www.students.ma

UNITE ATC

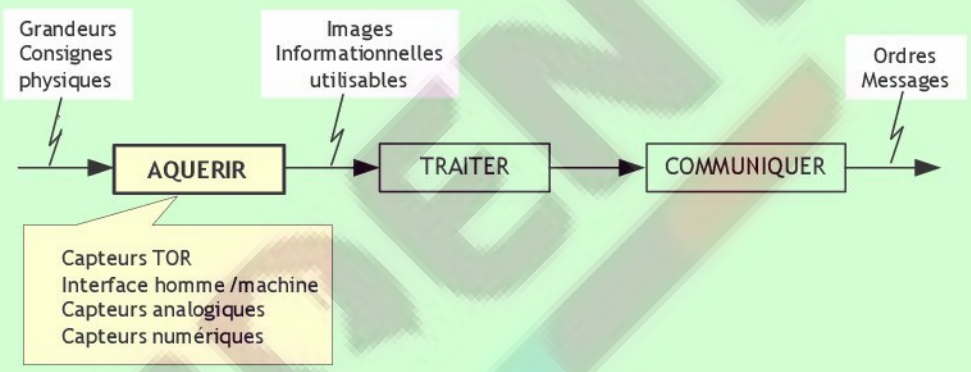
FONCTION ACQUERIR

PRESENTATION

Dans un système automatisé, l'acquisition d'informations est la première fonction générique de la chaîne d'information. Elle permet principalement :

- De lire l'état des capteurs de la PO du système
- Recevoir les consignes de l'utilisateur du système grâce aux constituants de dialogue.

La position de la fonction "Acquérir" dans une chaîne d'information, ainsi que les différentes réalisations principales sont représentées par la figure suivante :



COMPETENCES ATTENDUES

A partir de tout ou partie d'un produit support avec son cahier des charges et son dossier technique :

- Enoncer le principe d'acquisition et de conditionnement de données
- Mettre en œuvre un bloc d'acquisition de données

CHAPITRES INCLUS DANS LA FONCTION AQUERIR

- Les capteurs
- Conditionnement de signal
- Interfaces d'entrée / sortie

www.students.ma

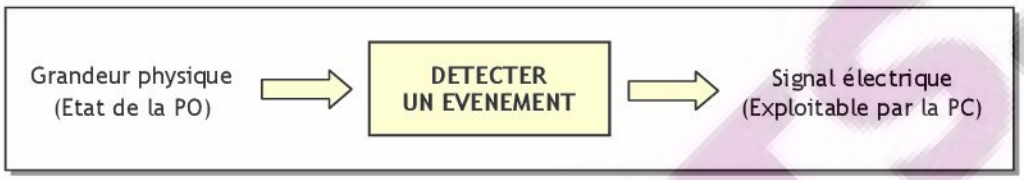
www.students.ma

LES CAPTEURS

1. DEFINITION :

Un capteur est un composant technique qui détecte un événement physique se rapportant au fonctionnement du système (présence d'une pièce, température, etc.) et traduit cet événement en un signal exploitable par la PC de ce système. Ce signal est généralement électrique sous forme d'un signal basse tension. La figure 1 illustre le rôle d'un capteur :

Fig. 1 : Rôle général d'un capteur



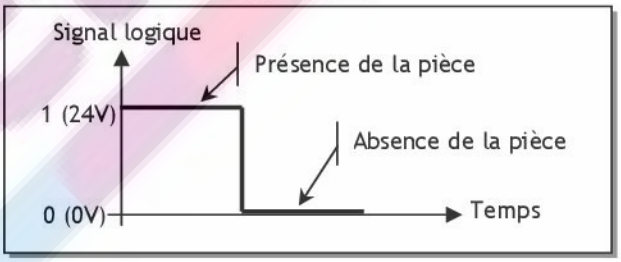
L'information détectée par un capteur peut être d'une grande variété, ce qui implique une grande variété de besoins en capteurs. On cite parmi les plus connus et fréquents, les capteurs de position, de présence, de vitesse, de température et de niveau.

2. NATURE DE L'INFORMATION FOURNIE PAR UN CAPTEUR :

Suivant son type, L'information qu'un capteur fournit à la PC peut être :

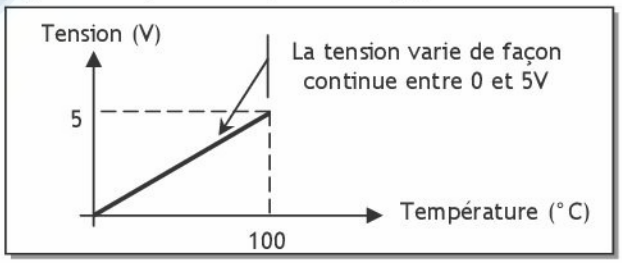
- **Logique** : L'information ne peut prendre que les valeurs 1 ou 0 ; on parle alors d'un capteur Tout ou Rien (TOR). La figure 2 montre la caractéristique d'un capteur de position :

Fig. 2 : Exemple d'un capteur TOR



- **Analogique** : L'information peut prendre toutes les valeurs possibles entre 2 certaines valeurs limites ; on parle alors d'un capteur analogique. La figure 3 montre la caractéristique d'un capteur de température :

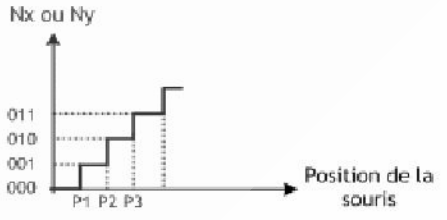
Fig. 3 : Exemple d'un capteur analogique



- **Numérique** : L'information fournie par le capteur permet à la PC d'en déduire un nombre binaire sur n bits ; on parle alors d'un capteur numérique. La figure 4 illustre le principe de fonctionnement de la souris :

Fig. 4 : Exemple de capteur numérique

La souris fournit à un ordinateur un signal logique périodique, sous forme d'impulsions, qui lui permettent de compter ces impulsions pour en déduire les cordonnées X et Y de la souris sous forme de nombres N_X et N_Y.



www.students.ma

www.students.ma

3. CARATERISTIQUES D'UN CAPTEUR :

Certains paramètres sont communs à tous les capteurs. Il caractérisent les contraintes de mise en œuvre et permettent le choix d'un capteur :

- ***L'étendue de la mesure*** : c'est la différence entre le plus petit signal détecté et le plus grand perceptible sans risque de destruction pour le capteur.
- ***La sensibilité*** : ce paramètre caractérise la capacité du capteur à détecter la plus petite variation de la grandeur à mesurer. C'est le rapport entre la variation ΔV du signal électrique de sortie pour une variation donnée $\Delta\Psi$ de la grandeur physique d'entrée : $S = \Delta V / \Delta\Psi$
- ***La fidélité*** : Un capteur est dit fidèle si le signal qu'il délivre en sortie ne varie pas dans le temps pour une série de mesures concernant la même valeur de la grandeur physique Ψ d'entrée. Il caractérise l'Influence du vieillissement.
- ***Le temps de réponse*** : c'est le temps de réaction d'un capteur entre la variation de la grandeur physique qu'il mesure et l'instant où l'information est prise en compte par la partie commande.

