



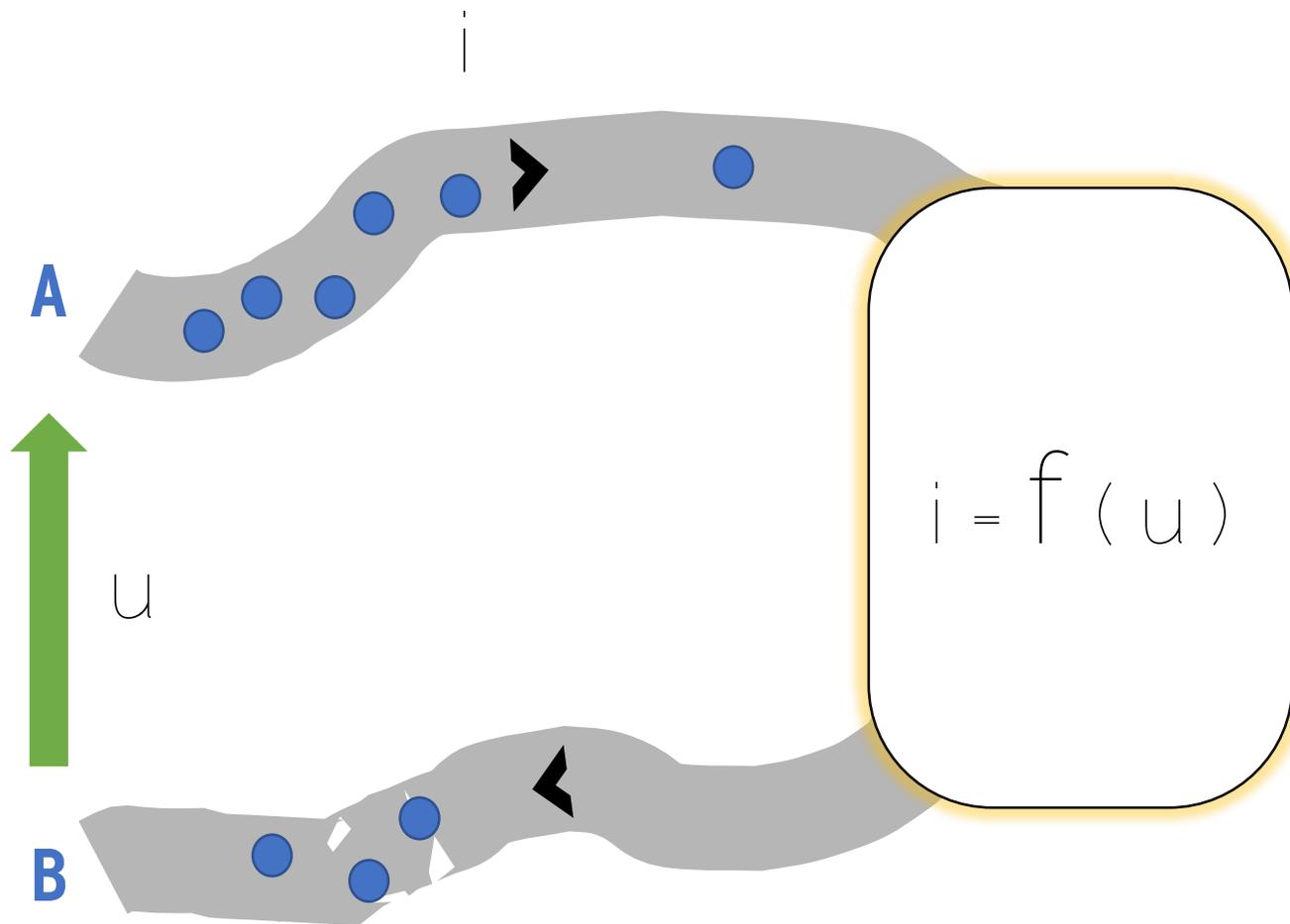
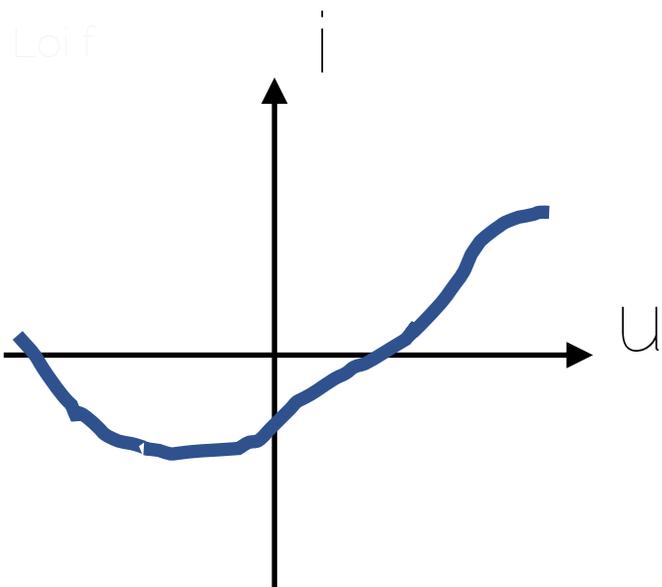
<http://lense.institutoptique.fr>

Electrons, dipôles et circuits

Fonctionnalités électroniques

Dipôles, composants, circuits

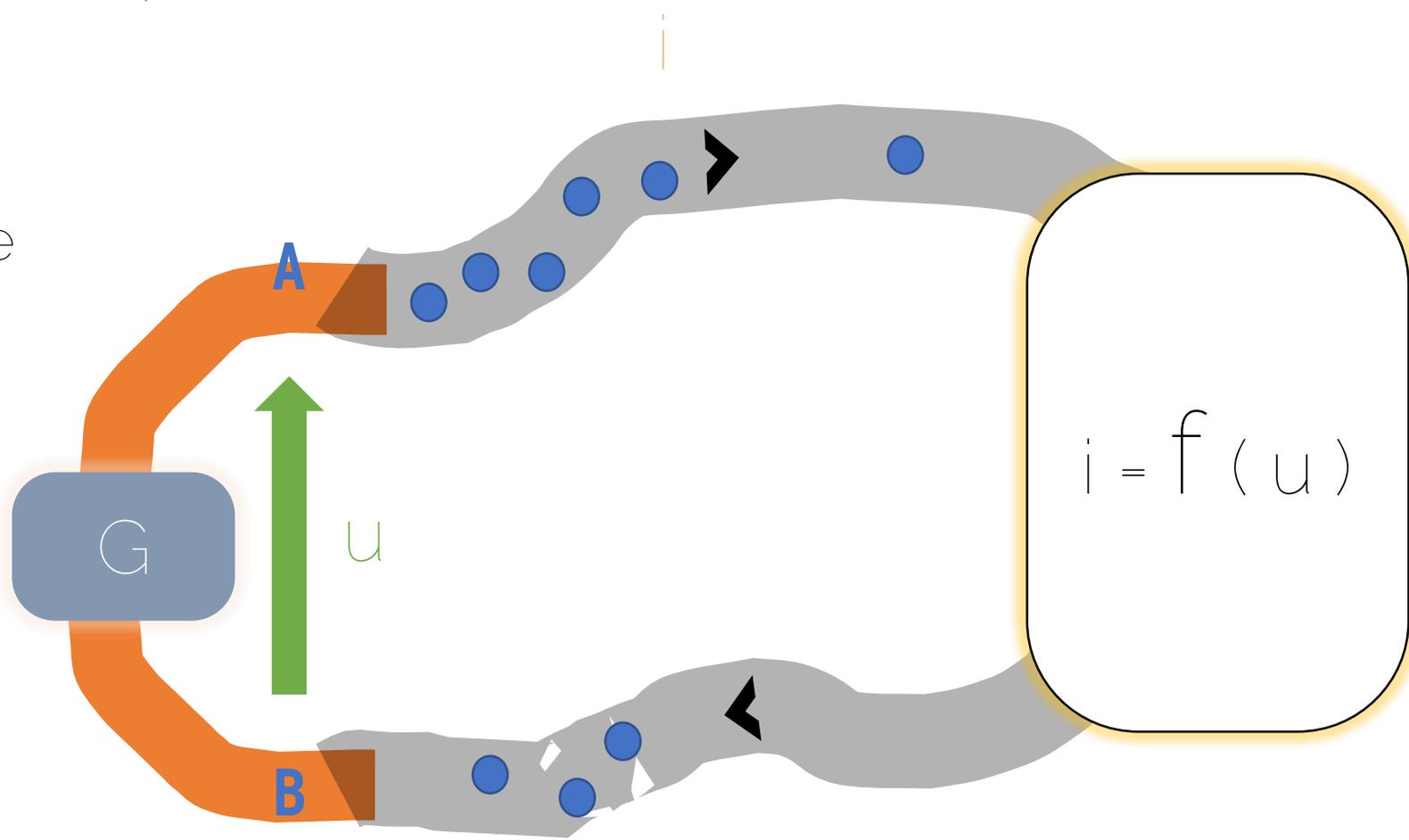
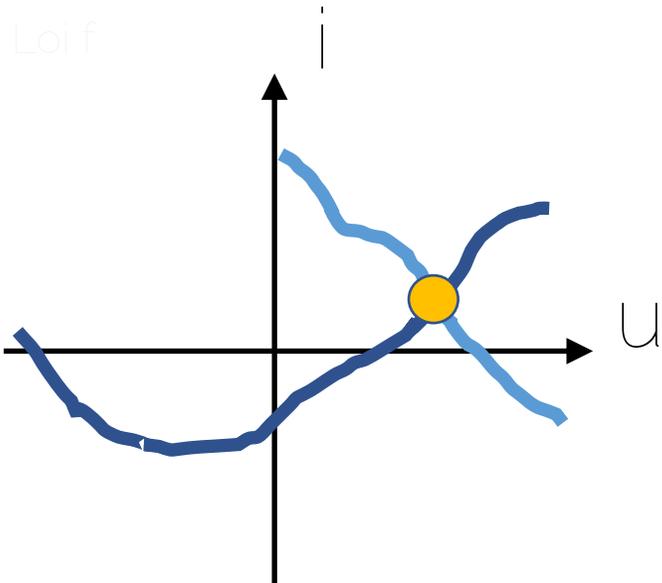
Dipôle



