



Université de Tlemcen
Faculté SNV-STU, Département de Biologie



Licence: Immunologie

UEM1/Matière : Immunologie cellulaire et moléculaire

Généralités

Chargés de cours:

Dr. Wafa NOUARI

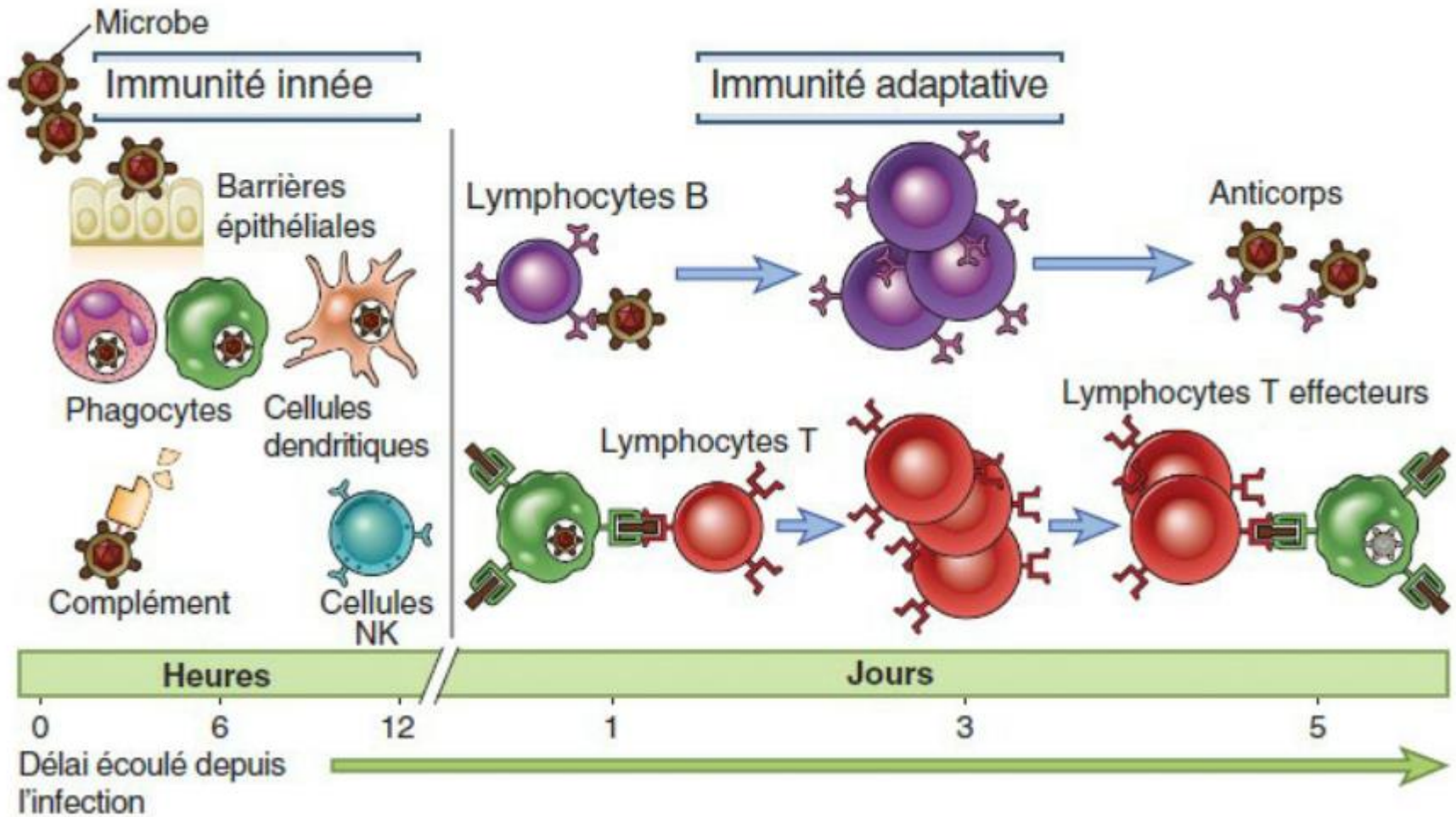
Rappel!!!



Immunologie: C'est la Science biologique et médicale qui étudie les processus de reconnaissance, par les cellules lymphoïdes de l'organisme, de substances appelées ANTIGENES, et l'ensemble des conséquences de cette reconnaissance, c'est-à-dire la réponse immunitaire.

Système immunitaire: Il est constitué d'un ensemble complexe d'organes individualisés et de tissus entre lesquels circulent, de façon constante, des cellules immunocompétentes de l'immunité innée et de l'immunité adaptative ainsi que de Molécules.

Immunité Innée VS Immunité adaptative



Immunité

```
graph TD; A[Immunité] --> B[Immunité innée]; A --> C[Immunité adaptative]; B --- D[• Non spécifique<br>• 1er ligne de défense<br>• Macrophage, PNN<br>• PRR<br>• complément<br>• Immédiate]; C --- E[• Spécifique<br>• 2ème ligne de défense<br>• LT, LB<br>• TCR, BCR<br>• Ac<br>• lente]; D --- F[Sans mémoire]; E --- G[Avec mémoire];
```

Immunité innée

- Non spécifique
- 1^{er} ligne de défense
- Macrophage, PNN
- PRR
- complément
- Immédiate

