



Ingénierie électronique

Approche Système / Projet

Julien VILLEMEJANE



Être soi-même,
c'est se faire exclure
par certaines personnes.

Être comme les autres,
c'est s'exclure soi-même.

Jean Céré

Soyez différent, ça emmerde les autres







Conception Electronique

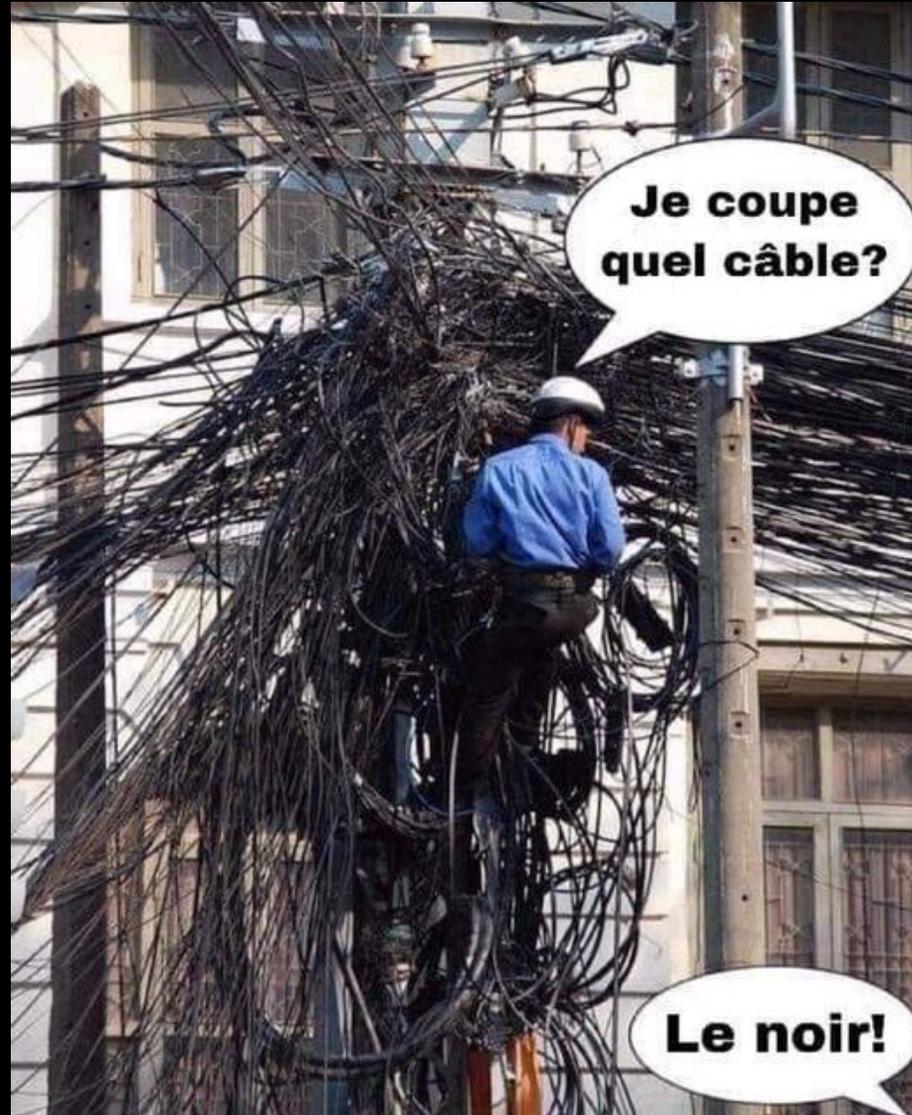
Back to Semestre 5

Julien VILLEMEJANE



Semestre 5 / En résumé

