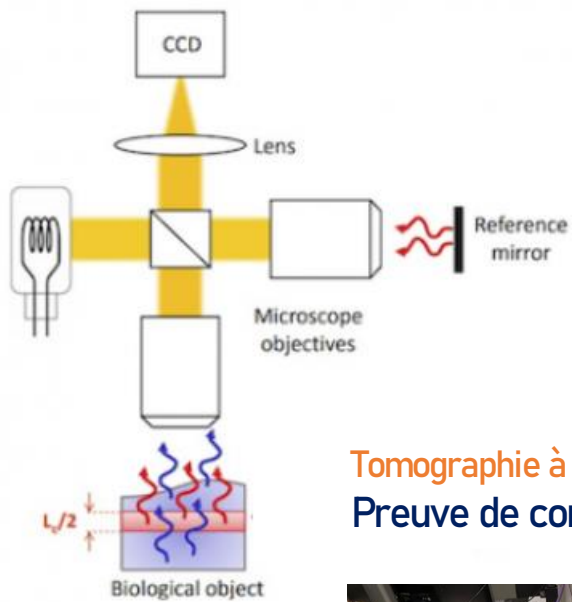


# Modélisation de systèmes

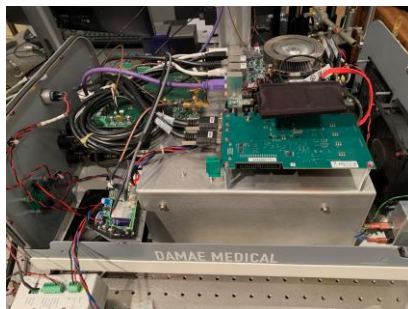
---

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

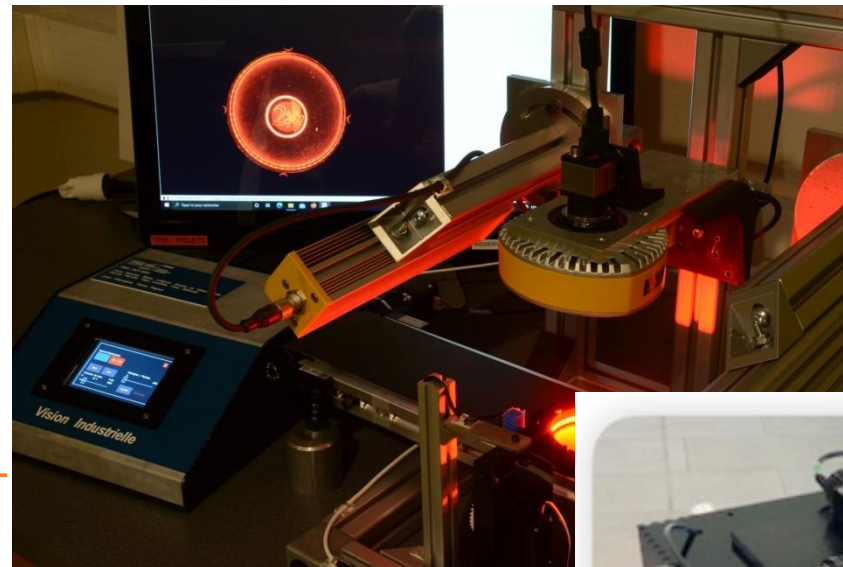
# Des systèmes partout



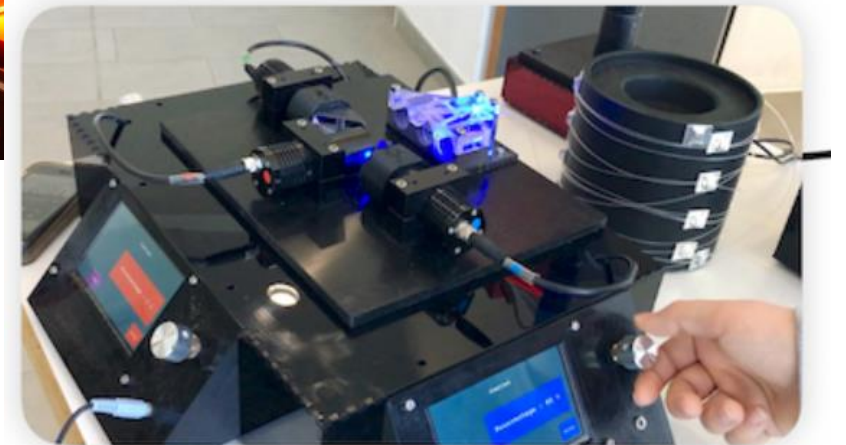
Tomographie à Cohérence Optique / OCT  
Preuve de concept / TP



