

CODEUR DE POSITION ANGULAIRE

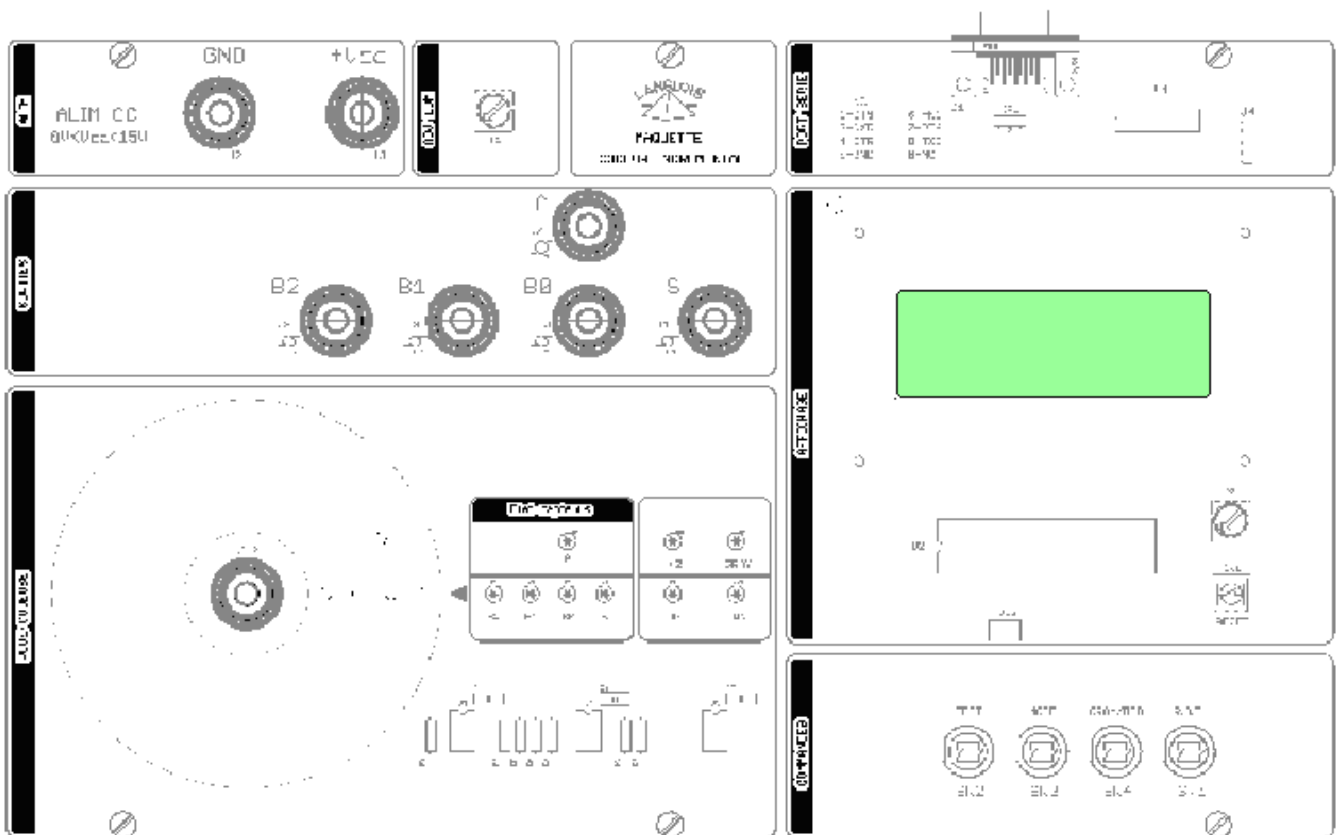
Compétences :

Identifier et mettre en œuvre les éléments d'une chaîne de codage.

1 INTRODUCTION

Le contrôle précis d'une position est devenu essentiel dans l'industrie d'aujourd'hui. Mais la première étape du contrôle d'une position, c'est la mesure de celle-ci. A cet effet, l'électronique de logique a ouvert la porte à des mesures fiables et précises dans ce domaine avec l'apparition des codeurs de position angulaire. Le module que nous vous présentons va vous permettre d'étudier le principe de fonctionnement d'un codeur absolu (binaire et gray) et incrémental.

