

# Thème 3- A

## Le maintien de l'intégrité de l'organisme

(Environ 5 à 6 semaines)



## Thème 3–A– Le maintien de l'intégrité de l'organisme

Le système immunitaire est constitué d'organes, de cellules et de molécules.

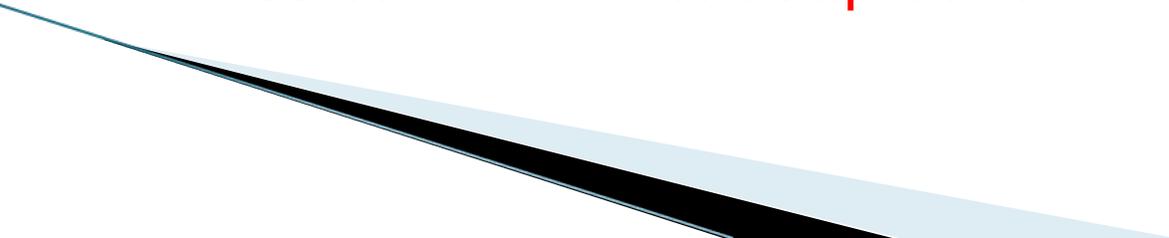
Le système immunitaire tolère habituellement les composantes de l'organisme mais il réagit à la perception de signaux de danger (entrée d'éléments étrangers, modification des cellules de l'organisme).

## Thème 3-A- Le maintien de l'intégrité de l'organisme

Par l'activité de ses différents effecteurs, **il réduit ou élimine le trouble** à l'origine de sa mise en action.

La bonne santé d'un individu résulte d'un **équilibre dynamique** entretenu par des **réactions** immunitaires en réponse à des **dérèglements internes ou des agressions** du milieu extérieur (physiques, chimiques ou biologiques).

Chez les **vertébrés**, ce système comprend un ensemble de défenses aux stratégies très différentes : **l'immunité innée et l'immunité adaptative**.



## Thème 3-A

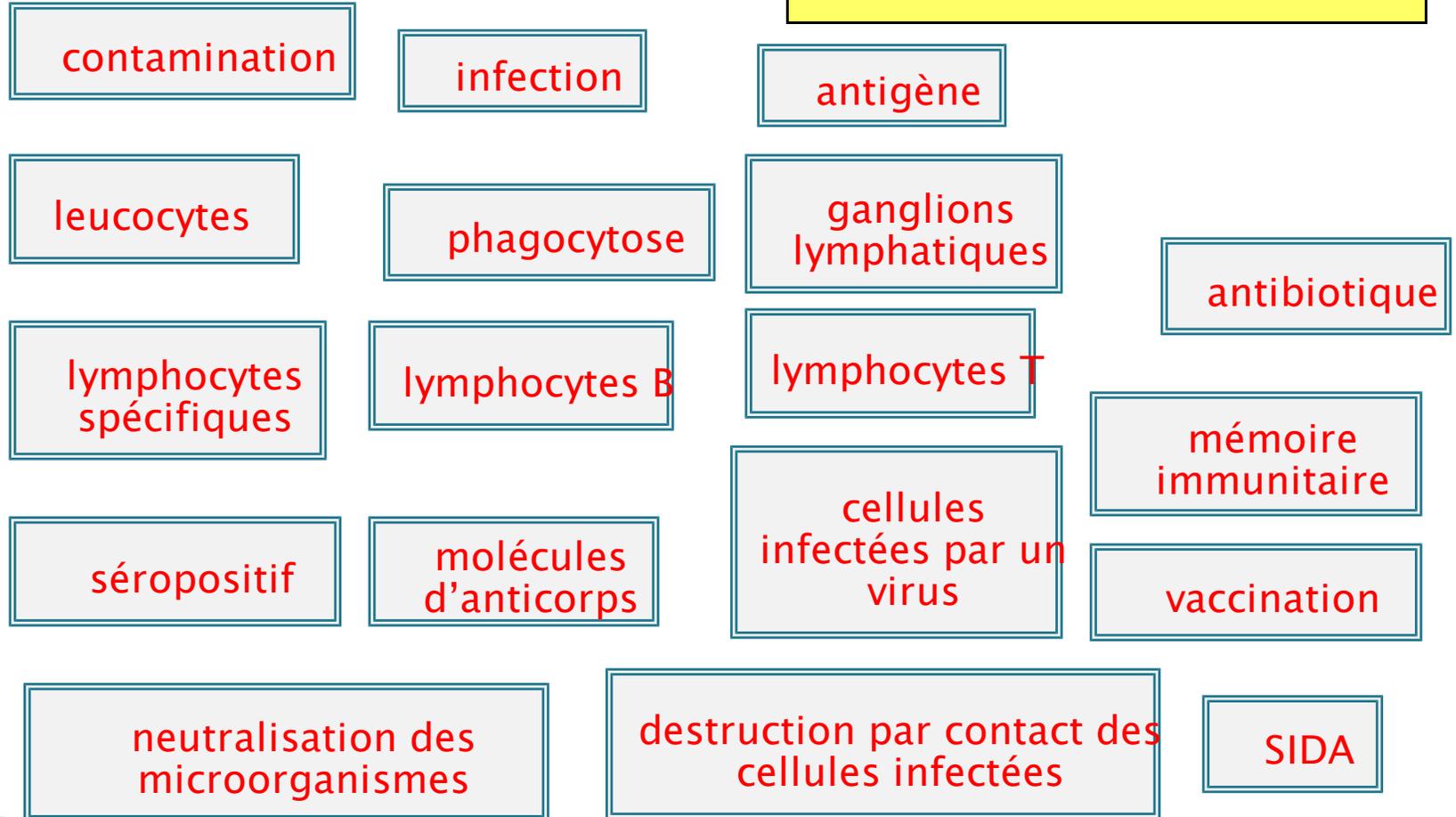
La réaction  
inflammatoire,  
un exemple de  
réponse innée