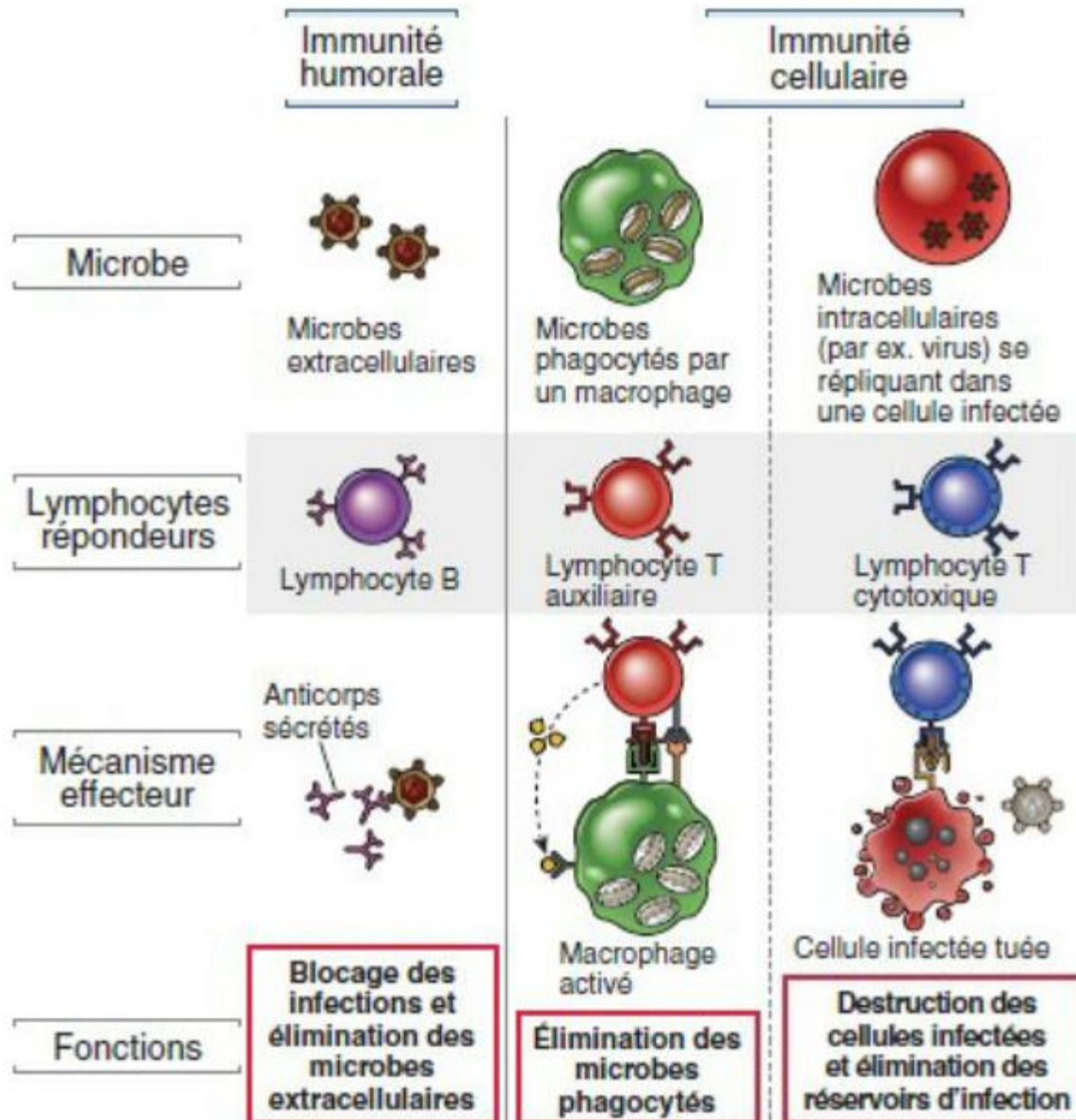
Sans mémoire

Immunité adaptative

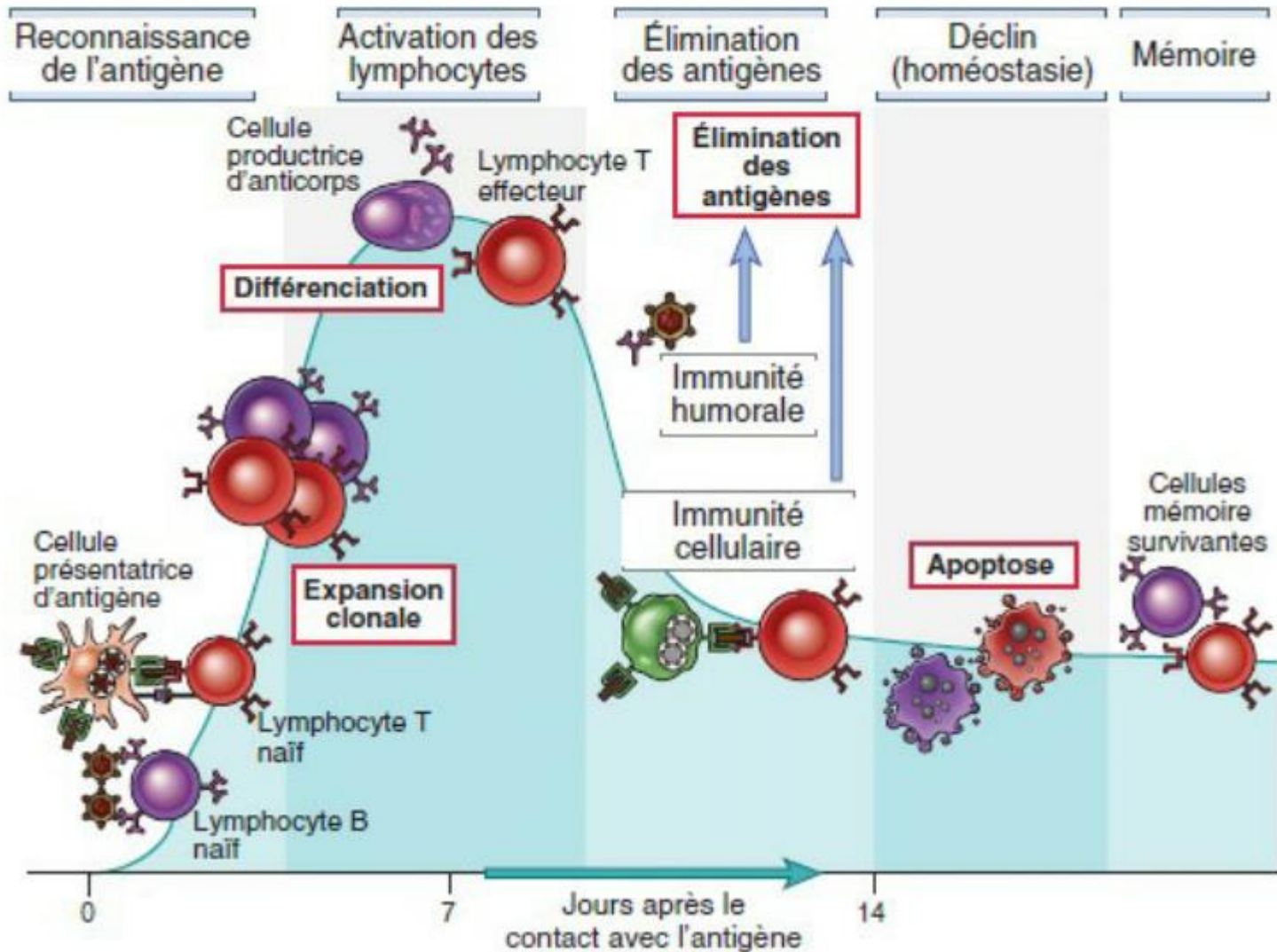
- Spécifique
- 2^{ème} ligne de défense
- LT, LB
- TCR, BCR
- Ac
- lente

