

**BACHELOR 1**  
**Objectifs généraux**  
**SCIENCES MEDICALES DE BASE (SMB)**  
**SEMESTRE 1**

**DE LA MOLÉCULE À LA CELLULE**

**Microbiologie**

*M. Brochet*

**Introduction à la microbiologie**

- Définition et classification des microorganismes
- Survol historique de la microbiologie médicale
- Observation des microorganismes
- Les microorganismes et les maladies
- La lutte contre les microorganismes pathogènes
- Les bienfaits des microorganismes

**Les bactéries**

- Caractéristiques générales des bactéries
- Bactéries et santé humaine
- Antibiotiques : mécanismes d'action et résistance
- L'importance du transfert horizontal d'ADN dans l'évolution bactérienne
- CRISPR-Cas9 et l'immunité bactérienne

**Les virus**

- Caractéristiques générales des virus
- Virus et la santé humaine
- Capacité évolutive des virus
- La diversité des cycles viraux
- Mécanismes d'action des antiviraux

**Les parasites**

- Notions de parasitisme
- La diversité des parasites
- Cycles de vie des parasites
- Manipulation de l'hôte par les parasites
- Lutte contre les parasites

**Les champignons**

- Structures des champignons
- Cycles de vie et reproduction
- Champignons pathogènes
- Lutte contre les champignons pathogènes

## De l'ADN à la protéine

### Structure de l'ADN

#### G. Andrey

- Le dogme central : de l'ADN à la protéine
- L'ADN comme matériel génétique : expériences clefs à sa découverte
- Composition de l'ADN
- La chaîne nucléotidique comme polymère
- Structure de l'ADN (conformation, brins antiparallèles, polarité, complémentarité, grand sillon/petit sillon)
- Propriété de l'ADN : dénaturation/appariement, structures alternatives
- De l'ADN au chromosome et du chromosome au noyau
- Le séquençage du génome humain : histoire et perspectives

### Réplication de l'ADN

#### G. Andrey

- La réplication semi-conservatrice
- Les domaines de réplication
- Mécanismes généraux de la réplication : le « mix réplicatif »
- L'initiation de la réplication
- La synthèse de l'ADN
- L'élongation, la fidélité et le problème topologique de la réplication
- Le problème de l'extrémités des chromosomes : les télomères
- La réplication de l'ADN comme cible thérapeutique
- La PCR et la PCR quantitative

### Variations et ingénierie de l'ADN

#### G. Andrey

- La balance entre la fidélité et les variations des génomes
- Mécanismes à l'origine des différents types de variations
- Les différents systèmes de réparations
- La recombinaison homologe dans la cellule (crossing over, crossing over inégaux, recombinaison pour la production d'anticorps varié)
- Ingénierie génétique : le CRISPR/Cas9

### Structure, organisation et contenu des génomes

#### M. Collart

- Taille et contenu du génome : gènes, séquences répétées
- Structure des gènes : exons et introns, promoteur, enhancer
- Evolution des génomes : mutations, duplication de gènes, brassage d'exons
- Gènes orthologues et paralogues
- Composition de la chromatine : ADN, histones (H2A, H2B, H3, H4, H1)
- Le nucléosome, la fibre de 30nm
- Hétérochromatine (condensée, inactive), euchromatine (relâchée, active)

### Transcription, maturation des ARNm

#### M. Collart

- Différences entre ADN et ARN
- Les différents types d'ARNs : ARNt, ARNm, ARNr, petits ARNs



- La machinerie de transcription : ARN polymérase I, II et III, facteurs de transcription généraux
- Etapes de la transcription : formation d'un complexe de transcription, démarrage de la transcription, élongation
- Maturation des transcrits : ajout d'une coiffe, épissage, polyadénylation

## Contrôle de l'expression génique

### M. Collart

- Les activateurs de la transcription
- Mécanismes d'activation : recrutement de la machinerie de transcription, acétylation des histones, déplacement des nucléosomes
- Synergie d'activation, contrôle combinatoire
- Transport des ARNm
- Régulation post-transcriptionnelle : épissage alternatif, stabilité des ARNm
- Maladies de la régulation de l'expression des gènes

## Synthèse des protéines

### O. Hartley

- Le code génétique
- L'ARNt
- Les ARNt synthétases
- Le ribosome
- Les étapes de la traduction ribosomale : sites E, P et A
- Initiation
- Elongation
- Terminaison

## Structure des protéines

### O. Hartley

- Les 20 acides aminés : structure et propriétés
- Structure primaire : la séquence polypeptidique
- Structure secondaire : hélices  $\alpha$  et feuillets  $\beta$
- Structure tertiaire : liaisons non-covalentes, repliement, domaines
- Structure quaternaire : assemblage des sous-unités

## Fonctions des protéines

### O. Hartley

- Modifications post-traductionnelles
- Chaperons et dégradation ; durée de vie des protéines
- Fonction des protéines : structure ; transport ; enzyme ; récepteur ; régulation ; moteur
- Coopérativité et allostérie

## Session interactive de biochimie

### J-C. Sanchez

- Séparation et détection des macromolécules (électrophorèse)

# Génétique et génomique humaine

## Génome et variabilité

*C. Borel*

- Les différents types de variations des génomes humains
- Les méthodes de détection des variations
- Les mécanismes d'apparition de ces variations
- L'impact de ces variations sur les protéines
- Les conséquences phénotypiques de ces variations
- Haploïde et diploïde
- L'haplotype
- Le génotype
- Un allèle, un locus
- L'homozygotie et l'hétérozygotie
- La fréquence allélique, la fréquence des génotypes
- Les variants *de novo*
- La structure des chromosomes humains
- La méiose

## Hérédité

*M. Neerman-Arbez, C. Borel*

- Arbre généalogique
- Hérédité mendélienne monogénique
- Hérédité autosomique dominante
- Hérédité autosomique récessive
- Hérédité liée au chromosome X
- Hérédité mitochondriale
- Pénétrance et expressivité
- La nomenclature pour décrire les variants
- La loi de Hardy-Weinberg
- Les traits complexes et maladies multifactorielles
- Les gènes de susceptibilité
- Les facteurs de risque
- L'héritabilité
- Le mode transmission des maladies complexes
- Le modèle d'hérédité polygénique

## Génétique et génomique du cancer

*T. Nospikel*

- Bases moléculaires de la cancérogénèse, caractéristiques des cellules cancéreuses
- Les altérations génomiques à l'origine des cancers, causes et conséquences
- Les prédispositions héréditaires aux cancers, modes de transmission
- Les variants somatiques, gains et pertes de fonction
- Oncogènes et gènes suppresseurs de tumeurs
- Importance clinique de l'analyse génomique des tumeurs

## La médecine de précision/personnalisée

*C. Borel*

- La médecine personnalisée /précision
- Les données utilisées pour ce type d'approche