2 FONCTIONNEMENT DE LA MAQUETTE



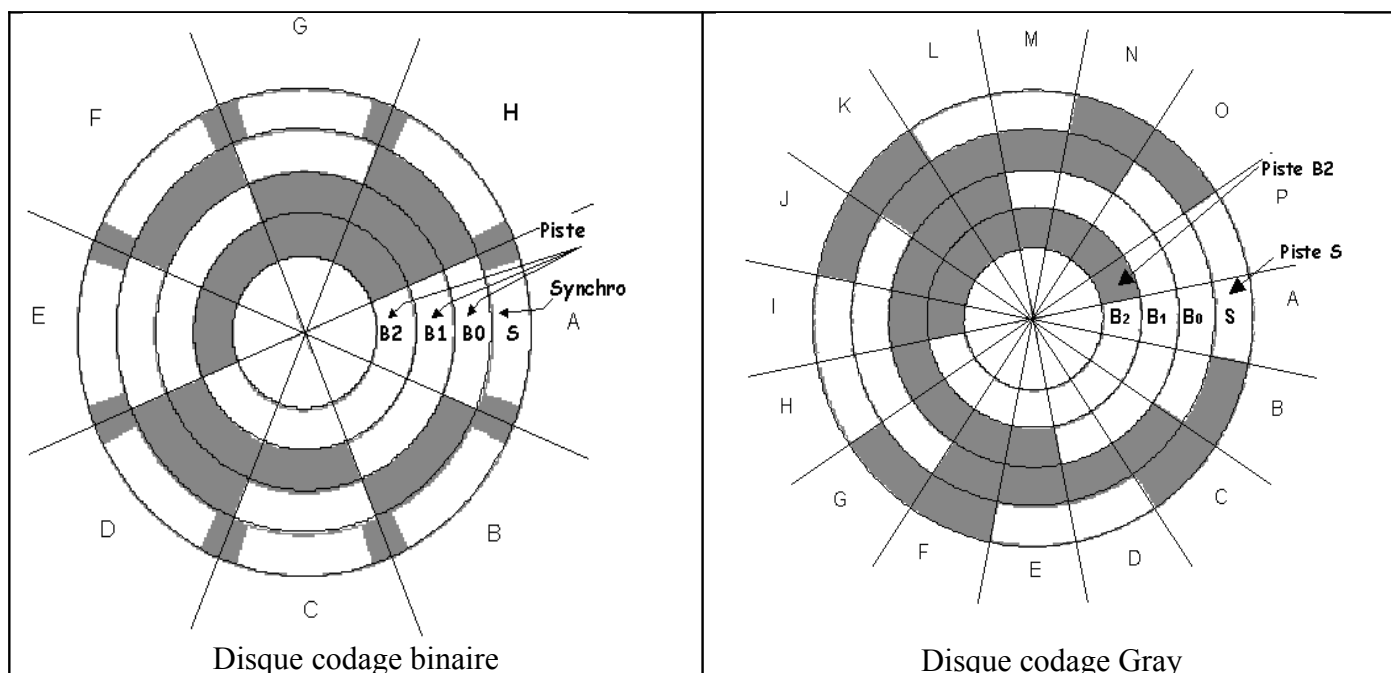
Cette dernière est constituée de 5 photorécepteurs sur lesquels on pose un disque codeur de position absolue ou un disque codeur de position relative.

L'électronique de logique doit être alimentée par du 0V / +15V. Le disque codeur permet d'exposer, ou non, à la lumière, les photo récepteurs suivant qu'ils sont situés au dessous d'une région transparente ou opaque. Cela permet d'obtenir des signaux logiques binaires délivrés par les photo récepteurs. Ces signaux sont ensuite mis en forme et traités par l'unité logique et l'afficheur qui donne les informations sur la position.

Attention, les conditions d'éclairage de la salle d'expérience doivent être bien spécifiques. Le système ne fonctionnera pas correctement si :

