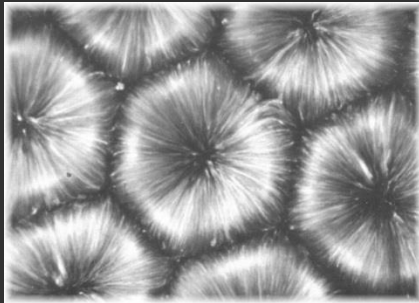
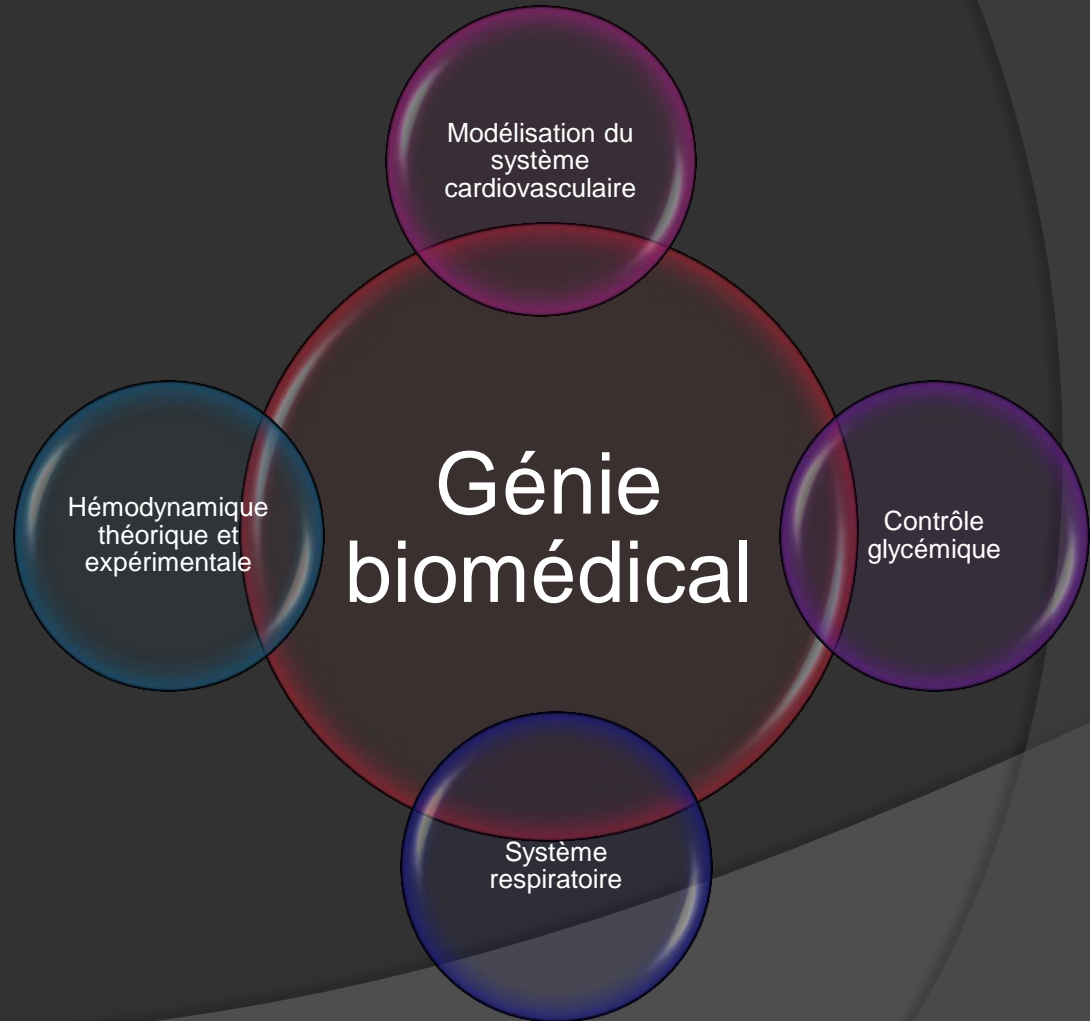


