



La préparation aux concours d'accès à la médecine générale/pharmacie et dentaire 2019  
 (l'immunologie : la notion du soi et du non soi)

2019 / 2018

### La notion du non soi

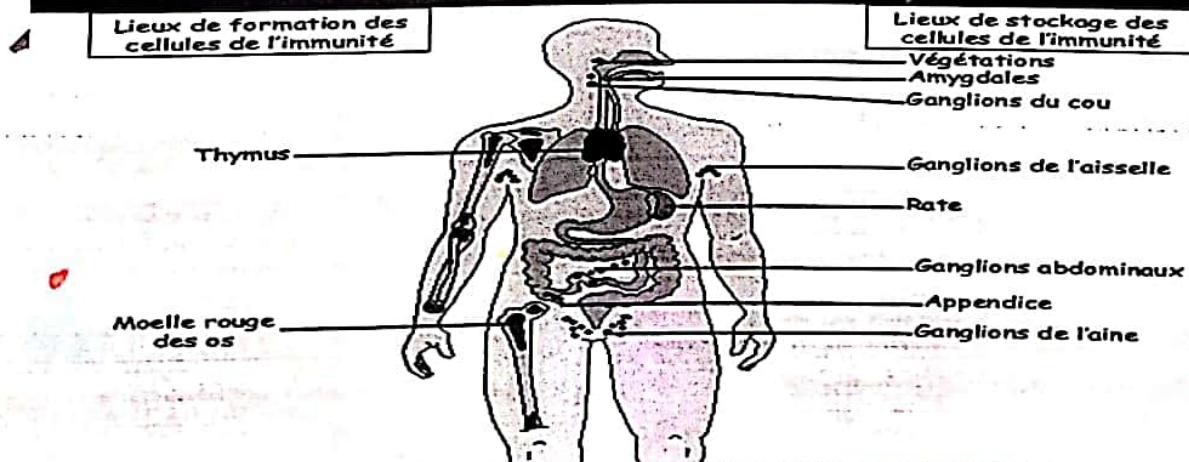
- et qui ne possède pas ni un gène ni un % au soi
- tout élément étranger de l'organisme qui suscite une réponse immunitaire ex :
    - Un microorganisme : virus, bactérie, champignon, protozoaires.....
    - Toxine : élément toxique sécrété par les bactéries qui peut perturber les fonctionnements cellulaire
    - Cellule infectée par virus
    - Cellule cancéreuse, cellule âgée
    - La greffe des organes
  - antigène : portion de l'élément du non soi ou élément du non soi
  - le déterminant antigénique : la forme déterminante l'antigène

### Le système immunitaire

- système immunitaire : ensemble des organes lymphoïdes + cellules immunitaire + molécules immunitaire ( les immunoglobulines, complément, histamine)...
- les organes lymphoïdes se divisent en deux groupes :

Les organes lymphoïdes centraux = principaux	Les organes lymphoïdes périphériques
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Moelle osseuse : lieu de formation de toutes les cellules sanguines et lieu de maturation des lymphocytes B.</li> <li>✓ Thymus : lieu de maturation des lymphocytes T</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Les amygdales et les ganglions lymphatiques, et la rate : lieu de stockage des lymphocytes B et T et lieu de la reconnaissance de l'antigène.</li> </ul>

### ORGANES DU SYSTÈME IMMUNITAIRE



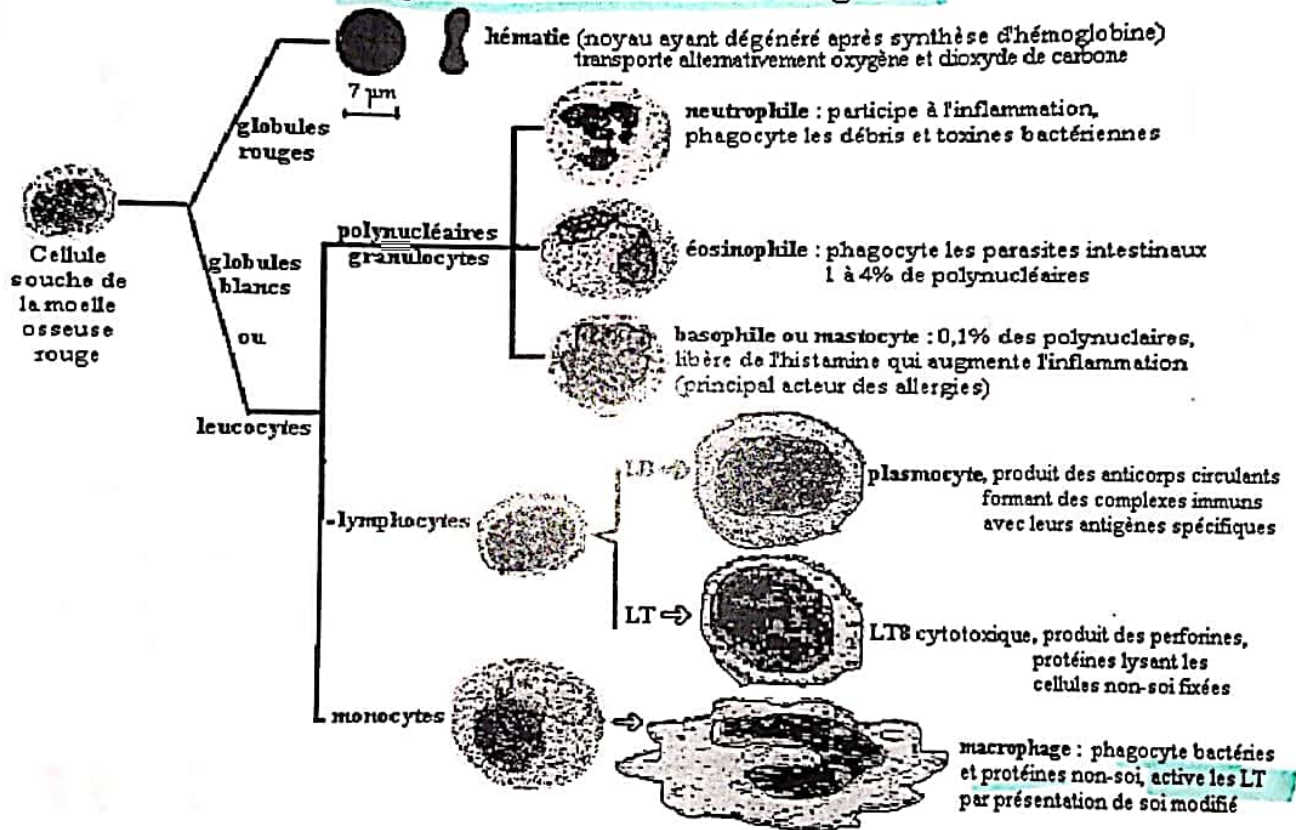


**le sang** : un tissu formé d'une partie solides (cellules sanguines) et une partie liquide (plasma)

Cellules sanguines	plasma	sérum
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Globules rouges=hématie=érythrocyte=hémoglobine ( la protéine du globine est formée 2chaines α et 2 chaines β chez l'adulte , et 2chaines α et 2chaines γ chez le fœtus)</li> <li>✓ Plaquettes sanguines responsables de la coagulation du sang</li> <li>✓ Cellules immunitaires</li> </ul>	Eau + sels minéraux +protéines + Glucose...	Plasma sans fibrinogène précurseur de la fibrine responsable de la formation des caillots sanguins (coagulation)

**cellules immunitaire :**

**Origine et rôle des cellules sanguines** (dessins à même échelle)



**La distinction entre le soi et non soi**

-La transfusion sanguine et les opérations de greffe des organes peuvent être échouées à cause de l'intervention du système immunitaire qui est capable de distinguer entre le soi et le non soi grâce à l'existence des marqueurs de surface du soi (glycoprotéines).

➤ **Les marqueurs mineurs du soi :**

✓ **Le groupe sanguin système ABO :**



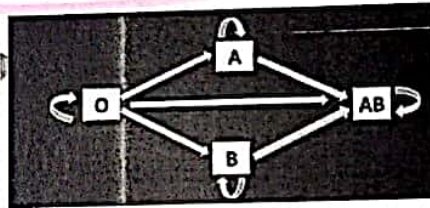
Prof: HIMMICHE

Il est défini par des glycoprotéines membranaires au niveau des globules rouges (hématies) uniquement ; qu'on appelle agglutinogènes (antigènes). Ce système ABO est contrôlé par un gène autosomal (chromosome 9 chez l'Homme) tri allélique (A ; B et O) tel que l'allèle A et B sont codominants alors que l'allèle O est récessif devant A et B. D'autre part ; le système ABO a relation avec des protéines sériques sous forme d'anticorps = agglutinines.

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Globule Rouge				
Anticorps Agglutinins	Anti-B	Anti-A	Aucun	Anti-A et Anti-B
Antigène Agglutinogène	Antigène A	Antigène B	Antigène A et B	Aucun d'antigène

- N.B : - le système ABO sont des marqueurs mineurs du soi car :
- Il existe seulement à la surface des globules rouges
  - On peut trouver facilement une personne ayant le même groupement sanguin vu le nombre réduit des génotypes possibles.
  - Le principe de la transfusion sanguine est : il ne faut pas qu'il y ait agglutination càd liaison entre agglutinogènes du donneur et agglutinines du receveur

[O] est donneur universel  
[AB] est receveur universel



- ✓ **Groupe sanguin système Rhésus :** il est défini par des glycoprotéines membranaires au niveau des globules rouges uniquement, Ce système ABO est contrôlé par un gène autosomal (chromosome 1 chez l'Homme), représenté par deux allèles :
  - Rh+ : production de la protéine
  - Rh- : pas de production de la protéine
- **Les marqueurs majeurs du soi :**
- ✓ **Le complexe majeurs d'histocompatibilité (CMH) :**

-Le rejet de greffe est d'autant plus violent que la différence génétique entre le receveur et le donneur est grande. Donc il y a présence de groupes tissulaires càd de molécules portées par les membranes cytoplasmiques dont le système immunitaire utilise pour distinguer entre le soi et le non soi : ce sont les marqueurs du soi ou antigènes du soi.

Le CMH est un ensemble de glycoprotéines à la surface de toutes les cellules nucléées de l'organisme. Ces antigènes du soi sont codés par des gènes liés portés par le chromosome 6 chez l'Homme ; ces gènes sont poly alléliques ; les allèles sont Co dominants et les gènes sont très proches du centromère.

© Georges Didi

Chromosome 6

Gène HLA	A	B	C	DR	DQ	DP
Nombre d'allèles	25	50	10	45	10	6

L = locus du CMH  
Cm = centromère



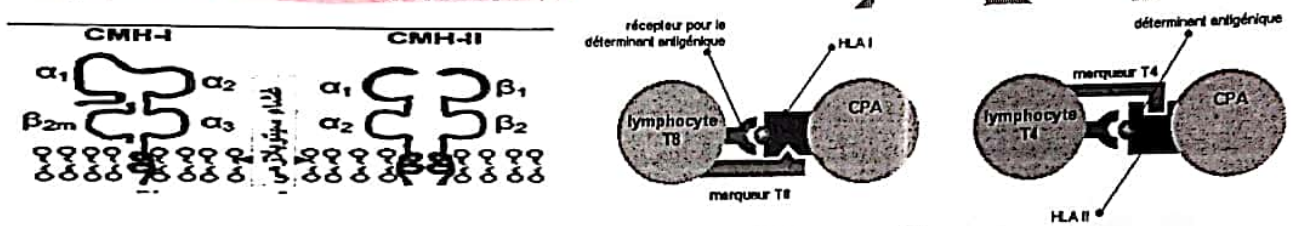
Prof : HIMMICHE

-Chaque individu possède une combinaison unique de 12 allèles (6 sur chaque chromosome). En effet ; vu le poly allélisme des gènes CMH ; il en résulte un nombre de combinaisons alléliques très élevé (plusieurs milliards). Ainsi ; chaque individu peut être considéré comme unique ; à l'exception des vrais jumeaux qui ont des CMH identiques.

