

6.00 crédits	65.0 h	Q1
--------------	--------	----

Enseignants	Coulie Pierre (coordinateur(trice)) ;Leclercq Isabelle ;Leprince Julian ;Lucas Sophie ;Renauld Jean-Christophe ;Van den Eynde Benoît ;
Langue d'enseignement	Français
Lieu du cours	Bruxelles Woluwe
Préalables	Pour suivre ce cours l'étudiant doit maîtriser : Structure protéines, acides nucléiques. Biologie moléculaire (transcription, traduction, épissage). Génétique mendélienne. Microbiologie générale, bactériologie et virologie médicales. Anglais scientifique. <i>Le(s) prérequis de cette Unité d'enseignement (UE) sont précisés à la fin de cette fiche, en regard des programmes/formations qui proposent cette UE.</i>
Thèmes abordés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comment ont été découverts les anticorps, que sont-ils ?</li> <li>- Que reconnaissent-ils et comment est-il possible de reconnaître spécifiquement un nombre de structures différentes qui paraît presque infini ?</li> <li>- Comment les anticorps sont-ils utilisés pour un grand nombre de tests courants de biologie clinique ?</li> <li>- Comment en est-on arrivé au concept d'histocompatibilité ? De quoi s'agit-il et quelles molécules en sont responsables chez l'homme ?</li> <li>- Comment a-t-on découvert que ce sont les lymphocytes T qui contrôlent les lymphocytes B ?</li> <li>- Pourquoi faut-il des lymphocytes T en plus des anticorps ? En quoi leurs rôles sont-ils complémentaires ?</li> <li>- Pourquoi faut-il des 'cellules présentatrices d'antigènes' et qu'est-ce qui justifie le prix Nobel récent pour la découverte des cellules dendritiques ?</li> <li>- Pourquoi l'auto-immunité existe-t-elle ?</li> <li>- Pourquoi rejettons-nous des greffes, alors que cela n'a évidemment pas été sélectionné au cours de l'évolution ?</li> <li>- Par quel ensemble de mécanismes notre immunité anti-infectieuse est-elle aussi efficace et durable ? Pourquoi dans ce contexte souffrons-nous tout de même d'infections ?</li> <li>- Qu'est-ce que l'allergie ?</li> </ul> <p><b>INTRODUCTION</b></p> <p><b>CHAPITRE 1. Immunoglobulines</b></p> <p><b>CHAPITRE 2. Antigènes et réactions avec les anticorps</b></p> <p><b>CHAPITRE 3. Développement des lymphocytes B</b></p> <p><b>CHAPITRE 4. Récepteur des lymphocytes T</b></p> <p><b>CHAPITRE 5. Complexe majeur d'histocompatibilité</b></p> <p><b>CHAPITRE 6. Présentation des antigènes aux lymphocytes T</b></p> <p><b>CHAPITRE 7. Développement des lymphocytes T</b></p> <p><b>CHAPITRE 8. Production d'anticorps</b></p> <p><b>CHAPITRE 9. L'immunité cellulaire</b></p> <p><b>CHAPITRE 10. Circulation des lymphocytes et communications intercellulaires</b></p> <p><b>CHAPITRE 11. Immunité Naturelle</b></p> <p><b>CHAPITRE 12. Tolérance, auto-immunité, cancer, greffes</b></p> <p><b>CHAPITRE 13. Immunité anti-infectieuses et déficiences immunitaires</b></p> <p><b>CHAPITRE 14. Les vaccins</b></p> <p><b>CHAPITRE 15. Les hypersensibilités</b></p>
Acquis d'apprentissage	<p>Au terme de mon cours, l'étudiant de médecine BAC3 sera capable de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Décrire la structure des divers types d'anticorps et les relations entre cette structure et les différentes fonctions de ces molécules et d'expliquer les différentes fonctions exercées par ceux-ci dans les situations physiologiques ou pathologiques où ils sont importants.</li> <li>- Expliquer ce qu'est un anticorps monoclonal et les avantages de l'utilisation d'un tel anticorps comme médicament.</li> </ul> <p>1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Expliquer pourquoi certaines structures peuvent être reconnues par des anticorps et d'autres non, et en quoi consiste l'antigénicité croisée, avec un exemple.</li> <li>- Expliquer avec des exemples comment on peut effectuer des dosages d'anticorps, ou d'antigènes au moyen d'anticorps.</li> <li>- Indiquer en quoi les anticorps diffèrent entre eux, et expliquer les bases génétiques de la diversité des anticorps.</li> </ul>