- Les types de risque évalués, les risques environnementaux (globaux, spécifiques), les risques génétiques (familial, héréditaire)
- La médecine prédictive issue des données génétiques et génomiques
- La pharmacogénomique
- La valeur ajoutée de ces approches pour le/la clinicien-ne, le/la patient-e et sa famille

## Travaux dirigés de génétique et génomique humaine

*M. Neerman-Arbez, C. Borel*

- Savoir construire un arbre généalogique à partir d'une histoire familiale
- Identifier les modes de transmission
- Comprendre l'utilité de la distribution d'Hardy-Weinberg
- Utilisation du séquençage de l'ADN
- Interprétation des variations d'un génome humain

## Biochimie et métabolisme

### Bioénergétique

*P. Maechler*

- Introduction (conservation, catabolisme/anabolisme, réactions biochimiques (réversibles,  $K_{eq}$ )
- Voies métaboliques, besoins énergétiques
- Variation d'énergie libre, énergie libre d'activation, état de transition
- Potentiel Red Ox
- L'ATP, une monnaie d'échange énergétique

### Les enzymes

*P. Maechler*

- Introduction (définitions et propriétés)
- La cinétique enzymatique ( $V_i$ ,  $V_{max}$ ,  $K_m$ )
- Régulation de la réaction enzymatique (Michaelis-Menten, allostérie)
- Régulation métabolique
- Les coenzymes (NAD/NADP, FAD, CoA)
- Les inhibiteurs

### Energétique cellulaire

*P. Maechler*

- Glycolyse
- Aérobiose/anaérobiose (NADH, navettes, lactate)
- Le cycle de l'acide citrique
- La chaîne de transport des électrons
- Formation d'ATP et bilan bioénergétique

### Adaptation métabolique

*P. Maechler*

- Corps cétoniques et néoglucogenèse : principes généraux
- Adaptation métabolique (métabolisme tissulaire, entrepôts, distribution énergétique)
- Intégration métabolique (postprandial, jeûne court et long)

# Construction d'une cellule

## Etude de la cellule

*P. Cosson*

- Microscopie
- Immunolocalisation

## Membrane lipidique

*P. Cosson*

- Lipides membranaires, propriétés des bicouches lipidiques
- Protéines membranaires

## Transport membranaire

*N. Demaurex*

- Membrane plasmique et liquides corporels
- Diffusion simple, électrodifusion et diffusion facilitée
- Potentiels d'équilibre et potentiel de membrane
- Transport passif : canaux ioniques
- Structure, sélectivité, et mode d'activation des canaux ioniques
- Courants ioniques, potentiel de repos, et potentiel d'action
- Transport primairement actif : pompes P, F, V, et transporteurs ABC
- Transport secondairement actif : symports et antiports
- Transport d'eau et aquaporines
- Homéostasie ionique des compartiments cellulaires
- Transport de métabolites (sucres, acides aminés, nucléotides, acides gras)

## Trafic intracellulaire

*P. Cosson*

- Les compartiments intracellulaires
- Synthèse des protéines sécrétées
- La voie de sécrétion
- La voie d'endocytose
- Transport intracellulaire et triage

## Cytosquelette

*P. Cosson*

- Actine, tubuline et filaments intermédiaires
- Structure dynamique du cytosquelette
- Le cytosquelette dans la cellule mitotique

## Cycle cellulaire

*P. Cosson*

- Contrôle du cycle cellulaire et cancer
- L'apoptose

**BACHELOR 1**  
**Objectifs généraux**  
**SCIENCES MEDICALES DE BASE (SMB)**  
**SEMESTRE 1**

**DE LA CELLULE AUX TISSUS ET ORGANES**

**Communication intercellulaire**

**Mécanisme de signalisation**

*A. Carleton*

- Mécanismes de signalisation dépendant de messagers
- Potentiel de membrane et signalisation par canaux ioniques

**Récepteurs et messagers secondaires**

*A. Carleton*

- Récepteurs ionotropiques, métabotropiques, à activité enzymatique, intracellulaires
- Protéines G et seconds messagers (calcium, calmoduline, kinases)

**Molécules d'adhésion et jonctions cell-cell et cell matrice**

*B. Wehrle-Haller*

- Structure et topographie des cadhérines et CAMs
- Liaison des récepteurs au cytosquelette
- Structure et fonctions des jonctions adhérentes, desmosomes, jonctions serrées, jonctions gap
- Structure et topographie des claudines, occludine, connexines
- Polarité cellulaire et adhésion cellule-substrat
- Structure et topographie des intégrines
- Structure et fonction des hémidesmosomes
- Les composants et fonctions de la lame basale

**Organisation des tissus**

**Tissu épithélial**

*B. Wehrle-Haller*

- Principes généraux, hiérarchie des interactions, les 4 types de tissus
- Fonctions spécifiques
- Histogenèse, différenciation
- Renouvellement et réparation
- Lames basales ; polarisation
- Muqueuses, séreuses
- Cellules souches, cellules en amplification
- Vascularisation
- Migration
- Concept de métaplasie, dysplasie (carcinome *in situ*), carcinome invasive

## Tissu conjonctif

### *B. Wehrle-Haller*

- Organisation générale, types
- Fonctions spécifiques
- Fibroblastes, myofibroblastes et contractilité
- Synthèse de collagène et d'élastine
- Composition (GAGs, protéoglycans, glycoprotéines) et fonction de la matrice extracellulaire
- Renouvellement, réparation et fibrose
- Fonctions mécaniques (résistance, élasticité, compressibilité)
- Cellules mésenchymateuses
- Histogenèse
- Transitions épithélio-mésenchymateuses

## Tissu nerveux

### *D. Jabaudon*

- Organisation et types cellulaires
- Les neurones : structures, diversité et fonctions
- Cellules et structures non neuronales
- Neurotransmetteurs
- Des neurones aux circuits

## Tissu musculaire

### *S. König*

- Organisation morphologique du muscle, types de fibres
- Contraction du muscle strié
- Interactions actine-myosine
- Unité motrice
- Plaque motrice et fonction musculaire
- La gradation de la force musculaire (muscle squelettique)
- Réflexe myotatique
- Contraction du muscle lisse

## Travaux pratiques d'histologie

### *P. Soulié*

- Tissus épithéliaux
- Tissus conjonctifs
- Tissus musculaires
- Tissus nerveux

## Bases de l'anatomie - Anatomie

### Introduction au corps humain

#### *JY. Beaulieu*

- Position anatomique de référence
- Plans de références et sections anatomiques
- Différents tissus du corps humain et organisation en organes
- Topographie et particularités des régions du corps
- Les différents systèmes du corps humain