Structures de base / Modèles / Expériences



Structures de base

Capter des grandeurs physiques

Capteurs

Mettre en forme des signaux

Amplification / Filtrage

Modélisation

Systemes numériques

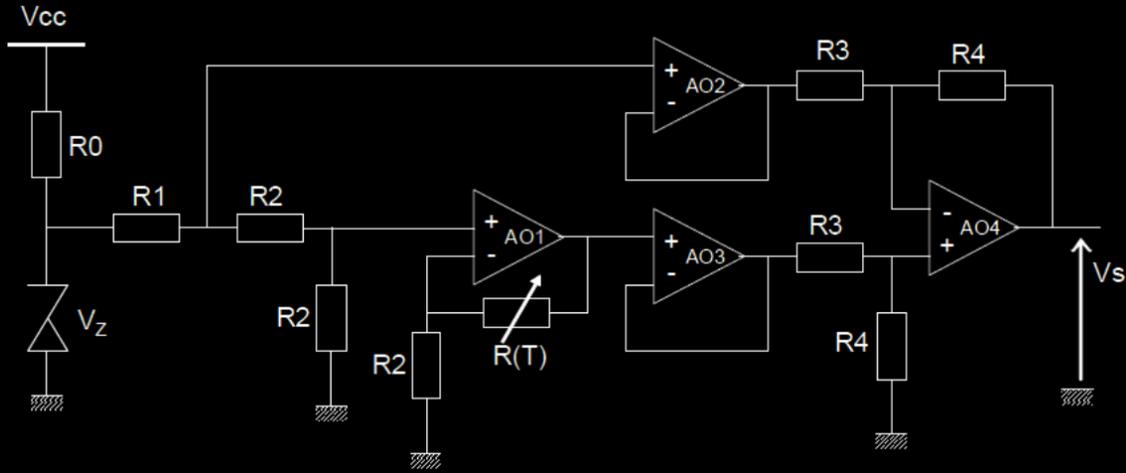
Photodétection

Par l'exemple et la pratique

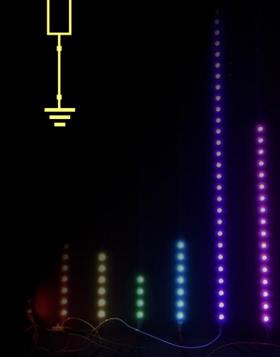
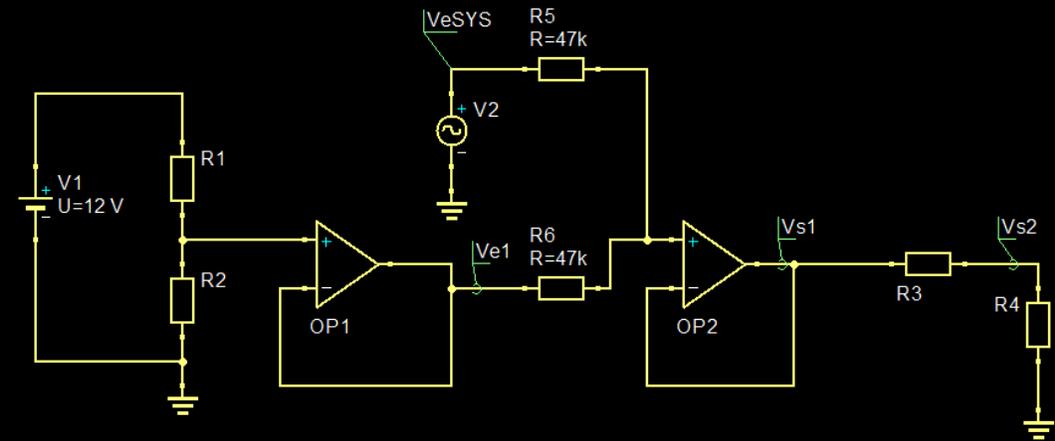


Structures de base

Et plus complexes...

