

Schéma idéalisé

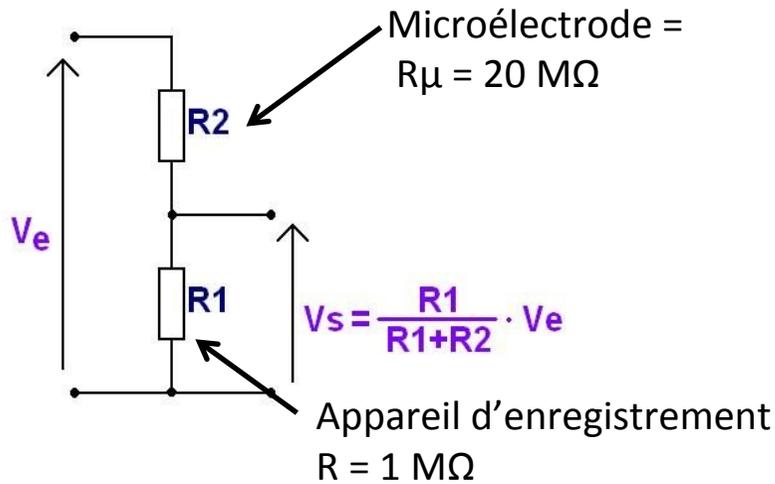
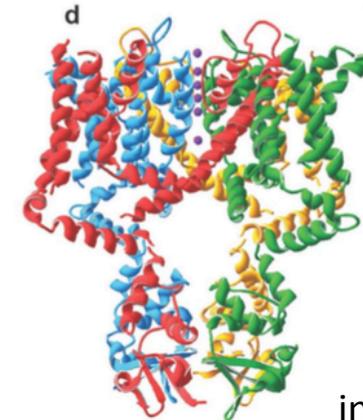
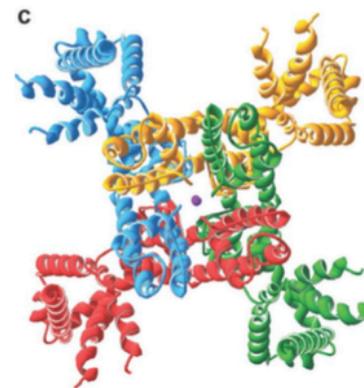