Fonctionnalités électroniques

Dipôles, composants, circuits

Dipôle

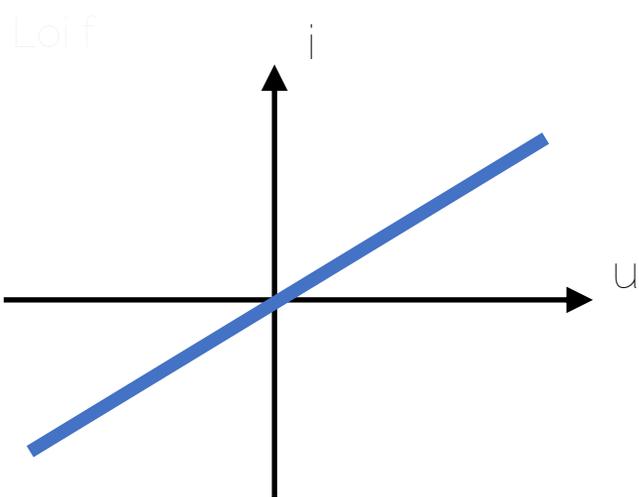


POINT DE FONCTIONNEMENT
CIRCUIT FERME

Dipôles « standard »

LINEAIRES

Résistance



$$u = R \cdot i$$

$$Z_R = R$$

Condensateur

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

$$Z_C = 1 / jC\omega$$

Inductance

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

$$Z_L = jL\omega$$

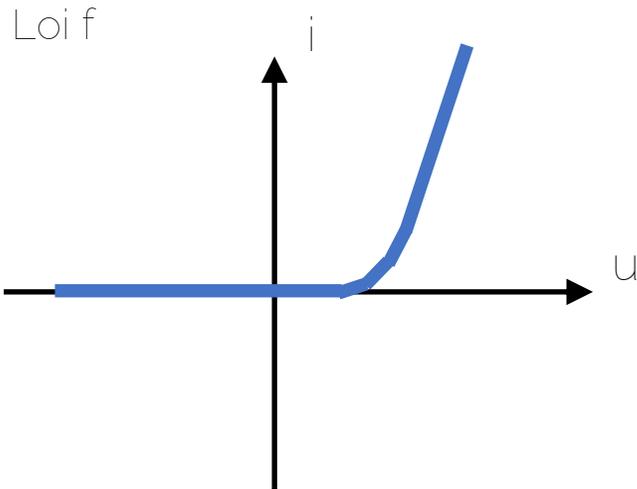
$$i = f(u, t)$$

$$I = F(U, \omega)$$

Dipôles « standard »

NON - LINEAIRES

Diode



$$i = f(u, t)$$

$$I = f(U, \omega)$$

Circuits = association de dipôles

FUNCTIONS PLUS COMPLEXES

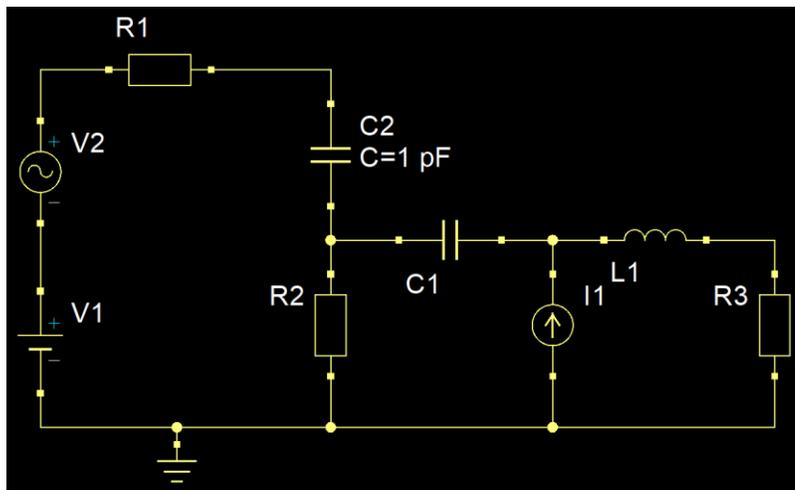
LOI DES NŒUDS (courants)

LOI DES MAILLES (ddp)

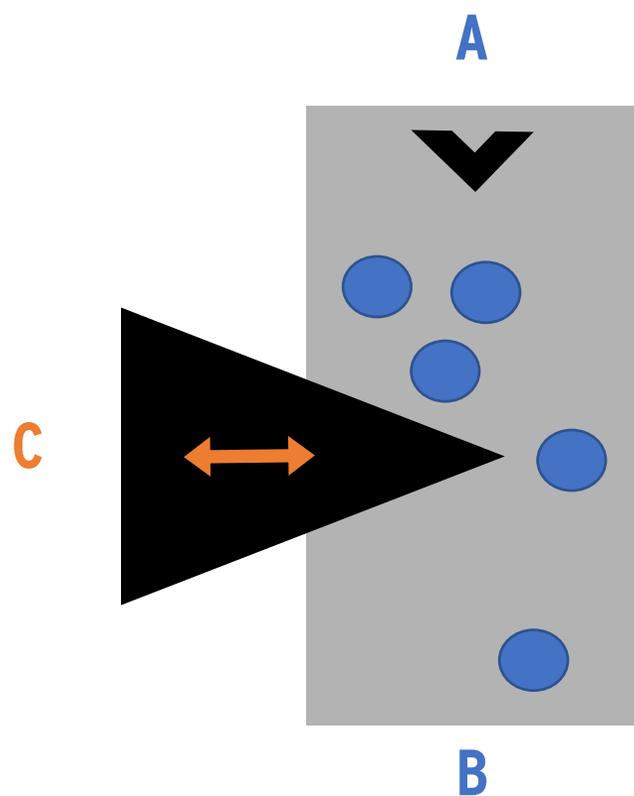
LOI D'OHM (courant/ddp)