DAMAE MEDICAL



Vision Industrielle / Banc  
Démonstrateur



Modulation en longueur d'onde / WDM  
Démonstrateur

# Des systèmes qui intègrent...

- Des composants

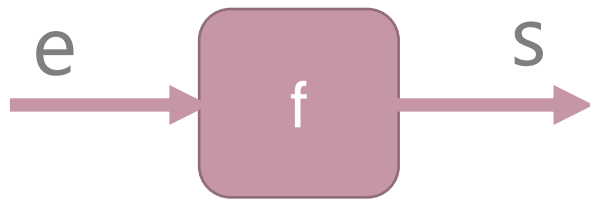


- D'autres systèmes

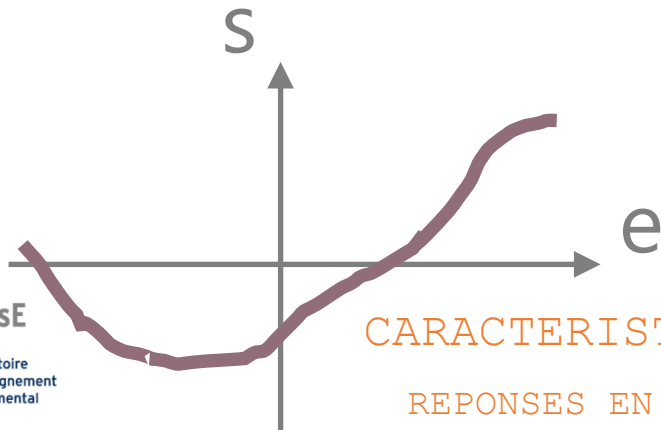


# Caractérisation de systèmes / dipôles

## DIPÔLES / CAPTEURS



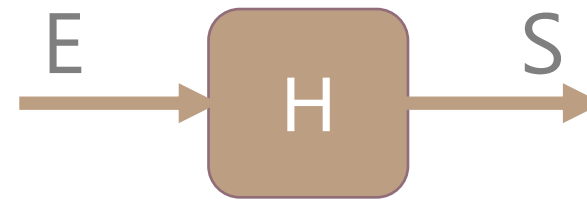
Transforment une grandeur physique en une autre