Modélisation 3D

Tétramérisation

Vue du dessus

Vue de côté

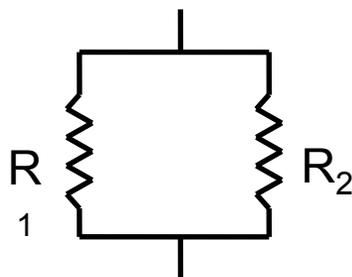


## Résistances en série



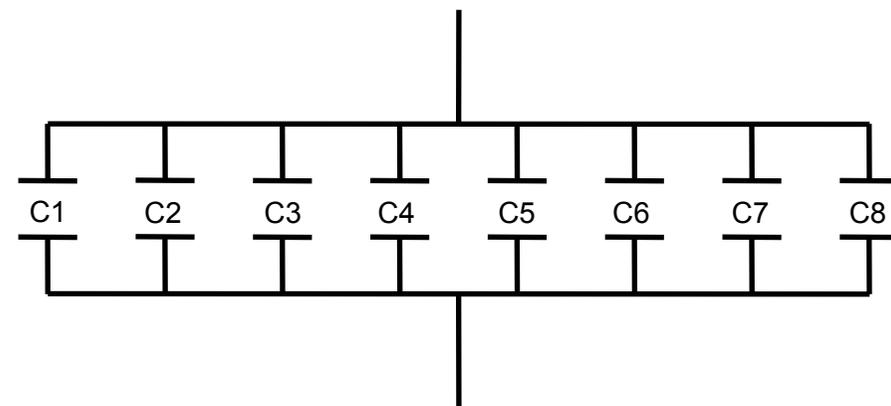
$$R_{\text{totale}} = R_1 + R_2$$

## Résistance en parallèle



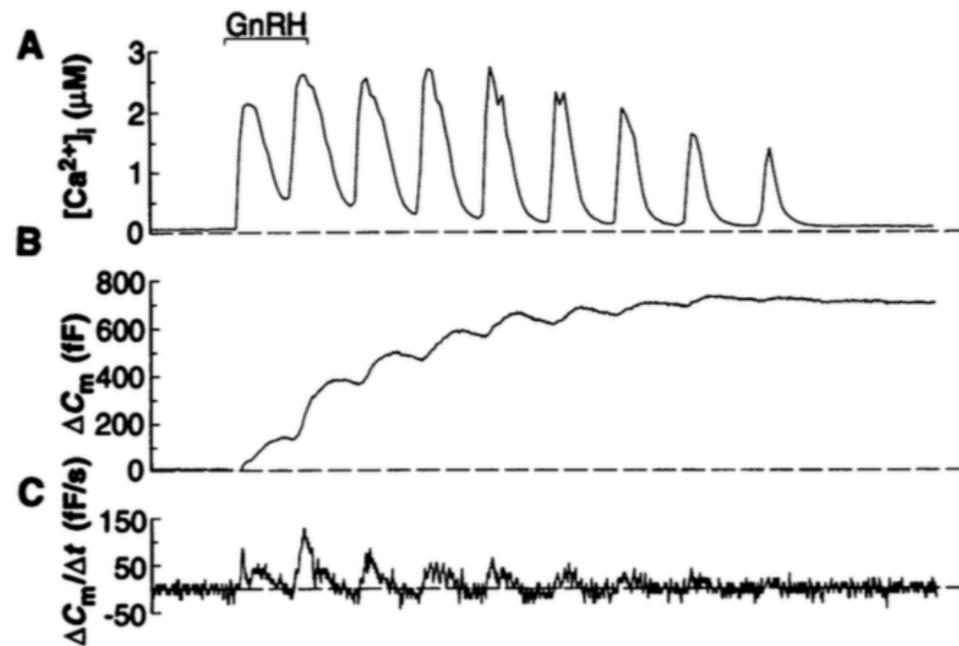
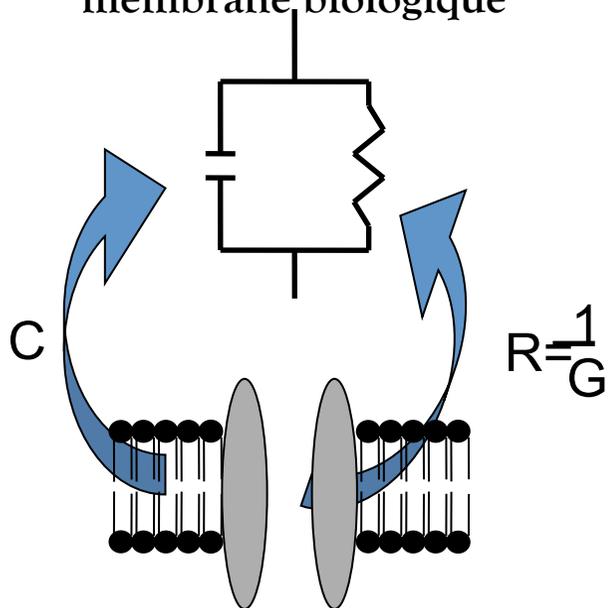
$$\frac{1}{R_{\text{totale}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

