



Collège de Spécialité

Biologie Médicale

Guide du résident en Biologie Médicale

**Objectifs
&
Programmes de formation**

Directrice du collège : Pr Naima El M'daghri

Version 2008

SOMMAIRE

PRESENTATION DU COLLEGE DE BIOLOGIE MEDICALE.....	3
PREAMBULE.....	4
FORMATION DES RESIDENTS A LA FACULTE DE MEDECINE DE CASABLANCA	
I/ OBJECTIFS.....	6
II/ MODALITES.....	7
III/ ORGANISATION DU RESIDANAT EN BIOLOGIE MEDICALE	8
OBJECTIFS & PROGRAMMES	
1- BIOCHIMIE CLINIQUE.....	9
2- IMMUNOLOGIE.....	14
3- HEMATOLOGIE.....	26
4- BACTERIOLOGIE-VIROLOGIE.....	30
5- PARASITOLOGIE-MYCOLOGIE.....	35
EVALUATION FINALE.....	42
ANNEXE.....	43

PRESENTATION DU COLLEGE DE BIOLOGIE MEDICALE DE LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE CASABLANCA

Direction du collège : Pr Naïma El M'daghri (Laboratoire de Microbiologie)

Laboratoires impliqués :

- **Laboratoire de Biochimie :**
Hôpital Ibn Rochd (Pr F. Hakkou ; Pr N. Kamal)
Faculté de Médecine (Pr Naâmane ; Pr N. Kamal)
- **Laboratoire d'Immunologie :**
Hôpital Ibn Rochd (Dr B. Farouqi)
Faculté de Médecine (Pr Benslimane ; Pr S. Sekkat ; Pr H. Fellah)
- **Laboratoire d'Hématologie :**
Hôpital Ibn Rochd & Faculté de Médecine (Pr N. Benchemsi, Dr S. Faez)
- **Laboratoire de Microbiologie**
*Hôpital Ibn Rochd & Faculté de Médecine (Pr N. El M'daghri,
Pr H. Belabbes, Pr K. Zerouali)*
- **Laboratoire de Parasitologie-Mycologie**
Hôpital Ibn Rochd (Pr M. Soussi Abdallaoui)
Faculté de Médecine (Pr M. Ryiad ; Pr M. Soussi Abdallaoui)

Préambule

La biologie médicale est une discipline exercée par des professionnels de la santé (pharmaciens, médecins ou vétérinaires spécialisés) en charge de l'exécution des analyses sur les prélèvements biologiques. Elle contribue au diagnostic, au suivi et à la prévention des pathologies. L'enseignement de la biologie médicale assure une formation générale par ensembles disciplinaires. Au Maroc, elle regroupe les disciplines suivantes : Microbiologie, Biochimie, Hématologie, Immunologie, Parasitologie-Mycologie.

EXTRAITS DE TEXTES DE LOI REGISSANT LE RESIDANAT AU MAROC¹

- **Décret n°2-92-182- du 14 mai 1993, BO N° 4207 (16-6-93),**
- **Décret 2-91-527 – 13 mai 1993 ; BO n°4205 du 2 juin 1993 :**
- Ces textes précisent les conditions d'accès, de formation et de validation ainsi que les droits et devoirs du résident. Ils mettent l'accent sur les points suivants :

- o **Art 24 –**

Les résidents sont chargés des activités de soin et de prévention. Ils assurent l'encadrement des internes et des étudiants et participent aux travaux de recherche

- o **Art 25-**

Ils assurent également, après accord du chef de service hospitalier, l'encadrement des travaux pratiques et dirigés des étudiants dans les sciences fondamentales et précliniques sous la responsabilité des chefs de laboratoires concernés.

- o **Art 26-**

Le résident est donc un praticien en formation qui exerce ses fonctions à plein temps hospitalier en CHU, sous l'autorité du Professeur chef de service hospitalier. Sa formation théorique et pratique est assurée par les enseignants-chercheurs sous la responsabilité du professeur chef de service hospitalier concerné.

¹ Les textes intégraux sont disponibles sur le site www.sante.gov.ma et à la bibliothèque de la faculté

Le résidanat en Biologie Médicale est organisé conformément à l'article 6 du **décret n°2-92-182- du 14 mai 1993, BO N° 4207 (16-6-93)** qui stipule que :

La préparation du Diplôme de Spécialité en Biologie Médicale est organisée en 4 années. Elle comprend une formation théorique et pratique ainsi que des stages portant au moins sur 3 parmi les 5 disciplines suivantes : biochimie, parasitologie, microbiologie, immunologie et hématologie. Chaque stage dure un an au moins .La validation de chaque discipline fait l'objet d'une évaluation qui lui est propre.

Le passage de la 1^{ère} à la 2^{ème} année est soumis, selon les textes en vigueur (Article 7, décret n°2-92-182- du 14 mai 1993, BO N° 4207 (16-06-93), à un examen de passage comportant :

- 1- Une épreuve écrite de 3 heures portant sur une ou plusieurs questions du programme de la première année (programme de la discipline dans laquelle le résident a effectué son premier stage) Coef 1.
- 2- Une épreuve orale de 30 minutes portant sur ce même programme Coef 1
- 3- Une épreuve pratique (manipulation, interprétation...) Coef 1
- 4- Une note de stage : correspondant à une évaluation continue Coef 1.

L'obtention du Diplôme de Spécialité (Diplôme de Spécialité Médicale : DSM ou du Diplôme de Spécialité Pharmaceutique et Biologique : DSPB en Biologie Médicale qualifie le lauréat à l'exercice de la profession de Biologiste dans les laboratoires d'analyses biologiques publics ou privés. Ce diplôme est obtenu à l'issue d'un examen théorique et pratique ouvert aux résidents ayant accompli le cursus complet de la spécialité et ayant validé l'ensemble des stages requis pour cette spécialité.

FORMATION DES RESIDENTS EN BIOLOGIE MEDICALE A LA FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE CASABLANCA

I/ Objectifs de la formation

Le résident est un praticien en formation qui effectue une activité de biologiste sous la responsabilité d'un biologiste senior au sein d'un laboratoire agréé du Centre hospitalo-universitaire (CHU). Sa formation est acquise dans le cadre de ses fonctions hospitalières, avec un complément théorique adapté qui fait appel à un travail personnel du résident, encadré par les enseignants impliqués dans la formation : il doit ainsi participer aux staffs, séances bibliographiques, congrès séminaires....

A l'issue de la formation, le lauréat en biologie médicale est capable de réaliser, interpréter et accompagner les examens les plus couramment pratiqués dans les règles de l'art, ainsi que gérer un laboratoire d'analyses médicales dans le respect strict de la législation. Ainsi, il doit avoir acquis non seulement une compétence dans le domaine analytique et méthodologique, mais aussi toutes les connaissances requises pour comprendre ces analyses. Il doit être capable de commenter les résultats biologiques et de les valider, en vue d'apporter une aide au diagnostic et suivi des principales affections, de participer efficacement aux stratégies décisionnelles diagnostiques, thérapeutiques et prophylactiques.

Par ailleurs, le lauréat de cette formation doit :

- faire preuve de qualités humaines et morales, indispensables à l'intégration au sein d'une équipe et à la relation avec les patients et les autres professionnels de la santé,
- collaborer avec les services cliniques et toute autre structure susceptible de contribuer à une approche diagnostique, thérapeutique ou préventive,
- promouvoir l'éducation pour la santé,
- assurer et gérer les activités d'un laboratoire,
- prendre en considération l'approche économique des techniques utilisées,
- assurer sa propre formation continue et celle du personnel,
- contribuer à la recherche scientifique.