## Généralités ostéologie et arthrologie

*JY. Beaulieu*

- Morphologie osseuse générale (types et particularités)
- Le périoste
- Anatomie fonctionnelle de l'os
- Le cartilage
- Les articulations (classification, éléments constitutifs des articulations synoviales)
- Mécanique articulaire (centre de rotation et mouvements articulaires)
- Stabilité articulaire

## Rachis et dos

*C. Lamy*

- Rachis : structure de la colonne vertébrale, la vertèbre fondamentale, les différents types de vertèbres, articulations intervertébrales, appareil ligamentaire, statique rachidienne, mobilité rachidienne aux différents niveaux, le canal spinal, le foramen intervertébral et les nerfs spinaux
- Région du dos : musculature intrinsèque, musculature extrinsèque, innervation motrice et sensitive
- Région nucale du cou : atlas et axis, articulations atlanto-axoïdiennes, articulations crano-vertébrales, musculature de la nuque, artères vertébrales

## Ostéologie MS et thorax

*JY. Beaulieu*

- Anatomie descriptive des os du thorax et MS
- Formes et types des articulations et zone d'insertions des ligaments

## Ostéologie MI et bassin

*JY. Beaulieu*

- Anatomie descriptive des os du bassin et MI
- Formes et types des articulations et zones d'insertions des ligaments

## Anatomie du cou

*C. Lamy*

- Vue d'ensemble de la région du cou
- Région antérieure du cou : pharynx, larynx, trachée, thyroïde, muscles infra-hyoïdiens
- Région latérale du cou : parois de la région latérale, m. sterno-cléido-mastoïdien, mm. scalènes et leurs rapports, l'axe jugulo-carotidien, le plexus cervical et le nerf phrénique

## Anatomie de la tête : Ostéologie – arthrologie – myologie

*C. Lamy*

- Structure générale et fonctions de la tête
- La tête osseuse
- Muscles cutanés
- Appareil manducateur

- Innervation sensitive
- Vascularisation de la face

## Organes de la tête

### *C. Lamy*

- Cavité orale : parois, langue, glandes salivaires, innervation, goût
- Cavités nasales : nez externe, cavités nasales, sinus paranasaux, olfaction
- Appareil de la vision : cavité orbitaire, globe oculaire, oculomotricité
- Appareil de l'audition : oreille externe, oreille moyenne, oreille interne

## Travaux pratiques d'anatomie

### *C. Lamy*

- Squelette axial : rachis + thorax + bassin
- Ostéologie de la tête

## Mécanismes du développement

### *P. Herrera*

## Biologie du développement

- Modèles
- Approches expérimentales

## Fécondation

- Gamètes
- Fusion des gamètes
- Contributions génétiques maternelle et paternelle

## Première semaine

- Clivages
- Compaction
- Blastocyste
- Trophoblaste
- Implantation

## Deuxième semaine

- Amnios et cavité amniotique
- Mésoderme extra-embryonnaire
- Cœlome extra-embryonnaire
- Sac vitellin

## Troisième semaine

- Ligne primitive et nœud de Hensen
- Gastrulation
- Mésoderme intra-embryonnaire
- Endoderme
- Ectoderme
- Formation du tube et de la crête neurale
- Dérivés du mésoderme intra-embryonnaire
- Segmentation longitudinale

## Quatrième semaine

- Courbures longitudinales et transversales
- Cordon ombilical
- Fermeture du tube neural

## Deuxième mois

- Acquisition de la forme humaine
- Développement des membres

## Cellules-souches et médecine régénératrice

- Types de cellules-souches
- Différentes approches pour la thérapie cellulaire des maladies dégénératives
- Reprogrammation cellulaire et régénération tissulaire : la plasticité cellulaire
- Régénération pancréatique dans un modèle expérimental de diabète

## Malformations congénitales

- Incidence
- Types de malformations
- Mécanismes

# Le système nerveux

## Système nerveux central : Introduction et principes d'organisation

### *D. Jabaudon*

- Présentation générale du module
- Organisation générale du système nerveux
- Principes anatomiques
- Aspects évolutifs
- Diversité cellulaire

## Développement du système nerveux : Grands principes

### *A. Ruiz i Altaba*

- Développement embryonnaire du cerveau
- Cellules souche et différenciation neuronale précoce
- Axes, morphogènes et croissance asymétrique
- Formation du cortex
- Pathologies structurales : de la microcéphalie au cancer

## Excitabilité des neurones

### *A. Carleton*

- Potentiel d'action
- Neurones excitateurs et inhibiteurs
- Neurotransmetteurs et neuromodulateurs

## Développement du système nerveux : Aspects cellulaires et connectivité

### *D. Jabaudon*

- Neurogénèse
- Migration



- Neuritogénèse, guidage axonal et synaptogénèse
- Spécification neuronale

## Neurotransmission et plasticité

### A. Carleton

- Structure et diversité des synapses
- Mécanismes de libération des neurotransmetteurs
- Récepteurs et densité postsynaptique
- Signalisation rétrograde
- Synapse électrique
- Plasticité synaptique

## Neuroimagerie anatomique et fonctionnelle

### P. Vuilleumier

- Principes des techniques d'imagerie cérébrale par IRM, CT et PET
- Exemples d'application de l'imagerie de l'activité neuronale et de la structure cérébrale en neurosciences cliniques et fondamentales

## Systèmes moteurs

### D. Jabaudon

- Motoneurones supérieurs et inférieurs
- Cortex moteur
- Ganglions de la base
- Fonction du cervelet

## Systèmes sensitifs

### D. Jabaudon / A. Carleton

- Système somesthésique
- Système visuel
- Système auditif
- Systèmes olfactif et gustatif

## Système nerveux autonome

### Ch. Quairiaux

- Structure du système sympathique et parasympathique
- Physiologie et pharmacologie du système nerveux autonome

## Etats internes et maladies neurologiques et psychiatriques

### D. Jabaudon / A. Carleton

- Emotions
- Exemples de maladies psychiatriques
- Exemples de maladies neurologiques

**BACHELOR 1**  
**Objectifs généraux**  
**SCIENCES MÉDICALES DE BASE (SMB)**  
**SEMESTRE 2**

**SYSTÈMES PHYSIOLOGIQUES 1**

**Le système circulatoire**

**Anatomie - Thorax : médiastin, cœur**

*C. Lamy*

- Système circulatoire : généralités, architecture, fonctionnement
- Le médiastin : limites, subdivisions, contenu
- Anatomie du cœur : situation dans le thorax, morphologie externe, péricarde et cavité péricardique, morphologie interne, valves cardiaques, paroi, vascularisation, appareil cardionecteur, innervation extrinsèque
- Médiastin supérieur : gros vaisseaux, trachée et bifurcation trachéale, nerfs
- Médiastin postérieur : Œsophage, vaisseaux, nerfs

**Vue d'ensemble du système cardiovasculaire**

*P. Bijlenga*

- Cellules du sang, plasma, hémocrite, cœur, vaisseaux sanguins, cellules endothéliales, microcirculation, distribution du volume sanguin, distribution du débit cardiaque, profil des pressions hydrostatiques, résistance au flux sanguin

