

## LE FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME IMMUNITAIRE HUMAIN

### Thème

Thème 3 - Corps humain et santé.

### Note d'intention

Cette fiche a pour objectif de donner une vision globale de ce thème dans l'enseignement des SVT au lycée : enjeux éducatifs - notions clés à renforcer ou à construire - points de vigilance - cohérence et complémentarité des programmes en articulation avec le cycle 4 pour aider à la prise en compte de la progressivité des apprentissages et à l'approche spiralaire – pistes pour problématiser - sitographie.

### Mots-clés

Organes lymphoïdes, macrophages, phagocytose, médiateurs chimiques de l'inflammation, interleukines, récepteurs de surface, réaction inflammatoire, médicaments anti-inflammatoires. Cellules présentatrices de l'antigène, lymphocytes B, plasmocytes, immunoglobulines (anticorps), lymphocytes T CD4, lymphocytes T auxiliaire, lymphocytes T CD8, lymphocytes T cytotoxiques ; sélection, amplification (expansion) et différenciation clonale.

### Références au programme

Le fonctionnement du système immunitaire humain.

L'immunité innée.

L'immunité adaptative.

L'utilisation de l'immunité adaptative en santé humaine.

### Enjeux éducatifs

Les études menées dans le cadre de la mise en œuvre des thématiques liées au domaine de l'immunologie contribuent fortement à l'éducation à la santé<sup>1</sup>. Elles sont également l'occasion de découvrir l'épidémiologie.

### Au collège

L'élève met en relation des connaissances sur le monde microbien et sur le système immunitaire afin de développer des **comportements responsables en matière de santé**. Une approche systémique est privilégiée : les processus biologiques sont abordés dans le cadre plus large des enjeux en matière de santé.

L'étude des thématiques en lien avec la santé contribuent à la formation des élèves, notamment dans le cadre des domaines 3 et 4 du socle commun de connaissances, de compétences et de culture (domaine 3 : « la formation de la personne et du citoyen » - domaine 4 « les systèmes naturels et techniques »). Cette formation vise à éclairer les choix et l'engagement éthique des personnes. Elle développe notamment le sens critique et le sens des responsabilités individuelles et collectives. Dans ce cadre, les connaissances scientifiques permettent de différencier ce qui relève d'un fait et d'une argumentation scientifique de ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance. Les sciences font réinvestir des connaissances fondamentales pour comprendre et adopter un comportement responsable vis-à-vis de la santé notamment.

## Au lycée

Les études menées dans le cadre de la mise en œuvre du sous-thème « micro-organismes et santé » ont pour objectif de poursuivre les objectifs du collège : saisir comment la santé se définit aujourd'hui dans une **approche globale intégrant l'individu dans son environnement en prenant en compte les enjeux de santé publique**.

Dans le domaine de la santé, une très grande diversité de messages sont véhiculés au sein de la société, et **l'exercice de l'esprit critique** est particulièrement nécessaire, que ce soit face à la quantité croissante de mises en question des apports des sciences, ou tout simplement pour **distinguer opinions, croyances et faits scientifiques**.

**Les enjeux éducatifs sont alors particulièrement importants** : développement de l'esprit critique, argumentation scientifiquement fondée, enjeux de santé publique, problématiques nouvelles en lien avec les avancées technologiques et thérapeutiques. Il peut être très intéressant dans le cadre de cette dernière partie de programme de mettre les élèves en situation de **réaliser un débat**, une **analyse critique de productions de médias** ou encore **une médiation scientifique**. Cette thématique est l'occasion de travailler des compétences plus spécifiquement en lien avec l'éducation aux médias et à l'information.

