

Fiche pédagogique

La puissance électrique

Établissement:

Année scolaire :

Professeur:

Niveau scolaire :

Matière :

Durée :

<u>Pré -requis</u>	<u>Compétences attendues</u>	<u>Objectifs</u>	<u>Outils didactique</u>	<u>Références</u>
tension et intensité du courant électrique. Utilisation d'appareils de mesure. Résistance électrique Loi d'Ohm	A la fin de cette étape de la troisième année de l'enseignement secondaire collégial, en s'appuyant sur des attributions écrites et/ou illustrées, l'apprenant doit être capable de résoudre une situation – problème associée à l'équilibre d'un corps soumis à l'action de deux forces, à la masse et le poids, à la loi d'ohm et à la puissance et l'énergie électrique. En utilisant ses acquis à son service et au service des autres et communiquer en utilisant une expression scientifique appropriée	• Connaître la puissance électrique d'un appareil. • Connaître la relation entre la puissance électrique et les grandeurs physiques (tension et intensité du courant). • Connaître les caractéristiques nominales d'un appareil électrique. • Calcul de la puissance électrique consommée par un appareil de chauffage.	Le manuel Lampes de différents voltages Supports de lampe Fils de connexion Chauffe eau appareils de mesure: Voltmètre Ampèremètre Générateur 3V-24V	Note 120 Programme et orientations éducatifs pour la physique et la chimie au cycle collégial

Situation problématique de départ:

Nizar est dans un magasin et veut acheter une lampe. Il cherche parmi différentes lampes économiques de même type pour trouver celle qui donne un meilleur éclairage. Le vendeur lui propose deux lampes économiques L1 et L2. Nizar a lu sur le culot quelques caractéristiques nominales d'unité V et W.

Que signifient les indications 9W et 25W?

Axes du cours (contenu)	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Évaluation (questions)
0. Mise en situation (situation déclenchante) - Lecture de la situation de Nizar (lampes L1 et L2, indications 9 W et 25 W) - Question de départ : que signifient ces indications ?	- Présente la situation déclenchante (texte + image des lampes) - Pose la question de départ pour susciter la curiosité - Recueille les représentations initiales des élèves (sans les valider ni les corriger) - Annonce les objectifs d'apprentissage de la séance	- Lit et analyse la situation proposée - Formule des hypothèses sur la signification de 9 W et 25 W - Participe au débat collectif et pose des questions - Identifie ce qu'il doit apprendre pour répondre au problème posé	- Que représentent, selon vous, les nombres 9 W et 25 W inscrits sur les lampes ? - À votre avis, quelle lampe donne le meilleur éclairage ? Pourquoi ? - Quelles connaissances pensez-vous devoir mobiliser pour répondre à cette question ?
1. Notion de la puissance électrique - Expérience : lampes L1 (45 W-220 V) et L2 (100 W-220 V) - Définition de P, unité watt, multiples/sous-multiples - Puissance nominale, wattmètre	- Réalise ou présente le montage avec les deux lampes alimentées sous 220 V - Anime l'observation et la comparaison de l'éclat des deux lampes - Questionne pour amener les élèves à formuler l'interprétation - Introduit le vocabulaire scientifique (puissance, watt, puissance nominale, wattmètre) - Structure la trace écrite : définition, unité, multiples et sous-multiples - Donne des ordres de grandeur réels (lampe, four, centrale électrique...)	- Observe l'expérience et compare l'éclat des deux lampes - Propose une interprétation de la différence observée - Formule avec ses mots ce qu'est la puissance électrique - Mémorise l'unité watt et les préfixes (m, k, M, G) - Repère la puissance nominale sur la plaque signalétique d'un appareil réel - Prend en note la conclusion structurée du cours	- Pourquoi la lampe L2 brille-t-elle davantage que L1 ? - Quelle est l'unité internationale de la puissance électrique ? Donner son symbole. - Convertir : $1500 \text{ W} = \dots \text{ kW}$; $0,25 \text{ kW} = \dots \text{ W}$ - Qu'appelle-t-on la puissance nominale d'un appareil ? Où la trouve-t-on ? - Quel instrument utilise-t-on pour mesurer une puissance électrique ?

