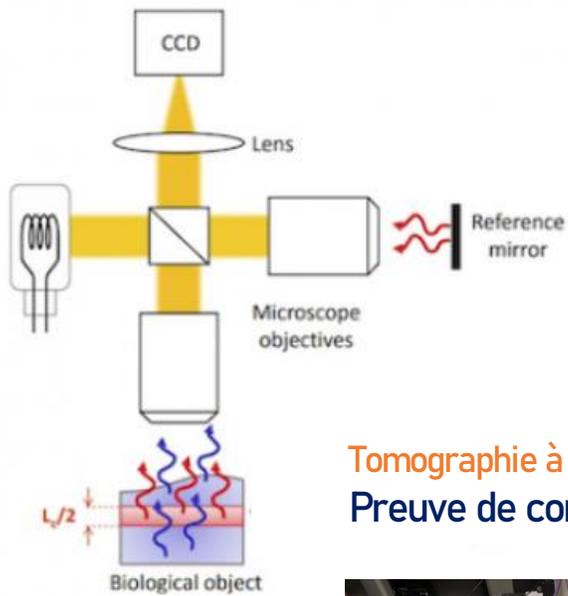


# Modélisation de systèmes

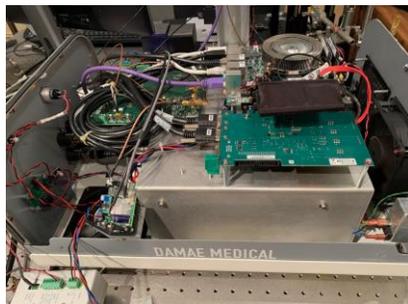
---

CeTI / Semestre 5 /  
Institut d'Optique / B1\_1

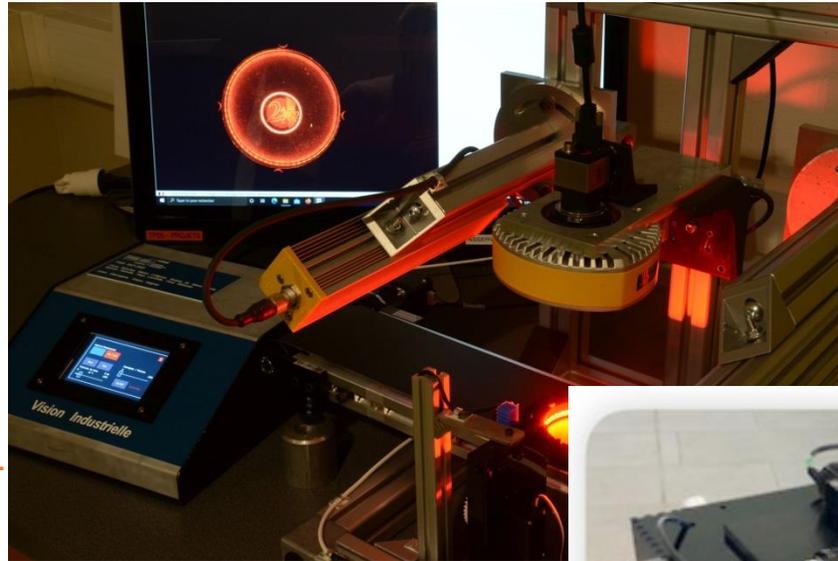
# Des systèmes partout



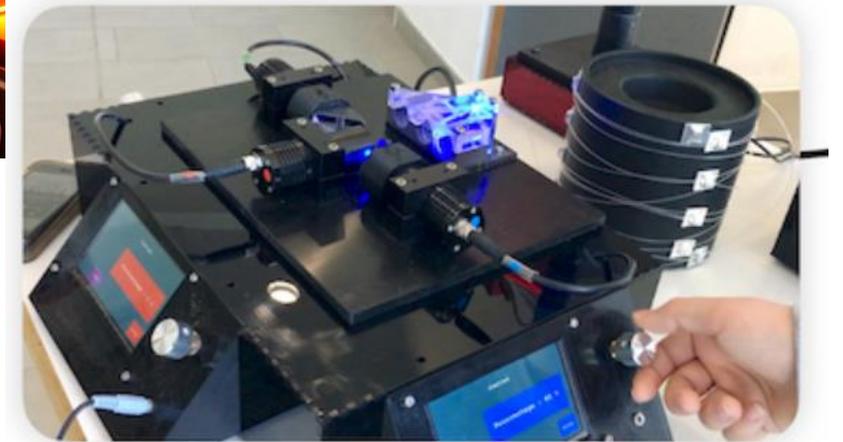
Tomographie à Cohérence Optique / OCT  
Preuve de concept / TP