Objectifs spécifiques :

Les résidents doivent ainsi être capables de :

- 1- Identifier les normes d'hygiène et de sécurité en vigueur pour éviter les risques de contamination du personnel et de l'environnement.
- 2- Réaliser les prélèvements dans les conditions garantissant la sécurité du patient et la qualité des échantillons à analyser et leur conservation.
- 3- Gérer les demandes d'analyses et en maîtriser le degré d'urgence ;
- 4- Pratiquer les analyses, maîtriser les techniques diagnostiques et connaître leurs principes et ceux des appareillages les plus couramment utilisés;
- 5- Assurer une démarche qualité en biologie et gérer les contrôles de qualité interne et externe ;
- 6- Assurer l'archivage des résultats et la conservation des échantillons selon les lois en vigueur.

II/ Modalités de formation :

La formation est assurée sur la base d'un programme indiquant les objectifs, les moyens mis à disposition et les critères de validation des acquis par :

- a. des séances de bibliographie, d'enseignement et/ou de présentation de dossiers clinico-biologiques selon un programme pré établi;
- b. une activité comportant l'ensemble des examens les plus courants de la spécialité ;
- c. l'organisation d'une formation aux prélèvements d'échantillons biologiques qui sera assurée dans chaque discipline de la spécialité et qui doit permettre au futur biologiste d'être en mesure de réaliser les prélèvements dans toutes les situations exigées en pratique courante ;
- d. la participation à la garde en biologie
- e. la participation à la rédaction et la mise à jour des procédures et modes opératoires des laboratoires.

III/ Organisation du résidanat en Biologie Médicale à la Faculté de Médecine de Casablanca

Le Collège de Spécialité en Biologie Médicale (BM) organise les 4 années (48 mois) du cursus de formation en 5 « certificats » avec des stages d'une durée de 9 mois dans chacune des 5 disciplines de la spécialité : Biochimie, Immunologie, Hématologie, Bactériologie-Virologie et Parasitologie-Mycologie.

Cette formation est assurée au niveau des laboratoires hospitaliers du CHU Ibn Rochd, où le résident doit obligatoirement signer sa note de prise de service ; et si besoin, au niveau des laboratoires de la Faculté de Médecine. Le planning est établi, dès l'affectation du résident et est validé par le collège de spécialité.

Chacune des 5 disciplines est validée par des contrôles continus et un examen théorique et pratique à la fin des 9 mois.

La validation de l'ensemble des 5 disciplines est exigée pour se présenter à l'examen final du diplôme de spécialité dont l'organisation est fixée par les textes réglementaires (Art 8 du décret 2-92-182).

Programmes des 5 disciplines de la spécialité BM

1. Biochimie Clinique

1.1 Responsable : Pr Naamane A., Pr Hakkou F.

1.2 Enseignants et autres cadres (praticiens ou biologistes) impliqués :

Pr N Kamal, .Pr F El Gueddari, Pr N Khilil , Pr S Iben Moussa, Pr Z Souhaili ,
Pr I Benazzouz , Dr N Anibat , Mr N Riyeche.

1.3 Lieux de formation :

Laboratoire de biochimie, Faculté de Médecine et de pharmacie de Casablanca

Laboratoire de biochimie, CHU Ibn Rochd

1.4 Pré-requis : Après 1 mois de stage

- Eléments de chimie générale
- Propriétés physico-chimiques des fonctions organiques
- Calcul de pH
- Structure et métabolisme des acides aminés
- Structure et métabolisme de l'hémoglobine
- Métabolisme des glucides
- Principales voies métaboliques de glucose au niveau de foie et des organes périphériques
- Régulation de la glycémie
- Métabolisme des lipides
- Acides nucléiques
- Transmission et expression de l'information génétique
- Mutation de l'ADN
- Génie génétique

1.5 Objectifs

Au terme de sa formation, le résident doit être capable de :

- Réaliser une organisation générale d'un laboratoire d'analyses médicales
- Reconnaître les règles de sécurité au laboratoire
- Exécuter un programme d'assurance qualité et de contrôle de qualité
- Reconnaître les normes de la qualité de l'eau
- Définir les principes de la métrologie
- Réaliser des préparations de solutions

- Reconnaître les différentes étapes préanalytiques au laboratoire
- Analyser la pertinence des prescriptions d'examens de Biochimie
- Maîtriser le degré d'urgence d'une demande d'analyses biologiques
- Reconnaître les systèmes International et unités conventionnelles
- Définir les principes des techniques d'analyses et du matériel utilisés en biochimie médicale
- Donner les valeurs de "référence" et variations physiologiques des différents paramètres biochimiques de routine
- Reconnaître et remédier aux interférences analytiques
- Expliquer l'étiopathogénie et la physiopathologie des désordres biochimiques spécifiques de chaque maladie
- Pratiquer les différentes techniques d'analyses concernant les différents paramètres réalisés au sein du laboratoire formateur de biochimie
- Analyser la cohérence des résultats
- Appliquer les notions d'épidémiologie et de biostatistiques à l'évaluation des méthodes d'analyses et à l'interprétation des résultats
- Communiquer avec les cliniciens pour l'interprétation d'un résultat d'analyse
- Aider au diagnostic, au suivi et au pronostic en orientant vers les explorations biochimiques nécessaires
- Elaborer et conduire des protocoles de recherche

1.6 Programme :

1.6.1 Programme théorique

Module 1

1.6.1.1 Généralités

- Définition du domaine de la Biochimie Clinique
- Unités du système international et du système courant en Biochimie Clinique
- Classification des étalons utilisés en Biochimie Clinique

1.6.1.2 Assurance de qualité et contrôles de qualité en biochimie

1.6.1.3 Principes des méthodes d'analyse Biochimique

- Méthodes physiques d'analyse
- Méthodes électrophorétiques
- Méthodes chromatographiques
- Méthodes enzymatiques
- Méthodes immunochimiques
- Méthodes de biologie moléculaire
- Automatisation en Biochimie Clinique

Module 2

1.6.1.4 Principaux paramètres biochimiques et leurs explorations

- Equilibre hydro électrolytique
- Equilibre acido-basique
- Métabolisme phosphocalcique et Magnésium
- Dosage des oligo-éléments (Zn, Cu, Al) par Absorption Atomique
- Les protéines sériques
- Les molécules azotées non protéiques
- Les lipides et lipoprotéines
- Les enzymes
- Etude biochimique du Liquide céphalorachidien
- Etude biochimique des Urines
- Etude biochimique des liquides de ponctions

Module 3

1.6.1.4 Principaux paramètres biochimiques et leurs explorations (suite)

- Les marqueurs cardiaques
- Les marqueurs tumoraux:
- Biochimie Endocrinienne
- Exploration fonctionnelle du foie: Principaux syndromes hépatiques
- Exploration fonctionnelle du rein
- Exploration du métabolisme glucidique
- Principales maladies métaboliques

1.6.2 Programme pratique

1.6.2.1 Assurance qualité et contrôle de qualité: applications pratiques

1.6.2.2 Gestion du laboratoire: applications pratiques

1.6.2.3 Métrologie et préparation de solutions

1.6.2.4 Accueil des prélèvements et étapes pré-analytiques

- Centre d'accueil des prélèvements (CAP):
 - Reconnaître les différents tubes de prélèvement et leur composition
 - Réalisation des prélèvements
 - Enregistrement et dispatching des résultats
- Unité d'accueil et d'enregistrement des bilans biochimiques
- Préparation des échantillons biologiques
- Maintenance et calibration des appareils de mesure

