

Nom : \_\_\_\_\_ Groupe : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

## THÉORIE UNIVERS MATÉRIEL, ST-STE, 4<sup>e</sup> secondaire

### L'ÉLECTRICITÉ (PARTIE 3) PUISSANCE, ÉNERGIE, RENDEMENT ET INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE

#### LA PUISSANCE (P) (ST)

La **PUISSANCE** électrique (P) est la quantité d'énergie électrique consommée ou fournie par un appareil électrique, par unité de temps.

On exprime la puissance électrique :

$P = E/\Delta t$  où P = Puissance, exprimée en joules par seconde (J/s) → Watts (W), E = Énergie, en joules (J),  $\Delta t$  = intervalle de temps en secondes (s)

Variable de la puissance : P

Unité de la puissance : Watts (W)

Formule de la puissance :  $P = UI$  où U = volts (V) et I = Ampères (A)

Exemple A : Quel est le courant qui traverse un four micro-ondes de 1 500 W utilisé sous une tension de 120 V ?

Exemple B : Un portable fonctionne sous une différence de potentiel de 19 V, avec un courant de 3,4 A. Quelle puissance électrique consomme-t-il ?

Exemple C : Une bouilloire électrique de 1,5 kW est alimentée par une différence de potentiel de 120 V. Quel est le courant qui traverse la bouilloire ?

#### FICHE SIGNALÉTIQUE :

Un appareil électrique doit posséder une fiche signalétique qui nous indique ses différentes caractéristiques. Parmi ces caractéristiques on trouve la puissance, la tension nécessaire, l'intensité de courant utilisée, le type de courant utilisé (courant continu ou courant alternatif), la résistance interne et la fréquence (dans le cas du courant alternatif). Si la puissance n'est pas indiquée, il est cependant possible de la calculer à partir de la tension et de l'intensité du courant.

Exemple D : Un batteur électrique possède la fiche signalétique sur laquelle on retrouve plusieurs informations. Quel est le courant qui traverse ce batteur électrique ?



Exemple E : Un grille-pain possède la fiche signalétique sur laquelle on retrouve plusieurs informations. Quel est le courant qui traverse ce batteur électrique ?



## L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE (E)

Il est possible de connaître la quantité d'énergie qui sera fournie à une composante d'un circuit électrique, par exemple une ampoule à l'aide de l'équation suivante :

$$E = UI\Delta t$$

où E = énergie en joules (J), I = l'intensité du courant en Ampères (A),  $\Delta t$  = temps en secondes (s)

On a aussi la formule :

$$E = P\Delta t$$

où P = Puissance en watts (W),  $\Delta t$  = temps en secondes (s)

Exemple F : Quelle est la quantité d'énergie consommée en 8 heures par une ampoule traversée par un courant de 5 A, si la tension est de 120 V ?

Exemple G : Quelle est la tension aux bornes d'un séchoir à cheveux traversé par un courant de 5 A pendant 540 secondes, s'il consomme ainsi  $3,2 \times 10^5$  J ?

Exemple H : Une bouilloire électrique de 1,5 kW est alimentée par une différence de potentiel de 120 V. Si la bouilloire met 3 minutes pour faire bouillir 100 mL d'eau, quelle énergie électrique consomme-t-elle durant cet intervalle de temps ?

### **Une autre unité de l'énergie (E)**

On a que  $E = P\Delta t$

### **Calcul du coût de la consommation d'énergie électrique d'un appareil électrique**

Coût = E x tarif où E = Énergie est en kilowattheure (kW·h), tarif = \$/ kW·h

Exemple I : Quel est le coût en énergie d'une ampoule qui fonctionne 8 heures durant 30 jours et qui est traversée par un courant de 5 A, si la tension est de 120 V (Tarif de l'Hydro, 0,06 \$/kWh) ?

Exemple J : Sur la fiche signalétique d'une imprimante, il est inscrit : 120 V et 0,75 A. Si le tarif est de 0,06 \$/kWh quel sera le coût de l'utilisation de cette imprimante si elle fonctionne durant 5 heures ?

Exemple K : Une ampoule de 100 W est allumée durant 30 heures. Quel sera le coût de fonctionnement de cette ampoule si le tarif est de 0,06 \$/kWh ?

Exemple de facture d'Hydro :

**À titre d'information**

Pour permettre à un tiers d'accéder à vos renseignements confidentiels ou d'agir en votre nom, vous devez nous donner votre consentement par écrit. Pour plus d'informations, visitez notre site Web ou appelez les services à la clientèle.