DAMAE MEDICAL



Vision Industrielle / Banc  
Démonstrateur



Modulation en longueur d'onde / WDM  
Démonstrateur

# Des systèmes qui intègrent...

- **Des composants**



- **D'autres systèmes**

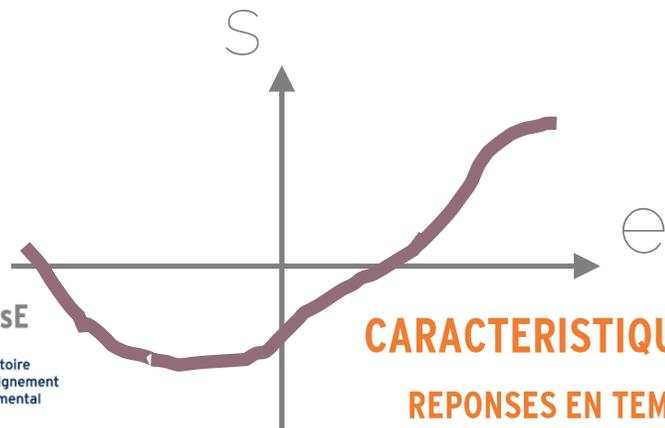


# Caractérisation de systèmes / dipôles

## DIPÔLES / CAPTEURS

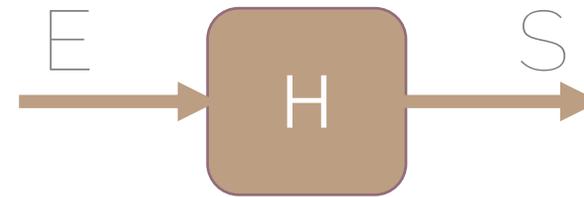


Transforment une grandeur physique en une autre



**CARACTERISTIQUE STATIQUE**  
**REPONSES EN TEMPERATURE...**

## SYSTEMES

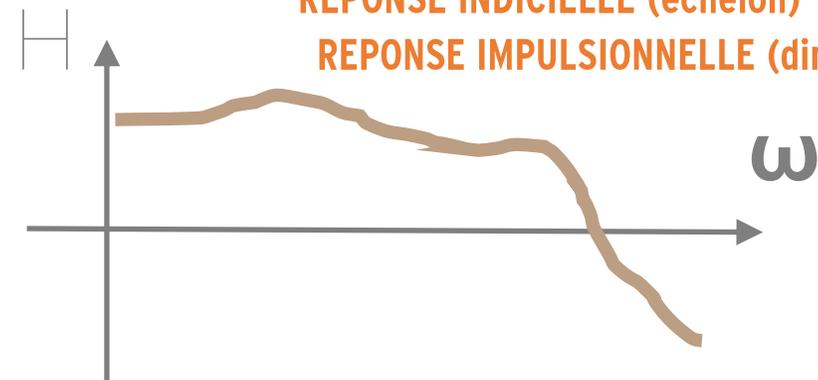


Transfèrent de l'énergie

**REPONSE HARMONIQUE** (Diagramme de Bode)

**REPONSE INDICIELLE** (échelon)

**REPONSE IMPULSIONNELLE** (dirac)



# De l'expérience au modèle

Expérience