1.6.2.5 Etapes analytiques

- Matériel d'analyse
 - Automates à flux continu:
 - Automate d'analyses biochimiques courantes
 - Electrophorèse des protéines sériques
 - Spectrophotomètre
 - Réfractomètre
- Paramètres biochimiques: Méthodes de dosage, explorations et valeurs usuelles
 - Electrolytes sanguins et urinaires
 - Exploration de l'équilibre hydrique
 - Exploration de la glycémie
 - Composés azotés non protéiques
 - Protéines
 - Lipides
 - Enzymes
 - Biochimie des liquides de ponction

1.6.2.6 Validation et interprétation des bilans biochimiques de routine et collaboration clinico-biologique

1.6.2.8 Staffs techniques et bibliographiques

1.6.2.7 Projets de recherche

1.6.2.9 Participation à l'encadrement des étudiants de 1ère et 2ème années: séances de travaux pratiques et dirigés

1.7 Modalités d'évaluation

1.7.1 Evaluation du stage

Cf annexe

1.7.2 Evaluations continues:

- Théoriques:
 - Module 1
 - Module 2
 - Module 3
- Pratique:
 - Analyses de paramètres biochimiques, validation des résultats et leurs interprétations
 - Etude de cas cliniques

1.7.3 Examen final à la fin du stage

- Evaluation théorique écrite d'une durée de 2 heures
- Evaluation pratique et étude de cas cliniques

1.8 Validation

La validation du cursus de Biochimie, porte sur les critères suivants:

1.8.1 Evaluation du stage : 25% de la note finale

1.8.2 Evaluations continues: 25% de la note finale

1.8.3 Examen de fin de stage : 50% de la note finale

Toute note inférieure à 10/20 nécessitera d'être revalidée selon un planning pré établi avec le résident.

2. Immunologie

2.1 Responsable : Pr A. Benslimane

2.2 Enseignants et autres cadres (praticiens ou biologistes) impliqués :

Pr S. Sekkat, Pr H. Fellah, Dr B. Farouqi, Dr B. Takourte, Mme H. Ettaïbi, Mme W. Maâtaoui, Mme M. El Kerch, Mme M. Bjani, Mme T. Benkhalek

2.3 Lieux de formation :

- Laboratoire d'Immunologie de la Faculté de Médecine ;
- Laboratoire d'Immuno-sérologie de l'Hôpital Ibn Rochd ;

2.4 Pré-requis :

- Structure des protéines et des polysaccharides
- Structure des bactéries, virus ...
- Spécificité
- Ligand / Récepteur
- Marqueurs cellulaires
- Molécules de surface
- Bases de génétiques
- Programme d'immunologie de la deuxième année des études médicales

2.5 Objectifs :

L'objectif général est d'explorer les cellules, les protéines et les gènes mis en œuvre par le système immunitaire à l'état normal et pathologique.

2.5.1 Objectifs d'acquisition d'éléments d'immunopathologie clinique :

Connaître les éléments de clinique, d'épidémiologie et de l'immunologie indispensables à l'orientation du diagnostic biologique et à la discussion des résultats des examens biologiques dans le domaine des principales pathologies immunitaires suivantes :

- les maladies allergiques (les états d'hypersensibilité) ;
- les maladies auto-immunes, de système et spécifiques d'organe ;
- les déficits immunitaires primitifs et acquis ;
- les syndromes immunoprolifératifs ;
- les syndromes inflammatoires.

2.5.2 Objectifs d'acquisition des connaissances technologiques de monitoring immunologique des maladies infectieuses :

- Monitoring immunovirologique et immunobactériologique des principales infections virales (hépatites, rétroviroses, rubéole, rougeole ...etc) et bactérienne (syphilis, salmonellose... etc).
- Démarches techniques immunologiques d'identification des agents étiologiques des pathologies infectieuses présentant des problèmes de santé publique.

2.5.3 Objectifs d'acquisition de connaissances technologiques et méthodologiques :

Connaître le principe et les critères de validation des méthodes suivantes : immunoprécipitation, immunofixation, immunohémolyse, agglutination, immuno-enzymologie, radioimmunoanalyse, immunofluorescence et cytométrie en flux,

2.5.4 Objectifs de diagnostic biologique des maladies immunologiques :

2.5.4.1 Immuno-allergologie : allergie et anaphylaxie

- Connaître la démarche diagnostique et les éléments biologiques permettant d'identifier ou d'étayer le diagnostic d'une réaction anaphylactique, d'un état atopique, d'une allergie immédiate et de reconnaître l'allergène.
- Connaître le principe et être capable de mettre en œuvre les analyses qui concourent au diagnostic de la réaction allergique et à l'identification de l'agent étiologique, dans le cadre plus général de l'enquête allergologique notamment : dosage des IgE totales et spécifiques.

2.5.4.2 Maladies auto-immunes :

- Connaître la démarche diagnostique et les éléments biologiques permettant de reconnaître et de suivre l'évolution d'une maladie auto-immune de système : lupus érythémateux systémique, polyarthrite rhumatoïde, syndrome de Gougerot Sjögren...etc
- Connaître le principe des méthodes d'analyses permettant de reconnaître une maladie auto-immune de système : immunofluorescence directe et indirecte, immunoenzymologie, agglutination, et immunoprécipitation.
- Savoir mettre en œuvre le dépistage et le titrage des auto-anticorps.
- Connaître la démarche et les éléments biologiques permettant de contribuer au diagnostic et de suivre l'évolution d'une maladie auto-immune spécifique d'organe concernant notamment les glandes endocrines, le système vasculaire, le tube digestif, et les cellules sanguines.
- Connaître les principes des méthodes d'analyses utilisées pour le diagnostic, le dépistage et le suivi des maladies auto-immunes spécifiques d'organe : immunofluorescence sur coupe de tissus ou sur lame de cellules, hémagglutination, méthodes immuno-enzymatiques.

2.5.4.3 Déficits immunitaires :

- Connaître la démarche et les éléments biologiques permettant de suspecter, de dépister et d'orienter l'étude d'un déficit de l'immunité humorale et cellulaire.
- Connaître les principales méthodes d'analyse utiles pour le dépistage d'un syndrome d'immunodéficience : immunoprécipitation, dosage des immunoglobulines et des principaux facteurs du complément, marquage cellulaire en immunofluorescence et analyse cytofluorométrique.

- Déficits immunitaires primitifs (constitutionnels)

- Savoir mettre en œuvre une étude des immunoglobulines sériques et des principaux facteurs du complément, et l'analyse de la distribution des populations de leucocytes sanguins et leur fonctionnalité.

- Déficits immunitaires acquis

- Connaître les déficits immunitaires acquis dus aux virus et essentiellement au VIH, aux thérapeutiques correspondantes.
- savoir mettre en œuvre les examens biologiques permettant de les reconnaître et d'en suivre l'évolution.

2.5.4.4 Maladies immunoprolifératives :

- Connaître la démarche et les éléments biologiques permettant de reconnaître et de caractériser une maladie immunoproliférative, notamment : leucémies, lymphomes, myélomes,
- Connaître les principales méthodes d'analyse utiles pour le diagnostic et le suivi des maladies immunoprolifératives: immunofixation, immunoprécipitation, et immunomarquage cellulaire.
- Savoir mettre en œuvre la caractérisation et le dosage d'une immunoglobuline monoclonale et d'une cryoglobuline.

2.5.4.5 Syndromes inflammatoires :

- Connaître les marqueurs biologiques de l'inflammation, les méthodes d'exploration et la signification des résultats.
- Savoir mettre en œuvre l'exploration d'un état inflammatoire, orienter l'analyse vers les explorations biologiques adaptées à la recherche étiologique du syndrome inflammatoire et à l'identification de l'agent activateur et en connaître les limites : hémogramme, protéinogramme, protéines de l'inflammation.