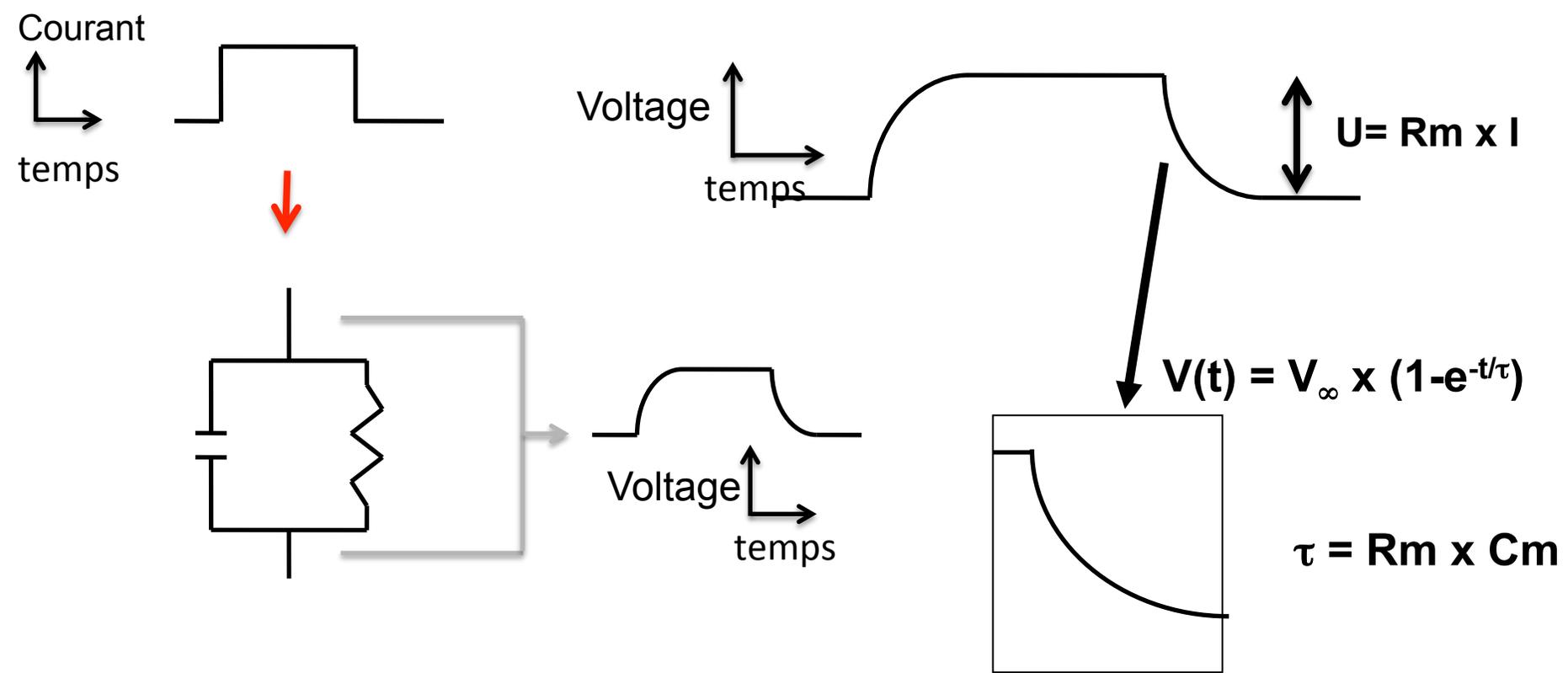
$$\Leftrightarrow G_{\text{totale}} = G_1 + G_2$$



$$C_{\text{totale}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8$$

## Schéma électrique équivalent d'une membrane biologique





Potentiel d'équilibre (équation de Nernst)