- Décrire les grandes étapes de la différenciation des lymphocytes B avec les localisations tissulaires de ces étapes, et mettre ces étapes dans le contexte de la théorie de la sélection clonale et des différences entre des réponses primaires ou secondaires de production d'anticorps.
  - Décrire la structure des récepteurs des lymphocytes T et expliquer les bases génétiques de leur diversité.
  - Expliquer la nature des antigènes reconnus par les lymphocytes T, et la manière dont ces antigènes arrivent à la surface d'une cellule selon qu'ils proviennent de protéines qui sont à l'intérieur ou à l'extérieur de celle-ci.
  - Expliquer le rôle des molécules HLA et les raisons de leur polygénisme et polymorphisme.
  - Décrire les grandes étapes de la différenciation des lymphocytes T et le rôle joué par les phénomènes de sélections positive et négative au cours de cette différenciation.
  - Expliquer comment les lymphocytes T collaborent avec les lymphocytes B lors d'une production d'anticorps, et les conséquences de cette collaboration sur l'efficacité et la fonction des anticorps produits.
  - Expliquer pourquoi certains antigènes sont de type T-indépendants, de quels antigènes il s'agit et les conséquences pour l'immunité anti-infectieuse ou certaines vaccinations.
  - Expliquer ce que sont les lymphocytes T cytolytiques, quels antigènes ils reconnaissent et comment ils détruisent leurs cellules cibles.
  - Expliquer ce que sont les cellules NK, pourquoi elles reconnaissent certaines cellules et pas d'autres, et en quoi leur rôle est complémentaire de celui des lymphocytes T cytolytiques.
  - Indiquer ce que les lymphocytes T peuvent reconnaître sur des cellules tumorales et qui explique leur spécificité pour ces cellules.
- Expliquer pourquoi certaines cellules sont spécialisées dans la présentation d'antigènes aux lymphocytes T, et en quoi consiste cette présentation.
- Expliquer en quoi la production d'interféron-gamma par certains lymphocytes T leur donne un rôle important pour lutter contre certaines infections.
  - Expliquer pourquoi les lymphocytes circulent entre le sang et les organes lymphoïdes et les grands principes de régulation de cette circulation.
  - Expliquer ce qu'est une cytokine, avec 3 exemples et la fonction principale de chaque cytokine citée.
  - Expliquer dans les grandes lignes ce qu'est le complément, comment il est activé et quelles sont les conséquences de son action.
  - Expliquer ce qu'est l'immunité dite naturelle, les grands principes de son fonctionnement et en particulier comment elle détecte des agents infectieux, et en quoi son action est complémentaire de celle de l'immunité adaptative.
  - Expliquer comment les divers mécanismes de l'immunité naturelle et de l'immunité adaptative nous permettent de nous défendre contre des infections bactériennes, ou virales, ou parasitaires.
  - Expliquer ce que l'on entend par tolérance en immunologie, pourquoi elle est nécessaire et quels en sont les principaux mécanismes.
  - Décrire une maladie auto-immunitaire et en donner un exemple.
  - Expliquer pourquoi et comment nous rejetons des greffes de tissus allogéniques, même dans le cas particulier où ces derniers sont HLA identiques avec nous.
  - Expliquer ce que sont les vaccins, ce qu'ils contiennent et pourquoi, et donner un exemple pour un vaccin anti-bactérien et un vaccin anti-viral.
  - Décrire les 4 grands types d'hypersensibilité et leurs principaux mécanismes. Expliciter le mécanisme de déclenchement d'une réaction allergique, et les conditions où peuvent se déclencher des chocs transfusionnels impliquant les antigènes ABO ou Rhésus. Pouvoir expliquer comment éviter ces chocs transfusionnels.
- Acquis d'apprentissage transversaux :**
- Au terme de mon cours, l'étudiant de médecine BAC3 sera capable de :
- Illustrer le rôle du système immunitaire lors d'infections (bactéries, virus, parasites), de rejets de greffes, de maladies auto-immunitaires et de réactions dites d'hypersensibilité telles que l'allergie.
  - Déduire de quelles maladies sont affectés des individus déficients en tel ou tel composant de l'immunité.
  - Avoir un avis pertinent et critique face à une assertion, par exemple de type publicitaire, à propos de notre système immunitaire.
  - Retracer les processus expérimentaux qui ont mené aux connaissances actuelles en immunologie, avec les concepts d'inventivité, observation rigoureuse et contrôlée, et conclusion rationnelle.