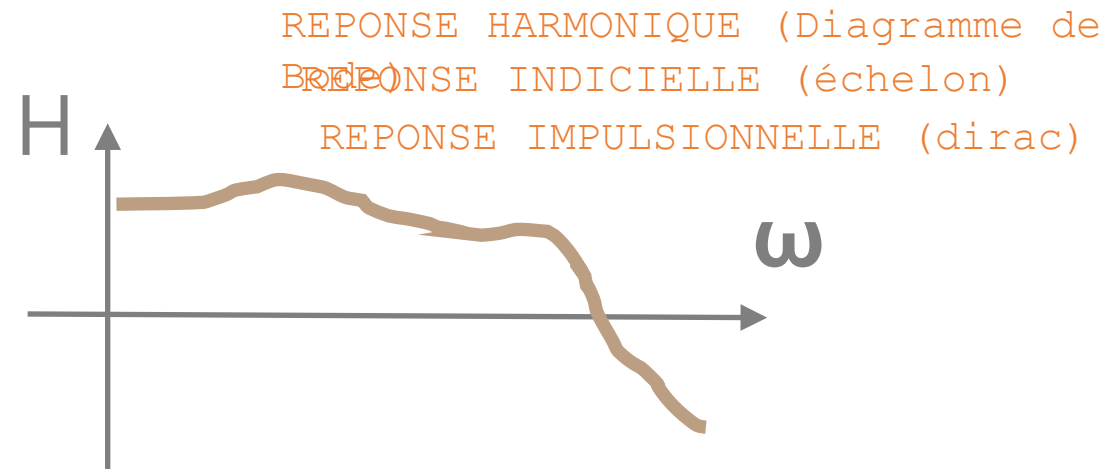
CARACTERISTIQUE STATIQUE

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.N  
E



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**

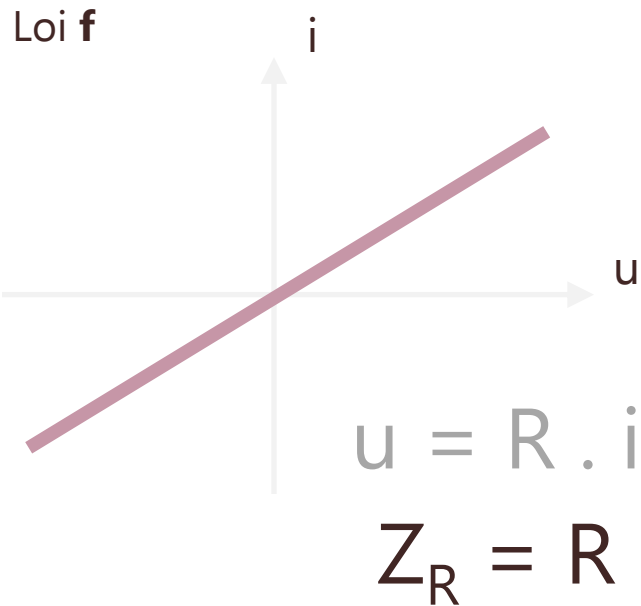
**en fonction du  
paramètre  
en généralisant**