4. CAPTEURS LOGIQUES (Tout Ou Rien : TOR) :

Les capteurs TOR fournissent une information logique, généralement sous forme d'un contact électrique qui se ferme ou s'ouvre suivant l'état du capteur.

4.1- Capteurs avec contact :

Ce type de capteur est constitué d'un contact électrique qui s'ouvre ou se ferme lorsque l'objet à détecter actionne par contact un élément mobile du capteur (dispositif d'attaque). les gammes de ce type de capteur sont très variées ; elles sont fonction des problèmes posés par leur utilisation.

Ainsi, la tête de commande et le dispositif d'attaque sont déterminés à partir de :

- La forme de l'objet : came 30°, face plane ou forme quelconque ;
- La trajectoire de l'objet : frontale, latérale ou multidirectionnelle ;
- La précision de guidage.

Les figures suivantes montre des exemples de capteur de position :

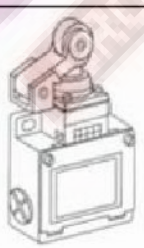
Fig. 5 : Capteur rectiligne à poussoir



Caractéristiques :

- Commande directe
- Présence de l'objet en buté mécanique

Fig. 6 : Capteur rectiligne à poussoir à galet thermoplastique



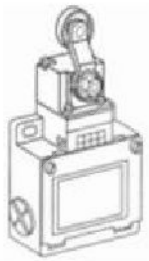
Caractéristiques :

- Trajectoire rectiligne de l'objet à détecter
- Guidage précis < 1mm
- Came à 30°

www.students.ma

www.students.ma

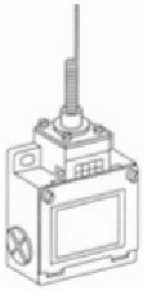
Fig. 7 : Capteur angulaire à levier à galet



Caractéristiques :

- Guidage peu précis ~ 5mm
- Came à 30°

Fig. 8 : Capteur à tige souple à ressort



Caractéristiques :

- Cible de forme quelconque
- Trajectoire multidirectionnelle
- Guidage > 10 mm

4.2- Capteurs sans contact :

Les capteurs sans contact ou de proximité détectent à distance et sans contact avec l'objet dont ils contrôlent la position. Un contact électrique s'ouvre alors ou se ferme en fonction de la présence ou de la non présence d'un objet dans la zone sensible du capteur.

A l'inverse des capteurs avec contacts, les capteurs de proximité sont des détecteurs statiques (pas de pièce mobile) dont la durée de vie est indépendante du nombre de manœuvres. Ils ont aussi une très bonne tenue à l'environnement industriel (atmosphère polluante).

Le choix d'un détecteur de proximité dépend :

- de la nature du matériau constituant l'objet à détecter,
- de la distance de l'objet à détecter,
- des dimensions de l'emplacement disponible pour implanter le détecteur.

4.2.1- Capteurs inductifs :

La technologie des détecteurs de proximité inductifs est basée sur la variation d'un champ magnétique à l'approche d'un objet conducteur du courant électrique. Leur usage est uniquement réservé à la détection d'éléments métalliques dans les secteurs de la machine-outil, l'agro-alimentaire, la robotique, et les applications de l'usinage, la manutention, l'assemblage, le convoyage.

Fig. 9 : Détecteur de proximité inductif



Caractéristiques :

- Portée nominale qui définit la zone de détection. Elle dépend de l'épaisseur de l'objet et peut aller jusqu'à 50mm.
- Tension d'alimentation de 12V à 48V continu et de 24 à 240V alternatif.
- Technique de raccordement 2 fils et 3 fils.

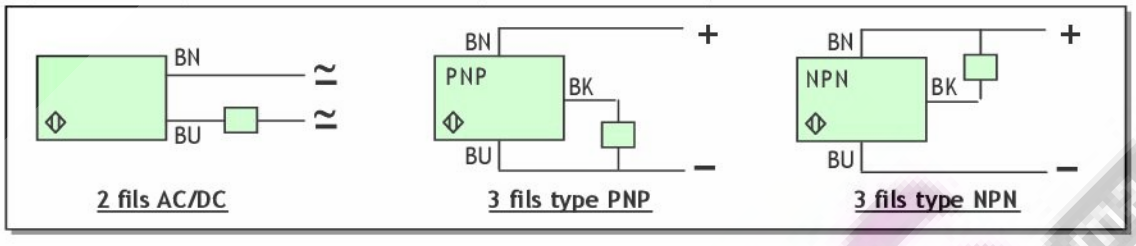
www.students.ma

www.students.ma

Les détecteurs inductifs existent suivant différents modèles ; ceci en fonction de leur mode de raccordement comme c'est illustré à la figure 10 :

- 2 fils avec courant continu ou alternatif ;
- 3 fils avec courant continu type PNP ou NPN, en fonction de l'électronique interne.

Fig. 10 : Technique de raccordement des capteurs inductifs et capacitifs



4.2.2- Capteurs capacitifs :

La technologie des détecteurs de proximité capacitifs est basée sur la variation d'un champ électrique à l'approche d'un objet quelconque. Ils permettent de détecter tout type d'objet dans les domaines de l'agro-alimentaire, de la chimie, de la transformation des matières plastiques, du bois et des matériaux de construction.

Fig. 11 : Détecteur de proximité capacitif



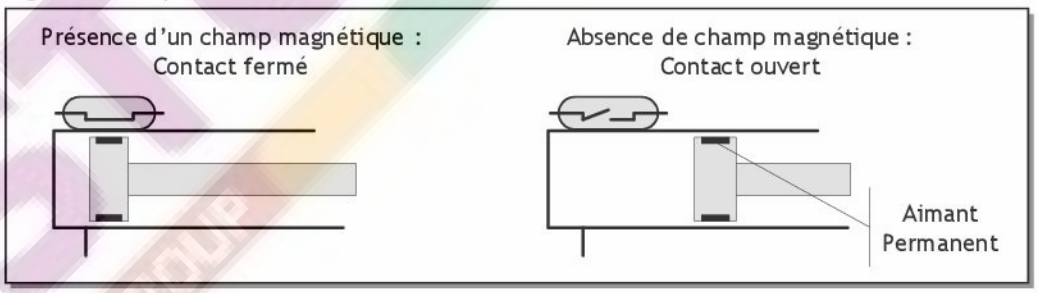
Caractéristiques :

- Portée nominale qui définit la zone de détection. Elle dépend de l'épaisseur de l'objet et peut aller jusqu'à 50mm.
- Tension d'alimentation de 12V à 48V continu et de 24 à 240V alternatif.
- Technique de raccordement 2 fils et 3 fils.

4.2.3- Capteurs magnétiques :

Un interrupteur à lame souple (I.L.S.) est constitué d'un boîtier à l'intérieur duquel est placé un contact électrique métallique souple sensible aux champs magnétiques. Il permet de détecter tous les matériaux magnétiques dans le domaine de la domotique pour la détection de fermeture de portes et fenêtres et le domaine pneumatique pour la détection de la position d'un vérin, etc.