**La condition de la réussite des greffes d'organes : une grande compatibilité CMH entre donneur et receveur.**

-On distingue deux types de protéines CMH :

- **CMH1** : à la surface de toutes les cellules nucléées ; codées par les gènes A ; B et C ; interviennent dans le rejet de greffe et qui se lient spécifiquement aux marqueurs CD8 des LT8, il est formé d'une chaîne peptidique  $\alpha$  une chaîne peptidique  $\beta_{2m}$
- **CMH2** : à la surface de quelques cellules immunitaires (les lymphocytes B, les phagocytes et les cellules dendritiques= cellules présentatrices d'antigènes ou CPA) ; codées par les gènes D et qui se lient spécifiquement aux marqueurs CD4 des LT4, il est formé d'une chaîne peptidique  $\alpha$  une chaîne peptidique  $\beta$

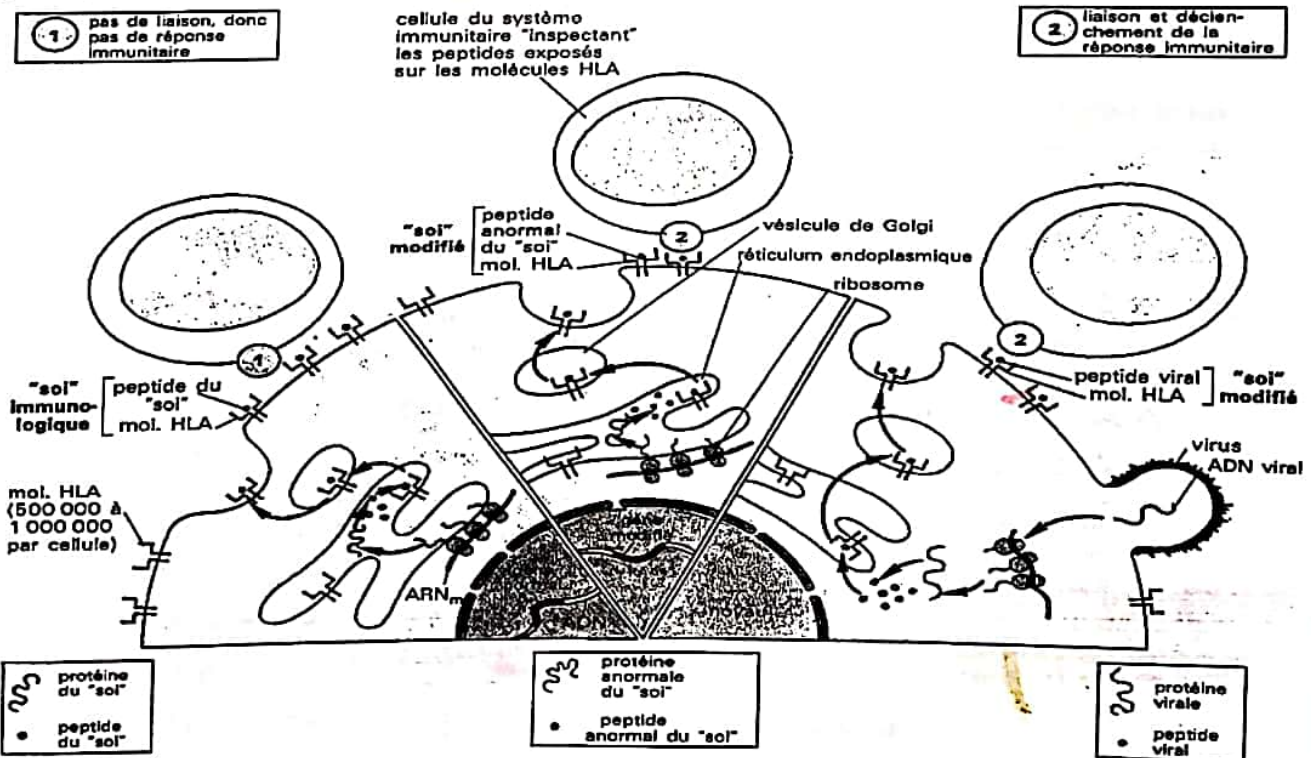


N.B : la molécule CD4 : les lymphocytes T4 et les macrophages.

**Le rôle du complexe majeurs d'histocompatibilité :**

Généralement ; les protéines CMH accomplissent deux fonctions :

- Exposition permanente d'échantillons peptidiques de toutes les protéines synthétisées dans la cellule ; qu'elles soient normales ou anormales (surveillance immunitaire).
- Activation des lymphocytes T si les peptides exposés sont anormaux (soit modifié génétiquement) ou un CMH du non soi (le cas des greffes).

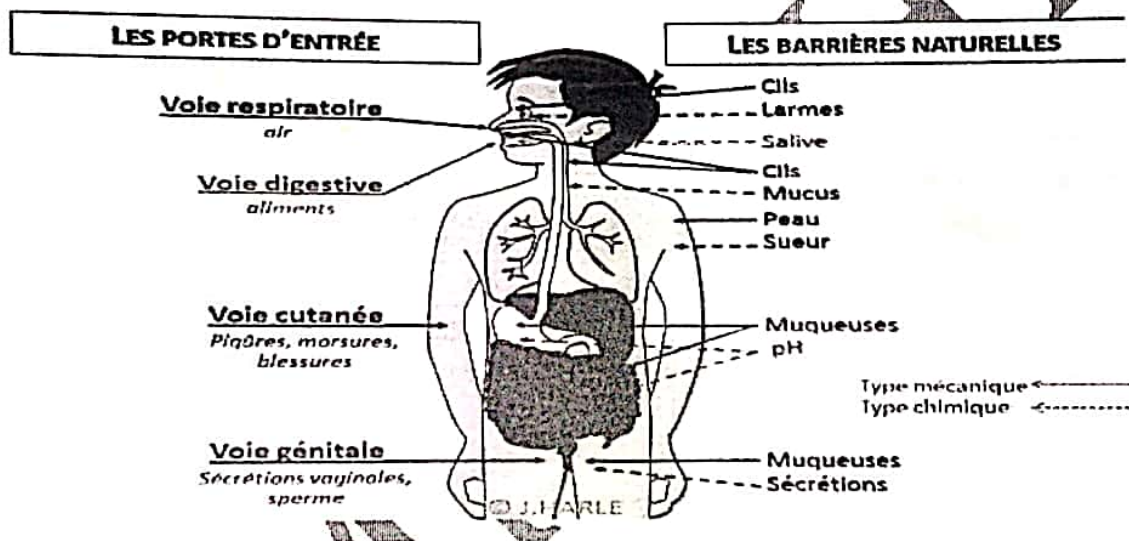




## Les barrières naturelles

Notre corps possède plusieurs barrières naturelles qui le protègent contre le non soi :

- **Barrières mécaniques** : la peau ; les cils et les muqueuses
- **Barrières chimiques** : larmes ; sueur ; suc gastrique de ph acide...
- **Barrières écologiques** : la flore intestinale ; bactéries comme Escherichia coli...



### la pénétration d'un antigène dans l'organisme

#### Deux types d'immunité

##### Immunité naturelle

- Innée
- non spécifique
- mise en jeu en premier lieu, réponse rapide
- mécanismes généraux de reconnaissance (une même cellule ou molécule peut indifféremment agir sur plusieurs antigènes différents)
- Invariable
- protection non durable

Molécules effectrices circulantes      Complément

Cellules impliquées

- Cellules phagocytaires :
  - ✓ Monocytes / macrophages
  - ✓ Neutrophiles
- Cellules NK (Natural Killer)

##### Immunité adaptative

- acquise
- spécifique
- mise en jeu en second lieu, réponse lente
- système de reconnaissance précis et spécifique (réponse dirigée uniquement contre l'antigène en question)
- variable
- Protection durable (mémoire)

Molécules effectrices circulantes      Anticorps

Cellules impliquées

- Lymphocytes B
- Lymphocytes T :
  - ✓ LT auxiliaires (helper)
  - ✓ LT cytotoxiques

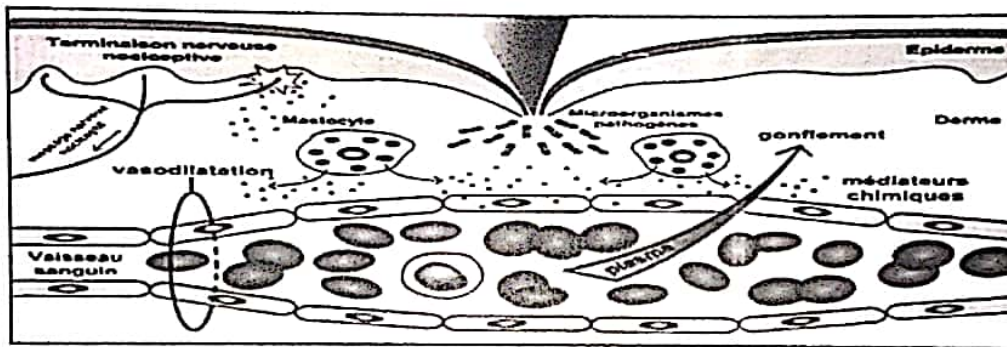


## Les réponse immunitaire naturelle=innée=non spécifique =réponse sans mémoire immunitaire

### ➤ Les manifestations de la réponse immunitaire non spécifique :

Suite à une **invasion microbienne** ; il apparaît de manière rapide des symptômes caractéristiques : **rougeur ; gonflement (œdème) ; sensation de douleur et augmentation locale de la température.** L'inflammation se déclenche suite à la libération de médiateurs de l'inflammation ; surtout **l'histamine et la prostaglandine** ; par les **mastocytes (basophiles).**

Schéma des symptômes d'une réaction inflammatoire aigüe



La réaction inflammatoire locale s'explique par une **vasodilatation au niveau tissulaire**. Cette vasodilatation permet un **apport local de sang plus important**. Cet afflux de sang explique la rougeur et la chaleur constatées. La paroi des vaisseaux devient perméable laissant s'infiltrer le plasma dans les tissus à l'origine du gonflement. Ce gonflement des tissus comprime les nerfs ; ce qui déclenche la sensation de douleur.

### ➤ La phagocytose :

Les **phagocytes** sont les **macrophages (monocytes)** et les **granulocytes neutrophiles** ; ils agissent comme suit :

1. l'adhésion de la membrane à l'antigène par un récepteur non spécifique.
2. l'absorption ou ingestion : le phagocyte émet des pseudopodes qui entourent l'antigène pour former une vésicule (phagosome) dans le cytoplasme du leucocyte.
3. la digestion : grâce à des enzymes contenus dans les lysosomes ; l'antigène est digéré.
4. le rejet des déchets qui seront transportés jusqu'aux reins ; par le sang ; ou ils seront éliminés.

