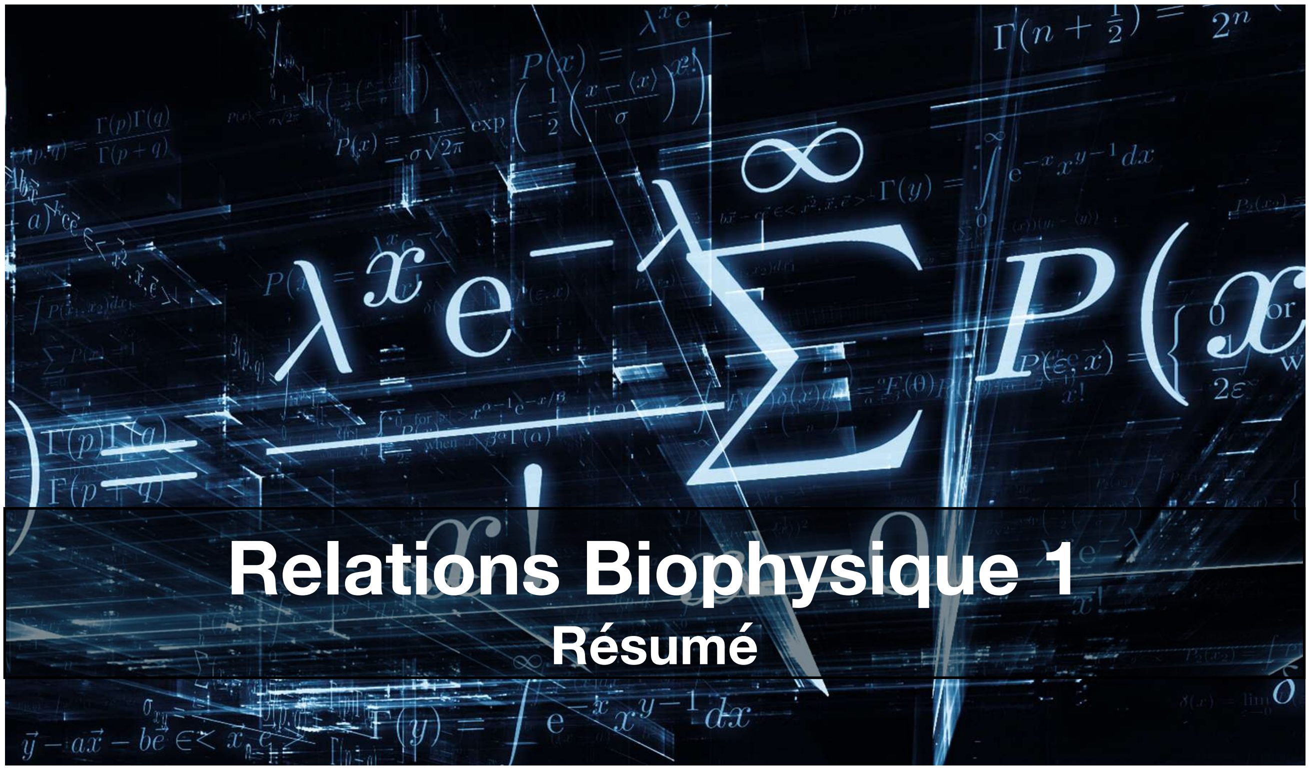
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
UNIVERSITÉ HASSAN II DE CASABLANCA



Relations Biophysique 1

Résumé

Module : Biophysique

Basé sur : le cours

-> Ce résumé est un complément de cours, il contient suffisamment d'informations, mais ne remplace pas le polycopié du professeur.

-> Merci d'envoyer toutes vos remarques via l'adresse mail suivante : mahdikettani1@gmail.com

-> Bon courage et bonne lecture !

