

2^{ème} ANNEE

FACULTE DE MEDECINE
D'ALGER.DEPARTEMENT
DE MEDECINE .CYCLE
GRADUE.

COMITE PEDAGOGIQUE
BIOPHYSIQUE

[CAHIER MODULE BIOPHYSIQUE]

Dans ce cahier vous trouverez les informations relatives au module : les objectifs d'enseignement, les intitulés des cours, les modalités d'enseignement, et d'évaluation.

Durée une année

1. Objectifs pédagogiques

Selon le programme officiel, les enseignements sont subdivisés en quatre parties :

- 1- Biophysique des solutions
- 2- Phénomènes de surface
- 3- Biophysique de la circulation
- 4- Ondes sonores et ultrasonores

1.1- Biophysique des solutions

Ce chapitre est lui-même structuré en quatre parties : Généralités sur les solutions, Propriétés des solutions micromoléculaires, Solutions macromoléculaires et colloïdes, et Diffusion en phase liquide.

a- dans la première partie, des généralités sur les solutions sont exposées. Il est à noter ici que des notions d'ordre physique sont incluses afin de différencier l'état fluide de l'état gazeux. Cette différenciation essentielle, qui n'est pas clairement indiquée dans le programme officiel, se justifie dans le cadre de la construction intellectuelle de nos étudiants.

Les objectifs pédagogiques sont donc comme suit :

- définir et différencier parfaitement les notions d'état solide et d'état fluide ;
- définir et décrire les notions de mélanges homogènes ou hétérogènes, de composition qualitative et quantitative des solutions, de formation de solution ;
- être capable de décrire et différencier parfaitement les notions de solution idéale, solution diluée et solution concentrée (ainsi que leurs propriétés).

b- vis-à-vis des solutions dites micromoléculaires, les étudiants doivent être capables d'identifier les propriétés colligatives, électriques, et optiques de celles-ci.

c- la troisième partie concerne les solutions macromoléculaires, en ce sens, les objectifs sont comme suit :

- l'étudiant doit être capable d'expliquer la réalité d'un polymère, plus spécifiquement d'un biopolymère en solution, les notions de conformation, ainsi que la nature des forces mises en jeu ;
- par suite, l'étudiant doit également être capable de déterminer les propriétés colligatives, électriques, optiques et cinétiques d'une solution macromoléculaire.

d- la quatrième partie concerne la diffusion en phase liquide. Les objectifs pédagogiques sont comme suit :

- caractériser et expliquer les phénomènes de diffusion en phase liquide ;
- énoncer et expliquer la loi de Fick et ses applications.

1.2- Phénomènes de surface

ce second chapitre (assez court par rapport aux autres chapitres) concerne les phénomènes de surface.

les objectifs pédagogiques sont ici de permettre à l'étudiant :

- d'identifier et d'expliquer la réalité physique des interfaces présentes dans le milieu biologique ;
- de citer les différentes catégories possibles, et d'être capable de les évaluer (interface liquide-liquide, interface liquide-solide ...).

1.3- Biophysique de la circulation

ce troisième chapitre a pour objet de définir et caractériser la biophysique de la circulation. Composé de cinq parties, les deux dernières parties (notions de rhéologie et notions de mécanique cardiaque) ne sont pas totalement et exclusivement corrélées aux vocables « biophysique de la circulation ».

a- les objectifs pédagogiques sont ici, d'abord, de permettre à l'étudiant de bien intégrer la réalité de l'hydrostatique. Il doit ainsi être capable :

- d'énoncer les lois de l'hydrostatique et d'illustrer leur utilité par certains exemples d'application ;
- de définir les notions de contrainte et de pression ;
- d'énoncer et de décrire le principe des vases communicants, le théorème de Pascal, le principe de flottabilité, et de déterminer les mesures de pression.

b- les objectifs pédagogiques suivants font suite, en partie, aux phénomènes de surface abordés lors du chapitre précédent. Ils doivent permettre à l'étudiant :

