

Les Capteurs

- Prise d'information sur la Partie Opérative (Effecteurs)
- Mise en forme du signal
- Transmission à la Partie Commande

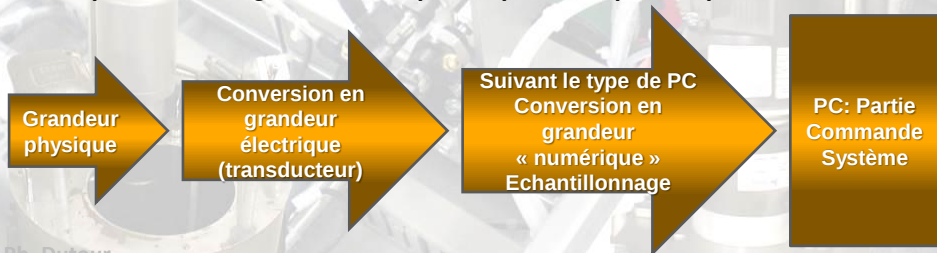
Ph. Dutour

Mesurer une grandeur

Mesurer une grandeur, en terme quantitatif, qualitatif.

Les capteurs seront alors à sortie de type analogique ou numérique.

Ils seront capable de retranscrire l'évolution d'un signal sur une plage définie au départ avec la précision que leur permet leur résolution ou définition (taille du mot numérique, ou précision analogique), et la rapidité due à sa conception propre (échantillonnage , ou inertie (lenteur) des composants).



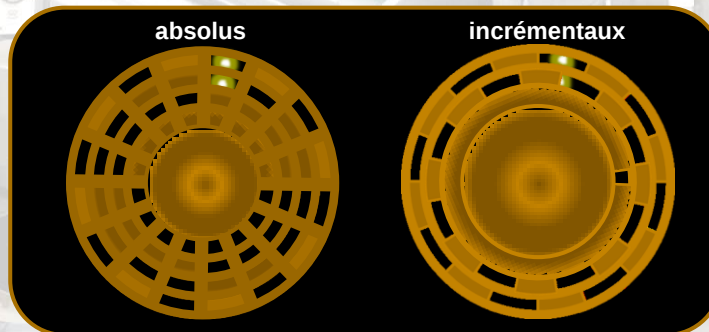
Ph. Dutour

Les codeurs :

Destinés à donner une information sur la distance parcourue grâce à une rotation (vis sans fin, système roulant, courroie crantée...).

Il en existent de deux types , « absolus » ou « incrémentaux » mais l'information est toujours numérique.

Le principe repose sur un disque dans lequel on a réalisé des fentes correspondant aux informations, un ensemble de détecteurs photo-électriques vient construire l'information.



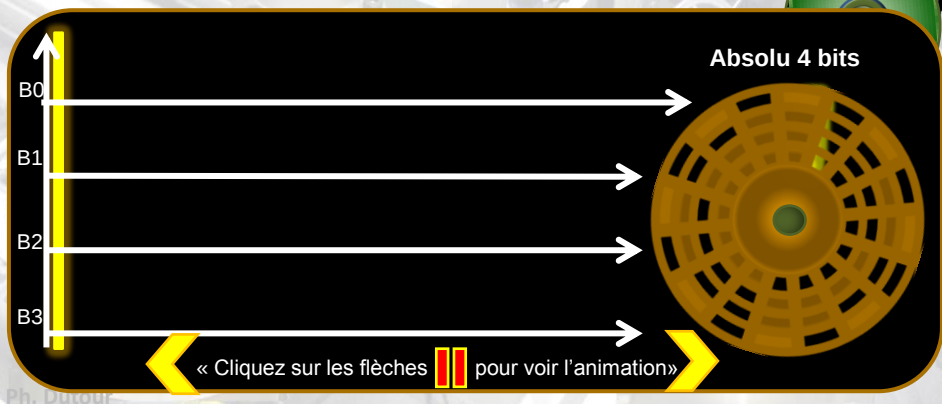
Ph. Dutour

Les codeurs absolus :

Sur un ou plusieurs tours de l'axe, sont répartis les codes représentatifs d'une grandeur évoluant entre un minimum (0) et un maximum, il s'agit le plus souvent d'un codage de type binaire pur ou code gray (ou binaire réfléchi).

La grandeur mesurée est fonction de l'angle parcouru par le disque, traduit sur un nombre de Bits (information binaire) défini à l'avance.

Il y a sur ce type de codeur une position « maxi » pour un tour de disque.



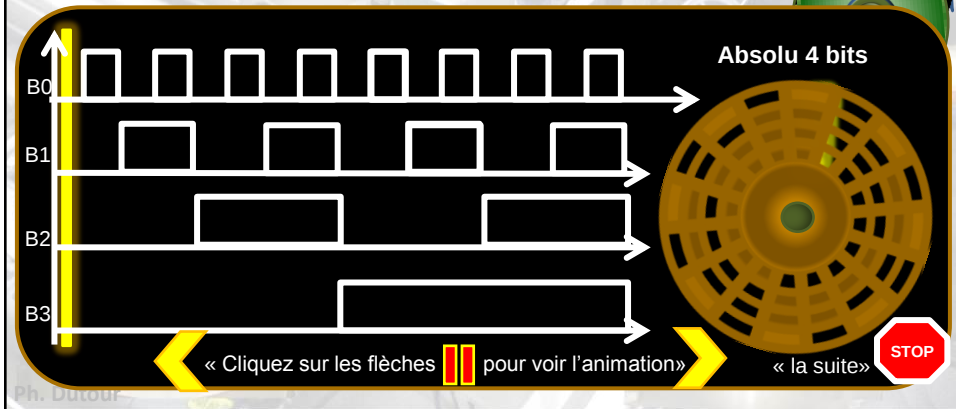
Ph. Dutour

Les codeurs absolus :

Sur un ou plusieurs tours de l'axe, sont répartis les codes représentatifs d'une grandeur évoluant entre un minimum (0) et un maximum, il s'agit le plus souvent d'un codage de type binaire pur ou code gray (ou binaire réfléchi).

La grandeur mesurée est fonction de l'angle parcouru par le disque, traduit sur un nombre de Bits (information binaire) défini à l'avance.

Il y a sur ce type de codeur une position « maxi » pour un tour de disque.

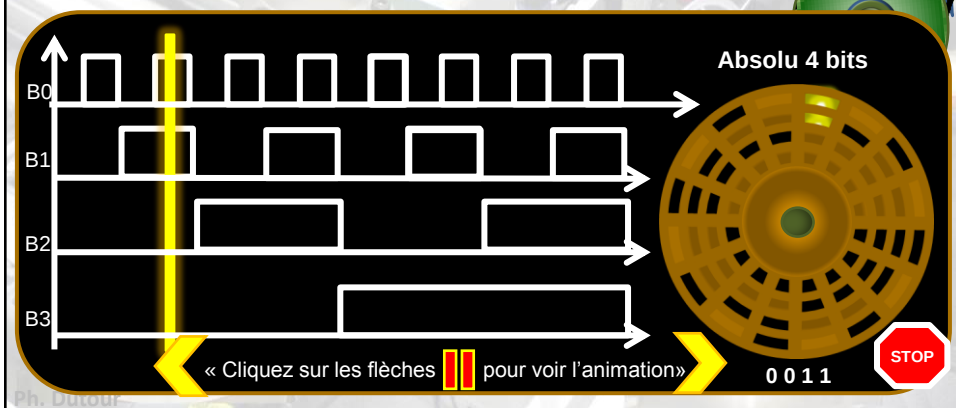


Les codeurs absolus :

Sur un ou plusieurs tours de l'axe, sont répartis les codes représentatifs d'une grandeur évoluant entre un minimum (0) et un maximum, il s'agit le plus souvent d'un codage de type binaire pur ou code gray (ou binaire réfléchi).

La grandeur mesurée est fonction de l'angle parcouru par le disque, traduit sur un nombre de Bits (information binaire) défini à l'avance.

Il y a sur ce type de codeur une position « maxi » pour un tour de disque.

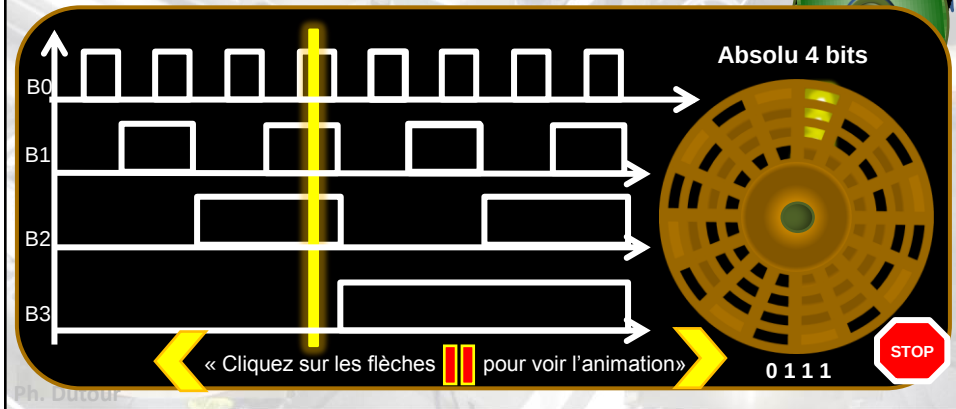


Les codeurs absolus :

Sur un ou plusieurs tours de l'axe, sont répartis les codes représentatifs d'une grandeur évoluant entre un minimum (0) et un maximum, il s'agit le plus souvent d'un codage de type binaire pur ou code gray (ou binaire réfléchi).