$$E_{ion} = \frac{R.T}{z.F} \text{Ln} \left( \frac{[Ion]_e}{[Ion]_i} \right)$$

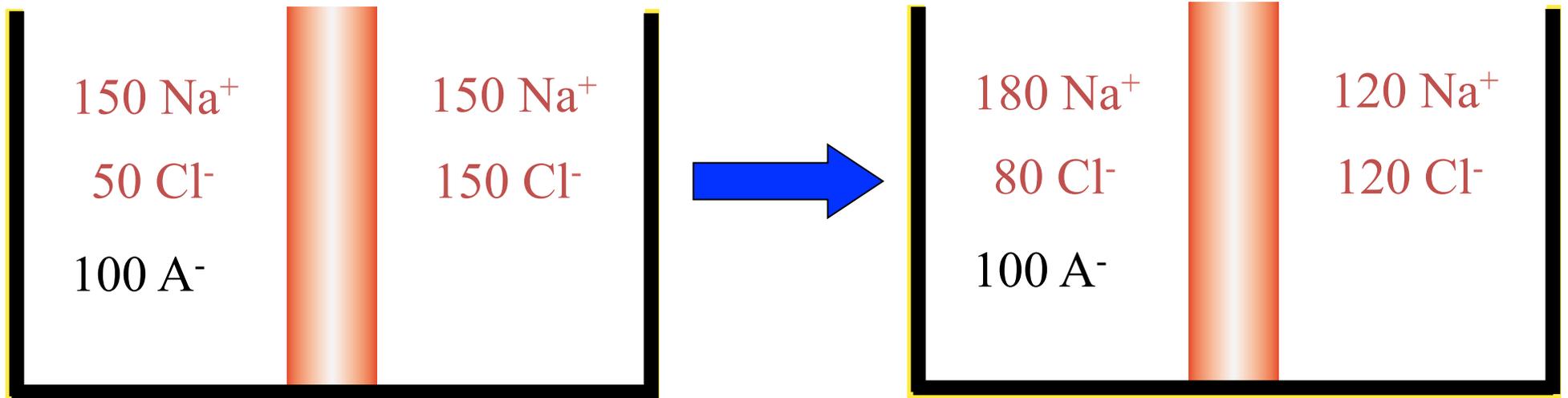
$$E_x = \frac{RT}{zF} \text{Ln} \left( \frac{[X]_e}{[X]_i} \right) = - \frac{RT}{zF} \text{Ln} \left( \frac{[X]_i}{[X]_e} \right)$$

# Gradient de potentiel électrochimique

$\Delta\tilde{\mu} = zF(E_m - E_x)$     Si  $\Delta\tilde{\mu} < 0$  alors entrée d'ions passive et sortie d'ions active  
si  $\Delta\tilde{\mu} > 0$  alors sortie d'ions passive et entrée d'ions active

## Equilibre de Gibbs-Donnan

- Neutralité électrique de chaque compartiment (électroneutralité)  $[cation]_1 = [anion]_1$   
 $[cation]_2 = [anion]_2$
- Égalité des rapports des concentrations des ions diffusibles  $\frac{[anion]_1}{[anion]_2} = \frac{[cation]_2}{[cation]_1}$   
+ contrainte de conservation de la matière



## EQUATIONS DE COURANT DE GHK

**Courant**

$$I_s = P_s \cdot Z_s^2 \cdot \frac{E \cdot F^2}{R \cdot T} \left( \frac{[S]_{\text{int}} - [S]_{\text{ext}} \cdot \exp\left(\frac{-z_s \cdot F \cdot E}{RT}\right)}{1 - \exp\left(\frac{-z_s \cdot F \cdot E}{RT}\right)} \right)$$

S = ion

Ps = perméabilité (dépend de l'épaisseur de la membrane, du coefficient de partage et du coefficient de diffusion)

**Voltage** (quand un équilibre est atteint et que la somme des courants vaut 0)

$$E_m = \frac{R \cdot T \cdot \text{Ln}}{F} \left[ \frac{P_{\text{Na}} \cdot [\text{Na}]_e + P_{\text{K}} \cdot [\text{K}]_e + P_{\text{Cl}} \cdot [\text{Cl}]_i}{P_{\text{Na}} \cdot [\text{Na}]_i + P_{\text{K}} \cdot [\text{K}]_i + P_{\text{Cl}} \cdot [\text{Cl}]_e} \right]$$