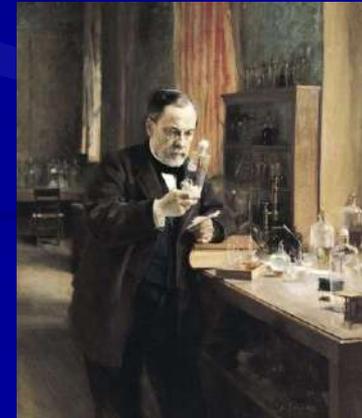
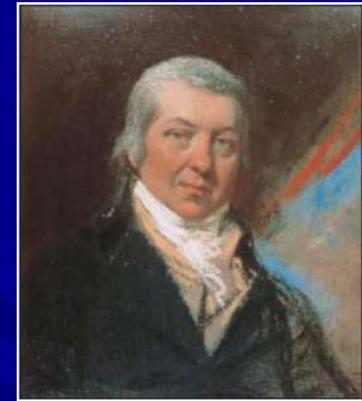
→ Éliminer les ç de "soi" stressées, endommagées ou pathogènes.

# ✓ Origines de l'immunologie ?

- **RHAZES (Mohammed Ibn Zakaria al-Razi, Abu-Bakr) 865-925** : 1<sup>er</sup> à diagnostiquer la variole et la rougeole ("*Al-Judari wal Hassaba*") et à décrire la ≠ clinique entre les 2 maladies.

- 1796, **Edward Jenner** démontra que l'inoculation de la vaccine bovine (*administration d'une suspension issue de pustule de vache infectée par la vaccine*) pouvait protéger l'Homme contre la variole (*éradiquée en 1979*) : *notion d'atténuation des germes par passage d'une espèce animale à une autre.*

- 1880, **Louis Pasteur** démontra que les maladies infectieuses dues à des microorganismes, développa un vaccin contre le choléra des poules et un autre contre la rage : *vaccins par atténuation de la virulence des germes par chauffage, dessiccation.*



→ Metchnikoff en 1884 "*cellulariste*" :

→ Von Behring (*élève de Robert Koch, un des pères de la bactériologie*) et Kitasato en 1890 / Paul Ehrlich "*humoralistes*" :

↳ En 1908 : prix Nobel de médecine attribué conjointement à Metchnikoff et Ehrlich.

✓ Le **SI** protège l'organisme hôte contre les microorganismes pathogènes = microbes :



*Metalta, 2016*

- 208 virus,
- 538 bactéries,
- 317 champignons,
- 287 vers parasites,
- 57 protozoaires parasitaires.



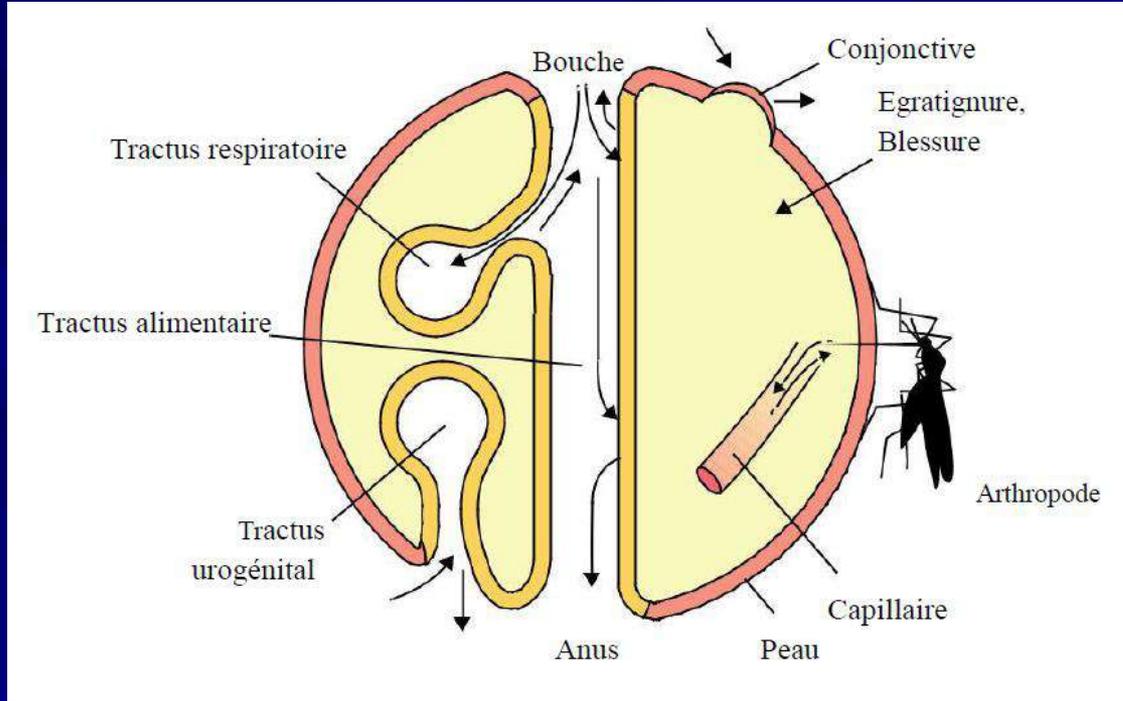
Pour défendre l'organisme hôte, le **SI** doit développer :

