

## BTS analyses de Biologie médicale

### Architecture des programmes

Discipline	modules	intitulé	théorie	AT	CCF
Biochimie	1	Biochimie structurale	x		
	2	analyse instrumentale		x	1ère année
	3	enzymologie	x	x	1ère année
	4	biologie cellulaire	x		
	5	biologie moléculaire	x	x	1ère année
	6	Métabolisme	x		
	7	Immuno-analyse		x	2ème année
	8	Biochimie clinique	x	x	2ème année
Microbiologie	1	bactériologie générale	x		
	2	Méthodes d'analyse en bactériologie		x	1ère année
	3	Bactériologie systématique	x	x	1ère année
	4	Microbiologie médicale	x	x	2ème année
	5	Virologie	x	x	2ème année
	6	Mycologie	x	x	2ème année
	7	Parasitologie	x	x	2ème année
Hématologie	1	Cytologie sanguine et médullaire	x	x	1ère année
	2	Hémopathies	x	x	2ème année
	3	Hémostase	x	x	2ème année
	4	Immuno-hématologie		x	1ère année
Anatomopathologie	unique		x	x	2ème année
Immunologie	1	Antigènes anticorps	x		
	2	Réaction Ag-Ac in vitro	x	x	en situation
	3	Mécanisme de l'immunité	x		
	4	Expression de la réponse immunitaire	x		

**Biochimie : Horaires indicatifs enseignement théorique et activités technologiques**

Module 1	Biochimie structurale	Première année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Constituants chimiques de la matière vivante	5 h	
2- Protides	17 h	
3- Glucides	7 h	
4- Lipides	5 h	
5- Bases nucléiques et nucléotides	2 h	
Total	36 h (4 h x 9) <b>9 semaines</b>	

Module 2	Analyse instrumentale	Première année
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Méthodes volumétriques		4
2- Méthodes électrométriques		2
3- Méthodes optiques		7
4- Méthodes de fractionnement		5
5- Méthodes automatiques		1
Total		<b>19 semaines</b>

Module 3	Enzymologie	Première année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Caractéristiques générales de la réaction enzymatique	4 h	
2- Cinétique michaelienne	6 h	
3- Coenzymes	3 h	
4- Enzymes allostériques	2 h	
5- Applications à l'analyse médicale	9 h	
Total	24 h (4 h x 6) <b>6 semaines</b>	
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Dosage d'enzyme		4
2- Dosage de substrat		
3- Electrode à enzyme		
Total		<b>4 semaines</b>

Module 4	Biologie cellulaire	Première année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Organisation générale d'une cellule animale	4 h	
2- Membranes cellulaires	5 h	
3- Transferts membranaires	5 h	
4- Communication cellulaire	6 h	
Total	20 h (4 h x 5) <b>5 semaines</b>	

Module 5	Biologie moléculaire	Première année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Génome et expression des gènes	9 h	
2- Outils et techniques de la biologie moléculaire	10 h	
3- Applications à la biologie médicale	5 h	
Total	24 h (4 h x 6) <b>6 semaines</b>	
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Extraction, quantification		
2- Electrophorèse		
3- PCR		3
Total		<b>3 semaines</b>

Module 6	Métabolisme	Seconde année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1-Métabolisme énergétique Bioénergétique (4 h) Voies du métabolisme énergétique (10 h)	14 h	
2- Autres voies du métabolisme glucidique	2 h	
3- Autres voies du métabolisme lipidique	2 h	
4- Métabolisme azoté	2 h	
Total	20 h (2 h x 10) <b>10 semaines</b>	

Module 7	Immuno-analyse	Seconde année
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Immuno-enzymologie (compétition, sandwich)		
2- Immunochromatographie		
3- Immunoprécipitation		5
Total		<b>5 semaines</b>

Module 8	Biochimie clinique	Seconde année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Exploration fonctionnelle rénale	5 h	
2- Exploration du métabolisme hydro-électrolytique	5 h	
3- Exploration du métabolisme phospho-calcique	3 h	
4- Exploration de l'équilibre acido-basique et des gaz du sang	4 h	
5- Exploration des diabètes	4 h	
6- Exploration des protéines plasmatiques	3 h	
7- Exploration des lipides plasmatiques	4 h	
8- Exploration fonctionnelle hépatique	3 h	
9- Exploration de la fonction thyroïdienne	2 h	
Total	32 h (2 h x 16) <b>16 semaines</b>	
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Etude d'un coffret de dosage		1
2- Comparaison des méthodologies		2
3- Exploration fonctionnelle rénale		2
4- Exploration de l'équilibre hydro-électrolytique		2
5- Exploration du métabolisme phosphocalcique		2
6- Exploration du pH et des gaz du sang		1
7- Exploration fonctionnelle hépatique		2
8- Dépistage et suivi du diabète		2
9- Exploration des protéines plasmatiques		2
10- Exploration du métabolisme du fer		1
11- Exploration des lipides plasmatiques		2
12- Infarctus du myocarde		1
13- Exploration en hormonologie		1
Total		<b>21 semaines</b>