Auteur : Kettani El Mahdi, étudiant de la promotion médecine 2019

اللهم أستودعك ما قرأت و ما حفظت و ما تعلمت، فرده عند حاجتي إليه، إنك على كل شيء قدير

Relations Biophysique

Cours	Nom	Relation	Unité de mesure
Oeil et la vision	Indice de réfraction	$n = \frac{C}{V}$	Sans unité
	Loi de Descartes	$n_1 \times \sin i = n_2 \times \sin r$	Sans unité
	Puissance d'un dioptre en fonction de n	$P = \frac{n_2 - n_1}{\overline{SC}}$	$\delta = m^{-1} = \frac{\ldots - \ldots}{m}$
	Puissance d'un dioptre en fonction de la distance focale $\overline{SF'}$	$P = \frac{n_2}{\overline{SF'}}$	$\delta = m^{-1} = \frac{\ldots}{m}$
	Position de l'image A' d'un objet A par rapport au sommet du dioptre	$\frac{n_2}{\overline{SA'}} - \frac{n_1}{\overline{SA}} = \frac{n_2 - n_1}{\overline{SC}}$	$\delta = m^{-1}$
	Puissance d'une lentille en fonction de n	$P = (n_2 - n_1)\left(\frac{1}{\overline{SC}} - \frac{1}{\overline{SC'}}\right)$	$\delta = m^{-1}$
	Puissance d'une lentille en fonction de la distance focale $\overline{SF'}$	$\frac{P}{n_1} = \frac{1}{\overline{SF'}}$	$\delta = m^{-1}$
	Position de l'objet et l'image par rapport à F'	$\frac{1}{\overline{SA'}} - \frac{1}{\overline{SA}} = \frac{1}{\overline{SF'}}$	$\delta = m^{-1}$
	Proximité	$\Pi_R = \frac{1}{SR}$ et $\Pi_P = \frac{1}{SP}$	$\delta = m^{-1}$
	Parcours d'accommodation	$\overline{SP} - \overline{SR}$	m
	Amplitude maximale d'accommodation	$A = P_P - P_R = \frac{1}{\overline{SR}} - \frac{1}{\overline{SP}} = \Pi_R - \Pi_P$	$\delta = m^{-1}$
	Correction de la presbytie	$P = 4\delta - A\ restante$	$\delta = m^{-1}$
	Acuité visuelle	$\propto_{min} = \frac{\overline{AB}_{min}}{D}$ $AV_{dixième} = \frac{1}{\propto_{min}} \times 10$	$\frac{m}{m}$ = radian convertir en min d'arc, calculer AV
	Degré d'amétropie (en cas d'amétropie, c'est la puissance de la lentille correctrice)	$\frac{1}{\overline{SR}} = \Pi_R$	$\delta = m^{-1}$
	Correction de la presbytie en cas d'amétropie	Π_R *vision de loin* $\Pi_R + 4\delta - A\ restante$ vision de près	$\delta = m^{-1}$ $\delta = m^{-1}$
	Degré d'astigmatisme	$A_s = P_{max} - P_{min}$	$\delta = m^{-1}$

Cours	Nom	Relation	Unité de mesure
Audition	Perturbation d'un son pur	X = a $\sin(\omega t + \varphi)$	X : décibel ω : Hz a : décibel
	Perturbation d'un son complexe	X =$\sum_{n=1}^{n} a_n \sin(\omega_n t + \varphi_n)$	décibel
	Pression	P = ρ v c	Kg.$m^{-1}.s^{-2}$ $= \frac{\text{Kg}}{m^3} \times \frac{m}{s} \times \frac{m}{s}$
	Puissance et **intensité**	I = $\frac{W}{S} = \frac{puissance\ acoustique}{4\pi R^2}$	W/m^2
	Relation entre intensité et pression	I = v p avec P = ρ v c donc I = v²ρ c	W/m^2 $= \left(\frac{m}{s}\right)^2 \times \frac{\text{Kg}}{m^3} \times \frac{m}{s}$
	Niveau sonore : le Décibel	$S_A = \log_{10}\frac{I}{I_0}$ (Bel) $S_A = 10\log_{10}\frac{I}{I_0}(décibel)$	Bel *décibel*
	Impédance acoustique Z	$Z = \frac{P}{\text{v}} = \rho$ c	$g/\text{cm}^2.s$ *ou* Kg/m$^2.s$
	Passage d'une onde acoustique d'un milieu à un autre avec des Z différents	$W_i = W_r + W_t$	
	Coefficient de réflexion énergétique = Pouvoir réflecteur	$R = \frac{W_r}{W_i} = \left(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2}\right)^2$	Sans unité
	Coefficient de transmission énergétique = Pouvoir de transmission	$T = \frac{W_t}{W_i} = \frac{4\,Z_1 Z_2}{(Z_1 + Z_2)^2}$	Sans unité
Activité électrique du cœur	Potentiel électrostatique d'une charge isolée	$Vp = K\frac{q}{r}$	$volt = cte\frac{C}{m}$
	Potentiel électrostatique d'une dipôle électrique	$Vp = K'\frac{qa\cos\alpha}{r^2}$	$volt = cte\frac{C \times m \times \ldots}{m}$
	Potentiel crée par un feuillet électrique	$Vp = K\,\Omega\,\mu = K\,\Omega\,\left(\text{a}\frac{dq}{dS}\right)$	*volt*
	Dérivation unipolaire	$aV_R = V_R - V_W$ $aV_F = V_F - V_W$ $aV_L = V_L - V_W$	ev
	Dérivation bipolaire	$D_1 = V_L - V_R$ $D_2 = V_F - V_R$ $D_3 = V_F - V_L$	ev

