

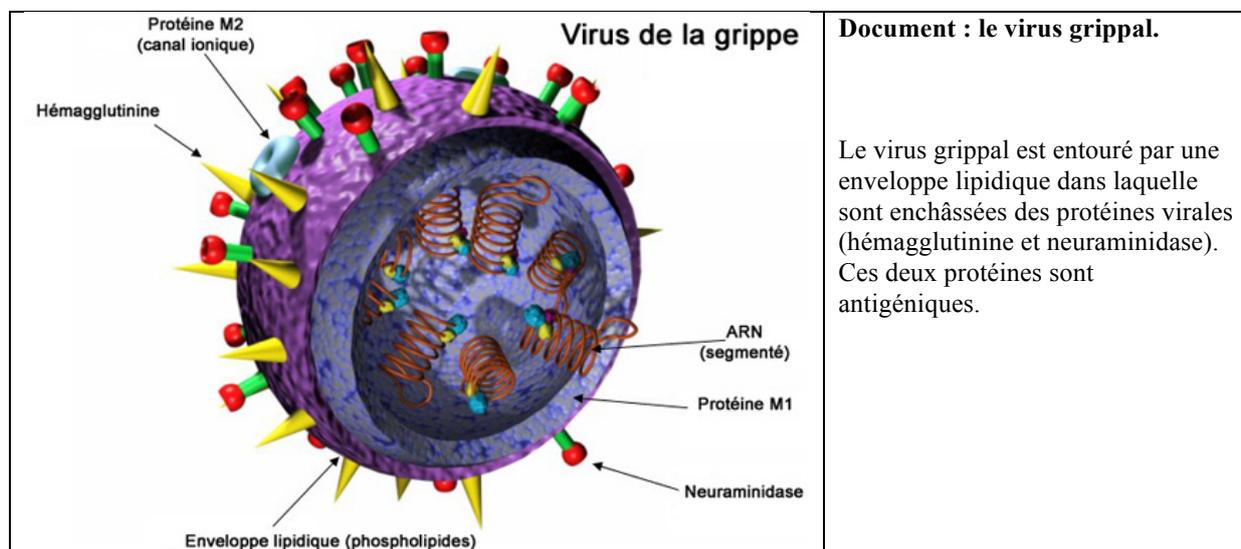
« Le maintien de l'intégrité de l'organisme : quelques aspects de la réaction immunitaire »

1^{ère} PARTIE : mobilisation des connaissances (8 points).

Le système immunitaire est constitué d'organes, de cellules et de molécules qui contribuent au maintien de l'intégrité de l'organisme, notamment lorsque des infections se produisent, comme dans le cas du virus grippal. Chez les vertébrés, ce système comprend un ensemble de défenses aux stratégies très différentes : l'immunité innée et l'immunité adaptative.

Montrez comment les effecteurs de l'immunité innée et de l'immunité adaptative coopèrent pour éliminer un virus grippal extracellulaire.

Un schéma bilan (qui ne se substitue pas à une synthèse écrite) est attendu. D'autres schémas intermédiaires peuvent être réalisés



« Neurone et fibre musculaire : la communication nerveuse »

2^{ème} partie – Ex. 2 : pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (5 points).

La myasthénie auto-immune

Dans le cadre de l'accompagnement personnalisé, Amélie doit présenter un schéma de synthèse expliquant une maladie : la myasthénie auto-immune. En pleine période des journées du téléthon Amélie a consulté le site de l'Association Française contre les Myopathies (AFM) et a lu la description de cette maladie. Cependant, peu sûre d'elle, elle vous demande de corriger son travail avant de le présenter à l'ensemble de sa classe.

À partir de l'exploitation des documents et à l'aide de vos connaissances, rédiger un texte présentant l'origine des symptômes de la myasthénie auto-immune. Corriger le schéma de synthèse d'Amélie (qui contient cinq erreurs de légende et de représentation, traduisant des erreurs de compréhension) puis finir de le légendier en utilisant vos connaissances.

Le schéma de synthèse corrigé et légendé sera rendu avec la copie.

Document 1 : Qu'est ce que la myasthénie ?

