

CORRECTION

| | | | |
|--|---|--------------------------------------|--------|
| Section : S | Option : Sciences de l'ingénieur | Discipline : Génie Électrique | |
| Mesure de la vitesse du vent | | | |
| Domaine d'application : Traitement du signal | Type de document : Synthèse de T.P. | Classe : Première | Date : |

I - Rappel du besoin auquel répond le store automatisé Somfy

La manipulation journalière des stores est fastidieuse. De plus en cas d'absence de l'opérateur, le store peut se détériorer lors d'une rafale de vent. La commande automatique permet par l'information des capteurs de vent et du soleil une utilisation rationnelle et fiable du store.

Le store SOMFY permet une protection solaire en tenant compte de l'intensité du vent et de la luminosité.

Si la lumière solaire dépasse un certain seuil d'intensité le store descend. Si l'intensité lumineuse diminue en dessous d'un autre seuil pendant une période réglable [afin d'éviter un va et vient incessant au passage de nuages clairsemés], le store remonte.

L'installation est protégée contre le vent grâce à une mesure de son intensité qui induit une remontée du store, dont la prise en compte est aussi retardée légèrement pour ne pas réagir aux très courtes rafales.

Une commande manuelle permet une intervention de l'utilisateur, mais la prise en compte du vent est prioritaire sur la commande manuelle, ainsi que sur la prise en compte de la luminosité.

La matière d'œuvre du système est : *l'ensoleillement*

Cette matière d'œuvre est de type matière énergie information

La valeur ajoutée du système est : *une diminution*

Cette valeur ajoutée est de type déplacement transformation stockage

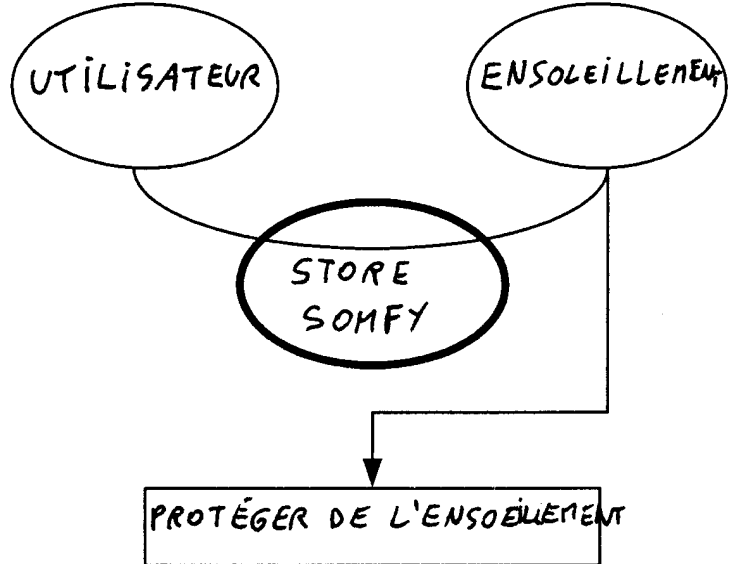


Figure 1 : diagramme bête à cornes du store Somfy

II - Grandeurs d'entrée et de sortie du système

II - 1 - Structure fonctionnelle

Le schéma suivant rappelle l'organisation fonctionnelle du store Somfy, ainsi que ses grandeurs d'entrée et de sortie :

