

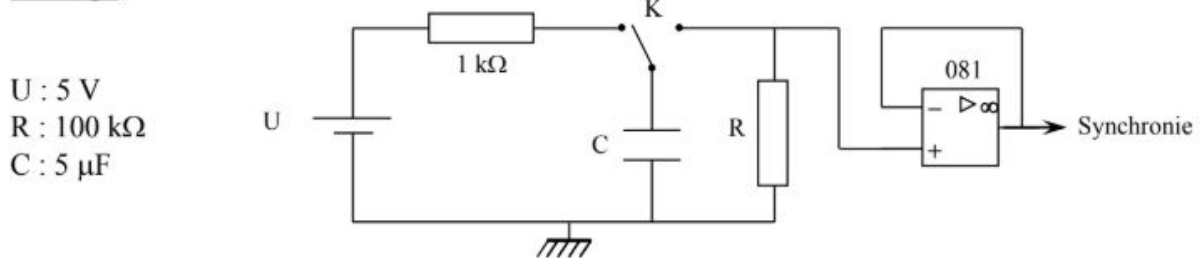
# M19 : Effets Capacitifs

Introduction : Effet capacitif correspond à l'aptitude d'un composant (ou de la matière) à stocker des charges sous l'effet d'une différence de potentiels. Les condensateurs sont bien connus pour ça.

## I - Charge emmagasinée par un condensateur.

Pour un condensateur, la théorie donne  $Q = CU$ , donc la capacité d'un condensateur est une simple constante de proportionnalité. Le but va être de vérifier cette relation et de mesurer  $C$  pour un condensateur en s'intéressant à sa décharge. Se reporter au I.2 du poly :

Montage :



Le choix des composants est expliqué dans le Poly. L'AOP est ici un suiveur de tension, comme aucun courant en entrée, pas de perturbation à cause de la mesure.

En préparation (+1 fois à l'oral), on effectue la mesure de  $q$  par intégration (CF Poly) pour plusieurs  $U$  et on observe bien la proportionnalité. Le coefficient directeur correspond à  $C$ . On compare avec la valeur lue au RLC-mètre.

Si on veut, on peut enchaîner sur l'énergie stockée par un condensateur (I.4 du poly). Pas forcément très difficile à mettre en place et peu étoffer un peu le montage.

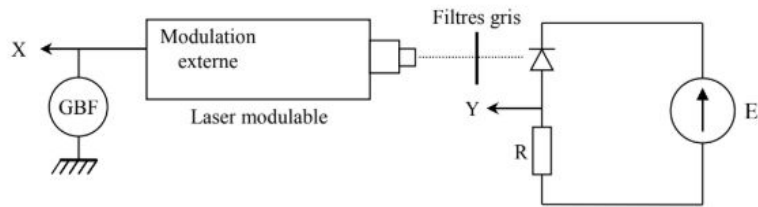
L'effet capacitif ne se trouve pas uniquement dans les condensateurs, Maryline avait choisi de le présenter dans le cas d'une photodiode (l'avantage c'est que ça sert aussi pour le montage 12) .

## II - Temps de réponse d'une photodiode.

Se reporter au I.6 du montage 12 : **Photorécepteur**. Explique bien d'où provient l'effet capacitif.

Montage :

On utilise une diode laser modulée en tout ou rien par un GBF ( $f = 1 \text{ kHz}$ ). On peut aussi prendre une LED rouge alimentée par un GBF via une résistance de  $1 \text{ k}\Omega$  (cf. [I], p. 69).



Dans notre cas, on a un temps de réponse de  $\tau = RC_{\text{ph}}$ . La particularité est que cette capa dépend de la tension au borne de la photodiode (polarisée en inverse). Le poly 12 est bien détaillé. On peut vérifier si le temps de réponse que l'on étudie n'est pas limité par la source lumineuse (I.6.1), qui nous permet de mesurer un C pour un E donné. On peut ensuite chercher à voir l'évolution de la capacité de la photodiode avec la tension avec E.

Dans le poly,  $V_{\text{contact}}$  correspond à la tension que l'on mesure pour la photodiode sans appliquer de tension E, c'est la tension "intrinsèque" de la jonction PN.

Discuter sur rapidité et sensibilité, ce qui peut faire la force mais aussi la faiblesse de l'effet capacitif de notre photodiode.

### III - Manipulation supplémentaire (pas faites par Maryline).

On peut aussi s'intéresser à la mesure de la capacité dans une bobine d'induction (III.2.1 du poly 19) ou dans un câble Coaxial (III.4). Cette deuxième manip peut ressembler à une manip surprise qu'on peut avoir donc intéressant de le refaire !

Il serait aussi possible de faire un capteur de position (IV du poly 19) mais pas évident.