L'immunité  
adaptative,  
prolongement de  
l'immunité innée

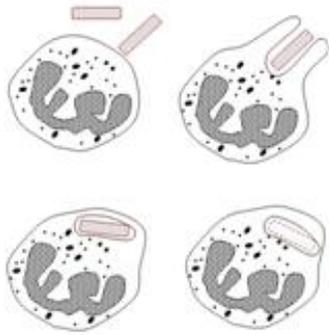
Le phénotype  
immunitaire au  
cours de la vie

# Faire le point sur les acquis

- En classe de 3ème, le thème « Risque infectieux et protection de l'organisme » représente 25% de l'année.

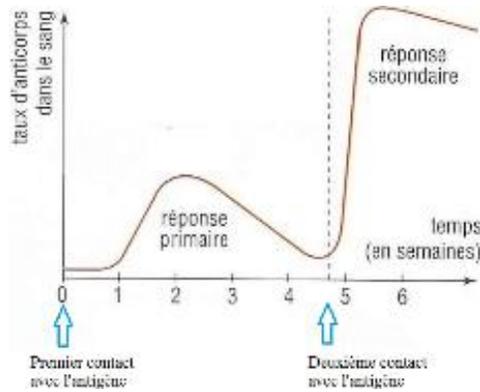
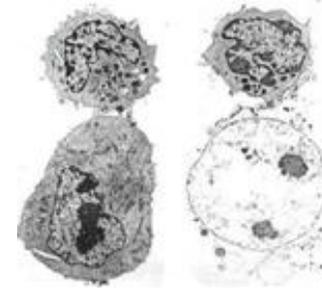


# Mobiliser et prendre en compte les acquis des élèves...



On s'infecte régulièrement et pourtant la plupart des personnes ne développent pas de maladie!

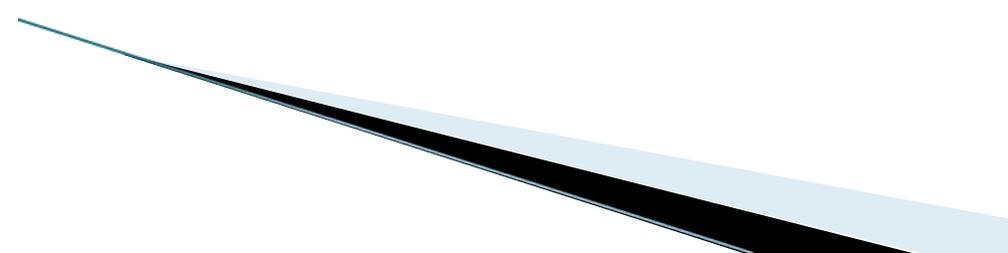
Comment expliquez-vous cela?



	virus de la grippe	virus de la varicelle	bactérie de la tuberculose
	anti-grippe	anti-varicelle	anti-tuberculose

□ ...pour les faire évoluer

## Et poser de nouvelles questions...

- Comment expliquer que la réaction mettant en œuvre la phagocytose soit si rapide ?
  - Comment les anticorps reconnaissent-ils l'antigène à neutraliser parmi les constituants de l'organisme?
  - Comment les lymphocytes T reconnaissent-ils une cellule infectée à détruire parmi les constituants de l'organisme?
  - Comment le SIDA perturbe-t-il le système immunitaire?
  - Comment un vaccin déclenche-t-il la mémoire immunitaire qui protège l'organisme?
- 

# Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

Collège

Phagocytose

Ganglion lymphatique

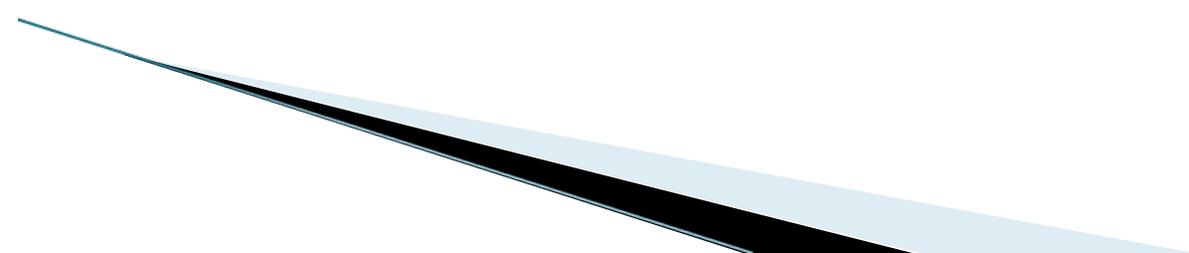
Leucocyte

Terminale S

- ❖ Signaux de danger  
récepteurs de l'immunité innée
- ❖ Réaction inflammatoire aiguë
  - macrophage, monocyte, granulocyte, mastocyte
  - médiateurs chimiques de l'inflammation
- ❖ Médicaments anti-inflammatoires
- ❖ Organes lymphoïdes
- ❖ CMH

## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

### Ce qui est à construire

- ❖ Les caractéristiques de la **réponse innée** (dès la naissance, pas d'apprentissage, héritée génétiquement, rapide)
  - ❖ Le rôle essentiel de la **réaction inflammatoire** dans le déclenchement de l'immunité adaptative
- 

## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

Trouver un support motivant pour démarrer...



Une épine enfoncée dans la peau...

*Que se passe t-il après contamination?*

rougeur,  
chaleur,  
gonflement,  
douleur...

- mobiliser les représentations initiales
- faire le point sur les acquis
- poser les nouveaux problèmes à résoudre
- émettre des hypothèses explicatives concernant les manifestations observées

et ainsi motiver les activités à réaliser

## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

- L'occasion de **pratiquer une démarche scientifique** afin de mieux comprendre des phénomènes concernant la santé
  - L'occasion d'aborder **différentes échelles** et de les mettre en relation
  - L'occasion d'une réflexion sur la **schématisation** de structures et de phénomènes complexes
- 

## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

### □ Pistes d'activités possibles:

#### ➤ *La réaction inflammatoire*

- Observation de coupe histologique: peau saine/ infectée

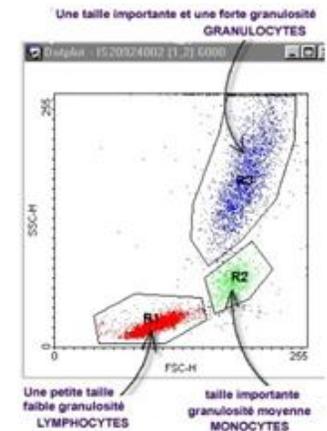
#### ➤ *La phagocytose*

- Démarche historique: travaux d'Elie Metchnikoff (Prix Nobel 1908)
- Réalisation de préparation microscopique de phagocytose cœlomocytes de lombric + suspension de levures  
<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/coelom-ver.htm>

#### ➤ *Les cellules de l'immunité innée*

- Réalisation et /ou observation de frottis sanguin non humain
- Comptage de populations cellulaires: logiciel WinMDI (taille, granulosité du cytoplasme) <http://acces.ens-lyon.fr/acces/logiciels/externes/winmdi>

Attention aux **images choquantes** lors de recherches sur Internet



## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

### ➤ Les signaux de danger et récepteurs

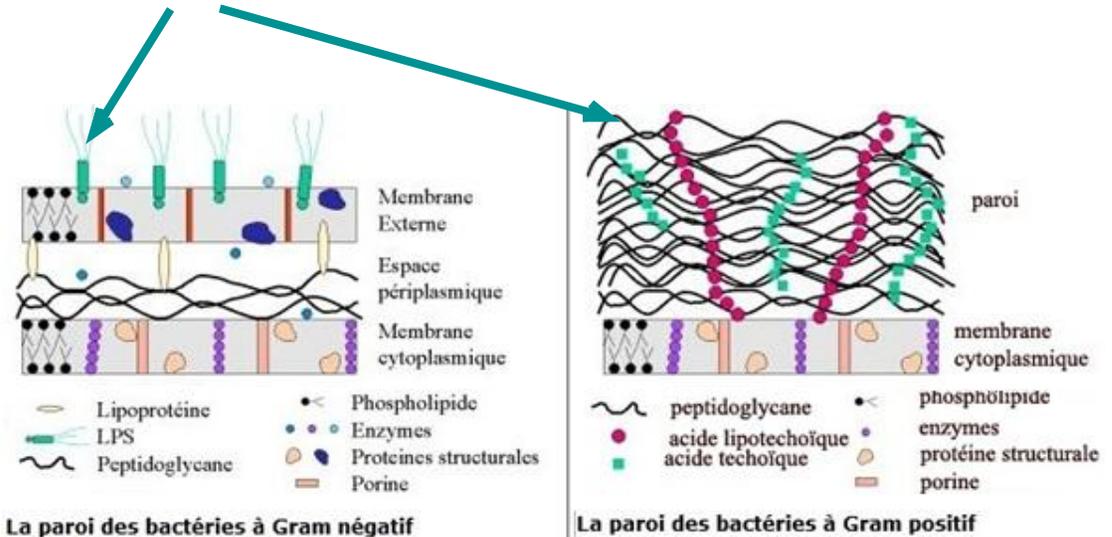
- Mise au point scientifique :