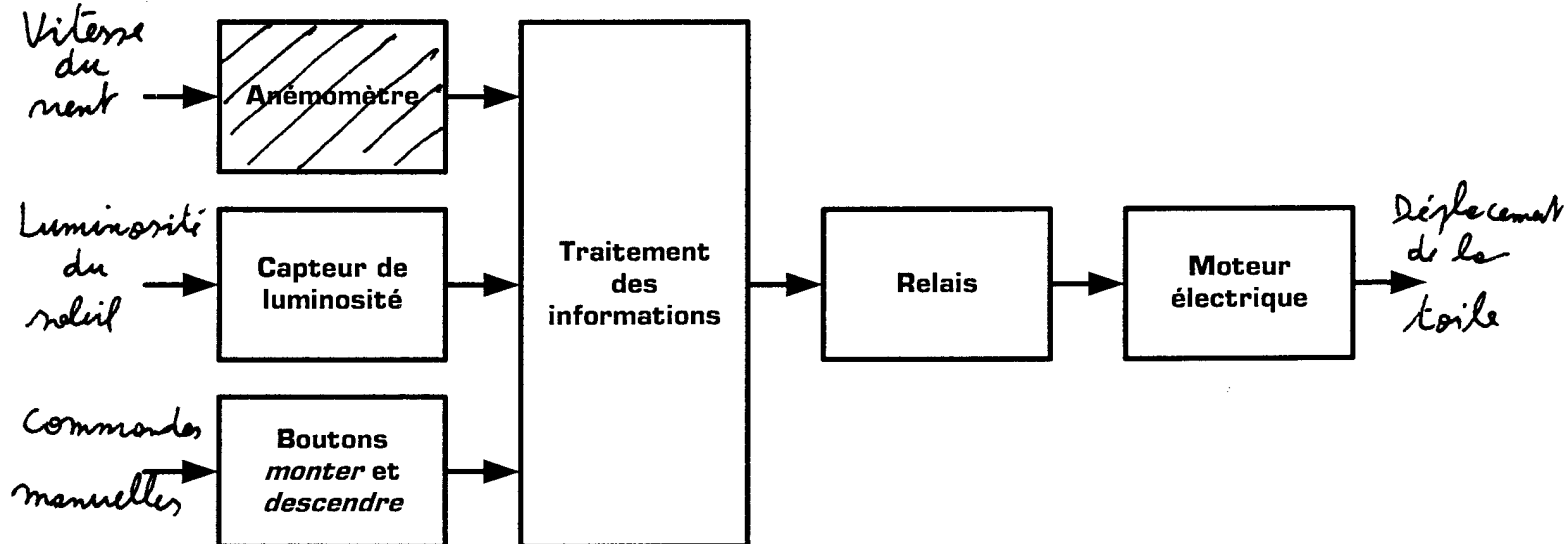
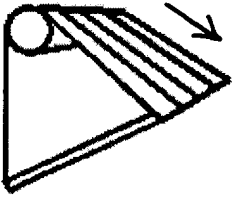


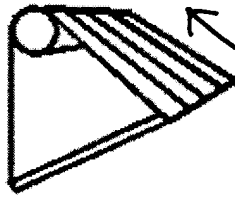
Figure 2 : organisation fonctionnelle du système

II - 2 - Principe de priorité dans la prise en compte des évènements

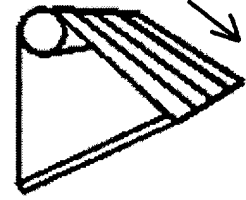
Le système électronique du store donnera l'ordre de monter, de descendre, ou de maintenir la toile dans sa position actuelle en fonction de l'état de 3 évènements détectés : la **présence du vent**, la **présence du soleil**, et les **commandes manuelles**. Dans chacun des six cas proposés ci-dessous, dessinez une flèche indiquant le sens de déplacement de la toile en fonction de l'état des 3 évènements détectés par le système :



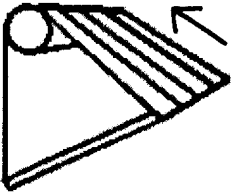
Etat du vent : **absent**
Etat du soleil : **présent**
Bouton enfoncé : **aucun**



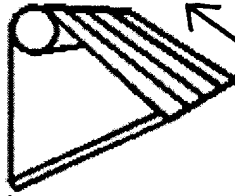
Etat du vent : **présent**
Etat du soleil : **absent**
Bouton enfoncé : **aucun**



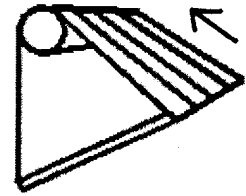
Etat du vent : **absent**
Etat du soleil : **absent**
Bouton enfoncé : **descendre**



Etat du vent : **absent**
Etat du soleil : **présent**
✗ Bouton enfoncé : **monter**



