

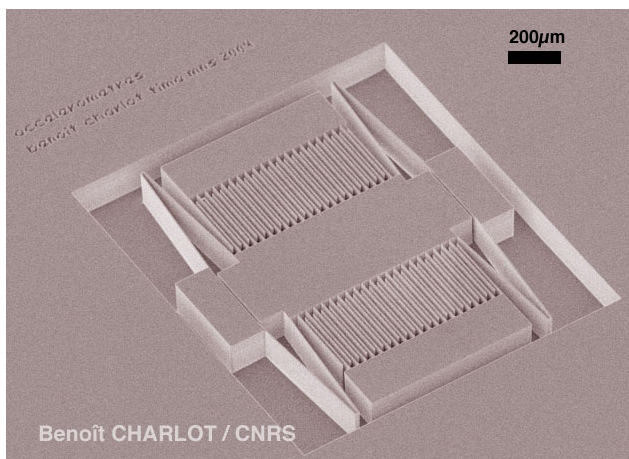
## TP6 – Mesure de l'épaisseur d'une feuille de papier

Amener une clé USB, une paire de ciseaux et du ruban adhésif.

### Objectifs

- Mesurer une tension à l'oscilloscope numérique.
- Obtenir un signal de valeur moyenne, de forme, d'amplitude et de fréquence données.
- Gérer, dans un circuit électronique, les contraintes liées à la liaison entre les masses.
- **Réaliser l'acquisition d'un régime transitoire pour un circuit linéaire du premier ordre dans un circuit comportant une ou deux mailles et analyser ses caractéristiques.**

### Capteurs capacitifs



Les capteurs capacitifs sont largement utilisés pour leur robustesse et leur simplicité de fabrication. Ils permettent des mesures très sensibles de déplacement, d'épaisseur ou encore de niveau. L'image ci-contre montre un accéléromètre, formé de deux condensateurs interdigités (en forme de peignes imbriqués). Quand le dispositif est mis en mouvement, les dents des peignes se rapprochent ou s'éloignent ce qui modifie la capacité du condensateur. Sa mesure permet finalement de déterminer l'accélération à laquelle est soumis le système.

### Mesure de l'épaisseur d'une feuille de papier

L'objectif est la **mesure de l'épaisseur d'une feuille de papier**.

#### Consignes :

- la rédaction du compte-rendu s'appuiera sur l'aide fournie (Doc. 2) ;
- les résultats seront accompagnés de leur incertitude-type ;
- une comparaison quantitative entre **deux méthodes de mesure** est attendue.

#### Matériel :

- GBF ;
- oscilloscope ;
- boîtes à décade de résistance ;
- feuilles de papier ;
- feuille d'aluminium alimentaire ;
- pinces crocodiles ;
- fils et adaptateurs.

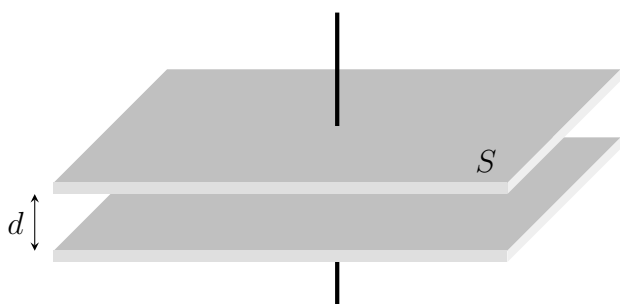
## Documents

### Document 1 – Capacité d'un condensateur plan

La capacité  $C$  d'un condensateur plan est donnée par la relation :

$$C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{S}{d},$$

où  $S$  est la surface en regard,  $d$  la distance entre les deux armatures,  $\varepsilon_0 \approx 8,85 \times 10^{-12} \text{ F} \cdot \text{m}^{-1}$  la permittivité diélectrique du vide et  $\varepsilon_r$  la permittivité relative du matériau isolant situé entre les armatures (cf. tableau ci-dessous).



Matériau	Permittivité relative $\varepsilon_r$
air	1,000 6
papier	$\sim 2$
polypropylène	2,2
plexiglas	3,3
caoutchouc	4
quartz	4,5
mica	$\sim 6$

### Document 2 – Aide à la rédaction du compte-rendu

- Problématisation** : identifier le problème à résoudre et le formuler sous la forme d'une problématique en utilisant le vocabulaire scientifique adapté.
- Hypothèse** : formuler une hypothèse justifiée : « Je pense que ... car ... ».
- Protocole** : mettre en place un protocole pour vérifier l'hypothèse et répondre à la problématique ou l'objectif donné, en commençant par une brève description (en quelques lignes) de ce qu'il est prévu de faire. Le protocole peut ensuite contenir :
  - une ou plusieurs expériences, qui devront s'accompagner :
    - d'une liste du matériel ;
    - de schémas, clairs et légendés ;
    - d'observations et/ou de mesures associées à leurs incertitudes.
  - un ou des calculs, qui devront être présentés en donnant :
    - la loi, le modèle utilisé et la formule littérale associée ;
    - les conversions ;
    - le résultat de l'application numérique.
  - un raisonnement, une étude de documents, etc.
- Conclusion** : elle apporte la réponse au problème étudié, mais aussi :
  - un retour critique sur l'hypothèse ;
  - une comparaison des résultats obtenus à une valeur de référence quand elle est disponible ;
  - des perspectives d'amélioration du protocole, si nécessaire.