- reconnaissance,
- réponses effectrices → Mécanismes de défense variés,
- régulation,
- "mémoire".

# ✓ Pourquoi un grand nombre de mécanismes de défense !

- Tailles variées des agents infectieux,
- Diverses voies d'entrée des agents infectieux :

↳ (peau ;  $\approx 1.7\text{m}^2$  / muqueuses respiratoire, digestive et uro-génitale ;  $\approx 390\text{m}^2$ ),



- Habitats variés des agents infectieux : extracellulaires / intracellulaires,
- Mécanismes variés d'induction des pathologies,
- Stratégies de subversion du SI et mécanismes d'échappement aux réponses immunes.

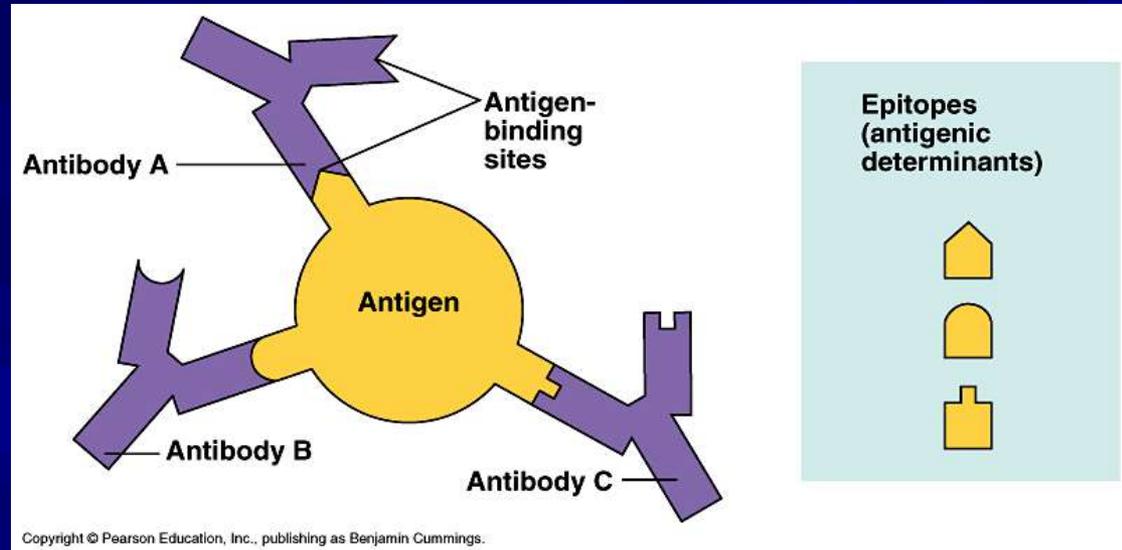
**Antigène**

# ✓ Antigène :

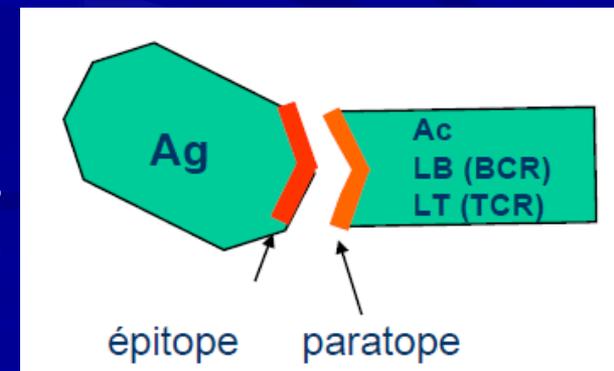


**Ag (Antibody Generating)** : substance reconnue par le SI, (*antigénique*), capable de susciter une réaction immunitaire spécifique (*immunogène*).