✗ Etat du vent : **présent**
Etat du soleil : **absent**
Bouton enfoncé : **descendre**

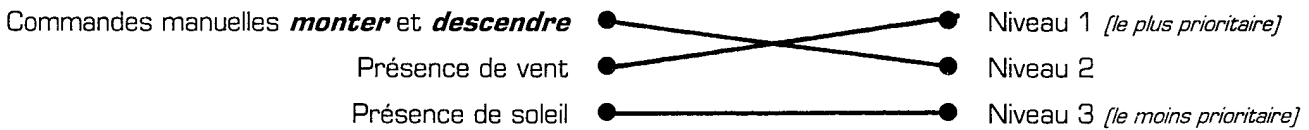


✗ Etat du vent : **présent**
Etat du soleil : **présent**
Bouton enfoncé : **aucun**

Reliez ci-dessous chacun des 3 évènements proposés à son niveau de priorité :

Evènement :

Niveau de priorité :



Remarque concernant la priorité des évènements : *l'évènement le plus prioritaire est le vent ; | lorsqu'il souffle, | le système monte le store | et ignore totalement le soleil et les commandes manuelles.*

III - Mesure de la vitesse du vent

III - 1 - Principe de fonctionnement de l'anémomètre

III - 1 - 1 - Rôle de l'anémomètre

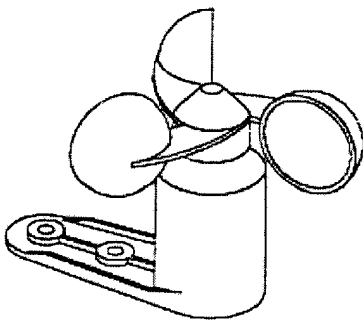


Figure 3 : l'anémomètre

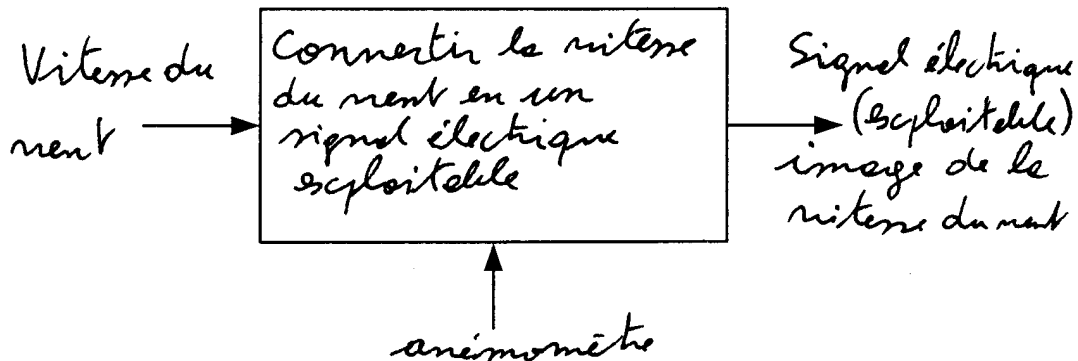
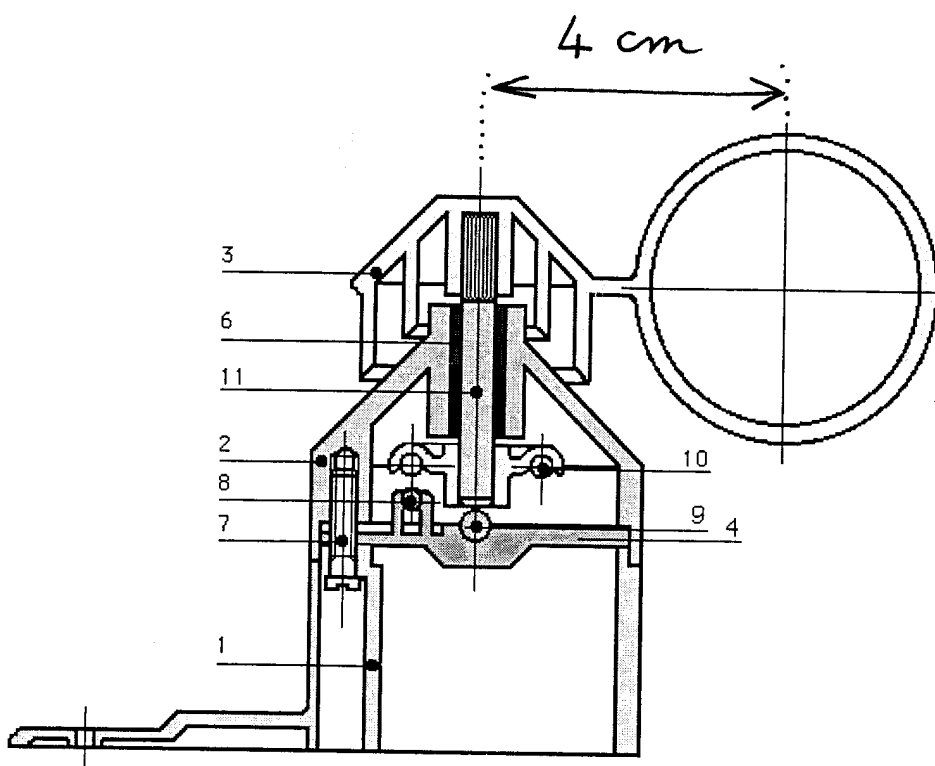


