

Q1

Citez quatres barrières chimiques qui protègent notre corps des corps étrangers tels que bactéries, qui ne font partie de la system immunitaire inné.

- 1 Les enzymes antibactériens dans les larmes
- 2 Les enzymes antibactériens dans la salive
- 3 Le pH de l'estomac
- 4 Les peptides antibactériens dans l'intestin (defensins).

(Q2) L'une des façons dont les cellules immunitaires peuvent nous défendre contre les agents pathogènes consiste à les recouvrir d'une nappe collante de chromatine. **Vrai** faux

Neutrophils can do this.

Q3

Lors d'une réponse inflammatoire (par ex, blessure de la peau avec une aiguille souillée par des bactéries:

- A) Préciser les rôles respectifs des neutrophils, des mastocytes, des macrophages et les cellules dendritiques dans la réponse immunitaire.
- B) Préciser le rôle de l'histamine.

Les neutrophiles et les macrophages vont phagocyter les bactéries. Les cellules dendritiques vont phagocyter les bactéries, prélever des antigènes, migrer vers les ganglions lymphatiques et les présenter aux lymphocytes T. Les mastocytes (cellules Mast) produisent de l'histamine. L'histamine induit une vasodilatation, favorisant l'entrée de liquide et de cellules immunitaires sur le site de la blessure.

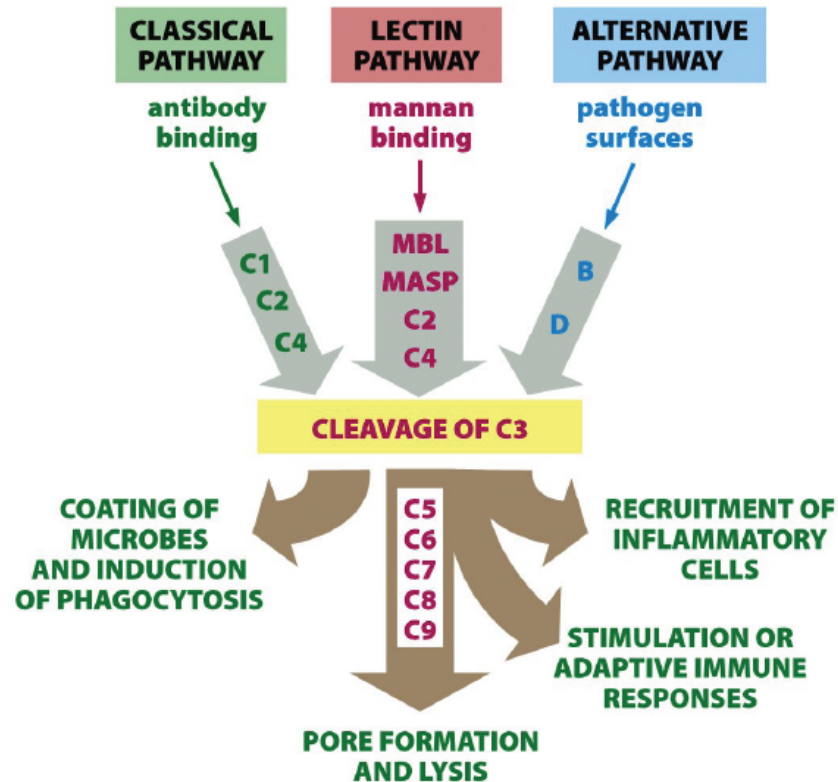
Neutrophils and macrophages will phagocytose the bacteria.

Dendritic cells will phagocytose the bacteria, sample antigens, migrate to lymph nodes and present them to T cells.

Mastocytes (Mast cells) produce histamine.

Histamine induces vasodilation, favouring the entry of fluid and immune cells to the site of the injury.

(Q4) Le système du complément est une cascade de protéines kinases qui amplifient un signal pour activer une protéase. Vrai **Faux**



- In all three pathways, the reactions of complement activation usually take place on the surface of an invading microbe, such as a bacterium, and lead to the cleavage of C3, C1-C9, mannose binding lectin (MBL), MBL-associated serine protease (MASP), and factors B and D are central components of the complement system; the early components are shown in grey arrows, while late components are shown within brown arrows.

