

## ELEMENTS D'IMMUNOLOGIE GENERALE

1

### Quelques définitions

#### ➤ L'immunologie



Branche de la biologie qui étudie la structure et le fonctionnement d'un système physiologique appelé « **Système Immunitaire** »

#### ➤ L'immunité



Ensemble de mécanismes biologiques faisant intervenir des molécules et des cellules responsables de l'immunité dans la réponse à l'introduction de substances étrangères reconnues comme « **non soi** » et désignées sous le terme générique d'**antigènes (Ag)**, et constituant la **réponse immunitaire**.





2

# CELLULES ET ORGANES IMPLIQUES DANS LA REponse IMMUNITAIRE

3

## 1. LES CELLULES

### A. Cellules circulantes

Nom	Microscopie	Site de production	Principales fonctions
<p><u>Polynucléaires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutrophiles</li> <li>• Basophiles</li> <li>• Eosinophiles</li> </ul>		<p>Moelle osseuse</p> <p>Moelle osseuse</p> <p>Moelle osseuse</p>	<p>PNN : - Phagocytose - Libération de médiateurs de l'inflammation</p> <p>PNB : Participation aux réactions d'HS type I</p> <p>PNE : - Destruction des parasites - Participation aux réactions d'HS type I</p>
<p><u>Lymphocytes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LB</li> <li>• LT auxiliaires (Th)</li> <li>• LT cytotoxiques (CTL)</li> </ul>		<p>Moelle osseuse</p> <p>MO puis thymus</p> <p>MO puis thymus</p>	<p>LB :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconnaissance spécifique de l'Ag par les Ig de surface,</li> <li>• Présentation de l'Ag aux LTh par les molécules CMH,</li> <li>• Différenciation en plasmocytes sécréteurs d'Ac.</li> </ul> <p>Th : Sécrétion de cytokines (après activation).</p> <p>CTL : Destruction directe et spécifique des cellules infectées ou tumorales (restriction par le CMH).</p>
<p><u>Cellules NK</u></p>		<p>Moelle osseuse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyse non spécifique des cellules infectées par les virus ou des cellules tumorales.</li> </ul>
<p><u>Monocytes</u></p>		<p>Moelle osseuse</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mêmes fonctions que les <u>macrophages tissulaires</u>.</li> </ul>

4

*hoyougl*

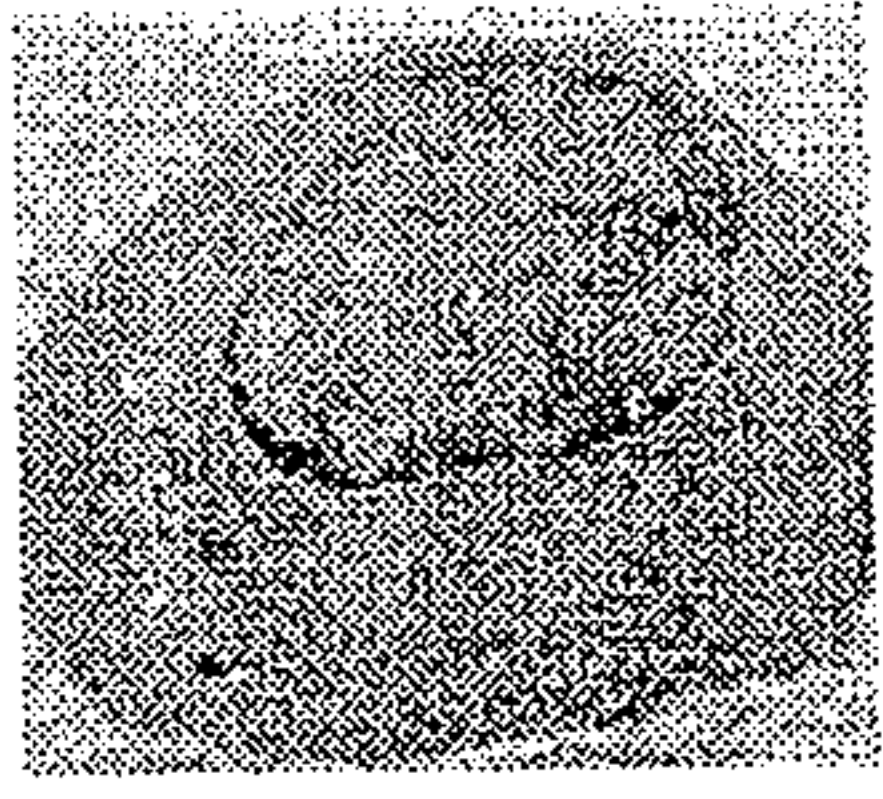
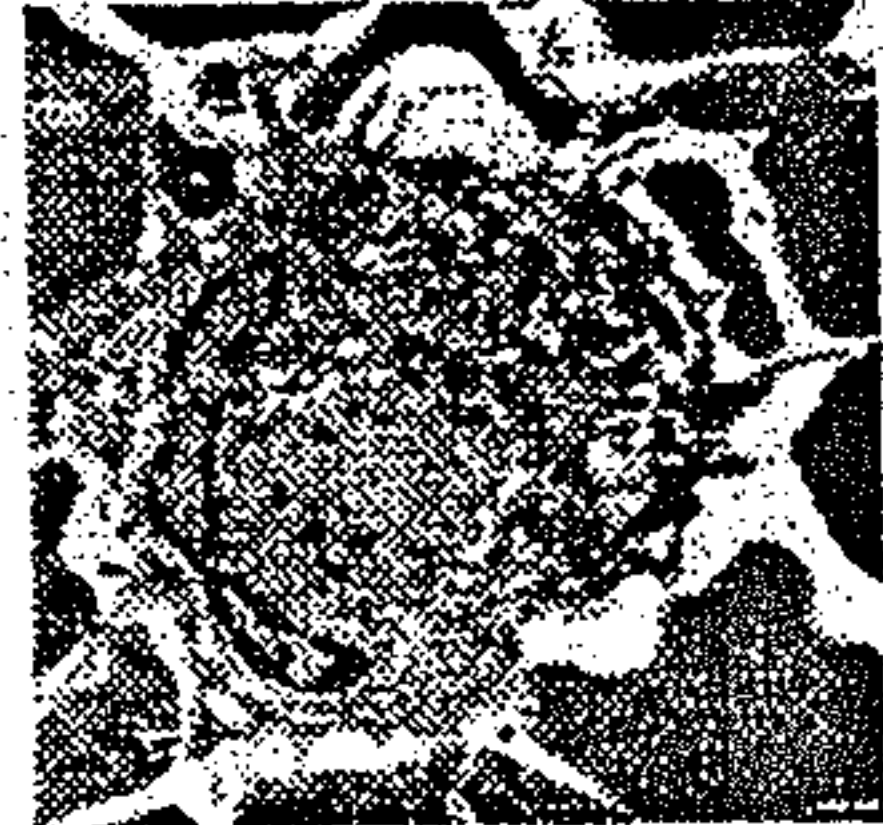