2.5.4.6 Greffes et transplantations d'organes:

- Connaître les éléments biologiques et immunogénétiques pris en compte dans l'appariement entre donneur et receveur d'une greffe d'organe ou de cellules souches hématopoïétiques, et le suivi immunologique des patients greffés.

2.4.5 Objectifs de formation aux modalités de surveillance immunologique des immunothérapies :

- Connaître les principes sur lesquels se fonde le suivi immunologique des thérapeutiques suivantes : traitements immunosuppresseurs, immunothérapie passive, vaccinothérapies, désensibilisations et des traitements immunologiques anti-tumeurs.
- Savoir mettre en œuvre le suivi immunologique des désensibilisations des allergies et en mener une analyse critique.

2.6 Programme:

2.6.1 Formation théorique :

- **Introduction au cours d'immunologie**
- **Cellules et organes du système immunitaire**
- **Les antigènes**
 - Définition d'un antigène
 - Pouvoir immunogène
 - Spécificité antigénique
 - Réactions croisées
 - Principales catégories d'antigènes
 - Les principaux antigènes naturels
- **Les immunoglobulines**
 - Fonctions des immunoglobulines
 - Fonctions de reconnaissance de l'ag (fonction anticorps)
 - Fonctions effectrices
 - Structure générale des immunoglobulines
 - Structure des chaînes lourdes
 - Structure des chaînes légères
 - Domaines immunoglobuliniques
 - Fragments obtenus par digestion enzymatique
 - Activités biologiques des immunoglobulines
 - Propriétés portées par le fragment "Fab" des Ig : le site anticorps
 - Propriétés portées par le fragment Fc

- Caractéristiques des classes des immunoglobulines
 - Les immunoglobulines G
 - Les immunoglobulines M
 - Les immunoglobulines A
 - Les immunoglobulines D
 - Les immunoglobulines E
 - Ontogenèse des immunoglobulines
 - Diversité des immunoglobulines
 - Isotypie
 - Allotypie
 - Idiotypie
 - Les anticorps monoclonaux
 - Variations physiologiques et pathologiques des immunoglobulines
- **Le complément :**
- Introduction
 - Nomenclature
 - Propriétés physico-chimiques des composants du complément
 - Les voies d'activation du complément
 - Activités biologiques du complément
 - Autres activités biologiques
 - Synthèse et métabolisme des protéines du complément
 - Exploration du système du complément
 - Variations physiologiques et pathologiques du complément
- **Les cellules lymphocytaires:**
- Les lymphocytes T
 - Sous populations des lymphocytes T
 - Récepteur d'antigène des lymphocytes T
 - Principales molécules de surface des lymphocytes T
 - Les lymphocytes B
 - Fonctions des lymphocytes B
 - Récepteur d'antigènes du lymphocyte B
 - Principales molécules de surface des lymphocytes B
 - Plasmocytes
 - Lymphocytes NK
 - Cellules mémoires
 - Circulation des lymphocytes

- **Les cellules phagocytaires :**

- Les cellules phagocytaires
- Origine des cellules phagocytaires
- Les granulocytes
- Les phagocytes mononuclés
- Fonction sécrétoire des macrophages
- Phagocytose et microbicidie
- Etapes de la phagocytose
- Microbicidie

- **Complexe majeur d'histocompatibilité :**

- Définitions
- Aspects génétiques du CMH
- Structure des molécules HLA
- Polymorphisme
- Méthodes de typage
- Nomenclature des molécules HLA
- Répartition tissulaire des molécules HLA
- Rôle du système HLA
- Molécules de classe I
- Molécules de classe II
- Molécules de classe III
- Transmission des gènes HLA
- Immunologie des transplantations
- HLA et conflits allotypiques
 - Incompatibilité fœto-maternelle
 - Transfusion sanguine
- HLA et pathologie humaine
- Indications des groupages HLA

- **Interactions cellulaires et activation lymphocytaire**

- La communication inter-cellulaire
 - Les cytokines
 - Les molécules d'adhésion

- Activation des lymphocytes
 - Présentation de l'antigène
 - Activation des lymphocytes
 - Phase effectrice.
 - * Conséquences de l'activation des lymphocytes tcd4
 - * Coopération entre les cellules de l'immunité
- Rétrocontrôle de la réponse immunitaire
- Cas particuliers des antigènes thymo indépendants

- Les réactions antigène – anticorps :

- Introduction
- Influence des conditions physicochimiques sur la réaction Ag- Ac.
- Aspects qualitatif et quantitatif de la réaction Ag-Ac
- Classification des réactions Ag – Ac
 - Réaction de précipitation
 - Réaction d'agglutination
 - Réactions utilisant le complément
 - Réaction de neutralisation
 - Dosages immuno-enzymatiques
 - Dosages radio-immunologiques
 - Dosages par immunofluorescences
 - Western blotting
 - Cytométrie en flux

- L'hypersensibilité de type I :

- Définition
- Les formes cliniques
- Anaphylaxie localisée:
- Les mécanismes de l'hypersensibilité immédiate (HSI)
- La dégranulation des mastocytes/basophiles
- Les traitements

- **L'hypersensibilité de type II :**

- Définition
- Les réactions hémolytiques transfusionnelles
- Les maladies hémolytiques du nouveau né
- Les anémies hémolytiques auto-immunes
- Les cytopénies médicamenteuses
- Les réactions anti-leucocytaires
- Le rejet de greffe hyper-aigue
- La myasthénie

- **L'hypersensibilité de type III :**

- Introduction
- Les différents types de maladies à CI
- Etude de la pathogénécité des CI
- Les complexes immuns en pathologie humaine
- Exploration des états d'HS à CI

- **L'hypersensibilité retardée :**

- Généralité
- Critères de la réaction d'hypersensibilité
- La classification des réactions d'hypersensibilité retardée
- Hypersensibilité de Jones Mote
- Hypersensibilité de contact
- Hypersensibilité de type tuberculique
- Hypersensibilité granulomateuse
- Les états d'hypersensibilité retardée chez l'homme
- Exploration de l'hypersensibilité retardée

- **Déficits immunitaires :**

- Définition
- Signes cliniques évocateurs d'un déficit immunitaire
- Déficits immunitaires primitifs (congénitaux)
 - Déficits de l'immunité cellulaire
 - Déficits primitifs de l'immunité humorale
 - Déficits primitifs du système complément
 - Déficits immunitaires primitifs de la phagocytose
 - Déficits immunitaires divers
- Syndromes d'immunodéficience secondaire (acquis)
 - Malnutrition et hypo-protidémie
 - Insuffisance rénale
 - Causes médicamenteuses

- Splénectomie
- Les infections virales
- Explorations de l'immunité
 - Etude de l'immunité innée
 - Etude de l'immunité adaptative
- **Autoimmunité et maladies auto-immunes :**
 - Auto-antigènes
 - Mécanismes de l'auto-immunisation
 - Court-circuit des lymphocytes T auxiliaires tolérants
 - Expression anormale des molécules HLA de classe II
 - Défaut de contrôle par les lymphocytes T régulateurs
 - Hyperactivité des lymphocytes T ou/et B
 - Libération des antigènes séquestrés
 - Mécanismes lésionnels
 - Rôle des autoanticorps
 - Rôle des lymphocytes T
 - Physiopathologie des maladies auto-immunes
 - Facteurs favorisants
 - Classification des maladies auto-immunes
 - Maladies auto-immunitaires spécifiques d'organe
 - Maladies auto-immunitaires systémiques ou non spécifiques d'organe
 - Etiologie des réactions auto-immunes
 - Spectre des maladies auto-immunes
 - Exemples de maladies avec troubles de l'auto-immunité
 - Sujets normaux
 - Les maladies auto-immunes systémiques
 - Maladies auto-immunes spécifiques d'organe.
- **Immunité anti-infectieuse :**
 - Introduction
 - Immunité et infections bactériennes
 - Réponse immunitaire contre des bactéries extracellulaires
 - Réponse immunitaire contre des bactéries au développement intracellulaire
 - Echappement des bactéries à la réponse immunitaire
 - Contribution de la réponse immunitaire à la pathogenèse des infections bactériennes