Fig. 12 : Principe de fonctionnement d'un ILS



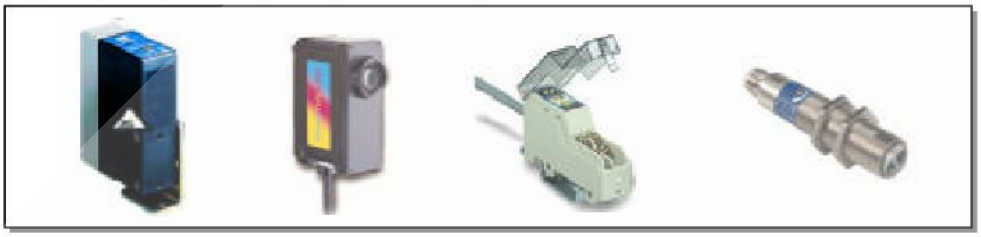
4.3- Capteurs Photoélectriques à distance :

Les cellules photoélectriques permettent de détecter sans contact tous les matériaux opaques (non transparents), conducteurs d'électricité ou non. Ce type de capteurs se compose essentiellement d'un émetteur de lumière associé à un récepteur photosensible. La figure 13 montre une illustration de quelques capteurs photoélectriques :

www.students.ma

www.students.ma

Fig. 13 : Exemple de capteurs photoélectriques



Ces détecteurs sont utilisés dans les domaines industriels et tertiaires les plus divers comme :

- La détection d'objets et de produits dans la manutention et le convoyage ;
- La détection de pièces machine dans les secteurs de la robotique et du bâtiment ;
- La détection de personnes, de véhicules ou d'animaux, etc.

Pour réaliser la détection d'objets dans les différentes applications, 3 techniques de montages sont possibles:

- **Système barrage** (figure 14) caractérisé par :
  - ✓ L'émetteur et le récepteur sont situés dans deux boîtiers séparés ;
  - ✓ La portée la plus longue pour ce type de capteur (jusqu'à 30 m) ;
  - ✓ Le faisceau est émis en infrarouge ;
  - ✓ La détection des objets opaques ou réfléchissant quelque soit le matériau ;
  - ✓ L'alignement entre émetteur et récepteur doit être réalisé avec soin.

- **Système reflex** (figure 15) caractérisé par :
  - ✓ L'émetteur et le récepteur sont situés dans le même boîtier ;
  - ✓ Utilisation d'un réflecteur qui renvoie le faisceau lumineux en cas d'absence de cible ;
  - ✓ La portée peut atteindre jusqu'à 15 m ;
  - ✓ Le faisceau est émis en infrarouge ;
  - ✓ La détection des objets opaques et non réfléchissant quelque soit le matériau ;

- **Système proximité** (figure 16) caractérisé par :
  - ✓ L'émetteur et le récepteur sont situés dans le même boîtier ;
  - ✓ La présence de la cible renvoie le faisceau lumineux vers le capteur ;
  - ✓ La portée dépend de la couleur de la cible, de son pouvoir réfléchissant et de ses dimensions. Elle augmente si l'objet est de couleur claire ou de grande dimension.

Fig. 15 : Montage type " Reflex "

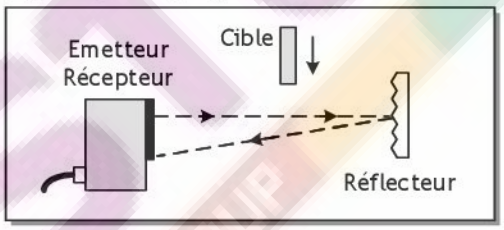
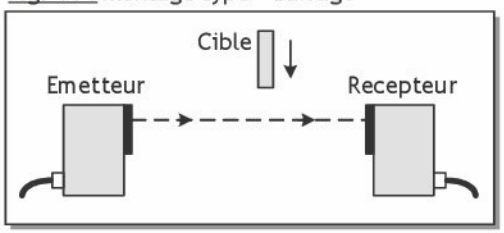


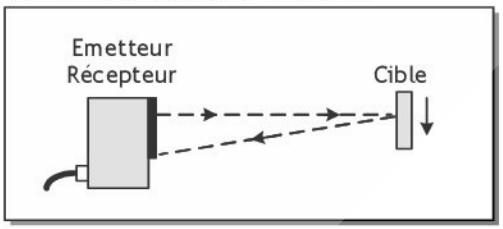
Fig. 14 : Montage type " Barrage "



Réflecteur



Fig. 16 : Montage type " Proximité "



www.students.ma

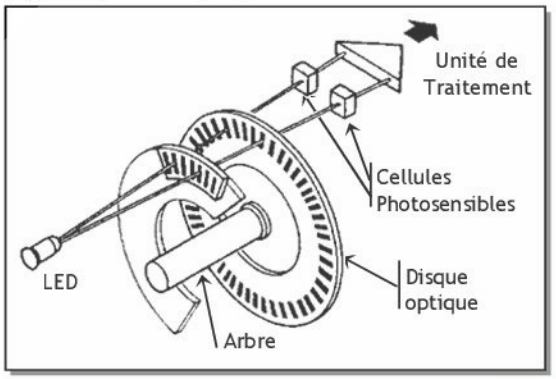
www.students.ma

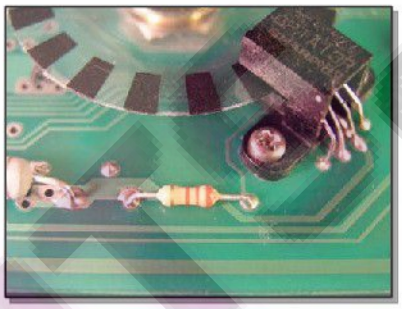
5. CAPTEURS NUMERIQUES :

5.1- Codeur optique incrémental :

Un disque rotatif comporte au maximum 3 pistes. La piste périphérique A du disque est divisée en "n" fentes régulièrement réparties. Ainsi, pour un tour complet de l'axe du codeur, le faisceau lumineux est interrompu n fois et délivre à la sortie de la cellule photosensible "n" signaux carrés. La figure 18 décrit un capteur incrémental :

Fig. 18 : Codeur optique incrémental





Pour connaître le sens de rotation du codeur, on utilise une deuxième piste B qui sera décalée par rapport à la première de 90° (1/4 de tour).

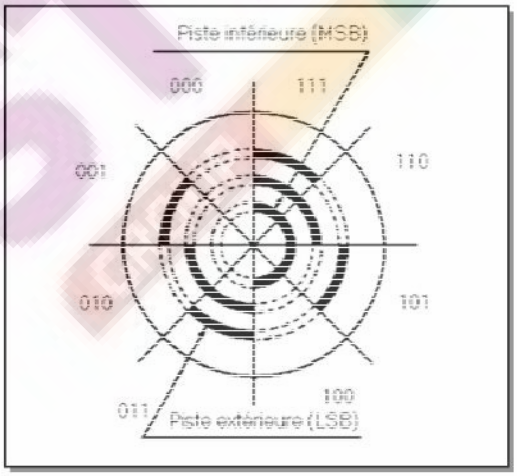
5.2- Codeur optique absolu :

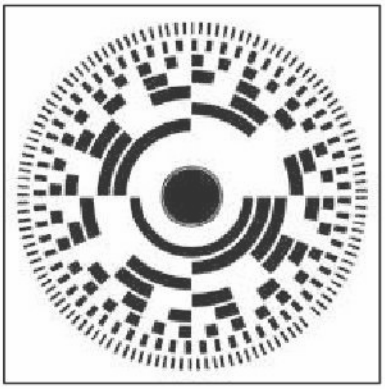
Les codeurs absolus sont destinés à des applications de contrôle de déplacement et de positionnement d'un mobile par codage. Le disque du codeur comporte plusieurs pistes (jusqu'à 20). Chaque piste est alternativement opaque et transparente et possède son propre système de lecture (diode émettrice et diode réceptrice).

