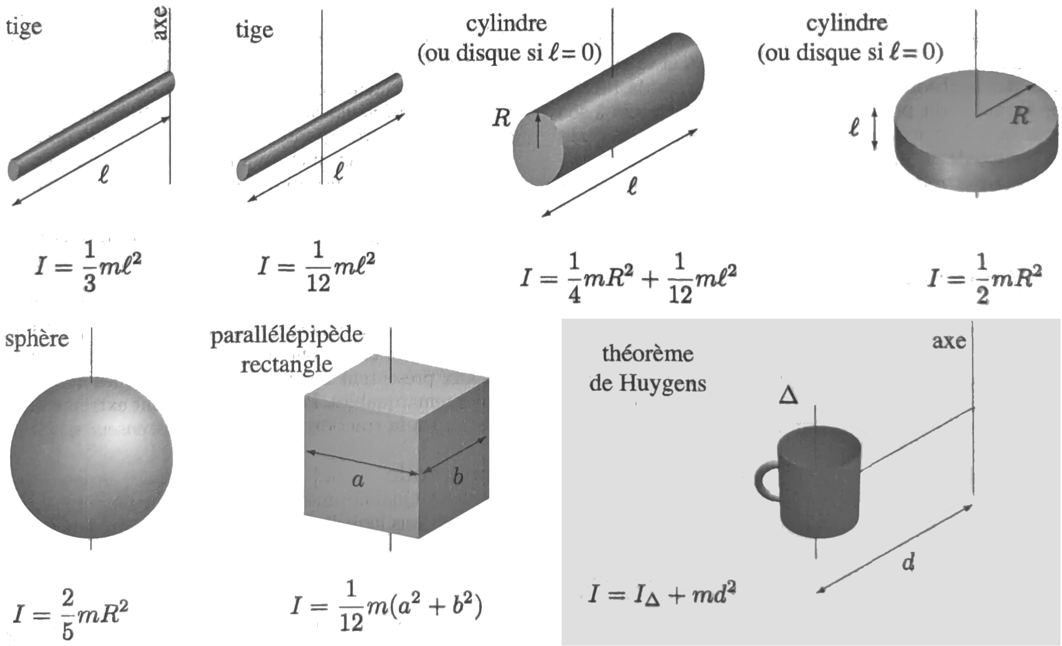


**Figure 1** – *Valeurs des moments d'inertie $I$ par rapport à un axe de quelques solides homogènes [1]. Dans les expressions, $m$ désigne la masse totale du solide. L'encadré rappelle le théorème de Huygens, donnant la valeur du moment d'inertie $I$ par rapport à l'axe indiqué en fonction de $I_\Delta$, celui passant par le centre d'inertie du solide.*

[1] R. Taillet, L. Villain & P. Febvre. *Dictionnaire de physique.* 3e éd. De Boeck, 2013.

