

# 1. Prérequis

## 1.1. Notions de puissance, grandeur d'effort et grandeur de flux en SI

La puissance traduit la capacité d'un système à fournir ou consommer une énergie en un temps "donné". Elle s'exprime en Watt (W) et on la calcule en faisant le produit d'une "variable d'effort", nécessaire à la mise en mouvement contre la résistance du système, par une "variable de flux", entretenant malgré cette résistance. Le tableau ci-dessous regroupe les grandeurs d'effort et de flux en fonction des domaines d'applications.

Domaine de la Physique	Grandeur d'effort e	Grandeur de flux f	Puissance (W ou J/s)
Mécanique : Mouvement de translation	Force F (N)	Vitesse V (m/s)	$P = F \cdot V$
Mécanique : Mouvement de rotation	Couple C (N.m)	Fréquence de rotation $\omega$ (rad/s)	$P = C \cdot \omega$
Hydraulique, pneumatique	Pression p (Pa)	Débit volumétrique Q (m <sup>3</sup> /s)	$P = p \cdot Q$
Electricité	Tension U (V)	Intensité I (A)	$P = U \cdot I$

Remarque : Une unité ancienne était le cheval-vapeur, où la capacité de traction d'une machine à vapeur était comparée à celle d'un cheval de trait. Curieusement, on utilise encore le cheval-vapeur dans le cas des moteurs thermiques : 1 ch = 736 W environ.

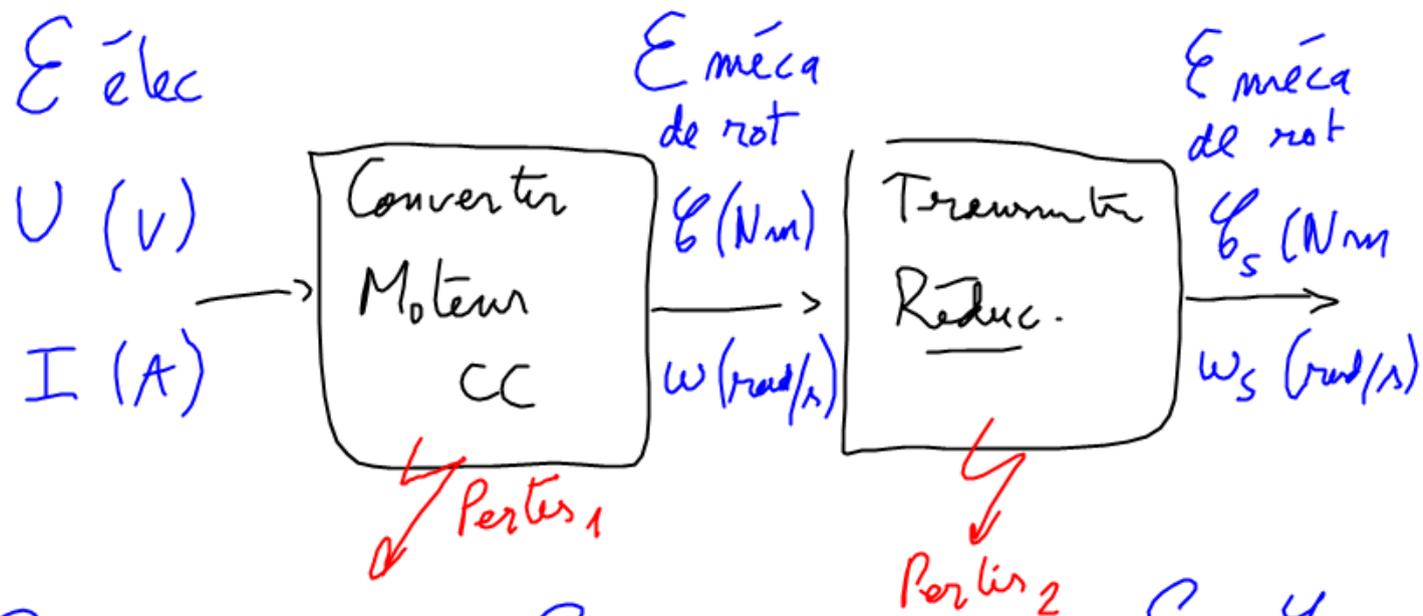
## 1.2. Notions d'énergie en SI



1kWh  $\approx$   
1 heure  
x



1kWh  $\approx$   
1/2 heure  
v



Power:  $P_{elec} = UI$

$P_{meca} = G \cdot w$

$P_{meca_s} = G_s \cdot w_s$

$$P_{meca} = P_{elec} - P_{pertes_1} \quad | \quad P_{meca_s} = P_{meca_e} - P_{pertes_2}$$