La myasthénie est une maladie neuromusculaire causée par un dysfonctionnement de la synapse neuromusculaire. Il en résulte une faiblesse musculaire d'intensité et de durée variables qui peut toucher n'importe quel muscle. Cette faiblesse augmente à l'effort ou à la répétition du mouvement et peut aboutir à une paralysie partielle du ou des muscles concernés. Elle apparaît en général entre 20 et 40 ans et touche environ 5 à 10 personnes sur 100 000.

On sait aujourd'hui que la myasthénie est causée par un dysfonctionnement du système immunitaire : la personne atteinte de myasthénie fabrique des anticorps dirigés contre les récepteurs à l'acétylcholine. C'est ce qu'on appelle une maladie auto-immune.

D'après AFM 10/2006 • ISSN : 1769-1850

Document 2 : Le rôle des organes lymphoïdes.

Les organes lymphoïdes sont des organes dans lesquelles les cellules du système immunitaire, notamment les lymphocytes, sont produites et arrivent à maturité. Il arrive parfois que des lymphocytes soient capables de réagir contre des molécules de leur propre organisme, on dit qu'ils sont auto-réactifs. Fort heureusement, ces cellules ne quittent jamais les organes lymphoïdes où divers mécanismes les inactivent ou les détruisent. Mais, lorsque ces mécanismes n'ont pas lieu correctement, ils laissent s'échapper des lymphocytes auto-réactifs. C'est le cas chez un individu myasthénique.

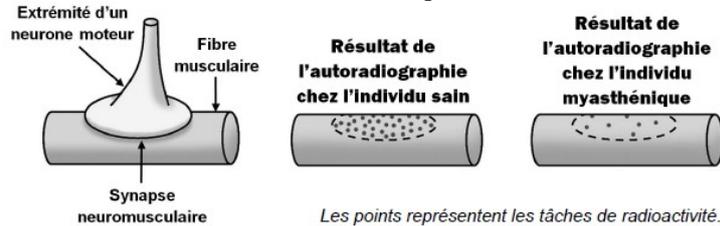
Document 3 : Étude au niveau de la synapse neuromusculaire

L'alpha-bungarotoxine, une molécule toxique extraite d'un venin de serpent, possède la propriété de se fixer sur les récepteurs à l'acétylcholine. Son injection à une souris saine entraîne des symptômes analogues à ceux de la myasthénie.

Expérience

De l'alpha-bungarotoxine radioactive est mise en présence de cellules musculaires prélevées chez un individu sain et chez un individu myasthénique. On rince ensuite les cellules, ce qui a pour effet d'éliminer toutes les molécules d'alpha-bungarotoxine qui ne sont pas fixées sur les cellules. Enfin, on réalise une autoradiographie de chaque type de cellules musculaires afin de révéler la radioactivité.

Résultats expérimentaux



Les points représentent les tâches de radioactivité.
Les pointillés délimitent l'emplacement de la synapse neuromusculaire.

Remarque : le nombre de récepteurs à l'acétylcholine présents sur les fibres musculaires est le même chez un individu sain et un individu myasthénique.

Document 4 : Étude des potentiels d'action musculaires

Au temps $t = 0s$, on applique une stimulation de même intensité sur une fibre nerveuse motrice d'un sujet sain et d'un individu myasthénique. Cela provoque la contraction du muscle qu'elle innerve. On enregistre la réponse électrique de ce muscle au moment de la contraction.

