

Corpus de biophysique

Introduction : Le tableau est bâti sur la table des matières de l'ouvrage référence « Biophysique PCEM 3^{ème} édition ; A. Aurengo et T. Petitclerc » complété de sections inspirées de l'ouvrage « Biophysique pour les sciences de la vie et de la santé ; X. Marchandise ».

La hiérarchisation des items a utilisé le codage suivant :

- A Pour majeure et mineure santé
- B Pour majeure santé
- C Pour DFGSM 2/3
non hors de l'enseignement en santé
- Ph du domaine de la physiologie
- Ch du domaine de la chimie

Aurengo/Petitclerc

| Sections | Chapitres | Sous-chapitres | Rang | Justifications pédagogiques |
|---------------------|---|--|------|--|
| 1- Milieu intérieur | Compartiments liquidiens de l'organisme | Liquides et solutions | A | 70 % masse corporelle. Comprendre les propriétés exceptionnelles de l'eau: à l'état liquide aux conditions normales de pression et de température, propriétés calorifiques précieuses |
| | | L'eau et les solutés de l'organisme | A | Solvant biologique principal vital. Nécessité de connaître au moins les concentrations exprimées en moles et en osmoles / L |
| | | Mesure des stocks d'eau et de solutés | C | |
| | Equilibre hydrosodé | Contrôle de l'hydratation | Ph A | |
| | | Troubles de l'hydratation | Ph B | |
| | Equilibre acidobasique | Généralités sur l'équilibre acidobasique | A | Notion de pH et de systèmes tampons. Toutes les enzymes ont un pH optimal qui détermine leur activité. Différences entre acidités libre et titrable (tampons) et bilan des protons. |
| | | Contrôle de l'équilibre acido basique | Ph A | |
| | | Troubles de l'équilibre acido-basique | Ph A | |

| | | | | | |
|-----------------------------|--|---|-------------------------------|--|---|
| | Déplacement moléculaires dans les solutions | Diffusion | A | Alvéolaire avec échanges gazeux, capillaire avec diffusion/convection | |
| | | Les différents types de transferts passifs à travers une membrane | A | Canaux, échangeurs, transports facilités, transports secondairement/tertiairement actifs | |
| | Diffusion et convection simultanées du solvant à travers une membrane | Pression osmotique | A | | |
| | | Ultrafiltration | C | | |
| | Diffusion et migration électrique simultanée des ions à travers une membrane | Généralités | | | |
| | | Effet Donnan | A | Comprendre que les protéines présentes dans le secteur vasculaire et absentes du secteur interstitiel sont responsables du déséquilibre électrolytique constaté entre les deux secteurs. | |
| | | Potentiel d'électrode | non | | |
| | | Electrodes sélectives | non | | |
| | 2- Electrophysiologie | Electrophysiologie cellulaire | Potentiel de repos cellulaire | A | Généré par un équilibre stationnaire des différences de perméabilités et des transports transmembranaires |
| | | | Potentiel d'action | A | Phénomène « électrique » de transferts de charges par ouvertures des canaux |
| Activité électrique du cœur | | Electrophysiologie de la cellule cardiaque | B | | |
| | | Electrocardiographie | C | | |
| Accidents de l'électricité | | Définition et principes généraux | non | | |
| | | Incidence et circonstances | non | | |
| | | Passage d'un courant électrique à travers le corps | non | | |
| | | Facteurs de gravité des électrisations | non | | |
| | | Différents aspects cliniques | non | | |
| | | Conduite à tenir | non | | |
| 3- Biophysique sensorielle | Biophysique des fonctions sensorielles | Les différentes fonctions sensorielles | C | | |

| | | | | |
|-----------------|---------------------------------|--|---|---|
| | | Chaîne de mesure sensorielle | C | |
| | | Caractéristiques des capteurs biologiques | C | |
| | | Caractéristiques du message sensoriel | C | |
| | | Caractéristiques de la biophysique sensorielle | C | |
| | Biophysique de l'audition | Signal physique de l'audition | C | |
| | | Message sensoriel de l'audition | C | |
| | | Chaîne auditive | C | |
| | | Codage du message auditif | C | |
| | | Voies et centres nerveux | C | |
| | | Explorations fonctionnelles de l'audition | C | |
| | | Principaux types de surdité | C | |
| | Biophysique de la vision | Signal physique de la vision | C | |
| | | Message sensoriel de la vision | C | |
| | | Chaîne visuelle | C | |
| | | Anomalies et troubles de la vision | C | |
| | | Exploration fonctionnelle de la vision | C | |
| 4- Rayonnements | Rayonnements électromagnétiques | Spectre d'un rayonnement électro-magnétique | A | Rayonnement donc phénomène physique indispensable pour compréhension ultérieure de l'imagerie médicale et de la radiobiologie |
| | | Photon | A | Idem ci-dessus |
| | | Classification des rayonnements électromagnétiques | A | Idem ci-dessus |
| | | Dualité onde-particule | A | Idem ci-dessus et Théorie physique indispensable pour les transformations des particules élémentaires |