Avec mémoire

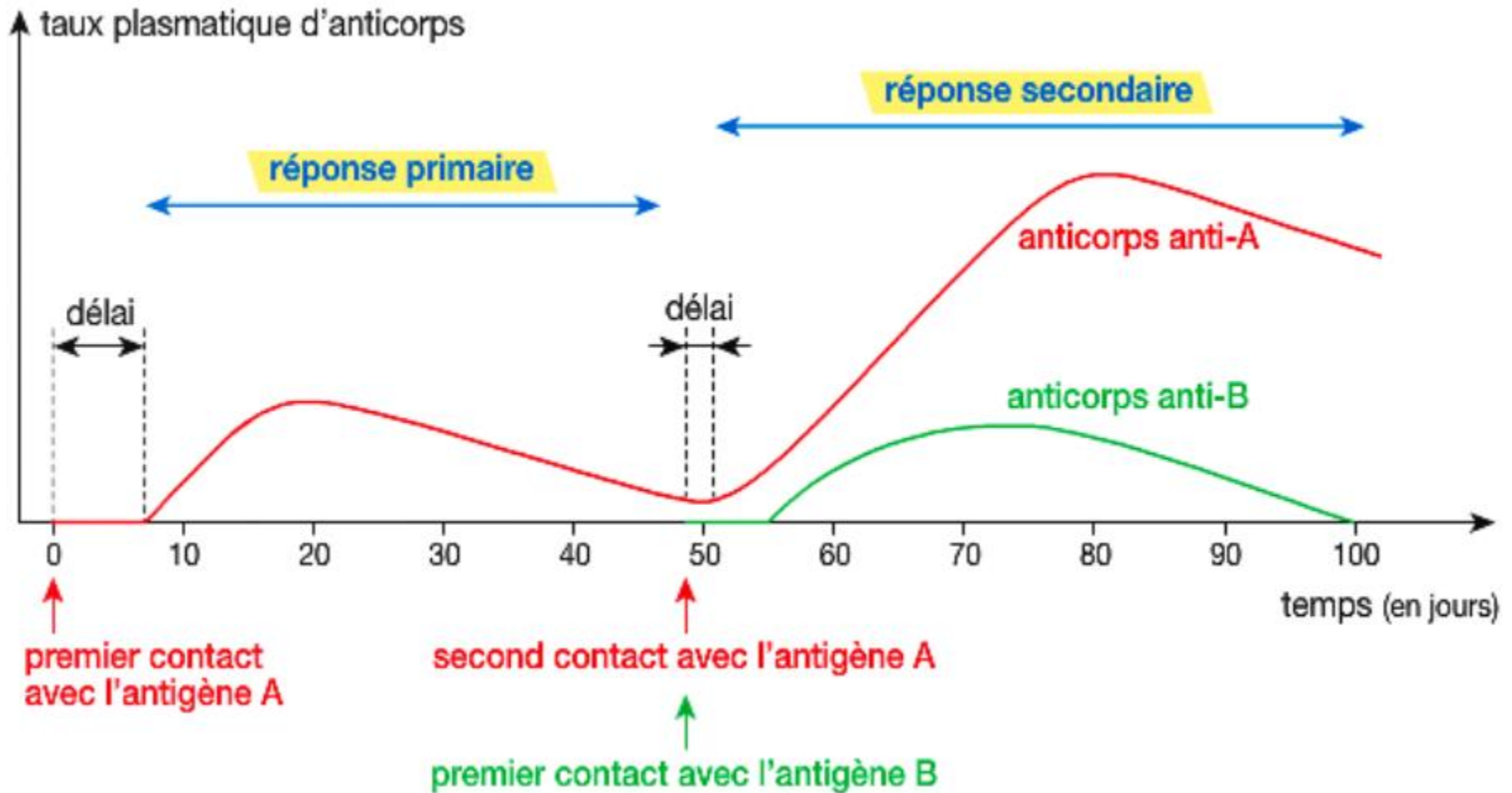
Cellulaire VS humorale



Phases des réponses immunitaires adaptatives



R I primaire VS RI secondaire



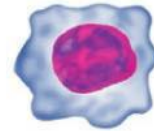
Populations et sous-populations des cellules immunitaires : caractéristiques structurales et fonctionnelles

Hématopoïèse

- Développement des cellules sanguines matures notamment les érythrocytes, les leucocytes et les plaquettes, à partir de cellules souches hématopoïétiques (CSH) pluripotentes de la moelle osseuse et du foie foetal.
- régulée par les différentes cytokines produites par les cellules souches, et d'autres types cellulaires.

Légende :

- Cellules précurseurs, ou cellules blastiques
- Éléments figurés du sang circulant
- Cellules tissulaires



Cellules souches
hématopoïétiques
pluripotentes

Cellule souche
lymphoïde

Cellule souche myéloïde

Cellule CFU-E

Cellule CFU-Meg

Cellule
CFU-GM

Cellules pré-B

Prothymocyte

Proérythroblaste

Mégacaryoblaste

Monoblaste

Myéloblaste

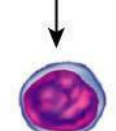
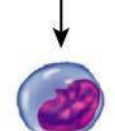
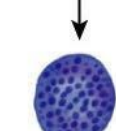
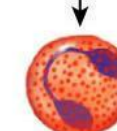
Myéloblaste
éosinophile