La grandeur mesurée est fonction de l'angle parcouru par le disque, traduit sur un nombre de Bits (information binaire) défini à l'avance.

Il y a sur ce type de codeur une position « maxi » pour un tour de disque.

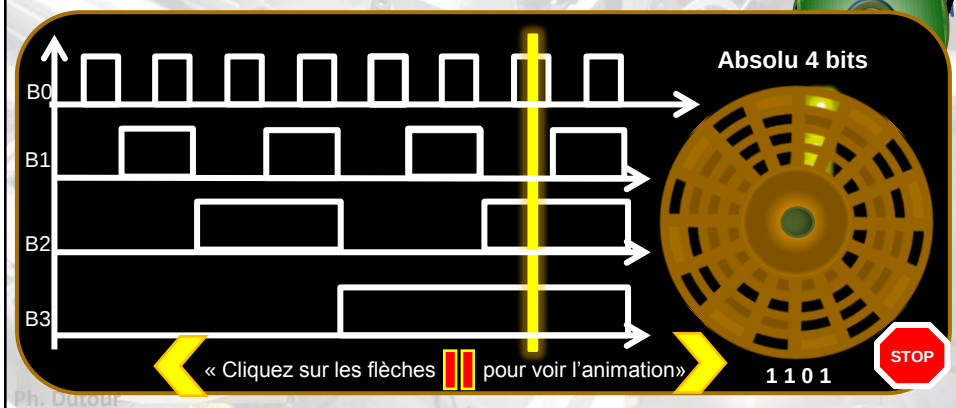


Les codeurs absolus :

Sur un ou plusieurs tours de l'axe, sont répartis les codes représentatifs d'une grandeur évoluant entre un minimum (0) et un maximum, il s'agit le plus souvent d'un codage de type binaire pur ou code gray (ou binaire réfléchi).

La grandeur mesurée est fonction de l'angle parcouru par le disque, traduit sur un nombre de Bits (information binaire) défini à l'avance.

Il y a sur ce type de codeur une position « maxi » pour un tour de disque.

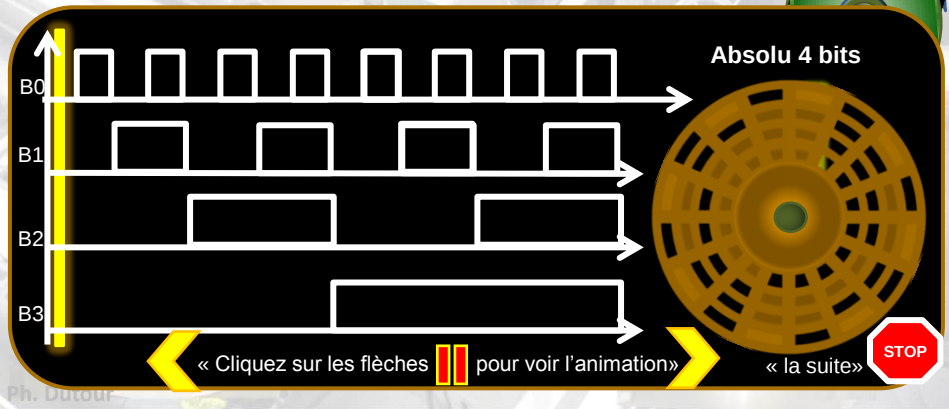


Les codeurs absolus :

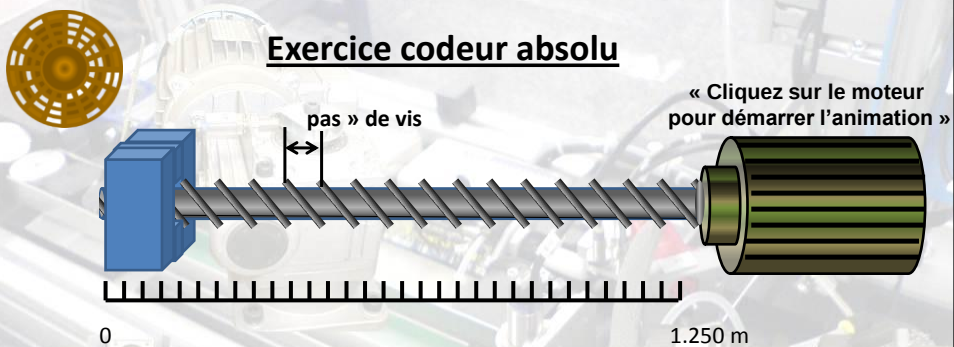
Sur un ou plusieurs tours de l'axe, sont répartis les codes représentatifs d'une grandeur évoluant entre un minimum (0) et un maximum, il s'agit le plus souvent d'un codage de type binaire pur ou code gray (ou binaire réfléchi).

La grandeur mesurée est fonction de l'angle parcouru par le disque, traduit sur un nombre de Bits (information binaire) défini à l'avance.

Il y a sur ce type de codeur une position « maxi » pour un tour de disque.



Exercice codeur absolu



Sachant que:

- Le « pas » de vis » = 5 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 5 mm)
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile a parcouru les 1 mètre 25, le disque a effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Question:

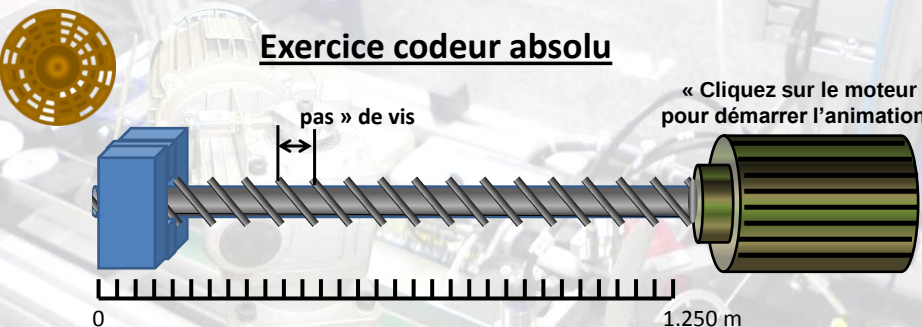
- Combien de tours de la « vis sans fin » correspondent à un déplacement de 1.25 m ?

Réponse:

- Pour 1 tour le déplacement est de 5 mm (pas de vis), la question est donc de savoir combien de fois il y a 5mm pour une distance de 1.25 m. 1.25 mètres est égal à 1250 millimètres: On va donc diviser 1250 par 5

$$1250/5 = 250 \text{ tours}$$

Exercice codeur absolu



« Cliquez sur le moteur pour démarrer l'animation »

pas » de vis

0 1.250 m

Sachant que:

- Le « pas » de vis » = 5 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 5 mm)
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile à parcouru les 1 mètre 25, le disque à effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Question:

- Pour un déplacement de 1.25 m, Quel est le code binaire correspondant ?

Réponse:

Pour la position 0 le code binaire sur dix bits est 00 0000 0000₂

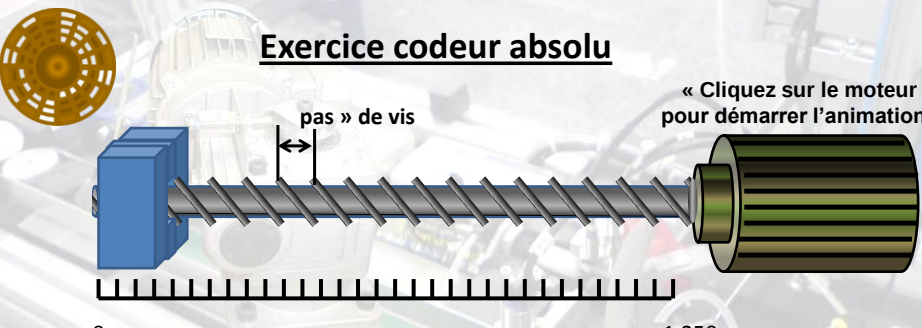
Pour 1.25 mètres le disque à fait un tour (contre 250 pour la vis sans fin),

On est donc au code maximum sur dix bits soit: **11 1111 1111₂**

On parlera de résolution du codeur en donnant la valeur décimale de ce code +1

Soit : 11 1111 1111₂ = 1023 D donc résolution : 1024 points (bits)

Exercice codeur absolu



« Cliquez sur le moteur pour démarrer l'animation »

pas » de vis

0 1.250 m

Sachant que:

- Le « pas » de vis » = 5 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 5 mm)
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile à parcouru les 1 mètre 25, le disque à effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂
- Code maxi sur dix bits 11 1111 1111₂

Question:

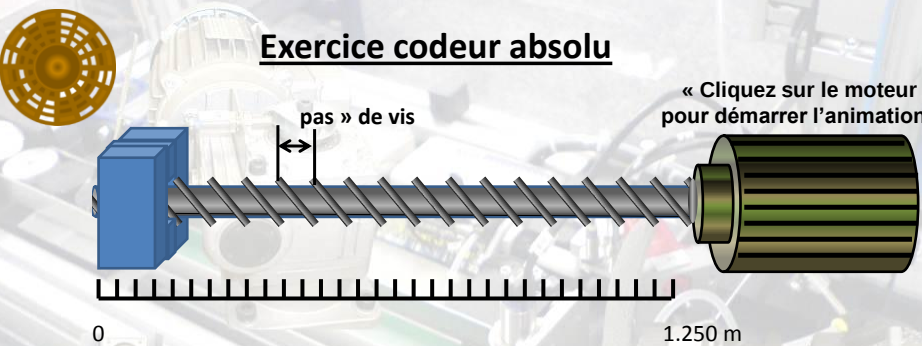
- Quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?

