

TD cours Commande à deux seuils

A. Commande de la mise en marche d'un système de chauffage solaire d'une piscine

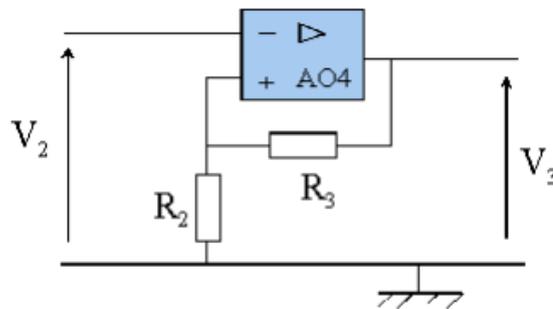
Une pompe permet de faire circuler l'eau de la piscine à travers des panneaux solaires (simples tuyaux noirs) placés sur le toit du bâtiment. L'énergie solaire réchauffe l'eau des panneaux qui retourne ensuite dans la piscine.

Un montage électronique contrôle la mise en marche de la pompe. Le but de ce montage est d'actionner la pompe si l'ensoleillement est suffisant (éclairage supérieur à E_m) et de le stopper lorsque l'ensoleillement devient trop faible (éclairage inférieur à E_a).

Pour contrôler l'ensoleillement, on utilise une photorésistance $R(E)$, résistance dont la valeur dépend de l'éclairage E dans un montage non étudié ici.

A la sortie de ce montage, on obtient $V_2=2V$ pour $E=E_m$ et $V_2=-2V$ pour $E=E_a$

On ajoute enfin le montage ci-dessous.



1) Quel est le nom de ce montage ?

2) Expliquer le fonctionnement de ce montage en traçant sur une courbe la valeur de la tension de sortie V_3 en fonction de la tension d'entrée V_2 . On donnera l'expression des valeurs particulières de V_2 .

La pompe se met en marche si la tension V_3 reçue sur le boîtier de commande est négative et inférieure à $-5V$.

3) Préciser comment choisir le rapport R_3/R_2 pour que la pompe s'allume pour une luminosité E_m et s'éteigne lorsque la luminosité est E_a .

4) Le système fonctionne normalement le jour mais se met accidentellement en marche la nuit car la photorésistance se trouve proche d'un éclairage à tubes néons (éclairage E_p et fréquence 100 Hz). Proposer une modification du montage pour remédier à ce problème.

B. Éolienne

Une éolienne est destinée à produire de l'énergie électrique à partir de l'énergie cinétique du vent. En effet le vent fait tourner les pales de l'éolienne qui entraînent une génératrice alimentant une installation électrique. Il est alors nécessaire de prévoir un stockage de l'énergie afin de pourvoir aux besoins de l'installation en cas de vent insuffisant, la génératrice est donc branchée en parallèle sur une batterie d'accumulateurs.

Le dispositif possède alors un interrupteur qui permet d'alimenter l'installation, par la génératrice si le vent est suffisant, par la batterie si le vent est insuffisant. Pour commander l'interrupteur on utilise le montage suivant où l'amplificateur opérationnel (supposé idéal) fonctionne en régime saturé et sa tension de saturation vaut $V_{\text{sat}} = 12 \text{ V}$. V_{ref} est une tension de référence positive.

1. Déterminer et tracer le cycle associé à la caractéristique de transfert, v_s en fonction de v_e en faisant apparaître le sens de parcours.
2. On utilise ce montage pour commander un interrupteur. Le comparateur bascule de $+V_{\text{sat}}$ à $-V_{\text{sat}}$ lorsque v_e atteint $u_0 = 2,3 \text{ V}$ par valeur supérieure. Quelle valeur faut-il donner au rapport R_1/R_2 pour qu'après une ouverture, l'interrupteur ne se referme que lorsque v_e atteint $u_0 = 11,2 \text{ V}$ par valeur inférieure ?
3. En déduire la valeur qu'il faut choisir pour V_{ref} .