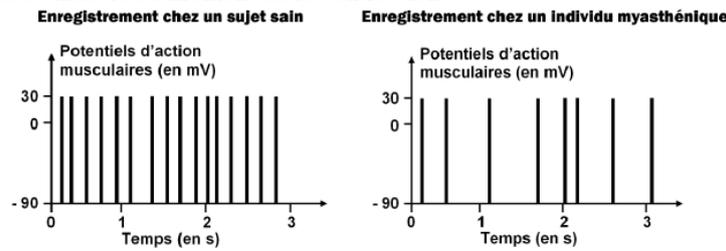
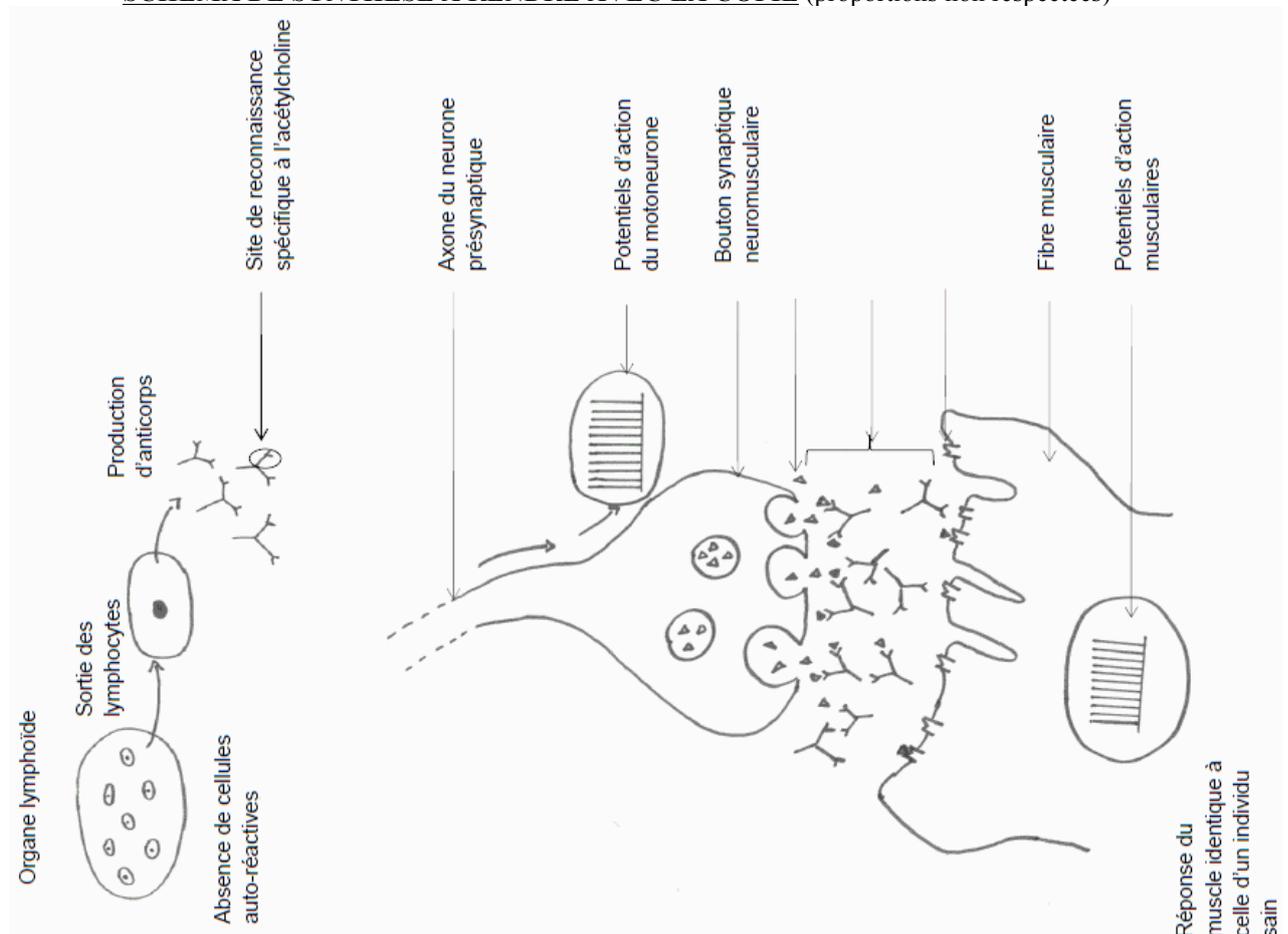


SCHÉMA DE SYNTHÈSE A RENDRE AVEC LA COPIE (proportions non respectées)



Synthèse

Montrez comment les effecteurs de l'immunité innée et de l'immunité adaptative coopèrent pour éliminer un virus grippal extracellulaire.