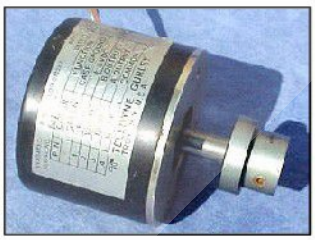
A chaque position angulaire de l'axe du codeur correspond un nombre binaire codé en GRAY Dans ce code, il n'y a qu'un seul bit qui change à chaque fois pour éviter les aléas de fonctionnement. Avant toute utilisation, le mot fourni par le codeur doit donc être transcodé en binaire, car l'unité de traitement travaille en binaire pur.

A titre pédagogique, voyons à la figure 19 les différentes combinaisons d'un codeur optique absolu binaire sur 3 bits:

Fig. 19 : Codeur optique absolu binaire 3 bits





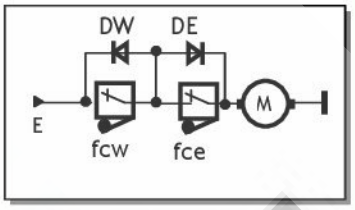


www.students.ma

www.students.ma

EXERCICE RESOLU

Le montage ci-contre permet de protéger un moteur à courant continu, fonctionnant avec 2 sens. La protection est contre les positions limites où le moteur peut être calé ; dans ce cas le couple augmente, ainsi le courant dans le moteur, ce qui peut détériorer le moteur. C'est le cas du moteur du position d'antenne parabolique. La tension E est soit positive, soit négative, suivant la commande qui n'est pas représentée ici, ainsi que le système à came qui permet d'actionner les "fins de course" (fcw et fce). Analyser le fonctionnement d'un tel montage. Les fins de course sont fermés au repos.



CORRIGE :

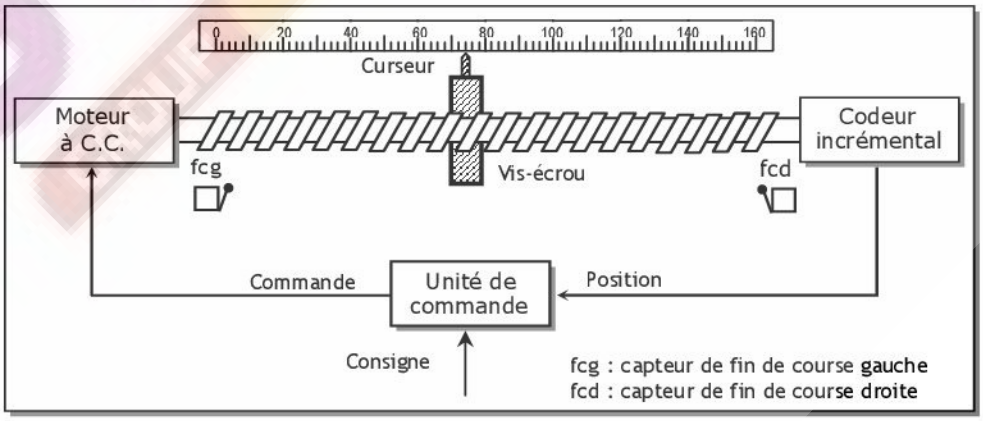
- Au repos, on suppose le moteur dans une position où ni fcw ni fce n'est actionné.
- Quand le moteur tourne vers "West" et arrive à la position limite "West" fcw s'ouvre et le moteur s'arrête. Pour tourner vers "East", Il faut alors inverser le sens.
- En inversant le sens, la diode DW joue le rôle fcw pour un court instant, après quoi fcw se ferme (voir figure ci-dessous à gauche).
- En tournant vers "East" et arrivant à la position limite "East", fce s'ouvre et le moteur s'arrête. Pour tourner vers "West", Il faut alors inverser le sens.
- Et ainsi de suite (voir figure ci-dessous à droite).



EXERCICES NON RESOLUS

Les asservissements numériques, sont abondants dans le domaine industriel. On s'intéresse dans cette étude à l'asservissement de postion. La structure du système est donnée à la figure ci-dessous. Sa description est comme suit :

- Un curseur se déplace linéairement grâce à un système vis-écrou ;
- Le système vis-écrou est entraîné en rotation par un moteur à courant continu ;
- La position du curseur est captée par un codeur incrémental solidaire à l'axe du moteur ;
- La commande permet de comparer la position captée et la position de consigne ; si les 2 positions sont égales, on arrête le moteur.

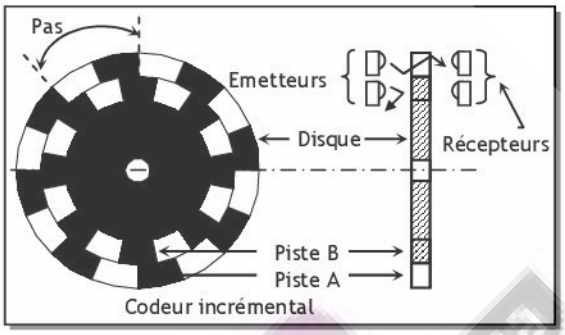


www.students.ma

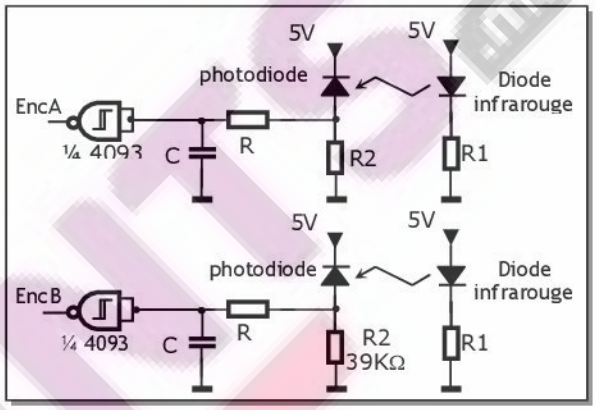
www.students.ma

1- ETUDE DU CODEUR INCREMENTAL :

Comme le montre la figure ci-contre, la capture de la position se fait à l'aide d'un codeur incrémental constitué de :



- Un disque contenant deux pistes A et B décalées et divisées chacune, en 16 secteurs équidistants et alternativement opaques et transparents ;
- Deux éléments optoélectroniques (une diode infrarouge et une photodiode) disposés de part et d'autre de chaque piste.



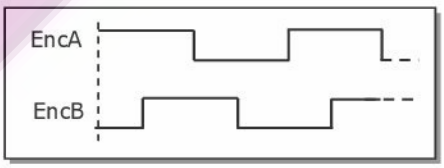
1.1- Calculer la sensibilité de ce capteur et préciser son unité.

1.2- Calculer le déplacement minimal du curseur détecté par ce capteur sachant que le pas de la vis est de 5 mm.