It is a cascade of proteolytic reactions, that amplify a signal.  
Activated C3 protein is involved in opsonisation.  
Later complement proteins form a pore in the target cell that kills it.

Q5

Les cellules humaines possèdent des récepteurs cytoplasmiques qui les aident à détecter les acides nucléiques viraux.

- A. **Vrai** B. Faux

Q6

La plupart des micro-organismes expriment des motifs répétitifs de structures moléculaires appelés :

- A. **Motif moléculaires associés aux pathogènes (PAMP: pathogen associated molecular pattern)**
- B. Récepteurs de reconnaissance des formes (FRR: shape recognition receptor)
- C. Complexes d'histocompatibilité structurées (SHC: structure histocompatiblity complexes)
- D. Domaines de liaison nanométriques (NBD: nano-scale binding domains)

Q7:

Lequel des éléments suivants n'est PAS un phagocyte ?

- A. Cellule dendritique
- B. Neutrophile
- C. **Cellule tueuse naturelle**

Q8: Le système d'immunité innée n'est présent que chez les vertébrés. Vrai Faux

The adaptive system is vertebrate specific

Q9: Le système immunitaire inné réagit lentement aux agents pathogènes, mettant plusieurs jours à produire une réponse. Vrai Faux

Q10: La détection de l'ADN double brin dans le cytoplasme entraîne l'activation de cGAS et la production d'un second messenger; lequel?

(a) cAMP (b) cGMP (c) cGATP (d) IP3 (e)  $\text{Ca}^{2+}$  (f) GAMP (g) cGAMP

Q11: La liaison du second messenger décrit dans Q7 à STING entraîne

(a) Sa destruction par protéolyse

(b) Sa translocation du réticulum endoplasmique au Golgi

(c) Sa translocation du Golgi au réticulum endoplasmique

(d) Sa phosphorylation par Protein Kinase A

(e) Un changement allostérique dans STING, lui permettant de former des oligomères.

Note: this is an example of allosteric regulation, and regulation by localisation

Q12: Au Golgi, la protéine kinase TBK1 se lie à STING, et ensuite...

- A. TBK1 est activé par le 2ème messager associé avec STING (voir Q7)
- B. TBK1 est phosphorylé par STING
- C. IRF3 est phosphorylé par STING
- D. STING est phosphorylé par TBK1
- E. TBK1 s'autophosphoryle

Q13: IRF3 s'associe avec STING suite à quel événement?

- A. La phosphorylation de STING par TBK1
- B. La translocation de STING au noyau.
- C. Le liaison du facteur de transcription IRF3 à l'ADN dans le cytoplasme
- D. La dimerisation de TBK1
- E. La phosphorylation de IRF3 par la protéine kinase A (cAMP dependent protein kinase)

Note: this, and the previous answer is an example of regulation by phosphorylation. TBK1 phosphorylation of STING creates a binding site for IRF3.  
Note: you have seen this before in RTK signalling: the autophosphorylation of RTK cytoplasmic domain creates binding sites for signalling complexes that activate downstream pathways. You have seen insulin signalling already, you will see EGF-receptor signalling in VS signalling lecture 2.

Q14: Quand IRF3 s'est associé avec STING, les prochains étapes sont?

- A. La phosphorylation de IRF3 par TBK1
- B. la dimérisation et l'activation d'IRF3 par le second messager (Q7) lié à STING.
- C. La dimérisation d'IRF3 après la phosphorylation par TBK1.
- D. Translocation de TBK1 vers le noyau, où il active des facteurs de transcription par phosphorylation
- E. Translocation d'IRF3 vers le noyau, où il change l'expression des gènes.

Note: this is an example of activation by phosphorylation: IRF3 dimerises and goes to the nucleus.

Q15

Un virus infecte le cytoplasme d'une cellule eucaryote. Parmi les composants cités ci-dessous, lequel pourrait éliminer la cellule infectée?

- A. Peptides antimicrobiens
- B. Antibiotiques
- C. Erythrocytes
- D. Les cellules NK
- E. Le système complément

Q16

Citez (un mot par réponse) les trois fonctions de la système du complément

- 1 Lysis
- 2 Chemotaxis
- 3 Opsonisation

Q17

Citez trois barrières physiques qui protègent notre corps des corps étrangers

- 1 La peau
- 2 Les cils
- 3 La muqueuse intestinale

