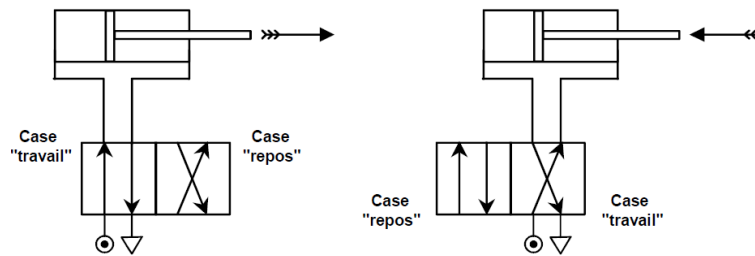


CHAINE ENERGIE

Fonction DISTRIBUER MODULER ENERGIE PNEUMATIQUE OU HYDRAULIQUE

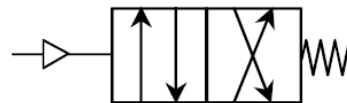
Nommer ce distributeur et donner le sens du déplacement de la tige du vérin dans chaque cas



Ce distributeur est un **4/2** : 4 orifices, 2 positions.

Nommer ce distributeur et caractériser son pilotage

4/2 à simple pilotage pneumatique :



Fonction CONVERTIR GENERALITES

Formule de la puissance hydraulique (on définit grandeurs et unités). Idem puissance mécanique en translation et rotation .

$$P = Q \cdot \Delta p$$

Débit * Différence de pression

$$Pa \cdot m^3 / s$$

$$P = C \cdot \omega$$

couple * vitesse de rotation

$$N \cdot m \cdot rad / s$$

$$P = F \cdot V$$

force * vitesse

$$N \cdot m / s$$

Principaux types de composants convertissant une énergie électrique en une énergie mécanique de rotation
Moteur CC, M asynchrone, M synchrone et M pas à pas

Formule du rendement

$$\eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}} = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{sortie}} + P_{\text{chaleur}}}$$

Fonction CONVERTIR : GENERALITES

Nommer et expliquer les deux principaux phénomènes physiques présents dans les moteurs électriques

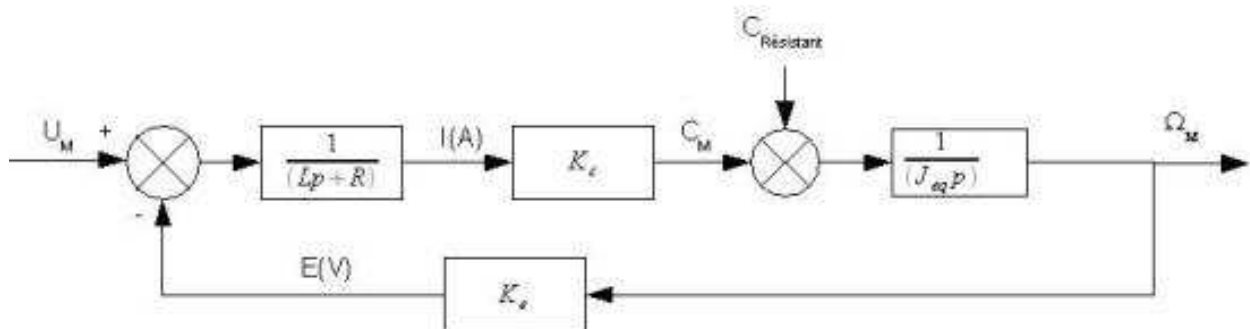
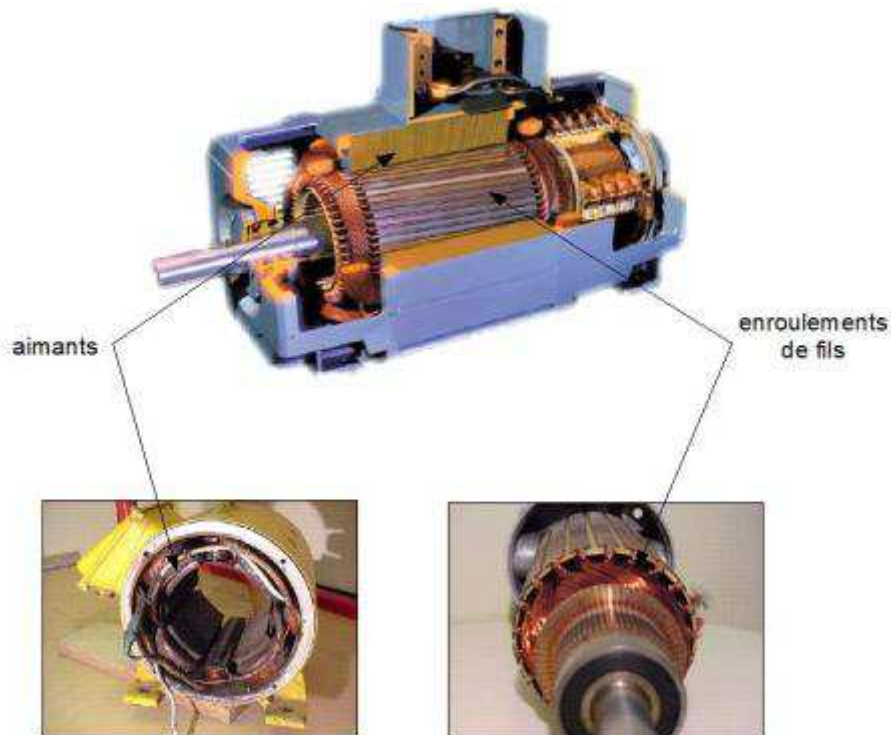
Loi de LENZ : tout conducteur se déplaçant dans une région de l'espace où règne un champ magnétique $\vec{B}$ est alors soumis à une variation de flux entraînant une f.é.m. (force électromotrice) induite à ses bornes. Cette f.é.m. s'oppose à la cause qui lui a donnée naissance (c'est-à-dire la variation de flux). C'est la **loi de Lenz**. Le phénomène est identique lorsque le conducteur est immobile et le champ $\vec{B}$ variable.

