



ÉNERGIE

Énergie électrique d'une charge placée dans une différence de potentiel

$$E = q \cdot U$$

Énergie (J) → E
 Charge électrique (C) → q
 Différence de potentiel électrique (V) → U

Énergie thermique

$$Q = m \cdot C \cdot \Delta T$$

Énergie (J) → Q
 Masse (kg) → m
 Chaleur massique (J.kg⁻¹.K⁻¹) → C
 Variation de température (K ou °C) → ΔT

Énergie cinétique de translation

$$E = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Énergie (J) → E
 Masse (kg) → m
 Vitesse (m.s⁻¹) → v

Énergie cinétique de rotation

$$E = \frac{1}{2} \cdot J \cdot \omega^2$$

Énergie (J) → E
 Moment d'inertie (kg.m²) → J
 Vitesse angulaire (rad.s⁻¹) → ω

Énergie potentielle de hauteur

$$E = m \cdot g \cdot h$$

Énergie (J) → E
 Champ de pesanteur (m.s⁻²) → g
 Hauteur (m) → h

Énergie potentielle de déformation

$$E = \frac{1}{2} k \cdot \Delta L^2$$

Énergie (J) → E
 Raideur (N.m⁻¹) → k
 Allongement (m) → ΔL
Formule valable pour un ressort de traction ou de compression non précontraint.

Énergie dans une bobine (self)

$$E(t) = \frac{1}{2} \cdot L \cdot i(t)^2$$

Énergie (J) → $E(t)$
 Inductance (H) → L
 Intensité (A) → $i(t)$

Énergie dans un condensateur

$$E = \frac{1}{2} \cdot C \cdot U^2$$

Énergie (J) → E
 Capacité (F) → C
 Tension (V) → U

Énergie dans un accumulateur (batterie)

$$E = Q \cdot U$$

Énergie (J) → E
 Capacité (A.s) → Q
 Tension (V) → U

PUISSANCE

↳ Définition de la puissance (toutes formes confondues)

$$P = \frac{E}{t}$$

Puissance (W) → P ← Energie (J)
 ← Temps (s)



↳ Puissance instantanée

$$P(t) = \frac{dE(t)}{dt} \Leftrightarrow E(t) = \int_{t_1}^{t_2} P(t) \cdot dt$$

↳ Puissance mécanique en translation

$$P = F \cdot V \cdot \cos \alpha$$

Puissance (W) → P ← Force (N)
 ← Vitesse (m.s⁻¹)
 ← Angle entre les vecteurs (° ou rad)



↳ Puissance mécanique en rotation

$$P = C \cdot \omega_{(S/R)}$$

Puissance (W) → P ← Couple (N.m)
 ← Vitesse (rad.s⁻¹)



↳ Puissance électrique en régime continu monophasé

$$P = U \cdot I$$

Puissance (W) → P ← Tension (V)
 ← Intensité (A)



↳ Puissance électrique en régime alternatif sinusoïdal monophasé

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Puissance active (W) → P ← Tension efficace (V)
 ← Intensité efficace (A)
 ← Déphasage (rad)



↳ Puissance électrique en régime alternatif sinusoïdal triphasé

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi$$

Puissance active (W) → P ← Tension (V)
 ← Intensité (A)
 ← Déphasage (rad)



↳ Puissance dissipée par effet Joule

$$P = R \cdot I^2$$

Puissance dissipée (W) → P ← Résistance (Ω)
 ← Intensité (A)



↳ Puissance hydraulique ou pneumatique (p < 10 bar)

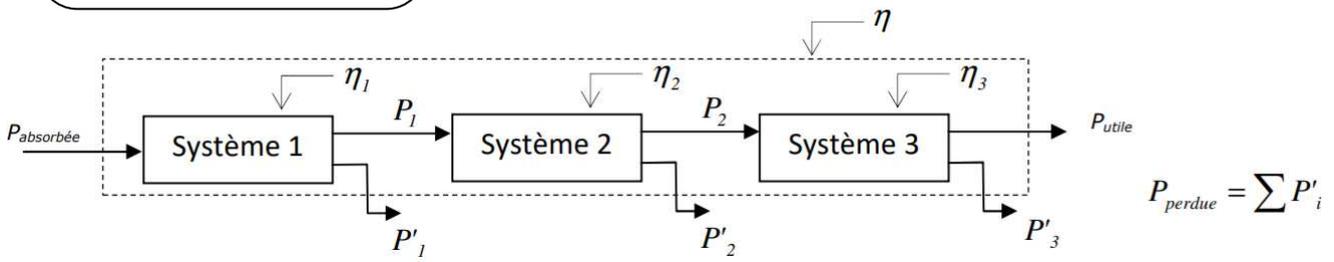
$$P = \Delta p \cdot Q_V$$

Puissance (W) → P ← Gradient de pression (Pa)
 ← Débit volumique (m³.s⁻¹)

$$R = \rho \cdot \frac{l}{S}$$

Résistance (Ω) → R ← Résistivité (Ω.m)
 ← longueur (m)
 ← Section (m²)

RENDEMENT



Rendement (-)

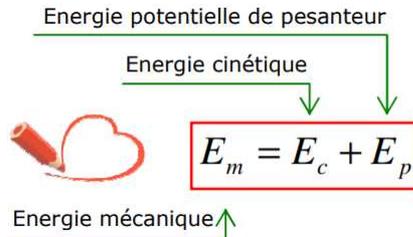
$$\eta = \frac{P_{utile}}{P_{absorbée}}$$

← (W)
← (W)

$$0 \leq \eta \leq 1$$

$$\eta = \prod \eta_i$$

PRINCIPE DE CONSERVATION



Sans échange d'énergie avec l'extérieur

$$\Delta E = \Delta E_m + \Delta U = 0$$

Variation d'énergie totale ↑
↑ Variation d'énergie mécanique
↑ Variation d'énergie thermique

Avec échange d'énergie avec l'extérieur

$$\Delta E = \Delta E_m + \Delta U = W + Q$$

↑ Travail des forces
↑ Quantité de chaleur

THÉORÈME DE L'ÉNERGIE CINÉTIQUE

↘ Travail d'une force

$$W = \vec{F} \cdot \vec{L} = F \times L \times \cos \alpha$$

$\frac{J}{Travail}$ ↑
 $\frac{N}{Force}$ ↑
 $\frac{m}{Distance}$ ↑

↘ Travail d'un couple

$$W = C \times \theta$$

$\frac{J}{Travail}$ ↑
 $\frac{N \cdot m}{Couple}$ ↑
 $\frac{rad}{Angle}$ ↑

↘ TEC pour un solide

$$\Delta E_{CS/R} = \sum W_{ext}$$

Variation d'énergie cinétique ↑
↑ Somme des travaux des effort extérieurs

↘ TEC pour un système de solides

$$\Delta E_{CS/R} = \sum W_{ext} + \sum W_{int}$$

Variation d'énergie cinétique ↑
↑ Somme des travaux des efforts extérieurs
↑ Somme des travaux des efforts intérieurs