

Amble
AMRANI

3°5

Module 7 – Energie et puissance (partie I)

I) Qu'est ce que l'énergie ?

- Le mot **énergie** est un mot très difficile à comprendre et décrire, en Sciences-Physiques, et même dans la vie courante, on peut en proposer une première définition :

A retenir !

Energie : c'est une grandeur qui permet de produire des phénomènes

- **Chaleur** (NRJ thermique) - **Electricité** (NRJ Electrique)
- **Lumière** (NRJ lumineuse) - **Réactions chimiques** (NRJ chimique)
- **Mouvement** (NRJ mécanique) - **Réactions nucléaires** (NRJ nucléaire)

Elle se mesure en **J (joules)**

II) Quel est le rapport entre énergie et puissance ?

- Un autre mot : **puissance**... revient souvent en tête, dans la vie courante, et qui paraît lié au 1er : énergie, mais comment lui est lié ?
- Pour cela on va envisager une facture d'électricité, fournie par EDF (voir page suivante) sur laquelle on peut faire les remarques suivantes :

- Ce qu'EDF facture est partagé en 3 catégories :

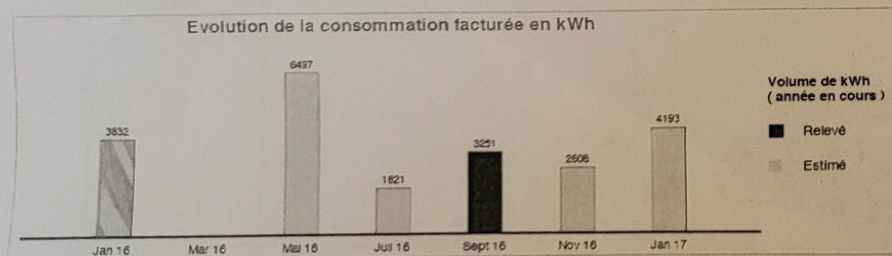
1) **Abonnement** (rouge) 2) **Consommation** (bleu) 3) **taxe** (vert)

- La consommation qu'EDF facture est de l'**énergie**..., car elle est **variable** et varie en fonction des **besoins**..., donc de ce que l'on fait de cette **énergie**... pendant le **temps**... écoulé.

- L'**énergie**... consommée est exprimée en **kWh**

- La **puissance**... semble être exprimée en **kW** $\div t$

- On peut maintenant faire le lien entre énergie et puissance :



Total EDF Electricité (HT) *					404,90 €
Abonnement électricité (HT)	Période	Prix unitaire HT	Taux de TVA		38,12 €
Abonnement	du 01/12/2016 au 31/03/2017	9,53 €/mois	5,50 %		38,12 €
Consommation (HT)	Période	Prix unitaire HT	Taux de TVA		366,87 €
Electricité Heures pleines	du 29/11/2016 au 29/01/2017	2 327 kWh	9,480 c€/kWh	20,00 %	267,43 €
Electricité Heures creuses	du 29/11/2016 au 29/01/2017	1 395 kWh	7,290 c€/kWh	20,00 %	99,44 €

* La part fixe de l'acheminement versé par EDF au gestionnaire de réseau est de 11,18 €, et la part variable est de 145,14 €

Taxes et contributions Hors TVA (identiques pour l'ensemble des fournisseurs)					137,49 €
	Période	Assiette	Prix unitaire Hors TVA	Taux de TVA	
Contribution au Service Public de l'Electricité	du 29/11/2016 au 29/01/2017	4 193 kWh	2,250 c€/kWh	20,00 %	94,34 €
Taxe Departementale sur la Consommation Finale Electricité	du 29/11/2016 au 29/01/2017	4 193 kWh	0,319 c€/kWh	20,00 %	13,38 €
Taxe Communale sur la Consommation Finale Electricité	du 29/11/2016 au 29/01/2017	4 193 kWh	0,838 c€/kWh	20,00 %	28,75 €
Contribution Tarifaire d'Acheminement		11,18	27,04 %	5,50 %	3,02 €

Données comptage

Identifiant de comptage : 000 Type de compteur : Compteur Electro-Mécanique
Coefficient de lecture : 100
Heures Creuses : 22H00-06H00
Acheminement : BT HT 36 kVA moyenne utilisation HP/HC
Puissance souscrite actuelle (kW ou kVA) : 9,0

A retenir !

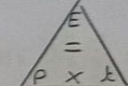
Puissance : C'est la capacité d'un corps à produire ou consommer de l'énergie par unité de temps.

La relation entre puissance et énergie est donc :

$$P = E / t$$

avec :

P en **W** ; E en **J** ; t en **s**



- Exemple de puissances d'objets usuels :



1 μ W

Puissance : 10^{-6} W



Puissance : 10^{-2} à 10^2 W



1 kW

Puissance : 10^3 W



10 kW

Puissance : 10^4 W



1 MW

Puissance : 10^6 W



1 GW

Puissance : 10^9 W

Puissance
3ème

• **Application** : Dans les calculs suivants, utiliser de préférence l'écriture scientifique ...

- Train TGV Sud Est : 8800 kW ("k" signifie : 10^3)
- Centrales nucléaire : 1 réacteur : 1200 MW ("M" signifie : 10^6)
- Centrale hydroélectrique : 10 MW mega
- Séche cheveux : 1000 W
- Montre à quartz (aiguille) : 1,8 μ W ("μ" signifie : 10^{-6})

A retenir !

Durées : il y a :

60	s	dans	1 min
60	min	dans	1 heure
24	h	dans	1 jour
365	j	dans	1 année

1. Combien de sèche cheveux pourrait alimenter en même temps une centrale nucléaire possédant 3 réacteurs de puissance supposée constante ?

$1200 \times 3 = 3600 \text{ MW}$ Il faut 3,6 sèche cheveux
milliards
 $\frac{3600}{1000} = 3,6 \text{ millions}$

2. Combien de temps faut-il pour produire une énergie de 4 milliards de Joules à l'aide d'une centrale hydroélectrique ?

$t = \frac{E}{P}$ $t = \frac{4 \times 10^9}{10 \times 10^6} = 400 \text{ s} \approx 6,6 \text{ min}$

Il faudrait environ 6,6 min à une centrale hydroélectrique pour produire 4 milliards de Joules.

3. Le corps humain est capable, pendant un effort physique, de "brûler" l'équivalent de 16500 J en 1 minute, quelle est la puissance de son effort ?

$P = \frac{E}{t}$ $P = \frac{16500}{60}$ $P = 275 \text{ W}$

la puissance du corps humain pour brûler ces calories est de 275 W.

4. Pendant combien de temps pourrait on faire fonctionner une montre avec une énergie apportée par une centrale nucléaire pendant 1s ?

$E_{CN} = P_{CN} \times t = 1200 \times 10^6 \times 1 = 1200 \times 10^6$

$t = \frac{E}{P} = \frac{1200 \times 10^6}{1,8 \times 10^{-6}}$

$t = 21125391,88 \text{ s}$

$\approx 21 \text{ millions d'années !}$

Résumé :

préfixe	puissance de 10	
nano (n)	10^{-9}	0,000000001
micro (μ)	10^{-6}	0,000001
mili (m)	10^{-3}	0,001
kilo (k)	10^3	1000
Mega (M)	10^6	1000000
Giga (G)	10^9	1000000000
Tera (T)	10^{12}	1000000000000

Notation :

1 million = 10^6
1 milliard = 10^9