# Modèles en électronique / Dipôles

## Résistance



## Condensateur

$$i = C \cdot du / dt$$

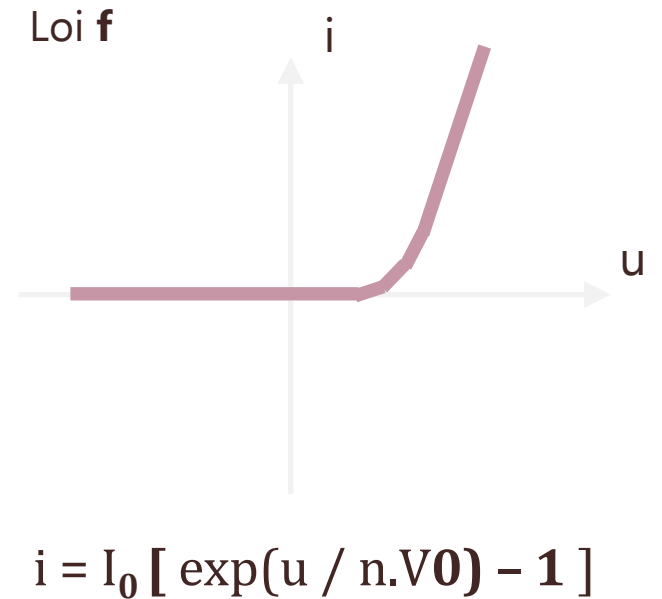
$$Z_C = 1 / jC\omega$$

## Inductance

$$u = L \cdot di / dt$$

$$Z_L = jL\omega$$

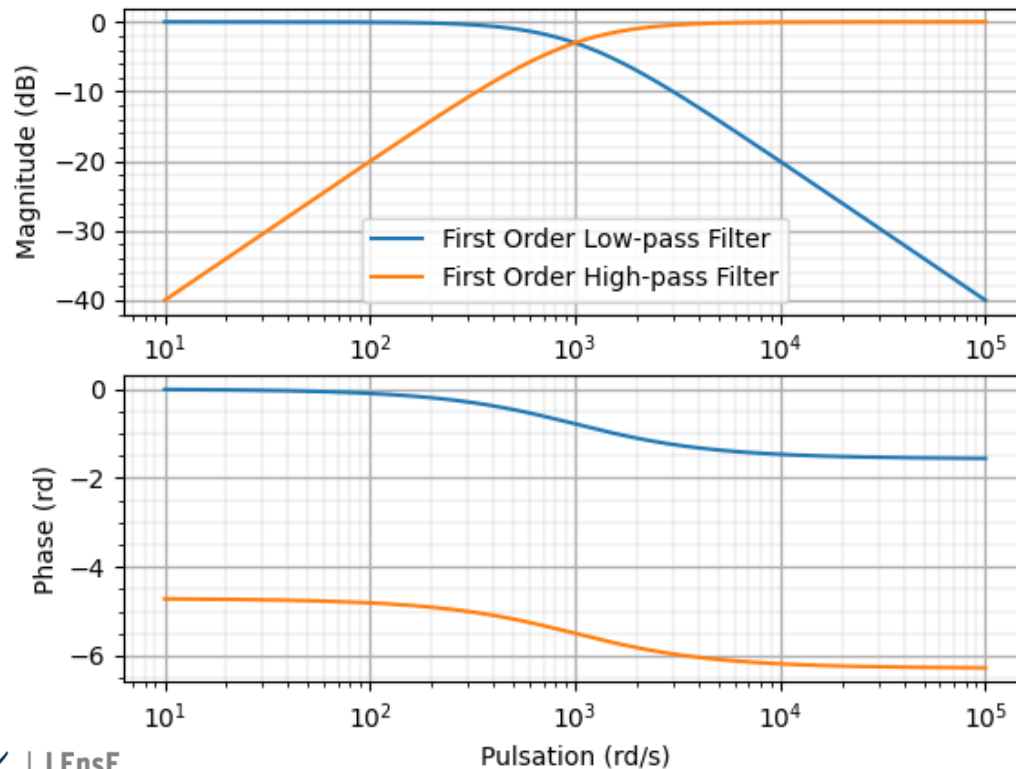
## Diode





# Modèles en électronique

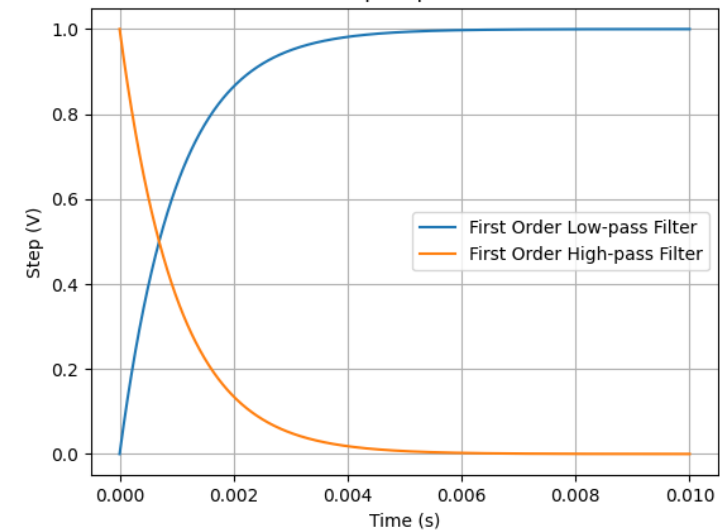
Frequency Response



PREMIER ORDRE

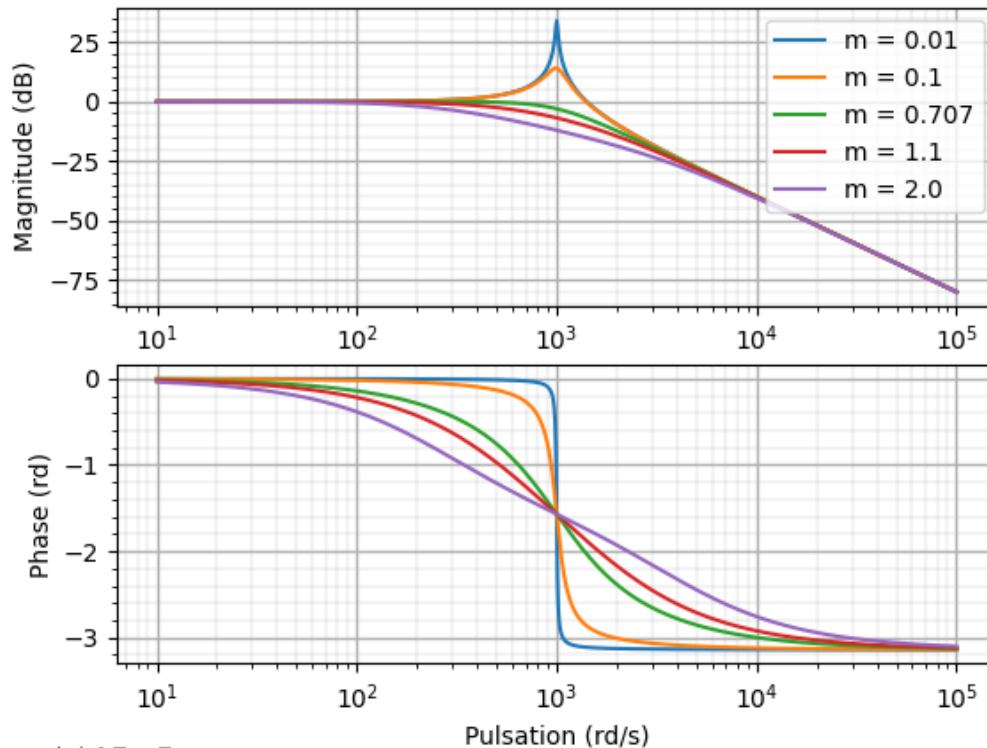
$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + j \cdot \frac{\omega}{\omega_0}}$$