Myéloblaste
basophile

Lymphoblaste B

Lymphoblaste T

Noyau
éjecté



Réticulocyte

Mégacaryocyte

Monocyte

Granulocyte
neutrophile

Granulocyte
éosinophile

Granulocyte
basophile

Lymphocyte B

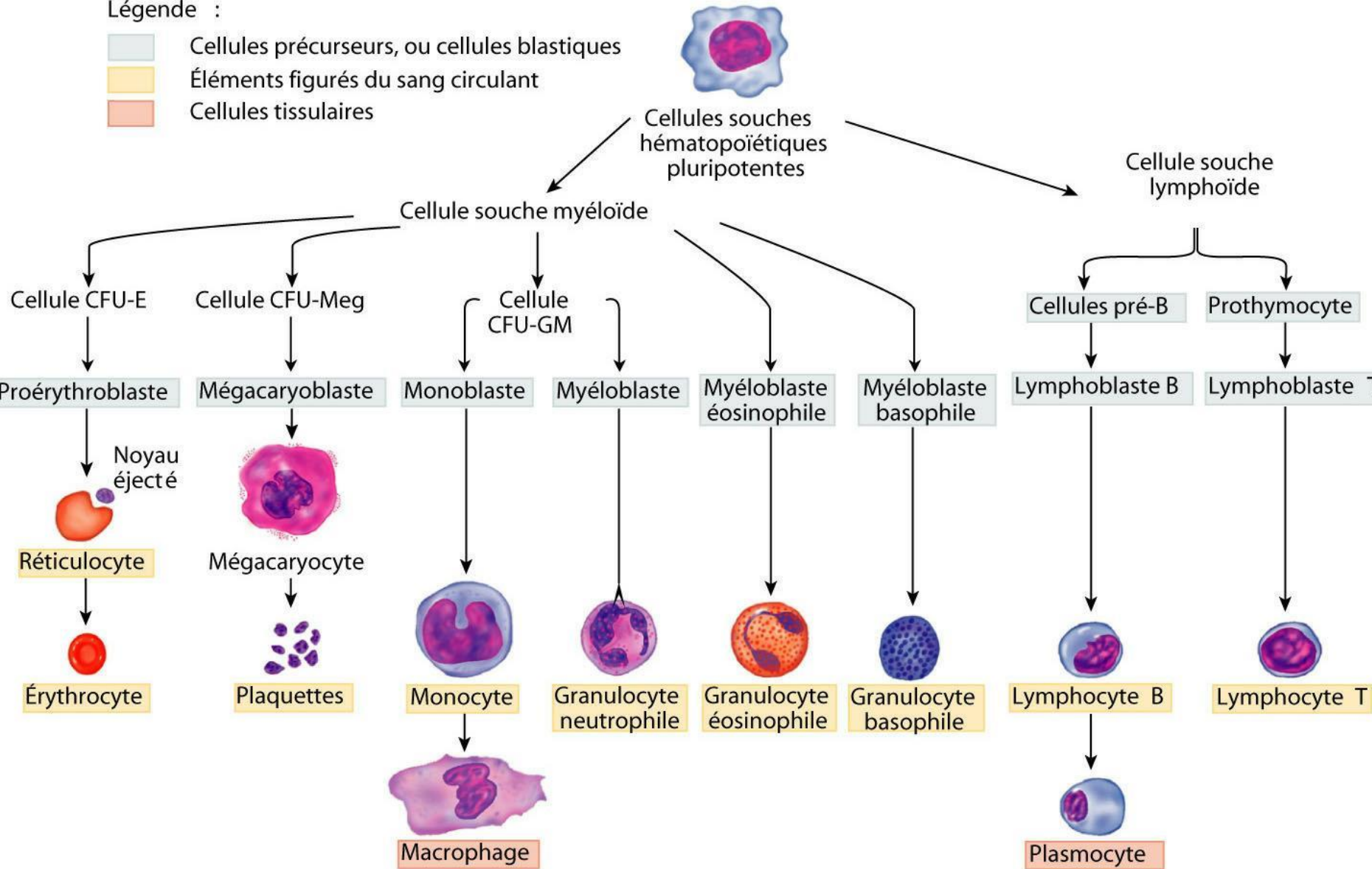
Lymphocyte T

Érythrocyte

Plaquettes

Macrophage

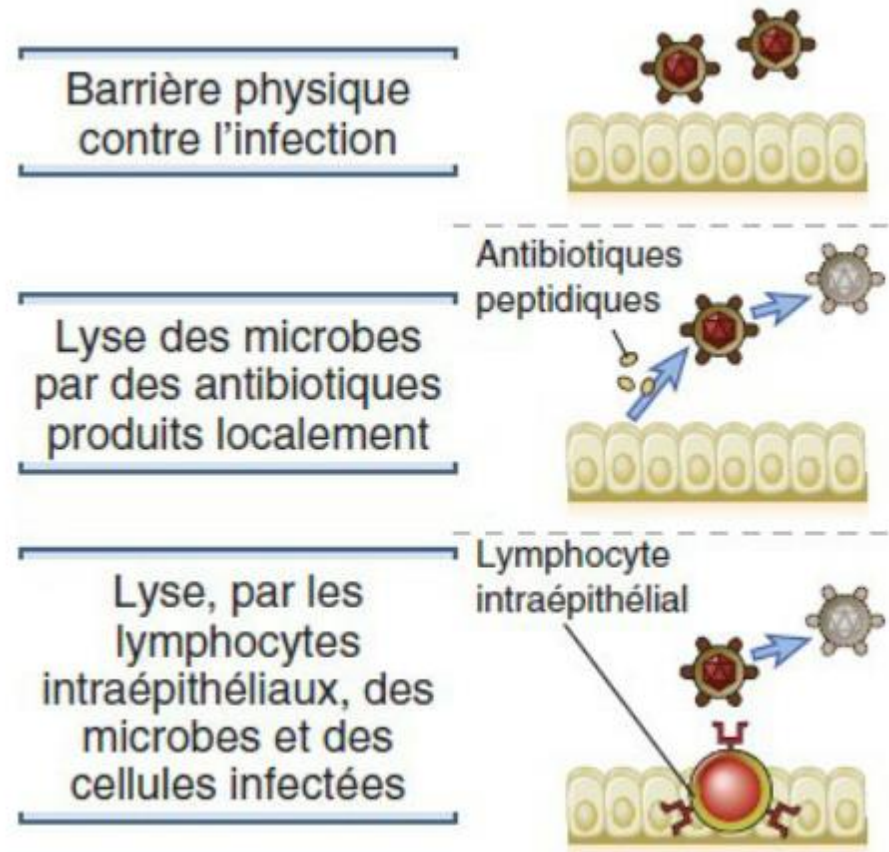
Plasmocyte



Cellules de l'immunité innée

Cellules épithéliales

- Ce sont des cellules sentinelles susceptibles de produire des cytokines et des chimiokines en cas de danger (signaux d'alerte).
- Expriment CD36