Les étapes de la phagocytose

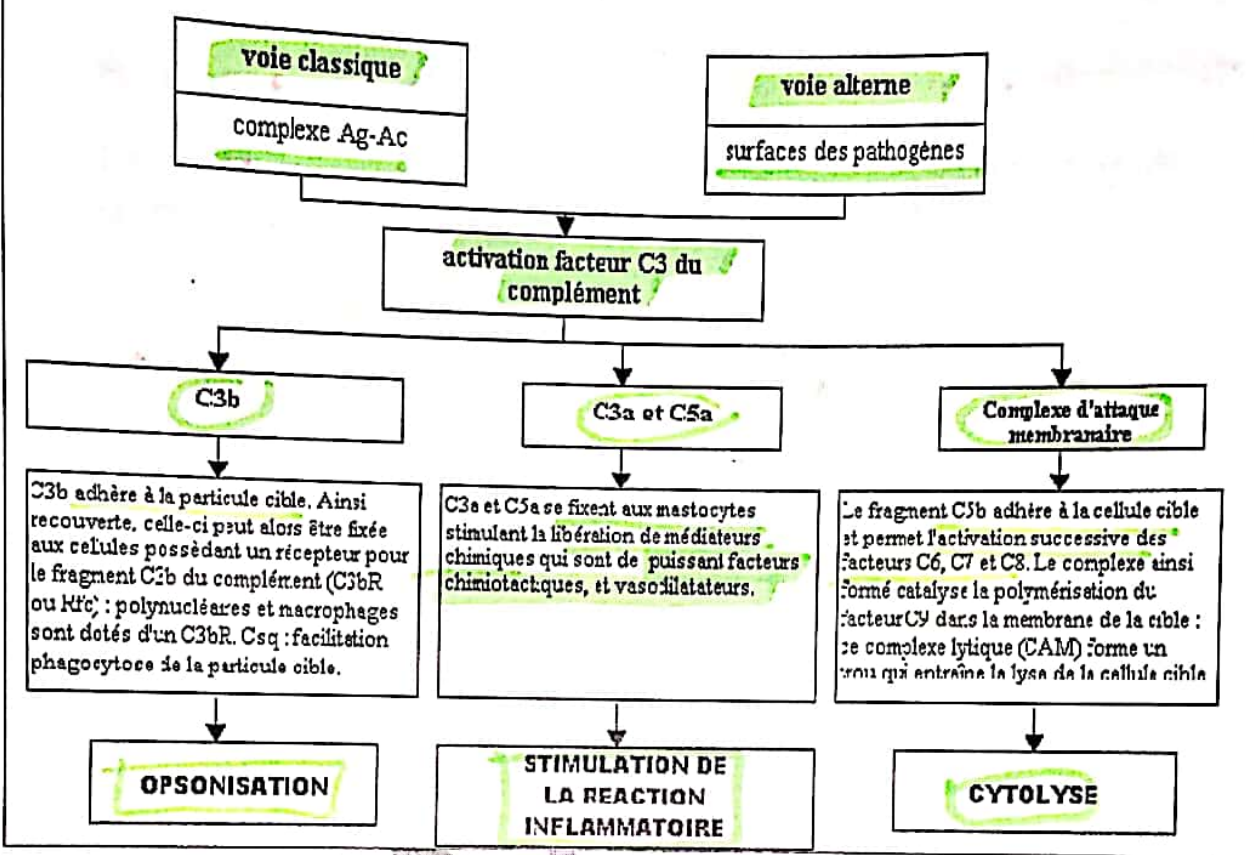


IBIO 2Bio



### ➤ Le complément :

-Le système complément est un groupe de 35 protéines connues du sérum ; faisant partie de l'immunité innée ; elles sont principalement sécrétées par le foie, ce sont des pro-enzymes qui s'activent en cascade suite à une invasion des éléments non soi. On distingue essentiellement 2 voies biochimiques qui activent le système du complément :



N.B : -les protéines complément C<sub>3a</sub> et C<sub>5a</sub> participent à la vasodilatation sanguine.  
-Le facteur complément complète le travail des anticorps (immunité spécifique à médiation humorale) ; d'où son nom.

#### Bilan :

- L'immunité innée ne nécessite pas un apprentissage préalable ; elle est génétiquement héritée et présente dès la naissance.
- Le complément montre que l'immunité innée et l'immunité acquise doivent être considérées comme collaborant pour élaborer la réponse immunitaire et non comme deux systèmes indépendants.

## Les réponse immunitaire spécifique=adaptative=lente=à mémoire

- Les caractéristiques de la réponse immunitaire spécifique :
- ✓ La spécificité de la réponse immunitaire :

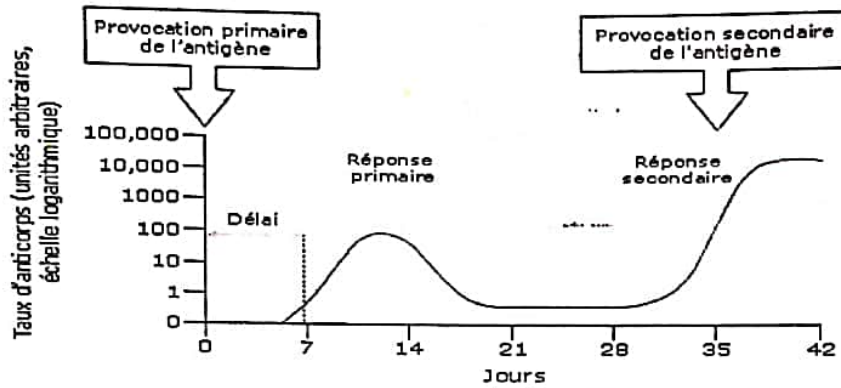
Le système immunitaire intervient d'une façon spécifique pour lutter les agents infectieux en collaboration avec la réponse immunitaire spécifique, elle se fait via une médiation humorale (intervention des anticorps) ou via une médiation cellulaire (intervention des LTC) selon la nature de l'antigène.



✓ **La mémoire immunitaire :**

La mémoire immunitaire est la capacité de **certains lymphocytes** à reconnaître et à réagir plus rapidement contre des **antigènes** déjà rencontrés que contre des antigènes nouveaux tel que :

- le premier contact avec l'antigène : la réponse immunitaire **primaire est faible** (longue durée d'apparition des cellules immunitaire, avec une faible quantité).
- le deuxième contact avec l'antigène : la réponse immunitaire **secondaire est forte** (courte durée d'apparition des cellules immunitaire avec une grande quantité).



➤ **acquisition de la compétence immunitaire :**

Les lymphocytes T et B (cellules immunitaires spécifiques) acquissent la capacité de distinguer entre les antigènes du soi et de non soi.

<b>acquisition de la compétence immunitaire des LT</b>	<b>acquisition de la compétence immunitaire des LB</b>
<p>Les lymphocytes T acquissent la compétence immunitaire dans le thymus, elles subissent une double sélection :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>la sélection négative :</b> se fait dans le <b>cortex médulla</b> du thymus, les LT qui reconnaissent l'antigène présentés par les cellules épithéliales (antigènes du soi) par leur TCR mort par apoptose.</li> <li>✓ <b>la sélection positive :</b> se fait dans le <b>cortex médulla</b> du thymus, les LT qui ne reconnaissent pas les CMH par leurs CD4 (LT4) et leurs CD8 (LT8) du soi mort par apoptose</li> </ul>	<p>Les lymphocytes B acquissent la compétence immunitaire dans la moelle osseuse, elles subissent une seule <b>sélection négative :</b> les LB qui reconnaissent l'antigène présentés par les cellules osseuses (antigènes du soi) par leur BCR (IgM) mort par apoptose.</p>

➤ **Réponse immunitaire spécifique à médiation cellulaire :**

- ✓ **L'antigène :** cellules infectées ; cellules cancéreuses ; cellules d'un greffon dont le CMH est différent, cellule âgées
- ✓ **Les acteurs :** les macrophages comme cellules présentatrices d'antigènes (CPA) et sécrétrices de IL1  
 LT4 comme cellules activatrices sécrétrices d'IL2  
 LT8 comme cellules exécutrices après s'être différenciées en LT8 tueuses ou LTc
- ✓ **Le déroulement :**
  - **La phase d'induction :** reconnaissance de l'antigène ; sélection clonale des LT4 et LT8 spécifiques à l'Ag et activation réciproque. Les LT4 reconnaissent spécifiquement Ag exposé par CMH2 des CPA ; c'est la **double reconnaissance** : les TCR se lient à Ag et les CD4 se lient à CMH2. Les LT8 reconnaissent



## fof: HIMMICHE

spécifiquement Ag exposé par CMH1 des CPA ; c'est la double reconnaissance : les TCR se lient à Ag et les CD8 se lient à CMH1

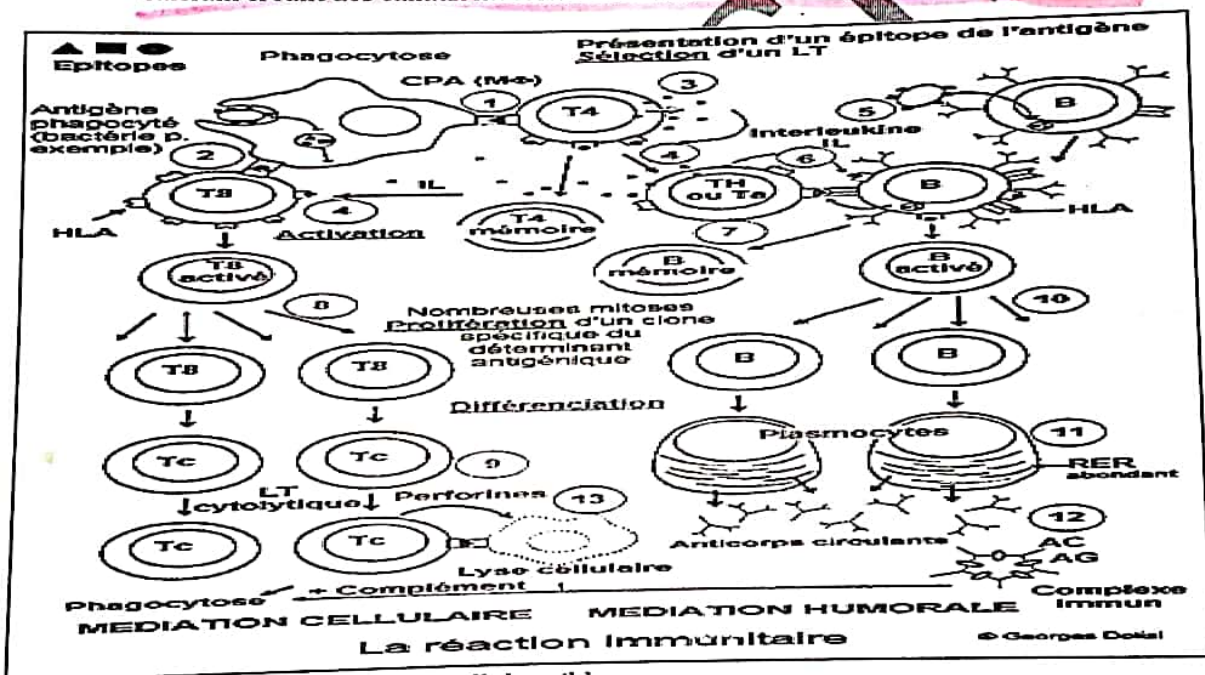
Le contact entre cellules active les LT4 qui sécrètent MAF (Macrophage Activating Factor).

Les CPA sécrètent IL1 qui active les LT4 à se multiplier et à se différencier en LTh et active LT8 à fabriquer des récepteurs membranaires à IL2.

> **La phase d'amplification** : prolifération et différenciation des LT8. En effet ; LTh sécrète IL2 qui active LT8 à se multiplier par mitoses ( une partie forme une mémoire immunitaire) et à se différencier en LT8 mémoires et LTc et LTs. ( Lt suppressives qui vont supprimer la réponse immunitaire a médiation cellulaire)

I.B : les deux phases précédentes se passent dans les organes lymphoïdes Secondaires.

> **La phase d'exécution ou effectrice** : la cytotoxicité des LTc. Cette étape se déroule là où il y a infection ; tumeur ou greffe. Les LTc se lient aux cellules cibles leurs TCR reconnaissent les déterminants antigéniques présentés par CMH1 des cellules cibles : double reconnaissance. Les LTc ainsi activés libèrent perforines et granzymes. Les perforines se polymérisent sur les membranes des cellules cibles en présence du calcium créant des canaux favorisant l'entrée d'eau et des granzymes (dégradation



d'ADN) : c'est la lyse des cellules cibles.