Réponse:

- La précision du système aussi appelée résolution est le nombre de millimètres parcouru pour une information élémentaire (1 bit) ici $1250 / 1023 = 1.222$ mm/bit
- Dans la pratique pour atteindre une précision de 1 mm on prendra une résolution de 0.3 mm (div/3).
- Il ne reste plus à savoir combien il y a de fois 1.222 dans 1000 mm, il faut éviter les arrondis.

Cela donne : $1000 / 1.222$ ou mieux **$1000 \times 1023 / 1250 = 818_D = 1100110010_2$**

Exercice codeur absolu



0 1.250 m

Sachant que:

- _ Le « pas » de vis » = 5 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 5 mm)
- _ Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- _ Quand le mobile à parcouru les 1 mètre 25, le disque à effectué 1 tour (codeur absolu)
- _ La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Question:

- _ Combien de mm correspondent à un code de 00 0011 1111₂ ?

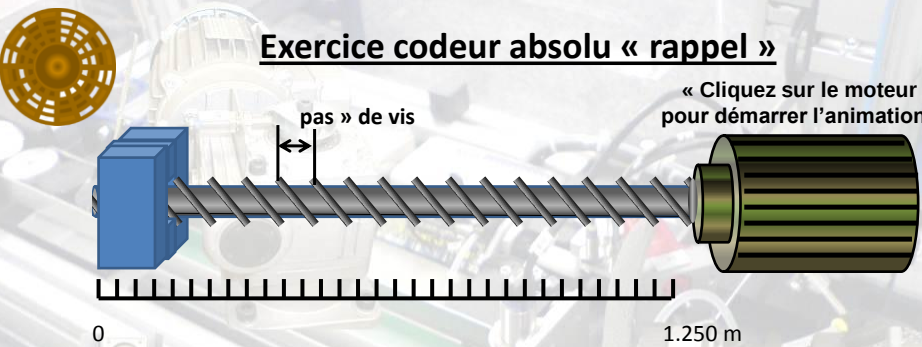
Réponse:

- _ Il faut déjà convertir en décimal ce code en appliquant les pondérations: 00 0011 1111₂ = 63₁₀
- _ Ensuite on multiplie ce nombre décimal par la valeur en millimètre pour un bit, 1250/1023 :

$63 \times (1250/1023) = 76.98 \text{ mm}$

Ph. Dutour

Exercice codeur absolu « rappel »



0 1.250 m

Sachant que:

- _ Le « pas » de vis » = 5 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 5 mm)
- _ Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- _ Quand le mobile à parcouru les 1 mètre 25, le disque à effectué 1 tour (codeur absolu)
- _ La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000

Questions:

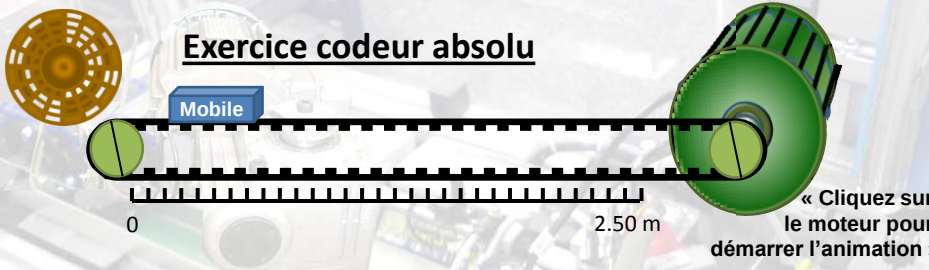
- _ Combien de tours correspondent à un déplacement de 1.25 m ?..
- _ Quel est le code binaire correspondant ?.....
- _ Quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?.....
- _ Combien de mm correspondent à un code de 00 0011 1111 ?.....

Réponses:

- _ 1250/5 = 250 tours
- _ Sur dix bits 11 1111 1111₂ = 1023₁₀
- _ (1023/1250)x1000 = 818
- _ 818₁₀ = 1100110010₂
- _ 00 0011 1111₂ = 63₁₀
- _ 63 x (1250/1023) = 76.98 mm

Ph. Dutour

Exercice codeur absolu



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entraînant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 50mm
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile à parcouru les 2 mètres 50, le disque à effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Questions:

- Combien de tours correspondent à un déplacement de 2.5 m ?

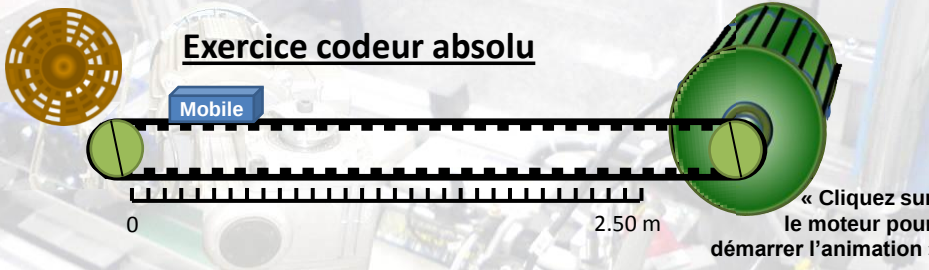
Réponses:

- Circonférence de la poulie d'entraînement sur le même axe que le codeur, $\pi \times 50 = 157.08$ mm sachant qu'en 1 tour le mobile aura parcouru la valeur de cette circonférence, il suffit de savoir combien il y a de fois cette circonférence dans la distance totale :

$$2500/(\pi 50) = 15.92 \text{ tours}$$

Ph. Dutour

Exercice codeur absolu



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entraînant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 50mm
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile à parcouru les 2 mètres 50, le disque à effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Questions:

- Quel est le code binaire correspondant ?

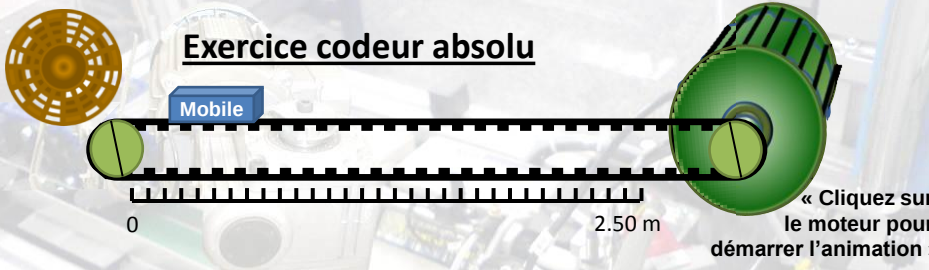
Réponses:

- Sur dix bits la valeur maximum est de :

$$11\ 1111\ 1111_2 = 1023_{10}$$

Ph. Dutour

Exercice codeur absolu



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entraînant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 50mm
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile a parcouru les 2 mètres 50, le disque a effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂
- La position « maxi » est traduite par le code binaire 11 1111 1111₂ = 1023₁₀

Question:

- Quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?

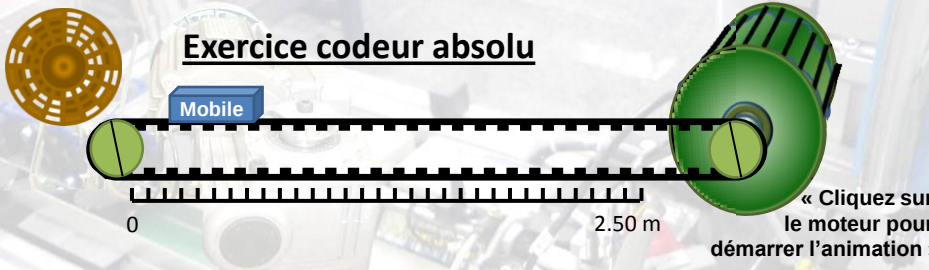
Réponse:

- Cela revient à se demander combien d'incrément (1bit) pour 1 millimètre (1023/2500), on devra ensuite multiplier par le nombre représentant la distance à évaluer:

$$(1023/2500) \times 1000 = 409 \Rightarrow 409_{10} = 0110011001_2$$

Ph. Dutour

Exercice codeur absolu



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entraînant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 50mm
- Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- Quand le mobile a parcouru les 2 mètres 50, le disque a effectué 1 tour (codeur absolu)
- La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Question:

- Combien de mm correspondent à un code de 00 0011 1111₂ ?