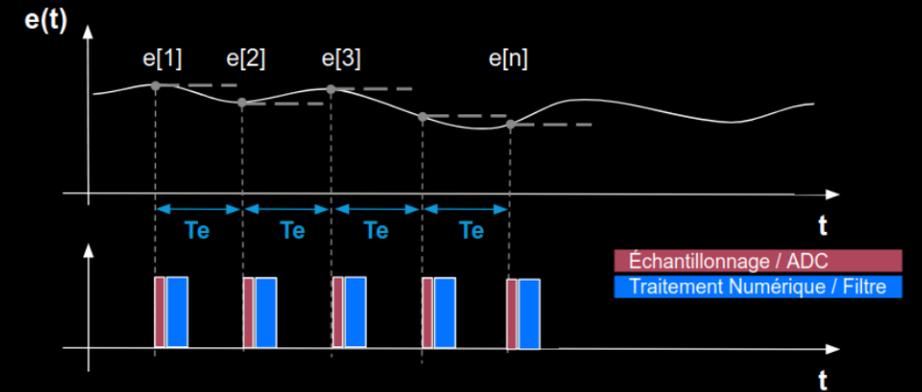
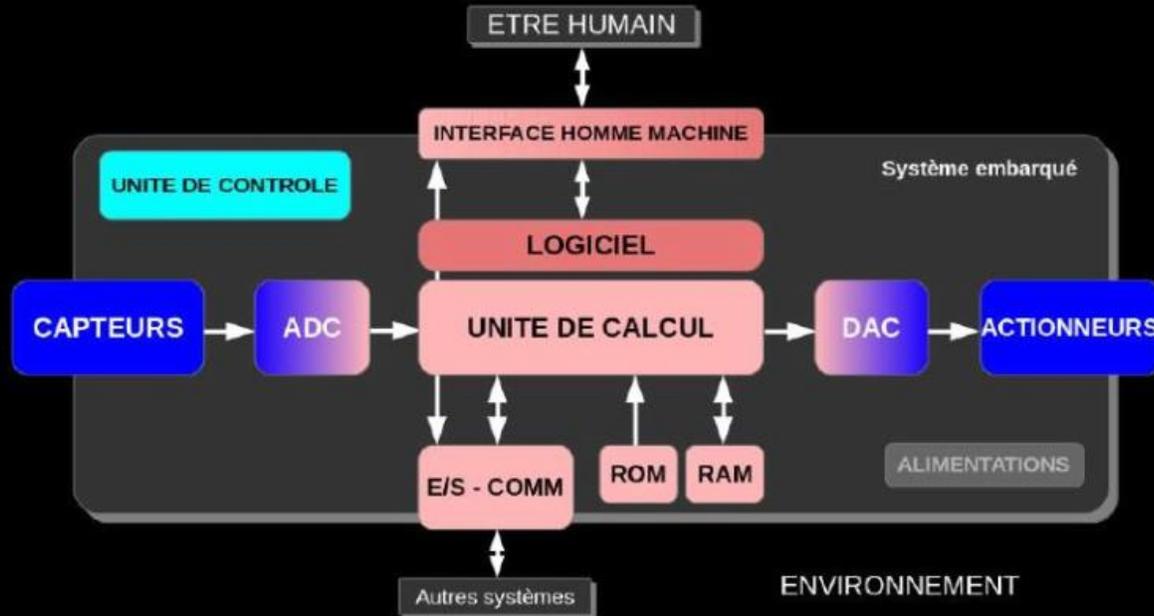


Fonctions complexes construites à partir de fonctions élémentaires



Systemes numériques

Microcontrôleurs

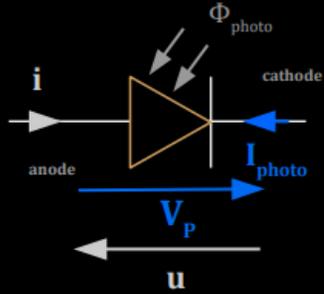


Programmation spécifique



Photodétection

PHOTODIODE = CAPTEUR

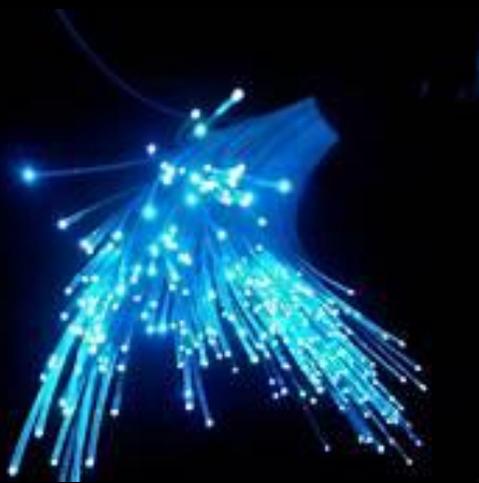


V_p : tension de polarisation
 I_{phd} : courant proportionnel
au flux lumineux

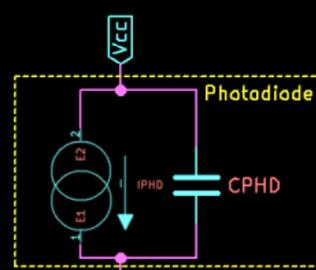
$$I_{photo} = S_{\lambda} \cdot \eta \cdot \Phi_{photo}$$

