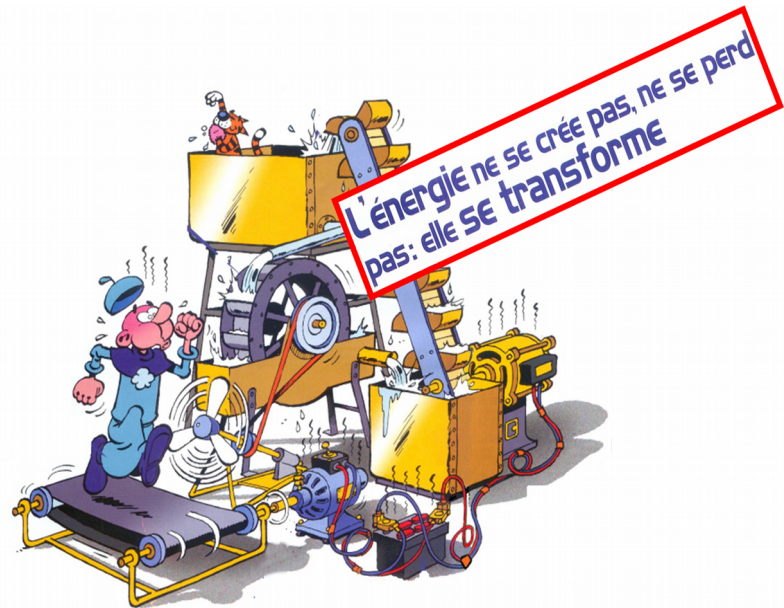


Travail dirigé :
Détermination des énergies potentielles, cinétiques ainsi que les puissances mises en jeu

Ce travail dirigé a pour vocation d'apprendre aux élèves à calculer les énergies et puissances mises en jeu tout en appliquant une rigueur scientifique qui devra être appliquée dans tous les devoirs.



La méthode de travail comporte 5 étapes (FB, FA, RL, AN et R) :

1. Énonciation de la **formule de base (FB)** avec les unités du système international.

Exemple : $E = \frac{1}{2} J \omega^2$ (les unités sont à préciser entre parenthèses).

2. Énonciation de la **formule adaptée** au contexte (**FA**)

Exemple : $E_1 = \frac{1}{2} J_{Vol} \cdot \omega_{Vol}^2$ (E_1 , J_{Vol} et ω_{Vol} font partie de l'énoncé)

3. Énonciation de la **relation littérale (RL)**. Il s'agit ici d'isoler à gauche du signe « = » la variable inconnue du problème. Par exemple on cherche à obtenir ω_{Vol} avec E_1 et J_{Vol} connus.

$$\omega_{Vol} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot E_1}{J_{Vol}} \right)}$$

4. Énonciation de l'**application numérique (AN)**. L'application numérique reprend exactement les constantes numériques du problème. Les conversions d'unités sont faites dans l'application numérique.

$$\omega_{Vol} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 3600}{15} \right)} \quad \text{Avec } E_1 = 15 \text{ kWh et } J_{Vol} = 15 \text{ kg.m}^2$$

5. Présentation du **résultat** final encadré avec les unités (**R**)

$\omega_{Vol} = 2683.3 \text{ kg.m}^2$

Calculer la puissance libérée (P_{pe} pour le pétrole et P_{tnt} pour la TNT) par chacun des éléments suivants :



Pétrole

On prendra un temps de combustion $t_c = 10$ minutes pour une énergie $E_{pe} = 10 \text{ kWh}$



On prendra un temps de combustion $t_c = 1$ millième de seconde pour une énergie de $E_{tnt} = 1 \text{ kWh}$.

Energies potentielles ou cinétiques :

Vous préciserez s'il s'agit d'énergie potentielle (de pesanteur, élastique, etc) ou cinétique.

Déterminer l'énergie E_{gaz} contenue dans un volume V_{gaz} de 2 m³ de gaz naturel ?
($PCv \text{ gaz naturel} = 8,8 \text{ kWh} \cdot \text{m}^{-3}$)



Déterminer l'énergie E_{eau} contenue dans une masse $m_{\text{eau}} = 1$ tonne d'eau à une hauteur h_1 de 10m ?



Déterminer l'énergie E_{ch} des deux personnages ci-contre lancés à une vitesse $V_{\text{ch}} = 50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$?

Le chariot a une masse m_{ch} de 50kg, Madame "pèse" 57kg (m_1) et Monsieur 86kg (m_2).



