

### Objectif :

Savoir réaliser une fonction avec des portes logiques puis écrire un programme Arduino pour les remplacer afin d'afficher sur un afficheur 7 segments la direction du vent mesurée par une girouette.

### Durée :

3x 3h  
(Modulables)

### Matériel :

Logiciel Isis Proteus – Logiciel Arduino – cours sur les portes logiques - Ordinateur connecté.

### Compétences :

C03 PARTICIPER A UN PROJET

E1 – Étude et conception de produits électroniques

E2 – Tests et essais

C04 ANALYSER UNE STRUCTURE MATÉRIELLE ET LOGICIELLE

E1 - Étude et conception de produits électroniques

E4 - Intégration matérielle et logicielle

C06 VALIDER LA CONFORMITÉ D'UNE INSTALLATION

R2 - Installation et qualification

C08 CODER

D2 - Développement et validation de solutions logicielles

### Travail à réaliser :

A travers ce TP, vous devez faire l'étude et la conception d'une girouette avec l'affichage sur un afficheur 7 segments dans quelle direction elle est orientée afin d'avoir une idée sur l'orientation du vent pour bien orienter une éolienne ou un panneau photovoltaïque.

- On limitera l'étude à 4 directions possibles.

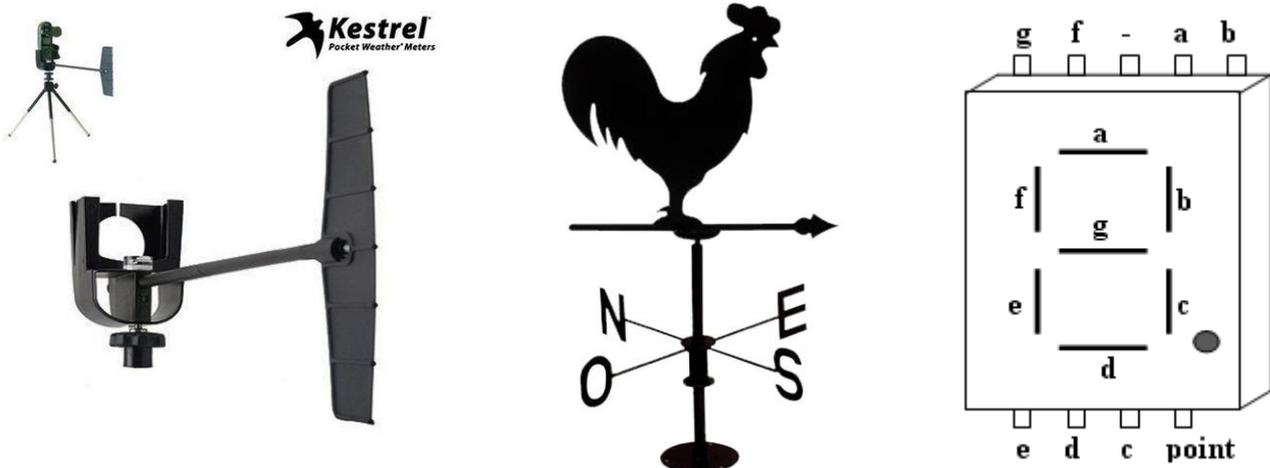
- On affichera les caractères suivants :     **n** pour le Nord

