

# Capacimètre air-eau

## Capacités exigibles

➤ Mettre en œuvre et comprendre le fonctionnement d'un système à détection de crête.

➤ Choisir des valeurs de composants adaptées en fonction d'un contexte particulier

### Document 1 : Matériel

➤ 1 éprouvette

➤ 2 pinces crocodiles

➤ 2 feuilles d'aluminium

➤ 1 GBF

➤ 1 multimètre de précision

➤ 1 montage suiveur

➤ 1 diode

➤ 1 décade de capacité  $\times 1 \mu\text{F}$

➤ 3 décades de résistances  $1 \times \text{k}\Omega$ ,  $10 \times \text{k}\Omega$  et  $100 \times \text{k}\Omega$

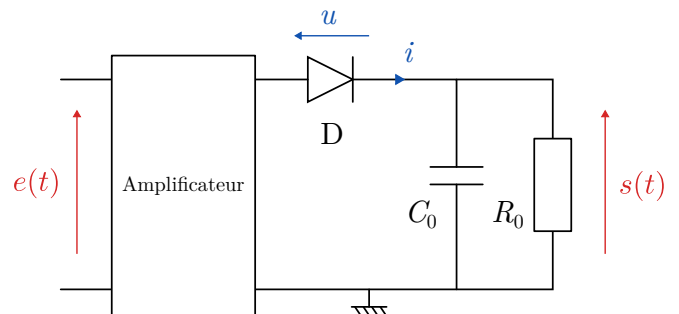
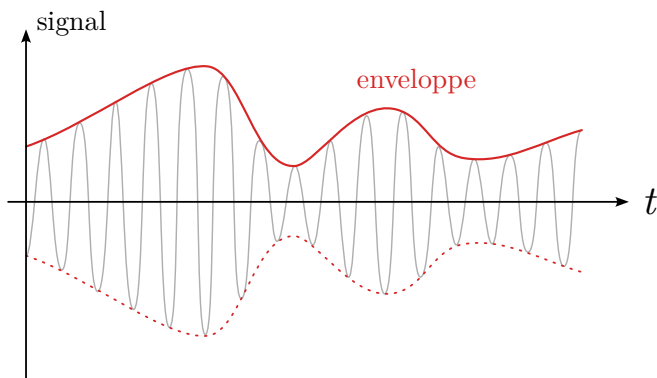
➤ 1 boîte à décades de résistances

## I Montage à détection de crête

### A Documents

#### Document 2 : Détection de crête

Lorsqu'on a un signal d'amplitude variable, on cherche parfois à en extraire son enveloppe (cf. ci-dessous à gauche). Pour ce faire, on utilise ce qu'on appelle un **montage à détection de crête**, représenté ci-dessous à droite.



La diode D fonctionne en deux régime selon l'intensité  $i$  qui la traverse :