**BIOCHIMIE - Repères pour la formation**

<b>Module 1 – Biochimie structurale</b>		
		Il est possible de traiter les modules par parties.
	<b>Référentiel</b>	<b>Précisions</b>
1.2.3.	On donnera les notions de pression osmotique et de force ionique d'une solution	Définir et savoir appliquer la formule de calcul de la pression osmotique et de la force ionique.
2.1.	On développera plus particulièrement les propriétés des acides aminés naturels présentant un intérêt analytique	L'étudiant doit savoir reconnaître les formules semi-développées des vingt acides aminés protéinogènes. Propriétés à traiter : ionisation, solubilité, polarité, absorption de la lumière et réaction à la ninhydrine.
3.	L'étude des propriétés physiques et chimiques des oses et des osides ...	Ce commentaire s'applique à la totalité du paragraphe 3 « Glucides ».
3.1.1.	Structure, propriétés et classification des oses	Structures à connaître : glycéraldéhyde, dihydroxyacétone, ribose, glucose, fructose, galactose. Propriétés à traiter : solubilité, caractère réducteur, réactions furfuraliques (chromatographie sur couche mince).
3.2.3.	On choisira comme exemples des polyosides...	Lire : « polyosides ».
3.2.5	Esculine	L'exemple de l'esculine n'est pas à traiter obligatoirement.
4.1.1.	Structure des acides gras naturels	À partir de la nomenclature officielle, l'étudiant doit savoir écrire la formule semi-développée d'un acide gras. Mentionner également la nomenclature utilisée en nutrition.
	On donnera des exemples d'acides gras...	Se limiter à montrer que la structure des prostaglandines et des thromboxanes dérive de l'acide arachidonique.
4.1.2.	Alcools : Icohols ....	Lire : Alcools : glycérol, cholestérol, alcools gras, sphingosine.
4.2.	Lipides simples	Ajouter : « On donnera leur définition et leurs caractéristiques structurales ».
4.4.	On abordera succinctement les vitamines A, D, E, K.	Montrer la nature isoprénique des vitamines A, D, E, K, de l'ubiquinone, des acides biliaires et des hormones stéroïdes.
5.1.	Molécules constitutives	Reconnaître le caractère purique ou pyrimidique des bases.
5.2.	Nucléosides et nucléotides	L'étude porte bien sur les nucléosides et nucléotides en général, y compris ATP et NAD. Les propriétés spectrales concernent les coenzymes NAD et NADP.

<b>Module 2 – Analyse instrumentale</b>		
2.1.	pH-métrie	Les bases théoriques de la réalisation des solutions tampons sont traitées en Sciences physiques et chimiques.
3.5.	Contrôle de qualité d'un spectrophotomètre	Pour le contrôle de la thermostatisation, il s'agit de sensibiliser les étudiants à l'importance du paramètre température sur le résultat des mesures notamment de cinétique enzymatique.
4.1.	Centrifugation	Les bases théoriques de la centrifugation sont traitées en Sciences physiques et chimiques.

4.2.1.	Chromatographie sur couche mince	L'objectif étant de mettre en évidence les facteurs intervenant dans la séparation chromatographique, cette technique peut également être réalisée avec des acides aminés.
4.2.4.	Chromatographie liquide haute performance	Remplacer « on réalisera » par « on pourra réaliser » une chromatographie.
4.3.	On citera l'électrophorèse capillaire	Présenter le principe simplifié et donner des exemples d'application.

### Module 3 – Enzymologie – Enseignement théorique

2.1.	Représentations graphiques	Traiter au minimum Michaelis-Menten et Lineweaver-Burk
2.3.	Les représentations graphiques des inhibitions	Se limiter à l'inhibition compétitive.
3.	On présentera la structure des principaux coenzymes	Présenter au minimum : ATP, NAD/NADP, FAD et coenzyme A.
4.	On définira l'allostérie ...	Présenter la structure oligomérique des enzymes allostériques, le phénomène de coopérativité, l'allure sigmoïde (coopérativité positive) et l'existence d'effecteurs allostériques.
5.2.1.	Dosage de substrats	On décrira les méthodes de dosage, point final et cinétique, avec une ou plusieurs enzymes.

