



L'UTILISATION DE L'IA PAR LES ENSEIGNANTS EN PHYSIQUE - CHIMIE



Application 1 : Décharge d'un condensateur en classe de Terminale

Position du problème :

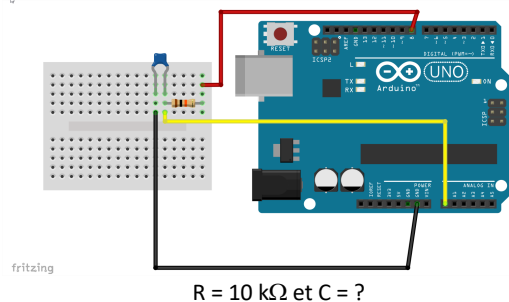
L'association en série d'un condensateur de capacité C et d'un conducteur ohmique de résistance R constitue un « dipôle RC ».

Le condensateur d'un dipôle RC se charge lorsqu'une tension constante E est maintenue aux bornes du dipôle par un générateur.

Le condensateur préalablement chargé se décharge quand une tension nulle est maintenue à ses bornes.

Comment déterminer la capacité d'un condensateur en étudiant sa décharge à travers un conducteur ohmique à l'aide d'un microcontrôleur ?

Schéma du montage expérimental



Utilisation de l'IA par le professeur

- Demander à l'IA de générer un sketch Arduino :
 - Pour réaliser la décharge du condensateur en suivant le montage ci-dessus (téléverser le montage et préciser les valeurs $R = 10 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \mu\text{F}$. Préciser quand même que la borne de décharge du condensateur est la borne 8 et que les mesures sont récupérées sur la borne A0)
 - De charger au préalable le condensateur sans modifier le montage
 - D'afficher dans le moniteur série la date t et la valeur de la tension aux bornes du condensateur
- Demander à l'IA de générer des questions à destination des élèves pour justifier une ou deux lignes du sketch.

Travail à effectuer par l'élève

1. Questions à propos du sketch (voir propositions IA).....
2. Téléverser le sketch dans le microcontrôleur et afficher les valeurs mesurées dans le moniteur série.
3. Expliquer comment il est possible de déterminer le temps caractéristique τ du dipôle RC à partir de ces mesures.
4. Proposer une modification du sketch pour que la décharge du condensateur s'arrête dès que la tension u_C à ses bornes a atteint 37% de sa valeur maximale.
5. Téléverser le sketch modifié et afficher les valeurs mesurées dans le moniteur série.
6. Mesurer alors le temps caractéristique τ du dipôle RC et en déduire la capacité C du condensateur.



L'UTILISATION DE L'IA PAR LES ENSEIGNANTS EN PHYSIQUE - CHIMIE

Prompt 1 :

Je veux un sketch Arduino pour réaliser la décharge du condensateur à travers la résistance suivant le montage en PJ. Le condensateur est relié à la borne 8 et la résistance à la masse. Les mesures sont récupérées sur la borne A0. Il n'y a aucune autre borne utilisée. Il faut charger le condensateur avant de procéder à la décharge en affichant ces étapes dans le moniteur série. Il faut afficher la durée depuis le début de la décharge et la tension aux bornes du condensateur dans le moniteur série

Sketch généré :

```
const int pinCondensateur = 8; // Borne connectée au condensateur
const int pinMesure = A0; // Borne de mesure
const int delaiMesure = 50; // Délai entre les mesures en ms

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("Début du programme de décharge du condensateur.");

  // Étape 1 : Charge du condensateur
  Serial.println("Charge initiale du condensateur...");
  pinMode(pinCondensateur, OUTPUT);
  digitalWrite(pinCondensateur, HIGH); // Applique 5V
  delay(1000); // Charge pendant 1 seconde

  // Étape 2 : Décharge du condensateur
  Serial.println("Début de la décharge...");
  digitalWrite(pinCondensateur, LOW); // Permet au condo de se décharger via la rési

  // Affichage des entêtes
  Serial.println("Temps (ms)\tTension (V)");
  // Étape 3 : Suivi de la décharge
  unsigned long t0 = millis();
  while (true) {
    unsigned long t = millis() - t0;
    int mesure = analogRead(pinMesure);
    float tension = mesure * (5.0 / 1023.0);

    Serial.print(t);
    Serial.print("\t\t");
    Serial.println(tension, 3);

    if (tension <= 0.1) {
      Serial.println("Décharge terminée.");
      break;
    }

    delay(delaiMesure);
  }

  void loop() {
    // Rien ici
  }
}
```

Résultat (avant adaptation du sketch) :

Début du programme de décharge du condensateur.
Charge initiale du condensateur...
Début de la décharge...

Temps (ms)	Tension (V)
0	4.800
51	4.545
102	4.306
152	4.081
203	3.866
253	3.671
305	3.475
355	3.294
...	
3599	0.122
3650	0.117
3700	0.112
3751	0.103
3802	0.098

Décharge terminée.

Résultat (après adaptation du sketch pour s'arrêter à 37% de la charge maximale)

...	
608	2.229
659	2.111
709	1.999
760	1.896
810	1.799

La tension aux bornes du condensateur a atteint 37% de sa valeur maximale.

Prompt 2 :

Je veux que tu rédiges quelques questions simples à destination d'élèves de Terminale pour qu'ils justifient quelques lignes du sketch.

- Justifier la ligne du sketch : « `digitalWrite(pinCondensateur, HIGH);` »
- Expliquer la ligne du sketch : « `digitalWrite(pinCondensateur, LOW);` »
- Les tensions mesurées par le microcontrôleur sont des tensions numériques. A la valeur analogique 5,0V, correspond la tension numérique « 1023 ». Justifier la ligne du sketch : « `float tension = mesure * (5.0 / 1023.0);` »