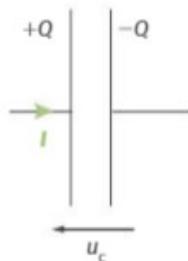


# Circuits électriques capacitifs – Fiche de cours

## 1. Modélisation d'un condensateur

### a. Principe d'un condensateur

Les condensateurs sont constitués de 2 plaques métalliques très proches séparées par un isolant



Les condensateurs sont utilisés :

- pour stocker de l'énergie électrique
- comme composants électroniques
- pour mémoriser des informations numériques

### b. Capacité d'un condensateur

La capacité d'un condensateur est défini comme le rapport de la charge électrique stockée par la tension électrique à ses bornes  
La capacité d'un condensateur a pour unité le Farad (F) et dépend de sa géométrie

$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{e} \quad \epsilon \text{ dépend du matériau en } \text{F} \cdot \text{m}^{-1}$$

S surface en  $\text{m}^2$  ; e épaisseur en m

### c. Charge d'un condensateur

La charge d'un condensateur est définie par :

$$q(t) = C \cdot u_c(t) \quad \text{unités :} \quad q(t) \text{ charge en Coulomb (C)}$$

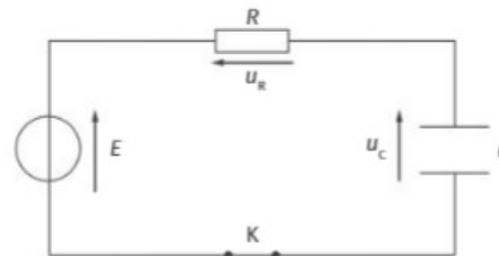
### d. Relation tension et intensité

L'intensité et la tension sont reliés par la relation :

$$i(t) = \frac{dq(t)}{dt} = C \frac{du_c(t)}{dt}$$

## 2. Charge d'un circuit série RC

### a. Schéma électrique du circuit



### b. Mise en équation du circuit

Selon la loi des mailles on établit :

$$E = u_R(t) + u_c(t) \quad \text{ou bien} \quad E = RC \frac{du_c(t)}{dt} + u_c(t)$$

La résolution de cette équation différentielle conduit à :

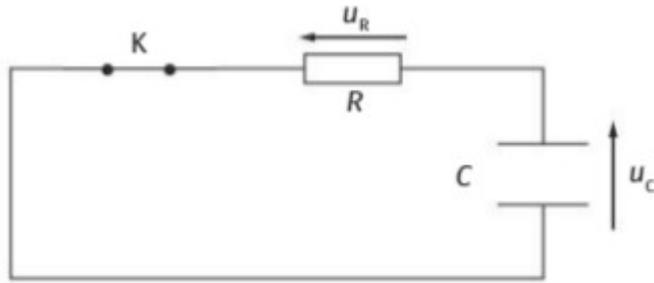
$$u_c(t) = E \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad \text{avec} \quad \tau = RC \text{ unité (s)}$$

C capacité en Farad (F)

$u(t)$  tension en (V)

### 3. Décharge d'un circuit série RC

#### a. Schéma électrique du circuit



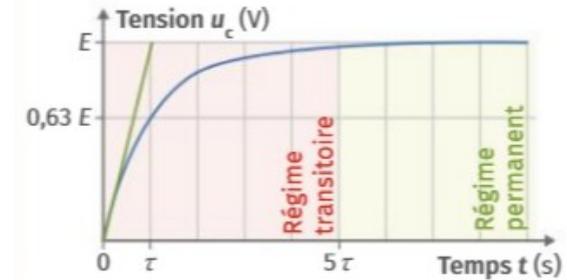
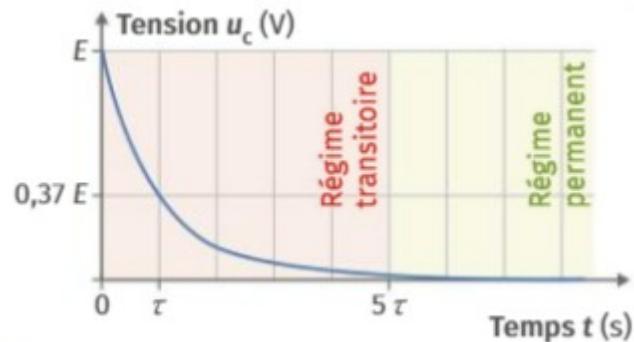
#### b. Mise en équation du circuit

Selon la loi des mailles on établit :

$$0 = u_R(t) + u_C(t) \quad \text{ou bien} \quad 0 = RC \frac{du_C(t)}{dt} + u_C(t)$$

La résolution de cette équation différentielle conduit à :

$$u_C(t) = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{avec} \quad \tau = RC \text{ unité (s)}$$



### 4. Capteurs électriques capacitifs

#### a. Présentation

Les capteurs capacitifs sont utilisés pour la mesure de grandeurs physiques

#### b. Exemples de capteurs capacitifs

- microphone
- capteur de pression
- capteur d'humidité
- capteur de proximité

