

# Comment des enseignants de premier cycle universitaire introduisent-ils la modélisation dans un cours de mécanique des fluides ?



Clément CRASTES  
*DidaScO-Université Paris-Saclay*



# Exemple d'apport de l'histoire des sciences pour un cours de mécanique des fluides :

## Exemple du travail de Poiseuille sur un écoulement sanguin

# Mécanique des fluides au programme en...

- BTS (Génie Chimique, CRSA...)
- DUT (Mesures physiques...)
- Licence (L2 ou L3)
- CPGE (2<sup>e</sup> année) : PC, PSI, PT, BCPST2
- PACES et cursus médical

Enquête sur les pratiques enseignantes en 1er CU



Mécanique des fluides



Cas d' un écoulement dans un tuyau



Cas d' un écoulement sanguin  
Travail de Poiseuille

# Valeur ajoutée d'une approche historique pour une séquence d'enseignement

Mise en valeur :

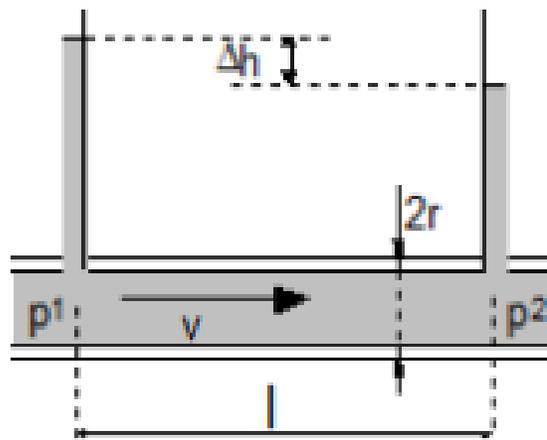
- Démarche expérimentale
- Impact de la communauté de recherche sur ses membres
- Interactions entre disciplines scientifiques

# Cas de l'étude de l'écoulement sanguin

## Exemple du travail de Poiseuille



- Poiseuille Jean Léonard Marie (1797-1869, Français)
  - Recherche sur la force du cœur aortique (1828)
  - Recherche expérimentale sur le mouvement des liquides dans les tubes de très petits diamètres (1840)
  - Ecoulement des liquides de nature différente dans les tubes de verre de très petits diamètres (1843)

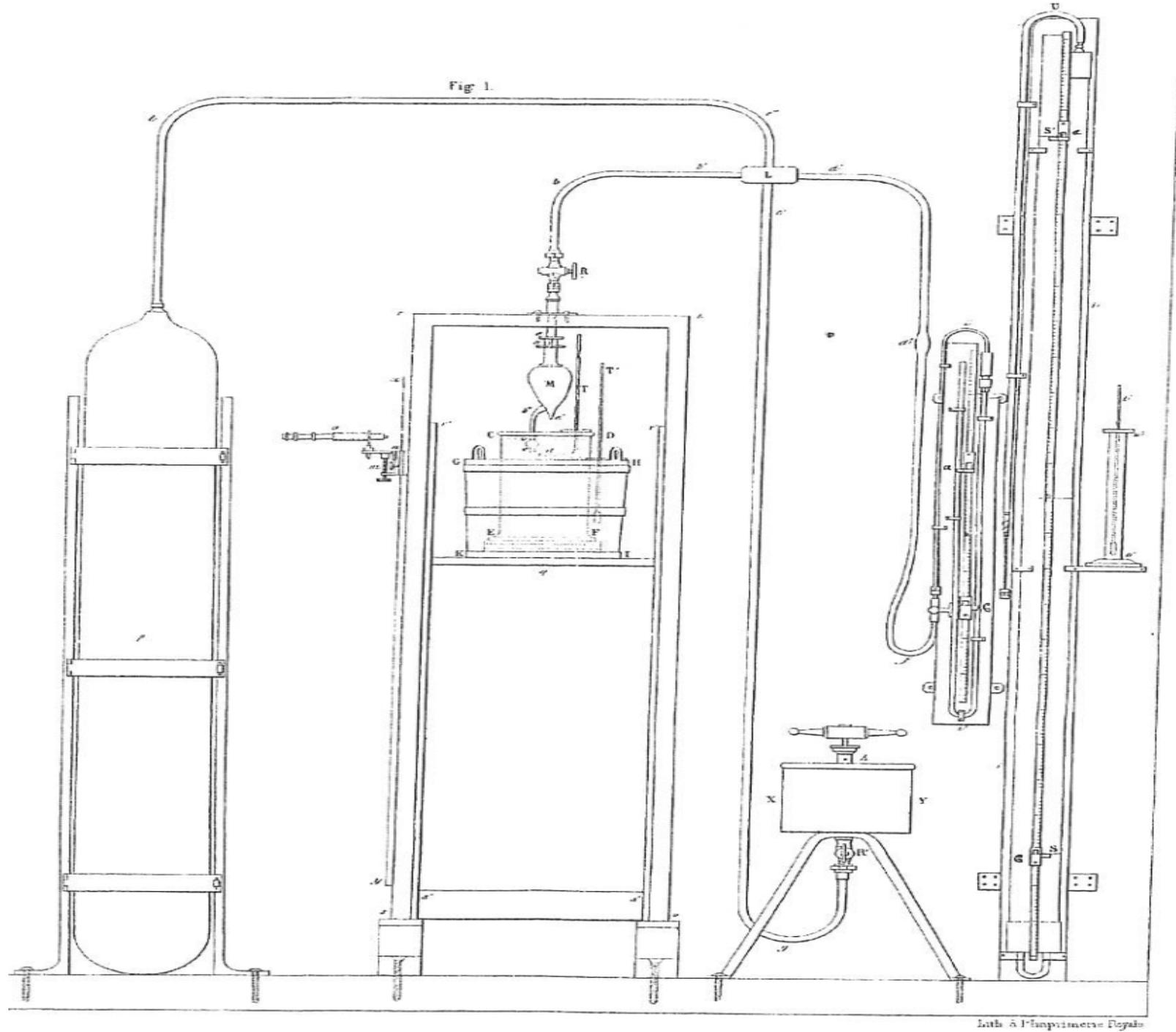


Version actuelle de la loi de Poiseuille

$$P^1 - P^2 = \frac{8 \eta l D_v}{\pi r^4}$$

# Loi de Poiseuille

- Longueur : 6,77 mm → 100,5 mm
- Diamètre : 0,015 mm → 0,6 mm
- Température : 0°C → 45°C
- Pression : 1 atm → 8 atm
- Eau distillée puis autres fluides



# Cas de l'étude de l'écoulement sanguin : Autres contributions du 19<sup>e</sup> siècle

- **Hagen Gotthilf (1797-1884, Allemand) : 1839**
- **Stokes Georges Gabriel (1819-1903, Irlandais) :**
  - Démonstration en 1845
  - Travail non publié : « but having calculated, according to the conditions which I have mentioned, the discharge of long straight circular pipes and rectangular canals, and compared the resulting formulae with some of the experiments of Bossut and Du Buat, I found that the formulae did not at all agree with experiment. »
- **Hagenbach Eduard (1833-1910, Suisse) : preuve théorique (1860)**

# Valeur ajoutée d'une approche historique pour une séquence d'enseignement

Mise en valeur :

- Démarche expérimentale
- Impact de la communauté de recherche sur ses membres
- Interactions entre disciplines scientifiques

**Merci pour votre attention !**

**crastesclément@yahoo.fr**