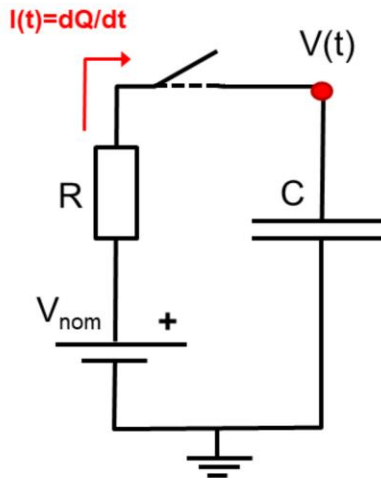


Exercice E.14.1: Transfert d'énergie vers une capacité



Considérez le schéma ci-contre:

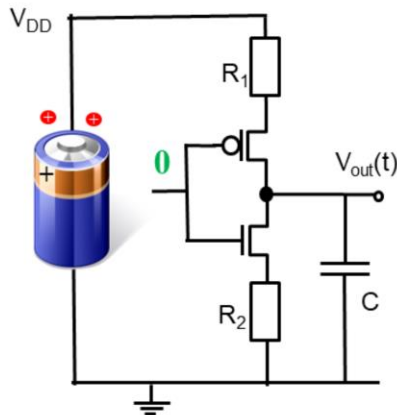
- 1) Calculez la charge Q_0 transférée sur la capacité C à l'équilibre final.
- 2) Calculez l'énergie E_{pile} de cette charge Q_0 lorsqu'elle est encore stockée dans la pile.
- 3) Calculez l'énergie E_{capa} de cette charge Q_0 après son transfert sur la capacité.
- 4) Calculez l'énergie E_{ohm} dissipée dans la résistance R lors du transfert.

Nous voulons étudier le transport et la perte d'énergie lorsqu'une capacité est chargée à partir d'une pile. En début d'expérience la capacité est déchargée et la pile n'est pas connectée (switch ouvert). Au temps $t=0$, le switch est soudainement fermé et la capacité se charge. Nous supposons que la tension sur la pile ne varie pas et que les charges en réserve sont amplement suffisantes pour charger la capacité C .

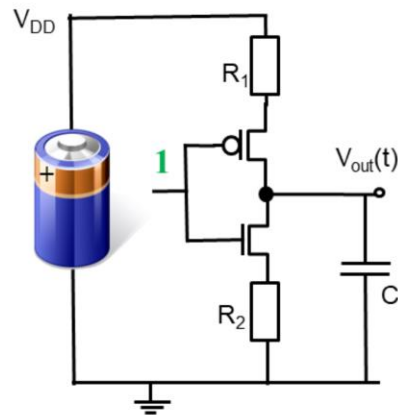
- 1) Lorsque l'équilibre est atteint, calculez la charge Q_0 transférée sur la capacité.
- 2) Quelle était l'énergie de cette charge lorsqu'elle était encore dans la pile (avant le temps $t=0$). Utilisez l'énergie d'un électron à tension V , donnée par $q.V$
- 3) Après le transfer, quelle est l'énergie de cette charge Q_0 dans la capacité ? Vous devez tenir compte que la tension sur la capacité varie, les premières charges transférées arrivent sur la capacité avec une tension proche de 0, les dernières à une tension V_{nom} . Il faut intégrer la puissance $P=V.I=V.dQ/dt$.
- 4) Calculez l'énergie dissipée dans la résistance R . Il faut pour cela intégrer la puissance $P=\Delta V.dQ/dt$ avec ΔV représentant la chute de tension sur la résistance. Comparez en fin d'expérience, l'énergie stockée sur la capacité et l'énergie dissipée dans la résistance.

Exercice E 14.2: Pertes dynamiques dans un inverseur CMOS

Chargement



Déchargement



Appliquez les résultats pour la consommation d'énergie d'un inverseur CMOS

5) Combien et quand l'énergie est-elle dissipée ?

6) Quelle est l'influence de R_1 et R_2 ?

Sur la base des résultats précédents, analysez la consommation dynamique d'énergie d'un inverseur CMOS.

5) Comment la dissipation d'énergie dépend des résistances du PMOS et du NMOS ?

6) Les deux résistances ont-elles des influences sur d'autres caractéristiques de l'inverseur ? Lesquelles ?