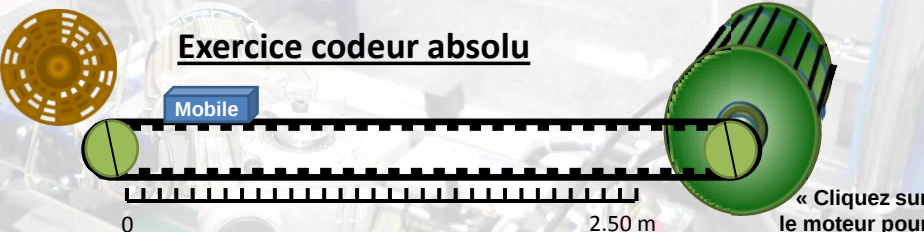
Réponse:

- On va chercher ce que l'on appelle la résolution: le nombre de millimètre par incrément. 2500/1023
- C'est une approche sur la précision du système (+ ou - la valeur d'un incrément (1 bit))
- Dans la pratique quand on veut une précision de + ou - 1mm on prend un capteur qui nous donne un bit pour 0.3 mm soit une précision 3 fois supérieure.
- Il ne reste alors qu'à multiplier par la valeur décimale du code à convertir en distance, ce que l'on fera en premier.

$$00\ 0011\ 1111_2 = 63_{10} \Rightarrow 63 \times (2500/1023) = 154\text{ mm}$$

Ph. Dutour

Exercice codeur absolu



Sachant que:

- _ Le diamètre de la poulie entrainant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 50mm
- _ Le codeur est sur dix bits (code binaire pur)
- _ Quand le mobile a parcouru les 2 mètres 50, le disque a effectué 1 tour (codeur absolu)
- _ La position « 0 » est traduite par le code binaire 00 0000 0000₂

Questions:

- _ Combien de tours correspondent à un déplacement de 2.5 m ?
- _ Quel est le code binaire correspondant ?
- _ Quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?
- _ Combien de mm correspondent à un code de 00 0011 1111₂ ?

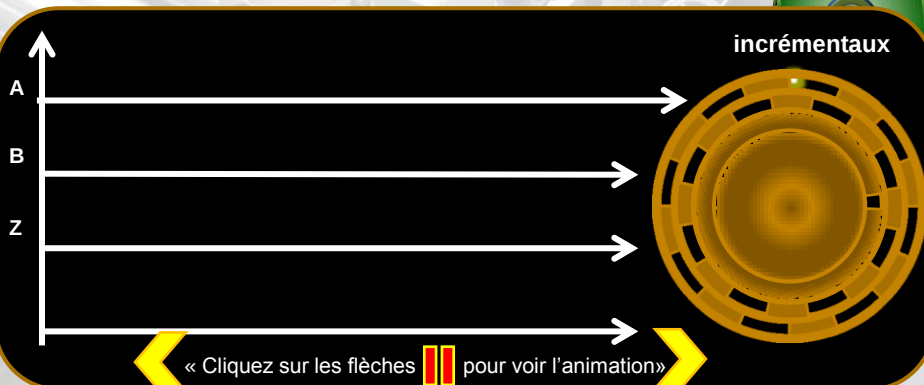
Réponses:

- _ Circonférence de la poulie d'entraînement sur le même axe que le codeur: $\pi \times 50 = 157.08$ mm
- sachant qu'en 1 tour le mobile aura parcouru la valeur de cette circonférence: $2500/(\pi \times 50) = 15.92$ tours
- _ Sur dix bits 11 1111 1111₂ = 1023₁₀
- _ $(1023/2500) \times 1000 = 409 \Rightarrow 409_{10} = 0110011001_2$
- _ 00 0011 1111₂ = 63₁₀ $\Rightarrow 63 \times (2500/1023) = 154$ mm

Les codeurs incrémentaux

Il n'y a pas de limite de comptage ce sont des fentes régulières qui sont disposés tout autour du disque il suffit de les compter, puis de tenir compte de la résolution du capteur, du système mécanique en place pour faire la relation entre ce qui est compté et une distance, ou autre.

Ce codeur comporte deux voies « A » et « B » décalées de 90° permettant de repérer le sens de rotation avec l'ordre d'apparition des fronts montants, plus une voie Z, ou top 0 avec une information par tour.

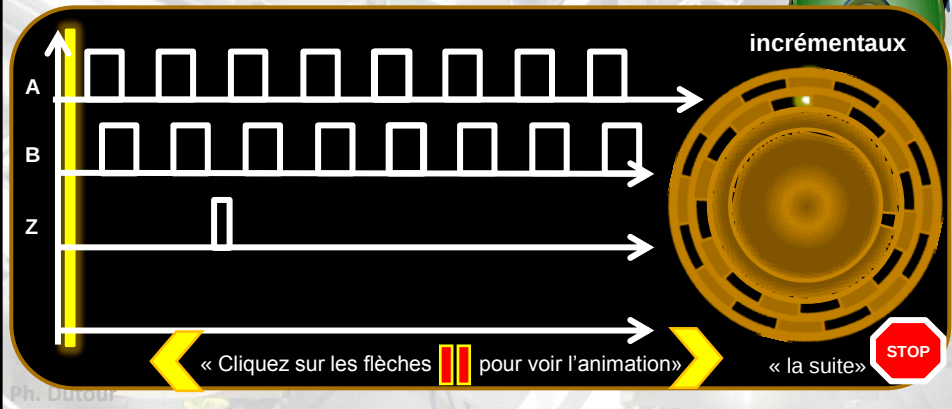


« Cliquez sur les flèches pour voir l'animation »

Les codeurs incrémentaux

Il n'y a pas de limite de code ce sont des fentes régulières qui sont disposés tout autour du disque il suffit de les compter, puis de tenir compte de la résolution du capteur, du système mécanique en place pour faire la relation entre ce qui est compté et une distance.

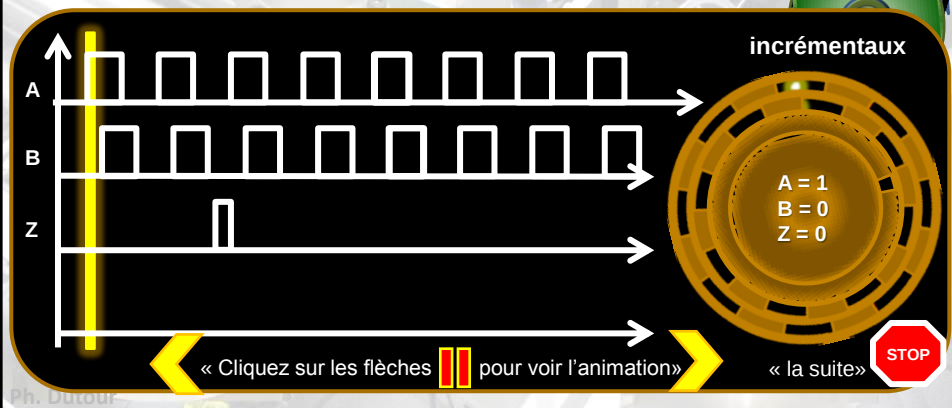
Ce codeur comporte deux voies « A » et « B » décalées de 90° permettant de repérer le sens de rotation avec l'ordre d'apparition des fronts montants, plus une voie Z, ou top 0 avec une information par tour.



Les codeurs incrémentaux

Il n'y a pas de limite de code ce sont des fentes régulières qui sont disposés tout autour du disque il suffit de les compter, puis de tenir compte de la résolution du capteur, du système mécanique en place pour faire la relation entre ce qui est compté et une distance, ou autre.

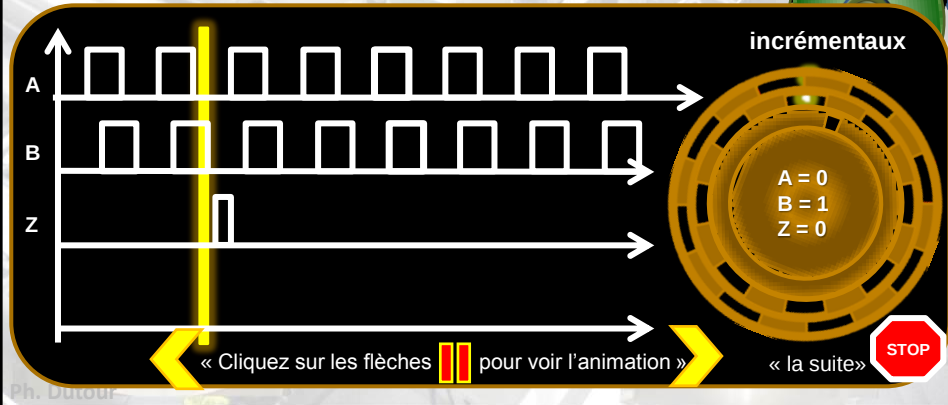
Ce codeur comporte deux voies « A » et « B » décalées de 90° permettant de repérer le sens de rotation avec l'ordre d'apparition des fronts montants, plus une voie Z, ou top 0 avec une information par tour.