### Module 4 – Biologie cellulaire

4.2	On évoquera les cytokines, hormones et neurotransmetteurs	Définir les trois types de communication : autocrine-paracrine, endocrine et neurocrine.
-----	---	--

### Module 5 – Biologie moléculaire

2.	Outils et techniques de la biologie moléculaire	Le terme présenter peut correspondre à une définition, un exemple significatif, un schéma explicatif....
----	---	--

### Module 6 - Métabolisme

		Il est intéressant de démarrer la biochimie clinique (module 8) en début de seconde année. Il n'est pas indispensable d'avoir traité tout le métabolisme (module 6) pour aborder la biochimie clinique (module 8). Il est donc possible d'imbriquer les modules 6 et 8.
1.2.1.	La glycolyse, la fermentation lactique, la décarboxylation oxydative du pyruvate devront être connues	L'étudiant doit savoir compléter un schéma représentatif de la glycolyse avec les noms des molécules, des coenzymes, des enzymes. Ne pas traiter le mécanisme détaillé de la décarboxylation oxydative du pyruvate.
	On présentera le cycle de Krebs	L'étudiant doit savoir repérer sur un schéma du cycle de Krebs les étapes de déshydrogénation, de décarboxylation, de phosphorylation.
	On détaillera la $\beta$ -oxydation des acides gras saturés à nombre pair d'atomes de carbone	L'étudiant doit savoir repérer sur un schéma représentatif d'un tour d'hélice de Lynen les étapes de déshydrogénation, hydratation et lyse.
1.2.2.	Pour ces voies métaboliques, on précisera la localisation tissulaire, on établira le bilan ....	Présenter succinctement ces voies métaboliques (formule développée de l'UDPG non exigée).
1.2.3	Néoglucogenèse	Présenter les trois étapes caractéristiques de la néoglucogenèse à partir du pyruvate. Situer les niveaux d'entrée des substrats suivants : lactate, alanine et aspartate, glycérol.

2.1	Voie des pentoses phosphates	L'étudiant doit connaître les deux principaux intérêts de cette voie métabolique et savoir écrire la première étape (G6PDH).
4.1	Protéolyse	Donner : -l'équation d'hydrolyse de la liaison peptidique, -les localisations de la protéolyse, -des exemples de protéases et leur spécificité.
4.3	Uricogénèse	Indiquer l'origine purique de l'acide urique. Présenter succinctement cette voie métabolique en faisant le lien avec les pathologies associées.

<b>Module 7 - Immunoanalyse</b>		
1.	Immuno-enzymologie	Il est possible de doser un autre analyte qu'une hormone.

<b>Module 8 – Biochimie clinique – Enseignement théorique</b>		
		Il est recommandé d'envisager la progression des activités technologiques de manière à être en phase avec l'enseignement théorique. Certaines analyses doivent être réalisées en relation avec l'hématologie : dosage du fer, immunofixation.
1.2.	Principales pathologies rénales	Se limiter à l'insuffisance rénale et au syndrome néphrotique.
3.2.	Principaux troubles du métabolisme phospho-calcique	Se limiter aux définitions et à quelques manifestations cliniques.
4.1.3.	Notions sur la régulation de la ventilation pulmonaire	Se limiter à la présentation de la boucle régulatrice (chémo-récepteurs, centres bulbaires, voie nerveuse, muscles respiratoires)
4.2.	Désordres de l'équilibre acido-basique	Définir acidose et alcalose. Expliquer l'origine métabolique ou respiratoire de ces troubles et leur compensation éventuelle.
5.1.1.	Digestion des glucides	Présenter schématiquement la digestion de l'amidon et des diholosides. Présenter l'absorption intestinale du glucose, en liaison avec le cours de biologie cellulaire.
5.2.	Diabète insulino-dépendant et diabète non insulino-dépendant	Présenter les deux types de diabètes : origines, manifestations biologiques et/ou cliniques.
6.1.	Protéines plasmatiques	Présenter les protéines plasmatiques sous forme d'un tableau. Les valeurs numériques ne sont pas à connaître.
7.1.1.	Digestion des lipides	Présenter schématiquement la digestion et l'absorption intestinale des triglycérides
7.2.1.	Classification des dyslipoprotéïnémie	Montrer le tableau de classification des hyperlipoprotéïnémies
7.3.	Maladies cardio-vasculaires	Définir les deux pathologies et présenter succinctement les facteurs de risques et les moyens de prévention.
9.2.	Hyper et hypothyroïdies	Présenter sommairement les manifestations cliniques.
<b>Activités technologiques</b>		
8.	Dépistage et suivi du diabète	Il faut absolument commencer par la détermination de la glycémie