**THEOREME DE SUPERPOSITION
(circuits linéaires)**

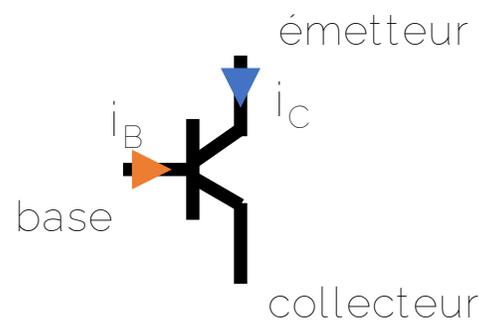
**THEOREME DE MILLMANN
(simplification loi des nœuds)**



Transistors

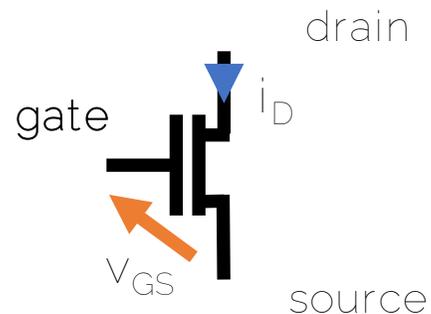


BIPOLAIRES



$$i_C = k \cdot i_B$$

A EFFET DE CHAMP (fet)



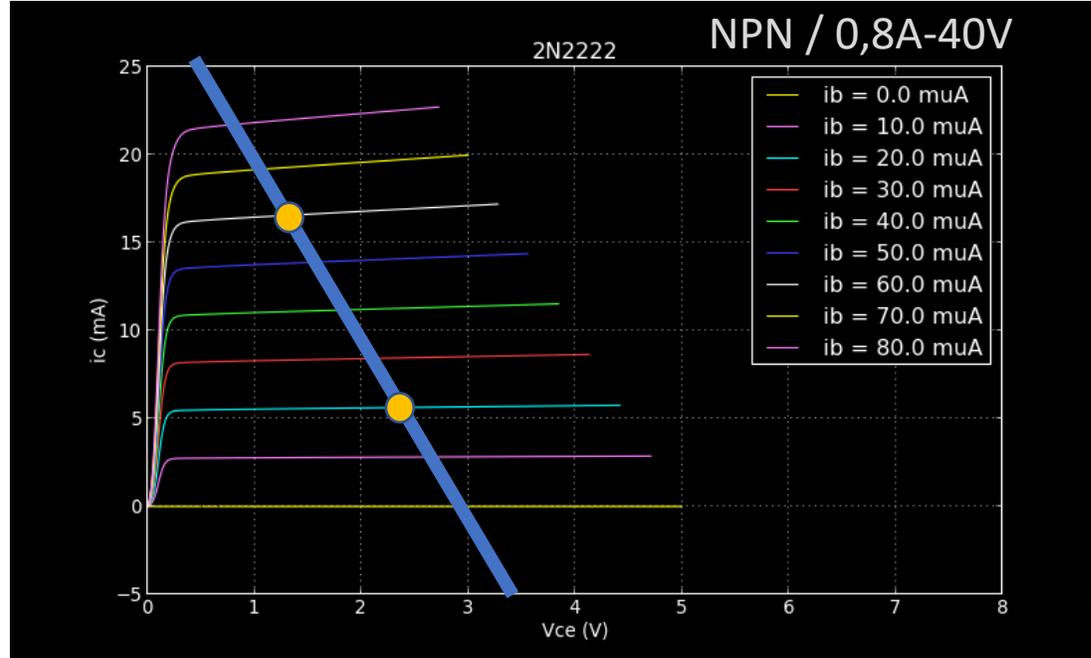
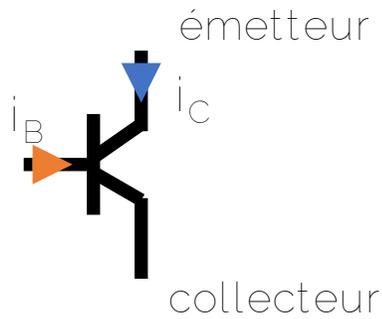
$$i_D = k \cdot V_{GS}$$

Fonctionnalités électroniques

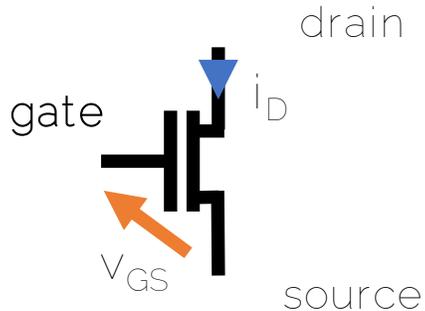
Dipôles, composants, circuits

Transistors

BIPOLAIRES



A EFFET DE CHAMP (fet)