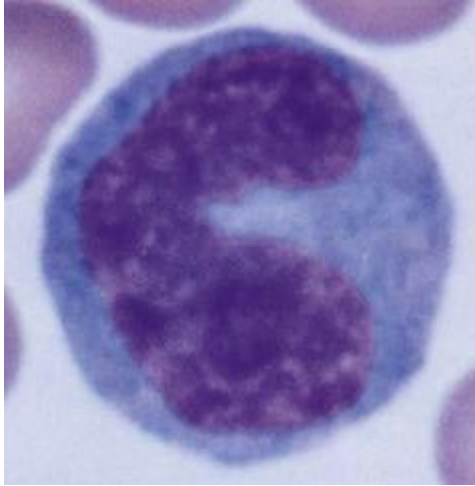


Fonction des épithéliums dans l'immunité innée

Cellules endothéliales

- Ce sont des cellules sentinelles et pro-inflammatoires capables de produire des chimiokines en présence de signal de danger.
- Ce sont des cellules adhésives intervenant dans l'inflammation aiguë.
- Expriment le CD146

Monocyte



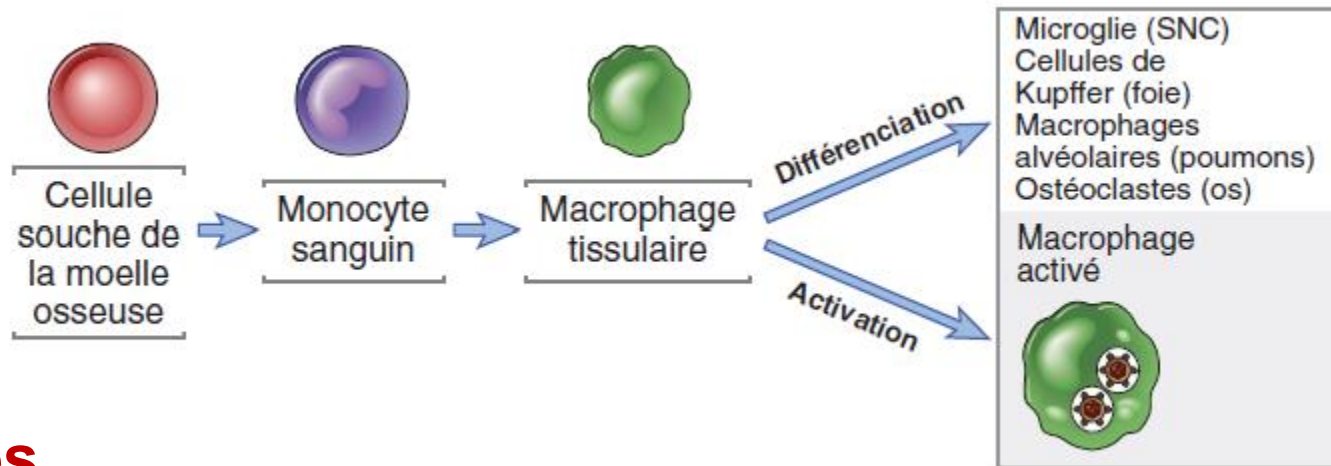
- 10 à 15 μm de diamètre
- Cellules libres dans la circulation sanguine
- Une demi-vie de 8 à 70 heures a
- Possède un noyau en forme de fer à cheval et un cytoplasme large avec de nombreux granules lysosomiaux.

Types

- Classique: CD14++ CD16-
- Intermédiaire: CD14++ CD16+
- Non –classique: CD14+ CD16++

Monocyte

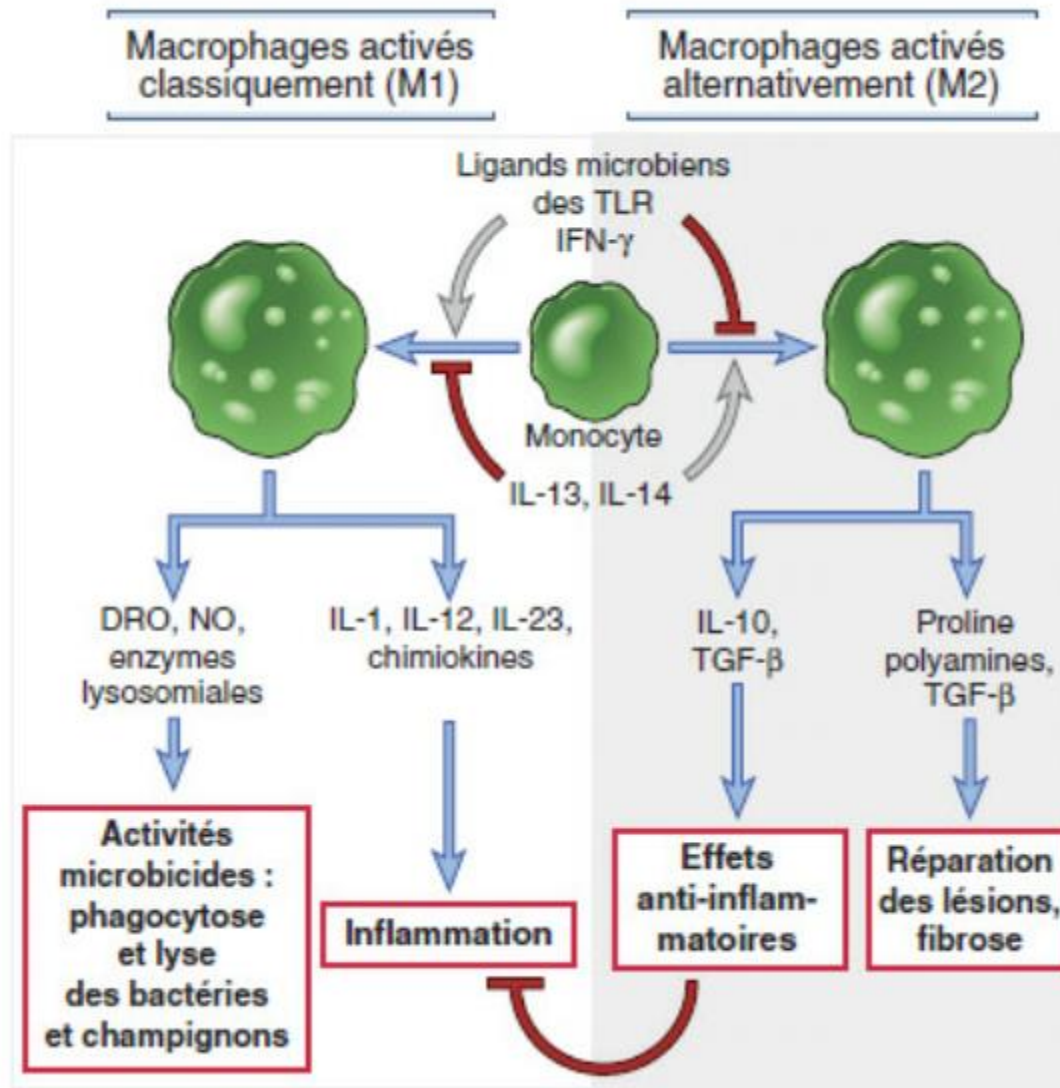
- les monocytes circulants dans le sang migrent vers les tissus où ils se différencient en macrophages dont il existe différentes populations.