Figure 4 : actigramme de l'anémomètre

La girouette [partie mobile de l'anémomètre : élément 3 + élément 11 sur la Figure 5 page 3], sous l'effet du vent, tourne et entraîne en rotation l'élément 5 sur lequel sont fixés deux aimants [éléments 10]. Ces aimants passent au-dessus d'un Interrupteur à Lames Souples [I.L.S. : élément 8]. A la sortie de l'anémomètre on obtient alors un signal électrique rectangulaire dont la fréquence [nombre d'impulsions par seconde] est proportionnelle au nombre de tours par seconde de la girouette, et donc à la vitesse du vent.



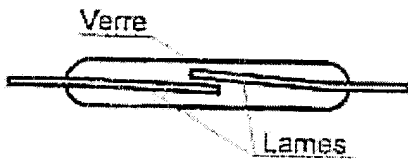
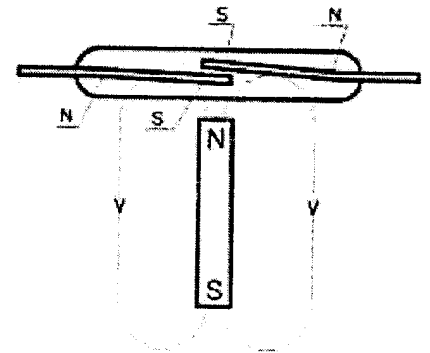
Nomenclature succincte

- 1 - corps
- 2 - chapeau
- 3 - girouette
- 4 - support ILS
- 5 - support aimant
- 6 - coussinet
- 7 - vis
- 8 - I.L.S.**
- 9 - bille
- 10 - aimant**
- 11 - axe

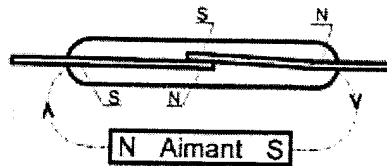
Figure 5 : les 11 éléments principaux de l'anémomètre

III - 1 - 2 - Rappel concernant l'I.L.S.

Comme le montre les 3 cas suivants, un I.L.S. [Interrupteur à Lames Souples] est un interrupteur dont l'état [Ouvert ou Fermé] est commandé par la présence ou l'absence d'un aimant à proximité :