Force de Lorentz et plus particulièrement la contribution magnétique appelée force de Laplace. Tout conducteur mobile parcouru par un courant d'intensité I dans une région de l'espace où règne un champ magnétique $\vec{B}$ est soumis aux **forces de Laplace** dont le sens est déterminé par la règle des 3 doigts.

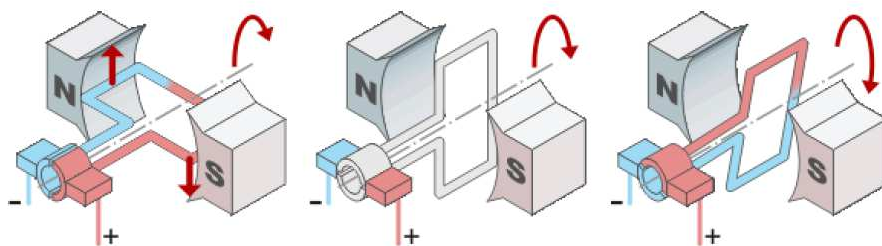
Fonction CONVERTIR : MOTEUR ELECTRIQUE MCC

Type stator et rotor MCC

- Un inducteur, appelé aussi stator. L'inducteur est composé, soit d'aimant permanents, soit d'enroulements bobinés autour d'un élément immobile du stator. Il crée le champ magnétique dit statorique.
- Un induit appelé aussi rotor. Le rotor cylindrique est composé de tôles isolées entre elles et munies d'encoches dans lesquelles sont réparties les conducteurs. Parcourus par un courant, ceux-ci créent le champ magnétique dit rotorique.