<http://accs.ens-lyon.fr/accs/ressources/sante/reponse-immunitaire/comprendre/immunitaire/recepteurs-immunitaire>

- **PAMP** (*Pathogen Associated Molecular Pattern*): motifs moléculaires partagés par différentes classes de microorganismes et qui seraient indispensables à leur survie

Pour le professeur

Ces molécules auraient donc été conservées au cours des temps géologiques.

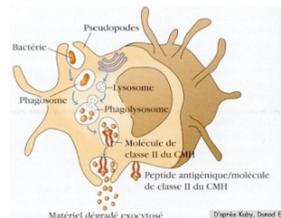


## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

- PRR (*Pattern Recognition Receptor*) : récepteurs cellulaires exprimés par toutes les cellules de l'immunité innée et capables de reconnaître les PAMP présents chez de nombreuses classes de microbes et absents des cellules de l'hôte.

### ➤ *La préparation du déclenchement de l'immunité adaptative*

**CMH**: terme **préféré** à celui plus restrictif de HLA (humain)...  
(*Human Leukocyte Antigen*).



Les organes lymphoïdes secondaires pourraient être vus dans la partie A-2

Pas de distinction entre CMH I et II

## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

Une situation concrète pour s'interroger:



Dans certains cas, la réaction inflammatoire dépasse ses objectifs et produit des effets gênants.

*Que se passe t-il lorsque l'on prend un médicament anti-inflammatoire?*

Et pourquoi pas, une tâche complexe à cette occasion...

# Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

## NOTICE médicament

**Aspirine**

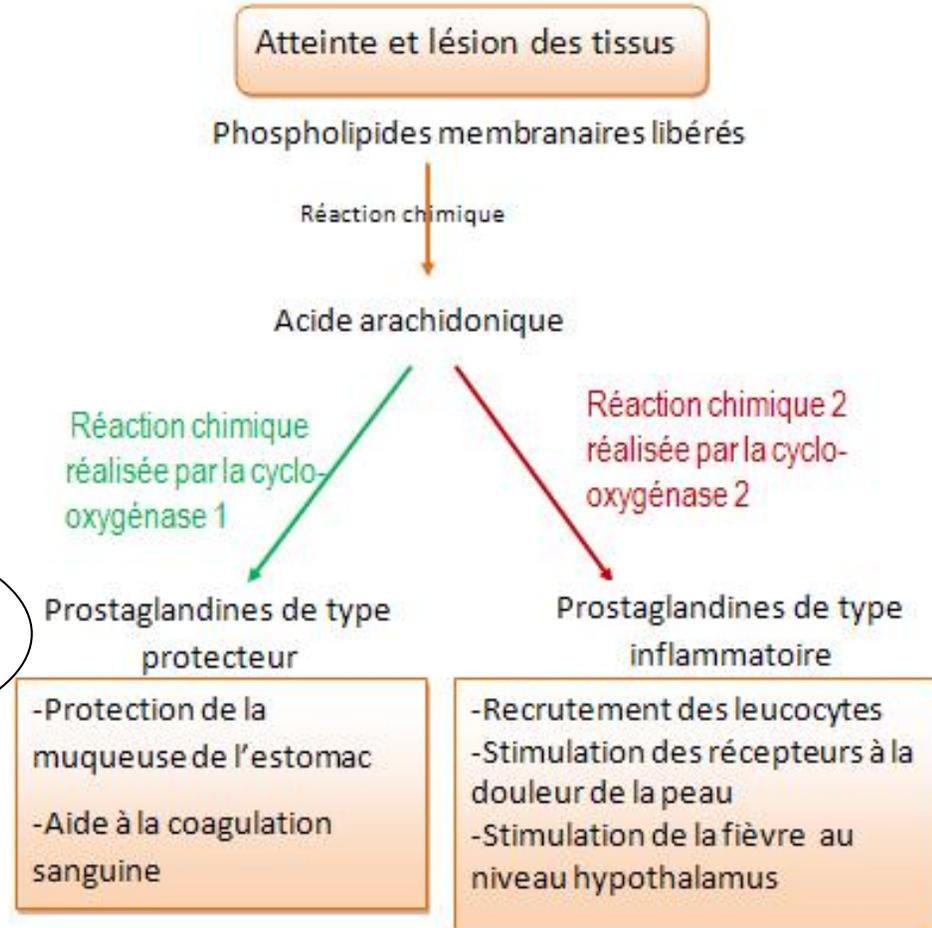
ou

**Anti inflammatoire non stéroïdien (ibuprofène, diclofénac...)**

1. Données sur la composition et les effets d'un médicament anti-inflammatoire

Des documents à adapter

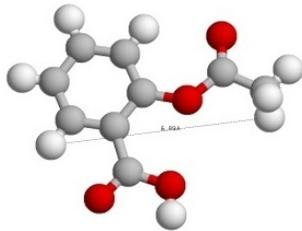
2. Données sur quelques transformations chimiques lors de l'inflammation



# Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

3. Données générales sur le fonctionnement des cyclo-oxygénases

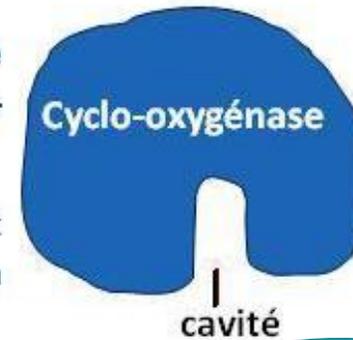
4. Données moléculaires: avec le logiciel Rastop



Aspirine Rastop

Représentation schématique d'une molécule de cyclo-oxygénase active :

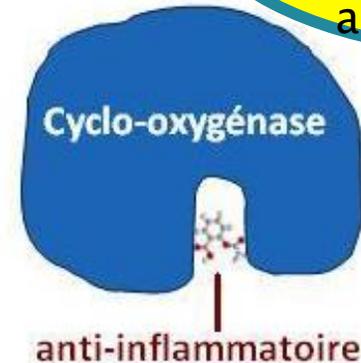
La cavité entière est indispensable à la transformation d'acide arachidonique



Des documents à adapter

Représentation schématique d'une cyclo-oxygénase en présence d'une molécule d'anti-inflammatoire non stéroïdien:

L'anti-inflammatoire se fixe sur la cyclo-oxygénase et bouche sa cavité.



## Thème 3A-1 – La réaction inflammatoire, un exemple de réponse innée

Exploitez les données apportées par les documents et utilisez vos connaissances pour expliquer:

– les effets antalgiques et anti-inflammatoires

– mais aussi les effets indésirables

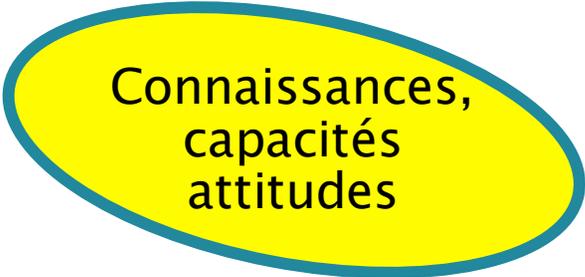
d'un médicament comme...[nom du médicament]

### • Prévoir les aides ou « coups de pouce »:

– Aide à la démarche de résolution

– Apport de savoir-faire:

– Apport de connaissances:



Connaissances,  
capacités  
attitudes

✓ *Utiliser des connaissances*

✓ *Extraire et organiser des informations afin de comprendre les effets de médicaments antalgiques et anti-inflammatoires*

✓ *Préparer à l'exercice des responsabilités individuelles, familiales*

...des ateliers possibles sur des médicaments différents,

Mise au point scientifique:

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/aspirine/aspirine.html>

puis, mutualisation...

# Thème 3A-2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

Collège

Terminale S

Lymphocytes B et T  
Ganglions lymphatiques  
Antigène  
Molécule d'anticorps  
Séropositivité

- ❖ Cellule présentatrice de l'antigène,
- ❖ Sélection, amplification et différenciation clonales
- ❖ Réponse à médiation humorale
  - Immunoglobulines (anticorps), séropositivité
  - Lymphocytes B, plasmocytes
- ❖ Lymphocytes TCD4, T auxiliaire, TCD8, Tc
- ❖ Interleukine 2
- ❖ Mécanismes génétiques complexes (sans description)

## Thème 3A-2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

### Ce qui est à construire

- ❖ Une adaptation à l'**environnement** infectieux tout au long de la vie (immunité **adaptative** propre aux **vertébrés**)
  - ❖ Un répertoire **immense** (mécanismes génétiques complexes)
  - ❖ Une action **retardée**
  - ❖ Une **collaboration** avec les défenses innées
- 

## Thème 3A-2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

- L'occasion de développer des **compétences scientifiques**, une **combinaison de connaissances, capacités, et attitudes**
  - L'occasion d'**exploiter des données scientifiques** qui peuvent être complexes pour en retirer l'essentiel
  - L'occasion de préparer aux **évaluations des compétences expérimentales**
- 

## Thème 3A-2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

Une approche possible: partir d'un cas concret qui va servir de fil conducteur...