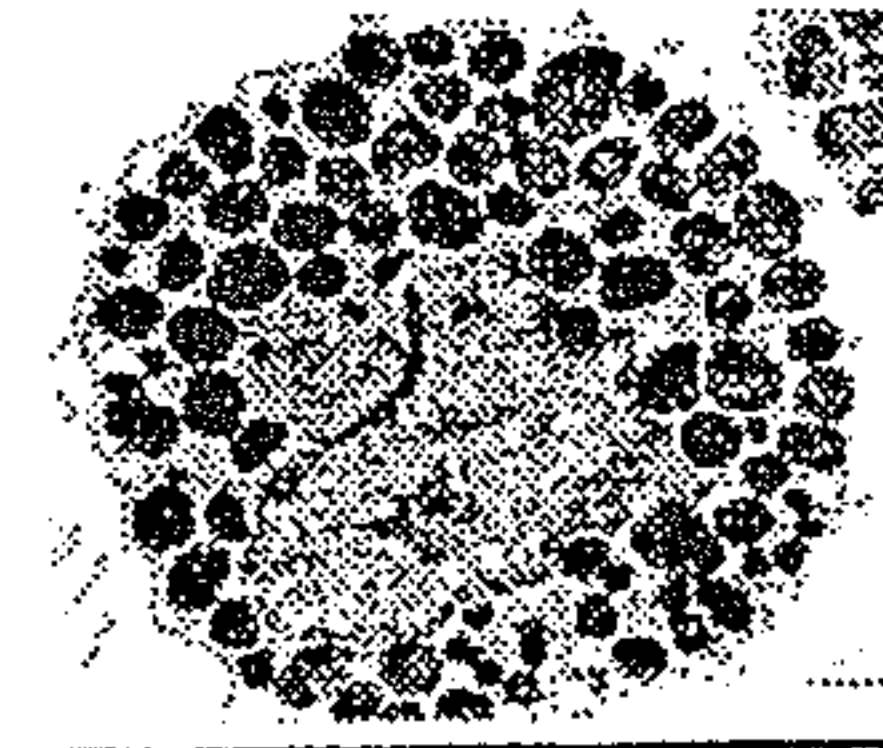
*الخلايا المتعددة النوى*

*خلايا الدم البيضاء*

*خلايا الدم البيضاء*

# 1. LES CELLULES

## B. Cellules non circulantes

Nom	Microscopie	Site de production	Principales fonctions
<u>Plasmocytes</u>		Organes lymphoïdes périphériques à partir de LB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécrétion d'anticorps</li> </ul>
<u>Macrophages</u>		Tous les tissus à partir des monocytes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phagocytose et destruction intra-cellulaire.</li> <li>• Destruction extra-cellulaire par sécrétion de substances toxiques</li> <li>• Sécrétion de cytokines participant à l'inflammation et à l'activation des LTh.</li> </ul>
<u>Cellules dendritiques (CD)</u>		Tous les tissus à partir de progéniteurs sanguins	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Présentation aux LTh naïfs de l'Ag par les molécules du CMH.</li> <li>• Sécrétion de cytokines participant à l'inflammation et à l'activation des LTh ainsi que l'orientation de la réponse immunitaire spécifique.</li> </ul>
<u>Mastocytes</u>		Tous les tissus à partir des basophiles	Participation aux réactions d'hypersensibilité de type I.