**Fonction cardiaque**

*C. Montessuit*

- Muscle cardiaque ; voies de conduction ; contrôle de la fréquence cardiaque ; cycle cardiaque ; relation pression-volume ; contrôle de la contraction ; loi de Laplace ; loi de Starling ; déterminants du débit cardiaque

**Introduction à l'électrocardiogramme**

*H. Burri*

- Principes de base de l'électrocardiogramme
- Ondes de dépolarisation et de repolarisation cardiaque

**Histologie du système circulatoire**

*P. Soulié*

- Le sang (composition, frottis, cellules); les vaisseaux sanguins (structure fondamentale : intima/média/adventice, artères élastiques et musculaires, artérioles, capillaires, veinules et veines); les vaisseaux lymphatiques ; structure histologique du cœur

## Circulation périphérique

*P. Bijlenga*

- Aorte comme réservoir sanguin transitoire, élasticité et compliance, déterminants de la pression artérielle moyenne et différentielle, flux laminaire et turbulent, contrôle des artéριοles, échanges d'eau dans le lit capillaire, pompe veineuse, vaisseaux lymphatiques

## Couplage cœur-vaisseaux

*C. Montessuit*

- Courbe de fonction vasculaire ; pression moyenne circulatoire ; influence de la résistance périphérique et du volume sanguin ; point d'équilibre cardiovasculaire ; exemple de l'exercice physique

## Insuffisance cardiaque

*C. Montessuit*

- Etiologie de l'insuffisance cardiaque ; insuffisance diastolique ; insuffisance systolique ; mécanismes compensatoires ; principes thérapeutiques

## Homéostasie cardiovasculaire

*P. Bijlenga*

- Transport d'oxygène, régulation de la pression artérielle à court terme, adaptation du système cardiovasculaire à l'hémorragie, hypertension artérielle

## Développement du système circulatoire

*P. Herrera*

- Formation du cœur et des gros vaisseaux ; circulation fœtale

## Travaux pratiques d'histologie

*P. Soulié*

- Histologie du sang (reconnaissance des éléments figurés sur frottis) du cœur et des différents types de vaisseaux (artériels, veineux, capillaires, lymphatiques)

## Le système endocrinien

### Anatomie du système endocrinien

*B. Stimec*

- Définition, exemples
- Situation, hormone(s), fonction de base ; forme et grandeur ; subdivision ; imagerie ; variations

### Système hypothalamo-hypophysaire 1

*L. Bayer*

- Organisation générale ; neurones hypothalamiques endocrines ; relations hypothalamus-hypophyse postérieure, vasopressine et ocytocine : structure, biosynthèse, effets

## Système hypothalamo-hypophysaire 2

*L. Bayer*

- Relations hypothalamus-hypophyse antérieure ; hormones de l'hypophyse antérieure ; système porte hypothalamo-hypophysaire ; hormones hypothalamiques hypophysiotropes ; contrôle de la sécrétion des hormones hypophysiotropes (notions de rétrocontrôle négatif, régulation circadienne et homéostatique)

## Hormones thyroïdiennes

*L. Bayer*

- Biosynthèse ; modes d'actions cellulaires ; effets métaboliques ; effets développementaux ; régulation de la sécrétion ; hypothyroïdie ; hyperthyroïdie

## Hormone de croissance et prolactine

*L. Bayer*

- Hormone de croissance : structure, effets sur la croissance, effets métaboliques, mode d'action cellulaire, rôle de IGF-1, régulation de la sécrétion
- Prolactine : structure, régulation de la sécrétion, effet lactogène, autres effets

## Système CRF-ACTH-gluco-corticoïde et le stress

*L. Bayer*

- Régulation de l'activité de l'axe corticotrope par le stress et le rythme circadien
- Cortisol : effets métaboliques ; autres fonctions ; effets adaptatifs et nocifs ; hypo- et hypercorticismes
- ACTH : biosynthèse ; bioactivité des peptides dérivés du précurseur

## Le système reproducteur

### Hormones sexuelles

*M. Cohen*

- Stéroïdes sexuels : structure, transport, actions cellulaires, régulation, rôles principaux

### Anatomie - Pelvis-Périnée : système reproducteur (homme et femme)

*B. Stimec*

- Éléments homologues
- Périnée : définition et contenu
- Système génital féminin : constituants (externes – vulve ; internes – vagin, utérus, trompe utérine, ovaire ; seins) ; définition ; inspection ; dimensions ; forme ; stratigraphie ; subdivisions ; situation ; drainage veineux et lymphatique ; vascularisation artérielle ; sérosité ; imagerie
- Système génital masculin : pénis (subdivision, stratigraphie, drainage lymphatique) ; testicule (forme, surface, palpation ; enveloppes ; structure ; sérosité ; drainage veineux et lymphatique) ; épидидyme, conduit déférent, vésicule séminale (définition, forme, subdivision, fonction, structure macroscopique) ; prostate (forme, dimension, palpation, stratigraphie, anatomie zonale, situation, drainage veineux) ; urètre masculin (courbures, passages étroits, subdivision)

## Développement et détermination du sexe

### *S. Nef*

- Détermination du sexe, formation des gonades, des voies génitales et des organes génitaux externes

## Gamétogenèse

### *S. Nef*

- Spermatogenèse, folliculogenèse & ovogenèse

## Placenta

### *S. Nef*

- Formation, structure et fonction du placenta

## Physiologie de la reproduction chez la femme

### *P. Soulié*

- Lien entre la structure histologique et la fonction physiologique des ovaires, des voies génitales et du clitoris ; modifications structurelles et fonctionnelles majeures au cours de la vie ; régulation hormonale, puberté, ménopause ; troubles de la fertilité et contraception

## Physiologie de la reproduction chez l'homme

### *P. Soulié*

- Lien entre la structure histologique et la fonction physiologique des testicules, des voies génitales et du pénis, modifications structurelles et fonctionnelles majeures au cours de la vie ; régulation hormonale, puberté, andropause ; troubles de la fertilité et contraception

## Le système digestif

### Anatomie - Splanchnologie générale : Abdomen, paroi, cavité, tube digestif (estomac et intestin grêle)

#### *B. Stimec*

- Splanchnologie générale
- Principes de l'anatomie stratigraphique ; types de fascias ; classification des séreuses et des cavités séreuses ; définition et fonction des mésos ; localisation des organes relative aux cavités séreuses
- Paroi abdominale et pelvienne : cadre musculosquelettique, points faibles, canal inguinal
- Tube digestif intra-abdominal et pelvien : éléments ; forme ; subdivision ; péritonéalité ; situation ; vascularisation ; drainage lymphatique ; relief de la muqueuse ; aspect externe