Step response



# Modèles en électronique

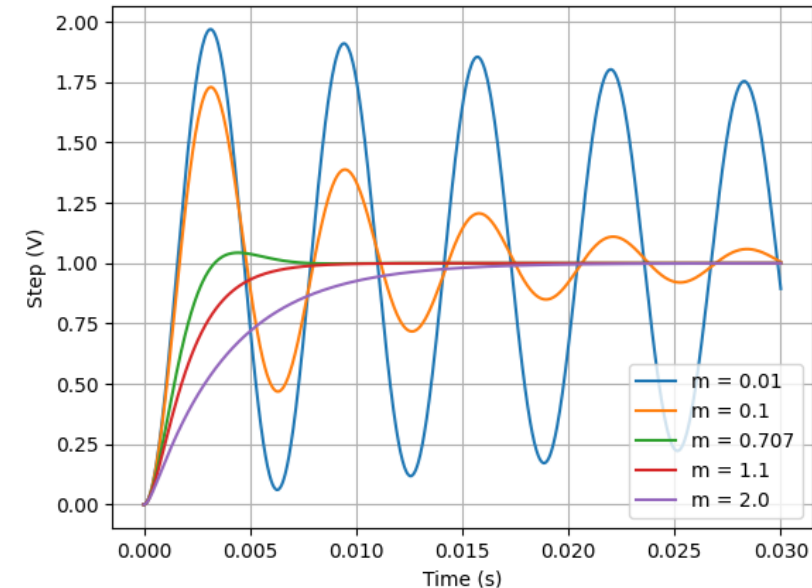
Frequency Response



SECOND ORDRE

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

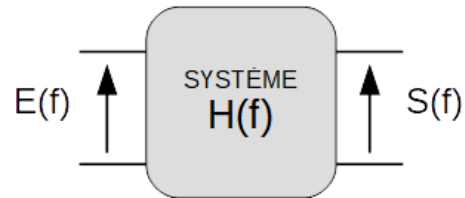
Step response



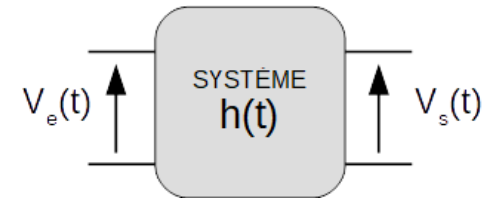
# Comment établir le modèle

- **Comportement dynamique / réponse en fréquence**
  - **Système** : étude en fréquence *ou* étude en temporel