Circulation sanguine	Pression, volume ventriculaire = Travail du cœur	$Wc = P \times V$ $Pression \times volume$	Watt = Pa × m^3
	Vitesse d'écoulement d'un fluide	$V = \frac{d}{t} = \frac{distance}{temps}$	$\frac{m}{s}$
	Débit d'écoulement d'un fluide	$D = \frac{Vo}{t} = \frac{volume}{temps}$	$\frac{m^3}{s}$
	Relation entre débit et vitesse d'écoulement	$D = S \times V$ avec S = surface = ($\pi\, r^2$)	$\frac{m^3}{s} = m^2 \times \frac{m}{s}$
	Théorème de Bernoulli (liquide parfait)	$p_1 + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2 + \rho g h_1 =$ $p_2 + \frac{1}{2}\rho {v_2}^2 + \rho g h_2$	p : Pa $\rho : \frac{Kg}{m^3}$ v : m/s h : m g : N/Kg
	Loi de poiseuille (liquide réel)	$D = \Delta p \frac{\pi R^4}{8\eta l}$ avec $\Delta p = p_1 - p_2$	$D : \frac{m^3}{s}$ $l : m$ R : m p : Pa $\eta : Pa.s = poiseuille$
	Nombre de Reynolds	$\mathcal{R} = \frac{\rho\, d\, v}{\eta}$	$\rho : kg/m^3$ $d : m$ $v : m/s$ $\eta : Pa.s = poiseuille$
	Vitesse critique	$Vc = \frac{2400\, \eta}{\rho\, d}$	$\eta : Pa.s = poiseuille$ $\rho : kg/m^3$ $d : m$
	Résistance d'un vaisseau	$\mathbb{R}i = \frac{8\eta l}{\pi R^4}$	$\eta : Pa.s = poiseuille$ $l : m$ $R : m$ $\mathbb{R}i : sans\ unité$
	Résistance globale d'un secteur	$\mathbb{R}g = \frac{\mathbb{R}i}{n}$	$\mathbb{R}g : sans\ unité$
	Perte de charge au niveau d'un secteur	$\Delta p = \mathbb{R}g \times D$	Pa = …× $\frac{m^3}{s}$
Tampons de l'organisme	Potentiel hydrogène d'une solution aqueuse d'acide ou de base	$pH = -\log_{10}[H^+]$	… = mol/l
	pH en fonction du $pk_a, [A^-]\ et\ [AH]$	$pH = pk_a + \log_{10}\frac{[A^-]}{[AH]}$	$\ldots = \cdots + \frac{mol/l}{mol/l}$
	Pouvoir tampon	$T = \left\lvert\frac{\Delta x}{\Delta pH}\right\rvert$ avec $\Delta pH = pH_f - pH_i$	… = $\frac{mol}{\ldots}$
	Concentration de la base ${HCO_3}^-$ (troubles métaboliques purs)	$[{HCO_3}^-] = \alpha P_{CO2} \times 10^{ph-6,1}$	mol/l