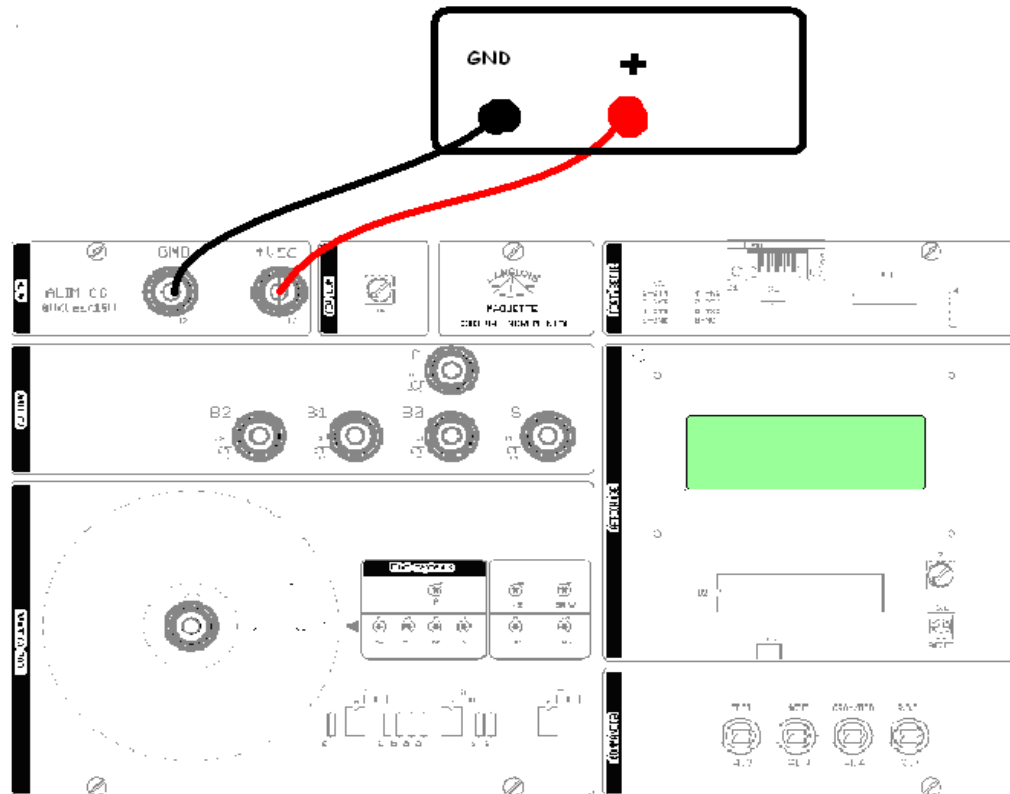
- La luminosité de la salle est trop forte au point que la lumière traverse les couches opaques du disque, ou trop faible au point de ne pas stimuler les photo récepteurs.
- La lumière arrive sur la maquette dans une direction oblique (comme la lumière d'une fenêtre par exemple).

Attention aussi lors de la manipulation du disque à ne pas faire de l'ombre sur les capteurs avec la main. La maquette est équipée d'un système de réglage de la sensibilité des capteurs qui permet de s'adapter à une variation de la lumière ambiante.



3 MISE EN SERVICE DE LA MAQUETTE

La maquette doit être alimentée un générateur 0V/+15V (voir câblage ci-dessous)



4 ANALYSE DU CODAGE ABSOLU BINAIRE (BCD)

- Utilisez le disque CODE BINAIRE BCD

4.1 CODAGE NON SYNCHRONISE

- Sélectionner le Mode BCD (SW4) et le Mode 1(SW3).
- Vérifier en maintenant la touche Test appuyée les paramètres en cours. Dans cette configuration l'afficheur indique l'état des capteurs la position absolu de la roue, la position relative.
- En tournant lentement le disque, trouvez la relation entre la position des secteurs du disque et l'état des diode B2, B1, B0.
- Toujours en tournant très lentement le disque, relever pour un tour dans le sens anti-horaire (Sens positif) tous les codes indiqués par les capteurs.

<u>B2</u>	<u>B1</u>	<u>B0</u>	<u>Code</u>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

Que constate t-on ?

On peut constater que la logique du code Binaire est respectée (Voir tableau du dessus). A chaque fois qu'une zone opaque du disque passe sur un des capteurs, les diodes associées à celui-ci s'allument, lorsque les photorécepteurs rencontrent une surface transparente, les diodes s'éteignent.

4.2 CODAGE SYNCHRONISE

- Sélectionner le Mode BCD (SW4) et le Mode 2(SW3).
- Dans ce mode on utilise l'état du capteur S (Synchro) pour la validation de l'état des capteurs B2/B1/B0

- Déterminer l'affichage du codeur de position absolue codant les 8 états A, B, C, D, E, F, G et H.

Pourquoi, au regard des bits de codage B₀, B₁, et B₂, obtient-on cet affichage ?

Car on utilise un disque binaire.

Comparer avec les résultats de la partie précédente.

Dans cette partie on obtient un tableau binaire simplifié par rapport au tableau de la partie 4-1.