| | | | |
|--|--|-----|---|
| Radioactivité | Structure du noyau, familles nucléaires | A | Compréhension des émissions nucléaires en diagnostic et thérapie |
| | Stabilité du noyau | A | Notion de radioactivité |
| | Cinétique des transformations radioactives | A | pas les filiations |
| | Géométrie des émissions radioactives | non | |
| | Principales transformations radioactives | A | Compréhension des différentes émissions de rayonnements ionisants |
| | Radioactivité naturelle et artificielle | A | Nécessaire pour les notions de radiobiologie et radioprotection |
| Interaction entre les rayonnements ionisants et la matière | Interactions des particules chargées avec la matière | A | Idem ci-dessus |
| | Interactions des neutrons avec la matière | B | Idem ci-dessus |
| | Interactions des photons avec la matière | A | Idem ci-dessus |
| Détection des rayonnements ionisants | Caractéristiques générales des compteurs | non | |
| | Emulsions photographiques | non | |
| | Ecrans à cristaux fluorescents | non | |
| | Détecteurs à gaz | non | |
| | Chambres à fils | non | |
| | Détecteurs à semi-conducteurs | non | |
| | Détecteurs à scintillation solide | C | Principe de fonctionnement des gamma caméras |
| | Détecteurs à scintillation liquide | non | |
| | Détecteurs thermoluminescents | non | |
| Dosimétrie | Dosimétrie des faisceaux de photons | B | |

| | | | |
|---|--|-----|--|
| | Dosimétrie des faisceaux particulaires | B | |
| | Principaux types de dosimètres | non | |
| | Dosimétrie in vivo | non | |
| Effets biologiques des rayonnements ionisants | Différentes expressions de la dose | A | Compréhension des différences entre ces unités |
| | Phénomènes moléculaires | A | Radiobiologie, lésions et réparations |
| | Phénomènes cellulaires | A | Idem ci-dessus |
| | Effets déterministes et stochastiques | A | Idem ci-dessus |
| Hygiène et protection dans l'emploi des RI | Irradiation des personnes non professionnellement exposées | C | Expliquer que la radioprotection n'est pas la radiobiologie mais un compromis socio-scientifique (relation linéaire sans seuil et sans remise en question par les analyses récentes) |
| | Irradiation professionnelle | C | Idem ci-dessus |
| | Principes de radioprotection | A | Idem ci-dessus |
| | Radioprotection des travailleurs | C | Idem ci-dessus |
| | Radioprotection du public | C | Idem ci-dessus |
| | Radioprotection en médecine | C | Idem ci-dessus |
| | Conduite à tenir en cas d'irradiation accidentelle | C | |
| Images analogiques et numériques | Caractéristiques des images analogiques | C | Imagerie médicale |
| | Caractéristiques des images numériques | C | Idem ci-dessus |
| | Obtention des images numériques | C | Idem ci-dessus |
| | Visualisation des images numériques | C | Idem ci-dessus |
| | Avantages des images numériques | C | Idem ci-dessus |

| | | | |
|-----------------------------------|---|---|----------------------------------|
| | Inconvénients des images numériques | C | Idem ci-dessus |
| Tomographie numérisée | Principe théorique de la tomographie numérisée | C | Idem ci-dessus |
| | Applications à l'imagerie médicale | C | Idem ci-dessus |
| | Limites théoriques et pratiques de l'imagerie tomographique numérique | C | Idem ci-dessus |
| Imagerie radiologique | Production des rayons X en radiodiagnostic | C | Idem ci-dessus |
| | Image radiante | C | Idem ci-dessus |
| | Radiographie standard | C | Idem ci-dessus |
| | Radioscopie | C | Idem ci-dessus |
| | Radiographie numérisée, soustraction | C | Idem ci-dessus |
| | Tomodensitométrie | C | Idem ci-dessus |
| | Risques des examens radiologiques | C | Radiobiologie et radioprotection |
| Imagerie par résonance magnétique | Phénomène de résonance magnétique nucléaire | C | Imagerie médicale |
| | Principe de l'IRM | C | Idem ci-dessus |
| | Dispositifs d'IRM | C | Idem ci-dessus |
| | IRM des flux | C | Idem ci-dessus |
| | IRM fonctionnelle | C | Idem ci-dessus |
| | Spectrométrie RMN in vivo | C | Idem ci-dessus |
| | Risques de l'IRM | C | |
| Imagerie par ultrasons | Propriétés physiques des ultrasons | C | Imagerie médicale |
| | Protection et production des ultrasons | C | Idem ci-dessus |