Ag = mosaïque d'épitopes →  
notion de valence



**Epitopes = Déterminants antigéniques :**  
Régions de l'Ag reconnues par les récepteurs membranaires des lymphocytes (*BCR & TCR*) ou par les Ac (*Paratope*).



# ✓ Epitopes ou déterminants antigéniques :



- Epitopes séquentiels (*linéaires*) / conformationnels (*discontinus*) ;

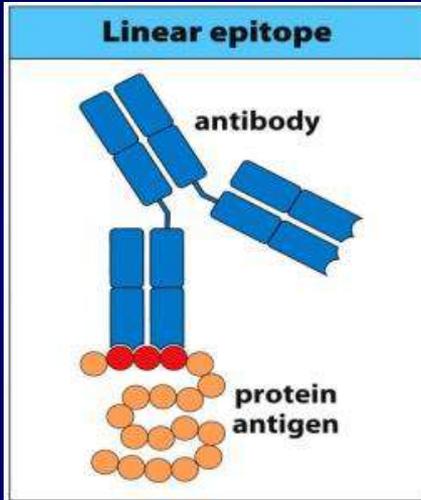


Figure 4-12 The Immune System, 3ed. (© Garland Science 2009)

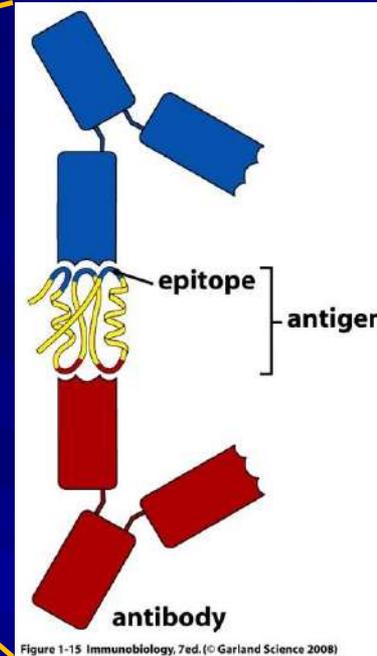
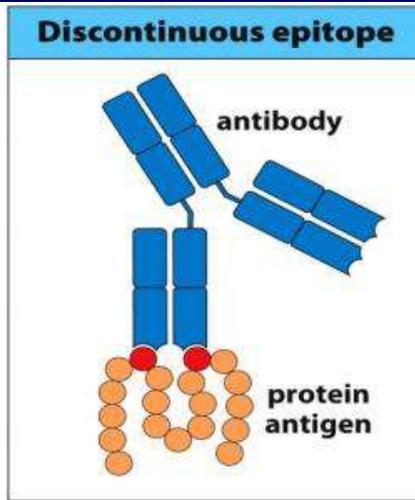
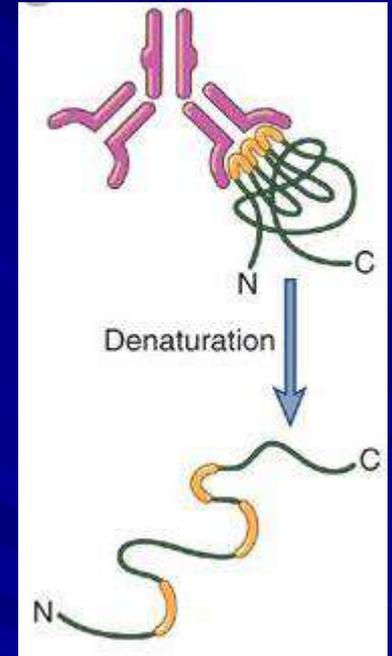


Figure 1-15 Immunobiology, 7ed. (© Garland Science 2008)



- Epitopes dominants / privés ou silencieux, invisibles
- Epitopes protecteurs / non protecteurs (*réinfection*).

