

Flux d'énergie et puissance transmise/transférée

Dans le cours sur le énergies de transfert, nous avons vu que les deux énergies de transfert W (travail) et Q (quantité de chaleur échangée) sont liées à la puissance :

$$W = P \cdot \Delta t \quad \text{Et} \quad Q = \Phi \cdot \Delta t$$

Nous pouvons ainsi définir la puissance (P ou Φ) comme un débit d'énergie :

$$P = \frac{W}{\Delta t} \quad \text{Et} \quad \Phi = \frac{Q}{\Delta t}$$

Nous retiendrons donc ce concept important :

La puissance (en Watt) est un débit (flux) d'énergie (J/s)

Déterminer l'énergie de transfert à partir d'une puissance

Il est assez rare de déterminer une puissance à partir d'une énergie de transfert. Expérimentalement, c'est la puissance que l'on cherche à déterminer par la mesure (nous verrons comment à partir de l'identification de grandeurs d'effort et de flux comment le faire) et en déduire ensuite les énergies transférées (ou consommées).

Revenons donc à la définition du travail :

$$W = P \cdot \Delta t$$

(Ce qui va être vu ci-après après est bien évidemment valable pour les quantités d'énergie de transfert Q)

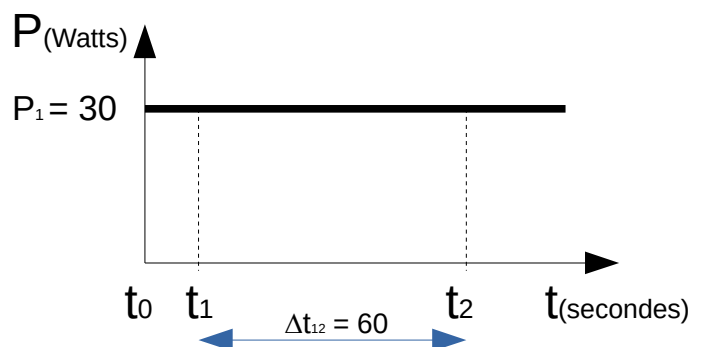
Cette formule n'est valable que si P est constante

Exemple :

Calculons l'énergie consommée par un récepteur absorbant 30 Watts pendant 60 secondes.

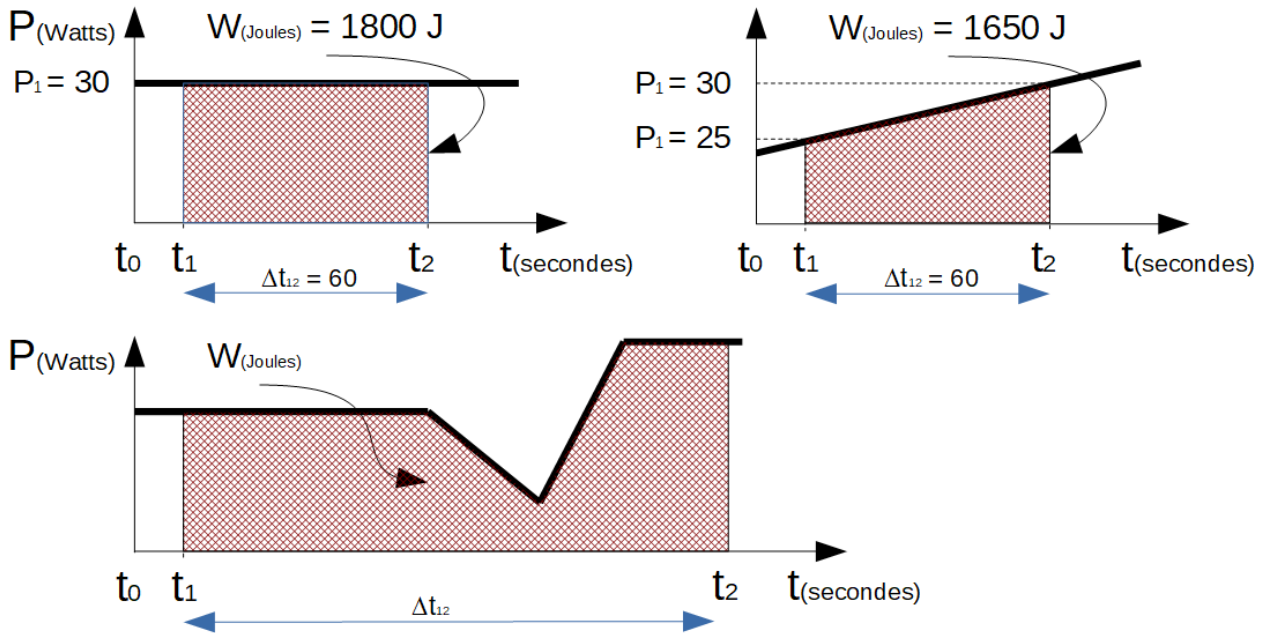
$$W = P_1 \cdot \Delta t_{12}$$

$$W = 30 \cdot 60 = 1800 \text{ Joules}$$



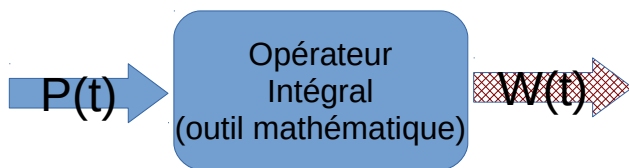
Dès que la puissance varie il faut utiliser la notion d'aire sous-tendue :

(cela fonctionne aussi évidemment lorsque la puissance est constante!)



Super ! Mais comment faire lorsque l'évolution de puissance est variable ?

En modélisation multi-physique, nous nous servons d'un outil mathématique : L'opérateur « Intégral¹ »



Il nous suffira de faire entrer dans cet opérateur la puissance instantanée et la sortie nous fournira l'énergie consommée ou fournie selon le cas à chaque instant.

Les explications en vidéo ⇒



La question qui se pose à présent :

Contexte 1 : nous disposons d'un modèle multi-physique et souhaitons quantifier les énergies de transfert. Il nous faut donc connaître la puissance P !

Contexte 2 : nous souhaitons suivre les consommations (monitoring), il nous faut donc encore connaître la puissance P !

Question : quelles sont les grandeurs physiques à mesurer pour connaître la puissance ?

Réponse : cf. cours « Les grandeurs effort/flux pour caractériser la puissance »

¹ L'outil mathématique « Intégral » permet d'obtenir l'aire sous-tendue d'une courbe.