A
A/W
W

Sensibilité spectrale
Rendement quantique
Flux lumineux



MODÈLE DU SYSTÈME DE MESURE

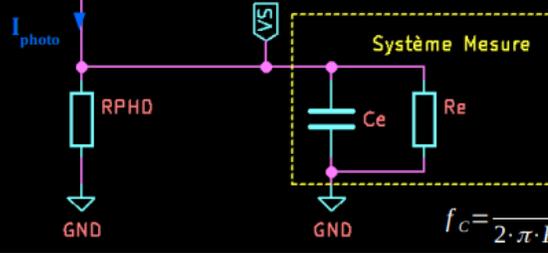


$$\frac{V_S}{I_{Phd}} = \frac{R_{eq}}{1 + j \cdot \omega \cdot R_{eq} \cdot C_{eq}}$$

Avec :

$$R_{eq} = \frac{R_{phd} \cdot R_e}{R_{phd} + R_e}$$

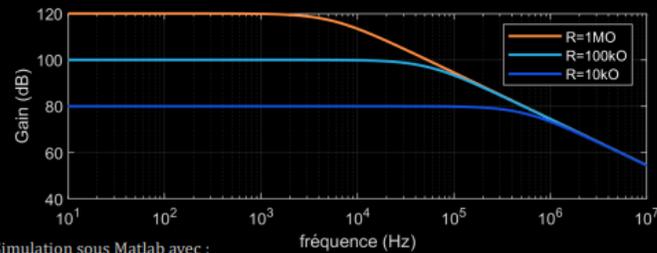
$$C_{eq} = C_{phd} + C_e$$



$$f_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_{eq} \cdot C_{eq}}$$

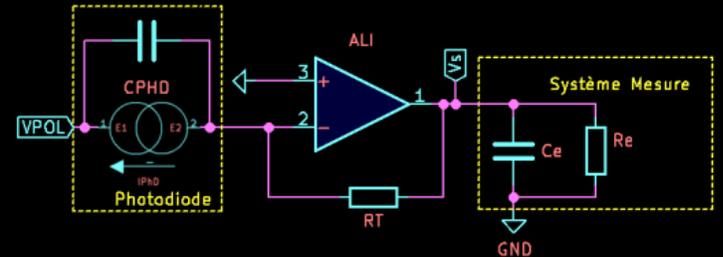
R_e : résistance d'entrée du système de mesure (oscilloscope, multimètre...)

C_e : capacité d'entrée du système de mesure (câble coaxial, oscilloscope...)



Simulation sous Matlab avec :
 $R_s = 100M / C_{phd} = 70pF / C_e = 120pF$

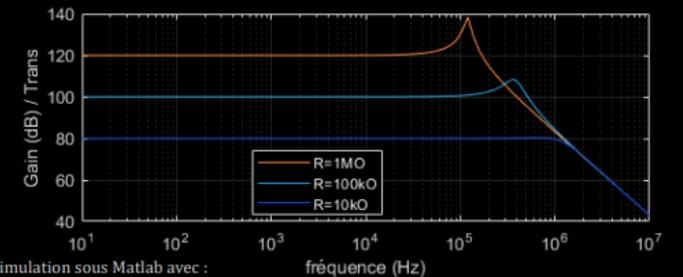
MODÈLE DU SYSTÈME DE MESURE



$$\frac{V_S}{I_{Phd}} = \frac{R_T \cdot A_0}{(1 + \frac{j \cdot \omega}{\omega_0}) \cdot (1 + \frac{j \cdot \omega}{\omega_c}) + A_0}$$

En utilisant le modèle du premier ordre pour l'amplificateur intégré (A_0, ω_0)

Gain-peaking : $f_T = \sqrt{f_c \cdot GBP}$ avec $f_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot R_{PHD} \cdot C_{PHD}}$



Simulation sous Matlab avec :
 $R_s = 100M / C_{phd} = 70pF / C_e = 120pF$

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



PHYSICIEN.NE

Expérience



Modèle
mathématique

**étude du phénomène
physique « réel »**

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

en faisant varier un
paramètre physique

en fonction du
paramètre

dans des conditions
particulières !