$f'$	+	-	+
$f$	↗	↘	↗

$$v = \frac{x}{t}$$

$$v = \frac{dx}{dt}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = x'$$

$$f(x) = 4x^2 + 2x - 5$$

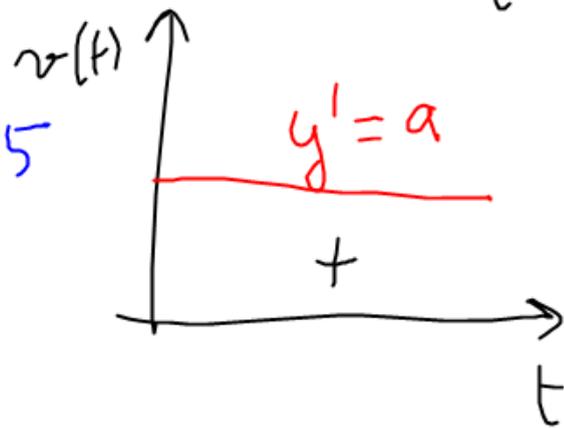
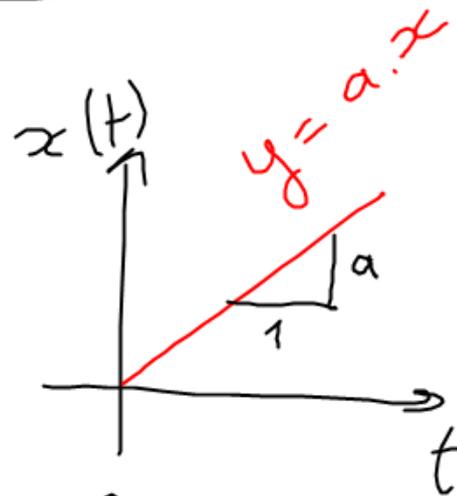
$$f'(x) = 8x + 2$$

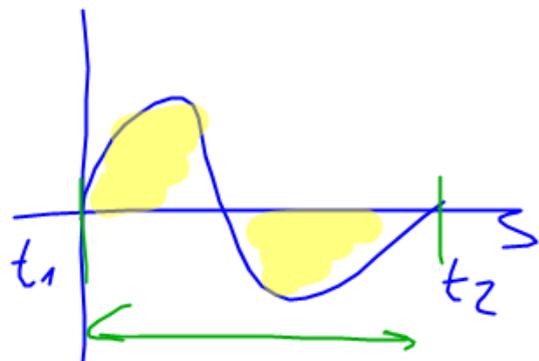
$$f'(a) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(a+h) - f(a)}{h}$$

$\Delta y$  (above the numerator)  
 $\Delta x$  (below the denominator)

$$y = 5x$$

$$y' = 5$$





$$S = \int_{t_1}^{t_2} \cos(x) dx$$

comparée à celle d'un cheval de trait. Curieusement, on utilise encore le cheval-vapeur dans le cas des moteurs thermiques :  $1 \text{ ch} = 736 \text{ W}$  environ.

## 1.2. Notions d'énergie en SI

Une énergie traduit la capacité d'un système à consommer ou à fournir une puissance pendant un temps.

Elle s'exprime en Joules (J) et on la calcule à partir de la formule suivante, quel que soit le domaine d'application :

$$E = P \cdot \Delta t$$

En sciences de l'ingénieur, les unités sont :

E : Énergie en Wh

P : Puissance en W

t : temps en h

Dans le système international, les unités sont :

E : Énergie en J

P : Puissance en W

t : temps en s

ex : énergie consommée par un appareil de 1000W sur 1 an :

$$E = P \cdot t \quad E = 1000 \cdot (60 \cdot 60 \cdot 24 \cdot 365) \approx 31,6 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$$E = 1000 \cdot (24 \cdot 365) \approx 8,76 \cdot 10^6 \text{ Wh} \approx 8760 \text{ kWh}$$

Cours Transmission de Puissance

ES : 0,25€ / kWh donc prix = 8760 · 0,25

≈ 2190 €