## Réponse immunitaire à médiation humorale :

✓ **Notion d'anticorps=immunoglobulines**

### ❖ Structure d'anticorps :

Les anticorps sont des protéines soluble dans le plasma et appartenant au groupe Immunoglobulines (Ig). Ils sont formés de 4 chaînes peptidiques :

- 2 chaînes légères L et 2 chaînes lourdes H tq les chaînes lourdes déterminent la région constante et une chaîne légère + une chaîne lourde déterminent une région variable (existence de 2 région variables).
- Les 4 chaînes sont reliées entre elles par des ponts disulfures (S-S)
- Chaque chaîne possède 2 régions :
  1. zone variable (Fab) qui constitue le site de fixation de l'Ag



2. **zone constante (FC)** semblable chez tous les anticorps de la même classe. Cette zone FC possède 2 sites de fixation : un pour le facteur complément et le 2<sup>ème</sup> sur certaines cellules immunitaires que sont les LB (IgM) ; les macrophages (IgG) ou les mastocytes (IgE dans le cas des allergies).

- La partie FC détermine la classe des anticorps (M.A.G.E.D)
- La partie Fab détermine la spécificité antigénique.

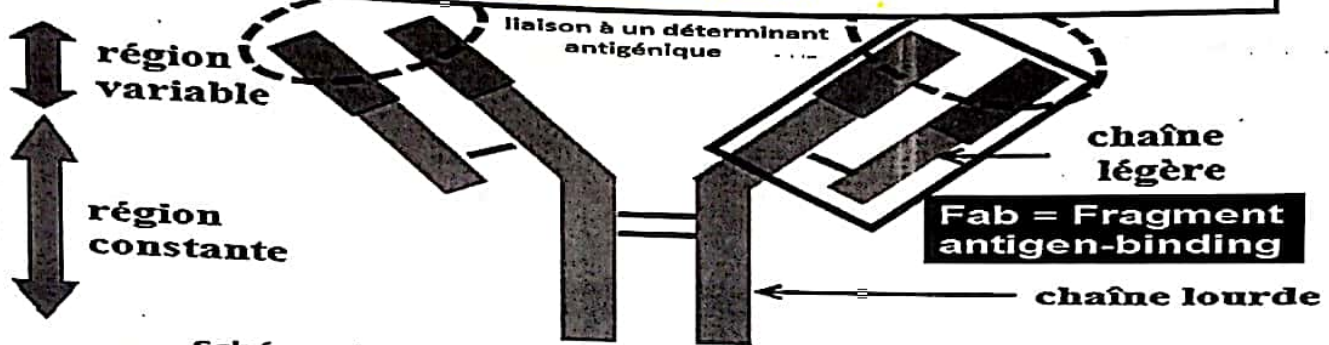
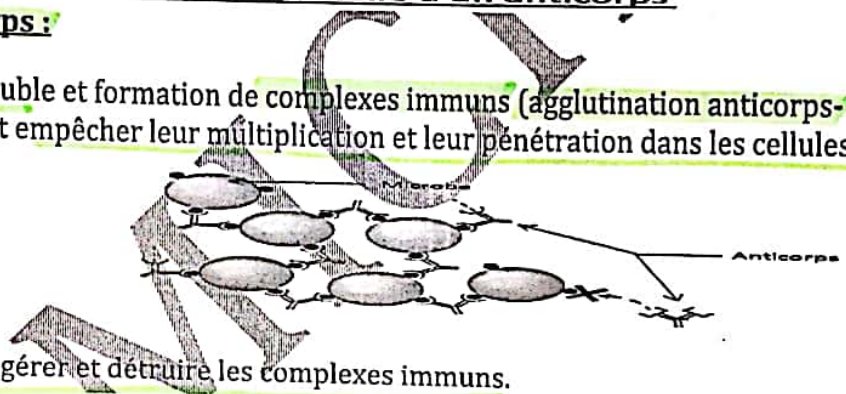


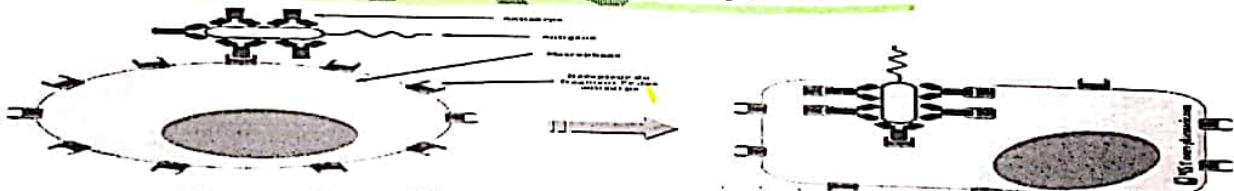
Schéma de l'organisation fonctionnelle d'un anticorps

✓ **Les fonction des anticorps :**

- Liaison des anticorps avec l'Ag soluble et formation de complexes immuns (agglutination anticorps-antigène) pour neutraliser les Ag et empêcher leur multiplication et leur pénétration dans les cellules.



- Activation des phagocytes pour ingérer et détruire les complexes immuns.



- Activation du système complément pour détruire l'Ag grâce au complexe d'attaque membranaire

✓ **Les étapes de la réponse immunitaire à médiation humorale :**

- **L'antigène :** bactéries ; virus ; toxines... libres circulants dans le sang ou la lymphe
- **Les acteurs :** les macrophages comme cellules présentatrices d'antigènes (CPA) et sécrétrices de IL1, LT4 comme cellules activatrices sécrétrices de IL2, LB comme cellules exécutrices après s'être différenciées en plasmocytes.

- **Le déroulement :**

- **La phase d'induction :** reconnaissance de l'antigène ; sélection clonale des LT4 et LB spécifiques à l'Ag et activation réciproque. Les LT4 reconnaissent spécifiquement Ag exposé par CMH2 des CPA ; c'est la double reconnaissance : les TCR se lient à Ag et les CD4 se lient à CMH2, Les LB reconnaissent spécifiquement et directement Ag grâce à leurs BCR (= IgM) c'ad sans l'intermédiaire des CMH. Le contact entre cellules active les LT4 qui sécrètent MAF (Macrophage Activating Factor). Les CPA sécrètent IL1 qui active les LT4 à se multiplier et à se différencier en LTh et active LB à fabriquer des récepteurs membranaires à IL2.



## of : HIMMICHE

- **La phase d'amplification** : prolifération et différenciation des LB. En effet ; LTh sécrète IL2 qui active LB à se multiplier par mitoses et à se différencier en LB mémoires et plasmocytes.

**N.B : les deux phases précédentes se passent dans les organes lymphoïdes. Secondaires.**

- **La phase d'»exécution ou effectrice :**

Cette étape se déroule dans les humeurs = liquides du corps. Les plasmocytes sécrètent des anticorps circulants IgG qui réagissent avec l'Ag pour former un complexe immun ; on a une neutralisation de l'Ag. Par la suite ; le complexe immun est détruit par :

- Le complément : ensemble d'enzymes qui se fixent sur le complexe immun et provoque sa lyse (CAM).
- Opsonisation : le complexe immun est phagocyté par une cellule phagocyte (macrophage ou polynucléaire neutrophile).

11



## L'allergie = hypersensibilité

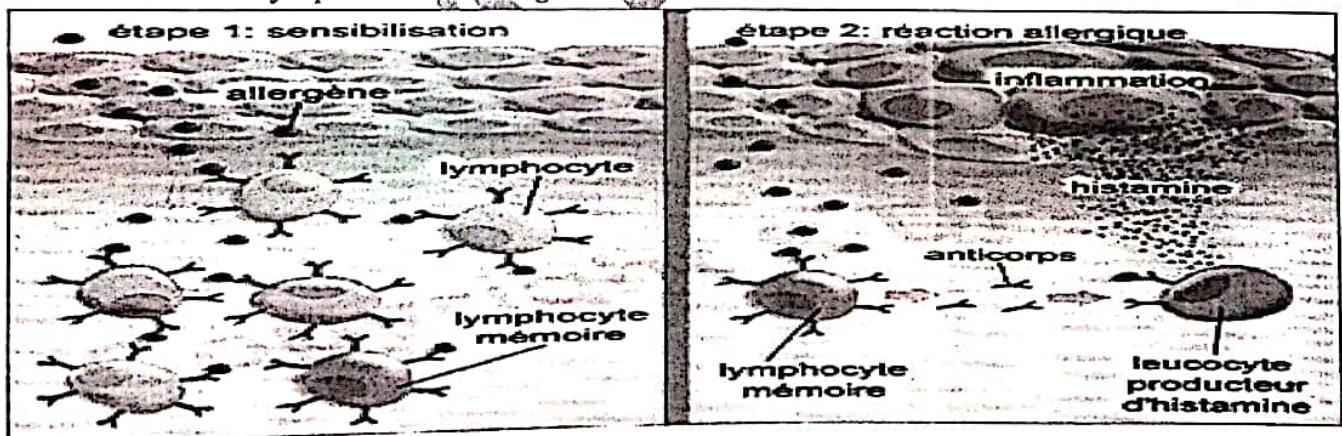
**-définition de l'allergie :** exagération pathologique de la réponse immunitaire ; en particulier de la réaction inflammatoire face à un allergène (élément étranger et non pathogène) tel que : grains de pollen ; pénicilline ; acariens...

**-les étapes de l'allergie :**

1) **Etape de la sensibilisation :** au 1er contact avec l'allergène ; il y a déclenchement d'une R.I.M.H ou il y a coopération entre LT4 ; CPA et LB. Une réponse qui aboutit à la formation excessive d'anticorps IgE. quelques IgE se fixent aux allergènes et forment des complexes immuns visant la destruction de l'allergène. D'autres IgE se fixent sur les membranes des mastocytes qui deviennent sensibilisés.

2) **Etape de la réaction allergique immédiate : choc anaphylactique**  
 Après un 2ème contact avec le même allergène ; ce dernier se fixe sur les IgE déjà fixés sur les membranes des mastocytes. Ces derniers s'activent et secrètent de façon exagérée l'histamine induisant à l'apparition des symptômes d'une inflammation généralisée (allergique) ; vasodilatation ; activation des cellules sécrétrices du mucus ; contractions des muscles lisses ; difficultés respiratoires...

3) **Etape de la réponse allergique tardive (la persistance de l'allergène)** se caractérise par l'intervention de granulocytes basophiles sensibilisés ; ce qui fait augmenter le taux d'histamine et l'accentuation des symptômes de l'allergie.



## Le syndrome de l'immunodéficience acquise

**-Définition du sida** est un ensemble de symptômes consécutifs à la destruction de plusieurs cellules du système immunitaire par un rétrovirus : le VIH ; virus d'immunodéficience humaine. Le sida est le dernier stade de l'infection par le VIH et finit par la mort de l'organisme infecté ; suite à des maladies opportunistes.



**-Définition du VIH :** c'est un parasite qui présente une information génétique de nature ARN et qui infecte toutes les cellules possédant des récepteurs CD4 ; il dispose d'une enveloppe qui présente à la surface des glycoprotéines (déterminants antigéniques comme GP120). A l'intérieur de l'enveloppe ; on trouve une capsule qui renferme :

- Deux molécules d'ARN
- Une équipe enzymatique : la transcriptase inverse ; l'intégrase...



-Le VIH est un parasite puisqu'il est incapable de se multiplier dans le milieu extracellulaire ; il a besoin d'une cellule cible : cellule hôte.