Un schéma bilan (qui ne se substitue pas à une synthèse écrite) est attendu. D'autres schémas intermédiaires peuvent être réalisés

Critères	Indicateurs (éléments de correction)
<p>Question clairement énoncée et respectée</p> <p>Problématique posée par le sujet comprise</p>	<ul style="list-style-type: none"> Le sujet est clairement présenté et compris : <p>Comment les effecteurs de l'immunité innée et de l'immunité adaptative coopèrent afin d'éliminer un virus extracellulaire ?</p>
<p>Les éléments scientifiques : pertinents, complets issus des connaissances scientifiques acquises et / ou du document</p>	<p>Connaissances nécessaires:</p> <ul style="list-style-type: none"> le virus est reconnu par des cellules sentinelles (par exemple, les cellules dendritiques) qui vont le phagocyter, et en présenter des fragments antigéniques (AG= par ex. hémagglutinine et neuraminidase) associés au CMH (=CPA), aux cellules de l'immunité adaptative (lymphocytes T4, via le récepteur T) dans les organes lymphoïdes II. = coopération entre les deux immunités. Dans l'absolu, deux clones de LT4 seront alors activés (sélection clonale). les antigènes viraux (hémagglutinine et neuraminidase) vont aussi être reconnus par les AC membranaires des LB dans les organes lymphoïdes II (partie variable). Dans l'absolu, deux clones de LB seront alors activés (sélection clonale). Les deux populations de LB activés vont alors recevoir un signal extracellulaire en provenance des LT4 activés qui se seront différenciés en LT aux : les interleukines 2. = coopération entre deux effecteurs de l'immunité adaptative. Les clones de LB activés vont, sous l'influence de ce signal, se multiplier et se différencier en plasmocytes sécréteurs d'AC libres de même spécificité (deux populations de plasmocytes dans l'absolu). Les AC sécrétés, spécifiques des deux AG du virus grippal, vont se lier à ces derniers (partie variable), et créer des complexes immuns qui vont neutraliser les virus circulants (les virus ne peuvent plus se fixer aux cellules cibles). Les complexes immuns vont être ensuite phagocytés par les cellules phagocytaires (les AC se fixent à des récepteurs membranaires des phagocytes par leur partie constante), et éliminés de la circulation. = coopération entre les deux immunités. Présence du schéma bilan reprenant les principaux éléments de réponse.
<p>Une mise en œuvre scientifique cohérente et apparente</p>	<p>Intégration et mises en relations des connaissances :</p> <ul style="list-style-type: none"> L'élève <u>pose clairement la problématique</u> et annonce sa résolution. Il organise son propos sous la forme d'un <u>argumentaire</u> rigoureux. Eventuellement intégration de schémas complémentaires du texte, apportant synthèse ou précisions.
<p>L'expression écrite Qualité du texte Qualité de la rédaction Qualité de la schématisation</p>	<ul style="list-style-type: none"> correction orthographique, grammaticale... structuration avec des connecteurs logiques « donc » et/ou de « parce que » organisation du texte : une idée par paragraphes. Un <u>plan numéroté n'est pas demandé</u>. schémas clairs, grands, légendés, titrés

Synthèse pertinente (effort de mise en relation, d'articulation, des connaissances)	Éléments scientifiques complets	Rédaction et schématisation correctes	8
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	7
Synthèse maladroite ou partielle (peu de mise en relation, d'articulation des connaissances)	Éléments scientifiques complets	Rédaction et schématisation correctes	6
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	5
	Éléments scientifiques partiels	Rédaction et/ou schématisation correcte(s)	4
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	3
Aucune synthèse	Pas d'éléments scientifiques (connaissances) répondant à la question traitée	Rédaction et/ou schématisation correcte(s)	2
		Rédaction et/ou schématisation maladroite (s)	1
			0

Une synthèse n'ayant pas les éléments scientifiques complets ne peut être réussie.