Déterminer l'énergie l'énergie E_{ca} d'un camion d'une masse $m_{\text{ca}} = 10$ tonnes roulant à la vitesse $V_{\text{ca}} = 100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$



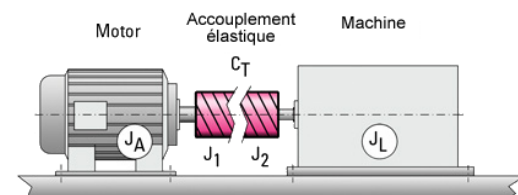
Déterminer l'énergie E_{vi} (en kWh) d'un volant d'inertie dont les caractéristiques sont les suivantes : $J_{vi} = 2500 \text{ kg.m}^2$, vitesse rotation de $N_{vi} = 1500 \text{ tr.min}^{-1}$



Calculer l'énergie E_{co} stockée dans une cuve de compresseur de volume $V_{co} = 100$ litres à la pression de $p_{int} = 8$ bars.



Calculer l'énergie E_{ae} accumulée lorsque l'accouplement en rouge présente un angle de torsion θ_{ae} de 20° pour une constante k_{ae} de 500 N.m.rd^{-1}



Calculer l'énergie E_{res} accumulée dans le ressort lorsque celui-ci est comprimé d'une longueur $\Delta l_{res} = 5$ cm. (constante de raideur : $k_{res} = 10\,000 \text{ N/m}$).

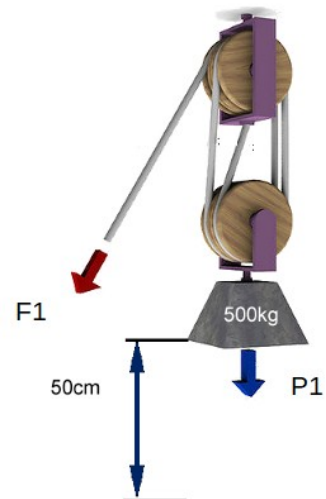
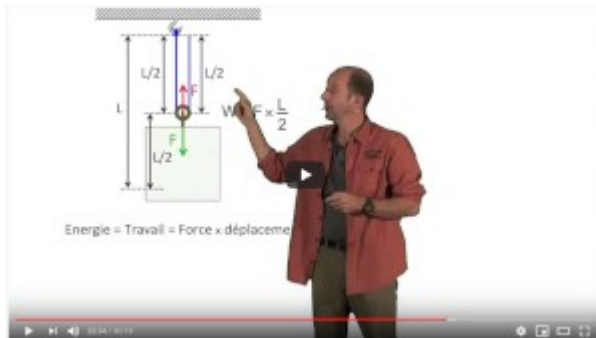


Déterminer les travaux de forces (W) dans les situations suivantes :

Exercice 1 :

1. Déterminer le **Travail** de la force F1.

Explications vidéo des effets des poulies sur la force F1. Cliquez sur l'image ci-après.



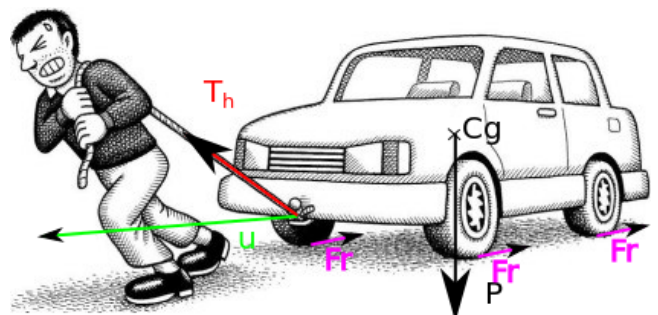
Exercice 2 :

Données de l'exercice :

- Masse voiture $m_v = 1000 \text{ kg}$;
- Force appliquée par l'homme sur la voiture $T_h = 400 \text{ N}$;
- Résistance au roulement sur chacune des roues $F_r = 97,4 \text{ N}$
- Angle formé entre T_h et le sens du déplacement de la voiture :

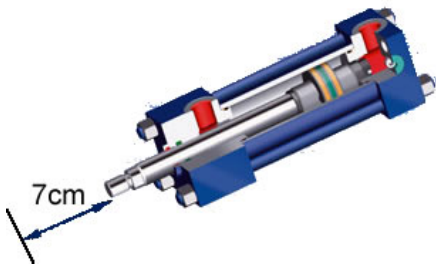
$$(\vec{T}_h, \vec{u}) = 30^\circ$$

- Distance à parcourir : la voiture sera déplacée de la position $x_0 = 0 \text{ m}$ à $x_1 = 10 \text{ m}$ selon $\vec{u}$



1. Déterminer le Travail du Poids P.
2. Déterminer le travail de T_h (énergie fournie par l'homme).
3. Déterminer le travail des forces de résistance au roulement F_r et le comparer avec le travail de T_h .

Déterminer le travail des forces de pression F_p d'un vérin dont la pression interne est $p_{int} = 6$ bars et la section du piston vaut $S_{pis} = 5 \text{ cm}^2$. Le déplacement du piston vaut $d = 7 \text{ cm}$.