### Anatomie - Abdomen : gros intestin, foie, rate, pancréas, vascularisation

#### *B. Stimec*

- Foie : surface et sérosité ; subdivisions ; apport veineux ; anastomoses porto-caves ; voies biliaires
- Pancréas : dimensions ; subdivision ; drainages veineux et lymphatique ; fonctions principales ; conduits ; situs

- Rate : dimensions ; forme externe ; situation ; stratigraphie ; vascularisation ; palpation ; variations
- Vascularisation de la cavité abdominale : principales branches viscérales de l'aorte abdominale et leur ramification

## **Histophysiologie du système digestif**

*M. Chanson*

- Relation structure-fonction de la muqueuse du tube digestif
  - Oesophage
  - Estomac
  - Duodénum
  - Intestin grêle
  - Gros intestin
  - Côlon
- Relation structure-fonction des organes annexes au tube digestif
  - Glandes salivaires
  - Foie
  - Pancréas

## **Motilité, transport d'eau et flore digestive**

*M. Chanson*

- Les muscles impliqués dans l'ingestion, le péristaltisme et l'excrétion
- Le système nerveux autonome
- Exemple de péristaltisme intestinal
- Bilan absorption/excrétion ; bilan hydrique
- Mécanismes du transport d'eau et d'électrolytes
- Les diarrhées non-lésionnelles et lésionnelles
- Le microbiote (le bon et le mauvais !)

## **Digestion d'un repas et biochimie de la digestion**

*T. Brun*

- Principales activités du système digestif et fonctions majeures des organes impliqués dans la digestion
- Rôle de la salive, des sécrétions gastriques et pancréatiques, de la bile
- Rôle des principales hormones gastro-intestinales
- Digestion des glucides, protéines et lipides

## **Régulation de la glycémie**

*T. Brun*

- Homéostasie du glucose en phase absorptive, post-absorptive et pendant le jeûne
- Pancréas endocrine
- Régulation de la sécrétion d'insuline
- Rôle de l'insuline et du glucagon sur le métabolisme du glucose
- Exemple de l'effet opposé de l'insuline et du glucagon sur le métabolisme du glycogène
- Principales hormones de contre-régulation de l'insuline
- Introduction de la notion de résistance à l'insuline
- Caractéristiques et altérations métaboliques du diabète de type 1 et de type 2

## Développement du système digestif

### *P. Herrera*

- Internalisation de la vésicule vitelline et formation de l'intestin primitif
- Morphogenèse, régionalisation (gènes homéotiques, mésenchyme), différenciation cellulaire et maturation fonctionnelle de l'intestin moyen
- Développement fonctionnel
- Différenciation du foie et du pancréas
- Arcs pharyngiens et développement de la cavité buccale
- Membrane ano-rectale, développement de la région anale

## Le système urinaire

### Anatomie : Rein, voies urinaires et rétropéritoine

#### *B. Stimec*

- Rétropéritoine (limites, contenu, plexus lombaire ; plexus et ganglions nerveux abdomino-pelviens ; citerne du chyle)
- Système urinaire : éléments (reins, voies urinaires)
- Rein (dimensions, éléments externes, palpation, syntopie ; stratigraphie, vascularisation ; situation ; variations ; squelettotopie ; capsules et fascia)
- Voies urinaires (hautes et basses) : éléments ; subdivision ; trajet ; dimensions ; rétrécissements ; stratigraphie ; relief muqueux ; drainage veineux et lymphatique ; position ; subdivision

### Grandes fonctions du rein et filtration glomérulaire

#### *E. Féraille*

- L'unité fonctionnelle : le néphron et sa circulation sanguine ; systématisation de la fonction rénale : élimination, régulation, fonction endocrine, rôle primordial dans l'homéostasie du Na, K, H, Pi, Ca, et de l'eau.
- Filtration glomérulaire ; pression nette de filtration ; facteurs de tamisage (taille et charge) ; régulation de la filtration glomérulaire ; réabsorption et sécrétion tubulaires ; epithelia absorptif ou sécrétoire ; concept de la clearance avec application à la mesure du débit de filtration glomérulaire et du débit plasmatique rénal

### Histologie du système urinaire

#### *P. Soulié*

- Les néphrons (corpuscules rénaux de Malpighi et tubules rénaux) ; les voies urinaires (épithélium de transition ou urothélium)

### Homéostasie des volumes corporels et transport du sodium

#### *E. Féraille*

- Compartiments liquidiens ; régulation du volume extracellulaire et de la pression artérielle (SNA, SRAA, ANP) ; équilibre entre volume plasmatique et volume interstitiel (équation de Starling) ; bilan sodique ; réabsorption tubulaire du sodium ; principaux transporteurs apicaux du sodium ; rôle de la NaKATPase ; feed-backs négatifs et inhibiteurs pharmacologiques

## Homéostasie hydrique, mécanismes d'excrétion rénale des protons et du potassium

### E. Féraille

- Bilan hydrique ; sécrétion de vasopressine ; régulation du volume intracellulaire ; surcharge en eau ; restriction hydrique ; création et maintien du gradient osmotique par l'anse de Henle et les vasa recta ; rôle des aquaporines du tubule rénal et leur régulation ; régulation du volume et de l'osmolarité intracellulaire
- Bilan potassique ; homéostasie extrarénale du potassium ; transport tubulaire du potassium
- Régulation acido-basique et systèmes tampons ; cycle du bicarbonate ; bilan acide-base ; acidoses et alcaloses métaboliques et respiratoires
- Mécanismes de sécrétion des protons et de réabsorption des bicarbonates par le tube proximal et le canal collecteur

## Homéostasie du calcium et du phosphate

### A. Trombetti

- Echanges de calcium et de phosphate entre les différents compartiments, os inclus ; excrétion rénale de calcium et de phosphate ; régulation par la PTH, le FGF23, la calcitonine et la Vitamine D

## Biochimie : métabolisme de l'azote

### P. Maechler

- Les formes de l'azote et son assimilation
- Cycle de l'azote : origine, fixation et enzymes impliquées
- Catabolisme des acides aminés
- Réactions de transamination et désamination, enzymes et organes impliqués
- Synthèse hépatique de l'urée

## Développement du rein

### P. Herrera

- Formation de l'appareil urogénital ; crêtes uro-génitales, pro, méso et métanephros, blastème métanephrogène et bourgeon urétéral, formation des glomérules et des tubes

## Le système respiratoire

### Anatomie - Thorax : myologie - poumon

#### C. Lamy

- Le système respiratoire : fonctions, organisation
- Les voies aériennes inférieures : trachée, arbre bronchique
- Les poumons : lobes et segments, face costale, face médiastinale et hile, pédicule pulmonaire, circulation pulmonaire, circulation nourricière, situation dans le thorax
- La plèvre : plèvre, cavités pleurales et récessus costo-diaphragmatiques, rôle fonctionnel, pneumothorax
- La paroi thoracique : squelette (rappel), articulations, mouvements, musculature, espace intercostal, vascularisation