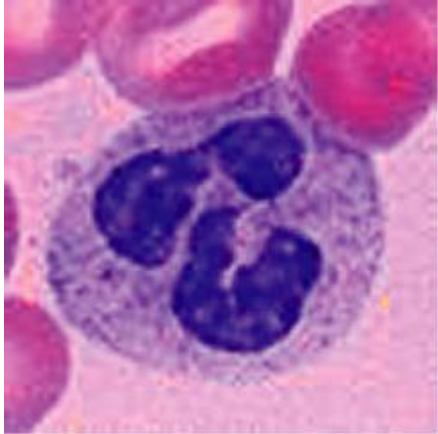
Rôles

- Phagocytose et activation des mécanismes de bactéricidie.
- Présentation antigénique (CPA).

Types



Neutrophiles

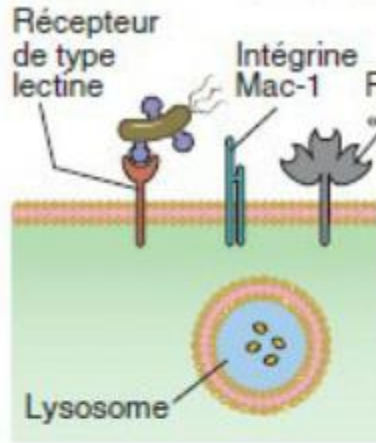


- 12 à 15 μm de diamètre
- Noyau segmenté en 3 à 5 lobules
- cytoplasme contient des granules
- 95 % des granulocytes circulants
- Expriment CD16, CD32, CD64

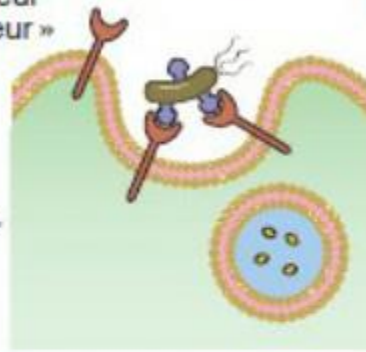
Rôles

- Phagocytose
- permettent d'initier la réaction inflammatoire

Les microbes se lient aux récepteurs des phagocytes



La membrane du phagocyte enrobe le microbe

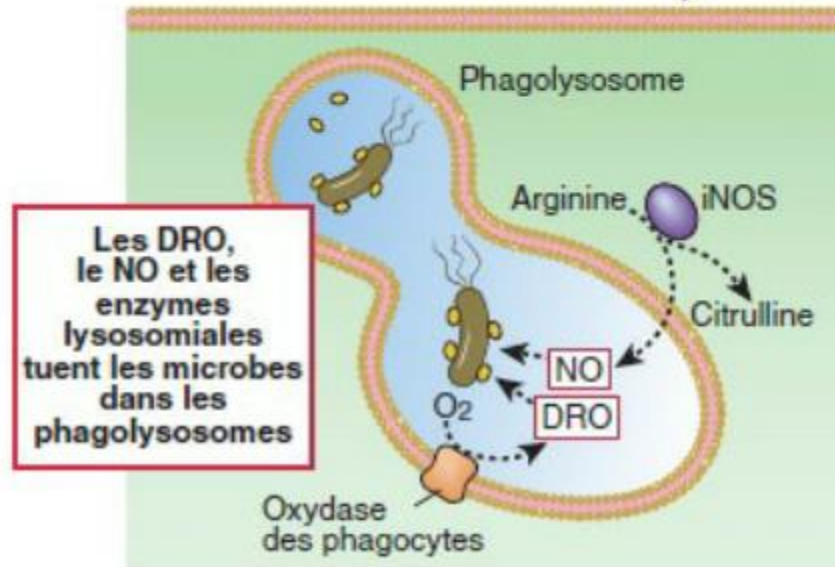


Le microbe est ingéré dans un phagosome



Fusion du phagosome avec un lysosome

Activation du phagocyte



Phagocytose et lyse intracellulaire des microbes

Cellules dendritiques (DC)



- Cellule étoilée avec dendrites cytoplasmiques (1-2% des cellules mononuclées sanguines)
- Epithéliums et épiderme: cellule de Langerhans (3-8% des cellules épidermiques)

Molécules de surface

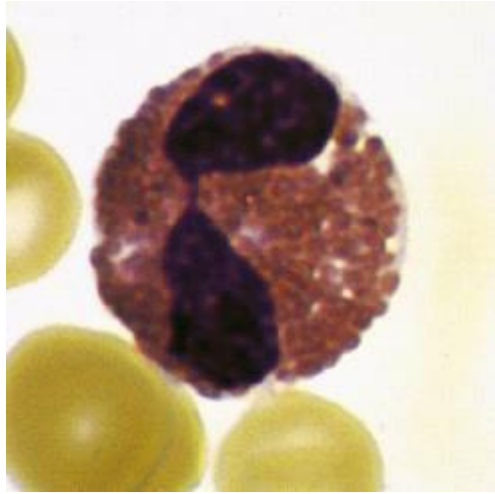
- Récepteurs pour la capture antigénique (Toll like receptors TLR , FcγR (CD32, CD64) FcγR)
- Molécules de présentation antigénique (HLA-II)
- Molécules de co-stimulation (CD80, CD86/B7-1, B7-2)

