**ANNEXE 4 : La puissance, la résistance et le courant**

**INTRODUCTION**

C’est en 1841 que James Prescott Joule s'est penché pour la première fois sur les relations existant entre la puissance, la résistance et le courant électrique. Nous allons tenter de reproduire la démarche adoptée au cours de son expérience.

Le courant qui traverse une bobine de fil génère de la chaleur. La chaleur se transfère à l’eau d’un calorimètre simple (verre de styromousse). Tu vas calculer la quantité de chaleur accumulée par l’eau et la puissance de la bobine thermique. Tu seras alors en mesure de déterminer graphiquement la nature des relations en question.

**PARTIE 1 : POUVOIR ET RÉSISTANCE**

**MATÉRIEL REQUIS**

Pile de 6 V ou de 12 V, bobines thermiques en nichrome, verres de styromousse et couvercles, thermomètres, montre, paille de plastique, cylindre gradué d’une capacité de 100 ml, fiches de connexion, ohmmètre.



Bloc B

**ANNEXE 4: La puissance, la résistance et le courant (suite)**

**DÉMARCHE :**

1. Avant de commencer l’expérience, laisse une quantité d’eau suffisante atteindre la température de la pièce.
2. Verse exactement 100 ml d’eau dans chaque verre de styromousse. Cela équivaut aux 100 g d’eau à chauffer dans chaque verre.
3. Mesure la résistance de chaque bobine. Inscris le résultat sur le tableau de données.
4. Assemble la pile et les bobines thermiques en série de manière à faire passer un courant identique à travers chacune de bobines. Laisse une borne déconnectée jusqu’à ce que tu sois prêt à commencer l’expérience.
5. Note la température initiale de chacun des échantillons d’eau au dixième de degré Celsius près. Consigne les valeurs sur le tableau.
6. Branche le circuit pour faire circuler le courant dans les bobines. Agite doucement les échantillons d’eau avec la paille à une minute d’intervalle. Observe les températures.
7. Après avoir suffisamment chauffé l’eau, note le temps écoulé et la température finale de chaque échantillon.
8. Calcule la quantité de chaleur produite à partir de la formule suivante :

Chaleur  masse (g)  chaleur massique  écart de température (oC)

$$C=mc∆T$$

La chaleur massique de l’eau est de $4,2 J/g∙℃$

Détermine la puissance :

Puissance = énergie (chaleur) temps

(Le temps doit être mesuré en secondes.)

1. Représente graphiquement la puissance en fonction de la résistance et détermine la relation qui existe entre ces deux valeurs.

Bloc B

**ANNEXE 4: La puissance, la résistance et le courant (suite)**

**TABLEAU DE DONNÉES : PUISSANCE ET RÉSISTANCE**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Résistance****(**$Ω$**)** | **Masse de****l’eau****(*g*)** | **Temps****(*s*)** | **Température (*oC*)** | **Chaleur****(*J*)** | **Puissance****(*W*)** |
| $$T\_{i}$$ | $$T\_{f}$$ | $$ΔT$$ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Bloc B

**ANNEXE 4: La puissance, la résistance et le courant (suite)**

**PARTIE 2 : PUISSANCE ET COURANT**

**MATÉRIEL REQUIS**

Pile de 6 V, bobines thermiques de résistance identique, bobine de résistance, fiches de connexion, ampèremètre, montre, thermomètre ou LabPro, cylindre gradué d’une capacité de 100 ml, verres de polystyrène et couvercles.



**DÉMARCHE :**

1. Avant de commencer l’expérience, laisse environ un litre d’eau atteindre la température de la pièce (à faire à l’avance).
2. Verse exactement 100 ml d’eau dans chacun des verres de polystyrène. Place la bobine thermique et le thermomètre dans l’eau et note la température initiale de l’eau au dixième de degré Celsius près.
3. Dispose le circuit de manière à faire circuler le courant vers la bobine thermique et la bobine de résistance connectées en parallèle. Assure-toi de connecter l’ampèremètre en série avec la bobine thermique seulement.
4. Connecte le circuit en D et commence à noter l’heure, la valeur du courant et la température à toutes les minutes. Agite légèrement l’eau pendant quelques secondes avant de noter la température indiquée par le thermomètre. Procède à la collecte de données jusqu’à ce que tu observes une augmentation de température de quelques degrés. Consigne les valeurs sur le tableau de données.

Bloc B

**ANNEXE 4: La puissance, la résistance et le courant (suite)**

1. Utilise un échantillon d’eau frais et une autre bobine chauffante. Règle la bobine de résistance à une nouvelle valeur pour faire passer un courant différent dans la bobine chauffante. Répète l’étape précédente. Effectue plusieurs essais différents en faisant circuler des courants très différents dans des bobines thermiques identiques.
2. Calcule la quantité de chaleur produite à partir de la formule suivante :

Chaleur = masse (g) x chaleur massique x différence de degré de température (oC)

$$C=mc∆T$$

La chaleur massique de l’eau est de 4,2 J/g.oC

1. Détermine la puissance :

Puissance = énergie (chaleur)/temps (le temps doit être mesuré en secondes.)

1. Représente graphiquement les valeurs de la puissance par rapport à celles du courant. Procède aux opérations graphiques nécessaires pour déterminer la relation entre la puissance et le courant.

Bloc B

**ANNEXE 4: La puissance, la résistance et le courant (suite)**

### TABLEAU DES DONNÉES : PUISSANCE ET COURANT

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Courant****(*A*)** | **Masse****(*g*)** | **Température****(*oC*)**$T\_{i}$$T\_{f}$$ΔT$ | **Chaleur****(*J*)** | **Temps****(*s*)** | **Puissance****(*W*)** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Bloc B