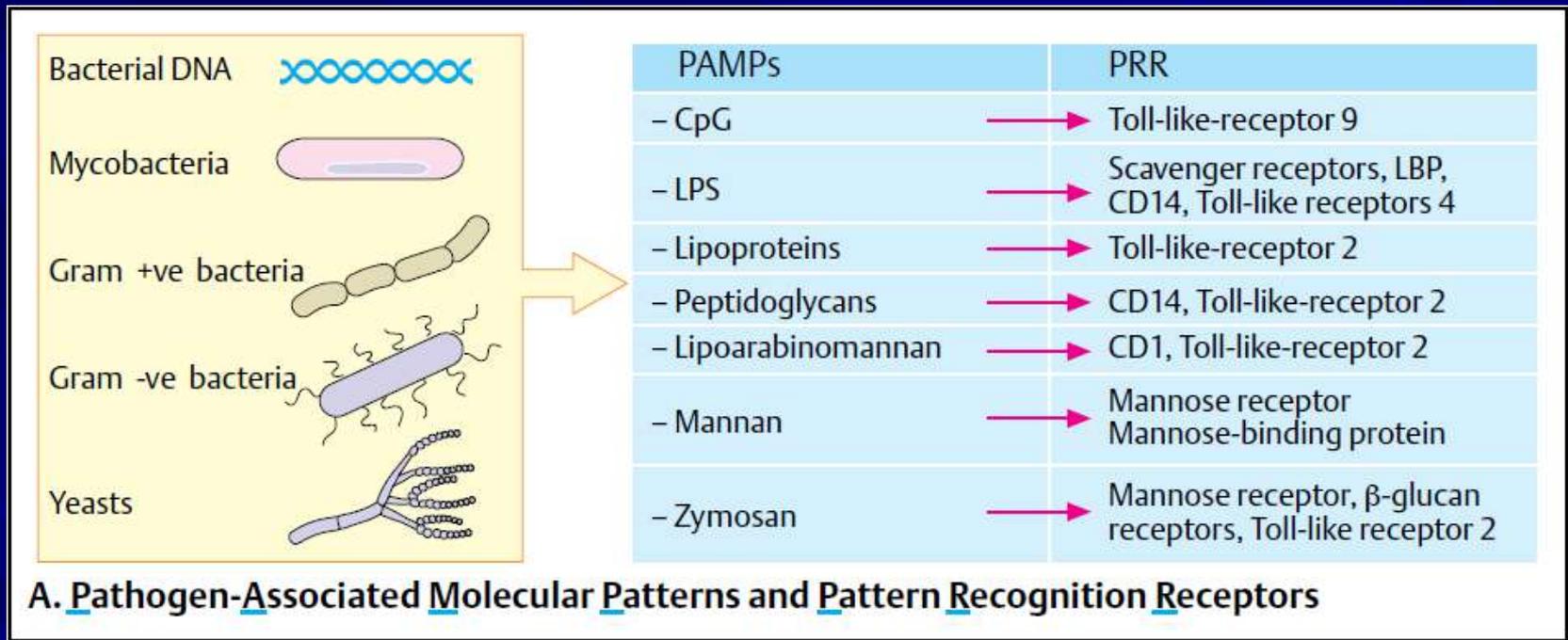
✓ **Antigène** : *Ex* : Motifs moléculaires associés aux microbes/pathogènes.

↳ **MAMPs**, **Microorganism-Associated Molecular Patterns**

↳ **PAMPs**, **Pathogen-Associated Molecular Patterns**

(i) absents des  $\phi$  de l'hôte ; (ii) conservés au cours de l'évolution (iii) communs à bq de micro-organismes ; (iv) essentiels à la survie des micro-organismes :

➔ **PRRs** = **Pattern Recognition Receptors** = "Immunorécepteurs" de l'immunité innée.



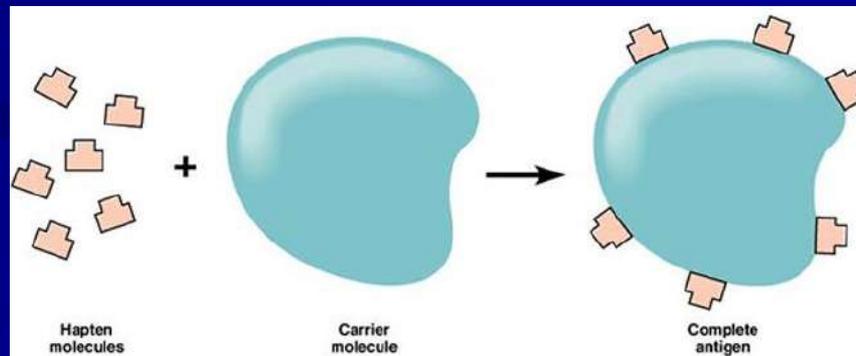
↳ SI reconnaît aussi des produits issus de l'hôte en situation de stress ( $\phi$  stressée ou nécrotique / lésions de la MEC) → **DAMPs** (Damage-Associated Molecular Patterns) OU "**Alarmines**" → **PRRs**.