Axes du cours (contenu)	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Évaluation (questions)
2. Puissance consommée par un appareil électrique ($P = U \times I$) - Régime continu : lampes L1 (25 W-6 V) et L2 (7 W-12 V) - Régime alternatif : lampe, chauffe-eau, mixeur, ventilateur - Appareils à effet thermique / appareils à moteur	- Présente le montage expérimental (générateur réglable, ampèremètre, voltmètre) - Fait relever les mesures U et I et calculer le produit $U \times I$ - Fait comparer $U \times I$ à la puissance nominale indiquée sur chaque lampe - Aide les élèves à généraliser et à formuler la relation $P = U \times I$ - Présente le tableau de mesures en régime alternatif (lampe, chauffe-eau, mixeur, ventilateur) - Guide le classement des appareils selon qu'ils contiennent ou non un moteur - Explique la distinction entre effet thermique et effet moteur	- Suit ou réalise le montage et effectue les mesures de U et de I - Calcule $U \times I$ pour chaque lampe et compare avec la puissance nominale - Déduit et énonce la relation $P = U \times I$ avec les unités correspondantes - Analyse le tableau de mesures en régime alternatif - Classe les appareils en deux catégories (effet thermique / moteur électrique) - Justifie les cas où $U \times I = P$ et les cas où $U \times I \neq P$	- Calculer la puissance d'une lampe traversée par 0,5 A sous une tension de 220 V - Une résistance chauffante est parcourue par un courant de 2 A sous 220 V ; calculer P - Pour le ventilateur, $U \times I = 462$ W alors que $P = 400$ W : comment expliquer cet écart ? - Citer deux appareils qui obéissent à l'effet thermique du courant électrique - Énoncer la relation entre P, U et I en précisant l'unité de chaque grandeur
3. Intérêt des caractéristiques nominales d'un appareil - Définition des caractéristiques nominales (P, U, I, f) - Expérience : lampe (2,1 W-6 V) sous 3 V, 6 V, 9 V - Choix du fusible adapté	- Présente le montage avec une même lampe alimentée sous 3 V, 6 V puis 9 V - Fait observer et décrire l'éclat de la lampe dans chaque cas - Amène les élèves à conclure sur la nécessité de respecter la tension nominale - Introduit la notion de fusible et son rôle de protection - Propose l'exemple du four électrique (calcul de l'intensité nominale, choix du fusible)	- Observe et décrit l'éclat de la lampe pour chaque valeur de tension - Complète le tableau de mesures (U, I, $U \times I$, éclat) - Conclut sur la nécessité de respecter la tension nominale pour un fonctionnement normal - Calcule l'intensité nominale d'un appareil à partir de P et U ($I = P / U$) - Choisit le fusible approprié en justifiant son choix	- Que se passe-t-il si la lampe (2,1 W-6 V) est alimentée sous 9 V ? sous 3 V ? - Citer les quatre caractéristiques nominales d'un appareil électrique - Un radiateur a une puissance nominale de 2000 W sous 220 V. Calculer son intensité nominale. - Parmi les fusibles 8 A, 10 A et 12 A, lequel choisir pour cet appareil ? Justifier. - Pourquoi l'intensité nominale du fusible doit-elle être légèrement supérieure à l'intensité normale ?

Axes du cours (contenu)	Rôle de l'enseignant	Rôle de l'élève	Évaluation (questions)
	Vérifie la compréhension par un exercice guidé de choix de fusible		
4. Puissance consommée par un appareil de chauffage ($P = R \times I^2$) - Définition d'un appareil de chauffage (résistance R) - Établissement de la relation $P = R \times I^2$ à partir de $P = U \times I$ et $U = R \times I$	- Rappelle la définition d'un appareil de chauffage et donne des exemples (four, chauffe-eau, fer à repasser) - Pose le problème : comment exprimer P en fonction de R et de I ? - Guide la démonstration : remplacer U par $R \times I$ dans la relation $P = U \times I$ - Fait formuler et noter la relation finale $P = R \times I^2$ - Propose des exercices d'application numérique - Relie la notion à la sécurité électrique (fusibles, surchauffe)	- Identifie des appareils de chauffage de son environnement quotidien - Participe à la démonstration en substituant U par $R \times I$ dans $P = U \times I$ - Retient et applique la relation $P = R \times I^2$ avec les bonnes unités (W, Ω, A) - Résout des exercices numériques utilisant cette relation - Relie la notion à des situations concrètes de sécurité électrique	- Démontrer que $P = R \times I^2$ à partir de $P = U \times I$ et de la loi d'Ohm - Une résistance de 50Ω est traversée par un courant de $3 A$. Calculer la puissance dissipée. - Citer trois appareils électriques fonctionnant grâce à une résistance chauffante - Préciser les unités des grandeurs P, R et I dans la relation $P = R \times I^2$ - Un fer à repasser ($R = 100 \Omega$) consomme $900 W$. Calculer l'intensité du courant qui le traverse.