2ème PARTIE - Exercice 2 - Pratique d'une démarche scientifique ancrée dans des connaissances (6 points)

Critères	Indicateurs (éléments de correction)
Éléments scientifiques issus du document : (complets, pertinents, utilisés à bon escient en accord avec le sujet...)	<p>Problématique : quelle est l'origine des symptômes de la myasthénie auto-immune ?</p> <p>Doc1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maladie neuromusculaire provoquée par un dysfonctionnement de la synapse neuromusculaire. - Cela provoque une faiblesse musculaire, qui augmente à l'effort et peut aboutir à une paralysie partielle du ou des muscles. - Apparition entre 20 et 40 ans, 4 à 10 personnes sur 100 000. - Maladie auto-immune : les AC sont dirigés contre les récepteurs de l'Ach, ce qui l'empêche probablement de s'y fixer (notion qui peut être déduite de la mise en relation avec le doc 3). <p>Doc2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les lymphocytes auto-réactifs sont normalement contrôlés dans l'organisme (dans les organes lymphoïdes). - Chez les individus myasthéniques, ils s'échappent des organes lymphoïdes. <p>Doc3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'alpha-bungarotoxine est une molécule toxique extraite du venin de serpent : elle se fixe sur les récepteurs à l'Ach, et provoque des symptômes analogues à ceux de la myasthénie. - L'autoradiographie réalisée en présence d'alpha-bungarotoxine radioactive montre : <ul style="list-style-type: none"> * chez l'individu sain : forte radioactivité au niveau de la synapse. L'alpha-bungarotoxine s'est fixée en quantité sur les récepteurs de l'Ach. * chez l'individu myasthénique : très faible radioactivité. L'alpha-bungarotoxine ne se fixe que faiblement sur les récepteurs de l'Ach. - Il y a une compétition (terme non attendu) entre l'alpha-bungarotoxine et l'Ach : l'Ach ne se fixe pas (ce qui se produit chez l'individu myasthénique lorsque des AC sont liés aux récepteurs). <u>Remplace éventuellement l'interprétation du doc1 si non faite en amont.</u> <p>Doc 4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stimulation de même intensité sur une fibre nerveuse motrice chez les deux individus, ce qui provoque une contraction du muscle innervé. - Chez le sujet sain : nombreux PA musculaire (16) (fréquence élevée). - Chez le sujet myasthénique : peu de PA musculaires (8) (faible fréquence).
Éléments scientifiques issus des connaissances acquises (liste des possibles)	- la synapse neuromusculaire : structure et fonctionnement.
Réponse à la problématique	La myasthénie est une maladie auto-immune : l'individu myasthénique produit les lymphocytes auto-réactifs, dirigés contre les récepteurs à l'Ach. Cette dernière ne peut donc s'y fixer (ou alors en faible quantité), ce qui provoque un dysfonctionnement de la synapse neuromusculaire. Ainsi, peu de PA musculaires sont générés dans les fibres musculaires, d'où une faiblesse musculaire d'intensité et de durée variable pouvant toucher n'importe quel muscle (pouvant aboutir à une paralysie partielle).
Correction du schéma	<ol style="list-style-type: none"> 1- Présence de cellules auto-réactives - (plasmocytes ou LB à la place de lymphocytes) (<u>éventuellement</u>) 2- Site de reconnaissance du récepteur à l'Ach 3- Les AC se fixent sur les récepteurs 4- Peu de PA musculaires. 5- Réponse du muscle inférieure à celle d'un individu sain. <p>Légendes : Ach (exocytose), liaison AC-récepteur (complexe immun), récepteur + titre (origine de la myasthénie). Tolérance sur l'oubli du titre (si le reste est juste).</p>
Éléments de démarche	<ul style="list-style-type: none"> * Le devoir s'appuie sur l'exploitation des 4 documents, mis en relation avec les connaissances. * Problématique clairement posée en introduction. * Conclusion répondant à la double problématique

Qualité de la démarche	Éléments scientifiques tirés des documents et issus des connaissances	
Démarche cohérente qui permet de répondre à la problématique	Suffisants dans les deux domaines (dont schéma juste).	5
	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre ou moyen dans les deux (dont schéma juste).	4
Démarche maladroite et réponse partielle à la problématique	Suffisants pour un domaine et moyen pour l'autre ou moyen dans les deux (avec schéma moyen ou juste).	3
	Moyen dans l'un des domaines et insuffisant dans l'autre (trop d'erreurs ou d'oublis dans le schéma).	2
Aucune démarche ou démarche incohérente	Insuffisant dans les deux domaines (de même pour le schéma).	1
	Rien	0