- Immunité et infections virales
 - Immunité humorale antivirale
 - Immunité cellulaire antivirale
 - Echappement des virus a la réponse immunitaire
 - Contribution de la réponse immunitaire a la pathogenèse des infections virales
- Immunité antiparasitaire
 - Réponse immunitaire contre l'infection par des protozoaires
 - Réponse immunitaire contre l'infection par des helminthes
 - Echappement des parasites à la réponse immunitaire
 - * Modification de l'antigénicité parasitaire
 - * Inactivation des effecteurs de l'immunité
 - * Immunomodulation par le parasite
 - Contribution de la réponse immunitaire à la pathogenèse des infections parasitaires
- **Immunité anti-tumorale :**
 - Introduction :
 - Tumeurs du système immunitaire :
 - Réponses immunitaires aux tumeurs :
 - Echappement des tumeurs au système immunitaire :
 - Immunothérapie du cancer
 - Manipulation des signaux de costimulation
 - Traitement par les cytokines
 - Activation des cellules LAK et TIL
 - Les anticorps monoclonaux
 - Les vaccins contre le cancer
- **Immunisations : Vaccinothérapie et sérothérapie.**
 - Historique
 - Rappels des principes généraux d'immunologie et d'immunisation
 - Les vaccinations / immunisations actives
 - Définition d'un vaccin
 - Chronologie de la réponse immunitaire vaccinale
 - Les différents types de vaccins
 - * Vaccins vivants atténués
 - * Vaccins tués ou inactives
 - * Vaccins issus du génie génétique
 - Classification des vaccins
 - Comparaison des vaccins atténués et inactivés

- Exigences d'un vaccin
- Autres composants des vaccins
- Les voies d'injection des vaccins
- Les facteurs influents l'immunogénicité des vaccins (conservation, âge, nutrition, patrimoine génétique, déficits immunitaires, variabilité antigénique)
- Les vaccins polyvalents et associations vaccinales
- Les exemples de vaccins et pathologie présentant des problèmes de santé publique :
 - Poliomyélite
 - Hépatite virale B
 - Tuberculose
- Les principes de production des vaccins et le développement de nouvelle génération de vaccins
- Le programme national d'immunisation
- Immunisation passive
 - Les sérums hyper immuns
 - Les immunoglobulines immunes
 - Indications supplémentaires pour l'utilisation des immunoglobulines

2.6.2 Formation pratique

2.6.2.1 Monitoring immuno-virologique :

Hépatites Virales, Rétroviroses, CMV, HSV, rubéole, rougeole...etc.

2.6.2.2 Sérologie bactérienne :

Syphilis, Streptocoques (ASLO), Brucellose, salmonelloses ...etc.

2.6.2.3 Immunopathologie :

Autoanticorps : anti-nucléaires, anti-Ag solubles (SSA, SSB...etc.), anti-mitochondries, anti-muscles lisses, facteurs rhumatoïdes, antithyroïdiens...etc.

2.6.2.4 Immunochimie :

- Electrophorèse des sérums, urines et LCR.
- Immunoélectrophorèse des sérums, urines et LCR.
- Dosages des immunoglobulines : IgG, IgA, IgM ;
- Dosages des IgE totales et spécifiques ;
- Dosages des composants du complément : C1q, C3, C4...ect.
- Protéines de l'inflammation : CRP, orosomucoïde...ect
- Bêta 2 de microglobuline.

2.6.2.5 Typage tissulaires : HLA

2.6.2.6 Typage cellulaire par cytométrie de flux

2.7 Modalités d'évaluation :

2.7.1 Evaluation continue :

- Evaluation du stage (Cf critères en annexe)
- Théorique : Présentation lors des séminaires et séances bibliographiques
- Communications et publications scientifiques

2.7.2 Evaluation finale :

- Épreuve écrite à la fin du stage
- Epreuve pratique à la fin du stage : Evaluation des aptitudes techniques

2.8 Validation

Le module d'immunologie est validé pour les résidents qui ont une note supérieure ou égale à la moyenne (10/20) dans les contrôles suivants :

- Contrôles continus : note sur **40**
- Evaluation finale :
 - Épreuve écrite note sur **30**
 - Epreuve pratique note sur **30**

3. Hématologie

3.1 Responsable : Pr N. Benchemsi

3.2 Enseignants et autres cadres (praticiens ou biologistes) impliqués :

Dr S. Faez, Dr H. Mifdal, Mr Mamdouh, Mme K. El Gamraoui

3.3 Lieux de formation :

Laboratoire d'hématologie CHU Ibn Rochd, durée : 6 mois

Centre régional de transfusion sanguine de Casablanca : 3 mois

3.4 Pré-requis

Cours de sémiologie et de pathologie hématologique de la 3^{ème} et 4^{ème} années des études médicales

3.5 Objectifs

Le médecin biologiste doit être capable de :

1/ En hématologie :

- Réaliser toutes les techniques de cytologie et d'hémostase actuellement disponibles
- Faire de diagnostic biologique des hémopathies bénignes ou malignes

2/ En transfusion Sanguine :

Réaliser toutes les techniques permettant d'assurer la sécurité transfusionnelle selon :

- Le référentiel des "Bonnes Pratiques en Transfusion Sanguine " édition 2006 conçu et édité par le CNTS
- La législation en vigueur parue sur le bulletin officiel depuis 1995

3.6 Programme :

3.6.1 Formation théorique

3.6.1.1 Cytologie

- L'hématopoïèse des cellules souches
- Les granulocytoses
- Le monocyte
- Le lymphocyte
- Le plasmocyte
- Les érythrocytes - Hémostase physiologique
- Métabolisme de la Vitamine B12 et de l'Acide folique
- Métabolisme du Fer
- L'hémoglobine
- Les facteurs de l'érythropoïèse

3.6.1.2 Pathologie du Globule Rouge

- Anémies microcytaires hypochromes
- Drépanocytose
- Anémies mégaloblastiques
- Sphérocytose héréditaire
- Enzymopathies érythrocytaires
- Anémie hémolytique auto-immune
- Anémies hémolytiques d'origine extra-corporelles
- Maladie hémolytique néonatale
- Aplasie médullaire
- Agranulocytose
- Hyper éosinophilie

3.6.1.3 Pathologie des Globules Blancs

- Leucémies aiguës
- Anémies réfractaires
- Dysmyéloplasies
- Syndromes myéloprolifératifs
- LLC
- Kahler
- Waldenstrom
- LMNH
- M.D.H.
- MNI
- Leucémie à tricholeucocytes

3.6.1.4 Hémostase

- Hémostase primaire
- Coagulation plasmatique
- Fibrino-formation
- Fibrinolyse
- Les purpuras
- Allongement d'un TS, TQ, TT, TCK
- Maladie de Willebrand
- Hémophilie
- CIVD
- Anticoagulants circulants
- Traitement anticoagulant
- Maladies thromboemboliques

3.6.1.5 Transfusion

- Les groupes sanguins ABO
- Les groupes sanguins Rhésus
- Les autres systèmes de groupes
- Le sang et ses dérivés.
- Transfusion, surveillance d'un polytransfusé, accidents, incidents ...