$$i_D = k \cdot V_{GS}$$

IRL540 / MOS FET / 36A-100V

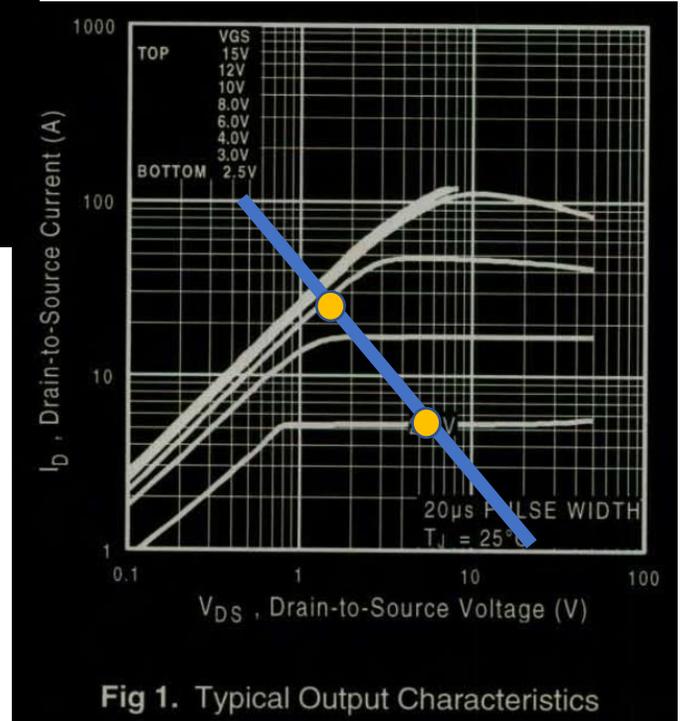


Fig 1. Typical Output Characteristics

Concevoir un système électronique

ASSEMBLAGE DE FONCTIONS

Amplifier

Filtrer

Générer

Stocker

UTILISER

CARACTERISER

VALIDER

Documentation technique

Instrumentation

Protocoles de mesure



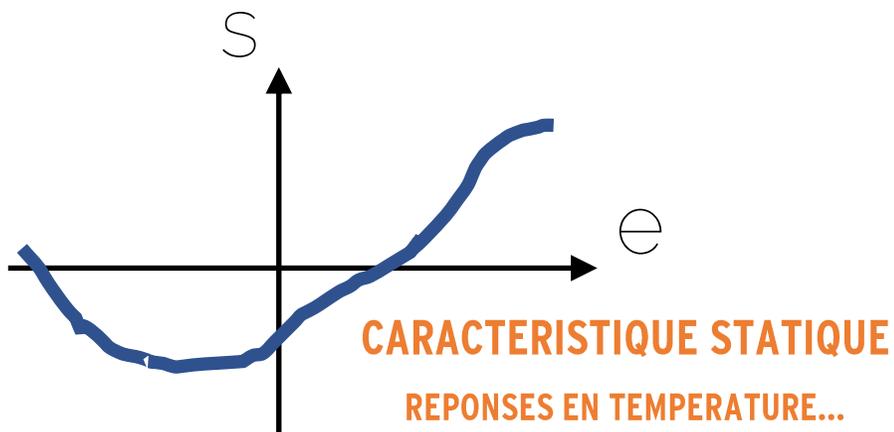
Des fonctions différentes

Qui nécessitent des protocoles de mesure différents

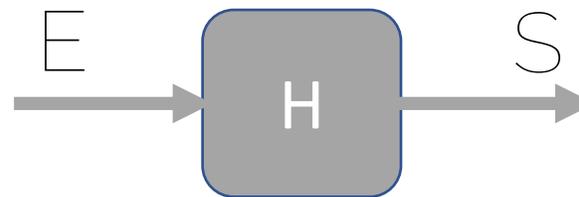
DIPÔLES / CAPTEURS



Transforment une grandeur physique en une autre



SYSTEMES

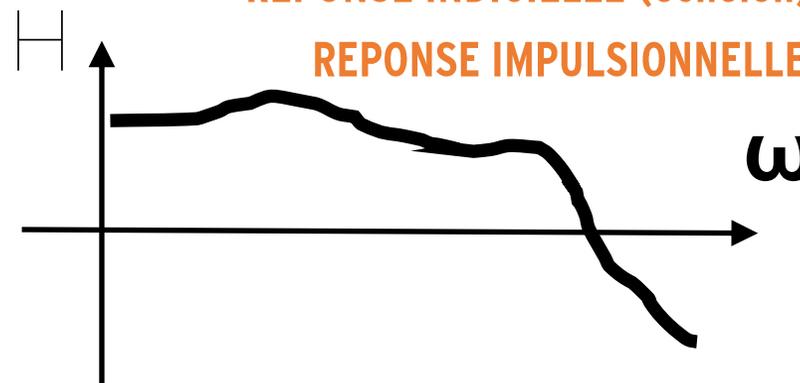


Transfèrent de l'énergie

REPONSE HARMONIQUE (Diagramme de Bode)

REPONSE INDICIELLE (échelon)

REPONSE IMPULSIONNELLE (dirac)



Expériences en physique

Et modèles...

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

Définition LAROUSSE

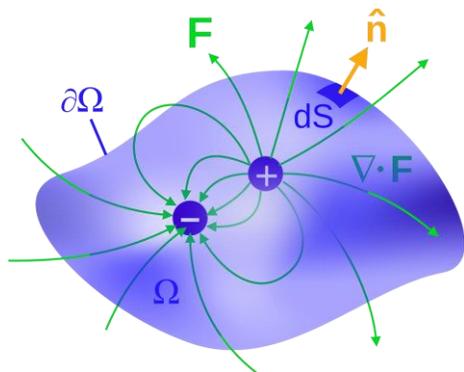
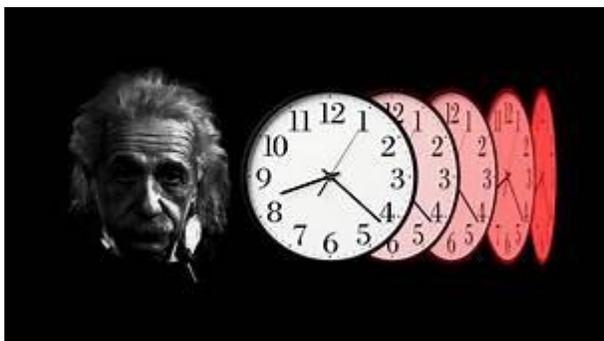
Modèle
mathématique

Représentation

réalisée afin de pouvoir
mieux étudier
un phénomène physique

Qui croire ?

Expérience



Modèle mathématique

$$E = MC^2$$

$$\nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \left(\mathbf{J} + \epsilon_0 \frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \right)$$

Expériences en physique

Et modèles...

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

Expériences en physique

Et modèles...

Expérience

**étude du phénomène
physique « réel »**

**en faisant varier le
même paramètre**

**dans de nouvelles
conditions**

Modèle
mathématique

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

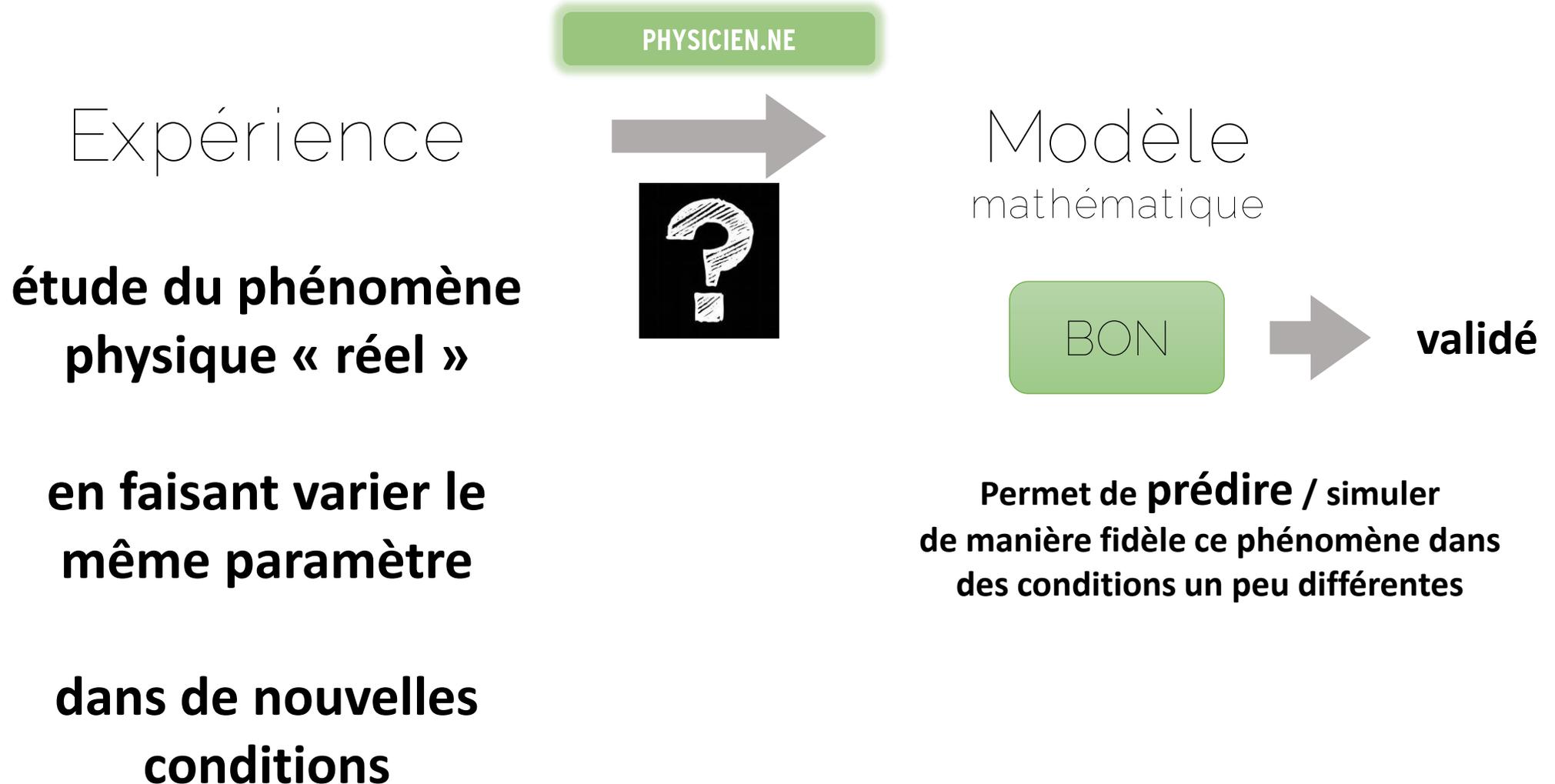
**en fonction du
paramètre**

en généralisant



Expériences en physique

Et modèles...



