

# Pour s'entraîner

30 min  
CONSEIL

## Airbag et condensateur

Exploiter des mesures ; effectuer des calculs ; proposer un modèle.

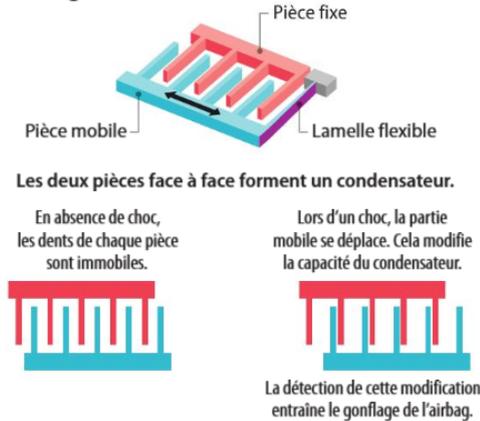


D'après Baccalauréat France métropolitaine, 2009

Les accéléromètres sont utilisés dans les voitures pour détecter des variations brutales de vitesse liées à des chocs et déclencher des airbags.

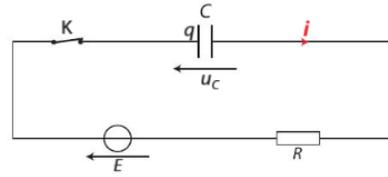
Un accéléromètre capacitif est constitué de deux pièces en forme de peignes, sans contact entre elles (schémas A).

### A Fonctionnement de l'accéléromètre et déclenchement d'un airbag

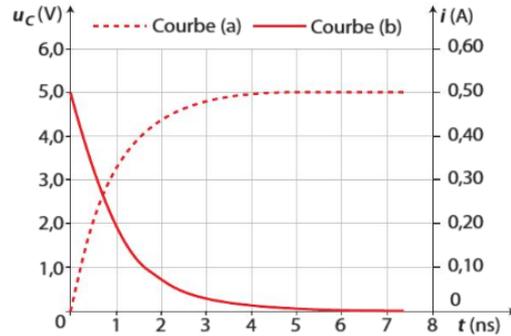


### B Circuit permettant l'étude du principe du capteur

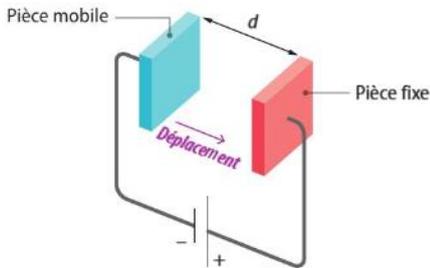
Un condensateur de capacité  $C = 100 \text{ pF}$ , initialement déchargé, est associé à une source de tension et à un conducteur ohmique.



### C Grandeurs électriques après fermeture de l'interrupteur K du circuit B à $t = 0 \text{ s}$



### D Rapprochement des armatures lors d'un choc



#### Partie I Comportement en l'absence de choc

La mise sous tension de l'accéléromètre revient à fermer l'interrupteur K du circuit B. Le condensateur est déchargé avant cette fermeture.

À l'instant  $t = 0$ , on ferme cet interrupteur.

- Le condensateur du circuit B possède-t-il une capacité usuelle ?
- Sur le graphique C, identifier, en justifiant qualitativement, la courbe correspondant à la tension  $u_C$  et celle correspondant à l'intensité  $i$ .
- a. Déterminer graphiquement le temps caractéristique de la charge du dipôle RC. **Utiliser le réflexe 3**
- b. Comparer ce temps à la durée d'un choc de l'ordre de 200 ms.
- Établir l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur lors de sa charge. **Utiliser le réflexe 1**

5. La résoudre en faisant apparaître le temps caractéristique. **Utiliser le réflexe 2**

6. En déduire un ordre de grandeur de R.

7. Montrer que le graphique du document C permet de retrouver cet ordre de grandeur.

#### Partie II Comportement en cas de choc



Le rapprochement des deux armatures provoqué par un choc entraîne une augmentation de la capacité du condensateur (schéma D).

1. Parmi les deux propositions suivantes, choisir en justifiant celle qui peut convenir.

a  $C = k \times d$

b  $C = \frac{k}{d}$

2. Rappeler l'expression de la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur et de la charge électrique  $q$  du condensateur avant le choc, en fonction de E (on pourra s'aider d'un schéma du circuit).

3. Montrer que lors d'un choc, des charges électriques sont mises en mouvement dans le circuit électrique, et identifier le sens de leur déplacement.

Coup de pouce QR Code p. 432