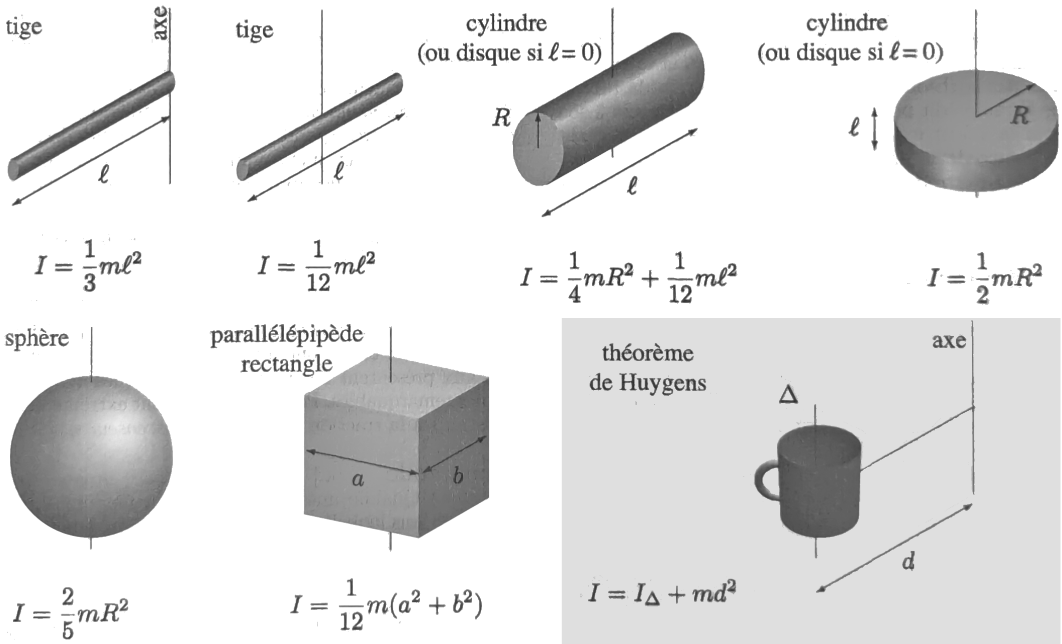

**Figure 1** – *Valeurs des moments d'inertie $I$ par rapport à un axe de quelques solides homogènes [1]. Dans les expressions, $m$ désigne la masse totale du solide. L'encadré rappelle le théorème de Huygens, donnant la valeur du moment d'inertie $I$ par rapport à l'axe indiqué en fonction de $I_\Delta$, celui passant par le centre d'inertie du solide.*

[1] R. Taillet, L. Villain & P. Febvre. *Dictionnaire de physique.* 3e éd. De Boeck, 2013.

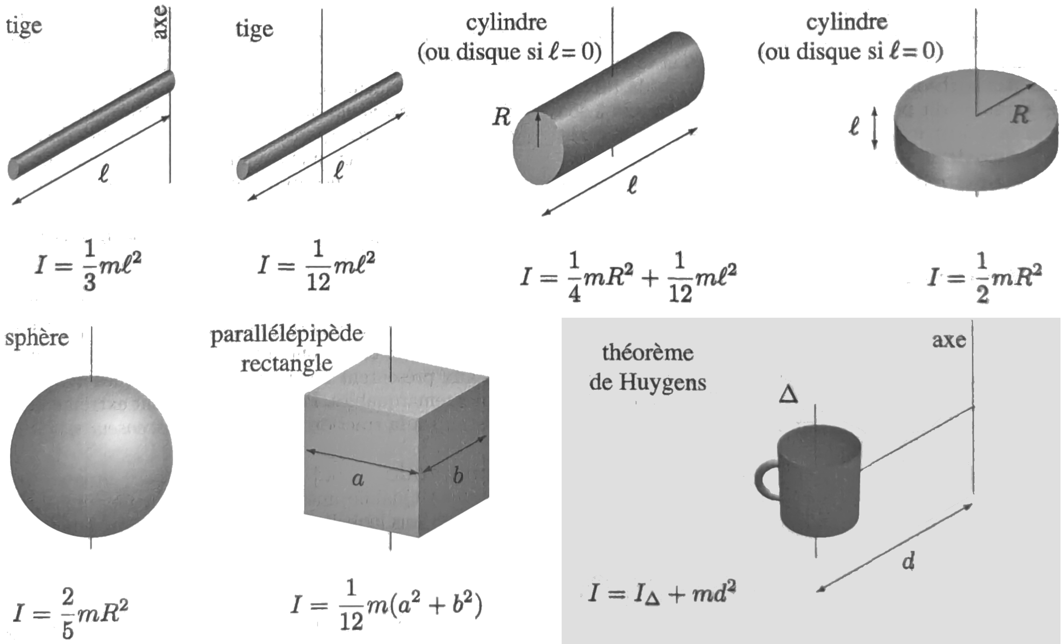


**Figure 1** – *Valeurs des moments d'inertie $I$ par rapport à un axe de quelques solides homogènes [1]. Dans les expressions, $m$ désigne la masse totale du solide. L'encadré rappelle le théorème de Huygens, donnant la valeur du moment d'inertie $I$ par rapport à l'axe indiqué en fonction de $I_\Delta$, celui passant par le centre d'inertie du solide.*

[1] R. Taillet, L. Villain & P. Febvre. *Dictionnaire de physique.* 3e éd. De Boeck, 2013.