5

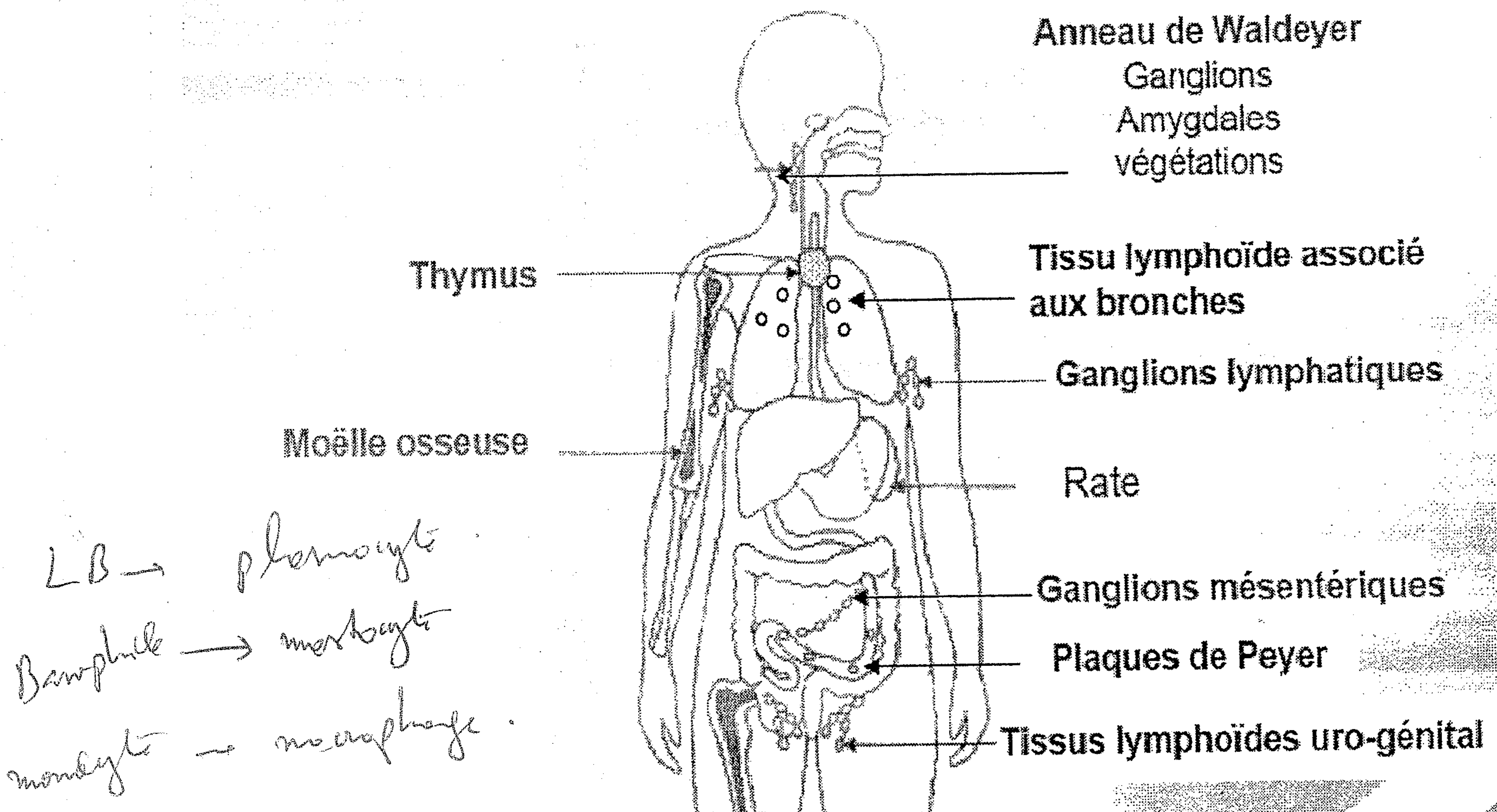
LB → plasmocyte (organe lymphoïde)

monocyte → macrophage

## 2. LES ORGANES LYMPHOÏDES

### Organes lymphoïdes primaires

### Organes lymphoïdes secondaires



6

## LES DIFFERENTS TYPES D'IMMUNITE

7

### DEUX TYPES D'IMMUNITE

→ Immunité non spécifique ou naturelle ou innée:

- des mécanismes **non spécifiques** de l'antigène, c'est-à-dire qu'une même cellule ou une même molécule peut indifféremment agir sur plusieurs antigènes différents.

→ Immunité **spécifique** ou **acquise** ou **adaptative**:

- des mécanismes **spécifiques** nécessitant une reconnaissance précise de l'antigène.

8

## DEUX TYPES D'IMMUNITÉ

Les principaux éléments impliqués dans les deux types d'immunité :

	Immunité naturelle	Immunité acquise
<b>Molécules effectrices circulantes</b>	Complément	Anticorps
<b>Cellules impliquées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellules phagocytaires :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Monocytes/macrophages</li> <li>✓ Neutrophiles</li> </ul> </li> <li>• Cellules NK (Natural Killer)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lymphocytes B</li> <li>• Lymphocytes T :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ LT auxiliaires (helper)</li> <li>✓ LT cytotoxiques</li> </ul> </li> </ul>