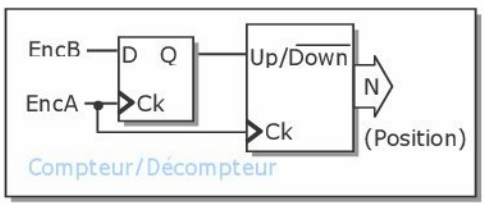
1.3- Quel est le rôle:
a/ Du circuit RC ?
b/ De la porte inverseuse de type "Trigger" ?

1.4- La photodiode est caractérisée par un courant I_D = 100 µA en éclairage et un courant I_D = 100 nA en obscurité. Sachant que V_{IH} min = 3,5 V et V_{IL}max = 1.5 V pour une porte CMOS avec Vcc = 5 V, vérifier le bon choix de R_2.

1.5- On suppose que le disque a subi une rotation d'un demi-tour dans un sens et d'un demi-tour dans le sens contraire, à une vitesse constante. Compléter les chronogrammes des signaux EncA et EncB correspondants à ce mouvement sachant qu'ils débutent comme le montre la figure ci-contre.



1.6- Le principe de la détermination de la position du curseur consiste, en l'accumulation des impulsions fournies par une piste, à l'aide d'un compteur/décompteur selon le montage de la figure ci-contre. Le compteur est incrémenté ou décrémenté suivant le sens de rotation donné par l'état du signal EncB à chaque transition positive du signal EncA.



a/ Que représente alors le signal Q ?
b/ Combien de tours fera le disque, pour que le curseur parcourra la course maximale de la vis, qui est de 160 mm ?
c/ En déduire le nombre de bits nécessaire pour représenter la position.

1.7- Proposer un montage pour l'unité de traitement de ce système sachant qu'on peut utiliser un des signaux (EncA , EncB) comme signal d'horloge et l'autre comme signal (Comptage/décomptage).

www.students.ma

www.students.ma

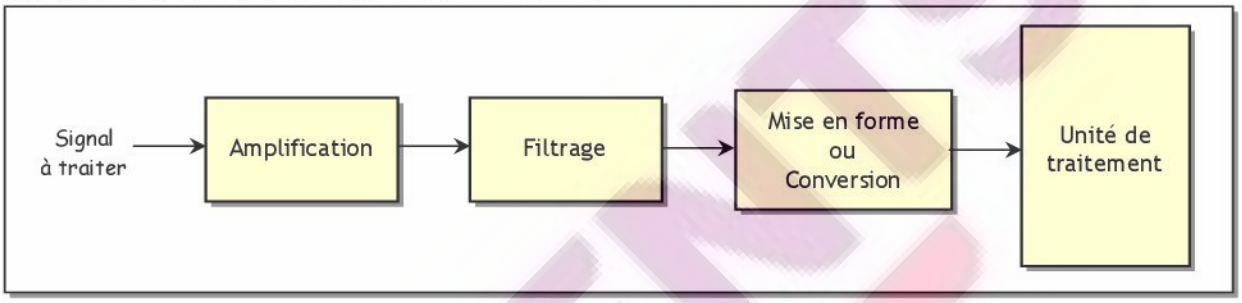
CONDITIONNEMENT DU SIGNAL

1. INTRODUCTION :

Généralement, un capteur fournit un signal électrique qui peut se mettre sous différentes formes (tension, courant, etc.) et qui n'est pas directement exploitable.

Le conditionnement du signal consiste à transformer et adapter le signal de départ afin de lui donner la forme la plus appropriée pour son traitement. Plusieurs fonctions contribuent à cette fin comme c'est indiqué dans la figure 1 :

Fig. 1 : Les fonctions de base d'une chaîne d'acquisition



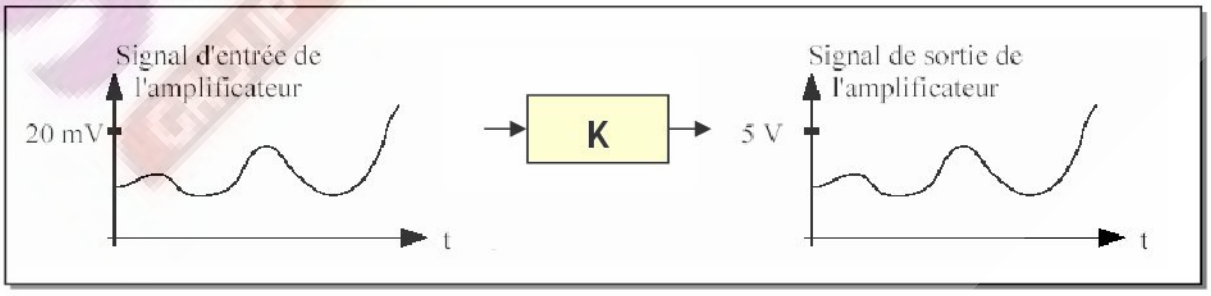
- L'amplification consiste à modifier l'amplitude du signal sans changer sa forme ni sa nature ;
- Le filtrage consiste en une structure adaptée et calculée, qui laissera passer certains signaux et pas d'autres.
- La mise en forme ou la conversion consiste en une modification de la nature du signal. Par exemple, cela peut être une transformation :
  - ✓ d'un courant en une tension et inversement ;
  - ✓ d'un signal analogique en un signal logique ou numérique.

Dans ce qui suit, on se limitera à l'étude des fonctions "Amplification" et "Mise forme".

2. L'AMPLIFICATION A BASE D'UN AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

L'amplification se résume par une simple multiplication du signal d'entrée par un coefficient K comme le montre la figure 2. L'amplification se justifie dans les cas où le signal est très faible. Par exemple, un capteur fournit quelques millivolts, alors que l'on a besoin de plusieurs volts.

Fig. 2 : La fonction d'amplification



www.students.ma

www.students.ma

2.1- Amplificateur Opérationnel (AOP) :

L'amplificateur opérationnel (figure 3) est un composant intégré constitué d'un assemblage de transistors et de résistances. Il est caractérisé par :

- Deux bornes d'alimentation +V et -V ;
- Deux entrées e+ et e- ;
- Une tension différentielle ε de ses entrées : $\varepsilon = e^+ - e^-$;
- Une sortie Vs.

L'AOP est caractérisé par une amplification différentielle Ad très grande (10^5 ou plus). L'examen de sa caractéristique de transfert donnée à la figure 4 fait apparaître deux modes de fonctionnements :

- Régime linéaire d'amplification où $Vs = Ad \cdot \varepsilon$;
- Régime non linéaire de saturation où Vs peut prendre deux valeurs :
  - ✓ Vs = +V si ε > 0 et donc e+ > e- ;
  - ✓ Vs = -V si ε < 0 et donc e+ < e-.