3.6.2 Formation pratique

3.6.2.1 Cytologie :

- Lecture de frottis sanguins
- Résistance globulaire
- Recherche cellules LE
- Test de Coombs direct
- Electrophorèse de l'hémoglobine
- Lecture de myélogrammes

3.6.2.2 Hémostase :

- Principes des prélèvements
- Conservation des prélèvements
- Temps de Quick
- Fibrinogène par la chaleur
- Temps de Howell
- Dosage des Facteurs V, VII + X, II
- Temps de céphaline
- Prélèvements par microméthodes
- Dosage Facteurs VIII, IX
- Bilans d'hémostase complets
- Interprétation des examens quotidiens

3.6.2.3 Immuno-hématologie

- Groupages sanguins ABO, Rhésus, Kell
- Examens de routine pour les donneurs de sang
- Test de Coombs direct et indirect.
- Dépistage des agglutinines irrégulières
- Identification des agglutinines irrégulières
- Dosage quantitatif des anticorps

3.7 Modalités d'évaluations

3.7.1 Evaluation du stage

- Sens des responsabilités/20
- Assiduité/20
- Efficacité/20
- Dynamisme/20

Note du stage = moyenne des 4 notes

3.7.2 Evaluation continue

- Contrôles théoriques mensuels

3.7.3 Evaluation finale

- Evaluation théorique écrite à la fin du stage
- Evaluation pratique à chaque paillasse :
 - Cytologie
 - Hémostase
 - Transfusion et immuno-hématologie

3.8 Validation

- **Note des évaluations théoriques** : Moyenne des notes des contrôles continus (50%) + Note de l'évaluation finale (50%)
- **Notes des évaluations pratiques (TP)**: note propre à chaque paillasse

Toute note inférieure à 10/20 en TP ou en théorie nécessite que le ou les travaux pratiques concernés ou l'examen final soit repassé dans les 6 mois.

La période de formation en TP doit avoir lieu durant les vacances du candidat

4. Bactériologie-Virologie

4.1 Responsable : Pr N. El M'daghri

4.2 Enseignants et autres cadres (praticiens ou biologistes) impliqués :
Pr H. Belabbes, Pr K. Zerouali, Mr M. El Haddad, Mr O. Diraâ, Mr K. Fdany

4.3 Lieux de formation :

Laboratoire de Microbiologie CHU Ibn Rochd & Faculté de Médecine et de Pharmacie,
durée : 9 mois

4.4 Pré-requis :

Connaissances acquises durant le 4^{ème} semestre des études médicales (2^{ème} année) et concernant notamment :

4.4.1 Les éléments de bactériologie générale et virologie générale :

- Morphologie et structure des bactéries et virus
- Relation hôtes bactéries et virus
- Principes de base d'un prélèvement de bonne qualité en microbiologie
- Les antibiotiques : classification, mécanismes d'action et de résistance, méthodes de laboratoire nécessaires pour tester la sensibilité
- Les éléments de génétique bactérienne...

4.4.2 Les éléments de systématique bactérienne et virale

(Cf polycopié de microbiologie de 2^{ème} année des études de médecine)

4.5 Objectifs :

A la fin de son stage, le résident doit être capable de :

- Préparer les milieux et réactifs nécessaires aux analyses cyto-bactériologiques courantes
- Assurer la stérilisation du matériel, milieux et réactifs nécessaires aux analyses courantes
- Choisir, commander et réceptionner les réactifs, milieux de culture, petit outillage, fongibles spécifiques à la microbiologie et assurer leur stockage dans les règles de l'art
- Choisir et rédiger les spécifications techniques nécessaires à l'achat d'un équipement de laboratoire de microbiologie
- Réceptionner un produit pathologique en s'assurant de sa qualité

- Réaliser un examen cyto bactériologique de tout prélèvement en vue du diagnostic et du suivi d'une infection bactérienne ou virale et l'interpréter selon une procédure écrite et validée
- Réaliser un antibiogramme et l'interpréter
- Réaliser et interpréter une CMI, une recherche de bêta lactamase
- Réaliser les examens pour diagnostic bactériologique de la tuberculose : examen direct, culture et identification
- Assurer la traçabilité et garantir la qualité de tous les actes réalisés grâce aux contrôles de qualité
- Assurer l'édition, la validation et l'archivage des résultats d'analyse
- Assurer le rôle de veille nécessaire aux déclarations des germes sous contrôle (maladies à déclaration obligatoire : méningocoque, pneumocoque, *Haemophilus*, *Salmonella*...) et des bactéries multi résistantes responsables d'infections nosocomiales en coordination avec le CLIN
- Connaître les principes de base et réaliser une PCR à but diagnostique ou épidémiologique
- Assurer le dialogue avec les cliniciens dans le cadre de la prise en charge des patients et de la formation continue
- Mettre à jour et rédiger une procédure de laboratoire
- Assurer sa formation continue
- Assurer la formation continue du personnel technique et infirmier qui participe à toutes les étapes du diagnostic microbiologique depuis la phase de prélèvement.

4.6 Programme :

4.6.1 Formation théorique

4.6.1.1 Généralités bactériennes et virales

- Structure bactérienne : paroi, capsule, génome
- Croissance et nutrition bactérienne, composition des milieux de culture et identification bactérienne (galeries biochimiques manuelles et automates)
- Génétique bactérienne et biologie moléculaire
- Toxines bactériennes et techniques de mise en évidence
- Antibiotiques : définition, classification, mécanismes d'action et de résistance et méthodes d'étude
- Caractères généraux, structure, classification des virus
- Multiplication virale : cas des rétrovirus
- Bactériophages

4.6.1.2 Organisation et rôles du laboratoire de microbiologie

- Sécurité dans un laboratoire
- Antisepsie, désinfection et stérilisation
- Démarche qualité dans un laboratoire de bactériologie
- Organisation des contrôles de qualité dans un laboratoire
- Qualités des prélèvements en bactériologie
- Rôle du laboratoire dans l'orientation et le suivi d'un traitement antibiotique
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic d'une infection bactérienne et/ou virale
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une méningite
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une infection urinaire
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une diarrhée
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une infection respiratoire haute ou basse
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une endocardite
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une septicémie
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une infection génitale
- Rôle du laboratoire dans le diagnostic et le suivi d'une infection nosocomiale

4.6.1.3 Systématique bactérienne

- *Neisseria* pathogènes et diagnostic différentiel
- Les Staphylocoques
- Les *Streptococcus* et entérocoques
- Pneumocoque
- Entérobactéries : *E. coli*
- Les germes de l'hospitalisme infectieux : Entérobactéries, *Acinetobacter* et pyocyanique
- *Haemophilus influenzae* et autres
- *Bordetella pertussis*
- *Helicobacter*
- *Vibrio cholerae*
- *Pseudomonas*
- *Legionella*
- *Listeria*
- *Corynebacterium*
- *Mycobacterium tuberculosis* et mycobactéries non tuberculeuses

- Anaérobies
 - Anaérobies de la flore de veillon : *Bacteroides*....