## BTS analyses de Biologie médicale

### Microbiologie Horaires indicatifs enseignement théorique et activités technologiques & Repères pour la formation

<b>Module 1</b>			
<b>Bactériologie générale</b>	<b>Première année</b>	Théorie	Pratique
<b>Enseignement théorique</b>	<b>Repères pour la formation</b>		
1. Introduction	Place dans le monde vivant. Notions de saprophytisme, commensalisme, symbiose. Composition et rôles des flores commensales.	<b>2 h</b>	
2. Structure	Ne présenter que des "modèles simplifiés" à l'exception de la paroi dont l'étude sera détaillée.	<b>5 h</b>	
3. Nutrition . métabolisme	Aborder dans cette partie les notions de besoins élémentaires, besoins spécifiques, besoins énergétiques en lien avec les activités technologiques du module 2 .	<b>4 h</b>	
4 . Génétique bactérienne	Présenter un schéma simplifié de la relation gène . protéines permettant le lien génotype - phénotype.	<b>4 h</b>	
	Présenter les propriétés des plasmides et des transposons nécessaires à la compréhension du phénomène de transfert de gènes de résistance aux antibiotiques.		
	Présenter succinctement le phénomène de transduction spécialisée et de bactérie lysogène.		
	Présenter succinctement les différents types de mutation en lien avec la fréquence d'apparition.		
5 . Taxonomie	Montrer l'évolution de la taxonomie phénotypique vers la taxonomie génotypique, à l'aide d'un exemple, tel que celui du genre <i>Pseudomonas</i>	<b>3 h</b>	
	Pour les méthodes de biologie moléculaire : se contenter de les citer, d'indiquer leur intérêt et leur limite dans le cadre de leur application à l'identification génotypique.		
6 . Agents antibactériens	Lors de la présentation des mécanismes de résistance aux antibiotiques, évoquer la notion de niveau de résistance.	<b>6 h</b>	
7 . Pouvoir pathogène des bactéries	Insister sur la notion de pouvoir pathogène spécifique de bactéries pathogènes telles que <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>Chlamydia</i> , gonocoques...	<b>4 h</b>	
	Pour les bactéries opportunistes la notion de "terrain" sera développée dans le chapitre 8		
8 . Infections communautaires et nosocomiales	Profiter de la présentation des voies de transmission des bactéries pathogènes pour présenter la démarche d'évaluation des risques biologiques.	<b>2 h</b>	
<b>Total cours module 1</b>	<b>15 séances de 2 heures</b>	<b>30 h</b>	

<b>Module 2</b>			
<b>Méthodes d'analyse en bactériologie</b>	<b>Première année</b>	Théorie	Pratique
<b>Activités technologiques</b>	<b>Repères pour la formation</b>		
1 . Présentation des analyses dans laboratoire			<b>4 h</b>
2 . Etude morphologique des bactéries et examens microscopiques	Les colorations fondées sur le principe de l'acido.alcoolrésistance seront réalisées lors de l'étude des mycobactéries en deuxième année, (coloration de ZIEHL-Neelsen, Degommier, ...). Les colorations de spores peuvent être réalisées sur des bactéries anaérobies strictes du genre Clostridium.		<b>12 h</b>
3 . Isolement et étude macroscopique des bactéries			<b>4 h</b>
4 . Milieux de culture			
4.1 Nutrition et milieux de culture	En lien avec le chapitre 3 du module 1, chercher à mettre en évidence l'aspect nutritionnel des milieux de culture. Traiter en particulier la notion d'exigence nutritionnelle.		<b>8 h</b>
4.2 Isolement et identification	Ces séances seront l'occasion d'introduire l'utilisation des milieux sélectifs en vue d'une démarche d'identification d'une bactérie pathogène à partir d'un produit pathologique		<b>24 h</b>
5 . Antibiogramme et contrôle de qualité			<b>8 h</b>
<b>Total A.T. module 2</b>	<b>14 séances de TP de 2 X 2 heures</b>		<b>60 h</b>

<b>Module 3</b>			
<b>Systématique bactérienne</b>	<b>Première année</b>	Théorie	Pratique
<b>Enseignement théorique</b>	<b>Repères pour la formation</b>		
1 . Enterobacteriaceae	Pour les entérobactéries comme pour l'ensemble des familles et genres bactériens cités dans le module 3, effectuer une étude complète (caractères bactériologiques, pouvoir pathogène, physiopathologie). Insister sur les genres et espèces les plus fréquemment rencontrées en pathologie humaine en particulier <i>E.coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> . Etudier la sensibilité aux $\beta$ -lactamines : phénotype sauvage et phénotypes de résistance (pénicilline, BLSE...).	<b>7 h</b>	
2 . Vibrio, Aeromonas	Insister sur <i>Vibrio</i> , développer la physiopathologie du choléra : structure et mode d'action de la toxine .Ne pas traiter la sensibilité aux antibiotiques.	<b>3 h</b>	
3 . Pseudomonas, Burkholderia, Stenotrophomonas	Montrer la place particulière de <i>P.aeruginosa</i> au sein de ce groupe, et développer ses facteurs de pathogénicité. Insister sur la notion de niveau de résistance élevé aux antibiotiques.	<b>3 h</b>	
4 . Acinetobacter	Montrer que ce genre est essentiellement rencontré dans les infections nosocomiales. Insister sur la notion de niveau de résistance élevé aux antibiotiques.	<b>1 h</b>	
5 . Staphylocoques	Distinguer <i>S.aureus</i> et les staphylocoques à coagulase négative. Pour <i>S.aureus</i> développer les différents types d'infection , facteurs de pathogénicité, substances secrétées, sensibilité aux antibiotiques et place dans les infections nosocomiales.	<b>5 h</b>	
6 . Streptococcus . Enterococcus	L'espèce Streptococcus pneumoniae ne sera traitée qu'en deuxième année. Concernant <i>Enterococcus</i> , on insistera sur le niveau de résistance aux aminosides en lien avec l'association aux $\beta$ -lactamines.	<b>4 h</b>	
<b>total cours module 3</b>	<b>11 séances de 2 heures</b>	<b>22 h</b>	