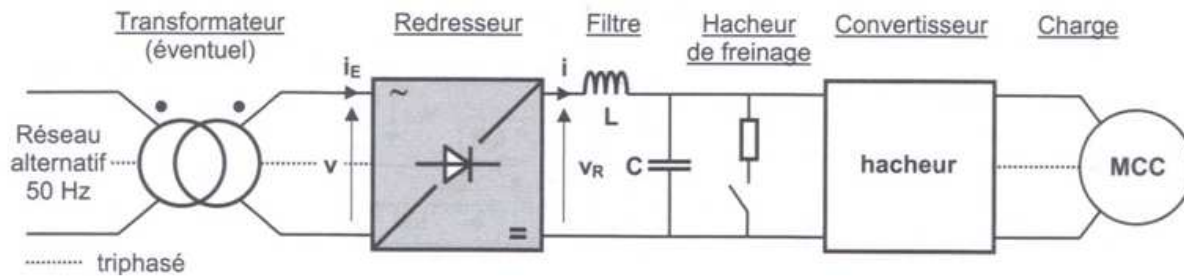


Principe fonctionnement MCC - Rôle balais et collecteur dans MCC



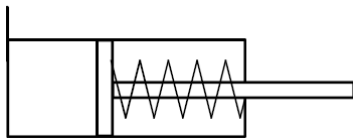
Les balais permettent d'alimenter les spires du rotor, le collecteur permet l'inversion de l'alimentation après le passage du plan neutre.

Donner la chaîne de composant permettant d'adapter/moduler l'énergie du secteur en vue d'alimenter un MCC

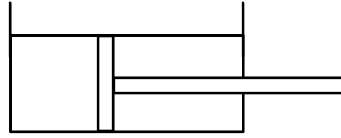


Fonction CONVERTIR VERINS, MOTEURS et POMPES HYDRAULIQUE ET PNEUMATIQUE

Distinguer le vérin bistable et le vérin monostable



Monostable (simple effet)



Bistable (double effet)

Relation entre force F et pression P et section S dans un vérin

$$F = PS \quad S, \text{ section utile}$$

Relation entre débit Q et section S et vitesse V dans un vérin

$$Q = S \cdot V = S \cdot dx/dt \quad x, \text{ déplacement de la tige}$$

Avantage dans l'utilisation de l'énergie hydraulique /énergie pneumatique

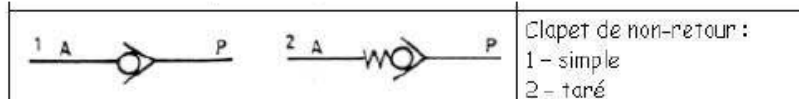
Les vérins hydrauliques seront utilisés dans le cas de fortes charges. L'huile étant incompressible, ils permettent une bonne précision de position. Associés à une pompe qui peut être à débit variable, ils seront donc utilisés dans les asservissements de position et de vitesse linéaire. On les rencontrera aussi lorsque l'on souhaite un blocage en position.

Avantage de puissance en hydraulique

Les vérins pneumatiques seront toutefois principalement utilisés dans les systèmes séquentiels, on ne s'intéresse généralement qu'aux deux positions extrêmes de la tige.

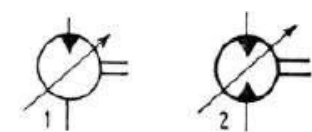
L'énergie pneumatique est disponible dans les ateliers, par contre l'énergie hydraulique doit être produite, le vérin hydraulique doit donc être associé à deux autres actionneurs: un moteur et une pompe.

Nom et rôle de ce composant de circuits hydrauliques :



Clapet de non-retour :
1 - simple
2 - taré

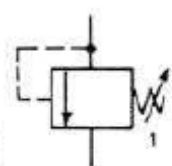
Nom et rôle de ce composant de circuits hydrauliques :



Moteur hydraulique à cylindrée vari

1 - à un sens de flux
2 - à deux sens de flux

Nom et rôle de ce composant de circuits hydrauliques :