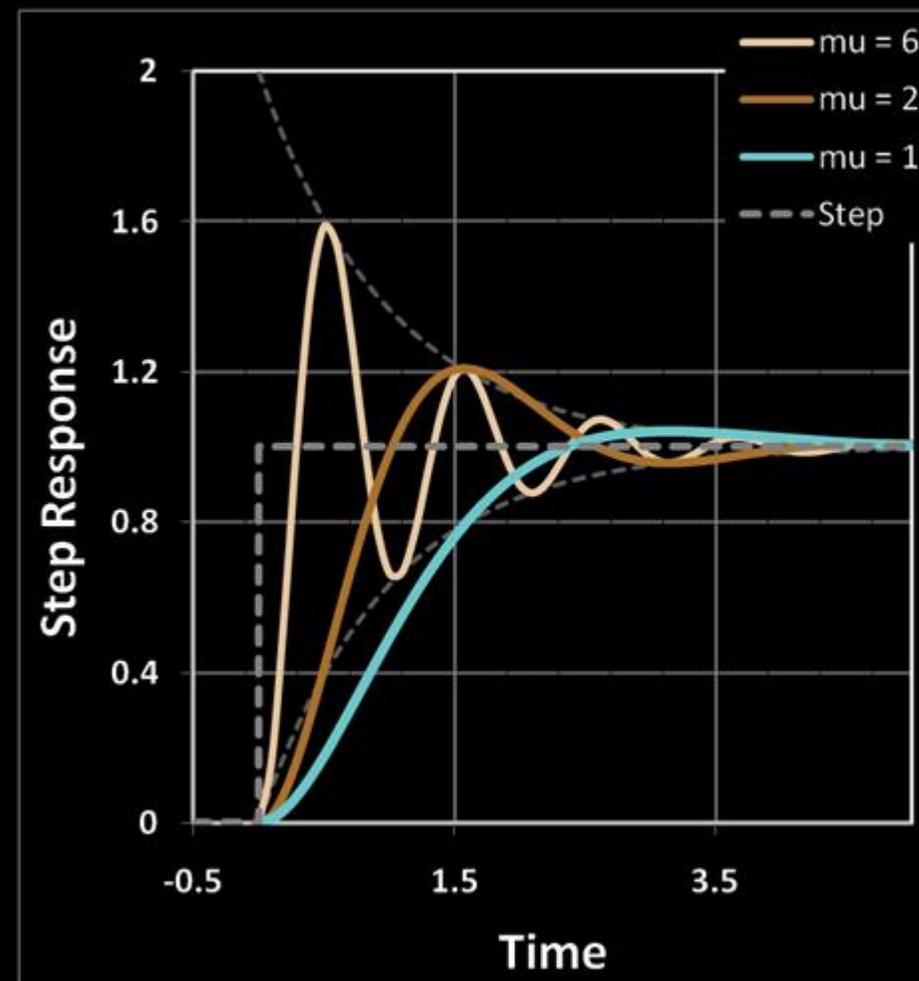
en généralisant



Systèmes

REPONSE A CERTAINS SIGNAUX

COMPORTEMENT EN FREQUENCE

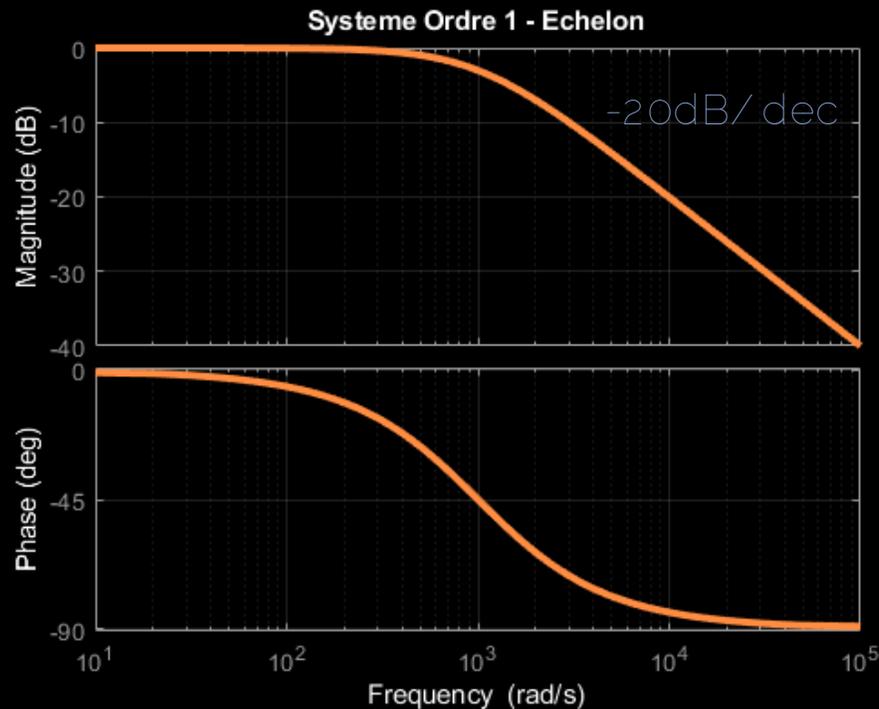


Systèmes

PREMIER ORDRE