Les codeurs incrémentaux

Il n'y a pas de limite de code ce sont des fentes régulières qui sont disposés tout autour du disque il suffit de les compter, puis de tenir compte de la résolution du capteur, du système mécanique en place pour faire la relation entre ce qui est compté et une distance, ou autre.

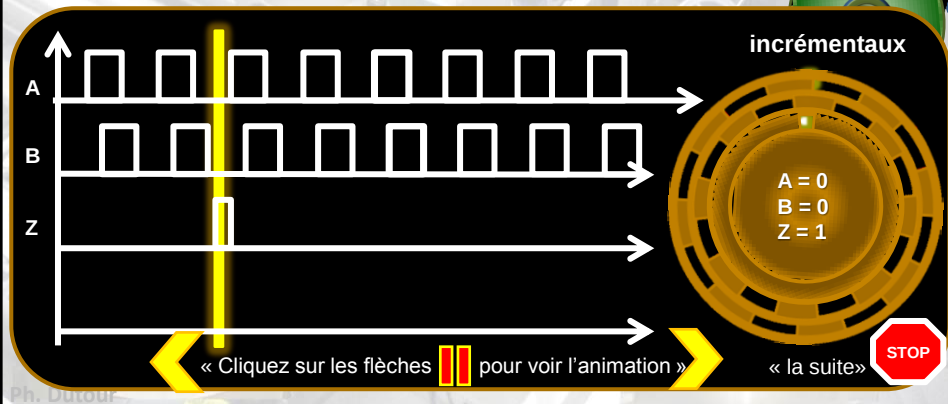
Ce codeur comporte deux voies « A » et « B » décalées de 90° permettant de repérer le sens de rotation avec l'ordre d'apparition des fronts montants, plus une voie Z, ou top 0 avec une information par tour.



Les codeurs incrémentaux

Il n'y a pas de limite de code ce sont des fentes régulières qui sont disposés tout autour du disque il suffit de les compter, puis de tenir compte de la résolution du capteur, du système mécanique en place pour faire la relation entre ce qui est compté et une distance, ou autre.

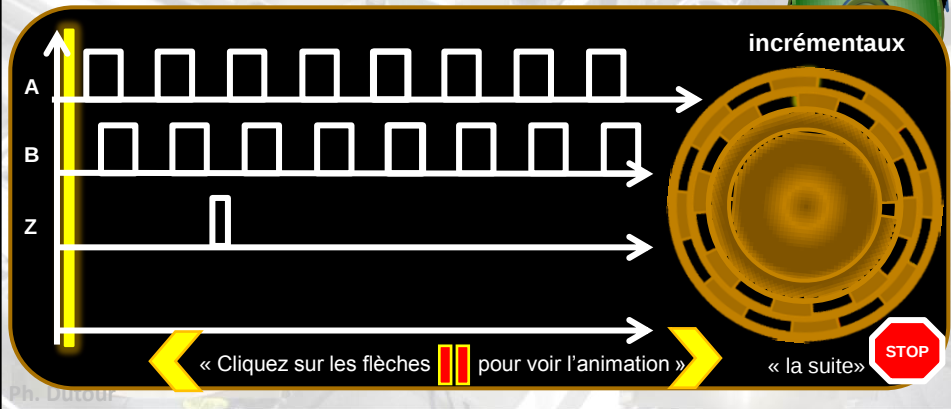
Ce codeur comporte deux voies « A » et « B » décalées de 90° permettant de repérer le sens de rotation avec l'ordre d'apparition des fronts montants, plus une voie Z, ou top 0 avec une information par tour.



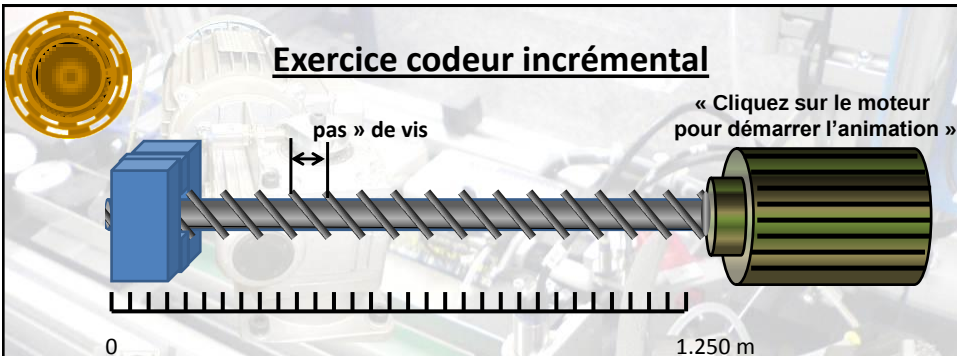
Les codeurs incrémentaux

Il n'y a pas de limite de code ce sont des fentes régulières qui sont disposés tout autour du disque il suffit de les compter, puis de tenir compte de la résolution du capteur, du système mécanique en place pour faire la relation entre ce qui est compté et une distance, ou autre.

Ce codeur comporte deux voies « A » et « B » décalées de 90° permettant de repérer le sens de rotation avec l'ordre d'apparition des fronts montants, plus une voie Z, ou top 0 avec une information par tour.



Exercice codeur incrémental



Sachant que:

- _ Le « pas » de vis = 3 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 3 mm)
- _ Le codeur comporte 10 points par tour (résolution)
- _ Quand le mobile a parcouru les 1 mètre 25, le disque a effectué le même nombre de tours que la vis.
- _ A la position « 0 » le compteur est à « 0 »

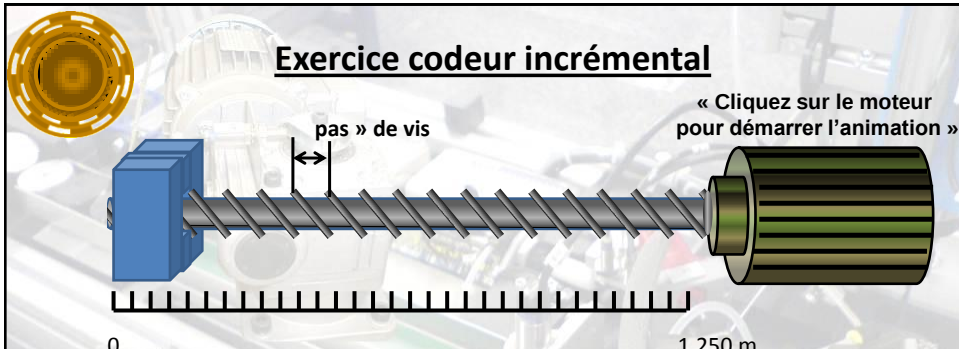
Question:

- _ Combien de tours correspondent à un déplacement de 1.25 m ?

Réponse:

_ Pour un tours le mobile se déplace de 3 mm. La question revient à se demander sur la distance totale de déplacement combien il y a de fois 3 mm -> **1250/3 = 416.7 tours**

Exercice codeur incrémental



0 1.250 m

Sachant que:

- _ Le « pas » de vis » = 3 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 3 mm)
- _ Le codeur comporte 10 points par tour (résolution)
- _ Quand le mobile à parcouru les 1 mètre 25, le disque à effectué le même nombre de tours que la vis.
- _ A la position « 0 » le compteur est à « 0 »
- _ Pour un déplacement total il faut 416.7 tours.

Question:

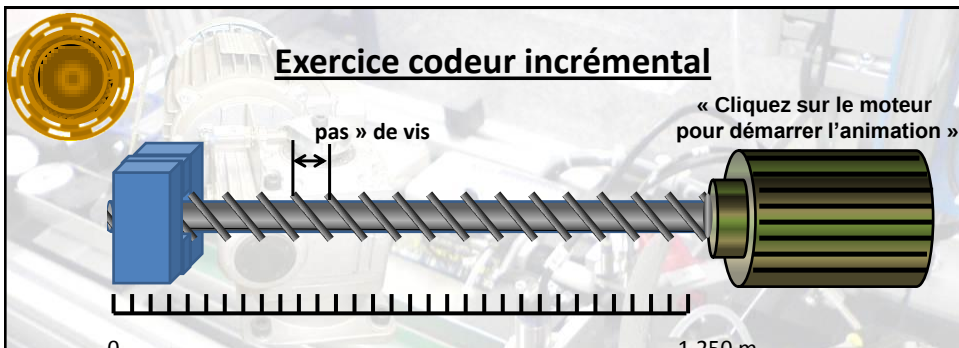
- _ Quel est le nombre de points comptés en décimal pour 1.25 m ? Le code binaire correspondant ?

Réponse:

- _ Il y a 10 points par tours -> $416.7 \times 10 = 4167$ points (incréments)
- _ en binaire : $4167_{10} = 10000\ 0100\ 0111_B$

Ph. Dutour

Exercice codeur incrémental



0 1.250 m

Sachant que:

- _ Le « pas » de vis » = 3 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 3 mm)
- _ Le codeur comporte 10 points par tour (résolution)
- _ Quand le mobile à parcouru les 1 mètre 25, le disque à effectué le même nombre de tours que la vis.
- _ A la position « 0 » le compteur est à « 0 »
- _ Pour un déplacement total il faut 416.7 tours et 4167 points.