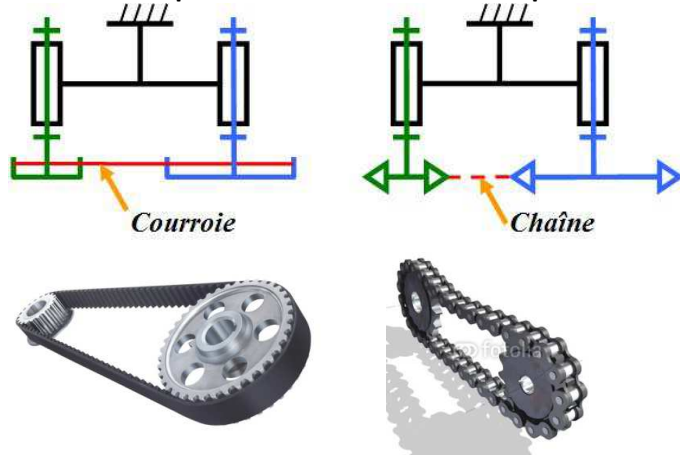
Limiteur de pression réglable ; si surpression en amont (en haut), l'huile pénètre dans la petite conduite appelée drain (en pointillé) pousse le bloc qui comprime le ressort et laisse passer le fluide vers l'aval afin d'abaisser la pression en amont.

Fonction TRANSMETTRE

Fonction et principe d'un limiteur de couple : **Transmet le couple jusqu'à une certaine valeur limite, au delà un glissement se produit et limite la transmission du couple**

2 Composants principaux transformant une rotation en une rotation différente d'axes parallèles et avec un entraxe important (avec un rapport de réduction fixe) et schémas cinématiques

Transmission par courroie ou transmission par chaînes - Exemples



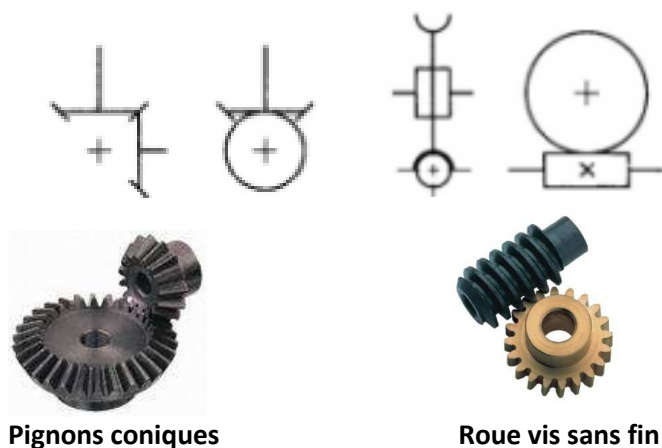
Pignon / chaîne :

Grande durée de vie mais vibration et choc

Poulie / courroie :

Lisse (possibilité de glissement) ou crantée (synchrone)

2 Composants principaux transformant une rotation en une rotation différente d'axes perpendiculaires (avec un rapport de réduction fixe) et schémas cinématiques



Pignons coniques

Roue vis sans fin

Avantage roue /vis :

Grand rapport de réduction et possibilité d'irréversibilité

Formule du rapport de réduction d'un système roue vis – grandeurs à expliciter

$$\frac{\omega_{roue}}{\omega_{vis}} = \frac{n_{filets}}{Z_{roue}}, \quad n : \text{nombre de filet de la vis}$$

Formule du rapport de réduction d'un système vis écrou – grandeurs à expliciter

$$\frac{V_{ecrou}}{\omega_{vis}} = \pm \frac{p}{2\pi}, \quad p : \text{pas de la vis}$$

CHAINE INFORMATION

DETECTEURS DE PRESENCE

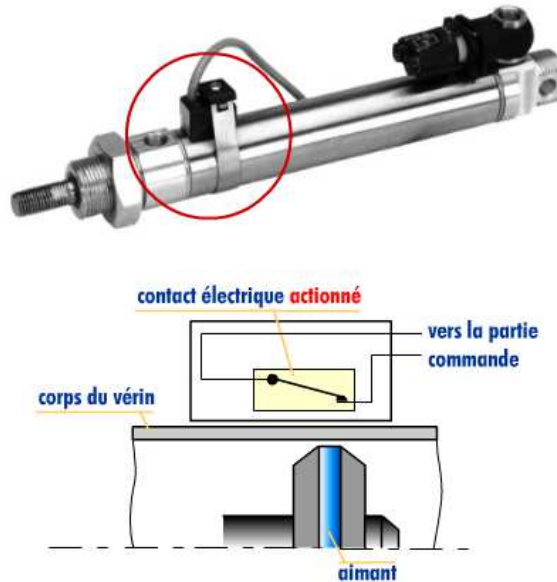
Principe de fonctionnement du détecteur magnétique ILS

Les **détecteurs magnétiques** (aussi appelés **interrupteurs à lame souple** ou **I.L.S.**) sont de plus en plus employés dans les systèmes automatisés.