Dans ce qui suit, on va travailler dans le régime linéaire spécifique à l'amplification et en considérant l'AOP idéal c'est-à-dire la valeur de l'amplification Ad est considérée comme infinie. Les conséquences pratiques de l'AOP idéale seront les suivantes :

- $Ad \to \infty$: ainsi $\varepsilon = Vs/Ad \cong 0$ et donc $e^+ = e^-$;
- Résistance d'entrée $\to \infty$: ainsi $i^+ = i^- = 0$

Fig. 4 : Caractéristique de transfert d'un AOP

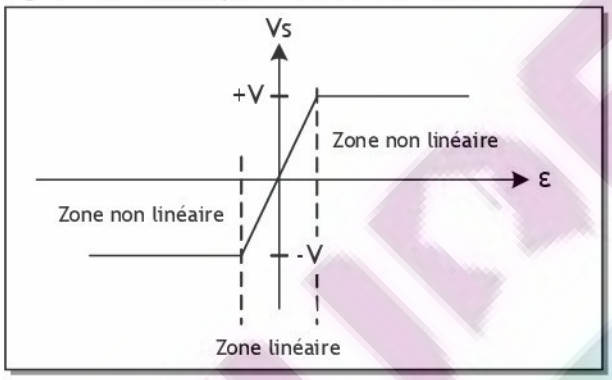
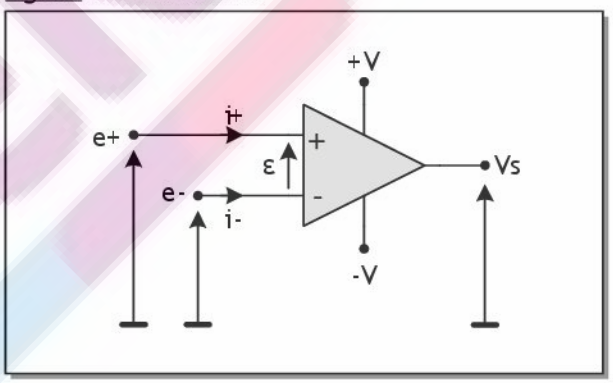


Fig. 3 : Schéma d'un AOP

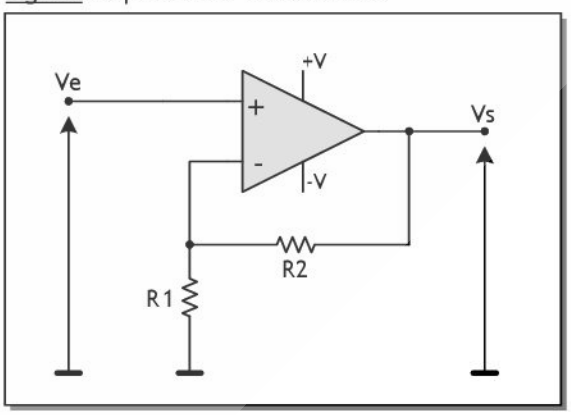


2.2- Montage amplificateur à base d'AOP :

2.2.1. Amplificateur inverseur :

Le montage de la figure 5 représente un amplificateur de tension non inverseur à base d'AOP, la résistance R2 effectuant une réaction négative. En considérant l'AOP idéal on peut démontrer la relation entre la sortie Vs et l'entrée Ve :

Fig. 5 : Amplificateur non inverseur



Hypothèses :

$$i^+ = i^- = 0$$
$$e^+ = e^-$$

R1 et R2 sont en série donc on peut appliquer le pont diviseur de tension :

$$e^- = Vs.\frac{R1}{R1+R2}$$

et : $e^+ = Ve$

Donc :

$$Av = \frac{Vs}{Ve} = 1 + \frac{R2}{R1}$$

www.students.ma

www.students.ma

2.2.2. Suiveur :

Le montage de la figure 6 représente un montage suiveur qui peut être utilisé comme adaptateur d'impédance. En considérant l'AOP idéal on démontre la relation entre la sortie Vs et l'entrée Ve :

Hypothèses :

$e+ = e-$

On a :

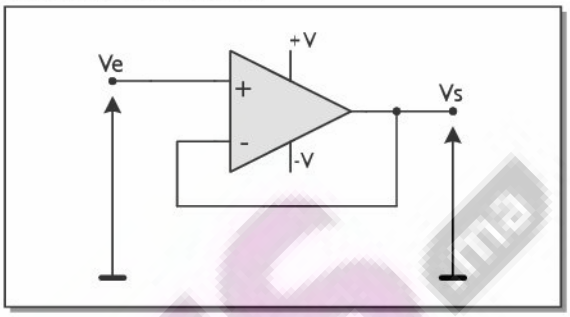
$$e^- = Vs.$$

et : $e^+ = Ve$

Donc :

$$Vs = Ve \Rightarrow Av = \frac{Vs}{Ve} = 1$$

Fig. 6 : Montage suiveur



2.2.3. Amplificateur sommateur :

Le montage de la figure 7 représente un amplificateur sommateur inverseur à base d'AOP, la résistance R2 effectuant une réaction négative. En considérant l'AOP idéal on peut démontrer la relation entre la sortie Vs et l'entrée Ve :

Hypothèses :

$i+ = i- = 0$

$e+ = e-$

On peut appliquer le théorème de Millman pour déterminer le potentiel de e⁻ :

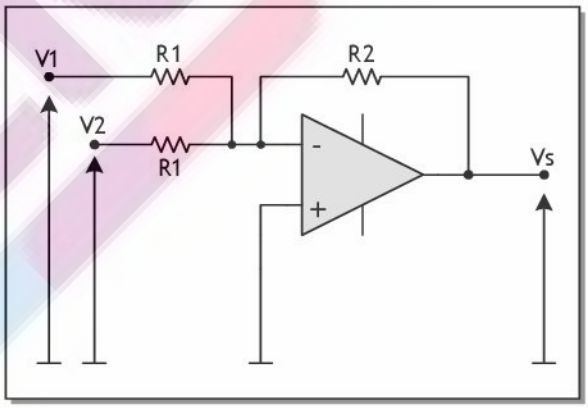
$$e^- = \frac{\frac{V1}{R1} + \frac{V2}{R1} + \frac{Vs}{R2}}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}} = \frac{R2.(V1+V2) + R1.Vs}{2.R2 + R1}$$

$$e^+ = 0$$

Donc :

$$Vs = -\frac{R2}{R1}.(V1+V2)$$

Fig. 7 : Amplificateur sommateur inverseur

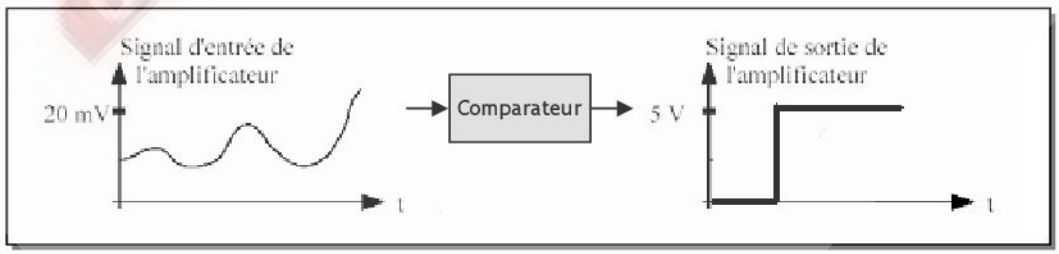


2. MISE EN FORME PAR COMPARATEUR À UN SEUIL :

Cette fonction correspond à une conversion d'un signal analogique en un signal logique comme le montre la figure 6. En effet, le comparateur à un seuil consiste à comparer le signal analogique d'entrée par rapport un seuil de référence :

- Si ce seuil est atteint, alors la sortie du comparateur est à un niveau logique ;
- Si ce seuil n'est pas atteint, alors la sortie du comparateur est à l'autre niveau logique.