Question:

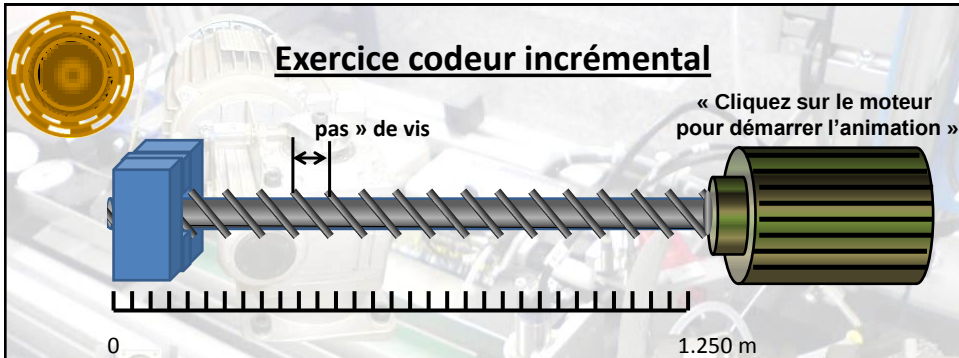
- _ Quelle valeur décimale et quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?

Réponse:

- _ Sachant qu'il y a 10 points pour 1 tour et que le pas de vis fait 3 mm: $10/3 = 3.3333$ points par mm
- _ Il suffit ensuite de multiplier par la longueur recherchée en mm ici 1000mm
- _ $(4167/1250) \times 1000 = 3334 \rightarrow 3334_{10} = 0110100101100_B$

Ph. Dutour

Exercice codeur incrémental



« Cliquez sur le moteur pour démarrer l'animation »

pas de vis

0 1.250 m

Sachant que:

- Le « pas » de vis » = 3 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 3 mm)
- Le codeur comporte 10 points par tour (résolution)
- Quand le mobile a parcouru les 1 mètre 25, le disque a effectué le même nombre de tours que la vis.
- A la position « 0 » le compteur est à « 0 »
- Pour un déplacement total il faut 416.7 tours et 4167 points.

Question:

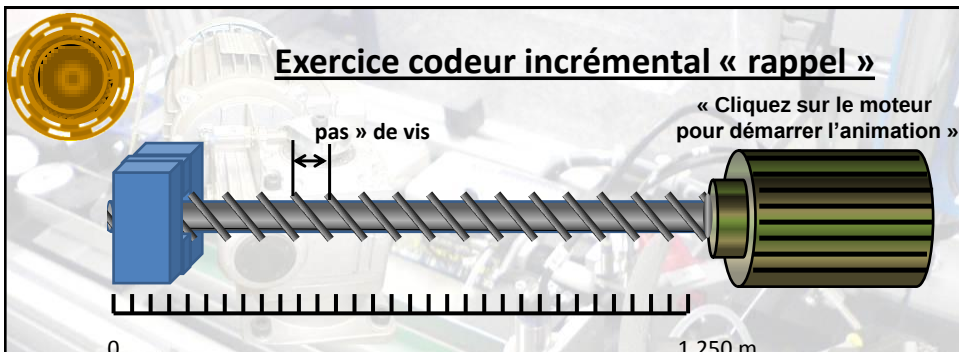
- Combien de mm de déplacement (position du mobile) correspondent à un code de 0 0100 0011 1111₂ ?

Réponse:

- Il faut d'abord traduire en décimal: 0 0100 0011 1111₂ = 1087₁₀
- Ensuite il faut multiplier le résultat par le nombre de mm pour 1bit (précision). Dans la pratique quand on veut une précision de + ou - 1mm on prend un capteur qui nous donne un bit pour 0.3 mm soit une précision 3 fois supérieure.

1087x (1250/4167) = 326 mm

Exercice codeur incrémental « rappel »



« Cliquez sur le moteur pour démarrer l'animation »

pas de vis

0 1.250 m

Sachant que:

- Le « pas » de vis » = 3 mm (quand la vis tourne d'un tour le mobile se déplace de 3 mm)
- Le codeur comporte 10 points par tour (résolution)
- Quand le mobile a parcouru les 1 mètre 25, le disque a effectué le même nombre de tours que la vis.
- A la position « 0 » le compteur est à « 0 »

Questions:

- Combien de tours correspondent à un déplacement de 1.25 m ?
- Quel est le nombre de points compté en décimal? Le code binaire correspondant ?
- Quelle valeur décimale et quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?
- Combien de mm correspondent à un code de 0 0100 0011 1111₂ ?

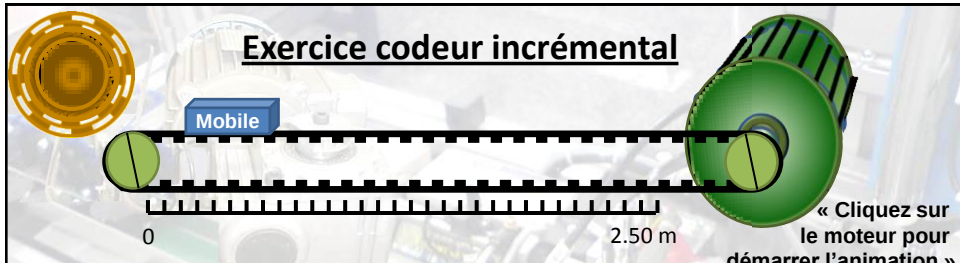
Réponses:

- 1250/3 = 416.7 tours
- 416.7 x 10 = 4167 -> 1 0000 0100 0111₂

Réponses:

- (4167/1250)x1000 = 3334₁₀ = 0110100101100₂
- 0 0100 0011 1111₂ = 1087₁₀ x (1250/4167) = 326 mm

Exercice codeur incrémental



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entrainant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 60mm
- Le codeur à une résolution de 100 points par tour.
- Pour tout déplacement le disque effectue le même nombre de tours que la poulie
- A la position « 0 » le compteur est à « 0 »

Question:

- Combien de tours correspondent à un déplacement de 2.5 m ?

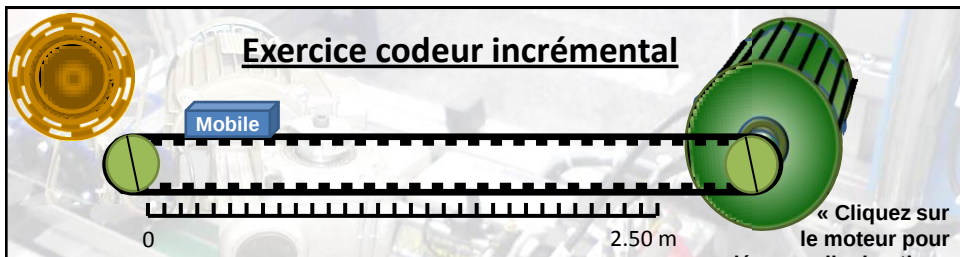
Réponse:

- La circonférence de la poulie d'entrainement sur le même axe que le codeur, $\pi \times 60 = 188.5\text{mm}$ sachant qu'en 1 tour le mobile aura parcouru la valeur de cette circonférence, il n'y a plus qu'à diviser la distance voulue par la valeur de cette circonférence:

$2500/(\pi 60) = 13.263 \text{ tours}$

Ph. Dutour

Exercice codeur incrémental



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entrainant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 60mm
- Le codeur à une résolution de 100 points par tour.
- Pour tout déplacement le disque effectue le même nombre de tours que la poulie
- A la position « 0 » le compteur est à « 0 »
- Un tour = 188.5 mm, et il faut 13.263 tours pour 2.5 m.

Question:

- Quel est le nombre de points compté en décimal? Le code binaire correspondant ?

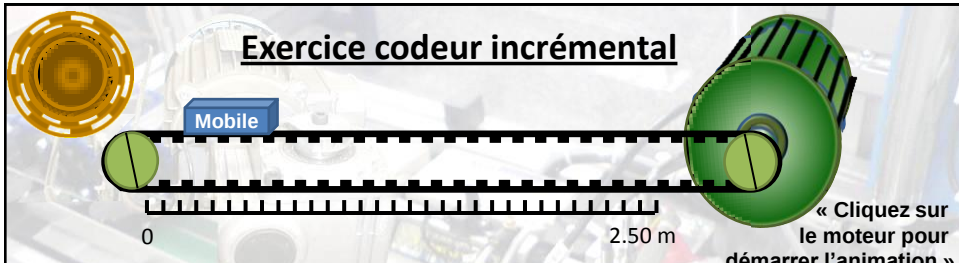
Réponse:

- On prend le nombre de tours que l'on multiplie par le nombre de points par tours:

$13.263 \times 100 = 1326 \text{ points} \rightarrow 101\ 0010\ 1110_2$

Ph. Dutour

Exercice codeur incrémental



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entrainant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 60mm
- Le codeur à une résolution de 100 points par tour.
- Pour tout déplacement le disque effectue le même nombre de tours que la poulie
- A la position « 0 » le compteur est à « 0 »
- Un tour = 188.5 mm, et il faut 13.263 tours pour 2.5 m.