Ils sont directement fixés sur le corps d'un vérin dont le piston comporte un aimant (gain de place et simplicité d'utilisation).

Lorsque l'aimant passe à proximité du capteur, le contact électrique se ferme et l'information est donnée à la partie commande.

Lorsque l'aimant s'éloigne du capteur, le contact s'ouvre et le circuit n'est plus établi. L'information disparaît.



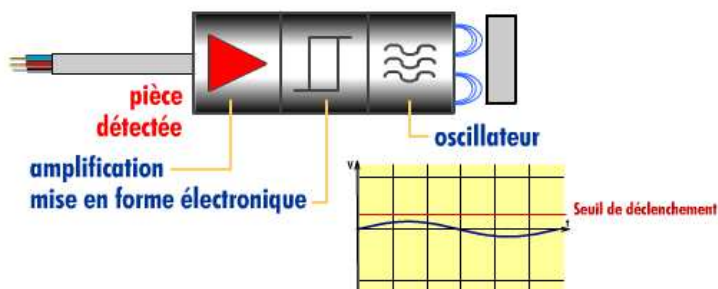
Principe de fonctionnement du détecteur inductif

Principe de fonctionnement

Un détecteur inductif se compose essentiellement d'un **oscillateur** dont les bobinages constituent la face sensible du capteur. Ainsi, à l'avant du capteur, un **champ électromagnétique alternatif** est créé (comme s'il s'agissait d'un aimant dont la polarité changerait en permanence).

Lorsqu'un **objet conducteur** est placé dans ce champ, il développe à sa surface des **courants induits** circulaires qui contrarient le champ magnétique initial. Au fur et à mesure que l'objet approche, les courants induits provoquent l'**atténuation** des oscillations jusqu'à leur arrêt complet.

Un circuit électronique placé à l'intérieur du capteur détecte cette atténuation et délivre alors un signal de sortie lorsque cette atténuation atteint un seuil.



Vous pouvez déplacer la pièce



Différence d'utilisation entre le détecteur inductif et le détecteur capacitif

Ces capteurs détectent des matériaux de toute nature (verre, matière plastique, métaux, liquides, poudres...) Ils sont plus spécifiquement employés pour détecter des éléments non conducteurs, non détectés par des **capteurs inductifs** comme les liquides, le verre, le papier...

Leur mode de fonctionnement est voisin de celui des détecteurs inductifs mais ils produisent un **champ électrique** qui se trouve modifié par l'approche d'un objet quelconque. Ils sont très sensibles aux modifications de l'environnement (saletés, poussières).

Leur distance de détection est faible (quelques millimètres). Ils sont donc délicats à mettre en œuvre et ne seront employés que lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser une autre technologie.

Ordres de grandeur des distances de détection :

Carton : 4 mm	Acier : 10 mm
Bois : 4 mm	Verre : 7 mm
Eau : 10 mm	PVC : 6 mm

Doc. Télémécanique

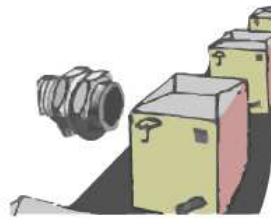
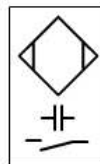