Module 3			
Systématique bactérienne	première année	Théorie	Pratique
Activités technologiques	repères pour la formation		
1 . Bacilles à Gram négatif non exigeant	On peut consacrer 3 séances aux entérobactéries, en lien avec le cours de systématique ( <i>Salmonella</i> , <i>Shigella</i> , <i>E.coli</i> , <i>Proteus</i> , <i>KES</i> , <i>Yersinia</i> ), deux séances <i>Pseudomonas</i> et apparentés ainsi que <i>Acinetobacter</i> (bactéries de l'hospitalisme), une séance <i>Vibrio</i> , <i>Aeromonas</i> . Pour les entérobactéries lors de la réalisation de l'antibiogramme, on mettra en évidence pour les $\beta$ -lactamines la notion de phénotype sauvage (quatre types différents) et de phénotype de résistance (pénicillinase, BLSE...) Pour les <i>Pseudomonas</i> et <i>Acinetobacter</i> l'antibiogramme est à réaliser.		28 h
2 . Staphylocoques	Lors de la réalisation de l'antibiogramme, mettre en évidence les trois phénotypes de <i>S.aureus</i> par rapport à la sensibilité aux $\beta$ -lactamines. Insister sur la notion de multirésistance des SARM.		8 h
3 . Streptococcus . Enterococcus	Réaliser l'antibiogramme. Concernant <i>Enterococcus</i> , insister sur le niveau de résistance aux aminosides en lien avec l'association aux $\beta$ -lactamines.		8 h
<b>Total A.T. module 3</b>	11 séances de TP de 2 X 2 heures		44 h
<b>TOTAL cours première année</b>		52 h	
<b>TOTAL A.T. première année</b>			104 h

Module 3			
Systématique bactérienne	Seconde année	Théorie	Pratique
Enseignement théorique	Repères pour la formation		
6. <i>Streptococcus</i> , <i>Enterococcus</i>	Traiter en seconde année le cas de <i>Streptococcus pneumoniae</i> et insister sur sa sensibilité à la pénicilline.	1 h	
<b>Pour les groupes suivants on ne traitera pas la sensibilité aux antibiotiques</b>			
7. <i>Neisseria</i> . <i>Branhamella</i>	Développer essentiellement <i>Neisseria gonorrhoeae</i> et <i>Neisseria meningitidis</i>	3 h	
8. <i>Haemophilus</i> . <i>Pasteurella</i>	Concernant <i>Haemophilus</i> , présenter les espèces du genre <i>Haemophilus</i> , et développer <i>H.influenzae</i> . Concernant <i>Pasteurella</i> , ne présenter que l'espèce <i>multocida</i>	3 h	
<i>Bordetella</i>	Présenter les espèces du genre <i>Bordetella</i> et développer <i>B.pertussis</i> .	1 h	
<i>Legionella</i>	Présenter les espèces du genre <i>Legionella</i> et développer <i>L.pneumophila</i> .	2 h	
9 . <i>Corynebacterium</i> , <i>Listeria</i>	Présenter les espèces du genre <i>Corynebacterium</i> et développer <i>C.diphtheriae</i> . Concernant <i>Listeria</i> , ne présenter que l'espèce <i>monocytogenes</i>	3 h	
10 . <i>Campylobacter</i>	Ne développer que <i>C.jejuni</i>	1 h	
11 . Bactéries anaérobies strictes	Parmi les <i>Clostridium</i> , insister sur <i>C.perfringens</i> et <i>C.difficile</i> . Etudier <i>B.fragilis</i> . Ne pas faire une étude détaillée de <i>C.botulinum</i> et <i>C.tetani</i>	5 h	
12 . <i>Mycobacteriaceae</i>	Etudier de façon détaillée les bacilles tuberculeux. Aborder l'étude des mycobactéries atypiques les plus fréquemment rencontrées. Ne pas faire une étude détaillée de <i>M.leprae</i>	5 h	
13 . <i>Spirochetaceae</i>		2 h	
14 . <i>Mycoplasmes</i> et <i>Chlamydiae</i>		4 h	
<b>Total cours module 3</b>	<b>15 séances de 2 heures</b>	<b>30 h</b>	