Pour mieux vous servir, nous revoyons certains de nos parcours de relève de compteurs. Il se peut que l'intervalle entre vos deux prochaines factures soit plus court ou plus long que d'habitude. Le tout reviendra à la normale dès la facture suivante. Si vous êtes inscrit au MVE (Mode de versements égaux) et au PA (Prélèvement automatique), veuillez noter que deux prélèvements pourraient être effectués dans un court laps de temps.

**État de votre compte au 29 janvier 2016**

Paiement effectué le 4 décembre 2015. Merci.		- 81,42\$
Montant en souffrance		0,00 \$
Montant de la présente facture		179,33 \$
<b>Montant total de votre compte</b>		<b>179,33 \$</b>

**Facture du 29 janvier 2016**

Pour la période du 2015-11-19 au 2016-01-19 au tarif domestique D pour 62 jour(s)

Redevance d'abonnement (Voir la définition au verso.)	62 jour(s) x 0,4064 \$	25,20 \$
Consommation	2 032 kWh	
Les 30 premiers kWh par jour	1 860 kWh x 0,0568 \$	105,65 \$
Le reste de la consommation	172 kWh x 0,086 \$	14,79 \$
Frais mensuels de relève	5,00 \$ x 62 jour(s) / 30	10,33 \$
	<b>Sous-total</b>	<b>155,97 \$</b>
N° TPS : 11944 9775 RT0001	TPS (5,0 %)	7,80 \$
N° TVQ : 1000042605 TQ0020	TVQ (9,975 %)	15,56 \$

**Montant à payer au plus tard le 19 février 2016 179,33 \$**

Exemple L : À l'aide de la fiche signalétique d'une plinthe électrique, calcule le coût en énergie si elle fonctionne 8 heures pendant 60 jours (Tarif de l'Hydro, 0,06 \$/kWh).



Exemple M : À l'aide de la fiche signalétique d'un séchoir à cheveux, calcule le coût en énergie s'il fonctionne 30 minutes pendant 90 jours (Tarif de l'Hydro, 0,06 \$/kWh).



## LE RENDEMENT

Le **RENDEMENT** énergétique d'une machine ou d'un système est le pourcentage de l'énergie **consommée** qui a été transformé en énergie **utile**.

Formule :

$$\text{Rendement} = \frac{\text{Quantité d'énergie utile (J)}}{\text{Quantité d'énergie consommée (J)}} \times 100\%$$

Exemple N : L'élément chauffant d'une cuisinière électrique a fourni 2 000 J à une casserole pour faire bouillir de l'eau. Si l'eau n'a absorbé que 500 J d'énergie thermique, quel est le rendement énergétique de ce système ?

Exemple O : En une seconde, une ampoule électrique de 60 W consomme 60 J d'énergie électrique. Elle produit 3,5 J d'énergie lumineuse, le reste de l'énergie est dissipé sous forme de chaleur. Quel est le rendement énergétique de cette ampoule ?

Exemple P : Une technicienne analyse différents appareils électriques. Elle constate lors d'un test qu'un de ces appareils consomme 700 000 J d'énergie et qu'il perd 200 000 J en même temps. Quel est le rendement énergétique de cet appareil ?

Exemple Q : Le rendement d'une ampoule à incandescence est de 5%. Si elle consomme 60 J d'énergie électrique, quelle sera l'énergie utilisée pour éclairer une pièce ?

### L'INGÉNIERIE ÉLECTRIQUE

L'ingénierie électrique, aussi appelé « génie électrique », est la branche de l'ingénierie qui traite des multiples applications de l'électricité. Un circuit électrique est composé de plusieurs composantes. Ces composantes remplissent des fonctions très précises.

Fonction d'alimentation	Fonction de conduction	Fonction d'isolation	Fonction de protection	Fonction de commande	Fonction de transformation de l'énergie
La fonction d'alimentation est assurée par la source d'alimentation qui fournit l'énergie nécessaire au passage d'un courant électrique dans un circuit	La fonction de conduction est assurée par le conducteur qui permet au courant de passer dans l'ensemble du circuit électrique	La fonction d'isolation est assurée par l'isolant qui empêche les fuites de courant à l'extérieur du circuit électrique	La fonction de protection est assurée par toute composante d'un circuit électrique dont le rôle est de couper le passage du courant lorsque le circuit ne fonctionne pas normalement	La fonction de commande est assurée par un interrupteur qui permet d'ouvrir ou de fermer un circuit électrique	La fonction de transformation de l'énergie est assurée par la composante qui transforme de l'énergie électrique en une autre forme d'énergie
Pile, batterie, dynamo, génératrice, prise de courant	Fil de cuivre, résistor	Plastique, céramique, verre, caoutchouc	Fusible, disjoncteur	Interrupteur	Énergie électrique ... En énergie lumineuse : ampoule En énergie thermique : grille-pain, cuisinière En énergie de mécanique : cloche d'alarme, moteur, haut-parleur