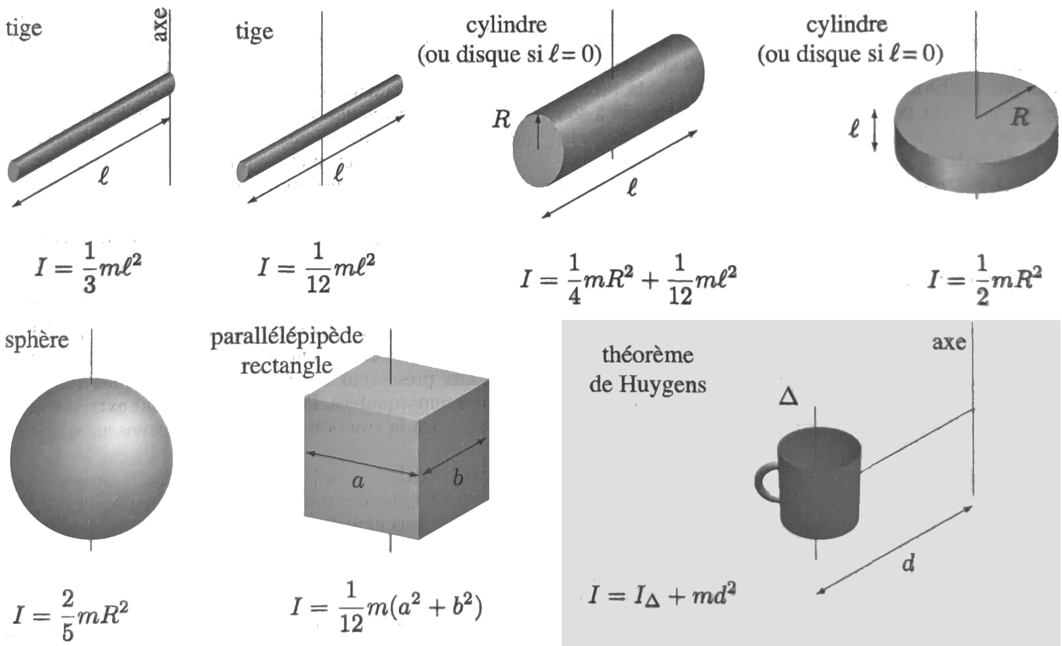


**Figure 1** – *Valeurs des moments d'inertie $I$ par rapport à un axe de quelques solides homogènes [1]. Dans les expressions, $m$ désigne la masse totale du solide. L'encadré rappelle le théorème de Huygens, donnant la valeur du moment d'inertie $I$ par rapport à l'axe indiqué en fonction de $I_\Delta$, celui passant par le centre d'inertie du solide.*

[1] R. Taillet, L. Villain & P. Febvre. *Dictionnaire de physique.* 3e éd. De Boeck, 2013.

| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Position | $x$ (1D), $\vec{x}$ (3D), en mètre (m) | $\theta$, en radian (rad) |
| Mouvement<br>= variation de la position au cours du temps | $v = \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \dot{x}$ (1D)<br>$\vec{v} = \frac{\mathrm{d}\vec{x}}{\mathrm{d}t} = \dot{\vec{x}}$ (3D)<br>vitesse « linéaire »<br>en mètre par seconde (m·s$^{-1}$) | $\Omega = \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = \dot{\theta}$<br>$\Omega = \frac{2\pi}{60} n$, $n$ en tr/min<br>vitesse angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde (rad·s$^{-1}$ = s$^{-1}$) |
| Accélération<br>= variation du mvmt. au cours du temps | $a = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = \dot{v} = \ddot{x}$ (1D)<br>$\vec{a} = \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\vec{x}}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\vec{v}} = \ddot{\vec{x}}$ (3D)<br>accélération « linéaire »<br>en mètre par seconde carré (m·s$^{-2}$) | $\alpha = \frac{\mathrm{d}\Omega}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\Omega} = \ddot{\theta}$<br>accélération angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde carré<br>(rad·s$^{-2}$ = s$^{-2}$) |
| Inertie<br>= résistance à une variation du mvmt. | la masse $m$, en kilogramme (kg) | le moment d'inertie $J$ en kg·m$^2$<br>$J = \int r^2 \,\mathrm{d}m$<br>Cylindre en rotation autour de son axe :<br>$J = \frac{1}{2} m r^2$ |
| Inertie<br>× mvmt | quantité de mouvement $\vec{p}$ en kg·m·s$^{-1}$<br>$\vec{p} = m\vec{v}$ | moment cinétique $\vec{L}$ en kg·m$^2$·s$^{-1}$<br>$\vec{L}_{/O} = \vec{r} \wedge \vec{p} = m\vec{r} \wedge \dot{\vec{r}} = mr^2\dot{\theta}\vec{u}_\Omega \equiv J\vec{\Omega}$ |
| Effort<br>= permet de modifier le mouvement | la force $F$ (1D) ou $\vec{F}$ (3D)<br>en newton (N)<br>exemple : le poids $\vec{F_g} = m\vec{g}$ | le moment d'une force par rapport à un axe de rotation<br>$\vec{\mathcal{M}}_{F/O}(\vec{P}) = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F}$<br>en newton-mètre (N·m) |