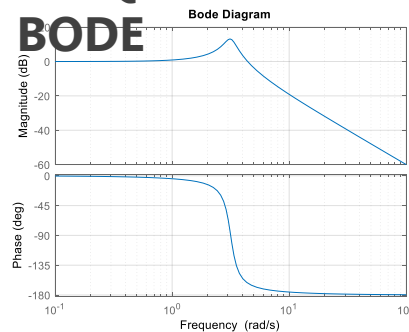
Loi  $f$



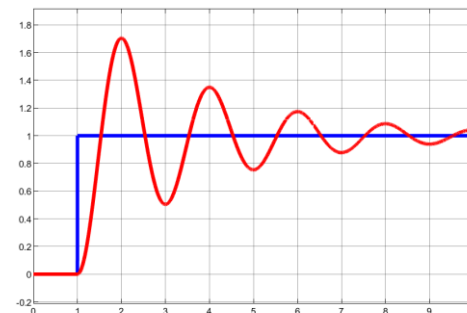
- GBF
- Oscilloscope
- dBmètre



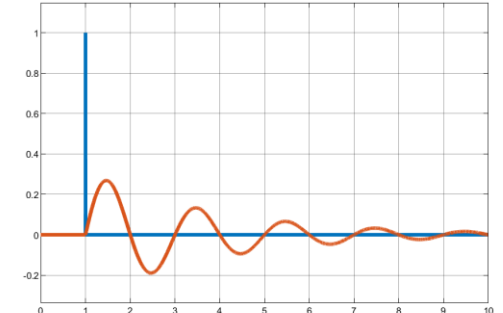
## FREQUENTIEL / BODE



## INDICIELLE



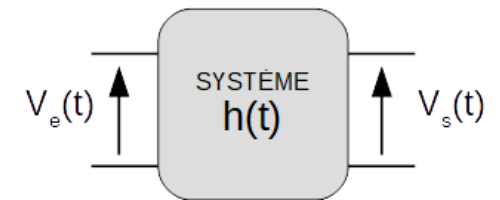
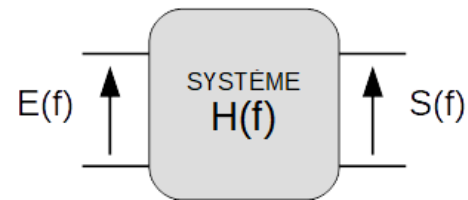
## IMPULSIONNEL



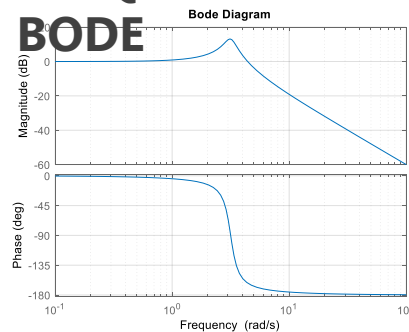
# Comment établir le modèle

- Comportement dynamique / réponse en fréquence
  - **Système** : étude en fréquence *ou* étude en temporel

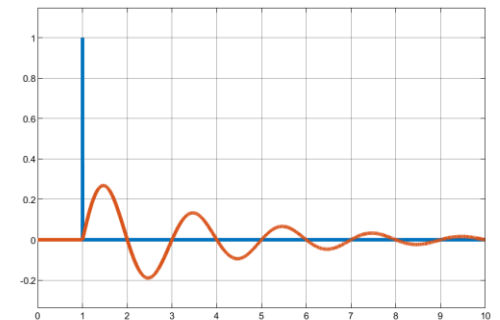
Loi  $f$



## FREQUENTIEL / BODE



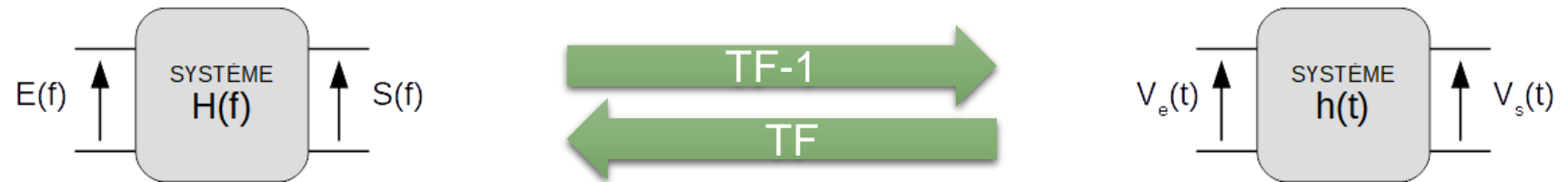
## IMPULSIONNEL



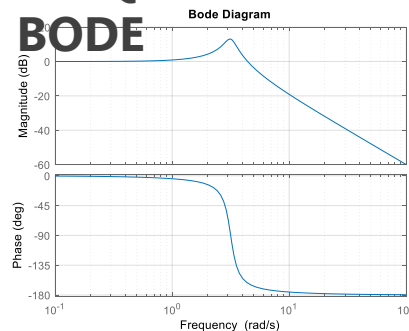
# Comment établir le modèle

- **Comportement dynamique / réponse en fréquence**
  - **Système** : étude en fréquence *ou* étude en temporel

Loi f



## FREQUENTIEL / BODE



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

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

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

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

## IMPULSIONNEL