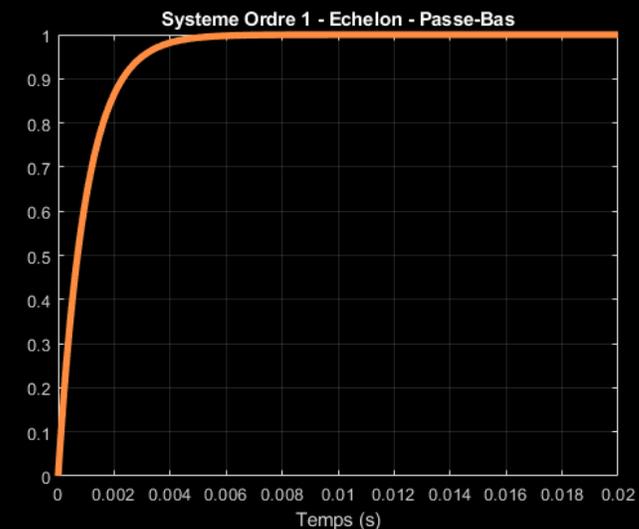
PASSE-BAS

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



REPONSE HARMONIQUE (Diagramme de Bode)

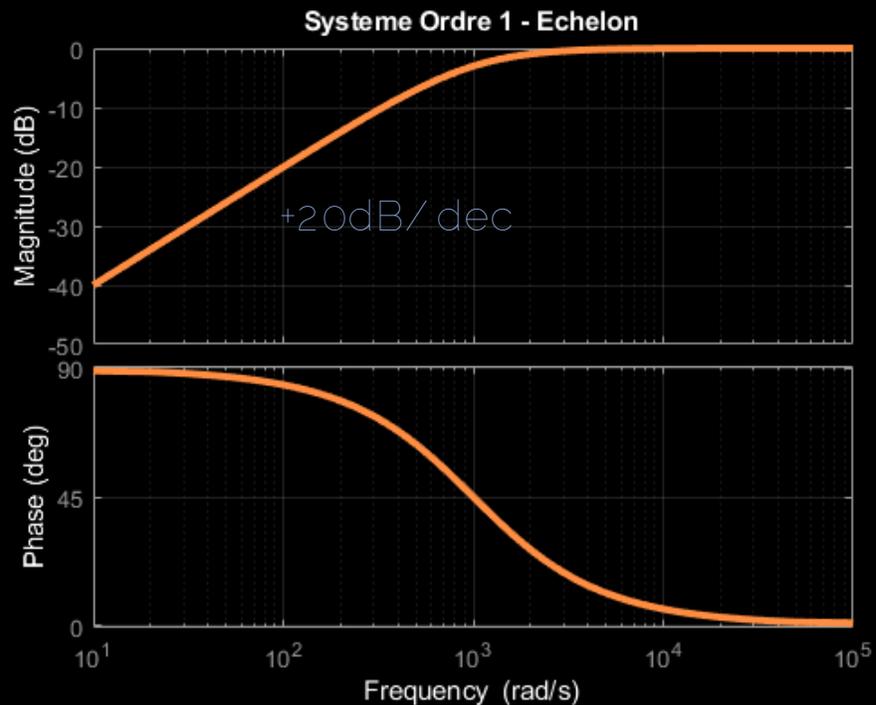
REPONSE INDICIELLE (Echelon)



