

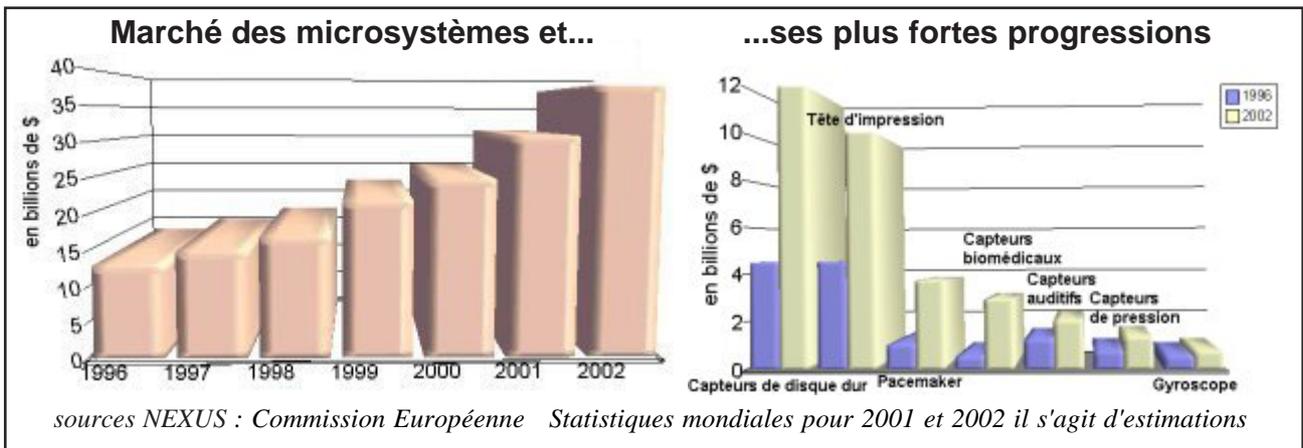
FONCTION CAPTER

I/ INTRODUCTION

La fonction **CAPTER** possède une place incontournable dans une chaîne de traitement de l'information. Elle permet de convertir des grandeurs physiques en informations électriques.

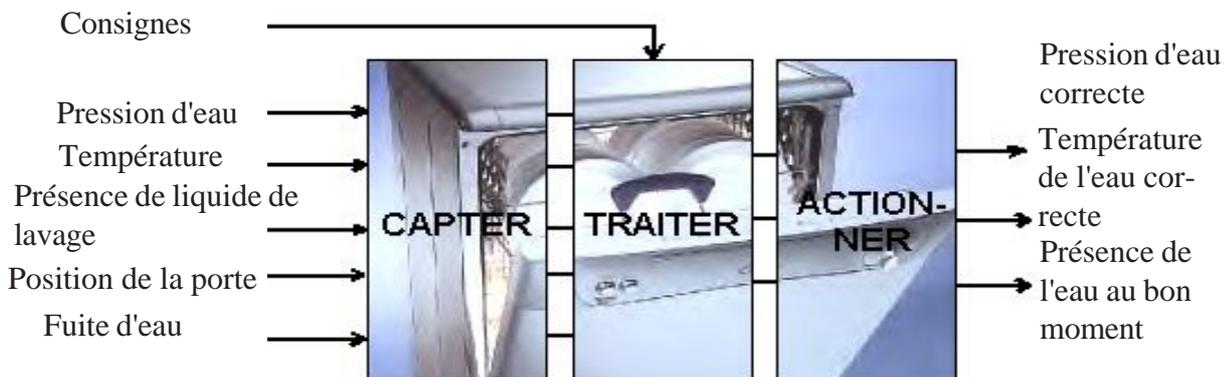
Tous les domaines d'activité et tous les dispositifs électroniques nécessitent à l'heure actuelle l'utilisation d'un ou de plusieurs capteurs.

Avec le développement de l'automobile intelligente, de l'informatique et des applications biomédicales le marché des capteurs ne cesse de croître.



II/ EXEMPLE D'APPLICATION

Prenons l'exemple d'un équipement connu et apprécié de tous : le **lave-vaisselle**:



Pour un lavage correct il faut:	La machine doit donc :	Pour cela elle doit connaître :
-de l'eau à la bonne pression	-élever la pression à la bonne valeur	-la pression (capteur de pression)
-de l'eau à la bonne température	-élever l'eau à une température correcte	-la température (capteur de température)
-des produits de lavage		-la présence de liquide (capteur chimique ou de présence)
-faire entrer et évacuer l'eau au bon moment	-laisser entrer ou expulser l'eau	
-que la porte soit fermée		-l'état de la porte (capteur de présence)
-qu'il n'y ait pas de fuite		-le niveau de l'eau sous la machine (détecteur à flotteur)

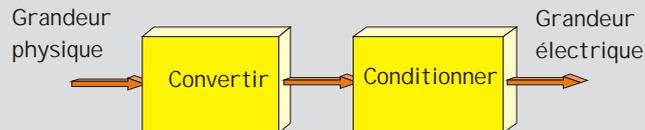
III/ DÉFINITIONS

Un **capteur** est un composant qui transforme une grandeur physique (position, température, luminosité...) en une grandeur généralement électrique.