**Tableau 1** – *Analogie translation-rotation, partie dynamique.*


| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Position | $x$ (1D), $\vec{x}$ (3D), en mètre (m) | $\theta$, en radian (rad) |
| Mouvement<br>= variation de la position au cours du temps | $v = \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \dot{x}$ (1D)<br>$\vec{v} = \frac{\mathrm{d}\vec{x}}{\mathrm{d}t} = \dot{\vec{x}}$ (3D)<br>vitesse « linéaire »<br>en mètre par seconde (m·s$^{-1}$) | $\Omega = \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = \dot{\theta}$<br>$\Omega = \frac{2\pi}{60} n$, $n$ en tr/min<br>vitesse angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde (rad·s$^{-1}$ = s$^{-1}$) |
| Accélération<br>= variation du mvmt. au cours du temps | $a = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = \dot{v} = \ddot{x}$ (1D)<br>$\vec{a} = \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\vec{x}}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\vec{v}} = \ddot{\vec{x}}$ (3D)<br>accélération « linéaire »<br>en mètre par seconde carré (m·s$^{-2}$) | $\alpha = \frac{\mathrm{d}\Omega}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\Omega} = \ddot{\theta}$<br>accélération angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde carré<br>(rad·s$^{-2}$ = s$^{-2}$) |
| Inertie<br>= résistance à une variation du mvmt. | la masse $m$, en kilogramme (kg) | le moment d'inertie $J$ en kg·m$^2$<br>$J = \int r^2 \,\mathrm{d}m$<br>Cylindre en rotation autour de son axe :<br>$J = \frac{1}{2} m r^2$ |
| Inertie<br>× mvmt | quantité de mouvement $\vec{p}$ en kg·m·s$^{-1}$<br>$\vec{p} = m\vec{v}$ | moment cinétique $\vec{L}$ en kg·m$^2$·s$^{-1}$<br>$\vec{L}_{/O} = \vec{r} \wedge \vec{p} = m\vec{r} \wedge \dot{\vec{r}} = mr^2\dot{\theta}\vec{u}_\Omega \equiv J\vec{\Omega}$ |
| Effort<br>= permet de modifier le mouvement | la force $F$ (1D) ou $\vec{F}$ (3D)<br>en newton (N)<br>exemple : le poids $\vec{F_g} = m\vec{g}$ | le moment d'une force par rapport à un axe de rotation<br>$\vec{\mathcal{M}}_{F/O}(\vec{P}) = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F}$<br>en newton-mètre (N·m) |