La grippe saisonnière:

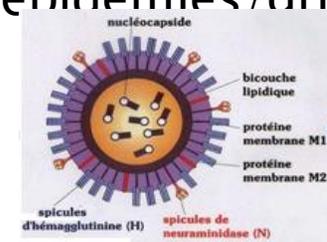
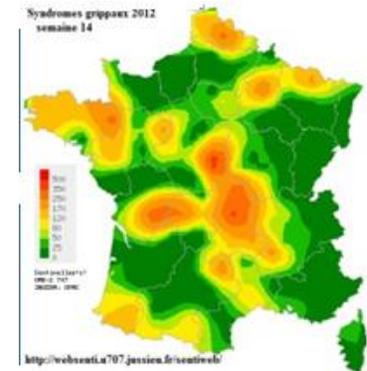
(groupe d'expertise et d'information sur la grippe)

<http://www.grippe-geig.com/fr/grippe/levirus.php>

[http://acces.ens-](http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/sante/epidemiologie/actualite/epidemies/grippe/grippe)

[lyon.fr/acces/ressources/sante/epidemiologie/actualite/epidemies/grippe/grippe](http://acces.ens-lyon.fr/acces/ressources/sante/epidemiologie/actualite/epidemies/grippe/grippe)

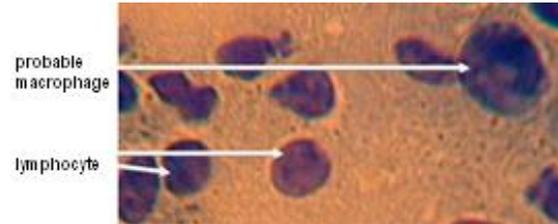
- faire le point sur les acquis
- poser les nouveaux problèmes
- émettre des hypothèses explicatives concernant les manifestations observées



...afin de motiver les activités à réaliser

## Thème 3A-2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

- Des activités pour varier les entraînements aux ECE

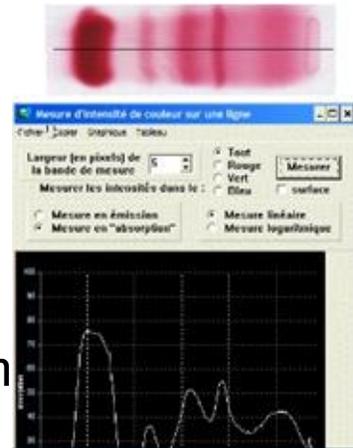


### ➤ *Sur les organes lymphoïdes*

- Dissection et réalisation d'une préparation microscopique de ganglion lymphatique de Souris: <http://www5.ac-lille.fr/~svt/svt/articles.php?lng=fr&pg=415>

### ➤ *Sur l'immunité humorale*

- Activités classiques: ELISA, Ouchterlony, diagnostic de la syphilis...
- Réalisation d'électrophorèse de sérum et mesures d'intensité de couleur avec Mesurim-Pro: site de Jussieu Bmédia

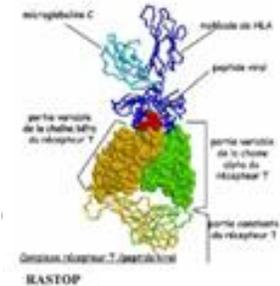


## Thème 3A-2- L'immunité adaptative, prolongement de l'immunité innée

### □ Pistes d'activités possibles:

#### ➤ *Sur les lymphocytes et leurs récepteurs*

- Démarche d'investigation sur le mode d'action du VIH avec WinMDI: rapport  $LT_{CD4} / LT_{CD8}$  <http://acces.ens-lyon.fr/acces/logiciels/externes/winmdi>
- Comprendre la spécificité des récepteurs de l'immunité adaptative avec des modélisations moléculaires avec utilisation combinée d'Anagène et de Rastop [site SVT académie de Nantes](#)



#### ➤ *Sur les mécanismes génétiques*

- Formuler des hypothèses pour expliquer que le nombre de récepteurs des lymphocytes T et B soit bien supérieur au nombre de gènes.