**Épreuve**

qui a pour objet, par l'étude  
d'un phénomène naturel ou  
provoqué, de

**vérifier une hypothèse**

ou de l'induire de cette  
observation

Modèle  
mathématique

**Représentation**

réalisée afin de pouvoir

**mieux étudier**

un phénomène physique

# Rôle des physicien.nes

Expérience

**étude du phénomène  
physique « réel »**

**en faisant varier un  
paramètre physique**

**dans des conditions  
particulières !**

PHYSICIEN.NE



Modèle  
mathématique

**« mise en équation » de  
l'évolution des grandeurs physiques**

**en fonction du  
paramètre**

**en généralisant**

# Rôle des physicien.nes

Expérience

**étude du phénomène  
physique « réel »**

en faisant varier le même  
paramètre physique

**dans de nouvelles  
conditions !**

Modèle  
mathématique

**« mise en équation » de  
l'évolution des grandeurs physiques**

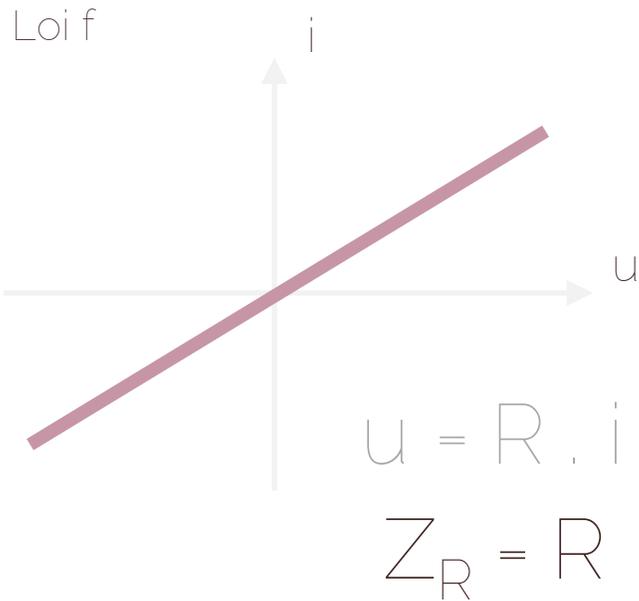
en fonction du  
paramètre

**en généralisant**



# Modèles en électronique / Dipôles

## Résistance



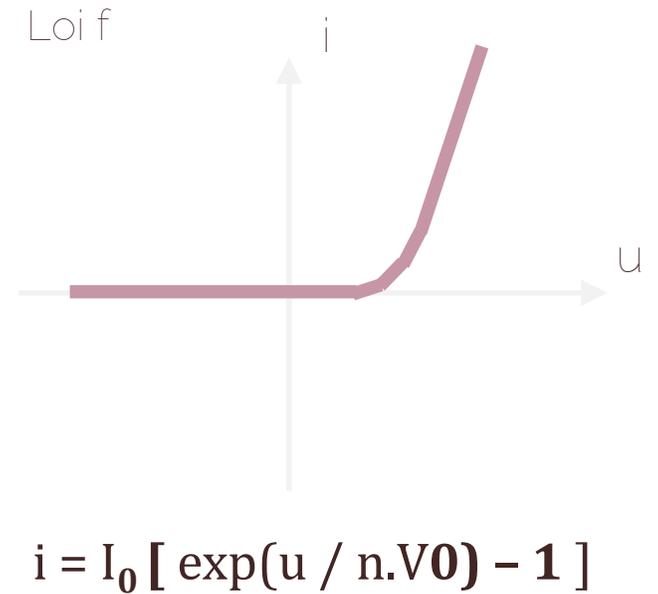
## Condensateur

$$i = C \cdot du / dt$$
$$Z_C = 1 / jC\omega$$

## Inductance

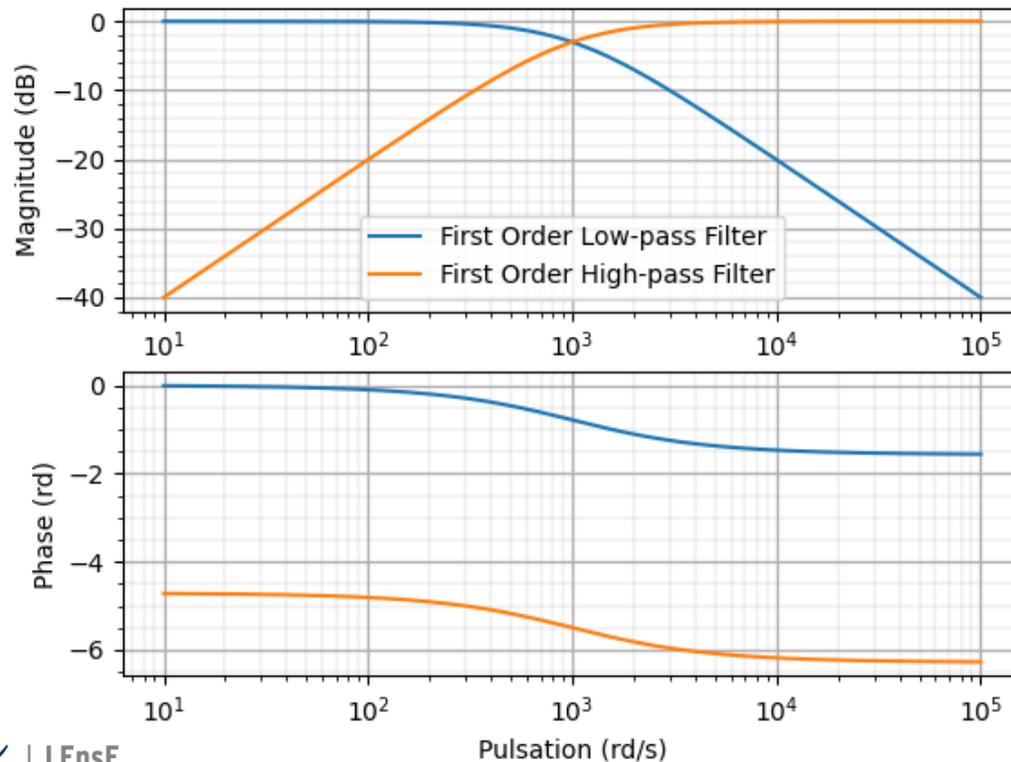
$$u = L \cdot di / dt$$
$$Z_L = jL\omega$$

## Diode



# Modèles en électronique

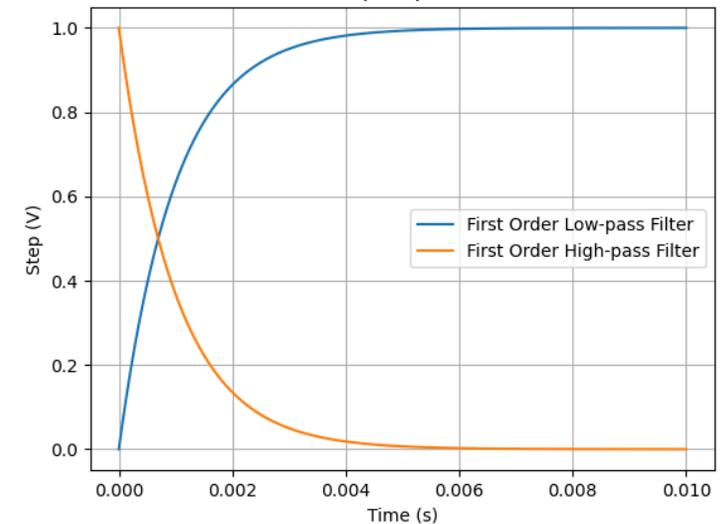
Frequency Response



## PREMIER ORDRE

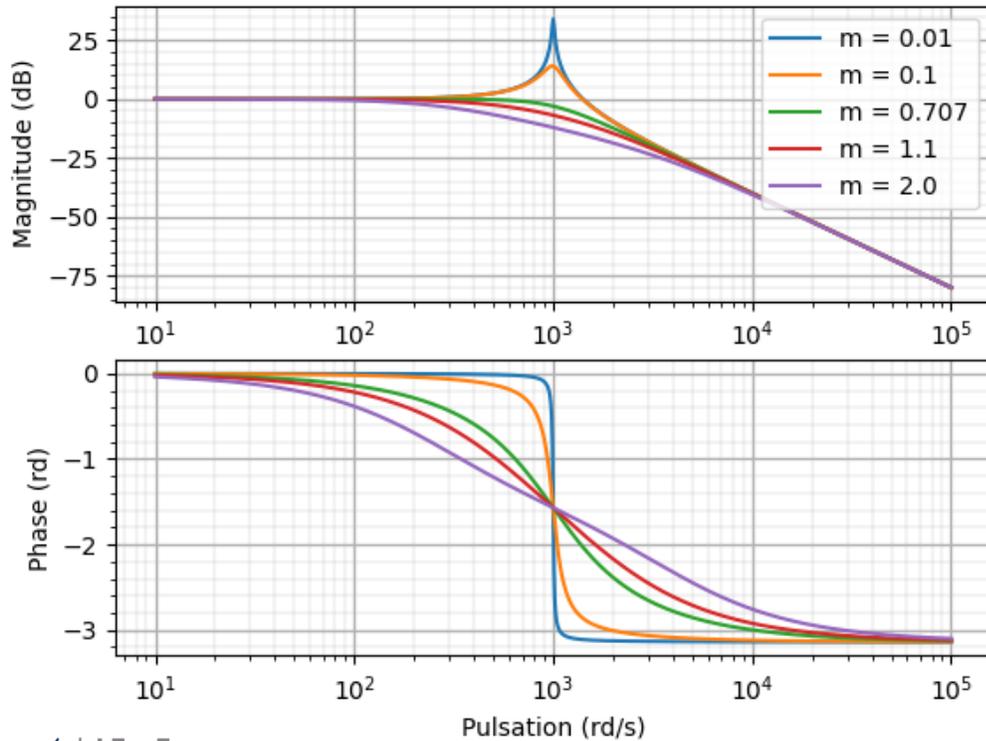
$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_0}}$$