Systèmes

PREMIER ORDRE

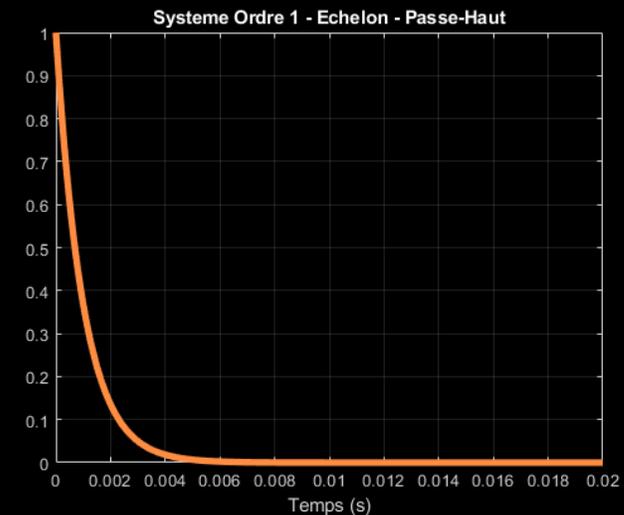
PASSE-HAUT



REPONSE HARMONIQUE (Diagramme de Bode)

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

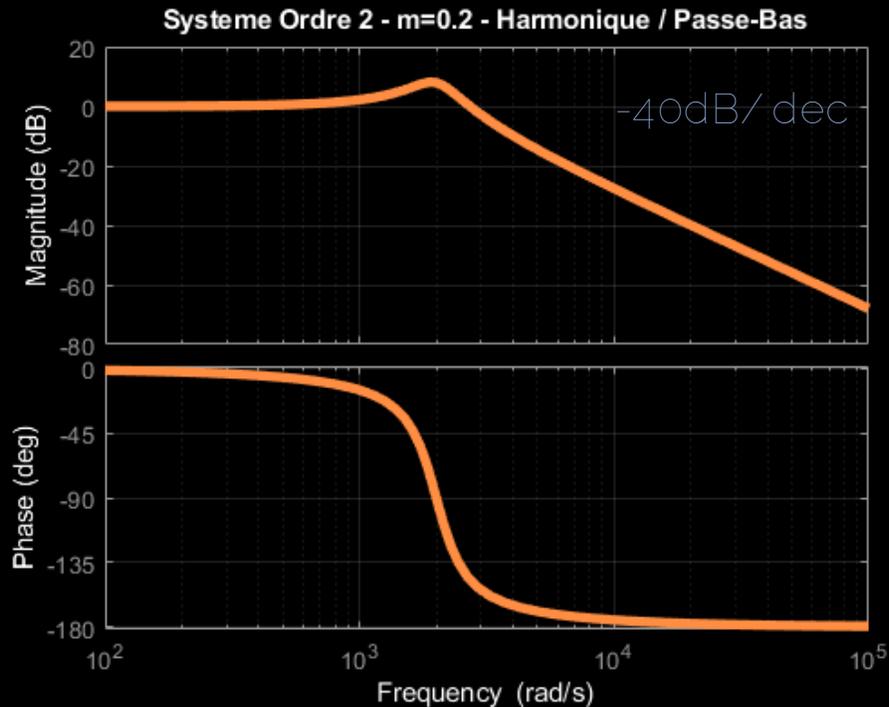
REPONSE INDICIELLE (Echelon)