# Thème 3A-3-Le phénotype immunitaire au cours de la vie

Collège

Réaction immunitaire plus efficace lors d'un second contact

Mémoire immunitaire

Vaccination

Terminale S

❖ Cellule-mémoire

❖ Réponse secondaire

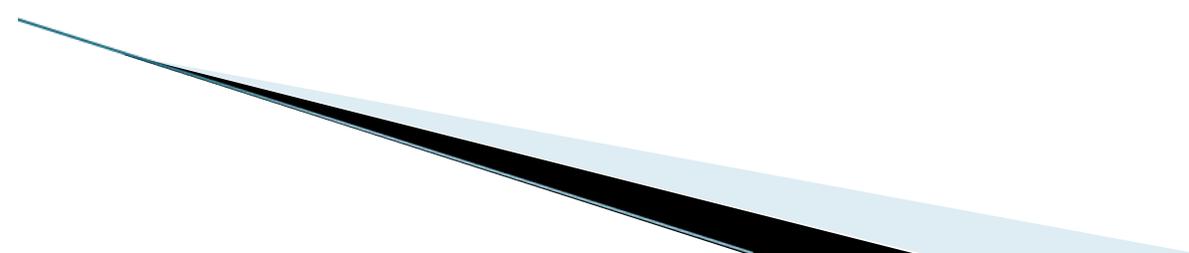
❖ Produit immunogène non pathogène

❖ Adjuvant

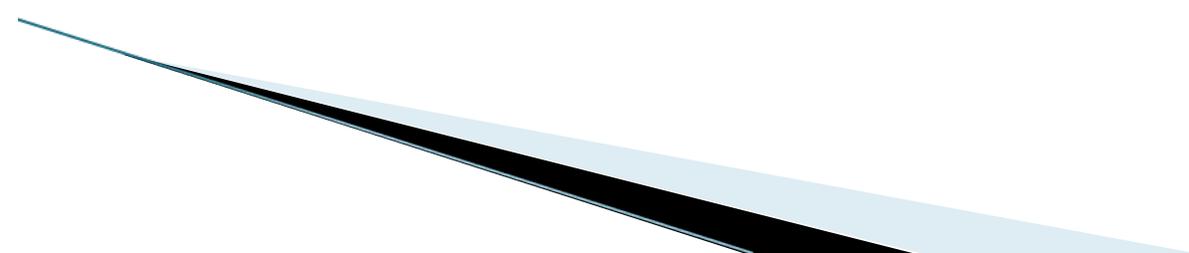
❖ Phénotype immunitaire

## Thème 3-A-3- Le phénotype immunitaire au cours de la vie

### Ce qui est à construire

- ❖ Les bases biologiques de la **stratégie** vaccinale
  - ❖ La prévention à différentes échelles:
    - prévention **individuelle** des maladies
    - prévention **collective** des épidémies
    - **éradication** planétaire des agents pathogènes  
(quand l'homme est le seul hôte).
- 

## Thème 3A-3- Le phénotype immunitaire au cours de la vie

- L'occasion de mobiliser des connaissances **nouvellement acquises** pour comprendre la stratégie vaccinale
  - L'occasion de privilégier le **travail des capacités et des attitudes**
- 

L'occasion de prendre en compte des représentations, de s'interroger, de prendre conscience de la complexité des phénomènes biologiques:

*Je n'ai pas besoin de me faire vacciner parce que je ne suis jamais malade...*

*Si vous ne touchez pas une personne infectée, vous n'attraperez pas la grippe!*

*Ce vaccin est dangereux, à cause de tout ce qu'on rajoute dedans en plus!*

*Je me suis fait vacciner l'an passé, je suis donc toujours protégé...*

*Une pandémie, je n'y crois pas du tout... Comment peut-on prévoir si longtemps à l'avance une telle grippe??*

*Il vaut mieux attendre de voir si l'épidémie de grippe est importante avant de se faire vacciner !*

*Extraits de forum-santé*



## Thème 3A-3- Le phénotype immunitaire au cours de la vie

### Donner du sens aux campagnes de vaccination:

- Une démarche historique: JENNER et la 1ère vaccination (1796)/ éradication de la variole (26 octobre 1979)
- **Travail par atelier possible** sur des notices différentes de vaccins **puis mutualisation...**

Ne pas viser l'exhaustivité des types de vaccins et de pratiques vaccinales

**! La rougeole est de retour en France !**

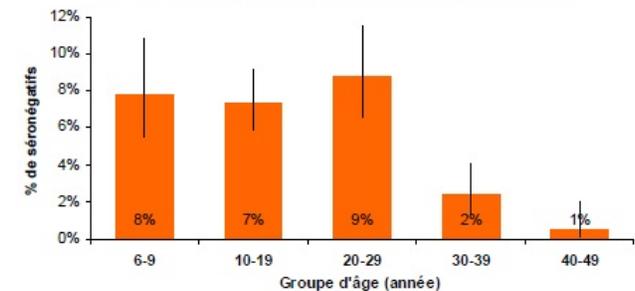
Alors que la rougeole a quasiment disparu dans de nombreux pays (Amériques en particulier), la France est actuellement confrontée à une épidémie dont l'évolution est inquiétante.

Alors qu'une quarantaine de cas seulement étaient déclarés en 2006 et 2007, une épidémie de rougeole a été observée en France en 2008, avec 600 cas déclarés. Sur les huit premiers mois de l'année 2011, cette tendance n'a fait que s'accroître avec plus de 14 600 cas déclarés à l'Institut national de veille sanitaire (InVS).

Entre janvier 2008 et août 2011, ce sont donc plus de 22000 cas qui ont été déclarés en France.

Pour se tenir informé de l'évolution de l'épidémie en France : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)

Proportion de séronégatifs vis-à-vis de la rougeole chez les 6-49 ans, France métropolitaine 2009-2010 (InVS, enquête Séro-Inf)



N= 5300

Test Elisa, seuil de négativité : 150 UI / L

<http://www.sante.gouv.fr/epidemie-de-rougeole-presentation-de-la-campagne-de-communication.html>

## Comprendre les bases biologiques d'une stratégie vaccinale...

Il ne s'agit pas de polémiquer ou prendre position sur l'intérêt ou les dangers de la vaccination.