PHYSICIEN.NE

Expérience



Modèle
mathématique



**étude du phénomène
physique « réel »**

**en faisant varier le
même paramètre**

**dans de nouvelles
conditions**



MAUVAIS

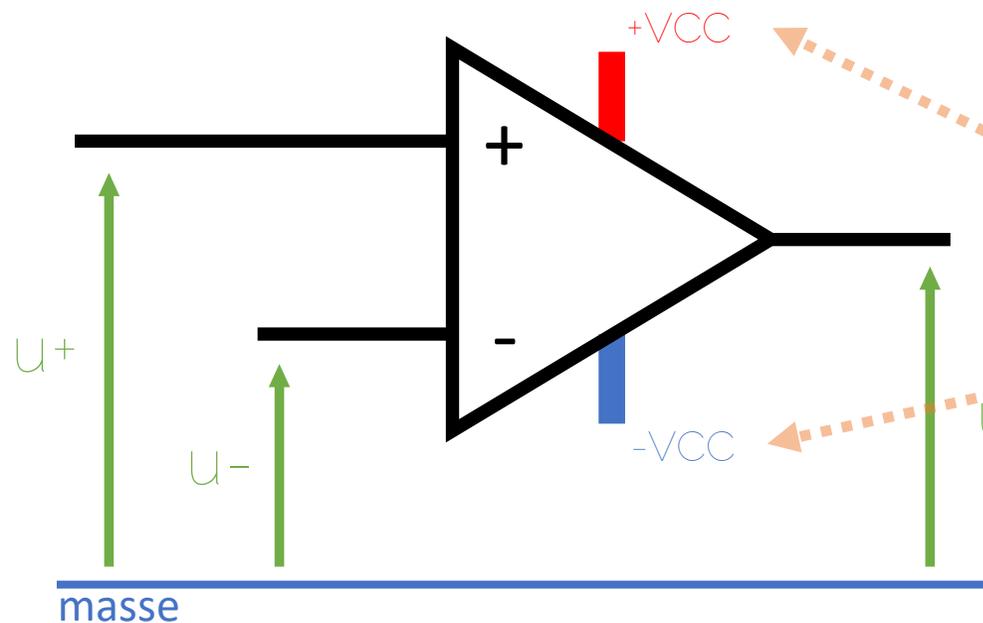
Modèles en électronique

pour l'étude et la validation de fonctions

Julien VILLEMEJANE

Amplificateur linéaire intégré

ALI AOP AmpliOp



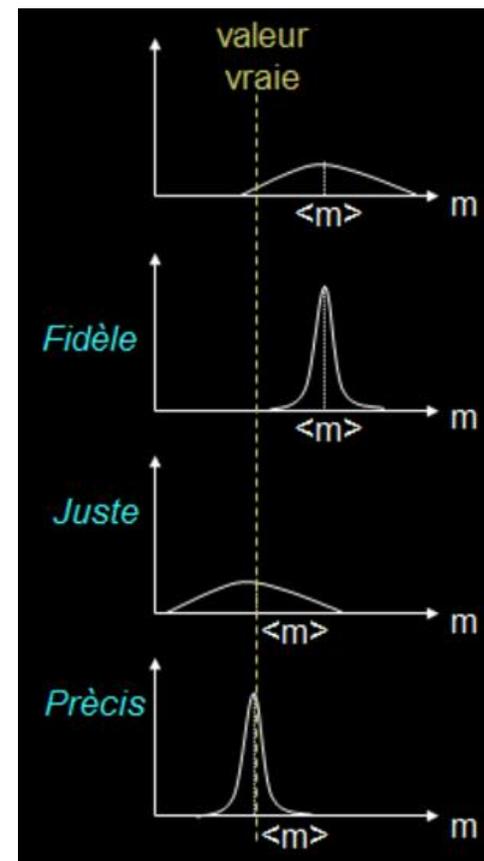
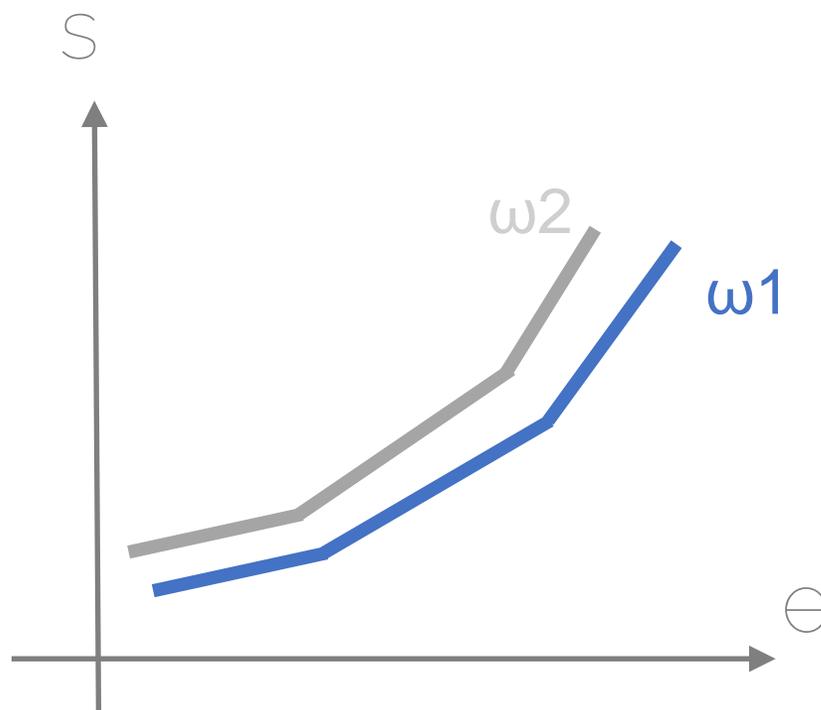
$$u_s = A \cdot (u^+ - u^-)$$

Composant actif
nécessitant une source
d'énergie externe

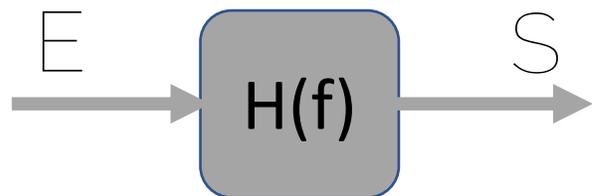
Capteurs



Transforment une grandeur physique en une autre

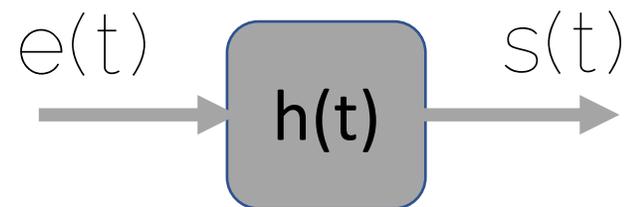
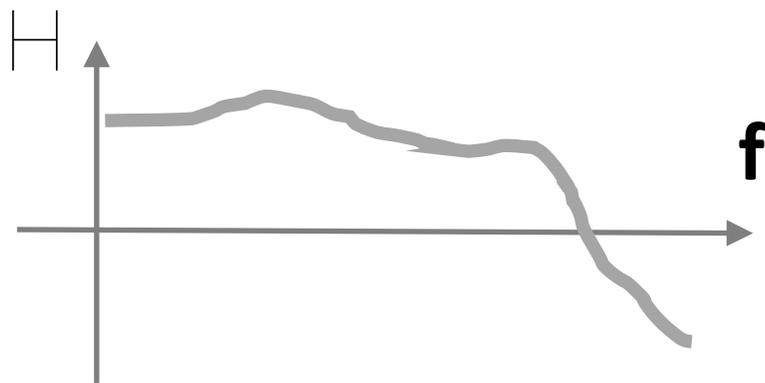