Respiration	Loi de Boyle-Mariotte	$P.V = cte$	Pa.m^3
	Compliance ou distensibilité pulmonaire	$C = \frac{dV}{dP}$	$\frac{l}{Pa}$
	Tension superficielle	$E_s = T\ S$	j = $\frac{j}{m^2} m^2$
	La loi de la Place	$\frac{2T}{r} = p$ équilibre, alvéole ouvert $\frac{2T}{r} > p$ rétraction de l'alvéole	$\frac{j}{m^3}$ = Pa
	Débit et résistance de l'air	$D = \frac{\Delta P}{Rg} = \Delta P \frac{\pi R^4}{8\eta l}$	$D : \frac{m^3}{s}$ $l : m$ R : m $\Delta P : Pa$ $\eta : Pa.s = poiseuille$
	Pression totale	$P_{tot} = \Sigma\ P_i$ (P_i pression partielle)	atm 1 atm = 1 bar = $10^5\ Pa$ = 760 mmHg
	Fraction molaire	$x_i = \frac{n_i}{n}$ n_i : nbr de mole du gaz i n : nbr total de mole du mélange	…= $\frac{mol}{mol}$
	Pression partielle	$P_i = x_i.P_{tot}$	atm = …× atm
	Diffusion = Loi de Fick	$dq = \mathcal{D}\ S \frac{dc}{dx}\ dt$	dq : mol $dc : mol/l$ $\mathcal{D} : m^2/s$ dx : m $S : m^2$ $(\pi.R^4)$ $dt : s$
	Diffusion en phase gazeuse à travers une membrane	$dq = \mathcal{D}\ S \frac{dp}{e}\ dt$ $\Phi = \frac{\mathcal{D}.S.dP}{e}$	dq : mol dp : Pa $\mathcal{D} : m^2/s$ $dt : s$ $S : m^2$ $(\pi.R^4)$ $e : m$
	Pression partielle d'un gaz i dans l'alvéole	$P_i = x_i.(P_{environnante} - P_{alvéolaire})$	$P_{alvéolaire} = 47\ mmHg$ $P_{environnante}$ et P_i : atm x_i : sans unité
	Loi de Henry = Quantité de gaz dissoute dans un liquide	$V_i = s_i.P_i$ Avec s_i coefficient de solubilité	$m^3 = … \times Pa$
Milieu intérieur de l'organisme	Concentration pondérale	$C_p = \frac{m}{v}$	g/l
	Concentration molaire = Molarité	$C_M = \frac{n}{v}$	mol/l
	Concentration osmolaire = Osmolarité	$C_{os} = \frac{n_{os}}{v}$	$osmol/l$
	Concentration équivalente = Normalité	$C_{eq} = \frac{n_{eq}}{v}$	eq/l

	Molalité	$b = \frac{n}{\mathrm{m}_{solution}}$	mol/kg
	Osmolalité	$C_{Osm} = \frac{n_{os}}{\mathrm{m}_{solution}}$	mol/kg
	Electroneutralité d'une solution	$\Sigma\, nb\ d'équivalents\ anionniques$ $= \Sigma\, nb\ d'équivalents\ cationiques$ Ou $\Sigma\, C_{eq}\ des\ anions = \Sigma\, C_{eq}\ des\ cations$	…=… ou $eq/l = eq/l$
	Potentiel chimique d'un soluté dans une solution	$\mu_i = \mu_i{}^{\circ} + R\, T\ \ln c_i$	j/mol R : cte des gaz parfait = 8,32 J.$K^{-1}.mol^{-1}$ T : température absolue en Kelvin
	Loi de Fick	$dq = -\mathcal{D}\, S\ \frac{dc}{dx}\ dt$	dq : mol dc : mol/l $\mathcal{D}$: m^2/s dx : m S : m^2 ($\pi.R^4$) dt : s
	Coefficient de diffusion du soluté i à travers la membrane	$D_i = U_i.R.T$	D_i : $m^2.sec^{-1}$ U_i : m.s^{1}.$Newton^{-1}$ ou mole
	Perméabilité de la membrane pour un soluté i	$P_i = \frac{D_i}{e}$	P_i : m/s D_i : $m^2.s^{-1}$ e : m
	Pression hydrostatique	$P_{hy} = \rho\, \mathrm{g}\, \Delta \mathrm{h}$	Pa
	Loi de Pfeffer , Pression osmotique d'un soluté	$\Pi_{os} = cte.\frac{C_p}{M}.T$	Pa = …$\times \frac{m.mol}{g.v} \times K$
	Loi de Van't Hoff, pression osmotique d'une solution	$\Pi_{os} = R.\Sigma C_{os}.T$	Pa
	Application de la loi de Van't Hoff	$\Pi_{os} = \rho\, \mathrm{g}\, \Delta \mathrm{h} = R.T.\Sigma C_{os}$ $\Longrightarrow \Sigma C_{os} = \frac{\rho.g}{R.T}.\Delta h$	Pa
	Loi de Raoult	$\Delta\theta = K.C$	K : °K.kg/osmole (cte du solvant) C : $osmol/kg$ $\Delta\theta$: $température$
	Relation entre $\Delta\theta$ et pression osmotique Π	$\Pi_{os} = \frac{RT}{K}.\Delta\theta$	Pa
	Le flux d'une diffusion à travers une membrane perméable à **tous les ions** sous l'effet d'une différence de **concentration**	$\Phi_{1\to2} = \frac{dn}{dt} = -D.S.\frac{(C_2 - C_1)}{e}$ $\Phi_{1\to2} = -P.S\,(C_2 - C_1)$	mol.sec^{-1}.m^{-2}
	Le travail d'une diffusion à travers une membrane perméable à **tous les ions** sous l'effet d'une différence de **concentration**	$\Delta W_1 = n(\mu_1 - \mu_2)$	$j = mol(j/mol - j/mol)$