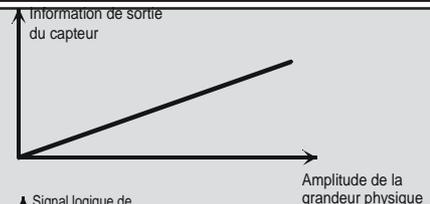
On distingue en général deux types de capteurs :

- ♦ les **capteurs actifs** qui délivrent un courant ou une tension
- ♦ les **capteurs passifs** qui produisent une variation d'impédance (*résistance, capacité ou inductance*) et qui nécessitent des structures additionnelles.

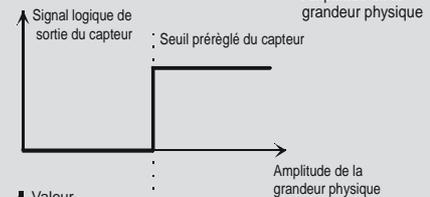
On appelle **structure de conditionnement d'un capteur**, les fonctions électroniques additionnelles qui permettent d'exploiter correctement les variations transmises par le capteur.



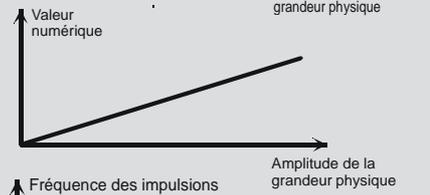
♦ **Capteur linéaire** : une information analogique (*tension par exemple*) proportionnelle à la grandeur physique est restituée par le capteur



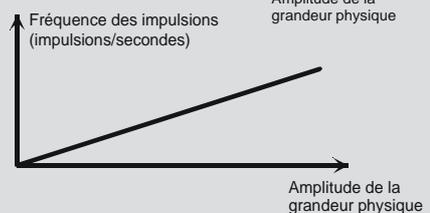
♦ **Capteur à seuil (ou capteur logique)** : le capteur renvoie une information logique (*NLO ou NL1*) suivant que la grandeur physique a atteint un seuil de référence ou non.



♦ **Capteur numérique** : le capteur restitue un mot binaire (un octet par exemple) en parallèle ou en série dont la valeur est l'image de la grandeur physique.



♦ **Capteur impulsionnel** : des impulsions dont la fréquence dépend de l'amplitude de la grandeur physique sont restituées par le capteur



IV/ CLASSIFICATION

On peut classer les capteurs selon différents critères :

- Selon les grandeurs physiques à mesurer (c'est le choix fait dans ce cours)
- Selon que les capteurs soient actifs ou passifs
- Selon qu'ils restituent une information analogique, logique ou numérique
- Selon un critère fonctionnel (*contrôle de paramètres de fabrication, contrôle de qualité, contrôle de sécurité, contrôle d'environnement*)

VI/ CARACTÉRISTIQUES DES CAPTEURS

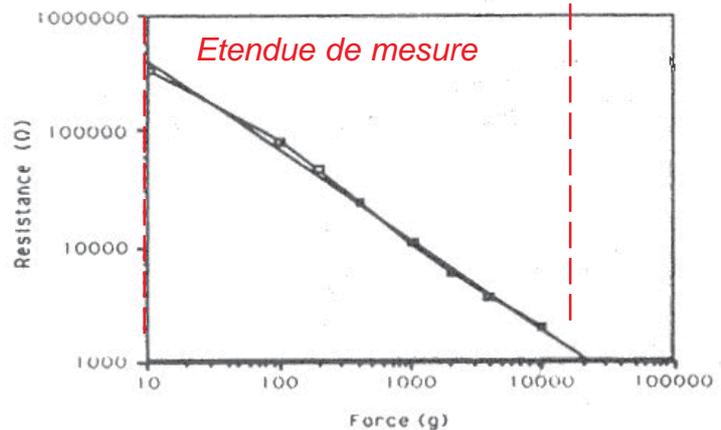
Les deux paragraphes précédents ont permis d'introduire déjà quelques caractéristiques, en particulier la nature de l'information restituée (analogique, impulsionnelle, logique, numérique).