Un I.L.S. est composé de deux lames souples dans un petit boîtier de verre

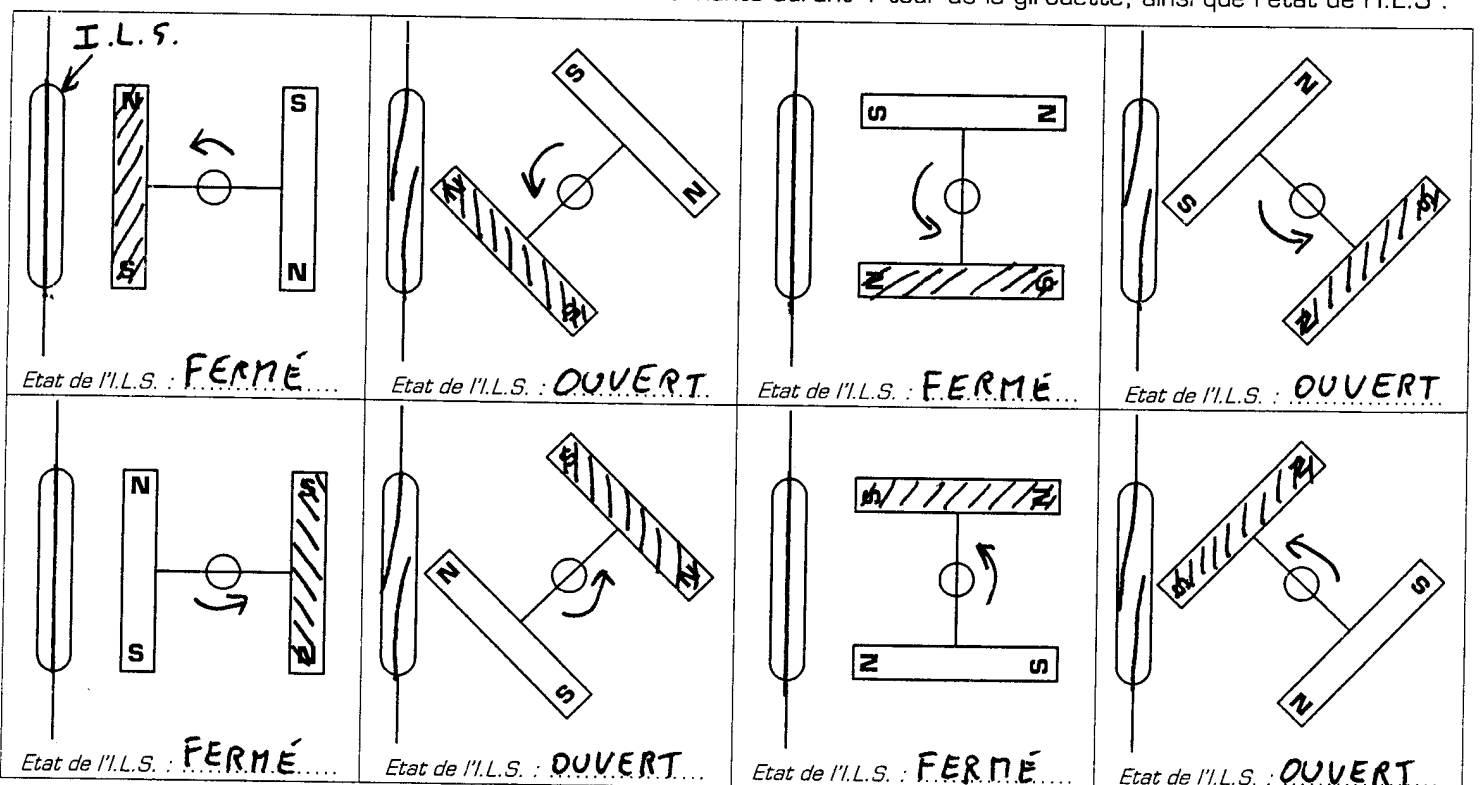


Les lames se touchent si elles sont soumises chacune à un pôle de l'aimant différent [Nord et Sud] : l'I.L.S. est **fermé**

Les lames se touchent pas si elles ne sont pas soumises chacune à un pôle opposé [ou en l'absence de l'aimant] : l'I.L.S. est **ouvert**

III - 1 - 3 - Décomposition du mouvement des aimants pendant 1 tour de la girouette :

Les 8 figures suivantes montrent le mouvement des aimants durant 1 tour de la girouette, ainsi que l'état de l'I.L.S. :



