

Terminale Spécialité Physique-Chimie	Thème : Ondes et signaux	M.KUNST-MEDICA	
<b><u>Chapitre 18 : Dynamique d'un circuit électrique</u></b>			
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie			
<b><u>Correction activité expérimentale n°18.2 : Réparation d'un ventilateur</u></b> (à partir du cahier Python – Belin éducation)			

### **Étape 1 : Fabrication de deux condensateurs maison**

- **Découper** deux rectangles de 8,0 cm × 6,5 cm dans du papier d'aluminium
- **Découper** un rectangle légèrement plus grand dans du film alimentaire, puis **coller** les feuilles d'aluminium sur chacune des faces du film alimentaire.
  
- **Découper** deux rectangles de 29 cm × 35 cm dans du papier d'aluminium
- **Découper** un rectangle légèrement plus grand dans du film alimentaire, puis **coller** les feuilles d'aluminium sur chacune des faces du film alimentaire.
  
- Placer un fil électrique sur chaque feuille d'aluminium et le fixer à l'aide d'un scotch.

Pour les deux condensateurs maison :



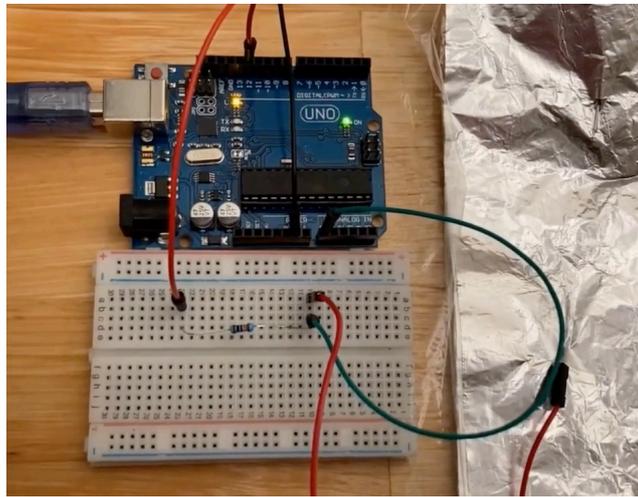
Petit condensateur : 8,0 cm × 6,5 cm

Grand condensateur : 29 cm × 35 cm

Le diélectrique est constitué de film étirable alimentaire, c'est du polychlorure de vinylidène.

### **Étape 2 : Montage Arduino.**

- **Réaliser** un circuit en série comprenant le condensateur « maison » et un conducteur ohmique de 100 kΩ en série (voir montage ci-dessous).
- **Relier** la plaque de « sortie » du condensateur au GND de la carte Arduino et le conducteur ohmique à la broche 12. L'autre plaque est reliée à la broche analogique A0.
- **Connecter** la carte Arduino à l'aide du câble d'alimentation USB. Ouvrir le logiciel Arduino.



## Appel n°2 du professeur pour validation

### Étape 3 : Mesurer la constante de temps d'un circuit RC.

- On double clic sur le sketch Arduino fourni et on accepte la désignation du dossier proposé.
- Dans « Outils », on vérifie que le port COM est sélectionné, et que la carte branchée est bien reconnue.
- Téléverser le sketch dans la carte Arduino.

```

1  #define analogPin 0           // définit la broche analogique (A0) de mesure de Uc
2  #define chargePin 12         // définit la broche permettant la charge du condensateur
3  unsigned long t0 ;           // temps initial
4  unsigned long Tau ;         // temps caractéristique du dipôle RC
5  void setup() {
6  pinMode(chargePin, OUTPUT) ; // définit la broche 12 d'alimentation en sortie
7  digitalWrite(chargePin, LOW) ; // applique une tension nulle en entrée du circuit RC
8  Serial.begin(9600) ;        // fixe le débit de communication pour la communication série
9  }
10 void loop() {
11 digitalWrite(chargePin, HIGH) ; // charge du condensateur : applique 5 V en entrée du circuit RC
12 t0 = micros() ;             // début de la mesure du temps écoulé en microseconde
13 while(analogRead(analogPin) < 645) { // tant que le niveau lu est inférieur à 645 sur la broche
    A0, boucler sans rien faire
14 }
15 Tau = micros() - t0 ;       // calcule Tau en microseconde
16 Serial.print(Tau) ;         // affiche la valeur de Tau
17 Serial.println("microsecondes") ; // affiche l'unité de Tau et retourne à la ligne
18 digitalWrite(chargePin, LOW) ; // applique une tension nulle en entrée du circuit RC
19 delay(10000) ;              // attend 10 s avant de reprendre une nouvelle mesure
20 }

```

- Une fois le téléversement terminé, on ouvre le moniteur série pour y lire la valeur de la constante de temps pour un condensateur.
- Réaliser la manipulation pour les 2 condensateurs maison. Ne pas toucher les armatures du condensateur avec les mains (ou mettre des gants isolants pour le manipuler), sinon il se décharge et on obtient un temps caractéristique très long.

## Questions :

**Remarque :** ne pas toucher les armatures du condensateur avec les mains (ou mettre des gants isolants pour le manipuler), sinon il se décharge et on obtient un temps caractéristique très long.

**b)**  $\tau = 2\,580$  ms pour le grand condensateur et  $\tau = 336$  ms pour le petit condensateur.

Exemple de résultats du moniteur série :

```
COM3
2580microsecondes
2576microsecondes
2580microsecondes
2572microsecondes
2576microsecondes
2580microsecondes
2580microsecondes
2580microsecondes
2580microsecondes
2576microsecondes
2580microsecondes
2584microsecondes
2576microsecondes
2580microsecondes
2576microsecondes
```

Défilement automatique

Pour le grand condensateur

```
COM3
336microsecondes
336microsecondes
340microsecondes
340microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
340microsecondes
340microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
336microsecondes
```

Défilement automatique  AI

Pour le petit condensateur

### Appel n°3 du professeur pour validation

**c)** On sait que  $\tau = R \times C$ , donc :  $C = \frac{\tau}{R} = \frac{336 \times 10^{-6}}{100 \times 10^3} = 3,36 \times 10^{-9} \text{ F} = 3,36 \text{ nF}$  pour le petit condensateur et  $C = \frac{\tau}{R} = \frac{2\,580 \times 10^{-6}}{100 \times 10^3} = 2,58 \times 10^{-9} \text{ F} = 2,58 \text{ nF}$  pour le grand condensateur.

**d)** Quand  $S$  augmente, alors  $C$  augmente. D'après l'encadré :  $C = e \times \frac{S}{e}$ , on voit que  $C$  et  $S$  sont bien proportionnels : quand  $S$  augmente alors  $C$  augmente bien.

#### Question 4 :

L'ordre de grandeur de la capacité des condensateurs maison et du condensateur défectueux n'est pas le même, il faudrait une capacité plus importante. Pour cela on doit augmenter encore la surface des plaques, on peut pour gagner de la place les enrouler.

On pourrait envisager aussi de modifier la nature du diélectrique ou l'épaisseur de la couche de diélectrique : si  $e$  diminue alors  $C$  augmente.

### Appel n°4 du professeur pour validation