- de définir les phénomènes dits de capillarité et de notion de tension superficielle ;
- d'être capable de les évaluer (origine de la force de tension superficielle, mise en évidence et lois) ;
- d'énoncer et décrire leurs applications pratiques (en citant quelques exemples pratiques du point de vue médical).

c- la troisième partie de ce chapitre traite des notions d'hydrodynamique et des applications pratiques dans ce cadre. Les objectifs pédagogiques sont comme suit :

- rappeler le concept de fluide parfait, et les lois associées ;
- énoncer le théorème de Bernoulli et expliquer la réalité qu'il exprime, ainsi que ses applications directes comme le phénomène de venturi, les vitesses d'écoulement (tube de Pitot), et la vitesse d'écoulement à travers un orifice ;
- expliquer, par suite, le concept de fluide réel, pour distinguer et expliquer les notions de couche limite dynamique, de perte de charge, et d'écoulement en régime établi ;
- d'être capable de caractériser le type d'écoulement (laminaire transitoire ou turbulent) par la détermination du nombre de Reynolds ;
- de déterminer les coefficients de viscosité, et de décrire la résistance au mouvement du fluide.
- d'exprimer la loi de Poiseuille et son champ d'application.

d- notions de Rhéologie

Il s'agit ici d'introduire les notions de rhéologie pour expliciter le comportement des matériaux biologiques soumis à contraintes.

Les objectifs pédagogiques sont donc ici de permettre à l'étudiant :

- de définir la rhéologie, et ses applications dans le monde biomédical ;
- d'identifier différents modèles rhéologiques (Kelvin Voigt, Maxwell), en particulier vis-à-vis de la réalité biologique ;
- de citer les particularités des matériaux biologiques du point de vue de la rhéologie (tenant compte des aspects de viscoélasticité, plasticité,...).

e- notions de Mécanique cardiaque

il s'agit ici également d'intégrer les notions de mécanique cardiaque pour expliciter le comportement du cœur d'un point de vue biomécanique.

les objectifs pédagogiques sont ici de permettre à l'étudiant :

- d'identifier la mécanique cardiaque, de citer les éléments de biomécanique cardiaque, corrélés à la réalité électrique du cœur ;
- expliquer le contrôle automatique du débit cardiaque, et énoncer loi de Starling.

1.4- Ondes Sonores et ultrasonores

Ce chapitre est composé de trois parties : Acoustique physique, Ultrasons et applications en médecine, et Biophysique de l'Audition.

a- acoustique physique

Les objectifs pédagogiques sont les suivants :

- définir l'onde sonore et ses propriétés : production, nature et classification des ondes sonores ;
- formuler les lois permettant de caractériser le comportement de l'onde sonore ;
- être capable de déterminer le niveau sonore (notions de décibels) ;
- énoncer et expliquer l'effet Doppler.

b- les ultrasons et leurs applications en médecine

Les objectifs pédagogiques sont ici les suivants :

- être capable de définir les ultrasons, les identifier vis-à-vis de leur classification en fréquence ou en longueur d'onde.
- énoncer les propriétés physiques des ultrasons, ainsi que les moyens de production, d'émission et de réception de l'onde ultrasonore.
- être capable d'énoncer et d'expliquer les méthodes échographiques utilisées en clinique, et préciser les paramètres de l'image échographique, l'échographie Doppler,...

c- biophysique de l'audition

Les objectifs pédagogiques sont ici les suivants :

- dans le cadre des phénomènes objectifs et mécanismes de l'audition, être capable d'indiquer les rôles de l'oreille interne, de l'oreille moyenne et de l'oreille externe.
- être capable de caractériser les phénomènes subjectifs de l'audition ;
- être capable d'identifier les aspects relatifs à l'exploration fonctionnelle de l'audition du point de vue de la physique (acoumétrie, audiométrie, électro-cochléographie,...).

2. Modalités d'enseignement

Enseignement magistral

3. Modalités d'évaluation

Trois EMD (Une par trimestre) et une épreuve de rattrapage.
Chaque épreuve comporte des QCM et QCS sans pénalités et QCS avec pénalités.

RESPONSABLE DU MODULE :Pr M.CHEREF