
Présentation de la situation et du contexte de l'expérimentation

Contexte :

Un jeune étudiant récupère chez ses parents un four électrique dont les caractéristiques sont les suivantes : **1500 W sous 230V**. Il manque juste la résistance chauffante. Il se rend dans une recyclerie où le gérant lui propose trois résistances fonctionnant sous 230V, sans aucune indication de puissance.



Situation :

Le gérant qui dispose d'un multimètre propose de mesurer la résistance électrique des trois pièces de rechange. Les résultats sont les suivants :

Résistance 1 : $R_1 = 35,27\Omega$.

Résistance 2 : $R_2 = 52,9\Omega$.

Résistance 3 : $R_3 = 26,45\Omega$.



Problématique

Comment choisir la bonne résistance électrique?

Quelles mesures pouvons-nous effectuer au laboratoire et dans quel but ?

Titre : Résistance électrique et puissance

Sont présentés ci-dessous des ressources susceptibles d'apporter aide et appui aux élèves et pouvant être, si besoin, intégrées à une « Fiche-Élève ».

Liste de matériel à cocher

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Un générateur alternatif 6V12V | <input type="checkbox"/> Un thermomètre |
| <input type="checkbox"/> Un rhéostat | <input type="checkbox"/> Un oscilloscope |
| <input type="checkbox"/> Un (des) multimètre(s) | <input type="checkbox"/> Un Joulemètre pour mesures de |
| <input type="checkbox"/> Un calorimètre | ○ Tension |
| <input type="checkbox"/> Un transformateur | ○ Puissance |
| <input type="checkbox"/> Un interrupteur | ○ Energie électrique |
| <input type="checkbox"/> Des fils de connexion | |

Proposition de protocole expérimental

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| <u>Schématisation</u> | <u>Protocole expérimental</u> |
| | |

APPEL PROFESSEUR : Présenter le protocole et le montage avant d'effectuer les mesures.

Mesures

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| R (Ω) | | | | | | | | | |
| P (W) | | | | | | | | | |

Proposer une méthode pour établir une relation entre P et R.

Titre : Résistance électrique et puissance

Sont présentés ci-dessous les capacités et connaissances du programme traitées / évaluées, les éléments déjà traités et les prérequis indispensables.

Capacités et connaissances du programme traitées / évaluées

Nouveau programme de première

| Transporter l'énergie sous forme électrique | |
|---|--|
| Capacités | Connaissances |
| <p>Représenter le schéma simplifié d'un réseau de distribution d'énergie électrique à l'échelle d'un pays et d'une installation domestique.</p> <p>Justifier l'intérêt du transport d'énergie électrique à grande distance sous haute tension.</p> <p>Mettre en évidence expérimentalement le rôle d'abaisseur ou d'élévateur de tension d'un transformateur.</p> | <p>Connaître la relation reliant puissance électrique dissipée par effet Joule, résistance et valeur efficace de l'intensité ou de la tension.</p> <p>Savoir que l'effet Joule est responsable des pertes en ligne dans le transport et la distribution de l'électricité.</p> <p>Connaître le rôle des transformateurs dans les réseaux de distribution d'énergie électrique ou dans les appareils électriques d'utilisation courante.</p> |

Programme 2009

| CME 4-2 | COMMENT UTILISER L'ELECTRICITE POUR CHAUFFER OU SE CHAUFFER | Cycle terminal Tronc commun |
|---|---|--------------------------------|
| Capacités | | Connaissances |
| <ul style="list-style-type: none"> • Mesure de l'énergie et la puissance dissipées par effet Joule par un dipôle ohmique. • Calculer une puissance dissipée par effet Joule, la relation $P = \frac{U^2}{R}$ étant donnée pour un dipôle ohmique. • Calculer une énergie dissipée par effet Joule, la relation $E = \frac{U^2 t}{R}$ étant donnée pour un dipôle ohmique. • Identifier les grandeurs, avec leurs unités et symboles, indiquées sur une plaque signalétique. | <ul style="list-style-type: none"> • Savoir que les dipôles ohmiques transforment intégralement l'énergie électrique reçue en énergie thermique. • Savoir que la chaleur et le rayonnement sont deux modes de transfert de l'énergie. • Savoir que la chaleur se propage par conduction et par convection. | |

Déjà traité - *Traités lors de la séquence* - *Restant à traiter*

Prérequis

La connaissance et l'usage du matériel électrique de physique est utilisé dans des bonnes conditions de sécurité. Les grandeurs électriques (symboles et unités) sont connues et maîtrisées.