Module 3			
Systématique bactérienne	Seconde année	Théorie	Pratique
Activités technologiques	Repères pour la formation		
<i>Haemophilus</i>	Réaliser l'antibiogramme et le test céfinase.		4 h
<i>Pasteurella</i>	Il est possible de réaliser une identification de <i>Pasteurella</i> à l'aide d'une galerie API 20E lors de l'étude des pus.		
<i>Campylobacter</i>	Il est possible de réaliser une identification de <i>Campylobacter</i> lors de l'étude des coprocultures.		
<i>Neisseria, Branhamella</i>	Ne pas réaliser d'antibiogramme		4 h
<i>Listeria</i>	Il est possible de réaliser une identification de <i>Listeria monocytogenes non hémolytique</i> , lors de l'étude des LCR.		
<i>Corynebacterium</i>			2 h
Bactéries anaérobies strictes	Réaliser l'identification et éventuellement l'antibiogramme.		6 h
<i>Mycobactéries</i>			6 h
<b>Total A.T. module 3</b>			<b>22 h</b>

Module 4			
Microbiologie médicale	Seconde année	Théorie	Pratique
Enseignement théorique	Repères pour la formation		
	Consacrer deux à trois heures pour la présentation de chaque type d' infection indiqué dans le référentiel, soit environ 20 heures au total.		
<b>Total cours module 4</b>		<b>22 h</b>	

Module 4			
Microbiologie médicale	Seconde année	Théorie	Pratique
Activités technologiques	Repères pour la formation		
1 . Urines			12 h
2 . Selles			12 h
3 . Hémodcultures			12 h
4 . Liquide céphalorachidien			8 h
5 . Pus			6 h
6 . Prélèvement trachéo.bronchiques			12 h
7 . Prélèvement sphère ORL			12 h
8 . Prélèvements génitaux			14 h
9 . Rôle du laboratoires dans la prise en charge d'une antibiotique			10 h
9.1 Détermination de la CMI	Il est possible de réaliser la détermination de la CMB		
9.2 Association d'antibiotiques			
<b>Total A.T. module 4</b>			<b>98 h</b>

Module 5			
Virologie	Seconde année	Théorie	Pratique
Enseignement théorique et activités technologiques	Repères pour la formation		
1 . Généralités sur les virus			6 h
2 . Méthodes de diagnostic	Réaliser les sérodiagnostics en utilisant uniquement des techniques actualisées.		30 h
3 . Virologie systématique			14 h
<b>Total cours et A.T. module 5</b>			<b>50 h</b>

<b>Module 6</b>			
<b>Mycologie</b>	<b>Seconde année</b>		
<b>Enseignement théorique et activités technologiques</b>	<b>Repères pour la formation</b>	Théorie	Pratique
1. Caractères généraux des champignons			<b>4 h</b>
2 . Apport du laboratoire dans le diagnostic des mycoses			<b>3 h</b>
3 . Etude des différentes mycoses			
3.1 Levures	Candidose : réaliser si possible un antifongogramme en milieu liquide.		<b>10 h</b>
3.2 Mycoses à champignons filamenteux	Il est possible de réaliser le diagnostic d'une aspergillose lors de l'étude des infections respiratoires basses.		<b>4 h</b>
3.3 Dermatophytes			<b>6 h</b>
<b>Total cours et A.T. module 6</b>			<b>27 h</b>

<b>Module 7</b>			
<b>Parasitologie</b>	<b>Seconde année</b>		
<b>Enseignement théorique et activités technologiques</b>	<b>Repères pour la formation</b>	Théorie	Pratique
1. Généralités sur les parasites			<b>2 h</b>
2 . Apport du laboratoire au diagnostic des parasites	L'apport du laboratoires au diagnostic des parasitoses peut être traité lors de l'étude de différentes parasitoses.		
3 . Etude des différentes parasitoses			
3.1 Parasitose du tube digestif			
3.1.1 Protozooses			<b>11 h</b>
3.1.2 Helminthiases			<b>12 h</b>
3.2 Parasitoses extra.digestives			
3.2.1 Parasitoses génito.urinaires			
Trichomonase			<b>2 h</b>
Schistosomiase			<b>2 h</b>
3.2.2 Parasitoses tissulaires			
Paludisme			<b>10 h</b>
Trypanosomiase			<b>2 h</b>
Leishmanioses			<b>2 h</b>
Toxoplasmose			<b>6 h</b>
Filiariose			<b>2 h</b>
<b>Total cours et A.T. module 7</b>			<b>50 h</b>
<b>TOTAL cours seconde année</b>		<b>52 h</b>	
<b>TOTAL A.T. seconde année</b>			<b>247 h</b>

**Hématologie et Anatomopathologie**  
**Horaires indicatifs enseignement théorique et activités technologiques**

Module 1	Cytologie sanguine et médullaire	Première année
Enseignement théorique (assuré en atelier)	Nombre d'heures	
1- Généralités sur le sang	3 h	
2- Erythrocytes	10 h (1)	
3- Leucocytes	8 h (2)	
4- Thrombocytes	2 h (3)	
5- Hématopoïèse	3 h	
Total	26 h	
26 semaines	<b>26 semaines (1h)</b>	
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Réalisation d'un hémogramme par une méthode non automatisée		(à titre indicatif : )
1-1 Numérations		3
1-2 Hématocrite		1
1-3 Héoglobine		1
1-4 Indices		2
1-5 Frottis		1
1-6 Formule leucocytaire (et cytologie : thrombocytaire, érythrocytaire)		4
2- Automatisation de l'hémogramme		2
3- VS		1
4- Réticulocytose		1
5- Myélogramme		4
Total		<b>20 semaines</b>