**Tableau 1** – *Analogie translation-rotation, partie dynamique.*

| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Position | $x$ (1D), $\vec{x}$ (3D), en mètre (m) | $\theta$, en radian (rad) |
| Mouvement<br>= variation de la<br>position au cours<br>du temps | $v = \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \dot{x}$ (1D)<br>$\vec{v} = \frac{\mathrm{d}\vec{x}}{\mathrm{d}t} = \dot{\vec{x}}$ (3D)<br>vitesse « linéaire »<br>en mètre par seconde (m·s$^{-1}$) | $\Omega = \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = \dot{\theta}$<br>$\Omega = \frac{2\pi}{60}n$, $n$ en tr/min<br>vitesse angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde (rad·s$^{-1}$ = s$^{-1}$) |
| Accélération<br>= variation du<br>mvmt. au cours<br>du temps | $a = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = \dot{v} = \ddot{x}$ (1D)<br>$\vec{a} = \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\vec{x}}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\vec{v}} = \ddot{\vec{x}}$ (3D)<br>accélération « linéaire »<br>en mètre par seconde carré (m·s$^{-2}$) | $\alpha = \frac{\mathrm{d}\Omega}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\Omega} = \ddot{\theta}$<br>accélération angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde carré<br>(rad·s$^{-2}$ = s$^{-2}$) |
| Inertie<br>= résistance à<br>une variation<br>du mvmt. | la masse $m$, en kilogramme (kg) | le moment d'inertie $J$ en kg·m$^2$<br>$J = \int r^2\,\mathrm{d}m$<br>Cylindre en rotation autour de son axe :<br>$J = \frac{1}{2}mr^2$ |
| Inertie<br>× mvmt | quantité de mouvement $\vec{p}$ en kg·m·s$^{-1}$<br>$\vec{p} = m\vec{v}$ | moment cinétique $\vec{L}$ en kg·m$^2$·s$^{-1}$<br>$\vec{L}_{/O} = \vec{r} \wedge \vec{p} = m\vec{r} \wedge \dot{\vec{r}} = mr^2\dot{\theta}\vec{u}_\Omega \equiv J\vec{\Omega}$ |
| Effort<br>= permet de<br>modifier le<br>mouvement | la force $F$ (1D) ou $\vec{F}$ (3D)<br>en newton (N)<br>exemple : le poids $\vec{F}_g = m\vec{g}$ | le moment d'une force par rapport<br>à un axe de rotation<br>$\vec{\mathcal{M}}_{F/O}(\vec{P}) = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F}$<br>en newton-mètre (N·m) |

**Tableau 1 –** *Analogie translation-rotation, partie dynamique.*


| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Position | $x$ (1D), $\vec{x}$ (3D), en mètre (m) | $\theta$, en radian (rad) |
| Mouvement<br>= variation de la<br>position au cours<br>du temps | $v = \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}t} = \dot{x}$ (1D)<br>$\vec{v} = \frac{\mathrm{d}\vec{x}}{\mathrm{d}t} = \dot{\vec{x}}$ (3D)<br>vitesse « linéaire »<br>en mètre par seconde (m·s$^{-1}$) | $\Omega = \frac{\mathrm{d}\theta}{\mathrm{d}t} = \dot{\theta}$<br>$\Omega = \frac{2\pi}{60}n$, $n$ en tr/min<br>vitesse angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde (rad·s$^{-1}$ = s$^{-1}$) |
| Accélération<br>= variation du<br>mvmt. au cours<br>du temps | $a = \frac{\mathrm{d}v}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2x}{\mathrm{d}t^2} = \dot{v} = \ddot{x}$ (1D)<br>$\vec{a} = \frac{\mathrm{d}\vec{v}}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\vec{x}}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\vec{v}} = \ddot{\vec{x}}$ (3D)<br>accélération « linéaire »<br>en mètre par seconde carré (m·s$^{-2}$) | $\alpha = \frac{\mathrm{d}\Omega}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}t^2} = \dot{\Omega} = \ddot{\theta}$<br>accélération angulaire ou de rotation<br>en radian par seconde carré<br>(rad·s$^{-2}$ = s$^{-2}$) |
| Inertie<br>= résistance à<br>une variation<br>du mvmt. | la masse $m$, en kilogramme (kg) | le moment d'inertie $J$ en kg·m$^2$<br>$J = \int r^2\,\mathrm{d}m$<br>Cylindre en rotation autour de son axe :<br>$J = \frac{1}{2}mr^2$ |
| Inertie<br>× mvmt | quantité de mouvement $\vec{p}$ en kg·m·s$^{-1}$<br>$\vec{p} = m\vec{v}$ | moment cinétique $\vec{L}$ en kg·m$^2$·s$^{-1}$<br>$\vec{L}_{/O} = \vec{r} \wedge \vec{p} = m\vec{r} \wedge \dot{\vec{r}} = mr^2\dot{\theta}\vec{u}_\Omega \equiv J\vec{\Omega}$ |
| Effort<br>= permet de<br>modifier le<br>mouvement | la force $F$ (1D) ou $\vec{F}$ (3D)<br>en newton (N)<br>exemple : le poids $\vec{F}_g = m\vec{g}$ | le moment d'une force par rapport<br>à un axe de rotation<br>$\vec{\mathcal{M}}_{F/O}(\vec{P}) = \overrightarrow{OP} \wedge \vec{F}$<br>en newton-mètre (N·m) |