9

## 1. L'IMMUNITÉ NON SPÉCIFIQUE

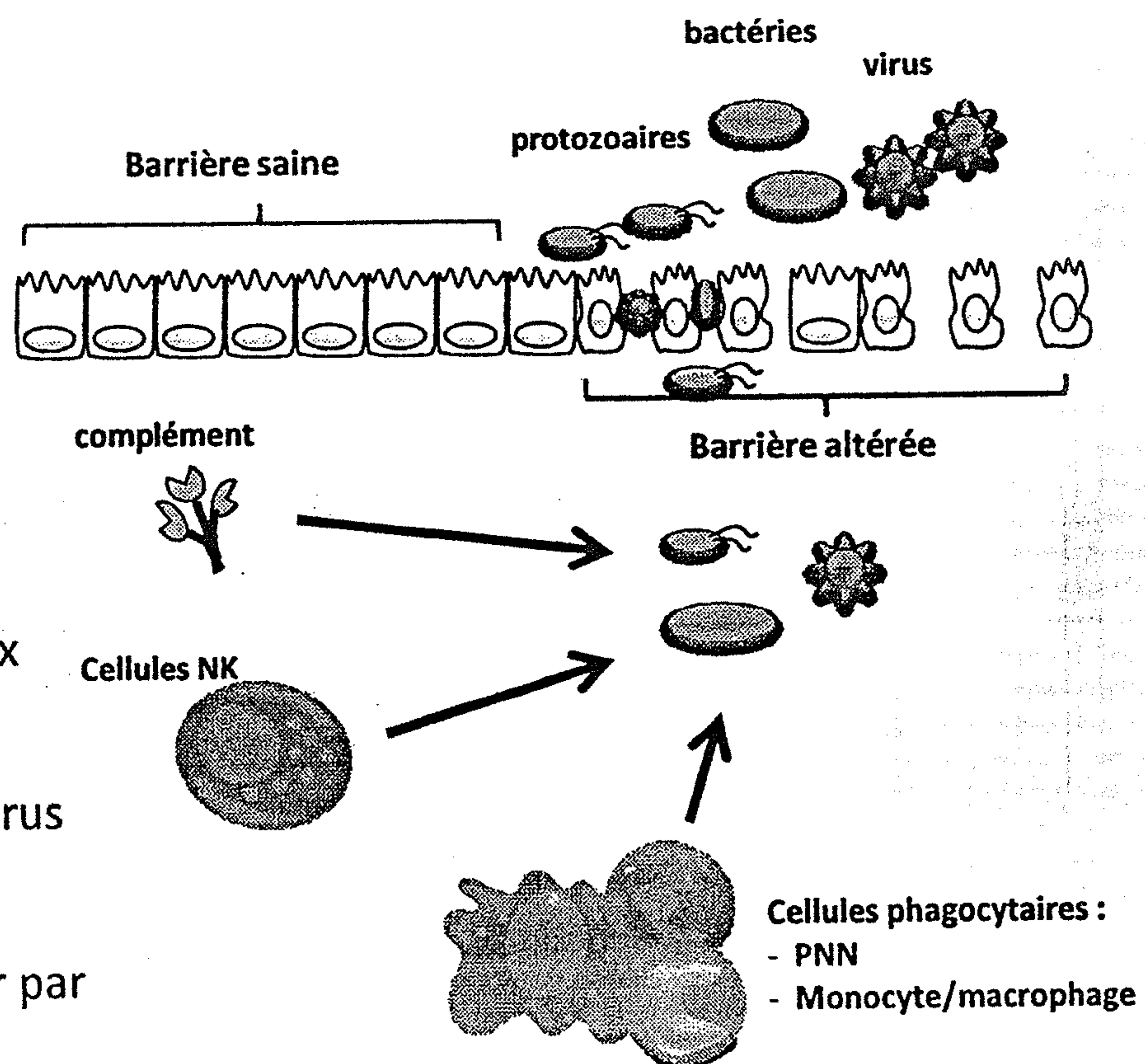
➔ Deux rôles majeurs :

- Eliminer les agents pathogènes le plus rapidement possible,
- Induire la réponse spécifique au cas où son action n'est pas suffisante.

➔ Mise en jeu dès que les barrières naturelles (revêtements cutané et muqueux) ont été traversées par les agents étrangers.

➔ Mécanismes mis en jeu :

- Lyse directe des micro-organismes infectieux grâce au système du complément (MAC).
- Lyse directe des cellules infectées par des virus par le biais des cellules NK.
- Digestion intra-cellulaire de l'agent étranger par les PNN et les monocytes/macrophages.



10

## 2. L'IMMUNITÉ SPÉCIFIQUE

Deux caractéristiques :

➔ **La spécificité** : due à des molécules qui « reconnaissent » des composants structuraux, d'un antigène donné, appelés déterminants antigéniques ou épitopes et qui sont :

- les immunoglobulines (Ig) membranaires au niveau des lymphocytes B ou sécrétées,
- le TcR (T cell Receptor) récepteur à l'antigène des lymphocytes T.