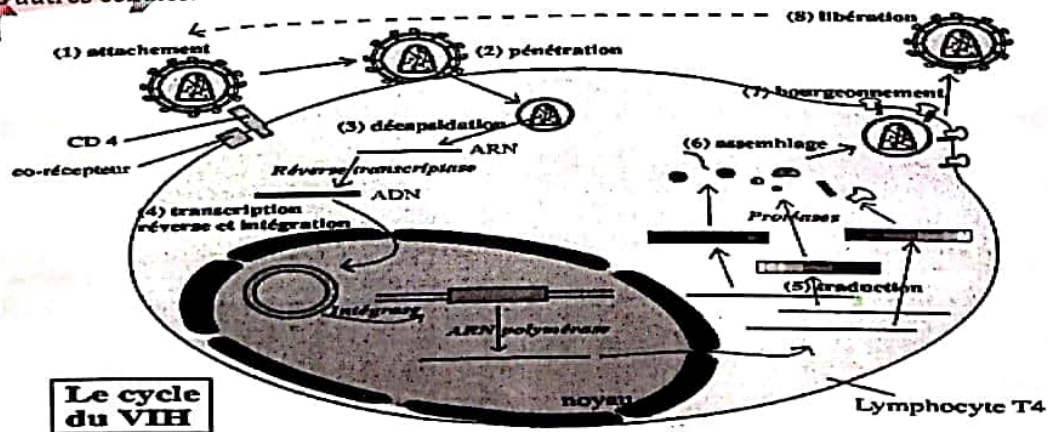
-Le VIH est un rétrovirus puisque son information génétique est ARN et non ADN.

-Les cellules cibles du VIH sont les LT4 ; et les macrophages.

-Le VIH est transmis par voie sexuelle ; ou par voie sanguine ou de la mère à l'enfant au cours de la grossesse.

**-le cycle de développement du VIH :**

1. Fixation du virus sur la membrane de la cellule cible par reconnaissance entre protéines virales gp120 et les récepteurs CD4 de la cellule cible. Fixation suivie de l'entrée de l'ARN viral ainsi que de quelques enzymes virales (transcriptase inverse et intégrases et protéases)
2. Grâce à la transcriptase inverse, l'ARN viral est "rétrotranscrit" en ADN viral dans le cytoplasme de la cellule cible.
3. L'ADN viral intégré dans le génome de la cellule hôte grâce à l'enzyme intégrase
4. L'ADN viral "caché" dans le génome cellulaire, peut rester « dormant » un temps plus ou moins long avant de s'exprimer. C'est la transcription de l'ADN viral en ARN messager viral qui marque la reprise du cycle du virus. Cette transcription est assurée par l'ARN polymérase de la cellule hôte.
5. Les ARN messagers obtenus constituent d'une part le matériel génétique des nouveaux virus et d'autre part dirigent la synthèse des différents protéines virales par les ribosomes de la cellule cible. Ces protéines, initialement accrochées en une longue chaîne, doivent être séparées par l'enzyme protéase ; elles peuvent alors se mettre en place pour constituer de nouvelles particules virales qui bourgeonnent en emportant un fragment de la membrane plasmique de la cellule infectée
6. La libération de très nombreux virus est suivie de la mort de la cellule parasitée et de l'infection de nombreuses autres cellules.



Le cycle du VIH





La préparation aux concours d'accès à la médecine générale / pharmacie et dentaire 2019  
(l'immunologie 4 : la **soutenance du système immunitaire**)

2019 / 2018

### La vaccination

C'est un procédé consistant à introduire le vaccin dans un organisme vivant pour le sensibiliser et produire des lymphocytes mémoires ; pour qu'à l'avenir lors d'une contamination vraie ; l'immunité acquise puisse s'activer de façon plus rapide et plus forte.

Le vaccin peut être un agent infectieux mort ou inactivé ; un agent vivant atténué ou une toxine atténuée= anatoxine.

La vaccination est un moyen pour que l'organisme acquière une immunité active et spécifique. C'est un moyen préventif qui dure longtemps.

### La sérothérapie

C'est un moyen curatif de très courte durée. Il consiste à injecter au malade un sérum ; d'origine animale ou humaine ; contenant des anticorps spécifiques contre un microbe précis.

La vaccination	La sérothérapie
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécifique</li> <li>• Moyen préventif</li> <li>• Moyen de protection actif et durable</li> <li>• Soutien de la réponse immunitaire à médiation cellulaire et humorale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécifique</li> <li>• Moyen curatif</li> <li>• Une aide immédiate ; passive et temporaire</li> <li>• Soutien de la réponse immunitaire à médiation humorale</li> </ul>

### La greffe de la moelle osseuse

A condition qu'il y ait une compatibilité CMH entre donneur et receveur. (même information génétique)

### L'administration des antibiotiques

Un antibiotique est une substance naturelle ou synthétique qui détruit ou bloque la croissance des bactéries.

Un grand nombre des antibiotiques existants sont constitués de molécules naturelles, fabriquées par des micro-organismes : des champignons ou d'autres bactéries. Ces dernières les produisent pour éliminer les bactéries concurrentes avec lesquelles elles sont en compétition dans leur biotope.

Les antibiotiques agissent de manière spécifique sur les bactéries, en bloquant une étape essentielle de leur développement : synthèse de leur paroi, de l'ADN, des protéines, ou la production d'énergie, etc.



Prof : HIMMICHE

### -évolution de l'infection par le VIH :

1. La primo-infection : aucun symptôme ou parfois fièvre ; courbatures ; gonflement des ganglions. Juste après la contamination par le VIH ; le nombre de virus présents augmente fortement puis diminue rapidement ; du fait de la réponse du système immunitaire : production de LTc (RIMC) et d'anticorps anti-VIH (RIMH). Le sujet atteint est séropositif (présence d'anti-VIH) et contagieux (présence de VIH).
2. La phase asymptomatique : l'individu atteint ne présente aucun symptôme ; le nombre des VIH n'augmente que très légèrement. Malgré le contrôle de la maladie par le système immunitaire ; les LT4 et les macrophages ; représentent les cellules cibles de VIH ; sont progressivement détruits par le virus ; d'où la diminution de leurs taux. Le sujet infecté est un porteur asymptomatique ; séropositif et contagieux.
3. La phase du SIDA déclaré : le système immunitaire est effondré ; le nombre des virus augmente considérablement ; le taux des LT4 et des macrophages diminue fortement ; d'où la déficience de la réponse immunitaire RIMC et RIMH. Les maladies opportunistes graves (tuberculose, cancers de la peau et du sang ; attaques du système nerveux...) apparaissent. Le sujet atteint est porteur symptomatique ; séropositif et contagieux.

### -LE DEPISTAGE DU SIDA :

Revient à dépister une séropositivité c'est-à-dire la présence d'anticorps anti-VIH dans le sang grâce à 2 tests :

- Un test couramment utilisé ; le test ELISA
- Une confirmation par le test Western-Blot.

### -LES MEDICAMENTS UTILISES POUR RALENTIR L'EVOLUTION DU SIDA :

Ce sont des médicaments antiviraux qui visent de bloquer telle ou telle étape du cycle de vie du VIH :

- AZT (Azidothymine) est un inhibiteur de la transcriptase inverse
- Inhibiteurs de la fixation du virus
- Inhibiteurs de l'intégrase
- Inhibiteurs des protéases

*Cou Libres (sans 4 hôtel) => dit le prob peu que gp120 de VIH ne se fixe pas sur CD4 de la q hôte.*

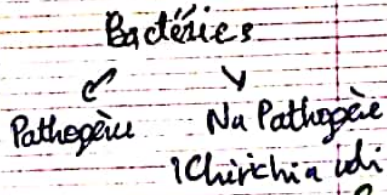
### -LA PREVENTION CONTRE LE SIDA :

- Eviter les relations sexuelles non contrôlées et utiliser des préservatifs
- Eviter les drogues
- Contrôler le sang du donneur avant la transfusion sanguine
- Eviter la grossesse d'une femme séropositive

N.B : jusqu'à présent ; il n'y a pas de vaccin réellement efficace contre le SIDA.



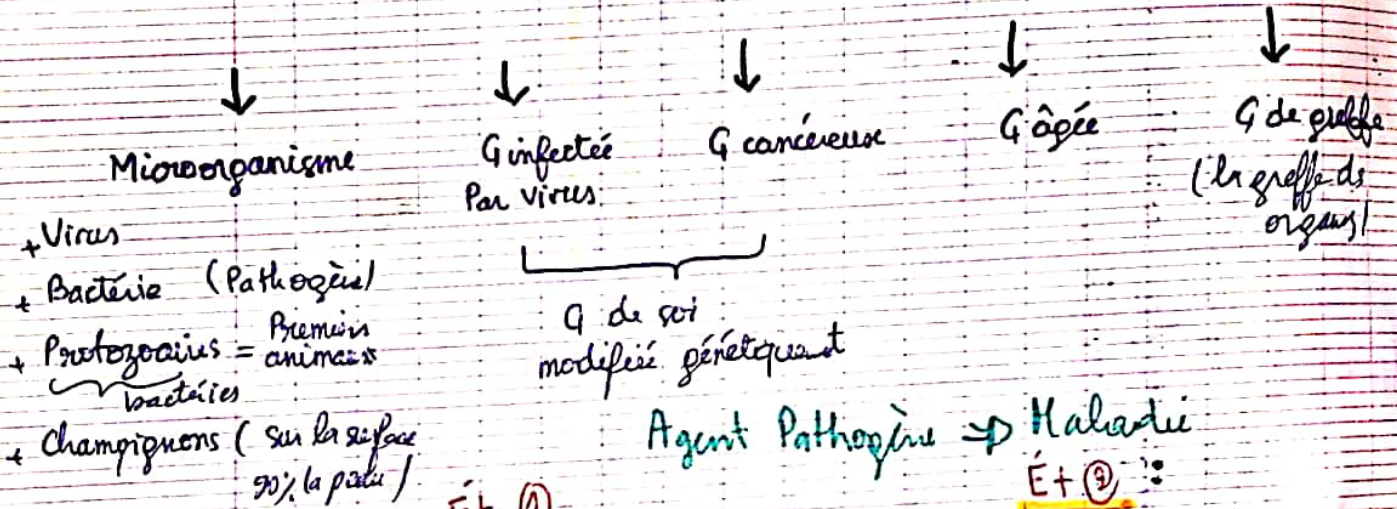
Vrais Tumeurs = des seuls ayant m inf génétique et m CMH



L'immunologie

Système immunitaire : Permet la défense contre tout être étranger

→ Ét du non soi : Pas m inf génétique % au soi  
 ↳ Cause une réponse immunitaire



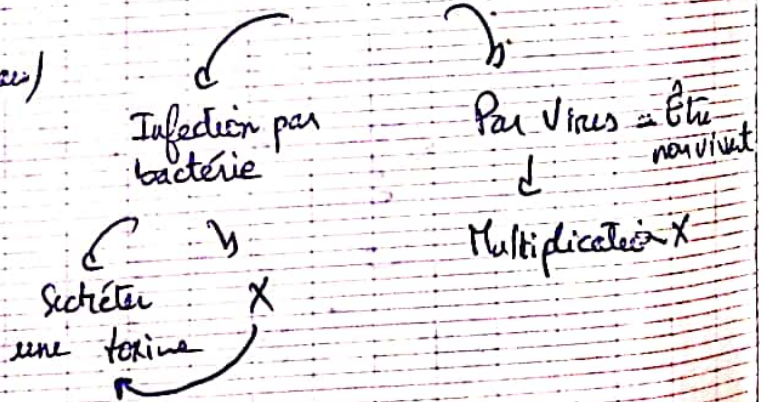
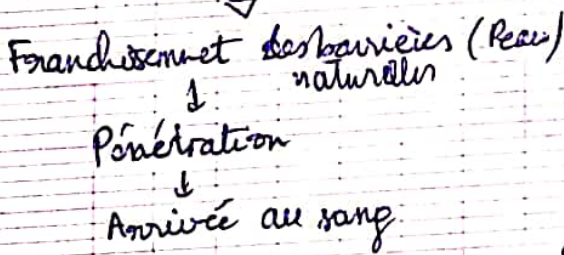
Agent Pathogène ⇒ Maladie

Ét ②

Ét ①

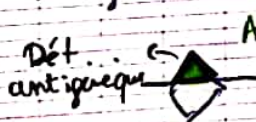
Contamination (défaut)

Infection (Réponse)



↳ Antigène s'Ét du non soi

↳ Déterminat antigénique









E de premier G.R. Mineurs

généralement sanguin ABO (ch. 9 ph. autosomal)

Agglutinogène	A	B	AB	O
Anticorps	anti B	anti A	-	anti A, anti B

Aut B  
dominants  
récessif

**Manqueurs du Soi**

= glycoprotéines ( % de protéine )  
non transférables  
protéine  
glc side

Éviter l'agglutination (air ou de sang (G.R))  
dans des transfusions sanguines.  
a **généralement sanguin Rhésus** (ch. 1 ph. autosomal)

Rh+ dominant  
+ Production des protéines  
Rhésus à la moy. de G.R.