Systèmes



Transfèrent de l'énergie

REPONSE HARMONIQUE (Diagramme de Bode)



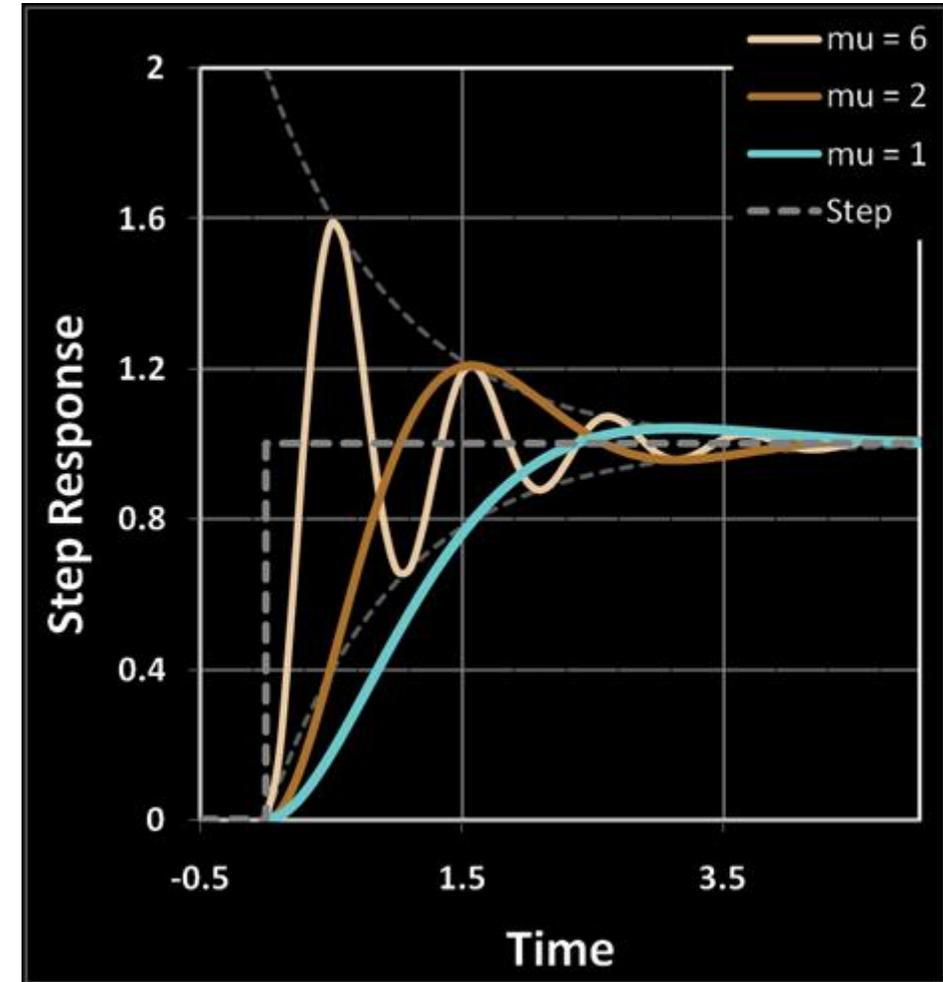
REPONSE IMPULSIONNELLE (dirac)

REPONSE INDICIELLE (échelon)