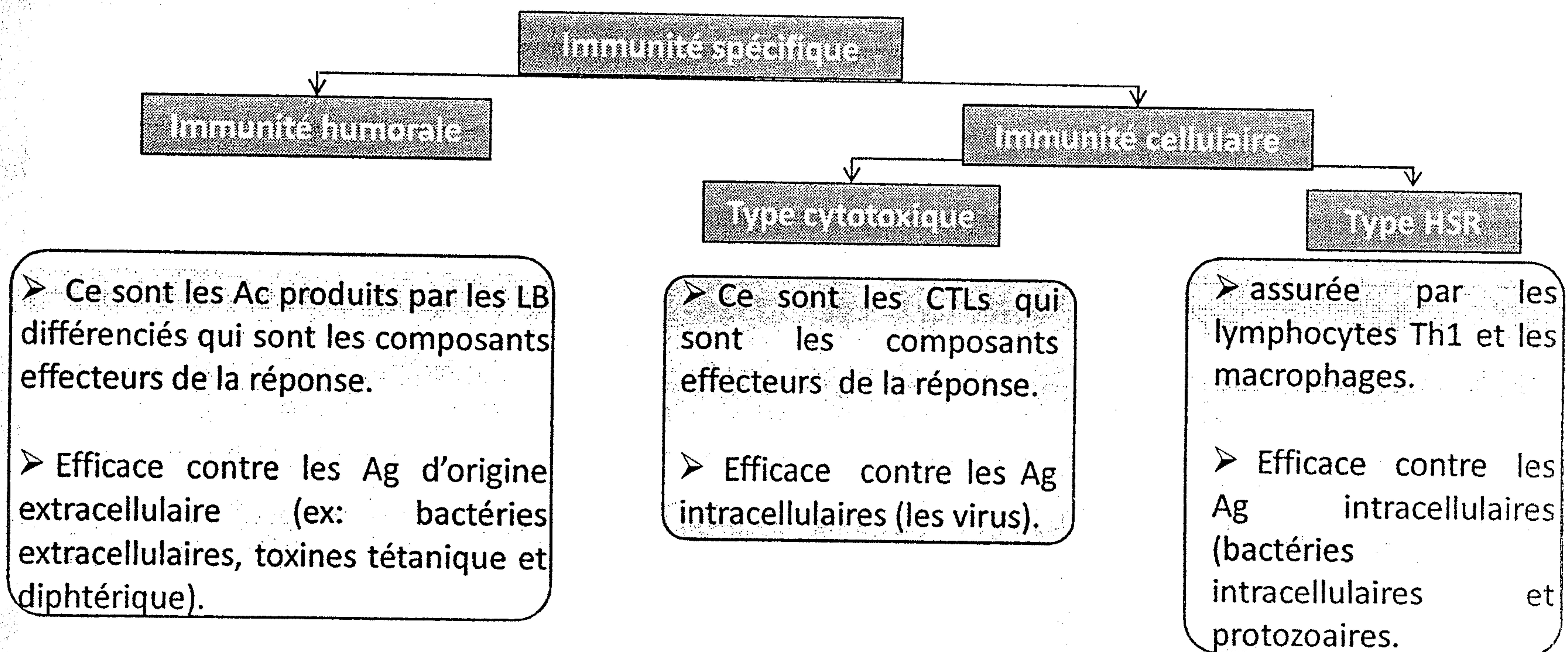
→ Les lymphocytes sont les seules cellules à posséder des récepteurs spécifiques à l'antigène.

→ un lymphocyte donné n'exprime des récepteurs que d'une seule spécificité.

➔ **La mémoire immunitaire** : la réponse à un antigène vu, pour la seconde fois, est plus rapide, plus ample et plus efficace.

11

## 2. L'IMMUNITÉ SPÉCIFIQUE



12

## PHASES DE DEROULEMENT D'UNE REponse IMMUNITAIRE

13

## PHASES DE DEROULEMENT D'UNE REponse IMMUNITAIRE

Trois phases :

### 1. Phase de reconnaissance de l'Ag :

- Récepteurs de reconnaissance de l'immunité non spécifique :
  - les « Toll like réceptors » (TLRs),
  - les « C Type Lectins » (CLRs).
- Récepteurs de reconnaissance de l'immunité spécifique :
  - L'Ac (libre ou sur la membrane (BcR)) → reconnaît l'Ag natif.
  - Le TcR → reconnaît de courts peptides à la surface de certaines cellules.

### 2. Phase d'activation des cellules de l'immunité spécifique (LT et LB):

- Prolifération de clones spécifiques de l'Ag.
- Différenciation.

### 3. Phase effectrice : élimination de l'Ag.

14

## A. Phase de reconnaissance de l'Ag

15

### 1- Récepteurs de reconnaissance de l'immunité spécifique : les Ig:

**2 types d'Ig produites par les LB**, toutes deux caractérisées par leur capacité à reconnaître spécifiquement un Ag :

- ⇒ **Les Ig sécrétées**, uniquement lorsque les LB sont différenciés en plasmocytes,
- ⇒ **Les Ig membranaires** qui constituent le récepteur de la cellule B (BcR).