Rh- récessif  
+ Non Production des protéines Rhésus

**de greffes**

spécif de la protéine (à la surface de toutes les cellules)

Excellente de protéines  
→ Distingue entre la soi et le non soi  
= complexe majeur d'histocompatibilité (MHC)

À la surface de toutes les cellules

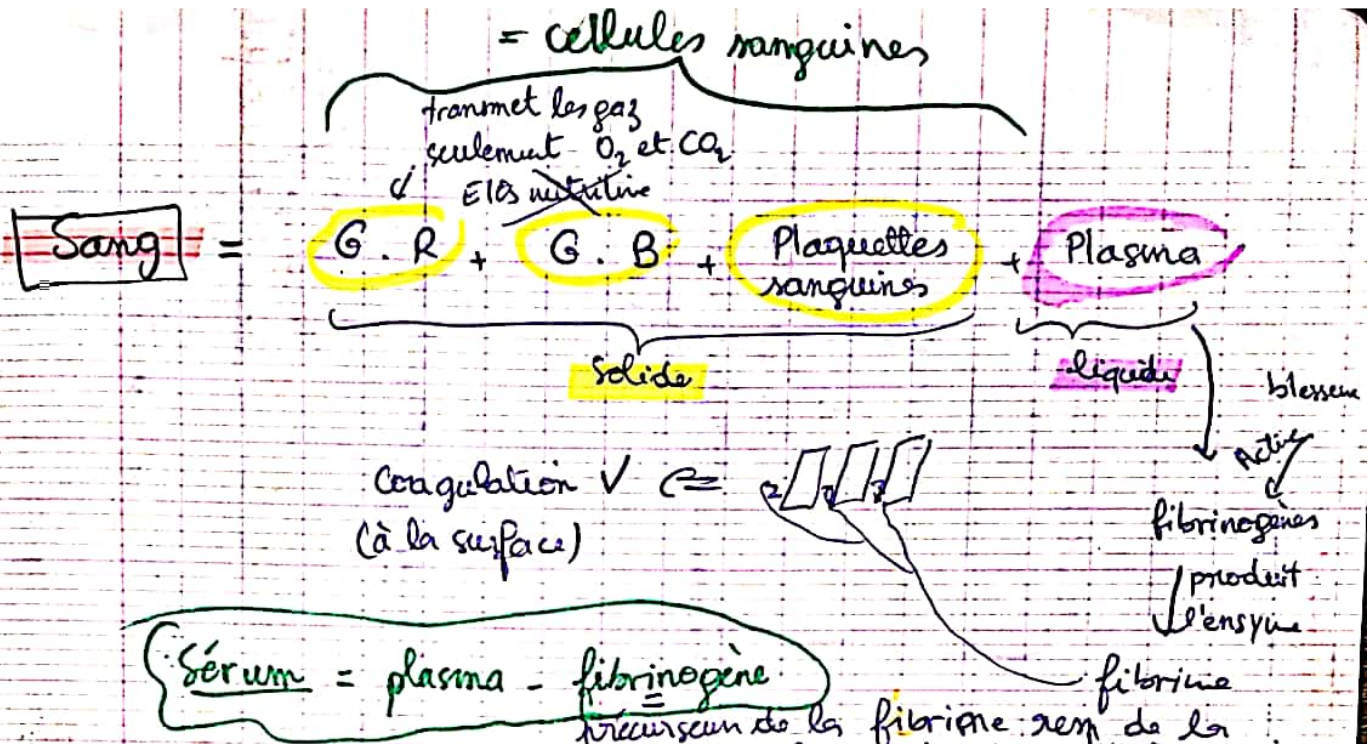
À la surface de qd

A	B	C	DR	DQ	DP
50	45	30	15	45	25

cond de la en génétique de gènes qui affecte la compatibilité gènes de soi et greffes

Apparition de un CHH pour le descendant  
→ **EXPERTISE** d'un éch. de la protéine  
→ **EXPERTISE** de CHH → SOT dans soi  
→ **EXPERTISE** de CHH → Non soi  
→ **EXPERTISE** de la protéine → Non soi





des barrières (contaminations)  $\rightarrow$  coagulation

La défense immunitaire

**b. mécanique**

- la peau
- les Mucos
- les Glandes
- les muqueuses
- les cils

**b. chimique**

- larmes
- Sueur
- salive
- Sucres gastriques (pH acide < 2)
- substances chimiques

**b. écologique**

- les bactéries (E. Coli, Shigella)
- la flore intestinale



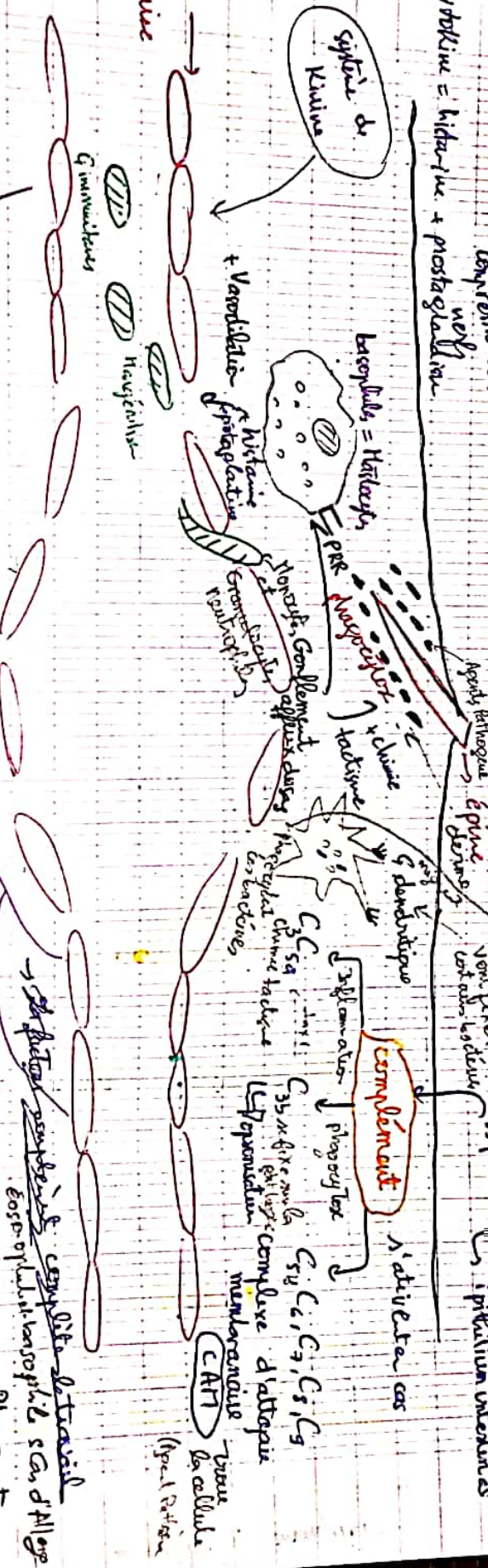
En paroi du vaisseau devient perméable  
 L'écoulement n'agit pas & plasma des tissus  
 Apport de la vasodilatation  
 → Sécheresse (constriction) + Aug de la temp + des douleurs  
 + Complexes

Élongation du vaisseau sanguin  
 ou un de pinçage microscopique  
 compression des nerfs  
 Cytokine = histamine + prostaglandine

**Réponse immunitaire non spécifique**  
 Réaction inflammatoire locale  
 de médiateurs inflammatoires

+ histamine + prostaglandine  
 médiateurs inflammatoires

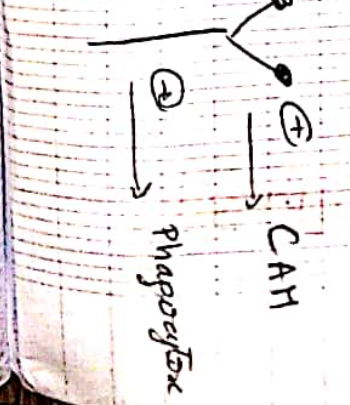
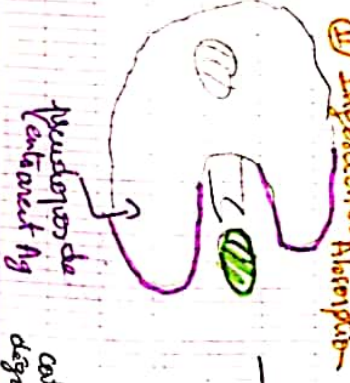
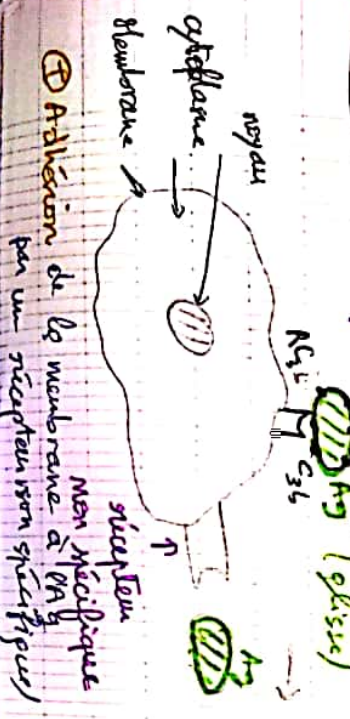
La paroi capillaire