Systèmes

SECOND ORDRE

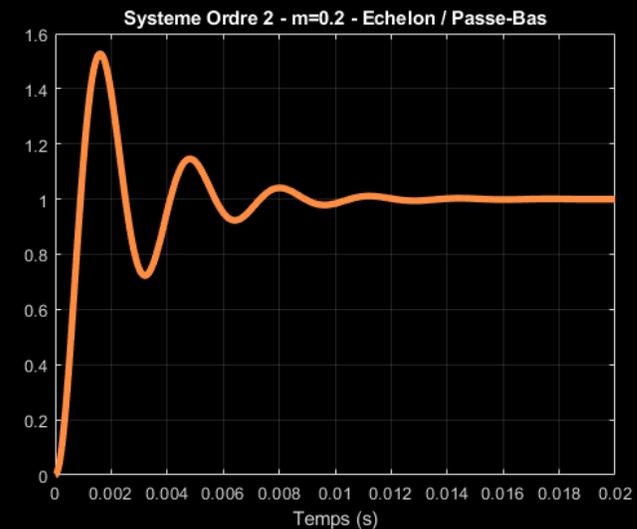
PASSE-BAS



REPONSE HARMONIQUE (Diagramme de Bode)

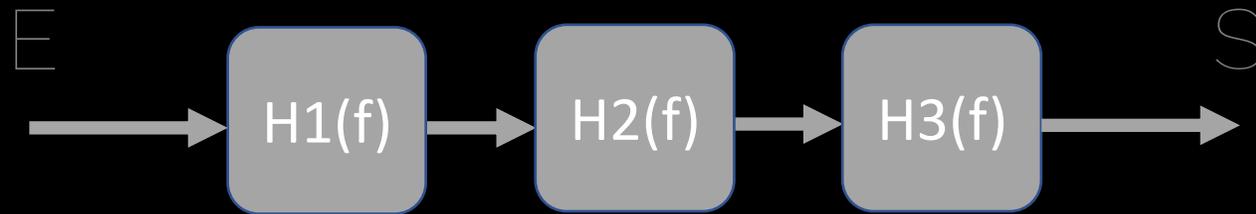
$$H(j\omega) = \frac{A}{1 + 2 \cdot m \cdot j \cdot \frac{\omega}{\omega_0} + j^2 \cdot \frac{\omega^2}{\omega_0^2}}$$

REPONSE INDICIELLE (Echelon)



Systèmes

Nième ORDRE



$$H(f) = H_1(f) \cdot H_2(f) \cdot H_3(f)$$

**MISE EN CASCADE
DE SYSTEMES
DU PREMIER ORDRE ET
DU SECOND ORDRE**





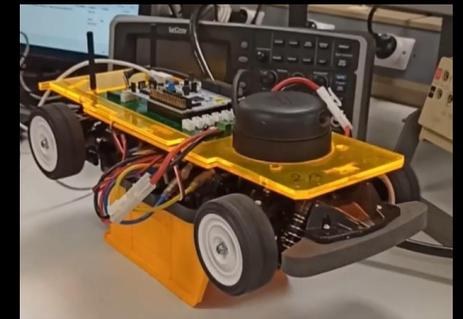
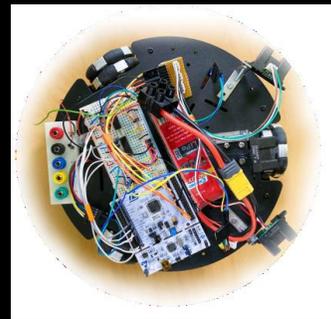
Ingénierie électronique

Approche Système / Projet



Ingénieur•e = constructeur•trice de systèmes

qui s'appuie sur des principes physiques
pour les concevoir, en équipe



INGENIEUR.E

Idée

Problématique

Faisabilité

Cahier des charges

Design

Conception

Réalisation

Tests

Validation

Intégration

Industrialisation

Vente

Marché

MARKETING

Technologique

R&D

Compétences

RH

Budget

FINANCE

CLIENTS

Découper

Répartir

Choisir

Prototyper

Caractériser

Organiser

Documenter