- Le diaphragme : structure générale, vue crâniale, insertions postérieures, vue antéro-inférieure, points de passage, zones de faiblesse, innervation, rapports abdominaux
- La mécanique ventilatoire : mouvements de la cage thoracique, mécanique ventilatoire, muscles respiratoires

## Histologie du système respiratoire

*J. Perrin-Simonnot*

- Histologie générale des voies respiratoires et des poumons (épithélium respiratoire, système de clearance muco-ciliaire, modifications structurales segmentaires majeures des voies respiratoires jusqu'aux alvéoles, épithélium alvéolaire)

## Introduction à la respiration

*F. Lador*

- Aspect structuraux et fonctionnels du système respiratoire
- Intégration et liens du système respiratoire avec les autres systèmes

## Mécanique thoracique et surfactant

*F. Lador*

- Le système poumon-thorax
- Volumes pulmonaires statiques, volumes pulmonaires dynamiques
- Le spiromètre
- Le pléthysmographe
- Le concept de trouble ventilatoire obstructif et restrictif
- Les principaux composants du surfactant
- Éléments impliqués dans son élaboration
- Rôle du surfactant dans l'équilibre des tensions de surface (lien avec la partie « tension superficielle » du cours de Physique, chapitre « Mécanique des fluides »)
- Rôle du surfactant dans la stabilité de l'alvéole pulmonaire et la mécanique ventilatoire, notamment la compliance pulmonaire
- Conséquences d'un déficit en surfactant et être sensibilisé aux pathologies concernées par ce déficit

## Circulation pulmonaire

*F. Lador*

- Hémodynamique pulmonaire
- Particularités de la circulation pulmonaire
- Origines et conséquences d'une hypertension pulmonaire
- Notion de défaillance cardiaque droite

## Hématose

*A. Bergeron*

- Transfert de l'oxygène dans le sang
- Élimination du dioxyde de carbone
- La membrane alvéolo-artérielle
- Notion d'alcalose et d'acidose respiratoire
- Systèmes tampons sanguins
- Physiopathologie de l'hypoxémie
- Relation ventilation-perfusion
- Mesure des gaz sanguins (gazométrie)

## Transport des gaz sanguins

### *I. Guerreiro*

- Notion de concentration artérielle en oxygène
- Distribution de l'oxygène
- Consommation de d'oxygène
- Production de gaz carbonique
- Quotient respiratoire
- Adaptation cardio-respiratoire à l'effort

## Contrôle de la ventilation

### *A. Kharat*

- Les centres respiratoires et leurs relations
- Réponse ventilatoire au CO<sub>2</sub> et à l'O<sub>2</sub>
- Chémorécepteurs centraux et périphériques
- Régulation de la ventilation pendant le sommeil (notion de seuil d'apnée)
- Substance pharmacologiques impliquées dans le contrôle de la ventilation

## Défenses du poumon

### *G. Berra*

- Conditionnement de l'air inspiré
- Déposition des particules inhalées dans l'arbre bronchique
- L'épithélium bronchique comme barrière physique (tight junctions) et acteur de l'immunité innée (cytokines et chémokines)
- La clearance mucociliaire et la déglutition
- La physiologie du réflexe de toux
- Cellules résidentes et immunité innée (PRRs reconnaissant DAMPs et PAMPs)
- Activation de l'immunité adaptative

## Régulation du pH

### *N. Demaurex*

- Régulation acide-base ; rôle des systèmes tampons, des reins et des poumons ; acidoses et alcaloses métaboliques et respiratoires

## Développement de la face et du système respiratoire

### *P. Herrera*

- Formation de la trachée, des bronches et des poumons ; développement du visage

## Le système locomoteur - Anatomie

### MS : Epaule

#### *J-Y Beaulieu*

- Chaîne ostéoarticulaire de l'épaule
- Différents mouvements de l'épaule
- Muscles moteurs, action innervation
- Anatomie de l'espace axillaire

## MS : Coude

*J-Y Beaulieu*

- Articulations du coude
- Moyen de stabilité
- Pronosupination
- Muscles moteurs action innervation
- Anatomie de la face antérieure du coude

## MS : Main

*J-Y Beaulieu*

- Articulations du poignet et de la main
- Muscles moteurs de la flexion et de l'extension des doigts, action innervation
- Anatomie du canal carpien
- Organisation vasculaire du membre supérieur

## MI : Hanche

*J-Y Beaulieu*

- Chaîne ostéoarticulaire du bassin et de la hanche
- Différents mouvements de la hanche
- Muscles moteurs, action innervation
- Anatomie du trigone fémoral

## MI : Genou

*J-Y Beaulieu*

- Articulations du genou
- Moyen de stabilité
- Muscles moteurs action innervation
- Anatomie de la fosse poplité

## MI : Jambe et pied

*J-Y Beaulieu*

- Articulations de la cheville et du pied
- Muscles moteurs de la cheville et du pied, action innervation
- Anatomie des loges de la jambe
- Organisation vasculaire du membre inférieur

## Travaux pratiques d'anatomie

*J-Y. Beaulieu, B. Stimec*

- Membre thoracique
- Membre pelvien

## Métabolisme osseux et minéral

### Structure osseuse et minéralisation

*N. Bonnet*

- Constitution du tissu osseux
- Organisation macro et microscopique de l'os (Os cortical, trabéculaire, collagène, minéral...)
- Minéralisation et régulation de la calcification
- Outil d'investigation du tissu osseux

## Croissance et os

### *N. Bonnet*

- Ossification intramembranaire et endochondrale
- Croissance longitudinale vs radiaire
- Puberté
- Régulateurs hormonaux, nutritionnels, physiques, génétiques

## Développement et fonctions des cellules osseuses

### *C. Thouverey*

- Unité de remodelage osseux
- Développement des ostéoclastes, facteurs (RANKL, ...) et mécanismes d'action (résorption)
- Développement des ostéoblastes, facteurs (Wnt, BMP, ...) et mécanismes d'action (formation osseuse)
- Ostéocytes, facteurs (Sost, FGF-23, ...) et fonctions ostéocytaires

## Mécanismes des fractures et de leur réparation

### *D. Suvà*

- Bases de la classification des fractures
- La consolidation des fractures - le cal osseux
- Principes d'anatomie ostéoarticulaire :
  - Anatomie radiologique du bassin, de l'épaule, du coude, du genou et de la cheville
  - Anatomie vasculaire des membres
  - Anatomie des nerfs périphériques
- Les loges de la jambe
- Prothèses articulaires, interactions os-prothèse