**Tableau 1 –** *Analogie translation-rotation, partie dynamique.*

| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Travail<br>= énergie fournie<br>à l'objet sur lequel<br>s'applique l'effort | $W_F = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd\cos\alpha$, en joules (J)<br>avec $\vec{d}$ le déplacement<br>et $\alpha$ l'angle entre $\vec{F}$ et $\vec{d}$ | $W_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\theta}$<br>avec $\vec{\theta}$ la rotation |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ déplacement | |
| Puissance<br>d'un effort | $P_F = \vec{F} \cdot \vec{v}$, en watts (W) | $P_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\Omega}$ |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ mouvement | |
| Énergie cinétique | $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ | $E_c = \frac{1}{2}J\Omega^2$ |
| | $\Rightarrow\equiv \frac{1}{2}$inertie $\times$ mouvement$^2$ | |

**Tableau 2 –** *Analogie translation-rotation, partie énergétique.*


| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Travail<br>= énergie fournie<br>à l'objet sur lequel<br>s'applique l'effort | $W_F = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd\cos\alpha$, en joules (J)<br>avec $\vec{d}$ le déplacement<br>et $\alpha$ l'angle entre $\vec{F}$ et $\vec{d}$ | $W_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\theta}$<br>avec $\vec{\theta}$ la rotation |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ déplacement | |
| Puissance<br>d'un effort | $P_F = \vec{F} \cdot \vec{v}$, en watts (W) | $P_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\Omega}$ |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ mouvement | |
| Énergie cinétique | $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ | $E_c = \frac{1}{2}J\Omega^2$ |
| | $\Rightarrow\equiv \frac{1}{2}$inertie $\times$ mouvement$^2$ | |

**Tableau 2 –** *Analogie translation-rotation, partie énergétique.*

| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Travail<br>= énergie fournie<br>à l'objet sur lequel<br>s'applique l'effort | $W_F = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd\cos\alpha$, en joules (J)<br>avec $\vec{d}$ le déplacement<br>et $\alpha$ l'angle entre $\vec{F}$ et $\vec{d}$ | $W_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\theta}$<br>avec $\vec{\theta}$ la rotation |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ déplacement | |
| Puissance<br>d'un effort | $P_F = \vec{F} \cdot \vec{v}$, en watts (W) | $P_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\Omega}$ |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ mouvement | |
| Énergie cinétique | $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ | $E_c = \frac{1}{2}J\Omega^2$ |
| | $\Rightarrow\equiv \frac{1}{2}$inertie $\times$ mouvement$^2$ | |

**Tableau 2 –** *Analogie translation-rotation, partie énergétique.*

| Type | Translation | Rotation |
|---|---|---|
| Travail<br>= énergie fournie<br>à l'objet sur lequel<br>s'applique l'effort | $W_F = \vec{F} \cdot \vec{d} = Fd\cos\alpha$, en joules (J)<br>avec $\vec{d}$ le déplacement<br>et $\alpha$ l'angle entre $\vec{F}$ et $\vec{d}$ | $W_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\theta}$<br>avec $\vec{\theta}$ la rotation |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ déplacement | |
| Puissance<br>d'un effort | $P_F = \vec{F} \cdot \vec{v}$, en watts (W) | $P_{\mathcal{M}} = \overrightarrow{\mathcal{M}} \cdot \vec{\Omega}$ |
| | $\Rightarrow\equiv$ effort $\times$ mouvement | |
| Énergie cinétique | $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ | $E_c = \frac{1}{2}J\Omega^2$ |
| | $\Rightarrow\equiv \frac{1}{2}$inertie $\times$ mouvement$^2$ | |

**Tableau 2 –** *Analogie translation-rotation, partie énergétique.*