# Thermodynamique des phénomènes irréversibles

Pierre C. DAUBY, Thomas DESAIVE



- Structures dissipatives
- Phénomènes de réaction-diffusion

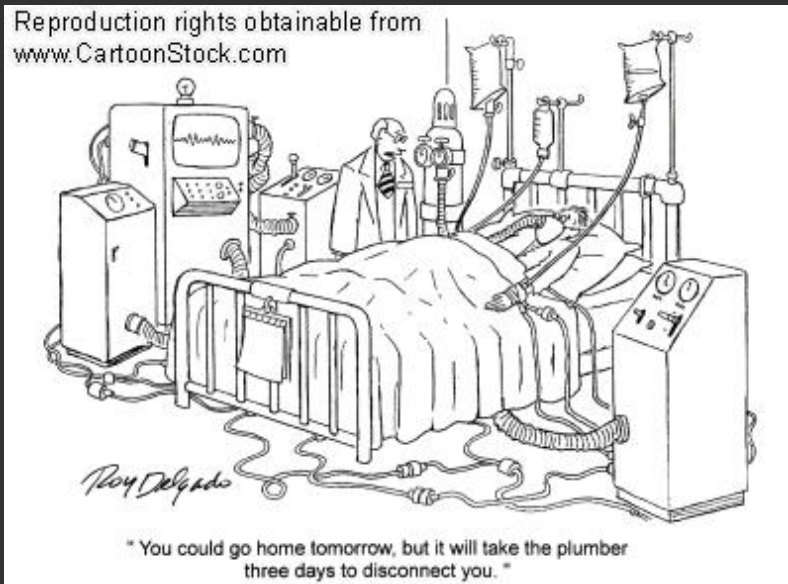




# Travaux de fin d'études 2013-2014

# Sujet 1: CVS + mécanique pulmonaire

## ○ Modèle minimal de l'interaction cœur-poumon



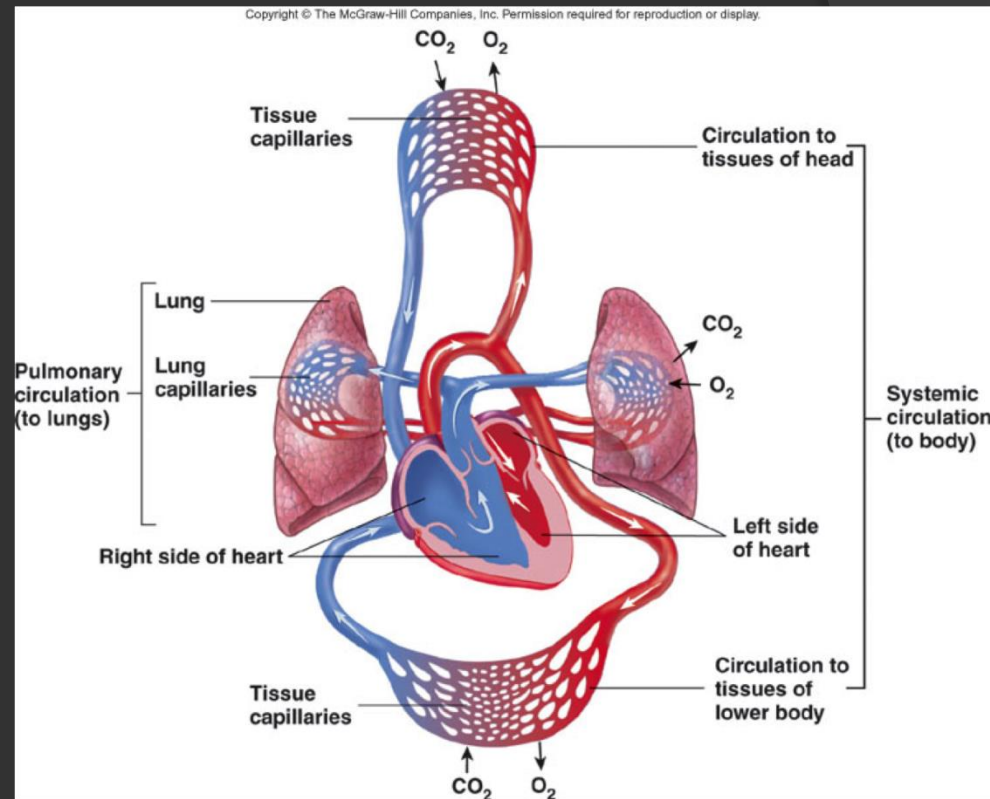
- Coupler un modèle du système cardiovasculaire avec un modèle de la mécanique pulmonaire
- Paramètre important: pression thoracique