Systèmes

REPONSE A CERTAINS SIGNAUX

COMPORTEMENT EN FREQUENCE



Systemes

COMPORTEMENT EN FREQUENCE

PREMIER ORDRE

SECOND ORDRE

ORDRE ≥ 3

PASSE-BAS

PASSE-BANDE

PASSE-HAUT

COUPE-BANDE

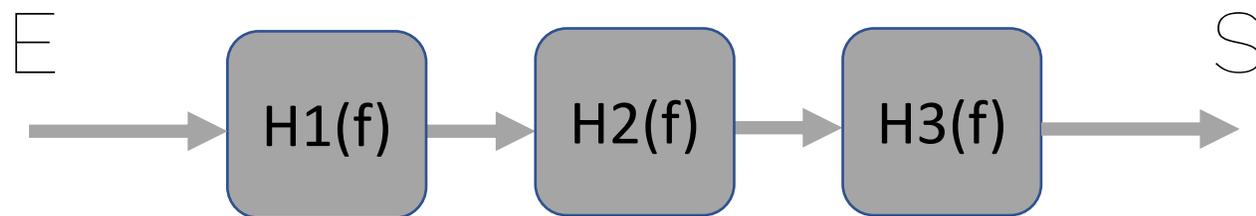
GAIN

BANDE-PASSANTE

AMORTISSEMENT

Systemes

Nième ORDRE

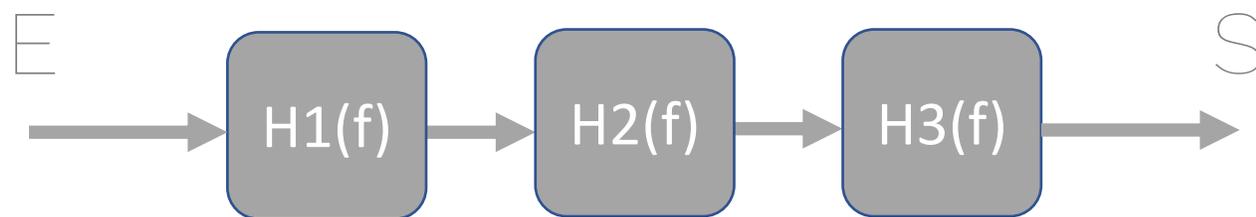


$$H(f) = H1(f) \cdot H2(f) \cdot H3(f)$$

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

Systèmes

Nième ORDRE



$$H(f) = H1(f) \cdot H2(f) \cdot H3(f)$$

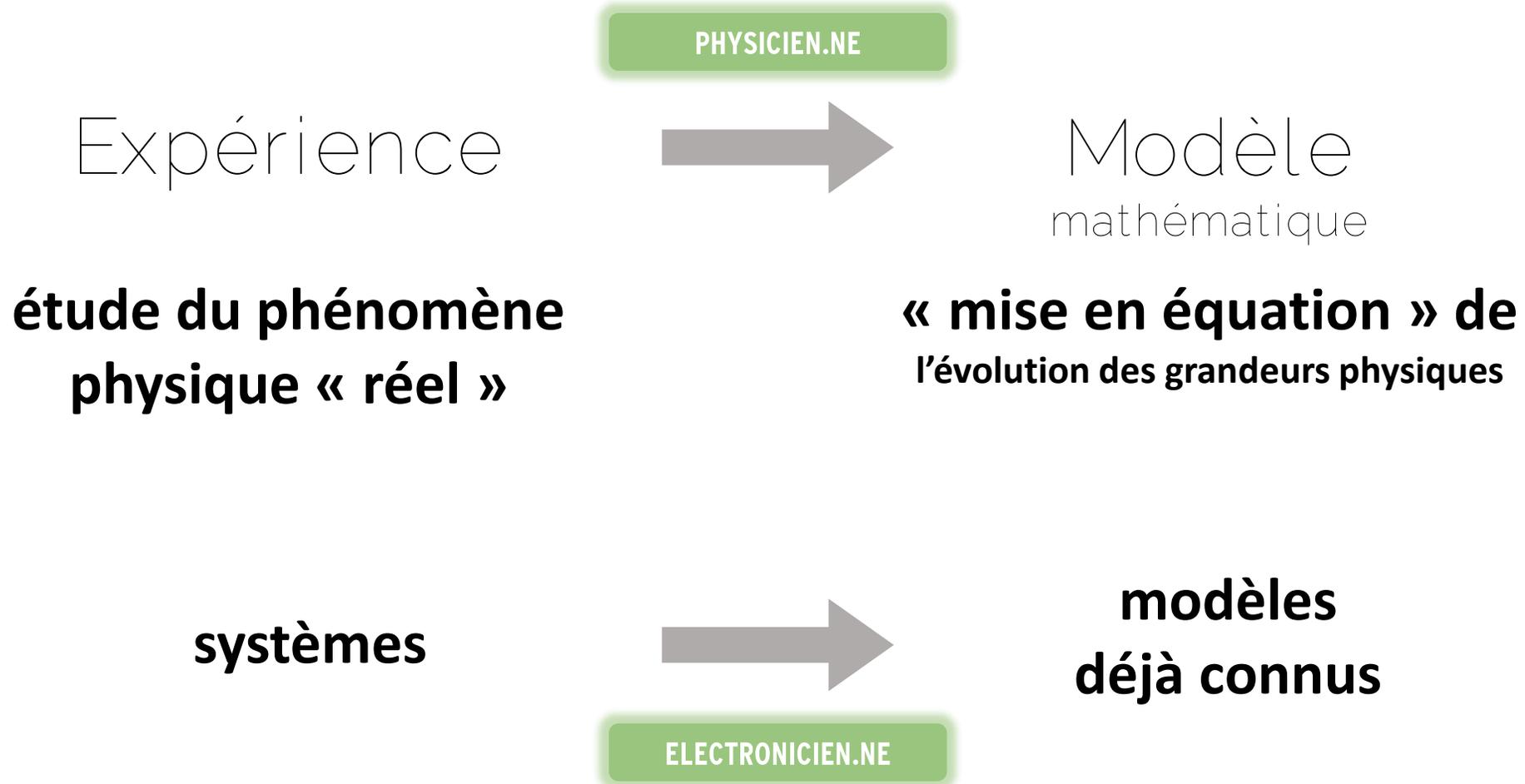


$$G = 20 \cdot \log_{10}(H)$$

$$G = G1 + G2 + G3$$

Expériences en physique

Et modèles...