D'autres caractéristiques sont particulièrement utiles lors du choix ou de l'utilisation d'un capteur. Nous nous limiterons aux caractéristiques principales

Etendue de mesure :

Il s'agit de la plage de mesure dans laquelle le constructeur garantit les performances métrologiques (dans la limite de la tolérance).

Dans l'exemple ci-contre d'un capteur de force l'étendue de mesure est comprise entre 10g et 20Kg

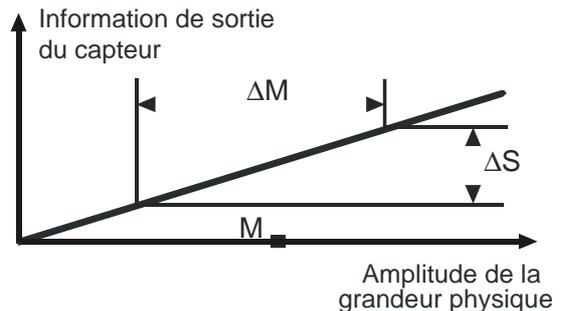


Sensibilité

La sensibilité correspond au quotient entre la variation de la grandeurs de sortie et la variation de la grandeur mesurée autour d'une valeur constante :

$$\text{Sensibilité} = \Delta S / \Delta M \quad \text{avec } M = \text{cste}$$

La sensibilité est exprimée en unité électrique par unité physique (mV/°C par exemple).

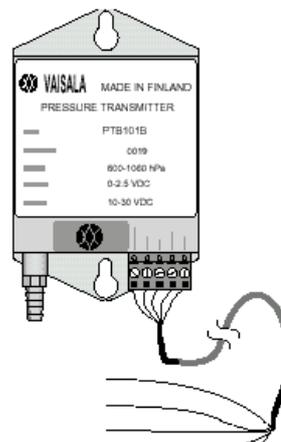


Précision, résolution

Elle se définit comme étant la plus petite variation que le capteur est capable de détecter. On l'exprime en % de la pleine échelle (ou de l'étendue de mesure). La notation courante est %PE. Dans le cas de capteurs numériques, la résolution correspond au format (nombre de bits) du mot transmis.

Répétabilité

C'est la capacité d'un capteur à restituer la même information de sortie pour des mesures identiques, dans des conditions identiques et séparés par un laps de temps court. La répétabilité est caractérisée par l'écart maximum entre la moyenne de la grandeur mesurée (elle est le plus souvent exprimée en %).



Pour des mesures précises de pression barométrique par semi-conducteurs

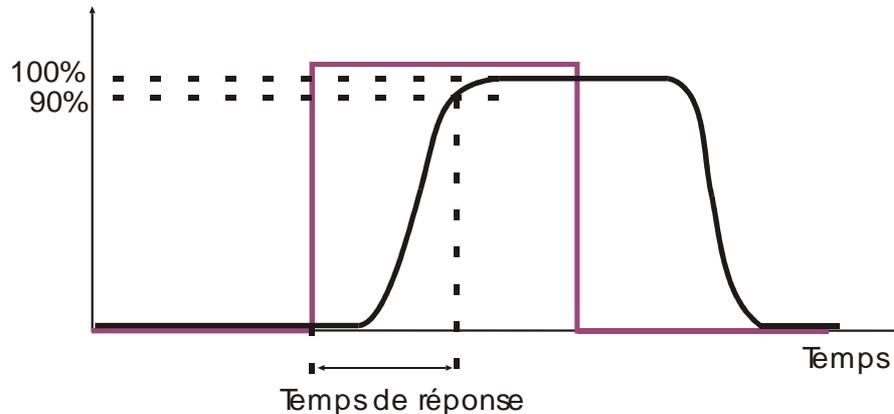
Caractéristiques

Etendue de mesure : 600mB à 1060mB (hPa)
 Température de fonctionnement : -40°C à +60°C
 Conditions d'humidité : sans condensation
 Linéarité* : ±0,45mB
 Hystérésis* : ±0,03mB
 Répétabilité* : ±0,03mB
 Incertitude de calibrage** : ±0,15mB
 Précision totale à 20°C*** : ±0,50mB
 Dépendance en temp. : <±0,08mB/°C