Fig. 6 : La fonction de mise en forme



www.students.ma

www.students.ma

Le montage de la figure 7 représente un comparateur à un seuil à base d'AOP. L'AOP fonctionne en régime non linéaire. Les calculs suivants déterminent le seuil de basculement de ce comparateur ainsi que le mode de fonctionnement :

$$e^+ = Ve \qquad et \qquad e^- = Vref$$

Comme l'AOP fonctionne en régime non linéaire, il y a deux cas à envisager :

Si Ve > Vref alors : Vs = +V

Si Ve < Vref alors : Vs = -V

La caractéristique de transfert donnée à la figure 8 résume le fonctionnement du comparateur à un seuil :

Fig. 7 : Comparateur à AOP

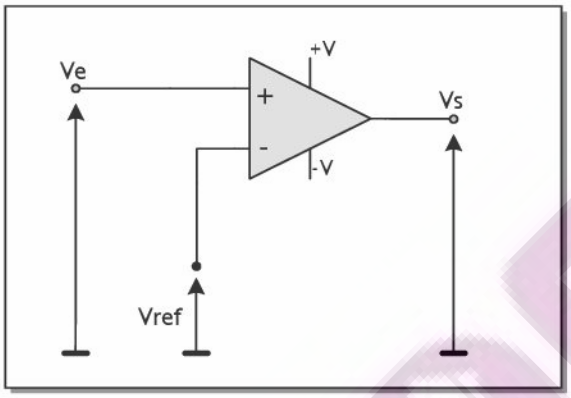
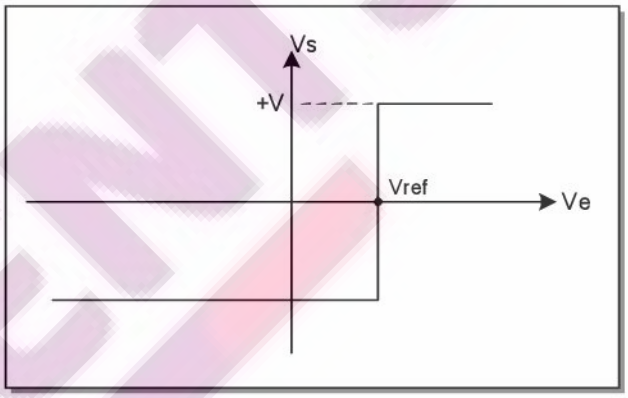


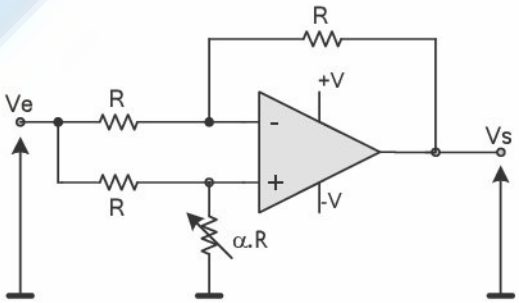
Fig. 8 : Caractéristique de transfert



EXERCICES RESOLUS

EXERCICE N° 1 :

Le schéma ci-contre représente un amplificateur à gain variable destiné pour les capteurs :

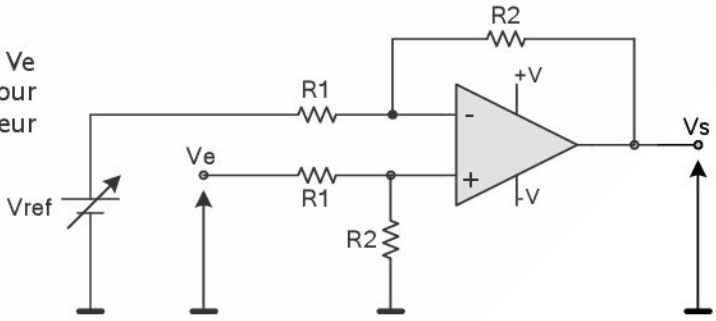


Démontrer que :

$$Vs = Ve.\frac{\alpha - 1}{\alpha + 1}$$

EXERCICE N° 2 :

On désire amplifier et adapter la tension Ve fournie par un capteur de température. Pour cela, on utilise le montage amplificateur différentiateur suivant :



AOP est considéré idéal
Vref = 2.73V
V = 12V
T(°C) = T(°K) - 273°K

www.students.ma

www.students.ma

2.1. Exprimez la tension Vs en fonction de R1, R2, Vref et Ve ?
2.2. Sachant que le capteur de température fournit une tension de 10mV pour 1°K, calculer le rapport R2/R1 pour qu'à la sortie de l'amplificateur, Vs = 20mV pour 1°C ?
2.3. Pourquoi utilise-ton un différentiateur et pourquoi Vref = 2.73V ?

CORRIGES :

EXERCICE N° 1 :

$$e^+ = Ve.\frac{\alpha.R}{\alpha.R+R} = Ve.\frac{\alpha}{\alpha+1} \quad \text{(pont diviseur de tension)}$$

$$e^- = \frac{\frac{Vs}{R}+\frac{Ve}{R}}{\frac{1}{R}+\frac{1}{R}} = \frac{Vs+Ve}{2} \quad \text{(théorème de Millman)}$$

$$\text{Or } e^+ = e^- \Rightarrow Vs = Ve.\frac{\alpha-1}{\alpha+1}$$

EXERCICE N° 2 :

2.1. $e^+ = Ve.\frac{R2}{R1+R2}$ (pont diviseur de tension)

$e^- = \frac{Vs.R1+Vref.R2}{R1+R2}$ (théorème Millman) Or $e^+ = e^- \Rightarrow \boxed{Vs = \frac{R2}{R1}.(Ve-Vref)}$

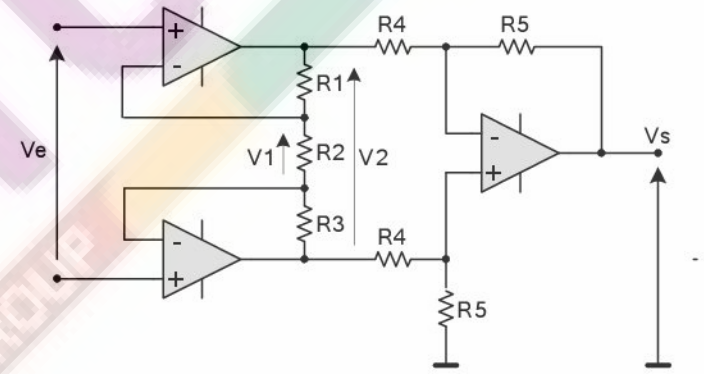
2.2. $T = 1°C = 274°K \Rightarrow Ve = 10mV.\frac{274°K}{1°K} = 2{,}74V$ (régle de trois)

Puisqu'on désire Vs = 20mV pour T= 1°C $\Rightarrow \boxed{\frac{R2}{R1} = \frac{Vs}{Ve-Vref} = 2}$

2.3. Pour réaliser la formule T(°C) = T(°K) - 273°K. 2.73V → 273°K.

EXERCICE NON RESOLU

Le montage ci-dessous représente un amplificateur différentiel utilisé dan les instruments de mesure, pour les faibles tensions continues issues d'un capteur :(amplificateur d'instrumentation):