On en déduit que : L'anémomètre génère 4 impulsions / sur son signal de sortie / chaque fois que la girouette effectue 1 tour. Roue à 4 dents

III - 2 - Analyse du signal issu de l'anémomètre

L'observation à l'oscilloscope de la sortie de l'anémomètre a donné le signal de la Figure 6, le vent étant simulé par le ventilateur :

Calibres de l'oscilloscope :
 Base de temps : 20 ms/div Sensibilité verticale : 10V/div

Caractéristiques significatives du signal :

Période : T = 60 ms
 Fréquence : f = 16,7 Hz
 Nombre d'impulsions par seconde : 16,7

Vitesse de rotation de la girouette (en tr.s⁻¹): $\div 4$

V_{girouette} = 4,18 tr.s⁻¹

Vitesse linéaire du vent (en km.h⁻¹): $\times \frac{2\pi R \times 3600}{1000} = 9,905$

V_{vent} = 3,78 km.h⁻¹

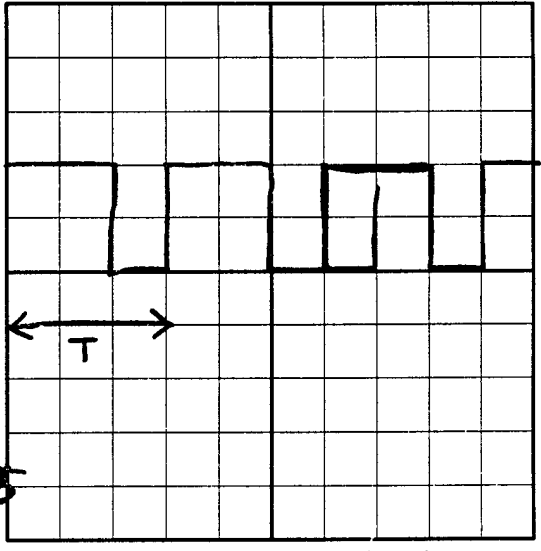


Figure 6 : signal issu de l'anémomètre

III - 3 - Applications numériques

On étudie maintenant l'anémomètre dans le cadre d'un fonctionnement réel, où le store est installé à l'extérieur et soumis à différentes vitesses de vent. Complétez le tableau suivant correspondant à 6 vitesses du vent différentes :

| | | | | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Vitesse du vent (en km.h ⁻¹) | 20 | 30 | 50 | 70 | 110 | 135 |
| Vitesse de rotation de la girouette (en tr.s ⁻¹) | 22,2 | 33,3 | 55,5 | 77,7 | 122,1 | 150 |
| Fréquence du signal issu de l'anémomètre (en Hz) | 88,8 | 133 | 222 | 311 | 488 | 600 |
| Période du signal issu de l'anémomètre (en s) | 11,3.10 ⁻³ | 7,51.10 ⁻³ | 4,50.10 ⁻³ | 3,22.10 ⁻³ | 2,05.10 ⁻³ | 1,67.10 ⁻³ |

On a relevé à l'oscilloscope les valeurs suivantes pour la période du signal issu de l'anémomètre. On recherche quelle était la vitesse du vent qui soufflait sur la girouette dans chacun des cas. Complétez pour cela le tableau suivant :

| | | | | | | |
|--|------|------|------|------|-------|-------|
| Période du signal issu de l'anémomètre (en ms) | 22.6 | 9.01 | 3.59 | 2.83 | 1.88 | 1.51 |
| Fréquence du signal issu de l'anémomètre (en Hz) | 44,2 | 111 | 279 | 353 | 532 | 662 |
| Vitesse de rotation de la girouette (en tr.s ⁻¹) | 11,1 | 27,8 | 69,8 | 88,3 | 133 | 166 |
| Vitesse du vent (en km.h ⁻¹) | 10,4 | 25,2 | 63,7 | 80,4 | 120,4 | 150,7 |

Retrouvez d'autres cours sur le site ressource

www.gecif.net

Téléchargez librement sur Gecif.net :

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**