Titre : Résistance électrique et puissance

Exemple de scénario de séquence en une ou plusieurs étapes précisant : les conditions d'enseignement (durée, classe entière/groupe), le déroulement, les « acteurs » sollicités (prof/élèves) en fonction des différentes phases du scénario, les compétences de la grille nationale mises en œuvre et susceptibles d'être évaluées (la stratégie d'évaluation étant précisée).

Exemple de scénario de séquence en 3 étapes

Etape 1 30 min. environ Classe entière Groupe à effectif réduit

| Déroulement | Prof. | El. | Remarques | S'approprier | Analyser | Réaliser | Valider | Communiquer |
|---|-------|-----|-----------------------------|--|--|----------|---------|---|
| Présentation de la situation | x | | Vidéoprojecteur | Les informations principales sont extraites et comprises : - Résistance d'un conducteur ohmique. - Puissance d'un conducteur ohmique | Nécessité d'établir une relation entre puissance et résistance électrique pour une tension donnée. | | | L'expression orale et écrite est de qualité (explications, vocabulaire utilisé) |
| Échanges / Débat | | | Oral | | | | | |
| - compréhension de la problématique | | | Notes au tableau | | | | | |
| - recherche, extraction des informations | x | x | Autonomie / groupes | | | | | |
| - analyse de la situation | | | Cahier de brouillon | | | | | |
| Présentation des propositions à la classe | | | Liste de matériel si besoin | | | | | |
| Échanges / Débat autour des propositions | | x | Oral + tableau | | | | | |
| Validation éventuelle | | | Fiche ou cahier élève | | | | | |
| Synthèse, mise au propre | | x | | Stratégie d'évaluation envisagée | | | | |
| | x | x | | Pour quelques élèves : Évaluation des propositions (orale ou fiche ou cahier) | | | | |

Etape 2 30min. environ Classe entière Groupe à effectif réduit **Document élève 2**

| Déroulement | Prof. | EI. | Remarques | S'approprier | Analyser Raisonner | Réaliser | Valider | Communiquer |
|---|-------|-----|---|--------------|--|--|---------|---|
| Choix du matériel. Ecriture individuelle du protocole expérimental. Mise en œuvre expérimentale - mise en place du matériel - vérification / sécurité / échange oral - manipulations - mesures Mise en commun éventuelle des mesures | x | x | Salle de TP Matériel expérimental nécessaire aux mesures de résistances et puissances consommées. Fiche ou cahier élève | | Proposition de protocole et de montage. Proposition de traitement des résultats | Choix du matériel Montage correct Relevé des mesures | | L'expression orale et écrite est de qualité, notamment lors des « appels » (explications, vocabulaire utilisé, schématisation...) |
| Stratégie d'évaluation envisagée Pour quelques élèves (ou binômes) : Évaluation des capacités « manipulatoires » (gestes techniques, mesures de sécurité, mesures réalisées) | | | | | | | | |

Etape 3 30 min. environ Classe entière Groupe à effectif réduit **Traitement des résultats**

| Déroulement | Prof. | EI. | Remarques | S'approprier | Analyser | Réaliser | Valider | Communiquer |
|--|-------|-----|--|--------------|----------|----------|--|--|
| - essais de modélisation par les différents groupes - introduction des relations $P = \frac{U^2}{R} \text{ et } E = \frac{U^2 t}{R}$ - Formulation d'une conclusion - Réponse à la problématique - Essentiel à retenir | x | x | En salle informatique Notes au tableau Synthèse Fiche ou cahier élève | | | | L'exploitation des résultats expérimentaux permet d'aboutir à la vérification des deux relations | Une conclusion orale et écrite est formulée. |
| Stratégie d'évaluation envisagée Pour quelques élèves : Évaluation orale de la réponse à la problématique (justification, conclusion) | | | | | | | | |