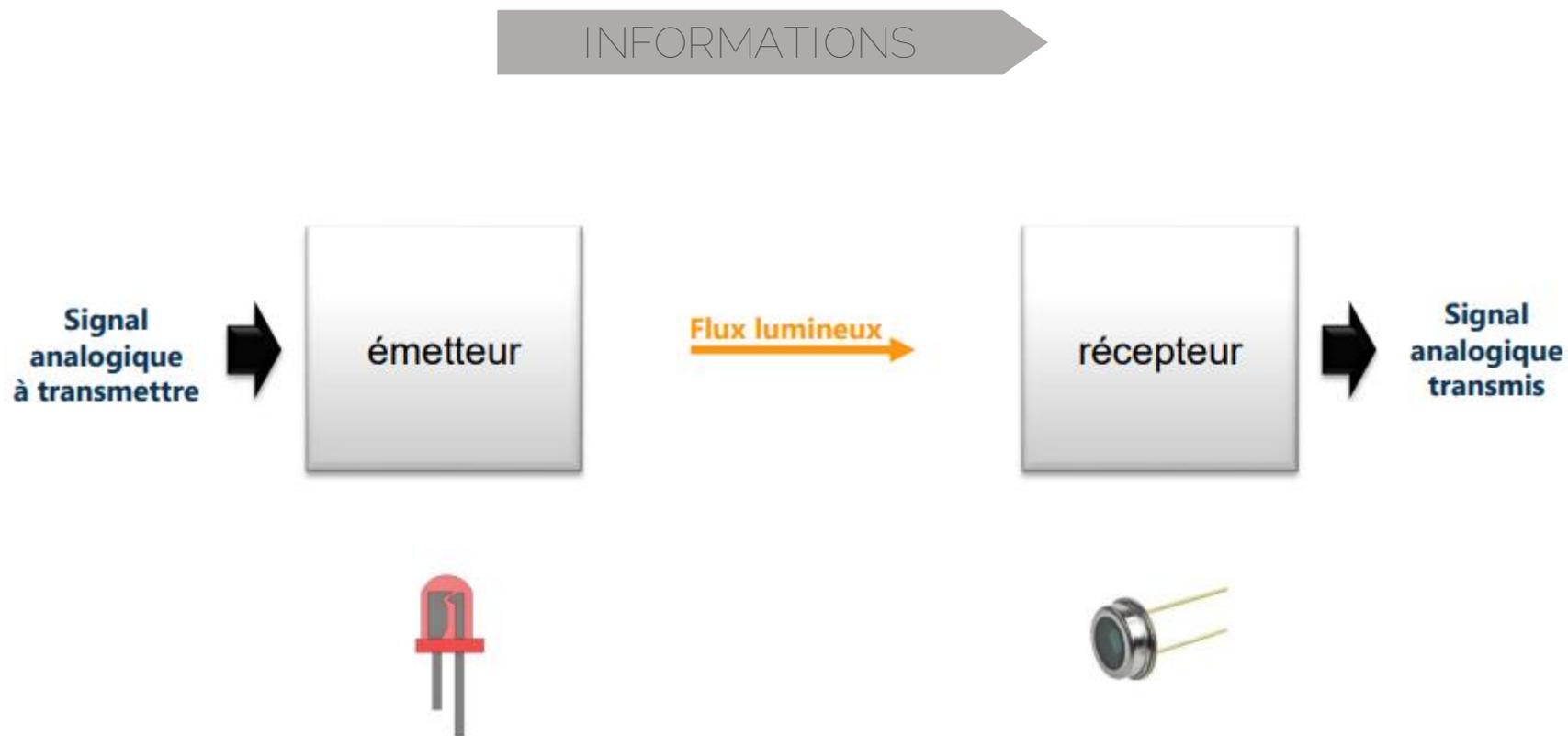
Photons vs électrons

Emission et détection

Julien VILLEMEJANE

Des électrons aux photons

Sources à LED



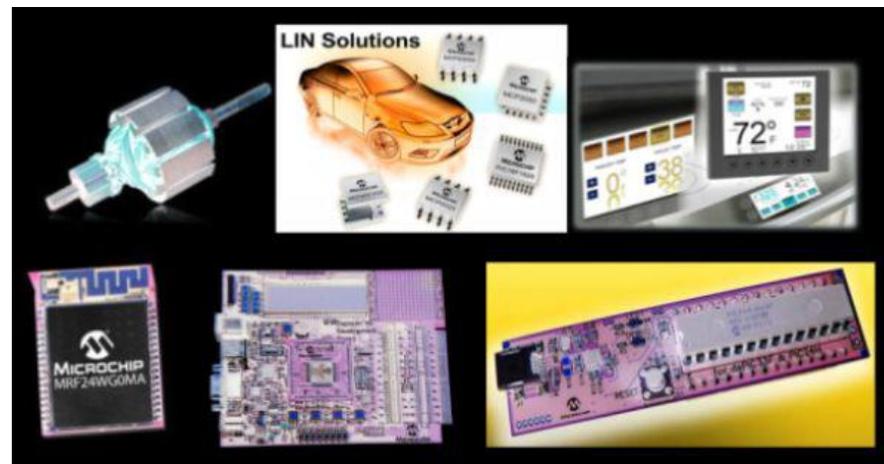
Electronique embarquée

Microcontrôleur, un composant à tout faire

Julien VILLEMEJANE

Electronique embarquée

Microcontrôleur, un composant à tout faire



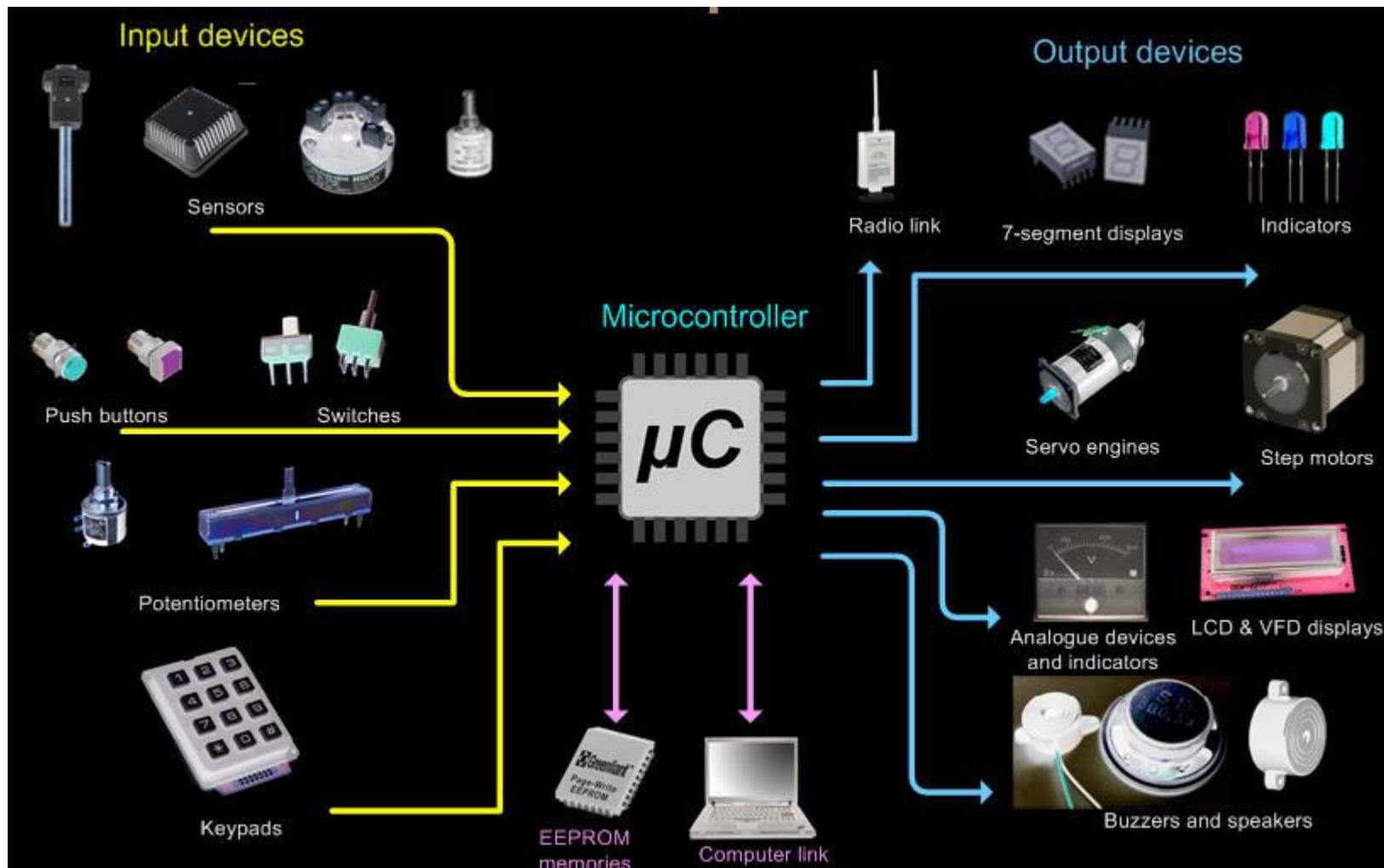
Interaction

Temps réel



Electronique embarquée

Microcontrôleur, un composant à tout faire

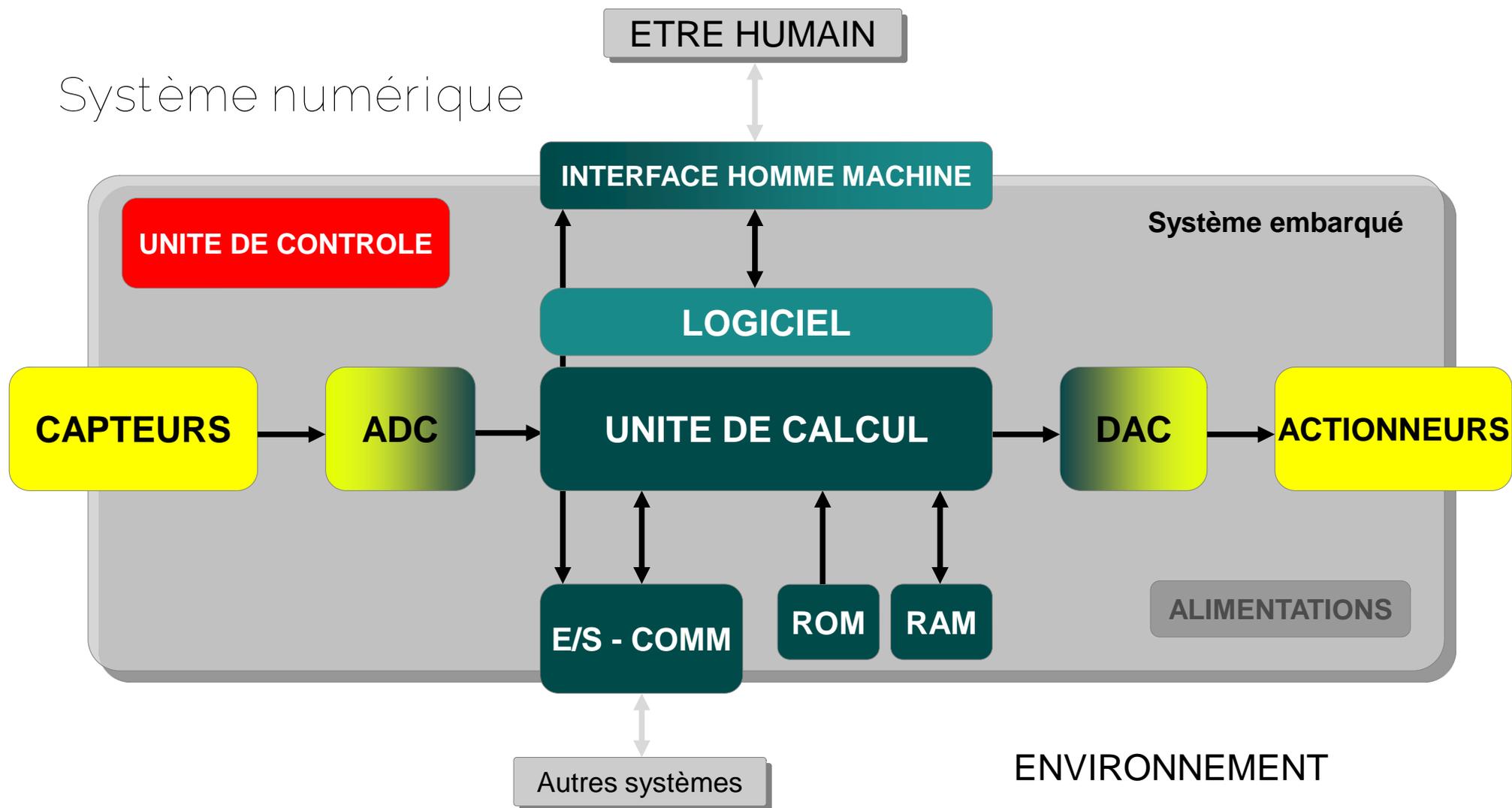


Interaction

Temps réel

Electronique embarquée

Microcontrôleur, un composant à tout faire



Electronique embarquée

Microcontrôleur, un composant à tout faire

Microcontrôleur