## Rôle et régulation du remodelage osseux

### *S. Ferrari*

- Définition du modelage et du remodelage osseux
- Action de l'hormone parathyroïdienne (PTH) sur l'os
- Effets de la déprivation estrogénique (ménopause) sur l'os
- Réponse osseuse à la stimulation mécanique (exercice physique)
- Mécanismes de réparation des micro-dommages
- Rôle des cellules inflammatoires dans la perte osseuse (osteoimmunologie)

## Cartilage

### *M. Nissen*

- Définition, composition et fonction du cartilage
- Différents types de cartilage (hyaline, fibreux et élastique)
- Chondrogénèse et remodelage du cartilage
- La matrice extracellulaire
- Pathologie du cartilage (en particulier l'arthrose)

## Travaux pratiques d'histologie

### *P. Soulié*

- Tissus cartilagineux et osseux
- Histologie du cartilage et du développement osseux (ossification endochondrale et membranaire, os fibreux et os lamellaire)



## Pharmacologie

*M. Besson*

- Concepts généraux qui s'appliquent à l'étude du devenir du médicament dans l'organisme et à l'étude de ses effets. : bases de la pharmacocinétique et de la pharmacodynamie
  - Absorption des médicaments, concentration maximale, temps pour atteindre la concentration maximale, aire sous la courbe, biodisponibilité
  - Distribution : calcul et signification du volume de distribution apparent, dose de charge
  - Métabolisme et élimination : clairance, demi-vie d'élimination
  - Modélisation du devenir du médicament dans l'organisme après une dose unique
  - Cinétique des doses répétées, accumulation, état d'équilibre, dose d'entretien
  - Passage à travers les membranes, cibles des médicaments  
biotransformations, conséquences d'un polymorphisme génétique, ainsi que d'une induction ou inhibition enzymatique. Élimination rénale
  - Relation (log) concentration-effet, puissance et efficacité, agonistes et antagonistes
  - Marge thérapeutique, mécanismes de tolérance, dépendance et sevrage

**BACHELOR 1**  
**Objectifs généraux**  
**SCIENCES MEDICALES DE BASE (SMB)**  
**SEMESTRE 2**

**SYSTÈMES PHYSIOLOGIQUES 2**

**Locomotion, activité physique**

**Introduction à la locomotion**

*S. Armand*

- Concepts généraux liés à la locomotion
- Bipédie
- Caractéristique générale et importance de la marche
- Notion de handicap moteur
- Les bases du mouvement
- Historique de l'analyse du mouvement

**Production du mouvement**

*S. Armand*

- Os
- Squelette du membre inférieur
- Mouvement permis par les articulations
- Génération de force par le muscle strié
- Transmission de la force par le tendon
- Autres tissus

**Contrôle du mouvement**

*S. Armand*

- Hiérarchie du contrôle
- Centres moteurs cérébraux et voies descendantes
- Contrôle local des neurones moteurs
- Afférences sensibles importantes pour le mouvement
- Redondance et synergie

**Energie du mouvement**

*B. Bollen Pinto*

- Mécanismes moléculaires de consommation d'énergie dans le muscle squelettique
- Réactions biochimiques de base impliquées dans la production d'ATP dans le muscle squelettique
- Bioénergétique cellulaire du mouvement
- Test d'effort cardio-pulmonaire et calorimétrie indirecte
- Métabolisme du mouvement et exercice

**Biomécanique du membre inférieur**

*S. Armand*

- Concepts de biomécanique fonctionnelle
- Biomécanique fonctionnelle du membre inférieur

## **Biomécanique de la locomotion**

*S. Armand*

- Maintien de la posture debout
- Initiation du pas et ajustements posturaux anticipés
- La marche
- La course

## **Réponse cardio-vasculaire et respiratoire à l'exercice**

*B. Bollen Pinto*

- Adaptation du débit cardiaque et de la pression sanguine
- Adaptation de la perfusion du muscle squelettique et autres organes
- Réponse ventilatoire
- Adaptation de la circulation pulmonaire
- Adaptation dans le transport de O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>

## **Activité physique et capacité fonctionnelle d'exercice**

*I. Neto Silva*

- Définitions
- Recommandations OMS et impacte de la sédentarité sur la santé (et mortalité)
- Méthodes qualitatives
- Méthodes quantitatives

## **Entraînement physique**

*I. Neto Silva*

- Définitions
- Principes
- Différents modalités

## **Situations pathologiques affectant la locomotion**

*S. Armand*

- Marche et vieillissement
- Marche et douleur
- Marche et faiblesse musculaire
- Marche et réduction de la mobilité articulaire ou musculaire
- Marche et hyperréflexie/spasticité
- Marche et dysfonctionnement cérébral

## **Situations pathologiques affectant la locomotion (atteintes systémiques)**

*B. Bollen Pinto*

- Immobilisation et alitement (l'effet d'être hospitalisé)
- Vieillesse et fragilité
- Inflammation aigue systémique (COVID-19, sepsis, chirurgie, trauma)

## **Obésité, métabolisme lipidique et activité physique**

### **Obésité et co-morbidités**

*Z. Pataky*

- Origines de la pandémie d'obésité : composantes sociales, économiques, culturelles, psychologiques et génétiques.

- Mécanismes physiopathologiques impliqués dans le développement de l'obésité : les composantes de la balance énergétique.
- Mécanismes physiopathologiques impliqués dans le développement de co-morbidités : activité endocrine du tissu adipeux, déposition ectopique de graisse, résistance à l'insuline

## Introduction au métabolisme lipidique

*P. Maechler*

- Rappels (bioénergétique, métabolisme cellulaire)
- Rôles des lipides dans l'organisme
- Synthèse et dégradation des lipides (voies générales)

## Métabolisme des acides gras

*P. Maechler*

- Catabolisme (source des acides gras, beta-oxydation, navette carnitine, production d'acétyl-CoA, bilan ATP)
- Anabolisme (origines de l'acétyl-CoA et du NADPH, synthèse, élongation)
- Régulation de la synthèse dans les tissus adipeux

## La balance énergétique dans l'obésité

*Z. Pataky*

- Le déséquilibre de la balance énergétique : rôle de l'augmentation des apports caloriques.
- Effets d'une perte de poids modérée sur l'incidence de co-morbidités associées à l'obésité
- Maintien de la réduction pondérale à long terme

## Métabolisme des triglycérides

*P. Maechler*

- Introduction (où et quand)
- Synthèse (acyl-CoA, glycérol-3P)
- Catabolisme (acides gras, glycérol, lipases)
- Intégration tissulaire : l'intestin (lieu de production des TG exogènes), les muscles et myocarde (lieu de consommation des acides gras), le foie (lieu de production des TG endogènes), le tissu adipeux (lieu de stockage des acides gras sous forme de TG)
- Le fructose comme source de lipides hépatiques