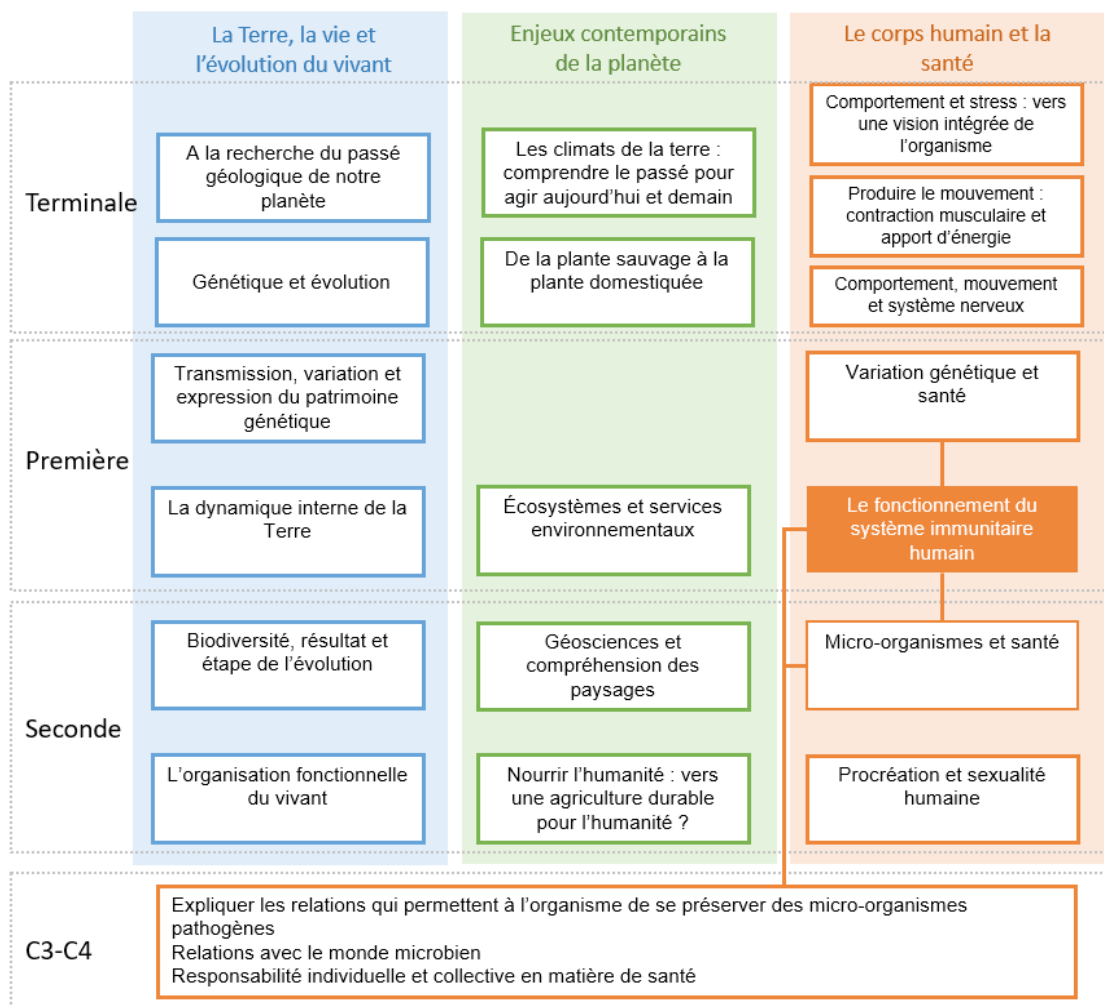
Les études menées dans le cadre des thématiques en lien avec la santé sont également l'occasion de découvrir les **métiers actuels ou émergents** liés aux domaines de la santé.

Retrouvez éduscol sur :



## Vision synoptique du thème

### Place du sous-thème dans les programmes de SVT du secondaire



### Notions à consolider, notions à construire et limites

#### Cohérence avec les cycles 3 et 4

**En cycle 3**, les élèves apprennent les **règles d'hygiène** simples qui sont abordées en s'appuyant sur l'alimentation humaine. Ils effectuent une première approche du monde microbien. Ils comprennent que certains micro-organismes sont bénéfiques (production d'aliments) mais que d'autres sont pathogènes (prolifération dans certaines conditions). Ils apprennent les gestes simples pour limiter leur prolifération.

**En cycle 4**, les élèves complètent leurs connaissances sur le **monde microbien**, notamment sur l'existence d'un **microbiote humain et le rôle de celui-ci dans notre santé**, son importance dans les fonctions de nutrition et de défense de l'organisme. Ils identifient la nécessité d'un équilibre entre hygiène et maintien du microbiote pour le bon fonctionnement de l'organisme. L'élève est amené à découvrir l'intérêt et les logiques des politiques de santé publique. L'étude du fonctionnement du système immunitaire dans sa globalité, leur permet de compléter leurs connaissances sur les règles d'hygiène (antisepsie, asepsie) et de déterminer **l'intérêt des politiques de prévention**, de lutte contre la contamination et/ou de l'infection (antibiotiques, vaccination). Ils prennent conscience que les choix individuels peuvent impacter la santé de la population.