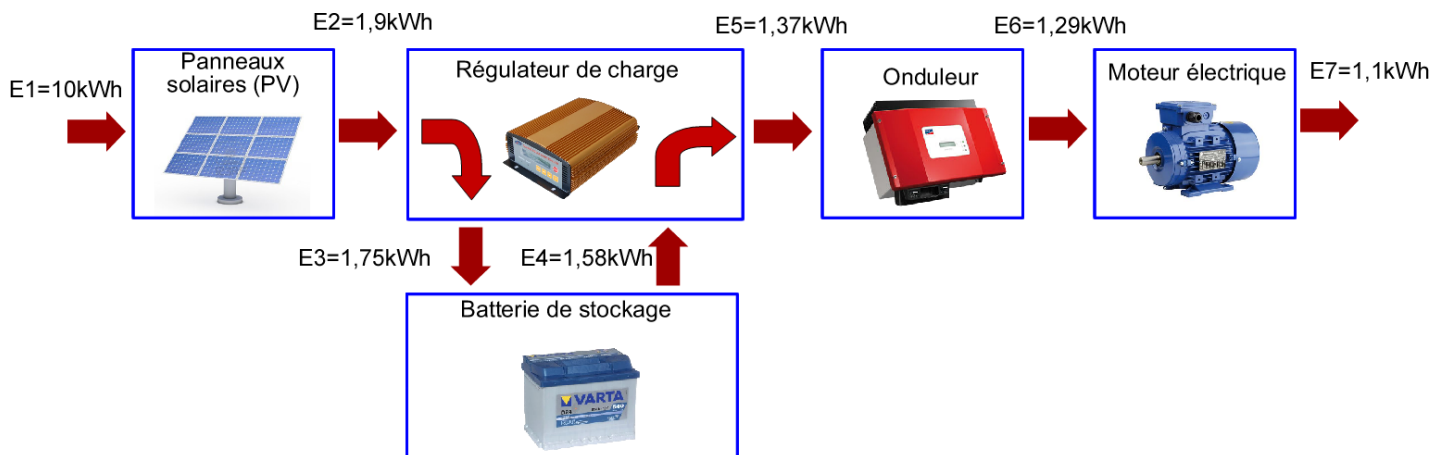


Calculs de rendements énergétiques :

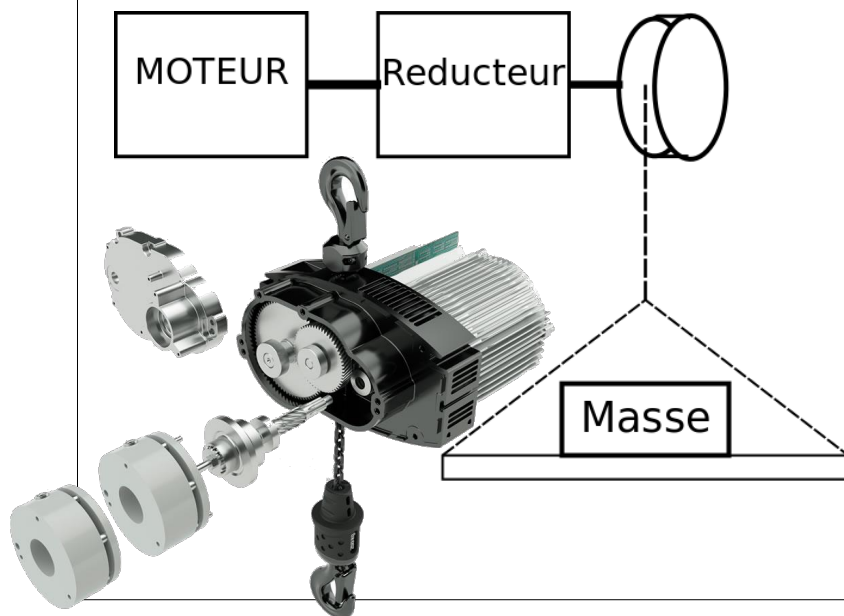
Trouver les erreurs d'écriture sur le synoptique ci-après.

Calculer le rendement énergétique de chaque système ainsi que le rendement global.

Définir lequel des systèmes est le plus pénalisant de la chaîne d'énergie.



Calculs de puissances et de rendements instantanés :



Soit l'installation suivante avec une masse $m_1 = 340 \text{ kg}$.

Déterminer la puissance P_1 nécessaire à monter la masse à la vitesse $v_1 = 0,2 \text{ m.s}^{-1}$.

Déterminer la puissance mécanique P_2 en sortie du réducteur de vitesse si le couple C_2 est de 175 N.m et la vitesse de rotation N_2 est de 39 tr/min

Déterminer la puissance mécanique P_3 sur l'arbre du moteur si le couple sur l'arbre C_3 est de 5 N.m et la vitesse de rotation N_3 est de 1410 tr/min

Comparer les puissances obtenues et soyez critiques... sont-elles réalistes ?

Déterminer l'ensemble des rendements y compris le rendement global.