## ○ Acquisition des données nécessaires lors d'expérimentations animales (Hémoliège)

## ○ Application: répercussions hémodynamiques de manœuvres de recrutement

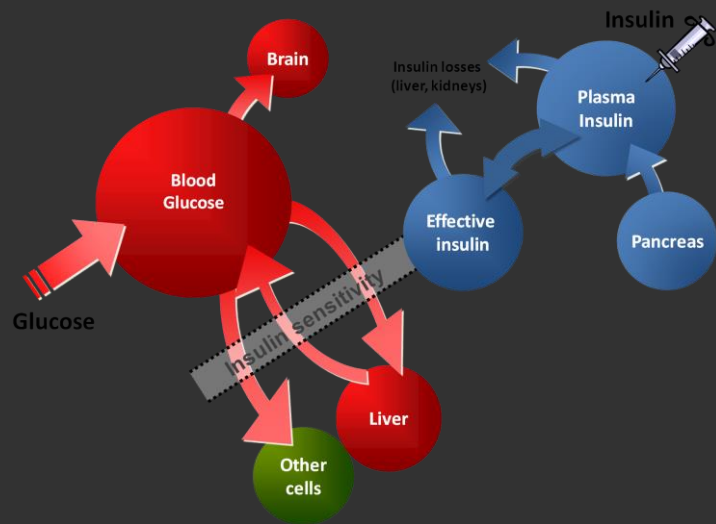
# Sujet 2: CVS + échanges gazeux pulmonaires

- Modèle des échanges gazeux dans les poumons et dans les organes
- Modèle du CVS
- Couplage des deux modèles et des mécanismes de contrôle qui les lient



# Sujet 3: contrôle glycémique

## ○ Bolus ou infusion d'insuline pour le contrôle glycémique des patients des soins intensifs?

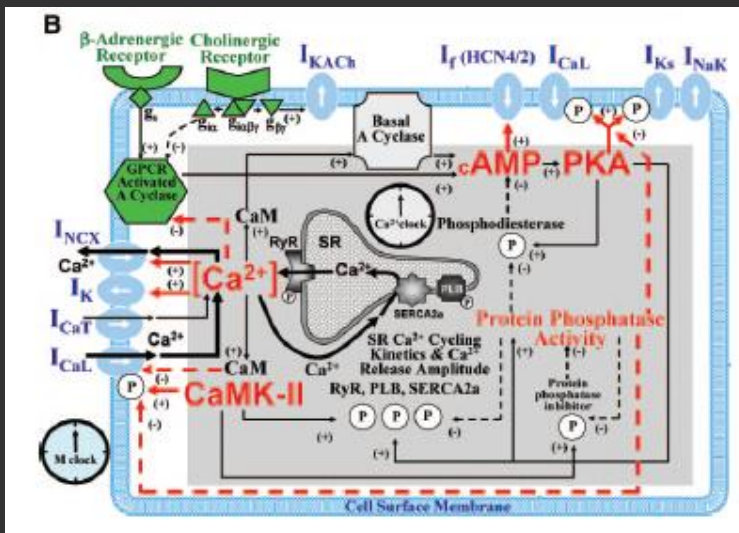


- Créer une cohorte virtuelle de patients au départ de données cliniques
- Tester différents protocoles de contrôle pour comparer bolus vs infusion
- Essai clinique pilote éventuel au CHU de Liège

# Sujet 4: L'horloge du cœur

- Les cellules du nœud sinusal constituent le pacemaker naturel du cœur. Leur comportement périodique est déterminé par des oscillations électriques au niveau de la membrane cellulaire (« M-clock »), mais également par des oscillations du  $Ca^{2+}$  intracellulaire («  $Ca^{2+}$  clock »). Ce sont donc ces deux « horloges » et leurs interactions qui fixent la fréquence cardiaque.
- Les objectifs du travail sont :

- d'étudier et de modéliser les mécanismes physiques qui déterminent le fonctionnement des deux horloges
- d'étudier et de modéliser les interactions qui existent entre les deux horloges (étude de la dynamique de deux oscillateurs couplés)



Lakatta, E. G., V. A. Maltsev, et al. (2010). "A coupled SYSTEM of intracellular  $Ca^{2+}$  clocks and surface membrane voltage clocks controls the timekeeping mechanism of the heart's pacemaker." *Circ Res* **106(4)**: 659-673.