Step response



# Modèles en électronique

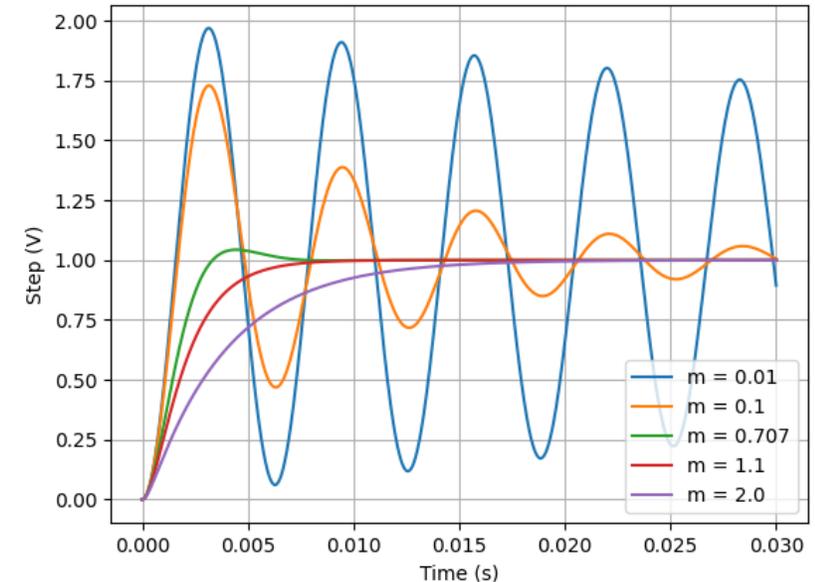
Frequency Response



## SECOND ORDRE

$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + 2 \cdot m \cdot j \cdot \frac{\omega}{\omega_0} + j^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$

Step response

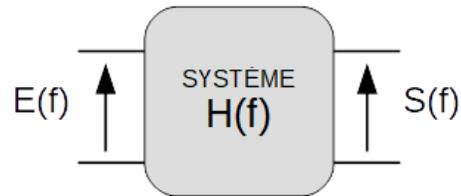


$$2 \cdot m = 1/Q$$

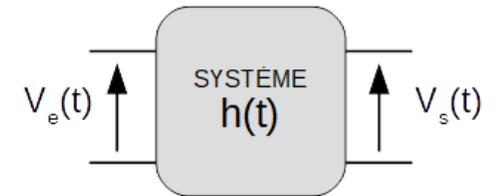
# Comment établir le modèle

- **COMPORTEMENT DYNAMIQUE / REPONSE EN FREQUENCE**
  - **Systeme** : étude en fréquence *ou* étude en temporel