Sources Campbell Scientific : capteur de pression

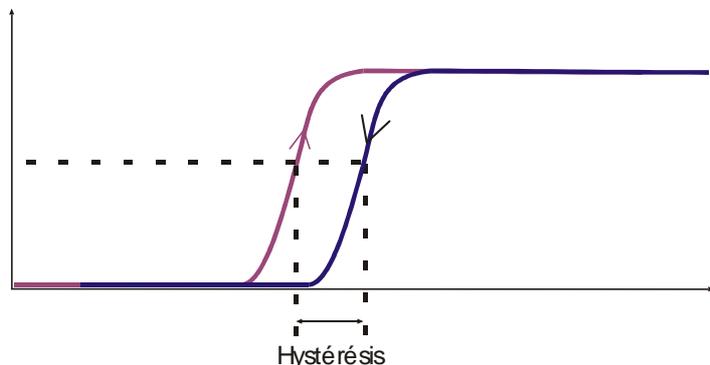
Temps de réponse

Rapidité avec laquelle un capteur répond à un changement de valeur de la variable : on l'exprime en unité de temps nécessaire à atteindre 90 % de la valeur obtenue après un temps infini.



Hystérésis

L'hystérésis caractérise l'aptitude d'un capteur à fournir la même indication lorsqu'on atteint une même valeur de la grandeur mesurée par variation croissante continue ou par variation décroissante continue de la grandeur. En cas d'indications différentes on parle d'erreur d'hystérésis, qu'on exprime aussi en pourcentage de l'étendue de mesure. Précisons que l'erreur d'hystérésis vraie est généralement directement liée à la procédure employée pour opérer le balayage par valeurs croissantes puis décroissantes de la grandeur à mesurer, c'est à dire essentiellement de la rapidité de l'opération. En conséquence le constructeur donnera une valeur maximale de cette erreur.



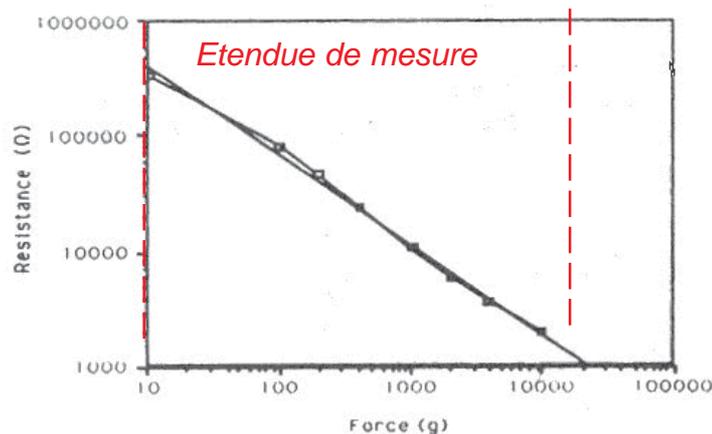
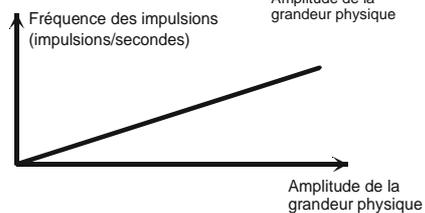
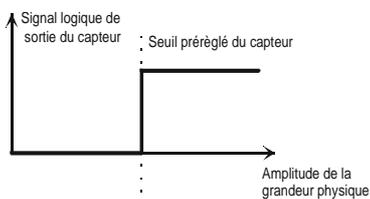
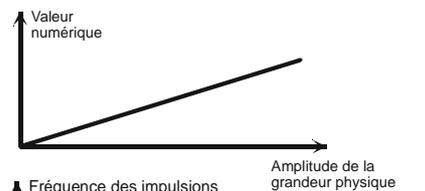
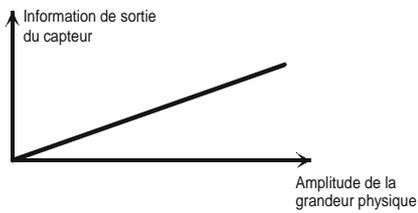
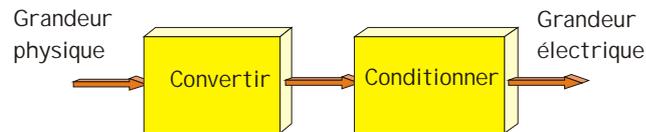
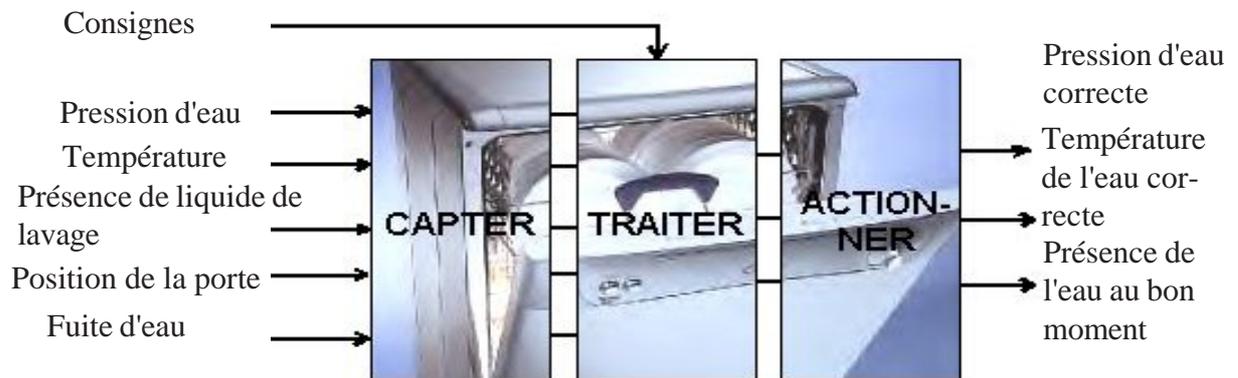
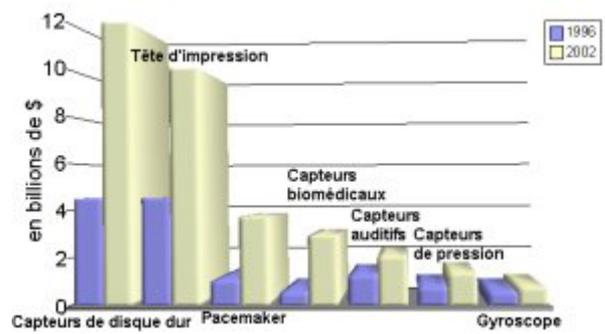
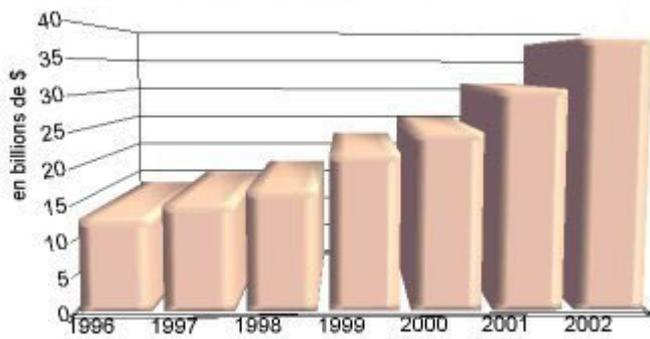
VII RÉFÉRENCES DOCUMENTAIRES