Photo Rechner

Symbole d'un détecteur de proximité capacitif



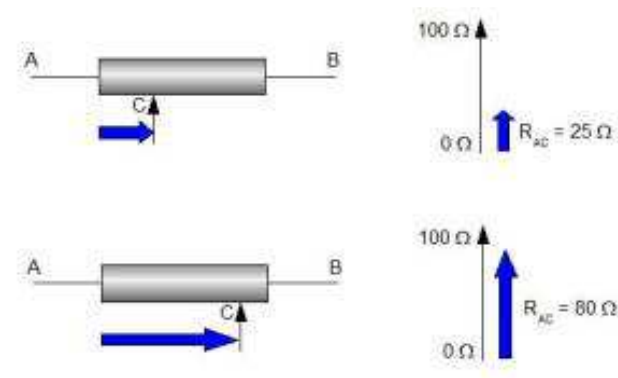
Autre type de détecteurs de présence

Optique , à contact

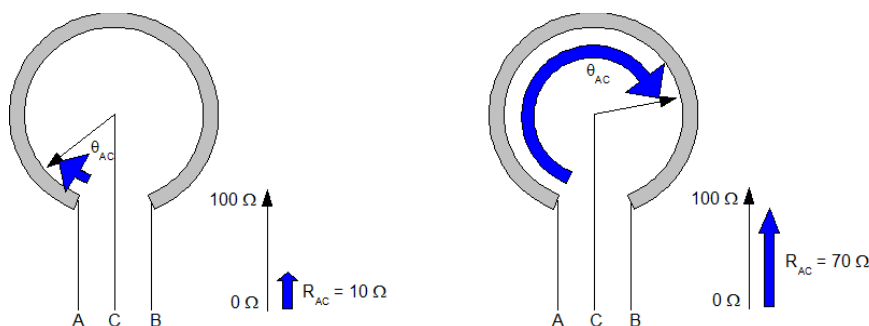
MESURE DE LA POSITION

Principe du capteur potentiométrique et schéma électrique correspondant

La simplicité du potentiomètre en fait un instrument de mesure directe. La tension recueillie est en effet directement proportionnelle à la résistance du circuit entre le curseur et l'une des extrémités de la piste, qui est elle-même proportionnelle à la distance entre ces deux points.

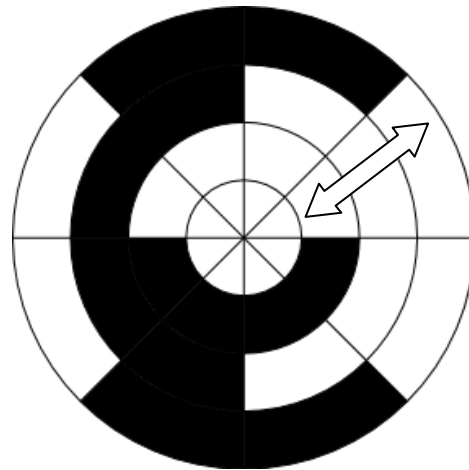
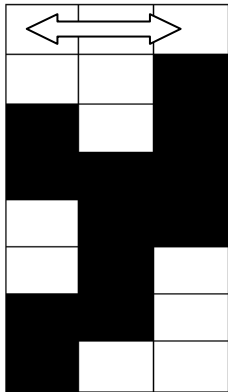


Principe du potentiomètre résistif linéaire



Principe du potentiomètre résistif angulaire

Dessiner l'allure du disque d'un codeur absolu 3 bits GRAY

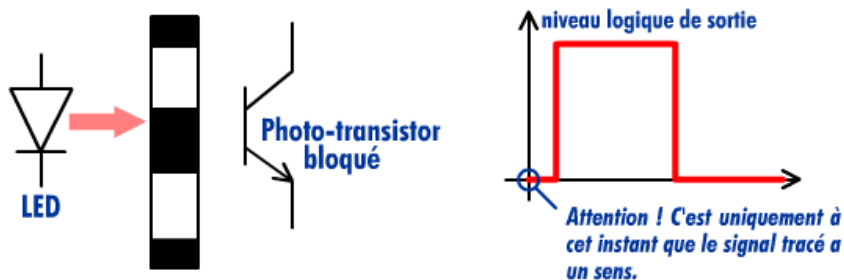


Nombre de bits mini d'un codeur absolu de précision 1° sur un tour

9 bits $2^8 \leq 360 \leq 2^9$

Principe de fonctionnement d'un codeur incrémental

Principe de base



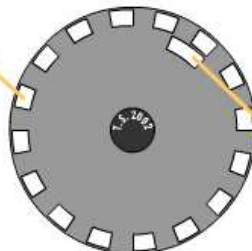
Codeur incrémental

Le **codeur incrémental** est destiné à des applications où l'information de position est obtenue par mesure du déplacement de l'objet. Le codeur délivre un **train d'impulsions** dont le nombre permet de déduire le **déplacement** et dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de déplacement.