Retrouvez éducol sur :



### Rappels

#### Attendus de fin de cycle 4 (programmes de SVT)

- Relier la connaissance des processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.

#### Connaissances et compétences associées

- Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.
- Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme de se préserver des micro-organismes pathogènes.
- Argumenter l'intérêt des politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection.

#### Ressources d'accompagnement de la mise en œuvre des programmes de cycle 4 en SVT

[idées clés pour enseigner](#)

### Cohérence avec la classe de seconde

**En seconde** : les élèves sont amenés à mettre en relation ces nouvelles connaissances et les avancées de la médecine pour **comprendre les enjeux actuels de santé publique**, en France mais également au niveau mondial. Ils développent ainsi leur sens des responsabilités en matière de santé. Les connaissances sur le système immunitaire et le monde microbien sont complétées :

- interactions microbiote humain/organisme et rôle indispensable du microbiote humain dans l'immunité et la digestion ;
- lien entre connaissances d'un pathogène / moyen de lutte contre ce pathogène / comportement permettant de limiter sa propagation.

Les acquis sur les écosystèmes, leur fonctionnement et la notion d'équilibre dynamique seront particulièrement utiles dans les études menées à propos du microbiote humain.

**Approcher les questions de santé liées au microbiote humain de façon systémique en permettant aux élèves d'appuyer leur raisonnement sur un raisonnement basé sur le fonctionnement d'un écosystème simple du microbiote intestinal par exemple est particulièrement pertinent.** La question de certains effets de l'usage d'antibiotiques pourra être évoqué et argumenté scientifiquement à cette occasion.

### En classe de 1<sup>ère</sup>

Parties du sous-thème	Des notions...
L'immunité innée	<b>Des notions à consolider</b> <sup>1</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les phagocytes responsables de la phagocytose, étape indispensable lors de la contamination mais aussi en fin de réaction immunitaire.</li> </ul>
	<b>Des notions nouvelles à bâtir</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une immunité innée présente chez tous les animaux.</li> <li>• Elle fait intervenir un nombre conséquent de cellules capables de reconnaître l'élément étranger et de molécules circulantes.</li> <li>• Elle est rapidement mobilisée et dans des situations diverses.</li> <li>• Elle est à l'origine de la réaction inflammatoire, indispensable au déclenchement de la réaction adaptative.</li> </ul>

Retrouvez éducol sur :



2. À considérer comme des prérequis, indispensables pour aborder le programme de seconde : ils peuvent être réexpliqués, remobilisés, mais ne doivent pas faire l'objet de démarches spécifiques pour être redémontrés

Parties du sous-thème	Des notions...
L'immunité adaptative	<p><b>Des notions à consolider</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Certains leucocytes sont capables de produire des anticorps qui neutralisent l'antigène et facilitent la phagocytose.</li> <li>D'autres leucocytes sont capables de détruire les cellules infectées par un virus.</li> <li>Les cellules mémoires assurent une protection de l'organisme à plus long terme.</li> </ul>
	<p><b>Des notions nouvelles à bâtir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Une immunité présente uniquement chez les vertébrés.</li> <li>Une immunité spécifique qui fait intervenir un nombre conséquent de cellules particulières et de molécules circulantes, notamment les anticorps.</li> <li>Des mécanismes particuliers à l'origine de l'immense diversité de molécules spécifiques produites pour lutter contre la très grande diversité des agents immunogènes.</li> <li>Une nécessaire élimination des cellules et anticorps incompatibles avec le soi.</li> <li>Une réaction qui nécessite du temps pour la sélection, l'amplification et la différenciation clonale des cellules spécifiques.</li> <li>La mise en place des cellules mémoires à longue durée de vie.</li> <li>Les capacités immunitaires de l'organisme varient tout au long de la vie en fonction des antigènes rencontrés naturellement ou par vaccination. Elles faiblissent chez les personnes âgées.</li> </ul>
L'utilisation de l'immunité adaptative en santé humaine	<p><b>Des notions à consolider</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La vaccination préventive assure une protection durable et spécifique de l'organisme en provoquant la formation d'un réservoir de cellules mémoires spécifiques.</li> </ul>
	<p><b>Des notions nouvelles à bâtir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taux de couverture vaccinale : seuil nécessaire à la protection de la population.</li> <li>Des procédés d'immunothérapie (vaccins thérapeutiques et anticorps monoclonaux) pour lutter contre certains cancers.</li> </ul>