Sous types des DC

- **DC myéloïdes**: CD11c+ CD123low
- **DC plasmacytoïdes**: CD11c + CD123high

ressemblance morphologique avec des plasmocytes

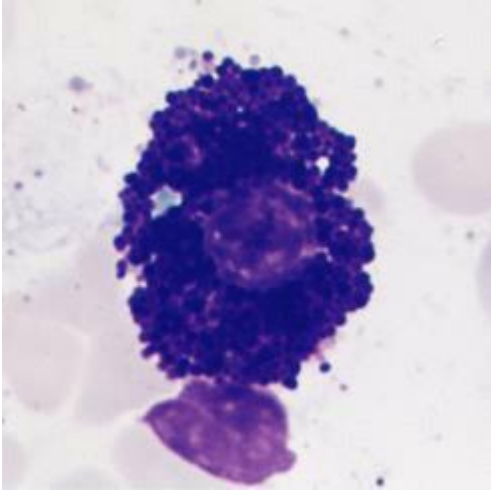
Eosinophiles



- un noyau unique bilobé,
- granulations colorées en rouge orangé par l'éosine acide (caractère basique des granules).
- Expriment les CD23 et CD89
- retrouvés principalement dans les tissus
- synthétisent des cytokines, des médiateurs lipidiques (leucotriènes, prostaglandines, PAF...) (les réactions inflammatoires)

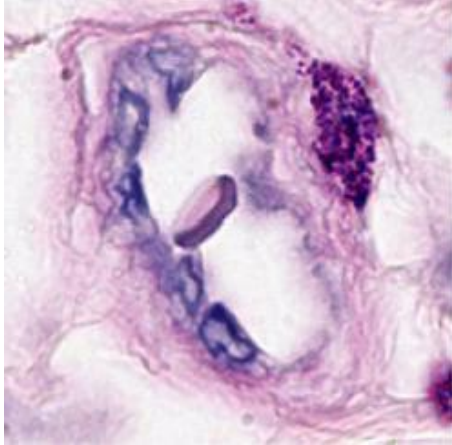
Rôles : les défenses antiparasitaires et certaines réactions d'hypersensibilité

Basophiles



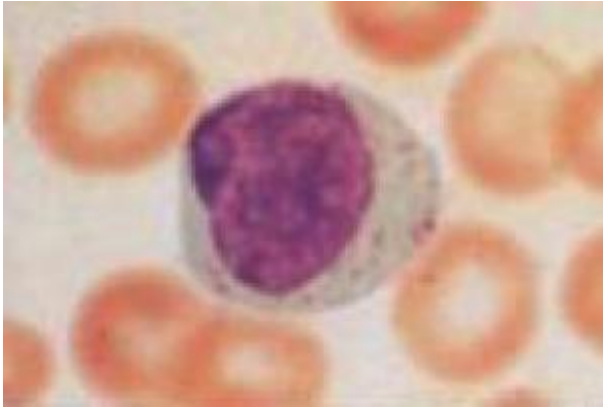
- noyau bilobé et un cytoplasme riche en granulations.
 - moins de 1% des leucocytes circulants.
-
- **Rôles:** cellules-clé de l'hypersensibilité.

Mastocytes



- Grandes cellules présentes dans les tissus sous-muqueux et le derme.
- Expriment les CD123, CD117
- expriment un récepteur de Fc de haute affinité pour les IgE;
- Contiennent des granules (histamines)
- interviennent dans les réactions d'hypersensibilité et inflammatoires.

Cellules NK



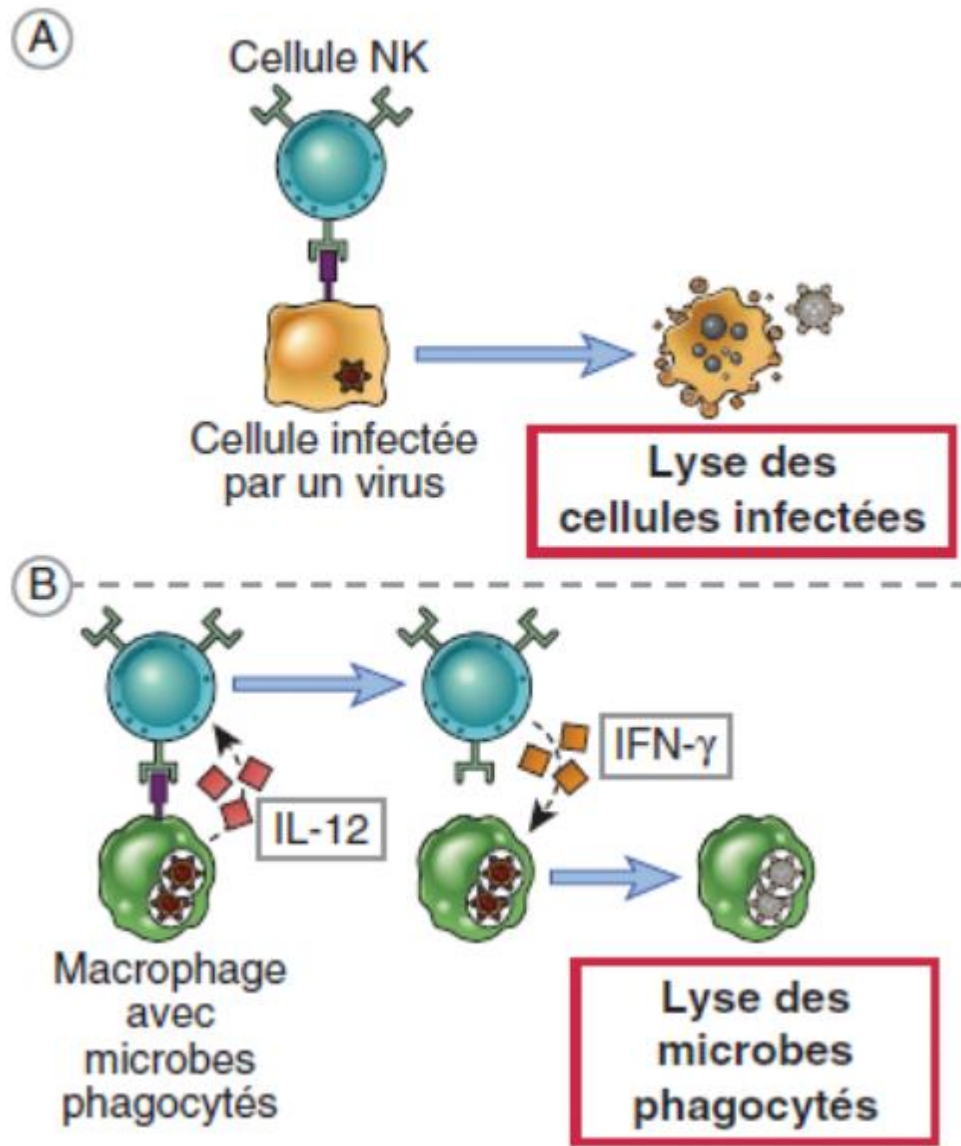
- Lymphocytes de grande taille
- possédant de nombreuses granules