Module 2	Hémopathies	Seconde année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Anémies	14 h	
2- Polyglobulies	2 h	
3- Leucopénies	1 h (2)	
4- Hyperleucocytoses	1 h	
5- Thrombopénies et hyperthrombocytoses	2 h	
6- Aplasies	2 h	
7- Syndromes myéloprolifératifs : caractéristiques géne	3 h	
8- Syndromes lymphoprolifératifs	3 h	
9- Leucémies aiguës	2 h	
10- Syndromes myélodysplasiques	2 h	
Total	32h (2h x 16 ) <b>16 semaines (2h/s)</b>	

Activités technologiques	Nombre de séances
1- Exploration du métabolisme du fer	1 (4)
2- Etude des hémoglobines	1 (4)
3- Enzymes leucocytaires	1
4- Principales hémopathies	(à titre indicatif : )
b 4-1 Anémies	4
4-2 Aplasies	1
4-3 Hyperleucocytoses	2
4-4 Syndromes myéloprolifératifs	2
4-5 Syndromes lymphoprolifératifs	2
4-6 Leucémies aiguës	1
4-7 Myélodysplasies	1
Total	<b>16 semaines</b>

Module 3	Hémostase	Seconde année
Enseignement théorique	Nombre d'heures	
1- Physiologie	11 h	
2- Exploration	2 h	
3- Pathologie	7 h	
Total	20h (2h x 10) <b>10 semaines (2h/s)</b>	
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Bilan d'hémostase		2
2- Recherche d'ACC		1
3- Dosages spécifiques		2
4- Automatisation		1
Total		<b>6 semaines</b>

Module 4	Immuno-hématologie	Première année
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Système ABO		3
2- Système Rhésus		
3- Autres systèmes		3
4- Agglutinines irrégulières		
Total		<b>6 semaines</b>

Notes (d'après les commentaires du référentiel de certification, rubrique des savoirs associés) :

- (1) : à aborder en lien avec le cours de Biochimie
- (2) : à aborder en lien avec le cours d'Immunologie
- (3) : sera en partie abordé en seconde année, au cours du module 3 d'hématologie
- (4) : peut être réalisé en lien avec les activités technologiques de Biochimie

### Anatomopathologie: enseignement théorique et activités technologiques

Module unique	Anatomopathologie	Seconde année
Activités technologiques		Nombre de séances
1- Techniques histologiques		
2- Cytologie		4
3- Techniques cytogénétiques		
Total		<b>4 semaines</b>

**Immunologie - Horaires indicatifs**

<b>MODULE 1</b>		<b>Total</b>
<b>Antigènes anticorps</b>	<b>13 semaines 1h30</b>	<b>19,5 h</b>
<b>1- Présentation de l'ensemble du système immunitaire</b>		<b>2 h</b>
<b>2- Immunoglobulines</b>		
- Anticorps :		
Structure et classification		1,0 h
Diversité (isotype, allotype, idiotype)		1,0 h
Synthèse des anticorps		0,5 h
Paratope		0,5 h
Anticorps polyclonaux et monoclonaux (Comparaison, utilisation, fabrication des Ac monoclonaux et obtention des Ac polyclonaux)		2,0 h
- Super famille des immunoglobulines :		1,0 h
BCR		
TCR		
Protéines accessoires		
Molécules d'adhésion		
<b>3- Antigènes</b>		
- Epitope (caractéristiques, valence, spécificité)		2,0 h
- Classification des antigènes (nature physique, chimique, origine (spécificités inter et intra-espèces), antigènes thymo-dépendants et indépendants)		2,0 h
- Pouvoir immunogène		1,0 h
- Etude de différents antigènes :		6,5 h
Erythrocytaires		
Lymphocytaires (molécules CD et sous-populations lymphocytaires)		
Système HLA		
Bactériens		
Viraux		
Parasitaires		

<b>MODULE 2</b>		<b>Total</b>
<b>Réaction antigène-anticorps in vitro</b>	<b>13 semaines 1h30</b>	<b>19,5 h</b>
<b>1- Caractéristiques générales</b>		
- caractéristiques de la réaction Ag-Ac		1,0 h
- Réaction sérologique : principe général, techniques qualitatives, semi-quantitatives, quantitatives, dilutions préalables du sérum, dilutions en série, titre).		2,5 h
- Notion de témoin et de contrôle		1,0 h
contrôle de qualité		1,0 h
<b>2- Classification des réactions Ag-Ac in vitro</b>		1,0 h
<b>3- Etude des différents types de réactions :</b>		
Pour chaque type : principe général, principes particuliers correspondant aux exemples choisis, conditions de réalisation, causes d'erreurs, validation, lecture, interprétation (notion de seuil, contexte de l'analyse, conduite à tenir en cas non validation de la réaction).		13,0 h
- Agglutinations		
- Précipitation		
- Neutralisation		
- Utilisation de conjugué marqué (marquage, marqueur, nature du marqueur, méthodologie de lecture) : immunoenzymologie, bioluminescence, immunofluorescence, immunochromatographie.		