macrophages

**ETAPES DE LA PHAGOCYTOSE**

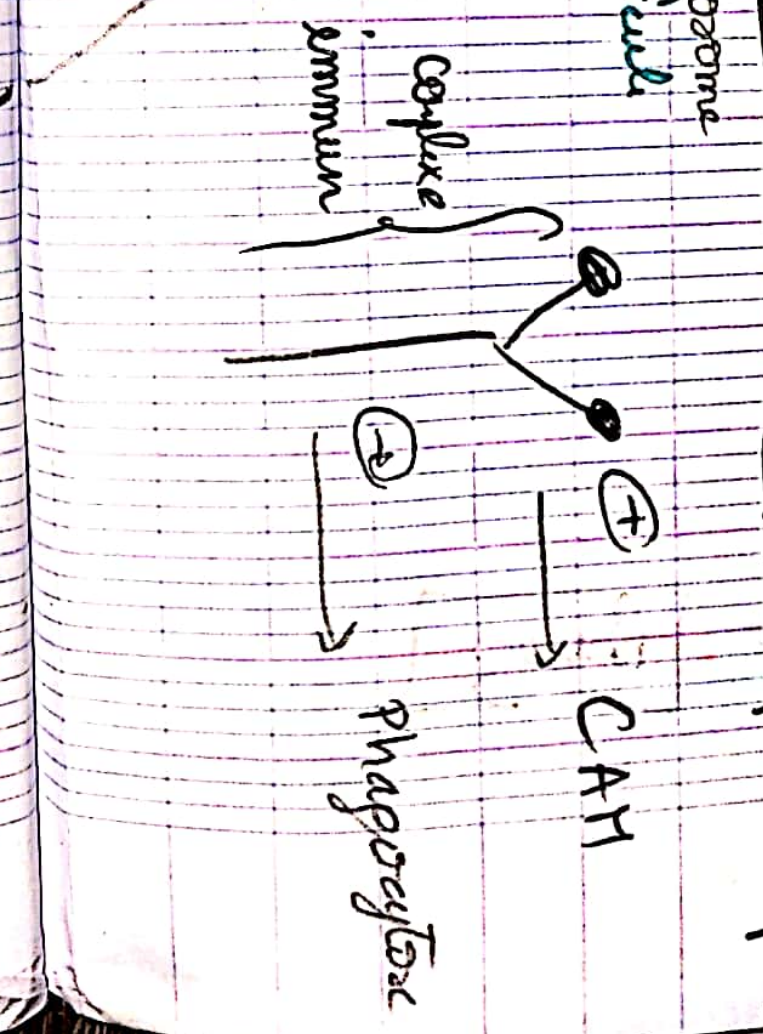
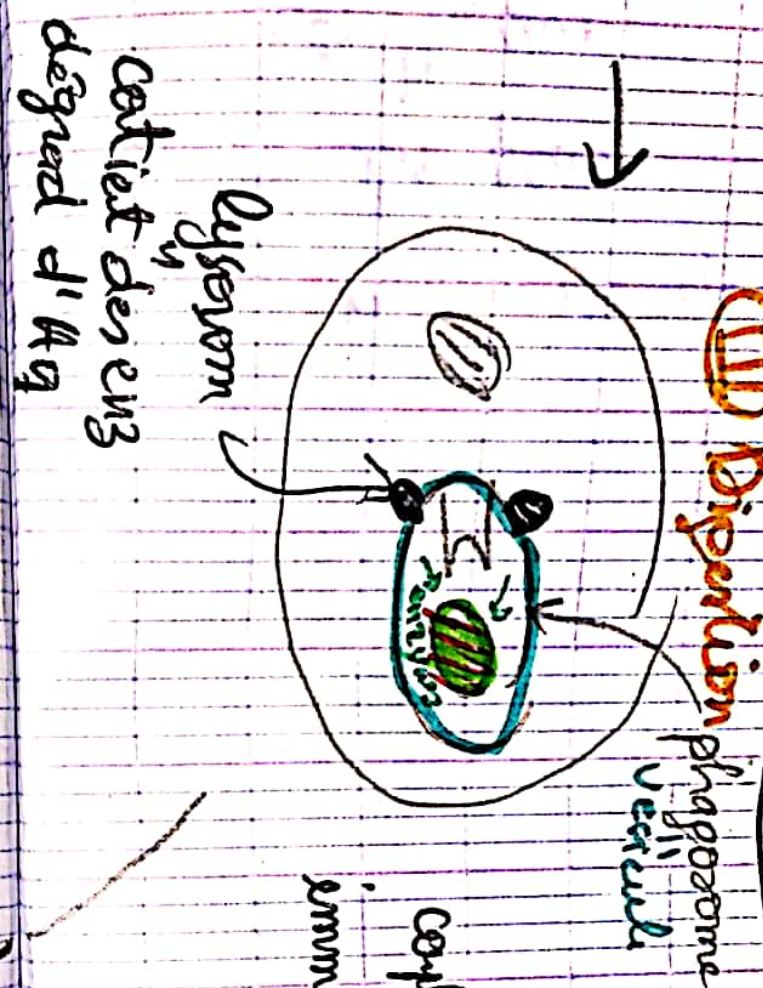
Phagocytes = Macrophages, Neutrophils, Granulocytes





# ETAPES DE LA PHAGOCYTOSE

Phagocytes = Macrophage / Monocyte / Granulocyte / mastocyte



## IV Exulsion

Rejet des déchets transportés par les sacs jusqu'aux reins  
 Elimination des déchets



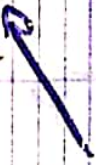
cellule osseuse

de CD8



cellules mémoire  $\Rightarrow$  état différencié

$\rightarrow$  Réponse immédiate spécifique



Spécifiques  
Efficace

Selection de mode

Mémorie

trouvé non trouvé

1<sup>er</sup> contact

gère contact

lente et faible

rapide efficace

R.I.S I<sup>ère</sup>

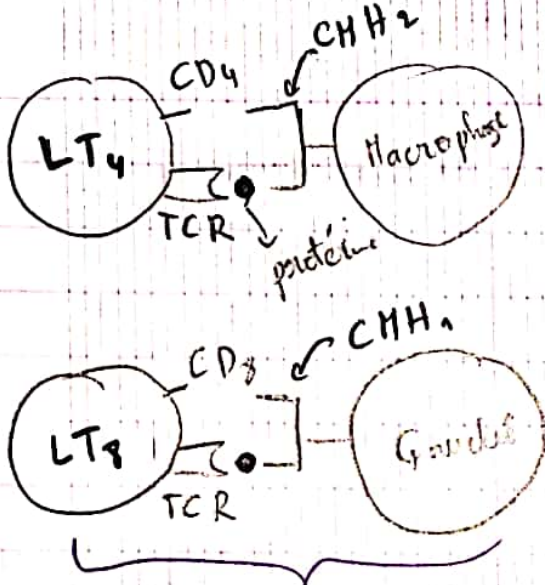
R.I.S. II<sup>ème</sup>





# La compétence immunitaire

TCR : Récepteur de Q T



Double sélection :

→ Sélection + (CD<sub>4</sub>, CD<sub>8</sub>)

CHH

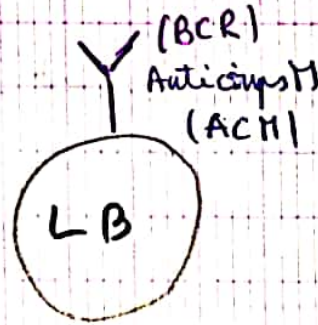
→ Sélection -

(TCR)

protéine

dans le Thymus

LT et LB se naissent de la moelle osseuse  
 sous CD<sub>4</sub> et CD<sub>8</sub>  
 et TCB



→ Sélection ⊖ (BCR) de la protéine  
 Dans la moelle osseuse

Le Thymus :

Zone corticale (cortex)

Zone médullaire (Médelle)

formation de CD<sub>4</sub> et CD<sub>8</sub>  
 et protéine

production de TCR

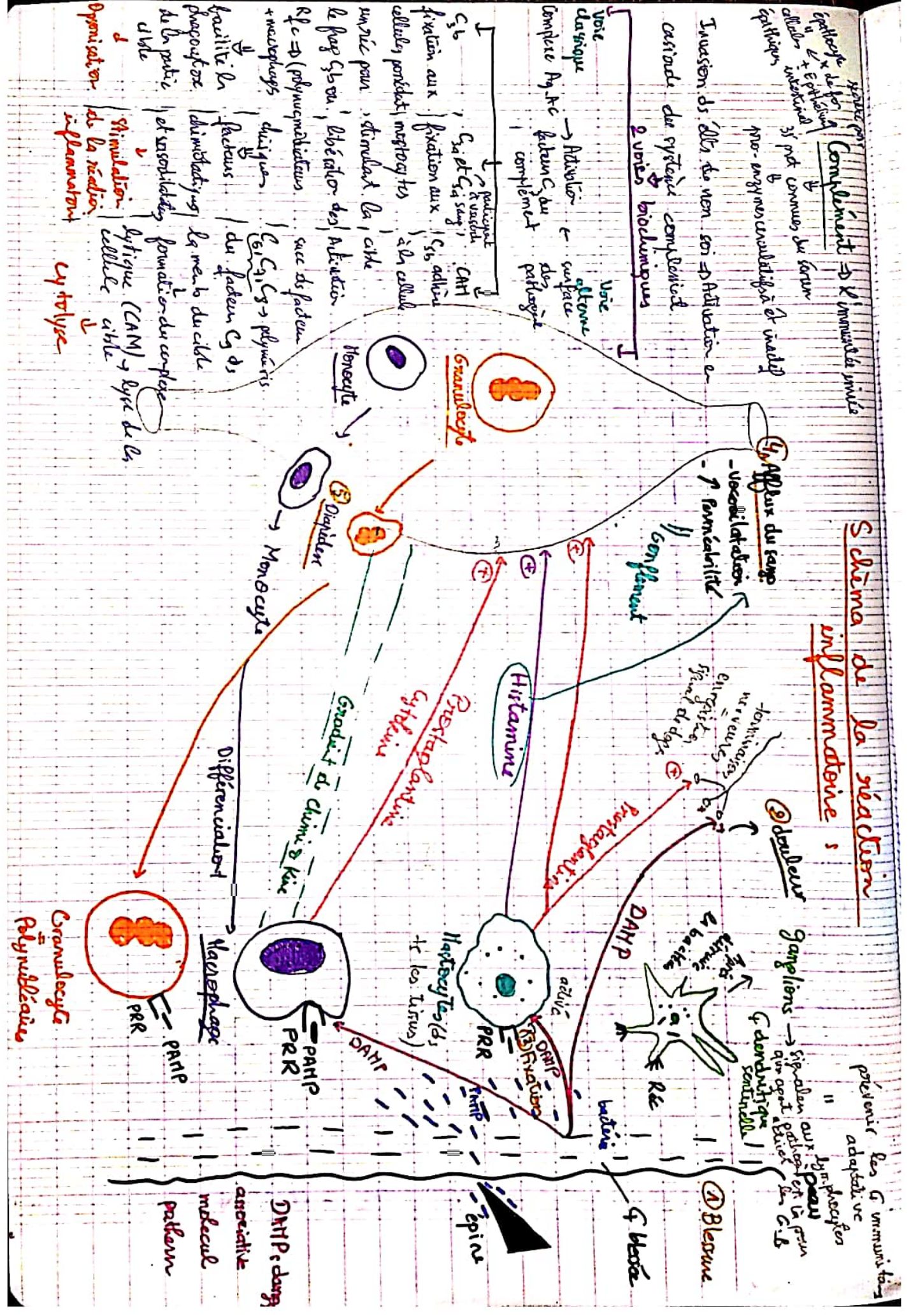
- CD<sub>4</sub> et CD<sub>8</sub> doit connaître CHH du soi et ne pas " " CHH de non soi.
- TCR doit <sup>pas</sup> connaître prot. du soi et connaître proté. de non soi.