16

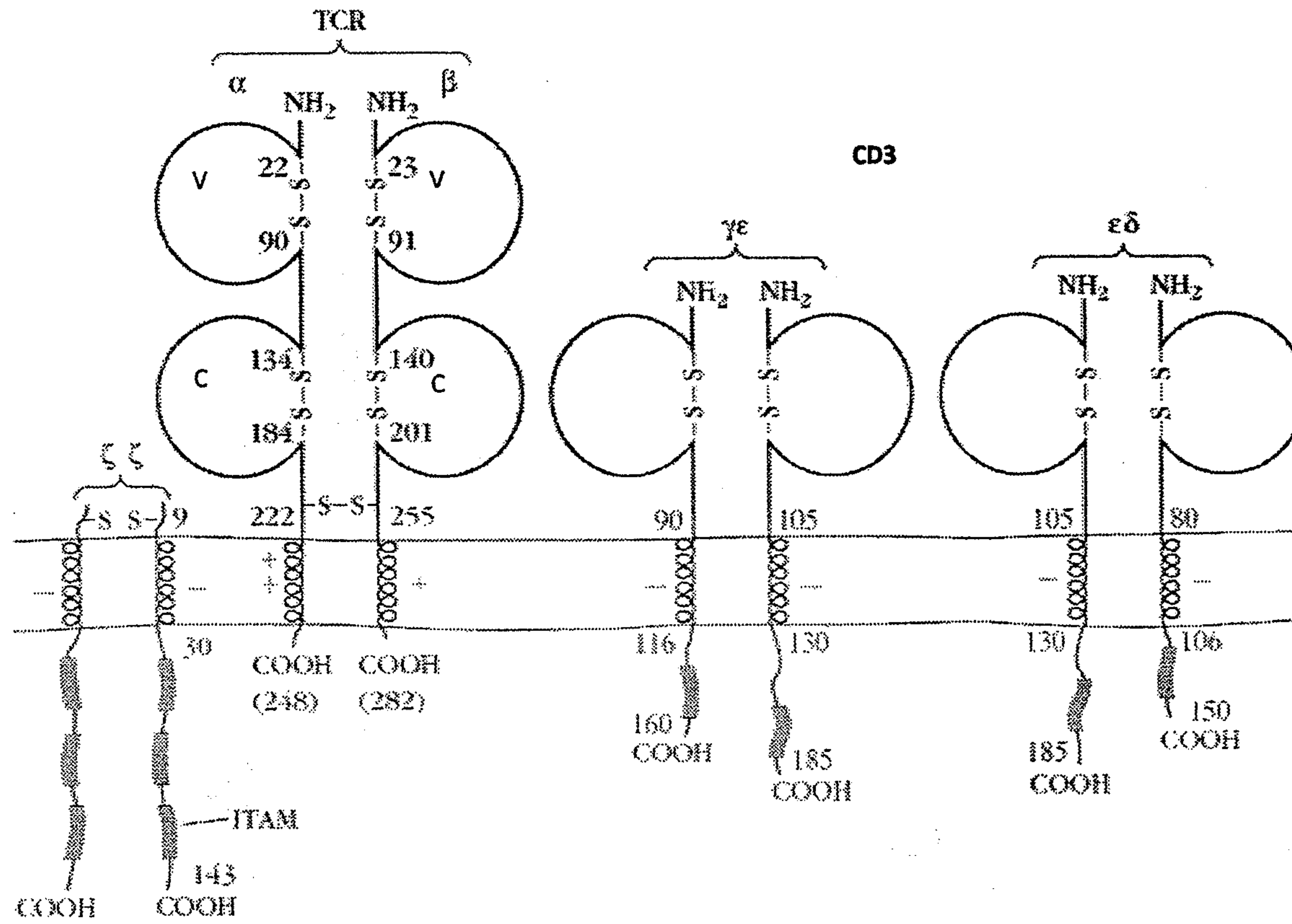


## 2- Récepteurs de reconnaissance de l'immunité spécifique (LT) : le TcR.

- ⇒ Glycoprotéine, composée de deux chaînes polypeptidiques liées par un pont disulfure:
- Pas d'axe de symétrie.
  - Un seul site de reconnaissance de l'Ag (monovalent)

⇒ Le TcR est associé de façon non covalente à la molécule CD3 → transduction du signal.