Question:

- Quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?

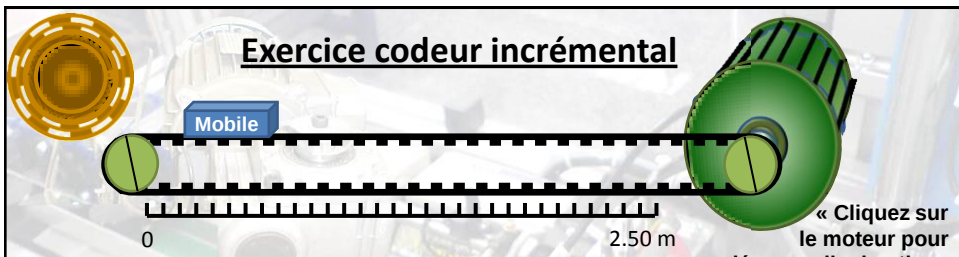
Réponse:

- Un tour 188.5 mm et 100 incréments donc pour un incrément (1bit) on a: $188.5/100 = 1.885 \text{ mm/bit}$
- Dans la pratique quand on veut une précision de + ou - 1mm on prend un capteur qui nous donne un bit pour 0.3 mm soit une précision 3 fois supérieure.
- Il reste à calculer combien de fois il y a la valeur d'un incrément dans la distance voulue:

$1000/1.885 = 530.5 \rightarrow 10\ 0001\ 0010_B$

Ph. Dutour

Exercice codeur incrémental



Sachant que:

- Le diamètre de la poulie entrainant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 60mm
- Le codeur à une résolution de 100 points par tour.
- Pour tout déplacement le disque effectue le même nombre de tours que la poulie
- A la position « 0 » le compteur est à « 0 »
- On a une « définition » de 1.885 mm/ bit

Question:

- Combien de mm correspondent à un code de 00 0011 1111_B ?

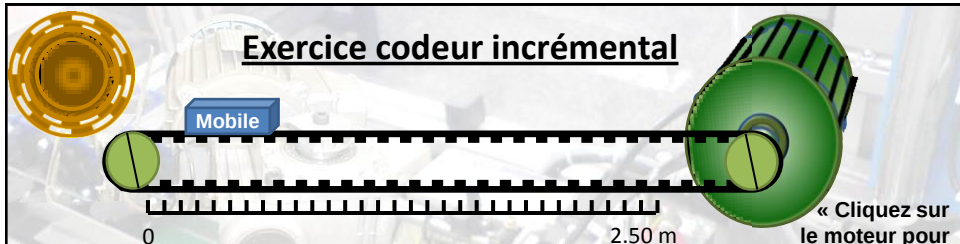
Réponse:

- On va convertir la valeur binaire en décimal $00\ 0011\ 1111_B = 63_D$
- Puis on va multiplier cette valeur décimal (nombre d'incrément) par la valeur en mm pour un bit (définition ou résolution) .

$\Rightarrow 63 \times 1.885 = 118.76 \text{ mm}$

Ph. Dutour

Exercice codeur incrémental



Sachant que:

- _ Le diamètre de la poulie entraînant la courroie crantée sur l'axe du codeur: 60mm
- _ Le codeur à une résolution de 100 points par tour.
- _ Pour tout déplacement le disque effectue le même nombre de tours que la poulie
- _ A la position « 0 » le compteur est à « 0 »

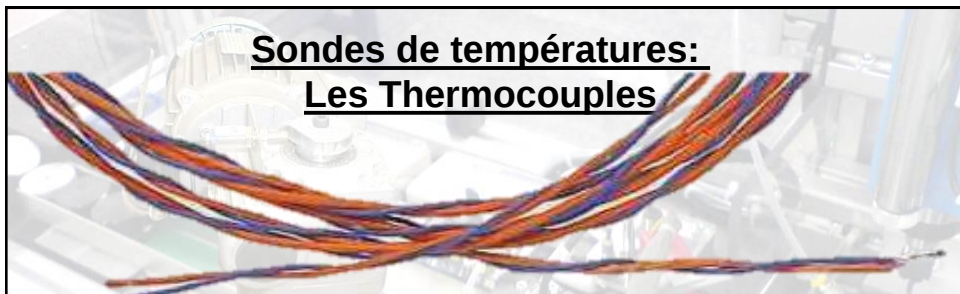
Questions:

- _ Combien de tours correspondent à un déplacement de 2.5 m ?
- _ Quel est le nombre de points compté en décimal? Le code binaire correspondant ?
- _ Quel code correspond à un déplacement de 1 mètre ?
- _ Combien de mm correspondent à un code de 00 0011 1111₂ ?

Réponses:

- _ Circonférence de la poulie d'entraînement sur le même axe que le codeur, $\pi 60 = 188.5\text{mm}$
- sachant qu'en 1 tour le mobile aura parcouru la valeur de cette circonférence: $2500/(\pi 60) = 13.263$ tours
- _ Le nombre de tours x le nombre de points par tours: $13.263 \times 100 = 1326$ points $\rightarrow 101\ 0010\ 1110_2$
- _ Sur un tour 188.5 mm et 100 incréments donc 1.885 mm/ bit $\rightarrow 1000/1.885 = 530 \rightarrow 10\ 0001\ 0010_2$
- _ $00\ 0011\ 1111_2 = 63_D \Rightarrow 63 \times 1.885 = 118.76\text{ mm}$

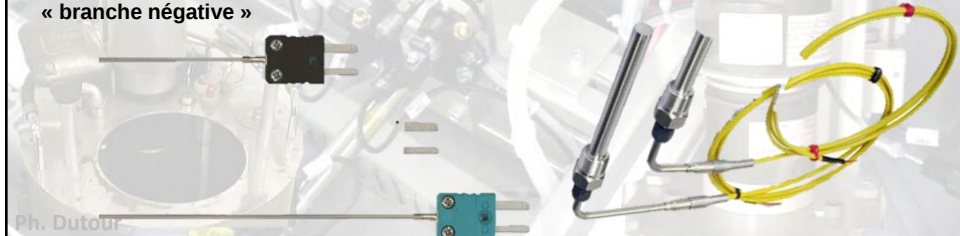
Sondes de températures: Les Thermocouples



Les sondes génèrent un signal électrique variant en fonction de la température. Ce signal peut être sous forme d'une tension (fem).

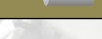
C'est le cas des thermocouples, la soudure de métaux de natures différentes (repérés par des couleurs) soumise à un échauffement est le siège d'une fem proportionnelle à l'élévation de la température (en μV par $^{\circ}\text{C}$).

La résistance à des températures très élevées et les caractéristiques tension /température dépendront des métaux utilisés dans la « branche positive » et la « branche négative »



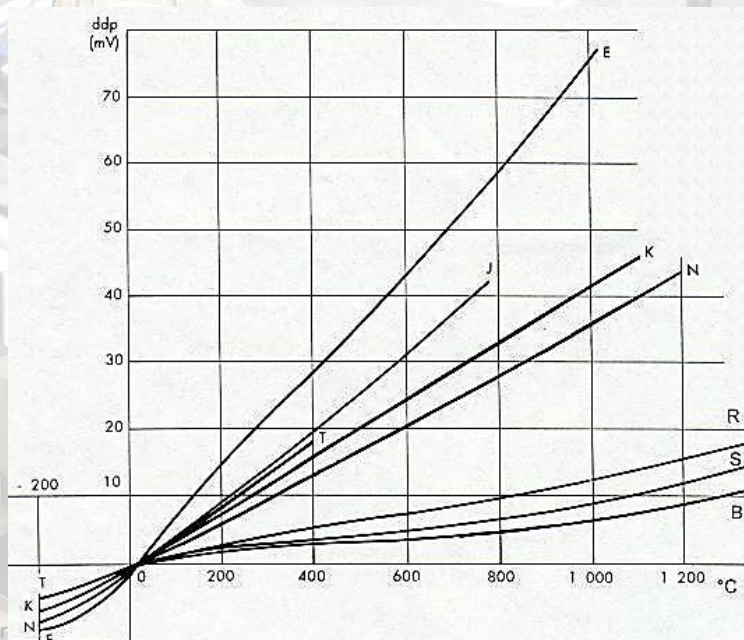
Ph. Dutour

Sondes de températures: Les Thermocouples

Thermocouple						
Symbole	Nature	Polarité	couleur fils/gaine	domaine θ °C	plage θ °C utile en continu	utilisation
J	Fe	+		-210	+20	Milieu non oxydant et sec
	Cu-Ni	-		+1200	+700	
K	Ni-Cr	+		-270	0	Milieu oxydant dérive si $\theta > 800^\circ\text{C}$
	Ni-Al	-		+1370	+1100	
T	Cu	+		-270	-185	Basses températures
	Cu-Ni	-		+400	+300	
E	Ni-Cr	+		-270	0	Tension élevée
	Cu-Ni	-		+1000	+800	
N	Ni-Cr-Si	+		-270	0	Stable en haute θ Milieu oxydant
	Ni-Si	-		+1300	+1150	
S	Pt10%Rh	+		-50	0	Stable en haute θ Milieu oxydant
	Pt	-		+1760	+1550	
R	Pt13%Rh	+		-50	0	Idem S + stable Tension + élevée
	Pt	-		+1760	+1600	
B	Pt30%Rh	+		0	+100	Idem S et R θ + élevée
	a	-		+1820	+1600	

Ph. Dutour

Sondes de températures: Les Thermocouples



Ph. Dutour

Les sondes de températures

Une des grandeurs modifiée avec la température est la résistance.

