

Exercice 1

Afin d'acquérir la vitesse d'un moteur, on utilise un codeur incrémental solidaire à son arbre de rotation. Le codeur est constitué d'un disque, ayant 4 trous équidistants, qui tourne entre une photodiode D et un phototransistor T (figure 1a).

Le capteur délivre une tension U_1 périodique dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation du moteur (figure 1b)

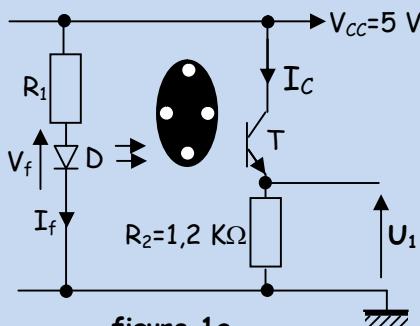


figure 1a

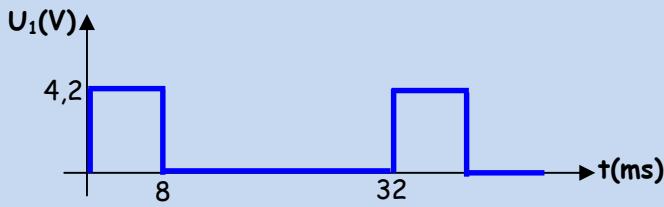


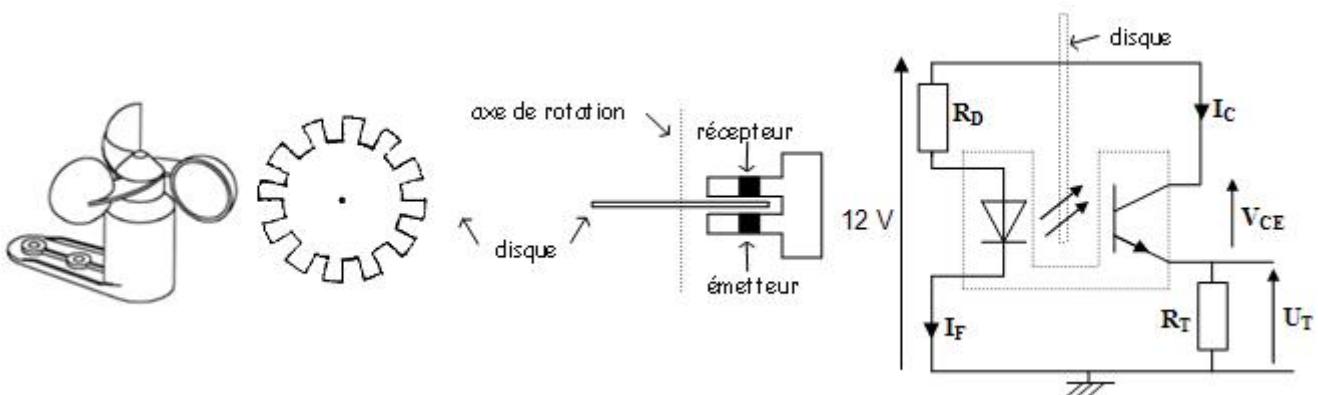
figure 1b

- Que vaut la tension U_1 lorsque la partie opaque est devant la photodiode ?
- Calculer la valeur de la résistance R_1 pour $I_f=10 \text{ mA}$ et $V_f=1.2 \text{ V}$.
- Calculer, lorsque le flux lumineux n'est pas interrompu, la valeur du courant I_c et celle de la tension V_{CE} .
- Relever, du graphe $U_1=f(t)$, la période T de la tension U_1 puis en déduire sa fréquence F .
- Etablir l'expression de la fréquence de rotation N (tours/min) en fonction de la fréquence F .
- Calculer N pour la valeur de F calculée précédemment.

Exercice 2

Un anémomètre est un dispositif permettant de mesurer la vitesse du vent. Il est composé d'une étoile à 3 branches à godets et d'un détecteur optique à occultation (capteur optique à fourche).

L'axe de rotation de l'étoile est solidaire à un disque de 12 encoches placé entre les bornes d'une fourche optique qui est constituée d'un émetteur (diode électroluminescente) et un récepteur (phototransistor).