-----  
*La contribution de cette UE au développement et à la maîtrise des compétences et acquis du (des) programme(s) est accessible à la fin de cette fiche, dans la partie « Programmes/formations proposant cette unité d'enseignement (UE) ».*

Modes d'évaluation des acquis des étudiants	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> L'étudiant testera ses acquis dans les situations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petits exercices courts proposés pendant les cours.</li> <li>• Exercices corrigés sur Moodle.</li> <li>• Dernier cours de type "révision" consacré à un examen antérieur proposé à la réflexion collective et corrigé/explicité par les enseignants.</li> </ul> <p>L'étudiant sera évalué par un examen écrit, comportant uniquement des questions à réponses ouvertes, souvent courtes, dont une au moins sera énoncée en anglais. Les réponses sont données en français (ou en anglais pour ceux qui le souhaitent).</p> <p>Le seuil de réussite est fixé à 10. Les notes non entières sont arrondies à l'unité.</p>
Méthodes d'enseignement	<p><b>En raison de la crise du COVID-19, les informations de cette rubrique sont particulièrement susceptibles d'être modifiées.</b> <b>Exposés magistraux :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avec exemples et illustrations, projection de diapos en anglais, certains éléments exposés au tableau</li> <li>• co-titulariat : chacun donne une partie du cours</li> </ul> <p><b>Utilisation d'une plateforme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dépôt de documents et diapos du cours sur Moodle</li> <li>• Dépôt d'exercices et correctifs sur Moodle</li> </ul> <p>Cours magistral en auditoire, podcasté. Illustré par une projection et parfois au tableau. Mentionne clairement les points importants 'tuyaux'. Propose des petits exercices de réflexion similaires aux questions de l'examen.</p>
Contenu	<p>Ce cours de formation générale porte sur les principaux mécanismes mis en jeu dans une réponse immunitaire. Il s'appuie sur la génétique mendélienne et moléculaire, la biologie cellulaire, la biochimie, la microbiologie, et l'histologie. Il aborde les notions nécessaires à la compréhension du fonctionnement du système immunitaire et décrit les phénomènes impliqués dans la réponse immunitaire normale et pathologique. Il mène à une compréhension (1) des moyens de défense immunitaire impliqués dans des situations normales et, (2) des mécanismes de déficiences ou d'exacerbation des réponses immunitaires, rencontrées dans des situations pathologiques. Il complète la formation des étudiants dans les sciences biologiques de base.</p> <p>Le cours magistral insiste sur l'aspect expérimental de la discipline, en montrant avec quelles expériences certaines notions importantes ont été acquises.</p> <p>1. Historique et notions de base. 2. Anticorps et lymphocytes B. 3. Lymphocytes T. 4. Développement et organisation du système immunitaire; immunités naturelle et adaptative. 5. Tolérance immunitaire et auto-immunité. 6. Synthèse: réponses immunitaires contre les antigènes infectieux. 7. Eléments d'immunopathologie : hypersensibilités, défenses anti-infectieuses, immunologie des tumeurs. 8. Vaccins, Greffes, Immunité des muqueuses.</p> <p>Le cours comprend d'une part <u>un module de 35 heures</u> qui aborde tous les différents thèmes (y compris des notions d'histologie) et représente un <b>tronc commun</b> pour les étudiants de 3e année du baccalauréat en médecine, sciences dentaires, sciences pharmaceutiques et sciences biomédicales. Parmi ces 35 heures, 5 heures sont spécifiquement dédiées aux étudiants en sciences dentaires, alors que les étudiants en médecine, sciences pharmaceutiques et biomédicales abordent, au cours de ces 5 heures, d'autres notions d'immunologie (tolérance, auto-immunité, cancer, greffes, ...) qui les concernent plus particulièrement.</p> <p>D'autre part, <u>un module de 30 heures</u> qui est donné en parallèle pour les étudiants du <u>baccalauréat en sciences biomédicales</u> et qui permet d'approfondir la matière en insistant sur les applications pratiques et expérimentales.</p> <p><b>Les diapos du cours sont en anglais et l'examen écrit comporte toujours une question dont l'énoncé est rédigé en anglais</b> (les réponses peuvent être données en français).</p>
Ressources en ligne	Les diapos du cours et le syllabus sont accessibles sur le Moodle du cours.
Faculté ou entité en charge:	SBIM

<b>Programmes / formations proposant cette unité d'enseignement (UE)</b>				
Intitulé du programme	Sigle	Crédits	Prérequis	Acquis d'apprentissage
Bachelier en sciences biomédicales	SBIM1BA	6	WMD1120 ET WMD1006 ET WFARM1221S ET WSBIM1226 ET WSBIM1227 ET WMDS1230 ET WFARM1282	