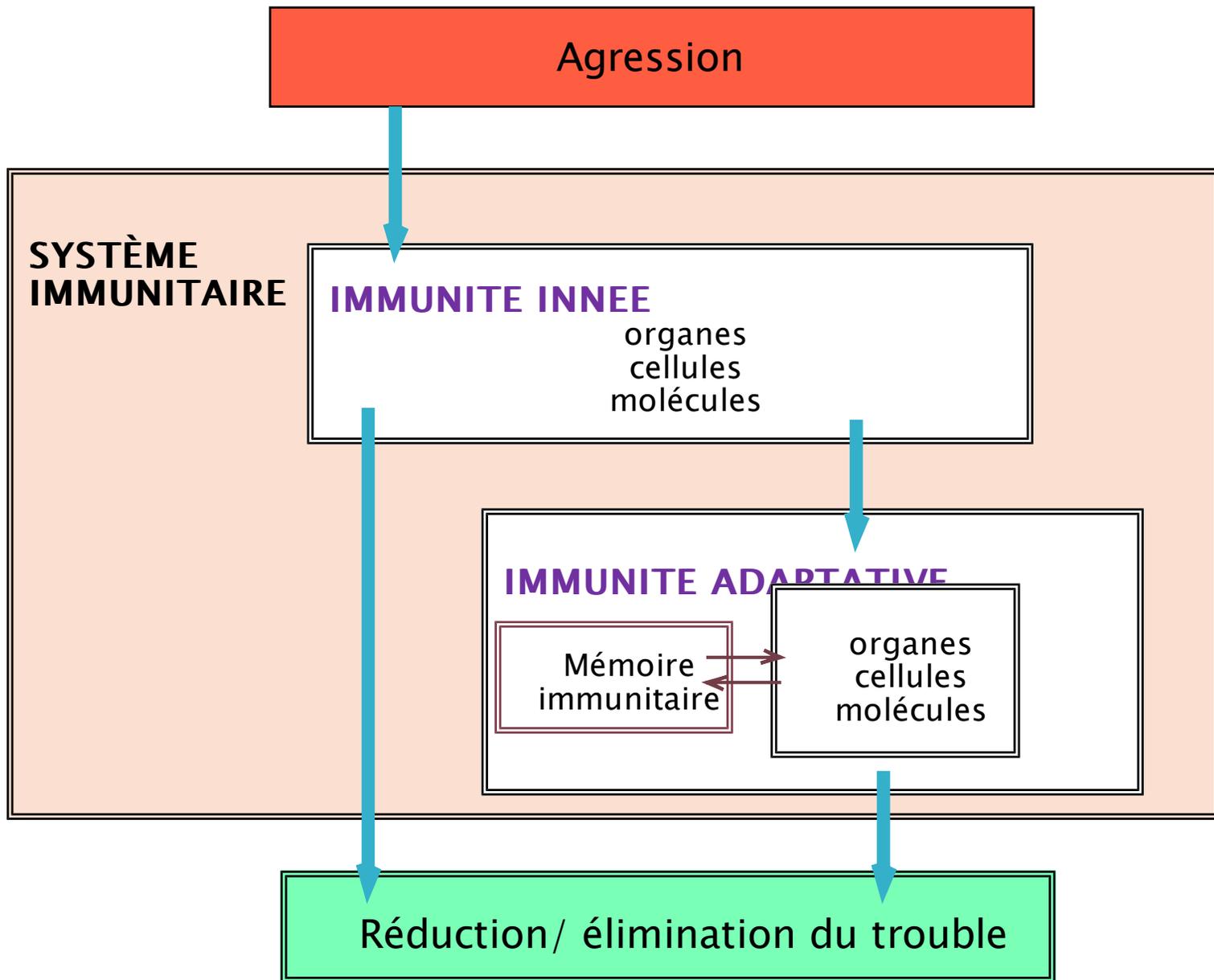
- Exploitation d'articles de presse et aussi d'articles scientifiques à propos des adjuvants (qui fournissent les signaux de dangers nécessaires à l'activation de la réaction innée préalable à la réaction adaptative)

Des dossiers:

- [http://www.grog.org/documents/guide\\_des\\_vaccinations\\_2006.pdf](http://www.grog.org/documents/guide_des_vaccinations_2006.pdf)
- <http://www.inpes.sante.fr/CFESBases/catalogue/pdf/1074.pdf>

- ✓ *Etre capable d'attitude critique*
- ✓ *Préparer à l'exercice des responsabilités individuelles, familiales et sociales.*
- ✓ *S'orienter vers les métiers qui se rapportent à la santé*

...et permettre un choix personnel raisonné  
(avec l'aide de son médecin)



**MAINTIEN DE L'INTEGRITE DE L'ORGANISME**