- Anaérobies des gangrènes gazeuses
- Clostridium difficile
- *Leptospira, Treponema, Borrelia*
- *Mycoplasma, Rickettsia Chlamydia*

4.6.1.4 Systématique virale

- Herpès virus : HSV, CMV, VZV, EBV
- Virus de la grippe
- Virus de la rougeole
- Virus des méningites : Enterovirus..
- Virus des infections respiratoires : VRS, parainfluenzae
- Hépatites A, B,C, D,E
- Rubéole
- Rage
- Virus des diarrhées
- Rétrovirus

4.6.1.5 Eléments d'informatique médicale : base de données, Epiinfo, Excell

4.6.2 Programme pratique

4.6.2.1 Organisation d'un laboratoire de microbiologie

- Organisation du travail et sécurité dans un laboratoire de bactériologie (banal et tuberculose) et de biologie moléculaire
- Guide des examens à l'attention des prescripteurs
- Réalisation des prélèvements bactériologiques
- Réception et validation des prélèvements
- Classeur des procédures
- Stérilisation, Désinfection
- Préparation des milieux de culture et des réactifs
- Gestion des réactifs et des marchés
- Relation avec le CLIN

4.6.2.2 Méthodes d'examen des produits pathologiques

- LCR
- Liquides biologiques: L Pleural, Ascite, L. Articulaire etc...
- Expectorations et autres prélèvements respiratoires
- Prélèvements génitaux
- Pus divers
- Hémocultures

- Selles
- Recherche et identification des Mycobactéries
- Recherche et identification des bactéries anaérobies
- Réalisation et interprétation des tests de sensibilité aux antibiotiques:
 - Antibiogramme avec détection des BLSES
 - CMI: par dilution et par E-test
 - Mise en évidence des bêta-lactamases
- Détection et interprétation des antigènes solubles
- Sérotypie (Salmonelle, *Shigella*, Pneumocoque, streptocoque, méningocoque)

4.6.2.3 Validation des résultats des examens de laboratoire en relation avec les cliniciens

4.6.2.4 Initiation aux techniques de Biologie moléculaire: PCR, RAPD, ECP

4.7 Modalités d'évaluation

4.6.1 Evaluations théoriques

1. Evaluation du pré requis à la fin du 1^{er} mois
2. Bactériologie générale
3. Bactériologie systématique
4. Virologie systématique

4.6.2 Evaluation Pratique à la fin du stage

1. Analyse cytobactériologique avec identification et tests de sensibilité aux antibiotiques et interprétation de
 - ECBU
 - Hémoculture
 - LCR ou autre liquide biologique
2. Lames pour recherche de BAAR

La note prend en compte la qualité de l'analyse, les résultats et les commentaires

4.6.3 Evaluation du stage

La note du stage prend en compte plusieurs critères, détaillés en annexe

4.8 Validation

- Evaluation théorique : Coef 1
- Evaluation pratique : Coef 1
- Evaluation du stage : Coef 1

La moyenne est requise dans chacune des 3 éléments d'évaluation ; sinon le résident est tenu de revalider selon un planning pré établi

5. Parasitologie- Mycologie

5.1 Responsable : Pr M. Soussi

5.2 Enseignants et autres cadres (praticiens ou biologistes) impliqués :

Pr M. Riyad, Dr F. El Kadioui, Dr A. Hamdani, Mr J. El Mabrouki

5.3 Lieux de formation :

Laboratoire de Parasitologie-Mycologie CHU Ibn Rochd & Faculté de Médecine de Casablanca, durée : 9 mois

5.4 Pré-requis :

Connaissances acquises lors de l'enseignement de Parasitologie-Mycologie en 3^{ème} année des études médicales (Cf Polycopié)

- Eléments de Parasitologie-Mycologie Générales (Parasitisme, classifications, cycles biologiques, modes de transmission, éléments de prophylaxie parasitaire)
- Règles générales de diagnostic en Parasitologie-Mycologie
- Eléments de Parasitologie-Mycologie Spéciales (Principales pathologies parasitaires et fongiques)

5.5 Objectifs

5.5.1 Objectifs généraux

- Préciser la systématique, la biologie et l'épidémiologie des parasitoses et mycoses les plus fréquentes au Maroc, des parasitoses émergentes et des parasitoses d'importation.
- Reconnaître les principales manifestations cliniques des maladies parasitaires et fongiques et décrire les modalités thérapeutiques
- Préciser les indications, les modalités techniques de diagnostic biologique avec leurs apports, limites, interprétation et diagnostics différentiels
- Assurer le suivi post-thérapeutique et les bilans biologiques complémentaires de ces pathologies

5.5.2 Objectifs spécifiques communs à tous les chapitres

- Définir les agents des parasitoses étudiées
- Classer les agents selon la classification systématique
- Décrire les caractéristiques morphologiques des différents stades du parasite ou du champignon
- Décrire le cycle de transmission
- Préciser l'épidémiologie (fréquence, répartition, facteurs favorisants, modalités de contamination)
- Préciser les mécanismes d'action des agents étiologiques (physiopathologie, manifestations cliniques, modifications biologiques)
- Préciser les modalités de diagnostic :
 - Prélèvements: nature, précautions, règles d'acheminement et conservation
 - Techniques utilisées : principes, indications, avantages et limites
 - Diagnostics différentiels
 - Interprétation des résultats
 - Définir les principales familles thérapeutiques utilisées dans le traitement et leurs mécanismes d'action
 - Préciser les moyens de suivi post-thérapeutique
 - Indiquer les moyens de prévention

5.6 Programme

5.6.1 Formation théorique

5.6.1.1 Parasitologie générale

- Nature, structure et classification des parasites
- Physiologie des parasites (cycle biologique, adaptation et spécificité parasitaire, relation hôte-parasite)
- Réponses immunologiques à l'agression parasitaire
- Hyperéosinophilies et anémies parasitaires
- Règles générales de diagnostic des parasitoses
- Epidémiologie parasitaire : vecteurs, hôtes, réservoirs
- Prophylaxie parasitaire

5.6.1.2 Parasitologie spéciale

Epidémiologie, diagnostic biologique et suivi post-thérapeutique des :

- Parasitoses intestinales
 - L'examen parasitologique des selles
 - les amibes du tube digestif
 - les flagellés intestinaux

- les coccidies intestinales
- les microsporidies
- les helminthes intestinaux
- Hydatidoses
- Leishmanioses
- Bilharziose urinaire (et autres bilharzioses)
- Toxoplasmose
- Paludisme
- Trichomonase urogénitale
- Distomatose hépatobiliaire (et autres distomatoses)
- Parasitoses du sujet immunodéprimé
- Ectoparasitoses
- Myiases
- Syndromes de *Larva migrans*

5.6.1.3 Mycologie générale

- Structure et classification des champignons
- Physiologie des champignons (saprophytisme et vie végétative, reproduction et besoins vitaux, relations hôte-champignons)
- Epidémiologie fongique : réservoirs, facteurs favorisants, voies de pénétration
- Règles générales et démarche de l'examen mycologique
- Antifongiques

5.6.1.4 Mycologie spéciale

Epidémiologie, diagnostic biologique et suivi post-thérapeutique des :

- Candidoses cutané-muqueuses
- Candidoses systémiques
- Dermatophyties de la peau et des phanères
- Teignes du cuir chevelu
- Mycoses des plis
- Mycoses unguéales
- Maladie dermatophytique
- Pityriasis versicolor
- Cryptococcoses
- Aspergilloses
- Pneumocystose

- Mycoses cutanées profondes :
 - Sporotrichoses
 - Chromoblastomycoses
 - Blastomycose Nord Américaine
 - Histoplasmosse Africaine
 - Mycétomes
- Mycoses du sujet immunodéprimé

5.6.2 Formation pratique

Organisation : stage hospitalier à plein temps composé de 5 éléments

Elément 1 : Organisation générale d'un laboratoire de Parasitologie -Mycologie (à valider tout au long du stage hospitalier)

- Règles générales d'organisation et gestion (commandes, gestion des stocks, archives)
- Règles de réception, enregistrement et conservation des prélèvements, délivrance des résultats des examens de laboratoire

Elément 2 : Diagnostic des parasitoses intestinales (Durée = 10 semaines)

- L'examen parasitologique des selles :

- Coprologie fonctionnelle
- Examen direct
- Techniques de coloration générales et spécifiques
- Techniques d'enrichissements physiques, diphasiques et spécifiques

- Le Scotch-test anal

Elément 3 : Diagnostic des mycoses (Durée = 10 semaines)