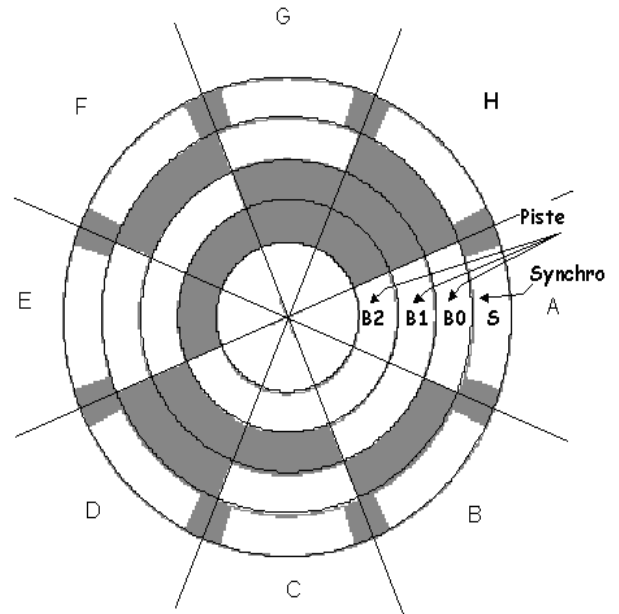
De plus les sorties S dont à 0, contrairement au 4-1 où les sorties étaient à 1: ce sont des étapes intermédiaires.

Calculer la précision angulaire que l'on obtiendrait avec un codage à 8 bits.

3 bits --> 45°

2³ --> 45°

2⁸ --> ?



$$2^8 - 2^3 = 2^5$$

$$\text{précision angulaire} : 45/2^5 = 1,40^\circ$$

	B2	B1	B0	S
A	0	0	0	0
B	0	0	1	0
C	0	1	0	0
D	0	1	1	0
E	1	0	0	0
F	1	0	1	0
G	1	1	0	0
H	1	1	1	0

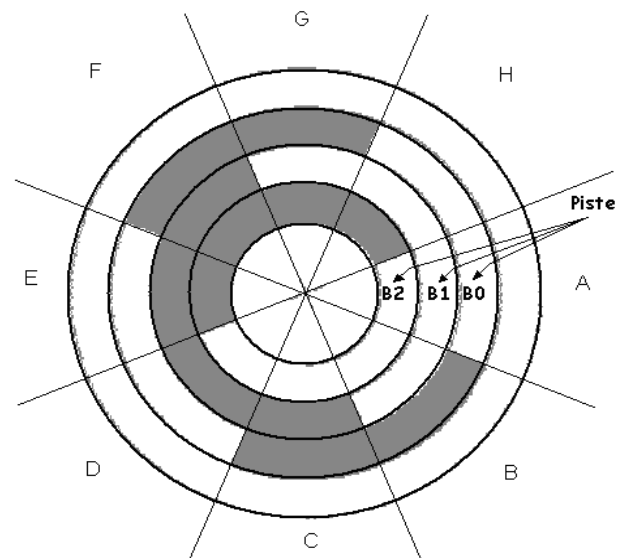
<u>POSITIONS</u>	<u>ETATS</u>
A	1
B	2
C	3
D	4
E	5
F	6
G	7
H	8

5 ANALYSE DU CODAGE ABSOLU BINAIRE (GRAY)

5.1 CODAGE 3 BITS

- Sélectionner le Mode GRAY et le Mode 1 (Mode 3 Bits)
- En tournant très lentement le disque, relever pour un tour dans le sens anti-horaire (Sens positif) tous les codes indiqués par les capteurs.

B2	B1	B0	Code
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	1
0	0	1	0
0	1	1	0
0	1	1	1
0	1	0	1
0	1	0	0
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	1
1	1	1	0



Comparer avec les résultats du codage non synchronisé (partie 4.4).

Lorsque le code est à 0, nous retrouvons les valeurs du tableau binaire du mode synchronisé (4-2).

Est-il nécessaire de synchroniser les données ?

Il n'est pas nécessaire de synchroniser les données car le code GRAY est directement donné.

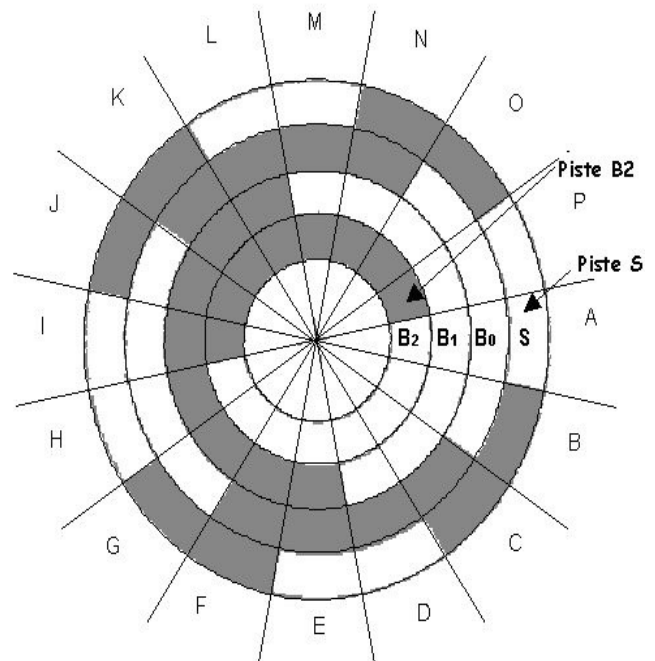
5.2 CODAGE 4 BITS

- Sélectionner le Mode GRAY et le Mode 1 (Mode 4 Bits)

- En tournant très lentement le disque, relever pour un tour dans le sens anti-horaire (Sens positif) tous les codes indiqués par les capteurs.