- 5 à 15 % des lymphocytes sanguins ainsi que dans les vaisseaux lymphatiques .

- expriment CD7, CD2, CD56, CD16

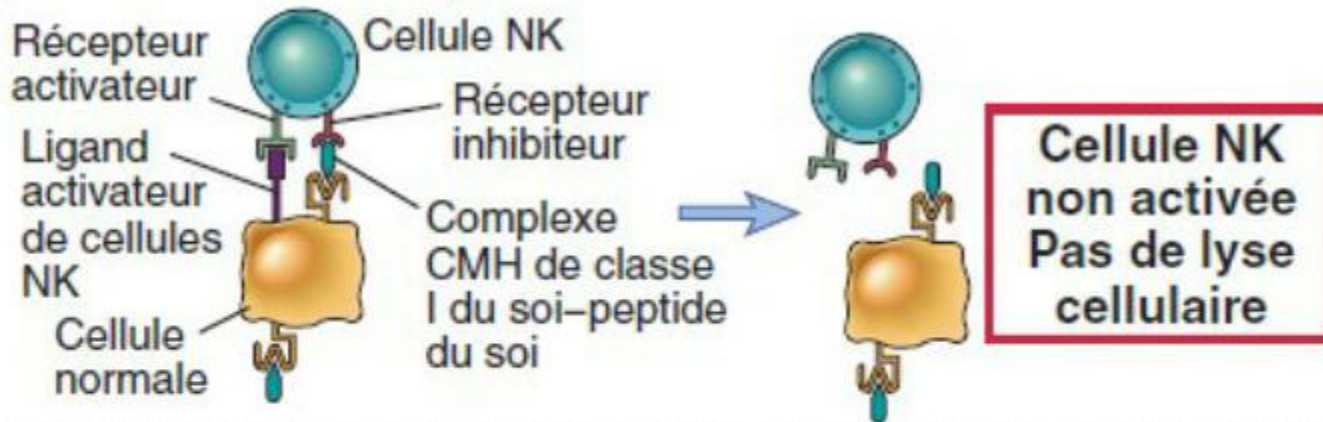
Rôles:

- Cytotoxicité naturelle, capacité de tuer des cellules tumorales ou infectées par un virus en l'absence de stimulation préalable.

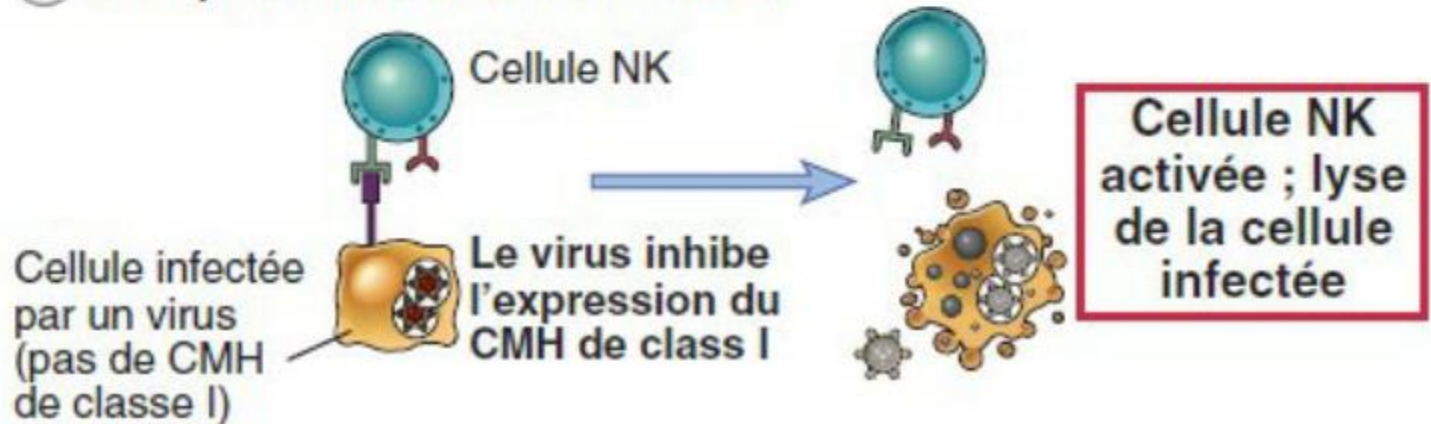


Fonctions des cellules NK.

(A) Stimulation du récepteur inhibiteur



(B) Récepteur inhibiteur non stimulé



Récepteurs activateurs et inhibiteurs des cellules NK

Suite au schéma

- A. Des cellules saines expriment des molécules du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH) de classe I, qui sont reconnues par des récepteurs inhibiteurs, de sorte que les cellules NK ne s'attaquent pas aux cellules normales de l'hôte. Notez que les cellules saines peuvent, ou non, exprimer des ligands des récepteurs activateurs (comme la figure le montre), mais elles ne sont pas attaquées par les cellules NK car elles fournissent des ligands aux récepteurs inhibiteurs.
- B. B. Les cellules NK sont activées par les cellules infectées dans lesquelles des ligands des récepteurs activateurs sont exprimés (souvent en densité élevée) et l'expression du CMH de classe I est réduite afin que les récepteurs inhibiteurs ne soient pas stimulés. En conséquence, les cellules infectées sont tuées.