4.1. Sachant que les 3 AOP sont idéaux, Exprimer la tension V1 en fonction de V2, R1, R2 et R3 ?
4.2. En déduire la tension V2 en fonction de l'entrée Ve ?
4.3. Exprimer la tension Vs en fonction de V_A , V_B , R4 et R5 ?
4.4. Déduire l'expression de Vs en fonction de V2, puis de vs en fonction de Ve ?

www.students.ma

www.students.ma

INTERFACE EN ENTREE

INTRODUCTION :

Dans un système automatisé, l'unité de traitement reçoit les informations traitées principalement de :

- L'utilisateur, grâce aux organes de dialogue en entrée tel un bouton d'arrêt d'urgence ; il s'agit de l'interface Homme/Machine (IHM) ;
- Des capteurs tel un "fin de course" ; il s'agit d'interface centré principalement sur l'isolation électrique ou galvanique et la mise en forme du signal

1. INTERFACE HOMME/MACHINE (IHM) :

L'interface Homme/Machine en entrée est une fonction de communication indispensable pour bien gérer un système automatisé. Il consiste à transmettre au système automatisé les ordres de l'opérateur qu'on désigne par "consignes". Le dialogue Homme/Machine se fait par l'utilisation de constituants regroupés dans ce qu'on appelle « pupitre » de commande.

1.1. Les boutons poussoirs :

Les boutons poussoirs constituent l'interface de dialogue privilégiée lorsque les informations transférées vers le système sont peu nombreuses et limitées à des signaux Tout Ou Rien (TOR). Parmi les boutons poussoirs utilisés, on distingue :

- Les boutons " coup de poing " à accrochage pour les arrêts d'urgence ;
- Les boutons poussoirs affleurants ;
- Les boutons tournants à manette ;
- Les boutons tournants à clé.

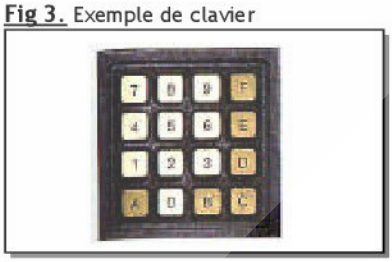
Fig 2. Exemples de boutons poussoirs



1.2. Les claviers :

Les claviers de saisie permettent l'introduction d'informations alphanumériques et la modification de données et paramètres comme le nombre de pièces à fabriquer ou les coordonnées d'une pièce à usiner, etc.

Fig 3. Exemple de clavier



1.3. Les terminaux d'exploitation :

Un terminal d'exploitation est un constituant de dialogue permettant les premières mises en œuvre du système automatisé. Il est lié temporairement à la partie commande (automate programmable) pour introduire des codes et des paramètres décrivant le processus étudié.

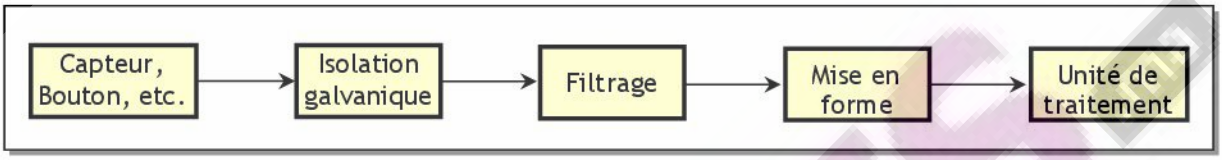
www.students.ma

www.students.ma

2. ISOLATION GALVANIQUE :

2.1. Principe et rôle :

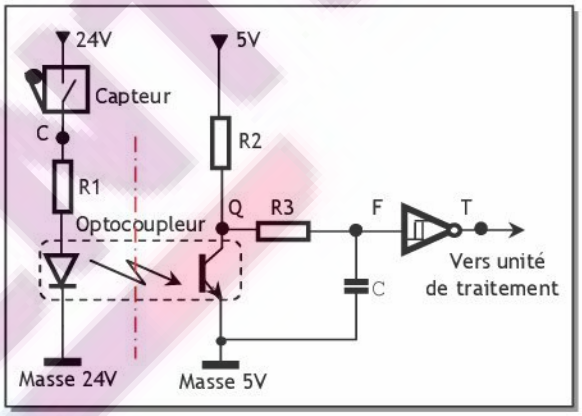
L'unité de traitement travaille typiquement avec une tension de 5V DC, nécessaire pour alimenter principalement les circuits intégrés logiques. Alors qu'un capteur tel un "fin de course" fournit typiquement une tension de 24 V DC. Pour protéger l'unité de traitement contre une éventuelle liaison directe avec tension relativement dangereuse pour elle, il faut une isolation électrique ou galvanique, ainsi qu'un filtrage et mise en forme du signal. Le principe est résumé par le schéma fonctionnel suivant :



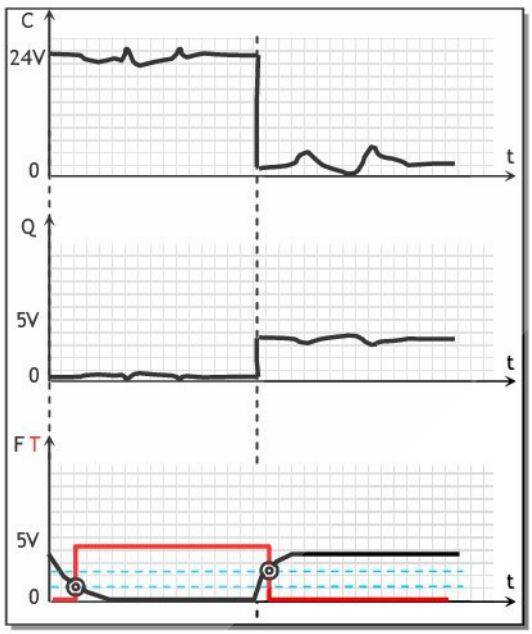
2.2. Exemple de schéma :

2.2.1- Principe :

Le schéma le plus classique dans ce domaine est à base d'un optocoupleur, ce qui donne le schéma de base suivant ; un tel montage, on le trouve déjà intégré dans un API :



- Le trait d'axe rouge sert uniquement à marquer l'isolation entre les 2 milieux ;
- Quand le capteur est actionné, son contact est fermé, il fournit du 24 V au circuit de la diode infrarouge de l'optocoupleur :
  - La diode de l'optocoupleur conduit et émet de l'infrarouge ;
  - Le transistor de l'optocoupleur , travaillant en commutation se sature ;
  - La porte inverseuse Trigger reçoit un 0 logique et fournit à sa sortie T un 1.
- Quand le capteur est non actionné, alors :
  - La diode de l'optocoupleur est bloquée et n'émet pas d'infrarouge ;
  - Le transistor de l'optocoupleur se bloque ;
  - La porte inverseuse Trigger reçoit un 1 logique et fournit à sa sortie T un 0.
- L'état de la porte reflète l'état du capteur ;
- Le bruit affectant le signal du capteur, à cause des parasites industrielles, est filtré par le circuit RC ;
- La porte Trigger met en forme le signal et envoie à l'unité de traitement un signal "propre", et donc bien compatible.



www.students.ma