

Nous utilisons chaque jour des appareils consommateurs d'énergie électrique. Comment savoir ce qu'un dipôle électrique consomme comme énergie électrique et surtout ce que va coûter son utilisation ?

**Objectif du TD :** Déterminer le coût d'utilisation d'appareils électriques d'usage courant.

**Consignes :** Vous devez compléter votre TD à l'aide du logiciel de traitement de texte open office, et enregistrer votre fichier sous le nom « TD puissance Nom Prénom » dans le dossier « physique chimie » créé dans votre espace perso « mes documents ».

Vous devez apporter le plus grand soin à la rédaction de vos réponses (faites obligatoirement des phrases) qui seront rédigées en bleu avec une taille de police de 12.

### **I) Puissance électrique des dipôles d'usage courant :**

Les notices techniques des appareils électriques mentionnent toujours les valeurs de deux grandeurs :

- **La tension  $U$  nominale** qui représente la tension à appliquer entre les bornes du dipôle pour qu'il fonctionne correctement.
- **La puissance  $P$  nominale** qui est la puissance consommée par l'appareil lorsque la tension à ses bornes est égale à sa tension nominale.

On étudie l'emballage d'une lampe halogène achetée dans le commerce (image ci-contre)

1- Indiquer quelle est la tension nominale de cette lampe halogène.

2- Indiquer quelle est la puissance nominale de cette lampe halogène.

3- La formule mathématique qui relie la puissance électrique  $P$ , à la tension  $U$  et à l'intensité  $I$  est :  **$P = U \times I$**

Calculer l'intensité du courant électrique qui traverse cette lampe halogène si la tension à ses bornes vaut  $U = 230 \text{ V}$ .

4- On considère les appareils électriques décrits

dans le tableau ci-dessous. Rechercher sur internet les puissances nominales de ces appareils, compléter le tableau et présenter les dipôles dans l'ordre du moins puissant au plus puissant (utiliser le copié-collé).

Aide : <http://www.eco-sapiens.com/dossier-35-La-consommation-des-appareils-electriques.html>



Appareil électrique	Puissance nominale maximale
Lampe basse consommation 	
Lampe halogène 	$P = 500 \text{ W}$
Lampe à incandescence	$P = 60 \text{ W}$



Aspirateur



$P = 2000 \text{ W}$

Télévision



Lave-Linge



Climatiseur



Radiateur électrique



## II) Étude d'une facture EDF :

Voici un extrait d'une facture EDF :

	relevé ou estimation en kWh			consom. (en kWh)	prix kWh en euros	montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
	ancien	nouveau	différence						
<b>électricité</b> compteur n° 863					(1)	44,63	4,28	8,21	57,12
abonnement						8,90			
4,45€/mois du 04/12/07 au 04/02/08									
consommation du 05/10/07 au 06/12/07	37839	38293	454	454	0,0787	35,73			
<i>(1) y compris le coût d'acheminement de l'électricité pour 47% (% moyen pour le Tarif Bleu)</i>									
						montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
<b>autres prestations</b>						2,04		0,40	2,44
contribution au service public d'électricité				454	0,0045	2,04			
						montant HT en euros	taxes locales	TVA	total TTC en euros
<b>total</b>						46,67	4,28	8,61	59,56
<b>montant à prélever</b>									<b>59,56 €</b>
<p><b>taxes locales</b> (municipale 8,00% + départementale 4,00%): elles s'appliquent sur 80% des montants HT de l'abonnement et de la consommation électriques.</p> <p><b>TVA:</b> payée sur les débits, elle s'applique à l'abonnement (abt.), la consommation (conso.), les prestations et les taxes locales électricité (TLE).</p> <p>abt. 8,90€ à 5,5%: 0,49€ conso. et prestations 37,77€ à 19,6%: 7,40€ TVA sur TLE 0,85€ à 5,5%: 0,05€ 3,43€ à 19,60%: 0,67€</p> <p><b>CARACTERISTIQUES DE VOTRE TARIF :</b>            Electricité, tarif réglementé domestique option base, puissance 6 kW, code 014, compteur électro-mécanique            prix de l'énergie identique toute la journée,            En cas de réclamation vous pouvez contacter votre agence dont les coordonnées figurent en haut de votre facture.</p> <p>Origine 2006 de l'électricité : 85,7% nucléaire, 5,9% renouvelables            (dont 5,0% hydraulique), 3,3% charbon, 3,2% gaz, 1,6% fioul,            0,3% autres. indicateurs d'impact environnemental sur <a href="http://www.edf.fr">www.edf.fr</a></p>									

- 1- Relever la consommation d'énergie entre le 05/10/07 et le 06/12/07. Quelle unité utilise EDF pour mesurer l'énergie électrique consommée ?
- 2- Quel est le prix du kWh ? Varie-t-il au cours de la journée ?
- 3- Indiquer le montant total à payer.
- 4- Le prix total à payer est-il proportionnel au nombre de kWh consommés ? Justifier la réponse.
- 5- Donner le pourcentage de l'électricité d'origine nucléaire.

## III) Calcul du cout de revient du fonctionnement d'une lampe halogène :

L'énergie électrique  $E$  consommée par un dipôle se calcule à partir de sa puissance électrique nominale  $P$  et de sa durée de fonctionnement  $t$ .

Ainsi :

$$E = P \times t$$

$E$  : énergie en Joule (J)

$P$  : puissance en watt (W)

$t$  : durée en seconde (s)

Remarque : l'unité d'énergie « joule » est donc équivalente à des watt que multiplient des secondes : soit  $1 J = 1 W \times s$

Nous avons vu cependant qu'EDF mesure l'énergie consommée non pas en joule (wattseconde) mais en kilowattheure

- 1- Calculer en joule l'énergie consommée par une lampe halogène de puissance  $P = 500 \text{ W}$  qui fonctionne pendant  $t = 1\text{s}$ .
- 2- Même question si la lampe halogène fonctionne pendant la durée  $t = 5\text{h}$ .
- 3- Calculer l'énergie consommée en kilowattheure (kWh) par cette lampe halogène si elle fonctionne pendant  $t = 5\text{h}$ .
- 4- En déduire pourquoi EDF privilégie l'unité du kilowattheure à la place du joule pour mesurer l'énergie électrique consommée ?
- 5- Le prix du kilowattheure consommé étant fixé à  $0,0787\text{€}$  par EDF, calculer le coût de  $5\text{h}$  d'utilisation de la lampe halogène.
- 6- De même calculer le coût de  $2\text{h}$  d'utilisation d'une lampe basse consommation de puissance nominale  $P = 11\text{W}$ .