| | | | | |
|---|---|---|-----|--|
| | | Caractéristiques de la détection échographique | C | Idem ci-dessus |
| | | Différentes méthodes d'examens échographique | C | Idem ci-dessus |
| | | Utilisation de l'effet Doppler | C | Idem ci-dessus |
| | | Risques de l'imagerie par ultrasons | C | |
| | Imagerie scintigraphique/médecine nucléaire | Radiopharmaceutiques | C | Médecine nucléaire |
| | | Gamma caméra | C | Idem ci-dessus |
| | | Examens scintigraphique | C | Idem ci-dessus |
| | | Utilisation d'émetteurs de positons | C | Idem ci-dessus |
| | | Risques et protection | C | Radiobiologie et radioprotection |
| | Traitement des images numériques | Visualisation | C | Imagerie médicale |
| | | Atténuation du bruit | C | Idem ci-dessus |
| | | Visualisation d'une série spatiale d'images | C | Idem ci-dessus |
| | | Synthèse des informations d'une série temporelle d'images | C | Idem ci-dessus |
| | | Estimation quantitative des paramètres | C | Idem ci-dessus |
| | | Compression des images | C | Idem ci-dessus |
| 6- Applications biologiques et thérapeutiques | Applications biologique des radioéléments | Etudes métaboliques et cinétiques in vivo | C | Médecine nucléaire (hématologie, néphrologie...) |
| | | Immuno-analyse | non | |
| | Radiothérapie et curiethérapie | Radiothérapie externe transcutanée | C | Radiobiologie et interactions avec la matière |
| | | Curiothérapie par sources scellées | C | Radiobiologie et interactions avec la matière |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Curiethérapie par sources non-scillées | C | Radiobiologie et interactions avec la matière |
|--|--|--|---|---|

Marchandise / autres

| Sections | Chapitres | Sous-chapitres | Rang | Justifications pédagogiques | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|--|---------------------------------------|---|--|
| Biophysique des fluides | Statique et dynamique des fluides | Pression et loi de Bernouilli | A | Compréhension des régimes de pression au long de l'arbre vasculaire | |
| | | Viscosité, loi de Poiseuille et régimes d'écoulement | A | Compréhension des différents régimes d'écoulement et de leurs conséquences | |
| | Le fluide sanguin | Viscosité et rhéofluidification | non | | |
| | Les vaisseaux | Architecture vasculaire et modulation de la circulation | B | Compréhension des régimes de pression au long de l'arbre vasculaire, vaso-motricité, genèse de la pression artérielle, système capacitif... | |
| | | Biophysique des parois vasculaires | B | Tension trans-pariétale | |
| | Applications | Mesure non invasive de la pression artérielle | A | Compréhension de la méthode de mesure | |
| | | Mesure d'autres pressions physiologiques | B | | |
| | | Bases de l'auscultation | C | Phénomènes hémodynamiques du cycle cardiaque et bruits du cœur | |
| | | Imagerie des flux (échographie, Doppler, IRM) | C | | |
| | Biophysique cardiaque | Hémodynamique intra-cardiaque | C | Compréhension du cycle cardiaque par le jeu des pressions et flux intercavitaires | |
| | | Travail cardiaque | C | | |
| | | Déterminants biophysiques de la performance ventriculaire gauche | C | | |
| | Physique | | Etats de la matière | A | Pression partielle pour diffusion, dissolution, évaporation... |
| | | | Etat d'équilibre et état stationnaire | A | A l'équilibre, rien ne bouge tandis qu'en état stationnaire, un état stable (comme à l'équilibre) est maintenu en permanence par différents mécanismes (ex : potentiel de membrane de repos) |
| Electrostatique / électromagnétisme | | | B | | |

| | | | |
|--|-----------------------|---|------------------------|
| | Ondes mécaniques | B | |
| | Thermodynamique | B | |
| | Tension superficielle | B | Surfactant pulmonaire, |
| | IA | C | |