Le complexe TcR/CD3

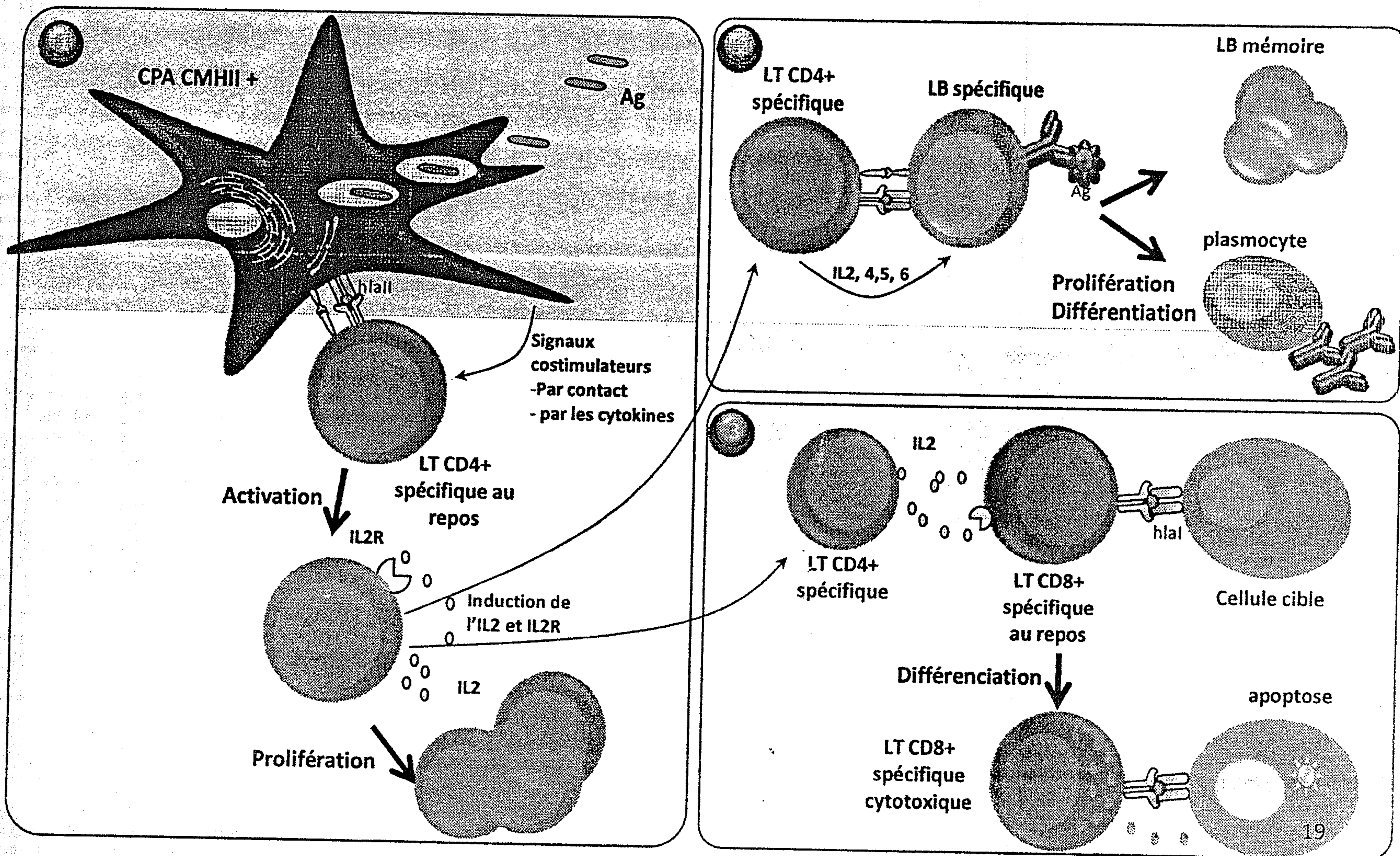


17

## B. Phase d'activation des lymphocytes

# 1. processus

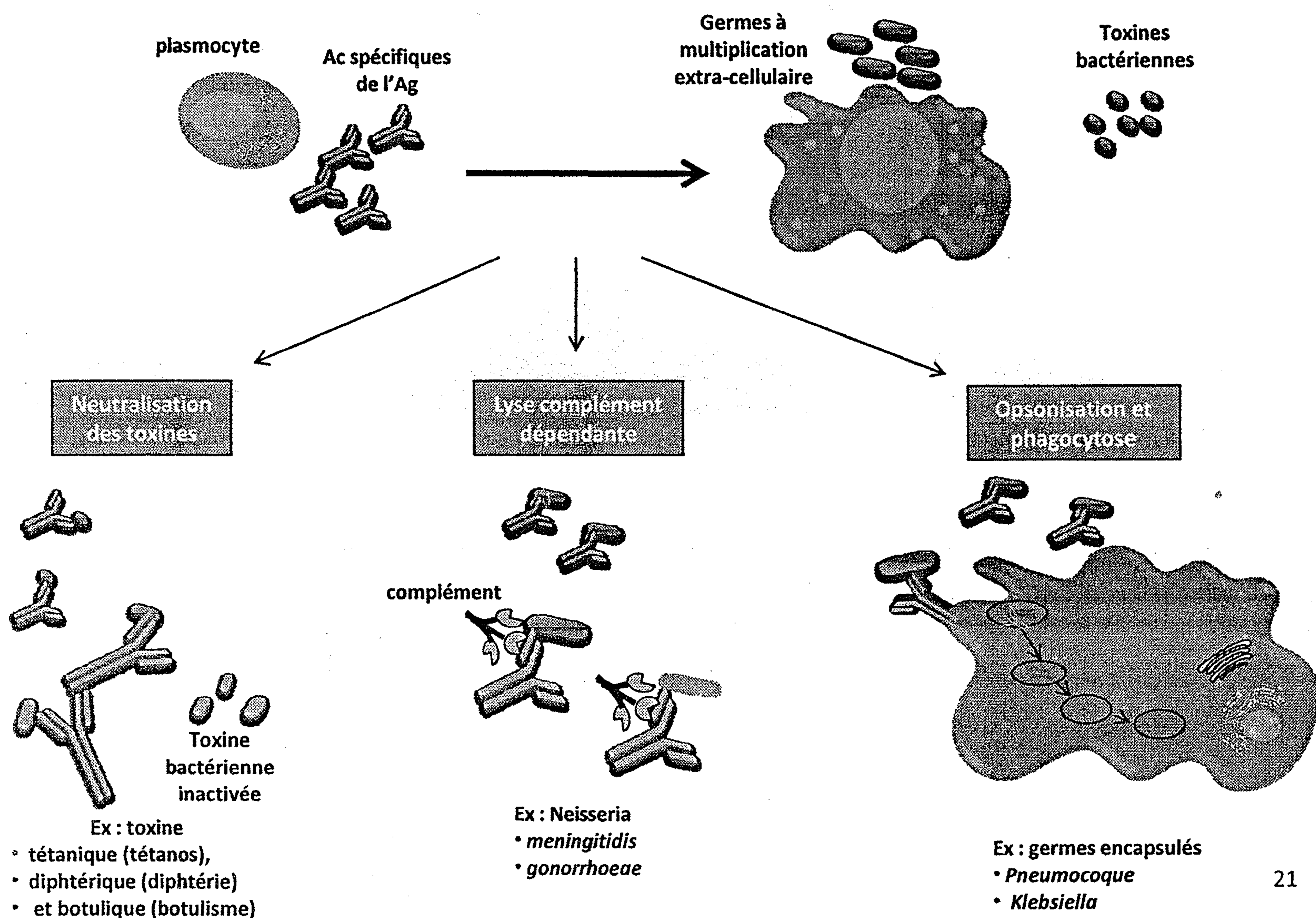
Toute réponse immunitaire, qu'elle soit à médiation humorale ou à médiation cellulaire, nécessite l'interaction de différents types cellulaires dans un ordre précis et réalisé par des contacts membranaires directs ou via des médiateurs solubles, les cytokines.