### Précisions - Limites

L'immunité innée	<p>L'étude se limite à <b>un exemple</b> qui doit permettre à l'élève de comprendre comment la réaction se met en place.</p> <p>Sont hors programme, les descriptions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des récepteurs membranaires des cellules de l'immunité,</li> <li>des différents signaux de dangers,</li> <li>des motifs moléculaires des pathogènes.</li> </ul> <p>La mise en perspective évolutive de l'immunité est signalée mais ne fait pas l'objet d'une étude particulière.</p>
------------------	--

Retrouvez éduscol sur :



## Précisions - Limites

L'immunité adaptative	L'étude se limite à <b>un cas d'une infection virale</b> (la grippe par exemple). C'est l'opportunité ici de signaler le mode d'action du VIH. Les mécanismes de recombinaison ne sont pas attendus. Le CMH est évoqué mais non détaillé. Les différentes classes d'immunoglobulines ne sont pas à traiter.
L'utilisation de l'immunité adaptative en santé humaine	Aucune description exhaustive des différents types de vaccins n'est attendue. Le rôle des adjuvants seront évoqués dans le déclenchement de la réaction adaptative.

## Le sous-thème en trois tableaux synthétiques

## L'immunité innée et adaptative

L'élève comprend...	<b>Que l'immunité innée :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>constitue une première réponse à la présence d'un élément étranger dans l'organisme ;</li> <li>qu'elle est rapide, non spécifique et indispensable au déclenchement de l'immunité adaptative ;</li> <li>est responsable de la réaction inflammatoire observée lors d'une infection. Une réaction dont les symptômes peuvent être limités par des médicaments anti-inflammatoires dans certains cas.</li> </ul>
Objectifs	<b>Les caractéristiques de l'immunité adaptative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>elle est plus tardive à se mettre en place et est spécifique ;</li> <li>elle est efficace contre une infinité d'éléments étrangers que notre organisme est susceptible de rencontrer grâce à des mécanismes combinatoires complexes ;</li> <li>elle évolue au cours de la vie et que les personnes âgées sont plus vulnérables ;</li> <li>elle garde en mémoire les agents immunogènes rencontrés grâce aux cellules mémoires.</li> </ul>

## L'utilisation de l'immunité adaptative en santé humaine

Objectifs	<b>Les connaissances scientifiques ont permis de développer des techniques de prévention</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>par des études épidémiologiques et la détermination du taux de couverture vaccinale ;</li> <li>par des campagnes de prévention et de vaccination des populations, notamment des individus les plus vulnérables.</li> </ul>
	<b>Les connaissances scientifiques permettent d'envisager des techniques thérapeutiques</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>par l'utilisation de vaccins thérapeutiques ;</li> <li>par l'obtention et l'utilisation d'anticorps monoclonaux dans le traitement de certains cancers.</li> </ul>

Retrouvez éducol sur :



## Quelques pistes pour problématiser

Des approches variées sont envisageables, mais celles qui permettent une vision systémique, qui sont en lien avec les questions de société sont particulièrement intéressantes. En outre, permettre aux élèves de problématiser est un enjeu de formation important, au même titre que leur permettre de maîtriser les savoirs et démarches scientifiques traitant les problématiques.

Une carte heuristique peut constituer un bon outil pour envisager différentes façons d'aborder un thème, les points à traiter pour répondre à une problématique, les activités à mettre en œuvre de façon complémentaire, etc. Elle peut être conçue par l'enseignant seul dans le cadre de la préparation de ses séances, mais aussi avec les élèves dans le cadre d'une activité dédiée à la problématisation ou au traitement d'une problématique.