## ✓ Critères d'immunogénicité :

- Élément étranger = "non-soi",
- Taille ou poids moléculaire (*agrégats moléculaires > 100KD*),
- Nature & Structure chimiques (*complexes moléculaires*),
- Molécules dégradables,
- Forme particulaire dénaturée,
- Interaction avec le CMH de l'hôte,
- Dose et voie d'administration.

## ✓ Haptènes :

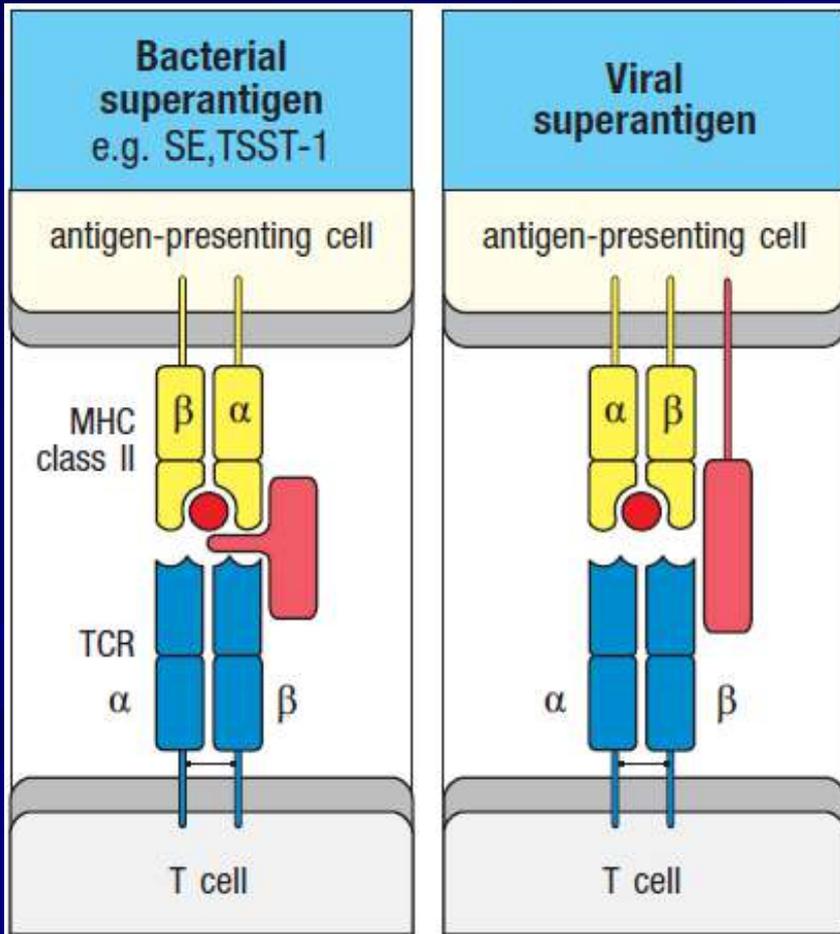
Petites molécules organiques ( $< 10kD$ ), *mono-épitopes*, se lient aux Ac (*antigéniques*) sans engendrer une réponse immunitaire, mais associés à une pr. porteuse (*carrier*) → **immunogénicité**.



# ✓ Super-Antigène :



- **Molécule mitogène** (favorisant la mitose et la division  $\phi^a$ ) capable d'activer un grand nb. de clones de lymphocytes T *via le TCR*, indépendamment de la spécificité antigénique de ce dernier, et sans être présentée par une molécule du CMH (sans apprêtement) → **Pontage direct**.



- **Super-antigènes bactériens** (solubles, non-liés à la membrane) : SE, Staphylococcal Enterotoxins (A, B, C1, C2, C3, D, E) ; TSST-1, Toxic Shock Syndrome toxin ;

- **Super-antigènes viraux** (liés à la membrane) : MMTV-1, Mouse mammary tumor virus (intégré dans le génome de l'hôte et transmis via le lait maternel).

TCR n'a pas de spécificité pour le peptide antigénique

# 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