- On désire, lorsque le transistor est passant, obtenir le point de fonctionnement $I_c=30 \text{ mA}$ et $V_{CE}=0.2 \text{ V}$.
- Calculer la valeur de la résistance R_T et celle de la tension U_T .
- On choisit $R_T=390 \Omega$. Calculer la nouvelle valeur du courant I_c pour la même valeur de la tension V_{CE} .
- Calculer la valeur du courant I_F sachant que $I_c/I_F=150 \%$.
- Calculer la valeur de la résistance R_D pour avoir $V_F=1.8 \text{ V}$. Faire le choix d'une valeur normalisée (E12).
- Quel est l'état du transistor lorsque le faisceau lumineux est occulté ?
- En déduire alors les valeurs du courant I_c , de la tension V_{CE} et de la tension U_T .
- Tracer l'allure de la tension $U_T(t)$ pour un tour du disque.

5. Montrer que la fréquence de rotation N (tours/s) du disque en fonction de la fréquence F de la tension U_T s'écrit : $N=F/12$.

6. La fréquence de rotation N en fonction de la vitesse du vent V est représentée par la figure ci-contre.

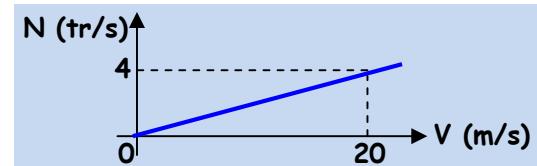
61. Donner l'équation qui relie N à V .

62. En déduire alors que $V=(5/12)*F$

63. Vérifier que la vitesse V (Km/h) s'écrit : $V=1,5*F$

64. Calculer V lorsque la période T de la tension U_T vaut 40 ms.

65. Calculer V_{max} mesurable par le dispositif sachant que $F_{max}=100$ Hz.

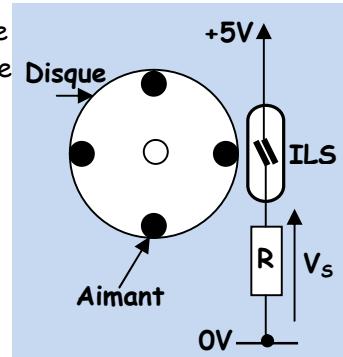


Exercice 3

Le captage de la position angulaire d'une antenne parabolique s'effectue à l'aide d'un capteur **ILS** (Interruuteur à Lames souples), placé au voisinage d'un disque solidaire à l'axe du motoréducteur. Sur ce disque sont placés quatre aimants permanents comme l'indique la figure ci-contre.

Un **ILS** est un capteur de proximité constitué de deux lames souples en acier scellées dans un tube de verre. Le contact formé par les deux lames se ferme lorsque le capteur est en face d'un aimant (voir figure ci-contre).

La rotation du moteur provoque la génération d'une trame d'impulsions dont le nombre est représentatif de l'angle parcouru par la parabole par rapport à une position de référence.



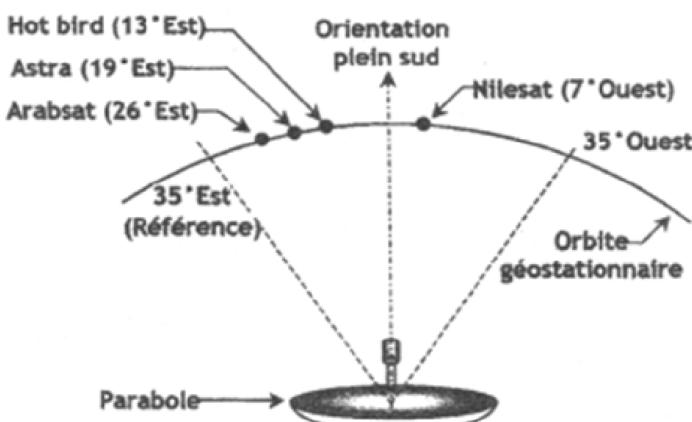
1. Tracer l'allure du signal $V_s(t)$ pour un tour du disque.

2. Quel est l'angle minimal θ_{min} qu'on peut détecter par ce capteur sachant qu'un tour du disque correspond à un angle de $1,2^\circ$?

3. Chaque impulsion générée par le capteur incrémente la position actuelle de l'antenne si cette dernière tourne vers l'Ouest et la décrémente dans le cas contraire.

31. En prenant 35° Est comme position de référence et en s'aidant du graphique de la figure ci-dessous, compléter le tableau ci-dessous.

32. La course de la parabole est limitée entre 35° Est et 35° Ouest. Déterminer alors le nombre de bits n nécessaire pour coder la position de la parabole.



Satellite	Position par rapport au sud	Position angulaire par rapport à 35° Est	Nombre d'impulsions par rapport à 35° E (Position actuelle)
Limite Est	35° Est	0°	0
Arabsat	26° Est	9°	30
Hotbird	13° Est		
Nilesat	7° Ouest		
Limite Ouest	35° Ouest	70°	233