A titres d'exemples<sup>3</sup>, les deux cartes heuristiques ci-dessous déclinent des problématisations possibles :

**Exemple 1** – « chaque année, le virus de la grippe est responsable d'une épidémie saisonnière. Comment les connaissances actuelles permettent-elles de protéger les populations contre ce virus ? »

Pour répondre à cette question, les élèves seront amenés à :

- étudier les modalités de propagation du virus ;
- déterminer les mécanismes mis en jeu dans l'organisme qui permettent de lutter efficacement contre le virus pour beaucoup de personnes (immunité innée et acquise) ;
- envisager la vulnérabilité de certains individus et comprendre l'intérêt des politiques de prévention et de vaccination des populations.

Dans un deuxième temps, l'étude des avancées technologiques leur permettront d'appréhender plus largement les grands enjeux actuels en matière de santé humaine, en abordant notamment la lutte contre certains cancers.



[Cliquer ici pour obtenir la carte heuristique en taille réelle](#)

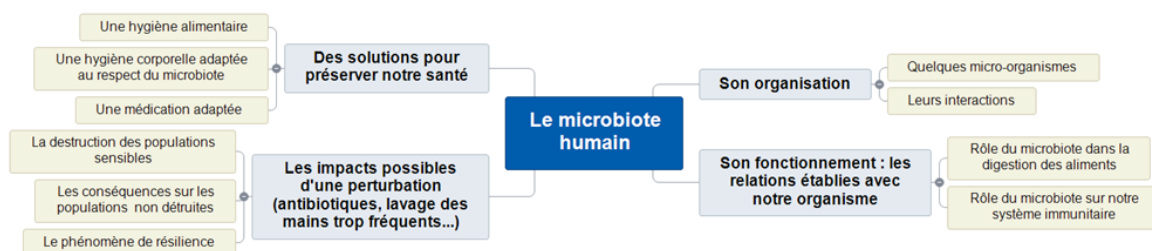
3. Les exemples présentés ici n'ont pas vocation à être modélisants – ils ont vocation à montrer qu'un outil tel qu'une carte heuristique peut contribuer à l'organisation des idées, à leur structuration, pour servir notamment de trame aux démarches qui vont être mises en œuvre, aux scénarios pédagogiques qui vont être construits

Retrouvez éducol sur :



**Exemple 2** – « envisager les conséquences d'une perturbation liée à notre comportement sur le microbiote et de chercher des réponses réalistes pour préserver cet écosystème bien particulier ».

Dans l'exemple proposé ici, l'élève doit appréhender la complexité du microbiote et de ses relations avec notre organisme pour mieux comprendre les conséquences prévisibles de la perturbation.



[Cliquer ici pour obtenir la carte heuristique en taille réelle](#)

## Sitographie

### Immunologie

- [INSERM](#) - Institut national de la santé et de la recherche médicale - des articles scientifiques sur la recherche médicale en matière de santé humaine, des fiches métiers pour découvrir le parcours des chercheurs.
- [INPES](#) - Institut national de prévention et d'éducation pour la santé - des articles, des vidéos, des outils pédagogiques pour la prévention et la promotion de la santé.
- [ENS Lyon](#) - Dossier thématique sur l'immunité et la vaccination : des conférences en ligne, des outils numériques à exploiter en classe, des articles de presse...
- [Réseau Canope](#) - Courte vidéo sur la technique d'obtention des anticorps monoclonaux
- [Institut de veille sanitaire](#) - Des données épidémiologiques nationales et par région pour suivre une épidémie.
- [Institut Pasteur](#)
- [IRD](#) (Institut de recherche et de développement).

### Éducation à la santé

- [Éduscol](#) - Promotion de la santé à l'école.
- [Éduscol](#) - Parcours éducatif de santé.
- [Éduscol](#) - Écoles promotrices de santé.
- [UNESCO](#) - Les objectifs de développement durable (ODD) (objectif 3 « bonne santé et bien-être » – Objectif 6 « eau propre et assainissement »).
- [UNESCO](#) - Les objectifs d'apprentissage des ODD.
- [OMS](#) Organisation mondiale de la santé.

### Éducation aux médias et à l'information

- [Éduscol](#) - Éducation aux médias et à l'information

Retrouvez éduscol sur :