## C. Phase effectrice de la réponse immunitaire

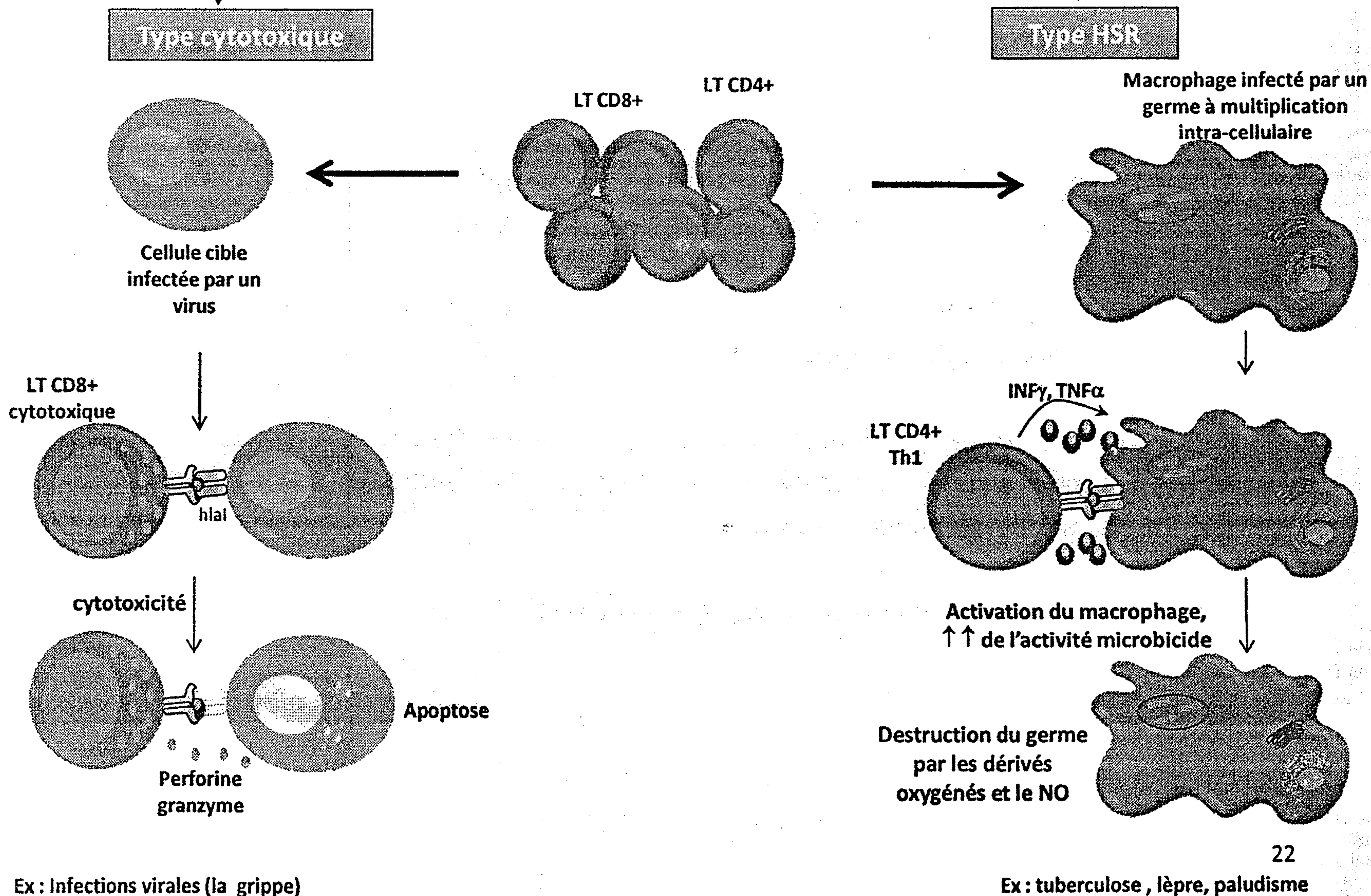
La phase effectrice selon les différents types de réponse immunitaire

a) L'immunité humorale



La phase effectrice selon les différents types de réponse immunitaire

Immunité cellulaire



## CONCLUSION

23

## CONCLUSION

- ➔ La réponse immunitaire joue un rôle bénéfique dans l'élimination des pathogènes retrouvés dans notre environnement.
- ➔ L'immunité non spécifique est fondamentale, car elle permet l'élimination de 90% des agents agressifs.
- ➔ L'immunité adaptative, a toute son importance dans la mesure où elle prend le relais de l'immunité innée lorsque le pathogène développe des mécanismes d'échappement .
- ➔ Des relations très étroites, existent entre les deux types d'immunité.

24