MODULE 3		Total
Mécanismes de l'immunité	13 semaines 1h30	19,5 h
1- Rappels		1 h
2- Médiateurs de l'immunité : - Cytokines - Système complément (structure, activation, interaction avec les Ac) - Cellules phagocytaires - Cellules non spécifiques - Cellules spécifiques - Rôles des récepteurs membranaires pour les Ig, les cytokines.		4 h
3- immunité non spécifique - Moyens de défense - réaction inflammatoire		2,5 h
4- Immunité spécifique - Organes lymphoïdes - Maturation des cellules de l'immunité - Reconnaissance et présentation de l'antigène (apprêtement de l'antigène) - Phénomènes d'activation cellulaire et de coopération cellulaire - Effets (immunité humorale et cellulaire, réponses T dépendantes et T-indépendantes) - Evolution de la réponse (primaire, secondaire, classe des Ig, maturation de l'affinité)		1 h 1 h 1,5 h 1,5 h 4 h 3 h

MODULE 4		Total
Expression de la réponse immunitaire	13 semaines 1h30	19,5 h
1-Immunité anti-infectieuse : - Bactéries - Virus - Parasites		2,0 h 2,0 h 1,0 h
2- immunité anti-cancer		1,0 h
3-immunité active et passive - Sérothérapie - Vaccination		0,5 h 2,0 h
4-Greffes et transplantations : - Définitions - Typage HLA (rappel si déjà traité dans le Module 2) - caractéristiques du rejet - Cas des transfusions de GR, de plaquettes, de concentrés plasmatiques. - Cas de la greffe de moelle osseuse - Traitements antirejet		0,5 h 0,5 h 1,0 h 0,5 h 1,0 h 0,5 h
5-Immunopathologies : - Hypersensibilités (essentiellement I et IV en ce qui concerne le mécanisme immunologique et l'exploration, exemples de pathologies pour les 4) - Déficits immunitaires congénitaux - Déficits acquis : Cas du VIH		5,0 h 1,0 h 1,0 h

Organisation pratique des épreuves pratiques BTS Analyses de Biologie Médicales		Ponctuelle		CCF		
Unité U5	Compétences vérifiées	Durée	Coeff	durée	Coeff	Précisions
<b>Unité U51 : Analyses de biochimie médicale</b>	permet de vérifier <b>la compétence C33</b> , éventuellement C36, mais aussi des compétences transversales aux trois sous-épreuves : C11, C12, C14, C31, C32, C37,C42, C43 et C52.	maximale 4h	<b>2,5</b>	chacune maximale 4h	1,25	<b>La première situation d'évaluation</b> porte sur le programme de activités technologiques des modules 2, 3 et 5 de biochimie.
					1,25	<b>La seconde situation d'évaluation</b> porte sur le programme de activités technologiques des modules 7 et 8 de biochimie.
<b>Unité U52 : analyses de microbiologie médicale</b>	permet de vérifier <b>la compétence C34</b> , éventuellement C36, mais aussi des compétences transversales aux trois sous-épreuves : C11, C12, C14, C31, C32, C37,C42, C43 et C52.	maximale 6h	<b>3</b>	chacune maximale 6h	1	<b>La première situation d'évaluation</b> , d'une durée maximale de 6 heures, est affectée du coefficient 1. Elle porte sur les activités technologiques des modules 2 et 3 de microbiologie.
					2	<b>La seconde situation d'évaluation</b> , d'une durée maximale de 6 heures, est affectée du coefficient 2. Elle porte sur les activités technologiques des modules 4, 5, 6 et 7 de microbiologie.
<b>Unité U53 : analyses d'hématologie et d'anatomopathologie médicales</b>	permet de vérifier <b>la compétence C35</b> , éventuellement C36, mais aussi des compétences transversales aux trois sous-épreuves : C11, C12, C14, C31, C32, C37,C42, C43 et C52.	maximale 3h	<b>1,5</b>	chacune maximale 3h	0,75	<b>La première situation d'évaluation</b> , d'une durée maximale de 3 heures, porte sur les activités technologiques des modules 1 et 4 d'hématologie.
					0,75	<b>La seconde situation d'évaluation</b> , d'une durée maximale de 3 heures, porte sur les activités technologiques des modules 2 et 3 d'hématologie et sur le programme des activités technologiques d'anatomopathologie.