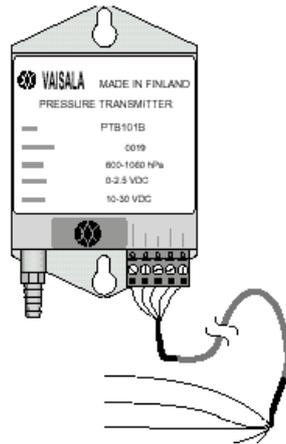
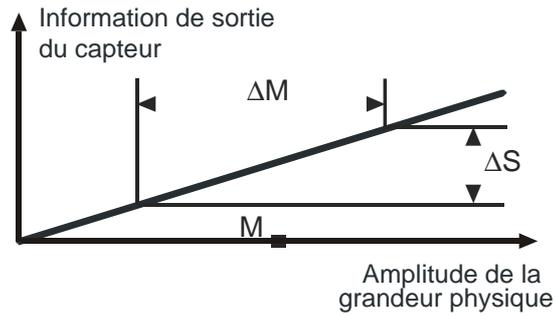
• **LES CAPTEURS EN INSTRUMENTATION INDUSTRIELLE** par George Asch et collaborateurs, édition Dunod

• **Internet** : <http://www.enpc.fr/cereve/HomePages/thevenot/WWW-DEA-STE/www-tc2/annexe1.html>

<http://michelhubin.multimania.com/DOTECSI/>

<http://courelectr.free.fr/BASE/INSTR.HTM>





Pour des mesures précises de pression barométrique par semi-conducteurs

Caractéristiques

- Etendue de mesure : 800mB à 1060mB (hPa)
- Température de fonctionnement : -40°C à +60°C
- Conditions d'humidité : sans condensation
- Linéarité* : ±0,45mB
- Hystérésis* : ±0,03mB
- Répétabilité* : ±0,03mB
- Incertitude de calibrage** : ±0,15mB
- Précision totale à 20°C*** : ±0,50mB
- Dépendance en temp. : <±0,08mB / °C