	Le flux de cations d'une diffusion à travers une membrane perméable à **tous les ions** sous l'effet d'une différence de **potentiel électrique**	$\Phi_{1\to2} = -U^{+}.C.S.\frac{(V_2 - V_1)}{e}$	mol.sec-1.m-2
	Le flux d'anions d'une diffusion à travers une membrane perméable à **tous les ions** sous l'effet d'une différence de **potentiel électrique**	$\Phi_{1\to2} = U^{-}.C.S.\frac{(V_2 - V_1)}{e}$	mol.sec-1.m-2
	Le travail d'une diffusion à travers une membrane perméable à **tous les ions** sous l'effet d'une différence de **potentiel électrique**	$\Delta W_2 = Q(V_1 - V_2)$ $\Delta W_2 = \mathrm{nzF}(V_1 - V_2)$	W: j V: volt n : mol z= charge de l'ion F = constante de Faraday 96500 C/mol
	Potentiel électrochimique	$\frac{\mu}{zF} + V$	V : volt μ : j/mol z= charge de l'ion F = constante de Faraday 96500 C/mol
	Relation de Goldman (potentiel de diffusion)	$V_1 - V_2 = \frac{RT}{F}\ln\frac{U_{K^+}[K^+]_2 + U_{Na^+}[Na^+]_2}{U_{K^+}[K^+]_1 + U_{Na^+}[Na^+]_1}$	Volt
	Relation de Nernst	$V_1 - V_2 = \frac{RT}{zF}\ln\frac{[X^+]_{2f}}{[X^+]_{1f}}$	Volt
	Relation de Gibbs Donnan	$[Na^+]_1 \times [Cl^-]_1 = [Na^+]_2 \times [Cl^-]_2$	mol/l
	Potentiel de la cellule	$V_{cell} = \frac{RT}{F}\ln\frac{[K^+]_{ext}}{[K^+]_{int}}$	Volt
	Puissance efficace de filtration	$P_{\mathrm{eff}} = P_{\mathrm{Hyd}} - \Pi_{onc}$	mmHg ou Pa
	Flux liquidien de 1 à 2 lors d'une filtration le long d'un capillaire	$\Phi_{1\to2} = K.S(P_{\mathrm{eff}\,1} - P_{\mathrm{eff}\,2})$ $\Phi_{1\to2} = K.S(\Delta P_{\mathrm{Hyd}} - \Delta\Pi_{onc})$	$P_{\mathrm{eff}} = \mathrm{Pa}$
Lumière laser	Énergie du photon = énergie absorbée	$E_{photon} = \mathrm{h}\,\nu = E_2 - E_1$	h = 6,63× 10^{-34} j.s E : j ν : Hz
	Loi de Boltzmann : Proportion d'atomes entre 2 niveaux d'énergie E_2 et E_1	$N_2 = N_1 \times exp\left(-\frac{E_2 - E_1}{k\,T}\right)$	N: sans unité E: sans unité k : $1{,}38 \times 10^{-23} J.K^{-1}$ T : température absolue en Kelvin
	Fréquence des ondes dans l'amplificateur	$\nu = \frac{k\,c}{2\,L}$	ν : Hz

Réalisé par **Mahdi Kettani**