## Activité physique dans la prévention et le traitement de l'obésité

*Z. Pataky*

- Relations entre obésité et sédentarité
- Rôle de l'activité physique dans la perte de poids et dans le maintien de la perte de poids
- Effet de l'activité physique sur les co-morbidités liées à l'obésité
- Guidelines pour l'utilisation de l'activité physique dans le traitement de l'obésité

## Immunologie, Inflammation, Transplantation

### Synthèse des connaissances sur le système immunitaire - Anatomie du système de défense

#### *B. Stimec*

- Vue synoptique des organes formant le système ; fonction de base ; situation
- Thymus
- Ganglions lymphatiques (dimension ; stations ; drainage ; palpation) ; collier péri-cervical ; ganglions axillaires ; ganglions inguinaux
- Amygdales (surface, exemples, situation, drainage lymphatique, syntonie)
- Appendice (taille ; position ; situation ; palpation)
- MALT (définition, exemples)

### Hématopoïèse

#### *J. Bertrand*

- Cellules souches, hématopoïèse
- Hématopoïèse embryonnaire et adulte
- Organes lymphoïdes primaires
- Facteurs de différenciation, facteurs de transcription
- Développement des lymphocytes B
- Hématologie Clinique (thérapie génique)

### Immunité naturelle

#### *J. Bertrand*

- Barrières naturelles
- Le complément
- Cellules phagocytaires
- Cellules NK
- Interférons et immunité anti-virale
- Inflammation (mastocytes)

### Le système HLA

#### *J. Villard*

- Compréhension du système génétique HLA/CMH
- Notion de polymorphisme, de polygénie
- Fonction du système HLA/CMH
- Importance à l'échelle de l'individu/population
- HLA/CMH et transplantation

### Immunité acquise

#### *S. Hugues*

- Le développement et maturation des lymphocytes T
- Le récepteur T
- Les fonctions des lymphocytes T
- Coopération T – B pour la production d'anticorps
- Complexe majeur d'histocompatibilité
- Présentation d'antigène
- La sélection positive et négative dans le thymus (éducation thymique)
- Les immunoglobulines
- Les isotypes et leurs propriétés

- Maturation d'affinité
- Mutation isotypique
- Mécanismes effecteurs de la réponse immune
- Vaccinations
- Dysfonctionnement (autoimmunité)

## **Le processus inflammatoire**

### *C. Jandus*

- Signes cliniques de l'inflammation aiguë
- Causes et stades de l'inflammation aiguë
- Les médiateurs cellulaires de l'inflammation aiguë et leur mode d'action
- Médiateurs chimiques de l'inflammation aiguë et leur mode d'action

## **Extravasation**

### *C. Scheiermann*

- Cascade d'adhésion des leucocytes
- Molécules d'adhésion des leucocytes et chimiokines
- Circulation des leucocytes dans le sang et les organes

## **Résolution de l'inflammation**

### *K. Egervari*

- Résolution de l'inflammation aiguë : restauration des structures et formation de cicatrices.
- Particularités de la résolution de l'inflammation dans les tissus renouvelables et non renouvelables.
- Transition vers l'inflammation chronique, conséquences sur la guérison des tissus

## **Choc septique, un exemple d'inflammation systémique**

### *J. Pugin*

- Intégration des notions de l'inflammation dans une situation emblématique d'inflammation systémique sévère
- Revoir le rôle de la reconnaissance du pathogène par l'hôte comme élément déclenchant un syndrome infectieux grave
- Discuter de la notion de la reconnaissance du soi/non soi par le système immunitaire inné et de la notion du "danger"

## **Dysfonctionnement des réponses immunitaires : auto-immunité et cancer**

### *D. Merkler*

- Mécanisme et cause de l'auto-immunité
- Exemples de maladies auto-immunes et inflammatoires
- Implications de l'immunité innée et adaptative dans les maladies auto-immunes et le cancer
- Immunomodulation / Immunothérapies pour lutter contre les maladies auto-immunes et le cancer

## Greffe d'organe

*J. Villard*

- Les barrières génétiques à la transplantation :
- Les mécanismes immunologiques du rejet par les anticorps et les lymphocytes T en greffe d'organes
- Les mécanismes immunologiques du rejet lors d'une transplantation de cellules souches hématopoïétiques
- Le principe de la maladie du greffon contre l'hôte et du greffon contre la leucémie
- Le don d'organe et de cellules souches hématopoïétiques

## Maladies de l'hémostase

*A. Casini, P. Fontana, M. Neerman-Arbez*

- Hémostase : ses composants (hémostase primaire, coagulation et fibrinolyse) et ses mécanismes (rôle de la paroi vasculaire, plaquettes, facteur von Willebrand, facteurs de coagulation et inhibiteurs physiologiques, principaux acteurs de la fibrinolyse)
- Les principales pathologies hémorragiques, aspects cliniques et diagnostiques
- Quelques notions de pharmacologie
- Transmission mendélienne (rappel), transmission récessive liée à l'X (hémophilie)
- Principales anomalies génétiques responsables d'hémophilies
- Autres anomalies héréditaires

**BACHELOR 1**  
**Objectifs généraux**  
**SCIENCES MEDICALES DE BASE (SMB)**  
**SEMESTRE 1 ET 2**

## Cas de liaison

### Athérosclérose

*F. Mach*

- Facteurs de risque génétiques
- Fonction de la paroi vasculaire
- Facteurs de risque cardio-vasculaire non génétique
- Rôle de l'inflammation
- NO et endothélium
- Angioplastie / stent
- Médicaments
- Physiothérapie réadaptation
- Hygiène de vie et athérosclérose
- Limitation fonctionnelle

### Mucoviscidose

*A. Mornand, V. McLin, M. Chanson, T. Nospikel, E. Cottingham, D. Salvador, G. Berra*

- Répercussion d'une maladie chronique sur le développement normal, la santé et l'aspect psychique
- Aspects génétiques d'une maladie à transmission récessive
- Aspects moléculaires d'une maladie
- Le gène *CFTR*
- Les classes de mutations de *CFTR* et leurs conséquences
- Fonction de la protéine *CFTR*
- Le mode de transmission de la maladie et son épidémiologie
- Facteur modificateur de la maladie
- Diagnostic de la mucoviscidose, tests génétiques, risque résiduel
- Test de la sueur, transport Na/Cl, canal chlore
- Inflammation
- Atteinte épithéliale
- Atteinte d'organes : malnutrition et atteinte digestive, atteinte pulmonaire, reproduction
- Dépistage pré-natal et néonatal
- Transplantation pulmonaire : implications sur la vie du patient
- Traitements (adhésion, médicaments)
- Assurances sociales



## *Activités facultatives*

### Répétitoires et séances d'exercices

- Biologie moléculaire
- Biochimie
- Biologie cellulaire
- Physiologie
- Interaction cellulaire
- Organes
- Développement
- Reproduction
- Système circulatoire
- Système urinaire
- Système respiratoire