Suivant la formule $R\theta = R0 (1 + \alpha \cdot \theta)$ ou on à :

$R\theta$: résistance d'une sonde pour une température

$R0$: résistance d'une sonde à 0° C

α : coefficient propre au matériau de la sonde

θ : élévation de température

Elle pourra suivant les cas varier de manière positive avec l'évolution de la température on dira alors CTP (coefficient de température positif), ou de manière négative, la résistance va alors diminuer avec l'augmentation de la température on dira alors CTN (coefficient de température négatif).

Parmi les exemples les plus fréquemment employés citons les sondes PT100 en industrie (100 ohms à 0°C) PT 1000 en tertiaire, les thermistances (CTN, ou CTP), les capteurs de températures au silicium.

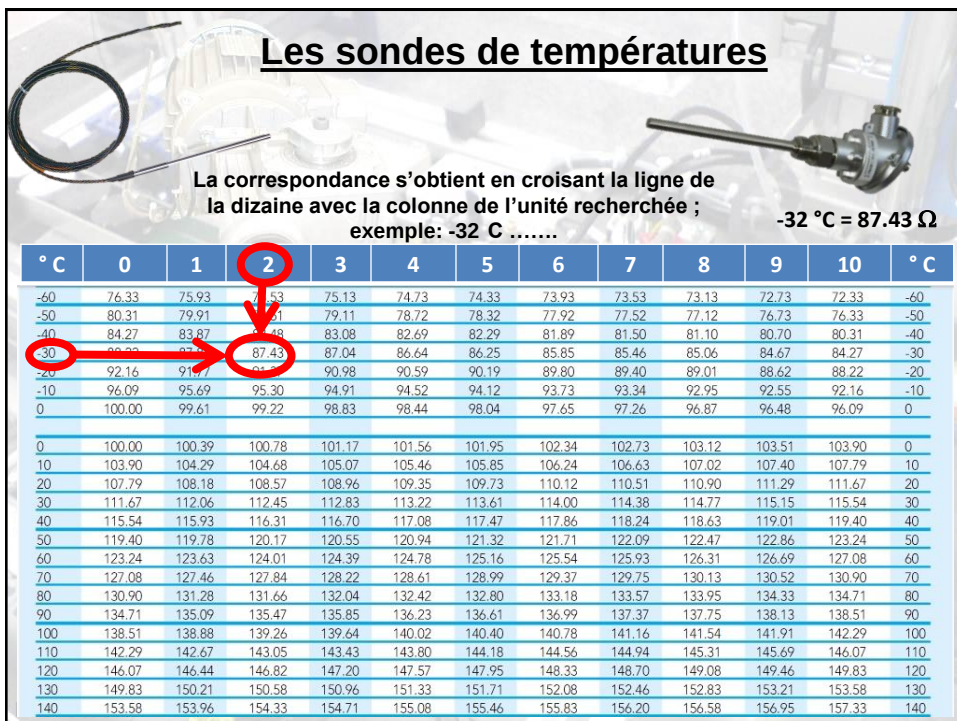
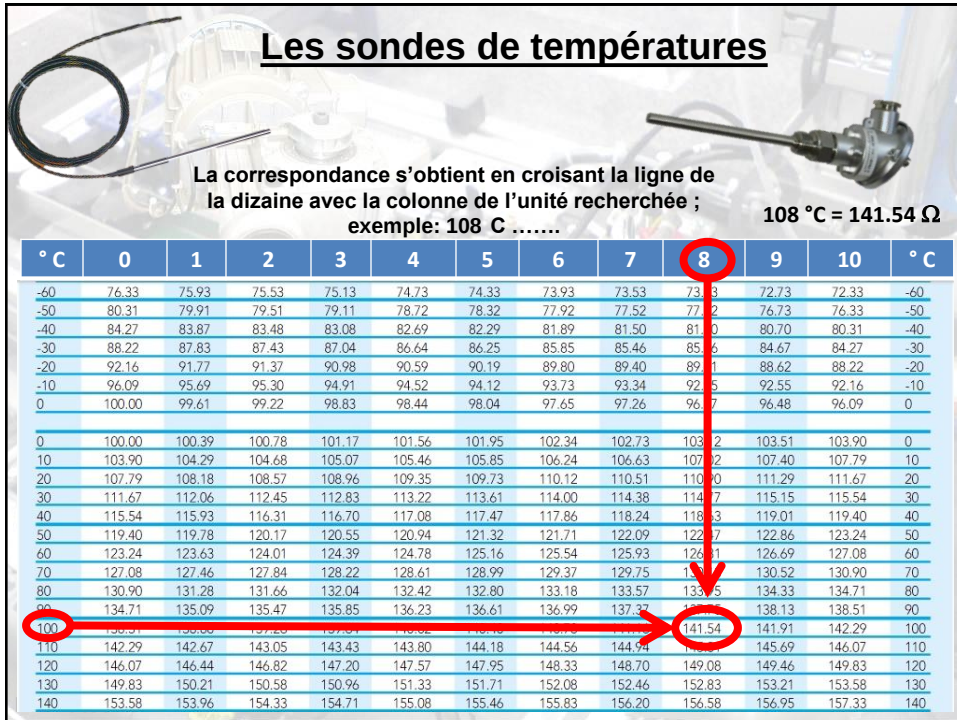
Une autre technologie:
Capteur de température à infrarouges

Les sondes de températures

La correspondance s'obtient en croisant la ligne de la dizaine avec la colonne de l'unité recherchée ;
exemple: 65 C (ligne 60 + colonne 5)

65 °C = 125.16 Ω

° C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	° C
-60	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73	72.33	-60
-50	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73	76.33	-50
-40	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70	80.31	-40
-30	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67	84.27	-30
-20	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62	88.22	-20
-10	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55	92.16	-10
0	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48	96.09	0
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	103.90	0
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	107.79	10
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29	111.67	20
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15	115.54	30
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01	119.40	40
50	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86	123.24	50
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69	127.08	60
70	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52	130.90	70
80	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33	134.71	80
90	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13	138.51	90
100	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91	142.29	100
110	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69	146.07	110
120	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46	149.83	120
130	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21	153.58	130
140	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95	157.33	140



les capteurs de pression

L'information transmise au système va varier proportionnellement à la variation de la pression. Les techniques employées sont très variables (ex: effet piézo-électrique.....).

Le signal en sortie peut-être de type: 0 -10 V; 0 - 20 mA; 4 – 20 mA; résistif...



Ph. Dutour

Capteurs ultrasons :

Capable de transcrire des sons se produisant dans des fréquences aiguës, (> 20 kHz), en information analogique électrique proportionnelle à l'intensité sonore



Capteurs humidité :

Utilisé en mesure d'hygrométrie (% humidité dans l'air). Ce détecteur fournit un signal électrique proportionnel à ce taux d'humidité.



Capteur de vibration :

La vibration à laquelle est soumise ce détecteur va être traduite en signal électrique de type analogique



Ph. Dutour

Dynamo Tachymétrique

Employé en bout d'arbre moteur la dynamo tachymétrique donne un signal en tension proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre sur lequel elle est implantée.

Débitmètre :

•Signal analogique en sortie de ce composant en fonction du débit du fluide surveillé.

D'autres capteurs existent à découvrir sur les catalogues constructeurs, fournisseurs, quelques fois avec le principe de fonctionnement, mais toujours avec les caractéristiques permettant leur intégration dans un système.

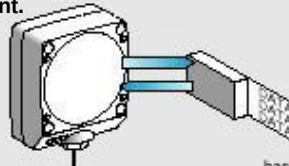
Dans tout les cas les fournisseurs ou les constructeurs sont à même de fournir des renseignements plus complets sur les caractéristiques d'un composant.

Les dernières recherches en matière de capteurs se tournent vers l'association de particules de matière vivante (règne, végétal, animal) avec des composants électroniques.

Capteurs intelligent

Echanger des informations, modifier les paramètres d'une détection.

Un exemple dans ce domaine que l'on appelle capteurs intelligent, parce qu'ils sont « paramétrables » pour réagir en fonction des objets détectés et du programme qui les gèrent.



base de données
internes

Les plots de lecture écriture capables d'échanger des informations à l'aide d'un champ magnétique entre le plot lui même relié à la partie commande et une « étiquette » magnétique embarqué sur la matière d'œuvre.



En intégrant de la mémoire, et des fonctions de plus en plus complexes, les capteurs deviennent « intelligents » et peuvent assurer des fonctions de plus en plus évoluées.