- Effectuer les prélèvements du cuir chevelu, de la peau glabre, des ongles, et scotch-test cutané
- Préparer et conserver les milieux de culture
- Réaliser, lire et interpréter un examen direct
- Réaliser et lire une coloration à l'encre de Chine, bleu de méthylène, Giemsa, PAS, Grocott
- Réaliser les cultures et identifications des champignons faisant l'objet du programme d'enseignement théorique et interpréter les résultats
- Réaliser l'examen mycologique des hémocultures, urines, LCR, aspiration bronchique, prélèvement buccal, vaginal, urétral, sérosités, pus... et les interpréter
- Réaliser et interpréter un antifongogramme
- Réaliser l'examen mycologique d'une biopsie cutanée et l'interpréter

Elément 4 : Diagnostic immunologique des parasitoses et mycoses (Durée = 10 semaines)

- Règles de prélèvement, enregistrement, recherche de prélèvements antérieurs
- Organisation d'une sérothèque
- Technique de diagnostic immunologique des parasitoses et mycoses faisant l'objet du programme d'enseignement théorique :
 - Indications, Modalités et interprétation
 - Suivi sérologique et examens complémentaires à effectuer et/ou à recommander

Elément 5 : Divers (Durée 6-7 semaines)

Techniques de recherche et identification de :

- *Plasmodium*
- *Leishmania*
- *Schistosoma hématobium*
- *Pneumocystis jirovecii*
- Scolex de Taenia échinocoque
- Arthropodes d'intérêt médical (poux, morpions, sarcoptes)

5.7 Modalités d'évaluation

5.7.1 Fiche d'évaluation pratique

INTITULE	Validé	Non Validé	Non disponible
1 Prélèvements uro-génitaux et buccaux : flagellés et levures			
2 Prélèvements pour recherche d'ectoparasites			
3 Examen parasitologique des selles : Examen direct, colorations et concentrations			
4 Recherche et différenciation d'amibe pathogène ou non			
5 Recherche et différenciation de flagellés pathogènes intestinaux ou uro-génitaux			
6 Identification des coccidies			
7 Identification des œufs et larves d'helminthes			
8 Identification d'anguillule (méthode de Baermann)			
9 Scotch test (oxyure et taenia)			
10 <i>Plasmodium</i> : diagnostic (frottis sanguin, goutte épaisse, bandelettes antigéniques), identification d'espèce + parasitémie			
11 Diagnostic de leishmaniose : ED, Culture, Sérologie, interprétation			
12 Identification des principaux ectoparasites (poux, sarcopte)			
13 Prélèvements mycologiques: peau, ongles, cheveux			
14 Techniques d'examens mycologiques directs et culture			
15 Identification des levures d'intérêt médical			
16 Identification des principaux Dermatophytes			
17 Recherche de <i>Cryptococcus</i> (encre de chine, culture, identification)			
18 Recherche et identification de <i>Malassezia</i>			
19 Identification des principales espèces d' <i>Aspergillus</i>			
20 Identification des principaux champignons contaminants			
21 Recherche de <i>Pneumocystis</i> : colorations et fluorescence			
22 Antifongogramme : technique, indication, interprétation			
23 Sérodiagnostic de la toxoplasmose : réalisation et interprétation			
24 Autres sérodiagnostics (anticorps) parasitaires : indication, interprétation (amibiase, hydatidose...)			
25 Antigénémies fongiques : réalisation, interprétation (<i>Cryptocoque</i> , <i>Aspergillus</i>)			
26 Sérodiagnostics (anticorps) fongiques : interprétation			

5.7.2 Contrôles continus au moyen de 5 évaluations réparties sur les 9 mois du stage

Evaluation N°1

- Parasitologie générale : définition des parasites et du parasitisme, classification, biologie, physiologie et épidémiologie générale
- Mécanismes de défense vis-à-vis des parasitoses et mycoses
- Démarche diagnostique en Parasitologie- Mycologie médicale : indications et circonstances de découverte, prélèvements, modalités et étapes diagnostiques, apports et limites de la biologie au diagnostic et suivi des parasitoses et des mycoses
- Mycologie générale : définition, structure, classification, biologie, physiologie et épidémiologie générale des champignons
- Les Antifongiques

Evaluation N°2

- Mycoses cutané-muqueuses (Dermatophytes, *Candida*, *Malassezia*)
- Mycoses de l'immunodéprimé
- Mycoses profondes cutanées et systémiques
- Les infections nosocomiales fongiques

Evaluation N°3

- Parasites intestinaux (parasitoses intestinales)
- Myiases et ectoparasitoses
- Distomatoses
- Syndromes de Larva migrans

Evaluation N°4

- Leishmanioses
- Parasitoses urogénitales
- Kyste hydatique

Evaluation N°5

- Parasitoses de l'Immunodéprimé
- Paludisme
- Toxoplasmose

5.7.3 Evaluation finale à la fin du stage comportant :

- Un examen théorique d'une durée de 2 heures (2 à 3 questions portant sur le programme)
- Un examen pratique aux différentes paillasses :
 - J1 : Mycologie
 - J2 : Coprologie parasitaire
 - J3 : Sérologies parasitaires
 - J4 : Divers

5.8 Validation

La validation du cursus de Parasitologie-Mycologie, porte sur les critères suivants:

- **Note de stage** (coefficient 1)
La note de stage tient compte de :
 - Critères d'évaluation du stage précisés en annexe
 - Fiche d'évaluation pratique
- **Note de l'évaluation théorique** (coefficient 1)
 - Contrôles continus (5 évaluations : une par mois) : 50% de la note
 - Examen final : 50% de la note
- **Note de l'évaluation pratique** (coefficient 1)

Toute note inférieure à 10/20 nécessitera d'être revalidée selon un planning pré établi avec le résident.

Evaluation finale du résident

L'examen de fin de spécialité de Biologie Médicale se tient à la fin des quatre années de formation et porte sur l'ensemble des cinq disciplines (Biochimie, Hématologie, Microbiologie, Parasitologie et Immunologie). Il se déroule selon les modalités fixées par les textes.

Admissibilité

- 1- Titre et travaux à présenter en 15 minutes au maximum (Coefficient 1)
- 2- Contrôles continus (Coefficient 1)
- 3- Deux épreuves écrites :
 - Composition écrite de 2 heures en connaissances fondamentales (Coefficient 1)
 - Composition écrite de 2 heures portant sur les aspects d'application et d'interprétation de la spécialité (Coefficient 1)

Admission

Deux épreuves pratiques :

- La première épreuve porte sur l'analyse et la conduite à tenir devant une situation spécifique à la discipline concernée (Coefficient1)
 - Préparation de l'épreuve en 45 minutes
 - Présentation en 15 minutes
- La deuxième épreuve consiste soit en la réalisation d'une démonstration, d'une expérience ou d'une exploration fonctionnelle, soit en l'analyse d'un produit, soit en un exposé particulier à la spécialité choisie (Coefficient1)
 - Préparation de l'épreuve en 45 minutes
 - Présentation en 15 minutes

ANNEXE

CRITERES D'EVALUATION DU STAGE

1. Assiduité- Ponctualité
2. Qualités humaines
 - Capacité d'intégration dans l'équipe
 - Capacité à écouter
 - Capacité à s'exprimer clairement
 - Respect des règles de savoir vivre
3. Efficacité
 - Capacité d'organisation
 - Prises d'initiatives
 - Qualité du travail réalisé
 - Capacité à gestion et d'autonomie à la paillasse
4. Sens des responsabilités
5. Dynamisme scientifique
 - Participation aux travaux de recherche et développement
 - Présentations affichées et orales des travaux
 - Rédaction d'articles scientifiques
 - Rédaction de procédures
 - Présentations aux staffs techniques
 - Présentations bibliographiques