**diode passante** :  $u = u_0 = 0.6 \text{ V}$  (ou  $0.2 \text{ V}$  suivant la diode) et  $i > 0$  ;

**diode bloquante** :  $u < u_0$  et  $i = 0$



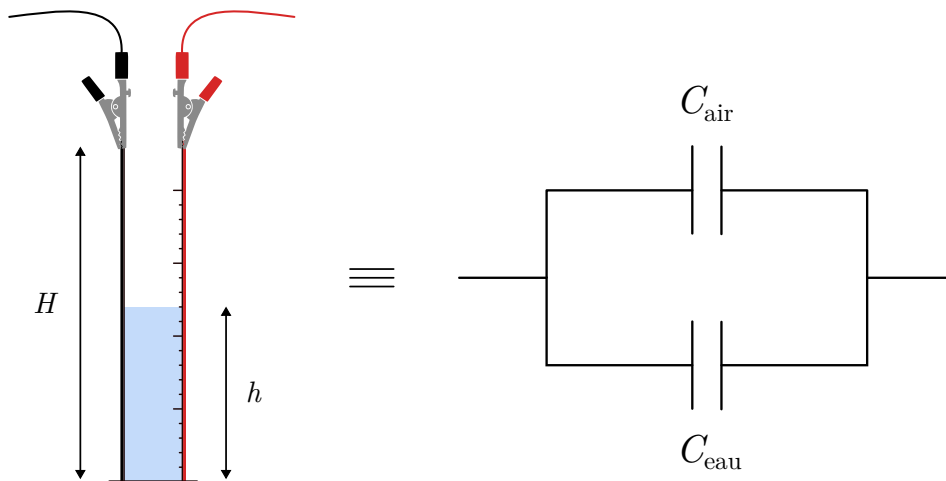
## II Capteur de hauteur d'eau

### A Documents

#### Document 3 : Condensateur à air et eau

On colle sur les bords **extérieurs** d'une éprouvette, deux feuilles d'aluminium en veillant à ce qu'elles ne se touchent pas. On a ainsi créé un condensateur macroscopique : deux surfaces conductrices séparées par un milieu isolant (l'air).

La nature du milieu va avoir une incidence sur la capacité du condensateur. En particulier lorsque l'on remplit l'éprouvette d'eau, on forme comme deux condensateurs en parallèle : un dans l'air, l'autre dans l'eau.

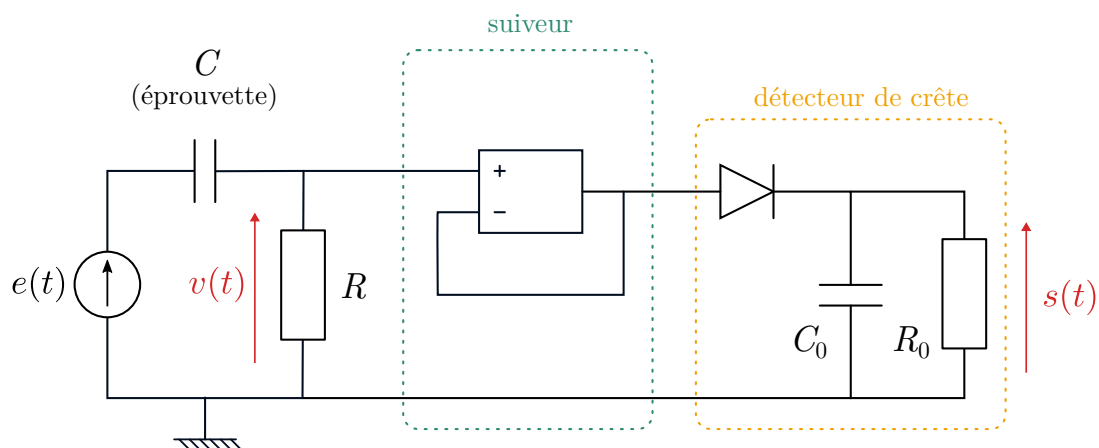


Les capacités des condensateurs d'air et d'eau sont proportionnelles à la hauteur correspondante du milieu :

$$C_{\text{air}} = \alpha_{\text{air}}(H - h) \quad C_{\text{eau}} = \alpha_{\text{eau}}h$$

#### Document 4 : Capacimètre

Avec le montage ci-dessous :



Le suiveur est simplement là pour découpler le détecteur, du circuit en amont. Il fera l'objet d'une explication plus poussée l'année prochaine. Puisqu'il est là, on peut simplement accéder à  $v$  via un pont diviseur de tension :

$$v = \frac{jRC\omega}{1 + jRC\omega} e$$

**B** Énoncé

**⚠** Il faut toujours **allumer** le montage suiveur **avant** de le brancher au circuit.

⑤ D'après le document 4, montrer que l'amplitude de  $v(t)$  peut être proportionnelle à la capacité  $C$  que l'on cherche à mesurer, à moins de bien choisir le produit  $RC\omega$ .

⑥ En déduire qu'il existe un compromis pour le choix de  $RC\omega$ .

⑦ **✂** Déterminer l'ordre de grandeur de  $C$  à l'aide d'un multimètre adapté.

⑧ Expliciter alors vos choix pour chacune des variables du problème  $R$ ,  $R_0$ ,  $C_0$  et  $f$ .

⑨ **✂** Mettre en œuvre votre montage et vérifier qu'il fonctionne. Vous pourrez chercher à tracer une courbe d'étalonnage de  $s$  en fonction de  $h$  par exemple.