- Comparer la précision de position absolue de la roue utilisant le code BCD SYNCHRONISE sur 4 capteurs (B2/B1/B0/S) et le code GRAY sur 4 capteurs (B2/B1/B0/S).

B2	B1	B0	S	Code
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	1	2
0	0	1	0	3
0	1	1	0	4
0	1	1	1	5
0	1	0	1	6
0	1	0	0	7
1	1	0	0	8
1	1	0	1	9
1	1	1	1	10
1	1	1	0	11
1	0	1	0	12
1	0	1	1	13
1	0	0	1	14
1	0	0	0	15

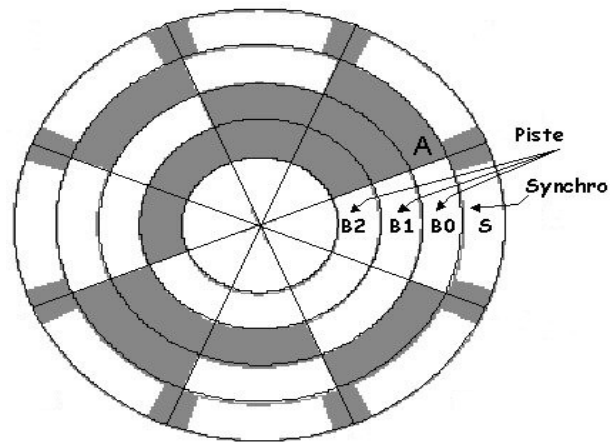


6 ANALYSE DU CODAGE INCREMENTAL

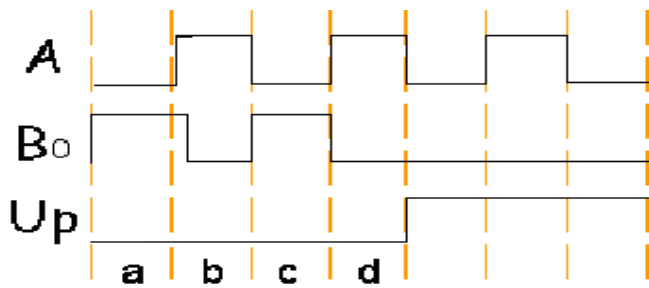
- Utilisez le disque CODE BINAIRE BCD

- Sélectionner le Mode BCD (SW4) et le Mode 2(SW3).

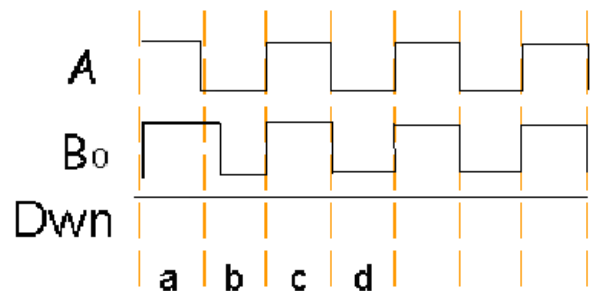
- Analyser le fonctionnement des capteurs A et B0 qui détermine le sens de variation du compteur de position relative.



- En déplaçant la roue dans un sens puis dans l'autre noter à quel moment et pour quelles configurations de l'état des capteurs A et B0 on observe une modification du sens de comptage de la position relative (Changement d'état des LED UP et DWN)



Cycle d'incrémentation



Cycle de décrémentation

- Vérifier le bon fonctionnement du bouton de remise à zéro *RESET* du compteur.

- Comparer la valeur du compteur de position relative pour un tour de roue en Mode 1 et en mode 2.

7 CONCLUSION

- Conclure en donnant les différences entre le codage **ABSOLU** et **INCRÉMENTAL**

Le codeur incrémental ne change qu'un bit à la fois, contrairement au codeur absolu, de plus, il n'a pas de période de transition.

Si une coupure de courant survient, le codeur incrémental ne saura plus où il se situe contrairement au codeur absolu.