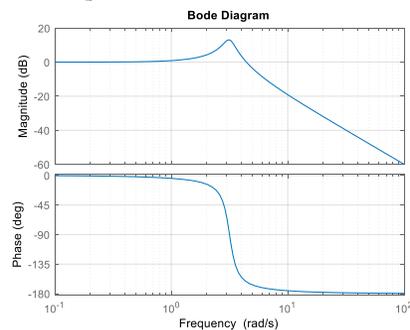
Loi f



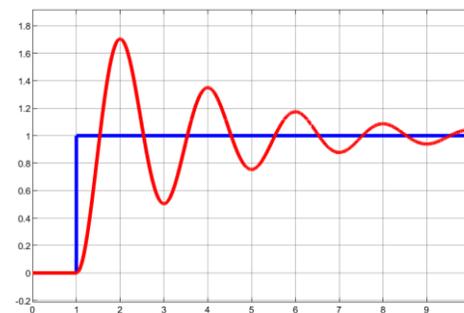
- **GBF**
- **Oscilloscope**
- **dBmètre**



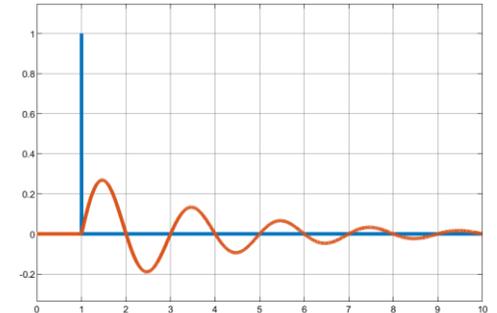
## FREQUENTIEL / BODE



## INDICIELLE



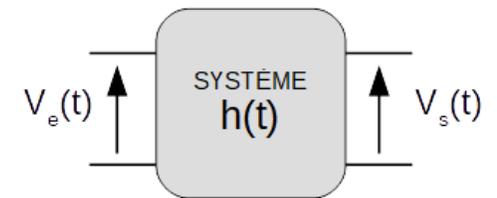
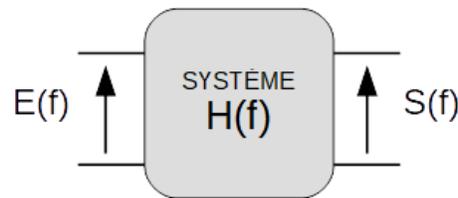
## IMPULSIONNEL



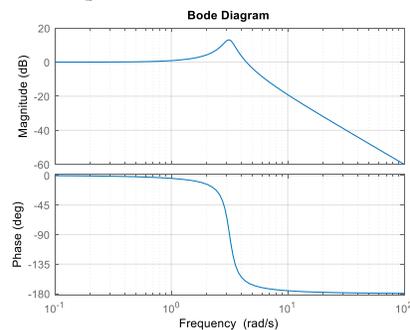
# Comment établir le modèle

- **COMPORTEMENT DYNAMIQUE / REPONSE EN FREQUENCE**
  - **Système** : étude en fréquence *ou* étude en temporel

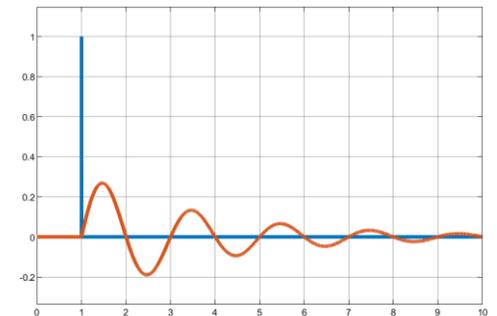
Loi f



## FREQUENTIEL / BODE



## IMPULSIONNEL



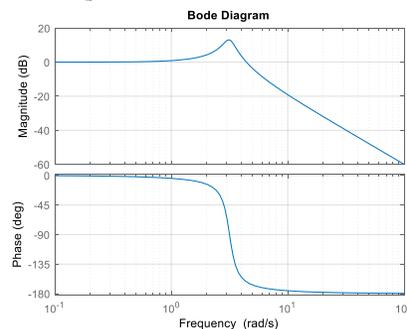
# Comment établir le modèle

- **COMPORTEMENT DYNAMIQUE / REPONSE EN FREQUENCE**
  - **Système** : étude en fréquence *ou* étude en temporel

Loi f



## FREQUENTIEL / BODE



$$V_s(t) = h(t) * V_e(t)$$

$$S(f) = H(f) \cdot E(f)$$

$$\text{Si } V_e(t) = \delta(t) \text{ alors } V_s(t) = h(t)$$

$$\text{Par TF, } S(f) = \text{TF}(V_s(t)) = H(f)$$

## IMPULSIONNEL