Il est constitué d'un disque comportant deux pistes : A et Z.



Piste extérieure (A), divisée en intervalles d'angles égaux, alternativement opaques et transparents. C'est le nombre de fenêtres ainsi créées qui détermine la résolution du capteur.



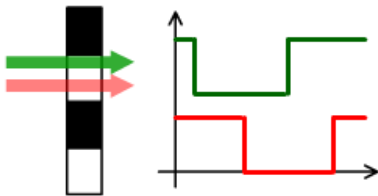
Piste intérieure (Z : top zéro), qui ne comporte qu'une seule fenêtre et qui ne délivre qu'un signal par tour du disque. Ce "top zéro" permet de réinitialiser la partie commande et de connaître une position d'origine.

Pour un tour complet de l'axe du codeur, la partie commande reçoit autant d'impulsions électriques qu'il y a de fenêtres et dont la durée dépend de la vitesse de rotation du disque.

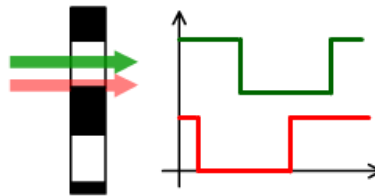
Un codeur incrémental possède trois têtes de lecture :

- Une tête de lecture est affectée à la piste intérieure et délivre une impulsion par tour, permettant à la partie commande de compter le nombre de tours effectués par le disque.
- Deux têtes de lecture sont placées sur la piste extérieure. Chaque tête, prise isolément, permet à la partie commande de déterminer l'angle de rotation du disque en comptant le nombre d'impulsions reçues.

Les deux têtes sont décalées l'une par rapport à l'autre d'un quart de largeur de fente. Ainsi, les signaux émis sont décalés dans le temps. La partie commande, en détectant quelle voie change d'état en premier, peut déterminer le sens de rotation du disque.



Le front montant de la voie verte se présente avant celui de la voie rouge.



Le front montant de la voie rouge se présente avant celui de la voie verte.

MESURE DE LA VITESSE

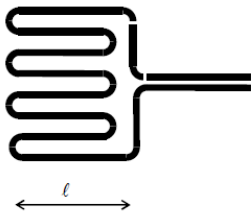
Principe de la génératrice tachymétrique

Ce capteur fonctionne comme un moteur électrique à courant continu (voir l'annexe sur les moteurs électriques), mais en sens inverse : la tension qu'il délivre est proportionnelle à sa vitesse de rotation. La démonstration de ce résultat s'obtient en regardant les équations du moteur à courant continu, pour une résistance et une inductance négligeables. Ce capteur délivre donc une information analogique : une tension proportionnelle à la vitesse de rotation mesurée.

**MESURE DE DEFORMATION**

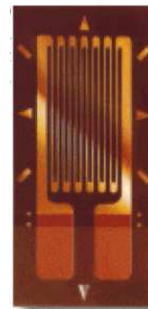
Principe d'une jauge de déformation et lois physiques associées

Il s'agit de mesurer la variation de résistance d'un fil métallique conducteur placé sur le matériau dont on cherche à déterminer la déformation. Le conducteur est disposé comme indiqué sur le schéma ci-dessous. L'utilisation de n brins permet d'augmenter la résistance du capteur et donc la variation de résistance pour une même déformation. $R = \frac{\rho n \ell}{s}$



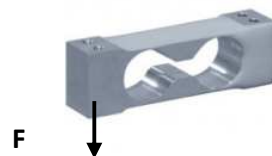
Jauge résistive métallique

$$\frac{\Delta R}{R} = K \frac{\Delta \ell}{\ell}$$

**MESURE D'ACTION MECANIQUE**

Donner les deux plus courants moyens ou associations de composants pour la mesure d'action mécanique et expliquer leur principe

- **Corps d'épreuve (pièce déformable) associée à des jauges de déformation.**



- **Ressort de raideur connu associé à une mesure de déplacement par potentiomètre**