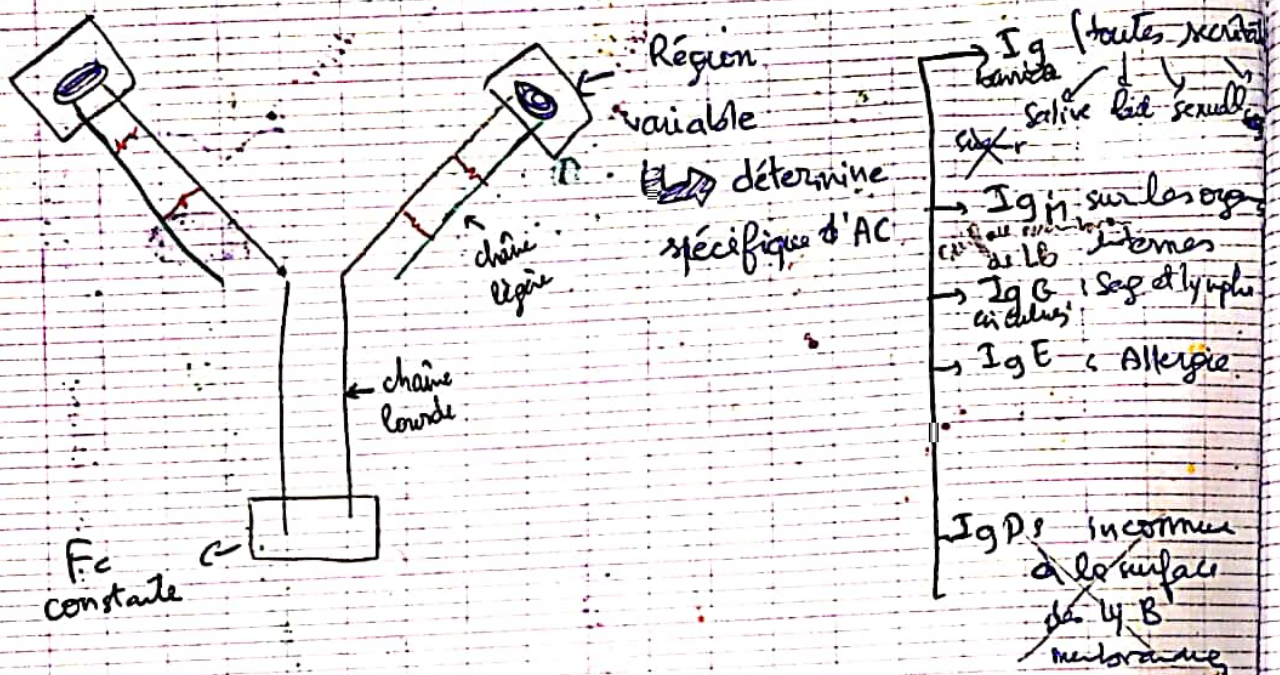


# Schéma de la réaction inflammatoire





Anticorps = Immunoglobuline = glycoprotéine (soluble dans le plasma)  
(Ac)



Rq 9 Les lymphocytes inhibiteurs  $LT_3$  (supprimatives)  
(stoppent et calment  $LT_2$  et LB quand ils finissent la dégradation d'elt du non soi pour qu'ils ne tuent pas l'elt du soi et causent des maladies auto-immunes)  
⇒ Dysfonctionnement  $LT_3$  ⇒ Maladies auto-immunes

Rq 5 des  $LT_3$  ⇒  $LT_2$  (phase effectrice) ⇒ peuvent activer la mort programmée des  $LT_4$  (cas des VIH)  
↳ perforine  
↳ granzymes

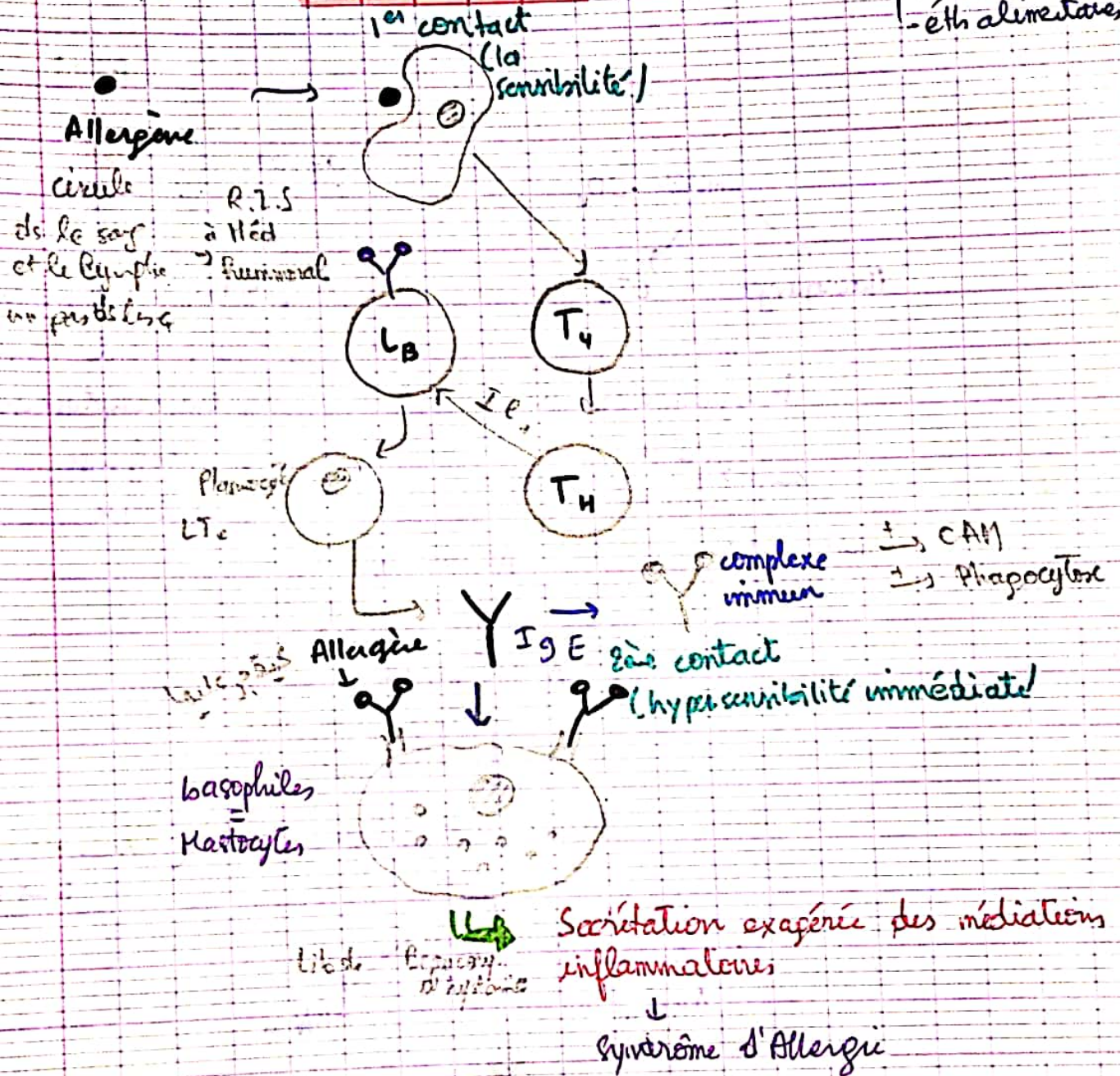
Rq : Une partie de  $LT_4$  est transférée en cellules mémoires  
↳  $LT_H$



# → d'Allergie = d'Hypersensibilité

Allergène = Élt du non soi + non pathogène

- Grains de pollen
- Acarins
  - Poussières de la maison
  - Pdt chimiques
  - éth alimentaires



Présence continue de l'Allergène → L'Hypersensibilité  
→ choc anaphyl'ique

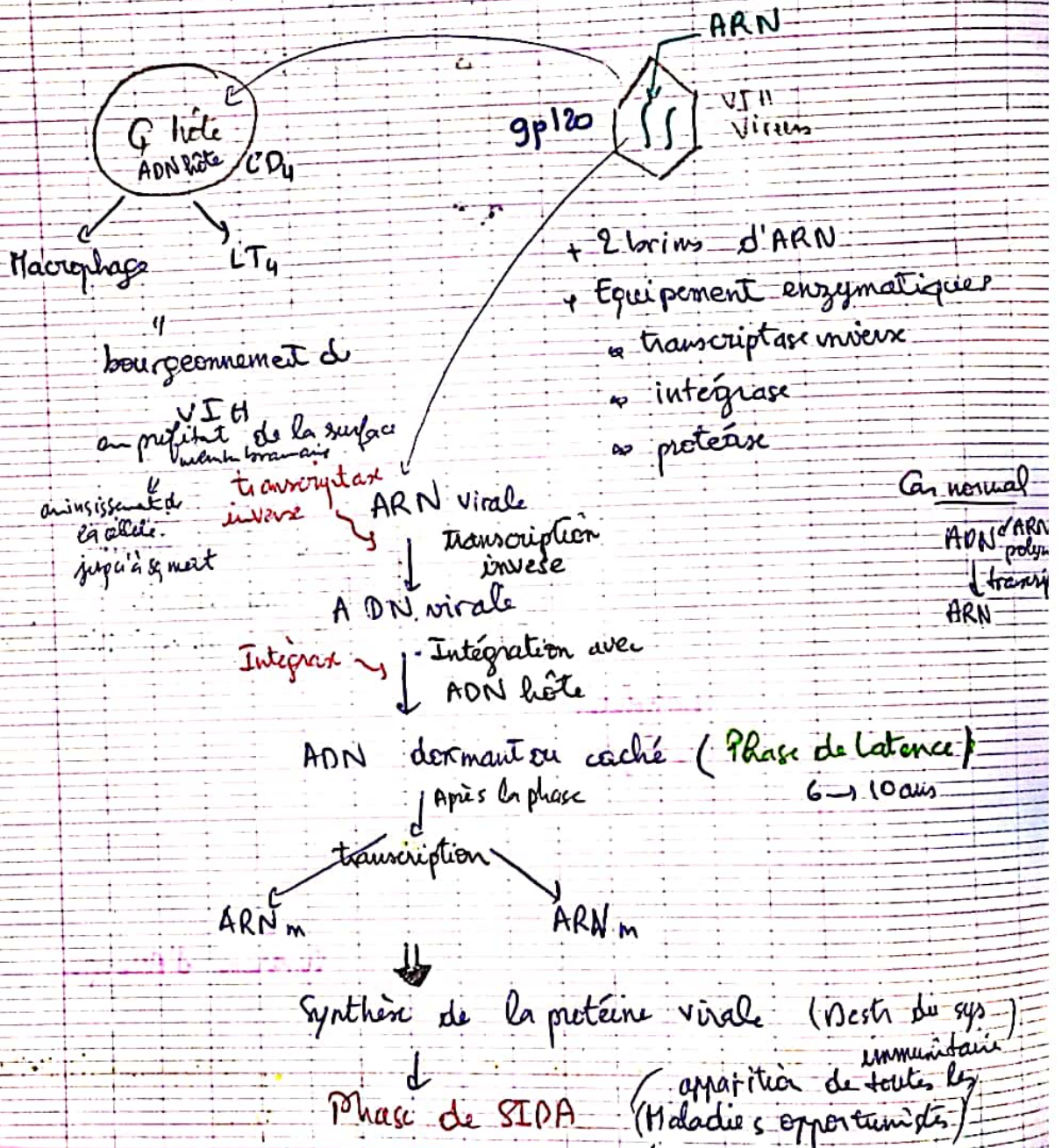


# VIH

(virus d'immunité humaine)

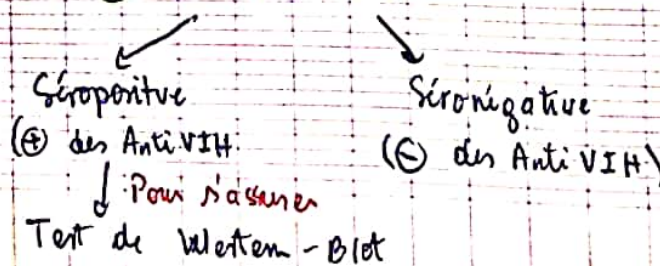
# SIDA

syndrome d'immunité acquise



Comment savoir que qq est atteint par virus VIH

## ① Test d'Elisa









# → Moyens de prévention et de curation de certaines maladies immunitaires (SIDA)

↓ Maladies moyennement graves (D) / graves / max. graves

↓ Vaccination (Mémoire immunitaire)

↙ aigüe ↘ humorale

→ vaccins = fragment d'elt du non soi

+ Elt. du non soi tué

+ Toxine atténuée = Antoxine = Deuphane.

→ Spécifique

→ Immunité active (mémoire).

→ dure une longue durée.

→ Moyen préventif

↓ la sérothérapie

→ Transfert du sérum immunitaire (Ac)

→ Spécifique

→ Immunité passive

→ Moyen curatif

→ Dure une courte durée

↓ L'antibiotique (Antivie)

↙ Synthétique ↘ Naturel

↳ Chacun Bacté \*

↑ Antibiotique

↳ Cas de désinfection bactérienne \*

transcrit par interne

pour di

pour pas

fixe pas \*