**S** : Sud

**E** : Est

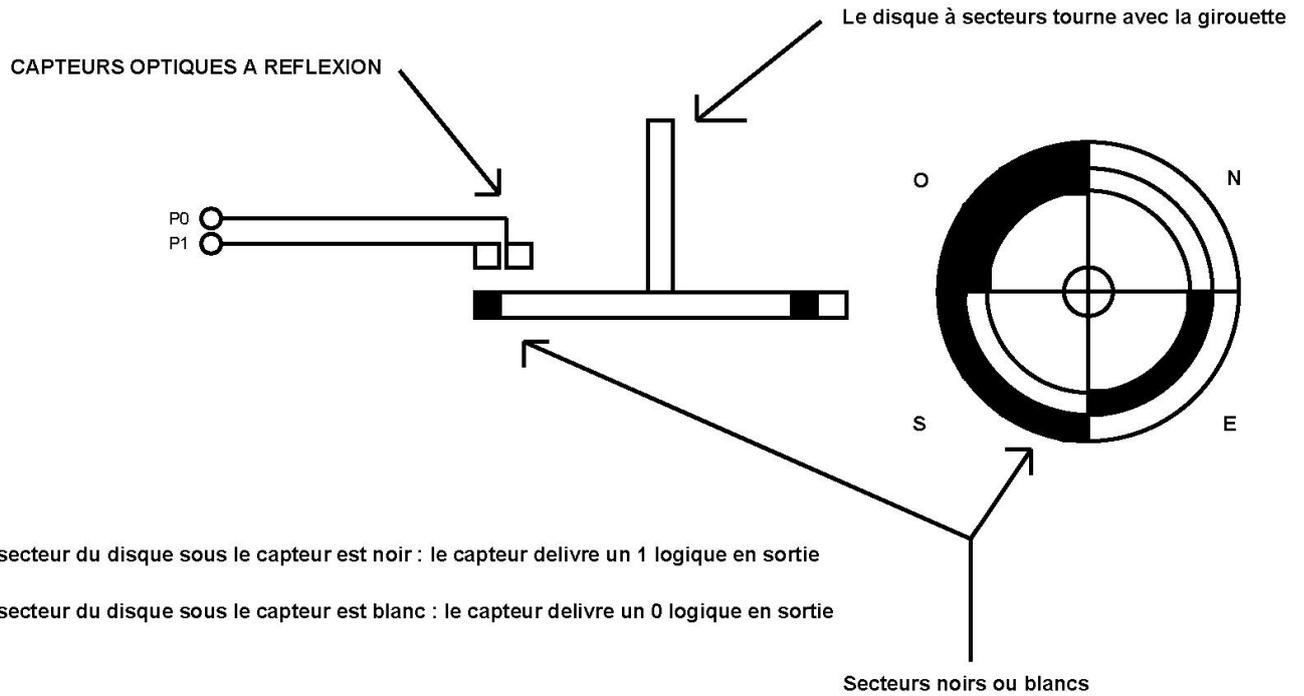
**O** : Ouest

### Schéma du système :



# 1. Etude du capteur de position :

## 1.1 Principe de fonctionnement du capteur de la girouette.



1.2 Pour chacune des 4 positions possibles remplir le tableau ci-dessous en mettant l'état des entrées (P0 et P1).

/2

Position	P0	P1
n	0	0
E	1	0
S	0	1
O	1	1

## 2. Etude de l'afficheur :

2.1 En utilisant le schéma de simulation "[Test afficheur](#)" remplir l'état des entrées en fonction du symbole à afficher (de 0 à 9) en mettant des 0 et des 1 dans le tableau ci-dessous.

/5

Symboles	Segments allumés						
	A (D0)	B (D1)	C (D2)	D (D3)	E (D4)	F (D5)	G (D6)
0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	0	0	0	0
2	1	1	0	1	1	0	1
3	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	1	0	0	1	1
5	1	0	1	1	0	1	1
6	1	0	1	1	1	1	1
7	1	1	1	0	0	0	0
8	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	0	1	1

2.2 Compléter la table de vérité ci-dessous en donnant l'état logique des sorties (D0 à D6) pour afficher les 4 bons caractères en fonction de la position de la girouette.

/4

Symboles	Segments allumés						
	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
n ou ( $\cap$ )	0 (1)	0 (1)	1	0	1	0 (1)	1 (0)
E	1	0	0	1	1	1	1
S = (5)	1	0	1	1	0	1	1
O = (0)	1	1	1	1	1	1	0

2.3 Chaque Del de l'afficheur consomme un courant de 10 mA ( $I_f$ ) sous une tension de 1,5V ( $V_f$ ). Calculez la valeur des résistances pour l'afficheur puis donnez la valeur normalisée et les couleurs normalisées des résistances pour la série E24. ([Aide dimension résistance afficheur 7s](#)).

$$R = (U_{\text{alim}} - V_f) / I_f = (5 - 1,5) / 0,01 = 350 \Omega$$

/1

Valeur normalisée : 330  $\Omega$

Couleurs : Orange, orange, marron, or

/1

### 3. Réalisation du schéma logigramme :

3.1 En vous aidant du cours sur les "Fonctions logiques" et du fichier Proteus "[Fonctions logiques élémentaires](#)", écrire les 7 équations pour les 7 sorties.

/7

Sorties ou DEL	Equations logiques	
D0	Pour un grand N ( $\cap$ ) : $D0 = 1$	Pour un petit n, porte OR : $D0 = P0 + P1$
D1	Pour un grand N ( $\cap$ ), porte XNOR : $D1 = P1 \oplus P0$	Pour un petit n, porte AND : $D1 = P0 . P1$
D2	Portes XNOR et OR : $D2 = (P1 \oplus P0) + P1$	Porte OR : $D2 = \overline{P0} + P1$
D3	Porte OR : $D3 = P1 + P0$	Porte OR : $D3 = P0 + P1$
D4	Portes XNOR et OR : $D4 = (P1 \oplus P0) + P0$	Porte OR : $D4 = P0 + \overline{P1}$
D5	Pour un grand N ( $\cap$ ) : $D5 = 1$	Pour un petit n, porte OR : $D5 = P0 + P1$
D6	Pour un grand N ( $\cap$ ), porte XOR : $D6 = P1 \oplus P0$	Pour un petit n, porte OR ou NAND : $D6 = \overline{P0} + \overline{P1}$ ou $D6 = \overline{P0 . P1}$

3.2 Proposer un schéma dans le "[Document réponse](#)" pour réaliser la fonction demandée avec des portes logiques, ne pas oublier de remplacer les valeurs des résistances. Pour placer les portes logiques, faire un copier-coller à chaque fois que vous avez besoin d'une porte logique.

Simuler votre schéma et le faire valider quand ça vous semble bon. Imprimez-le.

*Pour l'impression, sélectionnez dans l'onglet "Fichier", "Imprimer projet" puis dans la fenêtre qui s'ouvre sélectionnez dans "Echelle", "Ajuster à la page" et dans "Orientation page", le mode 'Paysage' puis valider par OK.*

/4

### 4. Réalisation Arduino :

4.1 Compléter le schéma Proteus "[Câblage Arduino segment](#)" pour réaliser la fonction demandée, ne pas oublier de remplacer les valeurs des résistances pour l'afficheur, imprimez-le.

4.2 **Faire valider.**

/2

4.3 Ecrire un programme sur Arduino afin d'afficher les 4 positions du capteur.

4.4 Faire le test et le faire valider quand ça vous semble bon.

/2

4.5 Pour que l'installation fonctionne correctement, quel est la première chose à faire avant de mettre en fonction de dispositif ? Justifiez votre réponse.

/2

Il faut placer la girouette en position Nord puis, l'orienter le tout vers le Nord.