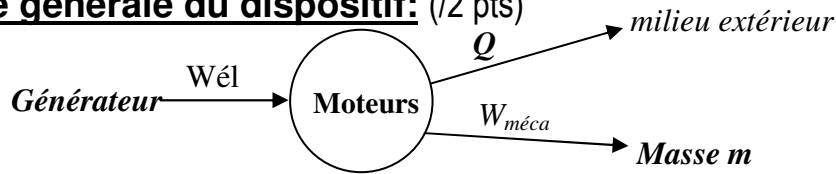


Étude énergétique d'un moteur

CORRECTION /16,5pts + 3,5pts montage évalué par prof

I. Approche générale du dispositif: (/2 pts)

4x0,5



$$\eta = \frac{W_{méca}}{W_{él}}$$

II. Travail mécanique reçu par la masse : (/3 pts)

1) Bilan des forces subies par la masse:

0,5

- son poids \vec{P}

0,5

- tension du fil \vec{T} (assimilée à la force exercée par les moteurs)

0,5

2) Système: masse référentiel: Sol (référentiel terrestre supposé galiléen)

0,5

On applique le théorème de l'énergie cinétique: $\Delta E_C = \Sigma W(\vec{F})$

Comme la vitesse est nulle au début et à la fin de l'ascension, on a $0 = W(\vec{P}) + W(\vec{T})$

soit $W(\vec{T}) = -W(\vec{P})$

$W(\vec{T}) = -\vec{P} \cdot \vec{h}$

$W(\vec{T}) = -m \cdot g \cdot h \cdot \cos 180$

1

soit $W(\vec{T}) = m \cdot g \cdot h$

III. Énergie électrique consommée par les moteurs :

a) Schéma du montage: (/1 pt)

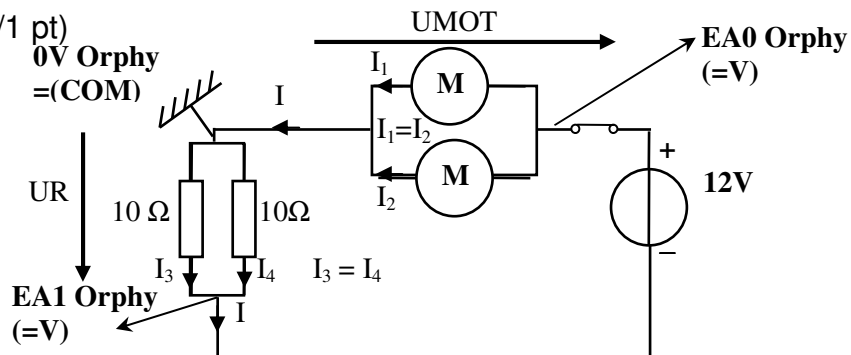
flèches U

0,5

flèche I

0,5

1)2)3)



b) Expression littérale de l'énergie électrique consommée par les moteurs : (/ 2 pts)

1) énergie électrique consommée par le moteur 1 :

0,5

$$W_{él1} = U_{MOT} \cdot I_1 \cdot \Delta t$$

consommée par le moteur 2 :

0,5

$$W_{él2} = U_{MOT} \cdot I_2 \cdot \Delta t$$

avec Δt durée de fonctionnement des moteurs.

2) énergie électrique consommée par les deux moteurs :

0,5

$$W_{él} = W_{él1} + W_{él2} = U_{MOT} \cdot \Delta t \cdot (I_1 + I_2)$$

0,5

d'après la loi des nœuds $I = I_1 + I_2$ donc $W_{él} = U_{MOT} \cdot I \cdot \Delta t$

c) Expression littérale de l'intensité du courant dans le circuit: (/2,5 pts)

1) $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R}$,

0,5 $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{10}$ soit **$R_{eq} = 5,0 \Omega$** .

1 2) La flèche tension UR et la flèche intensité sont dans le même sens, d'après la loi d'Ohm : $UR = - R_{eq} \cdot I$

Soit $I = - \frac{UR}{R_{eq}}$, en remplaçant R_{eq} par sa valeur on obtient $I = - \frac{UR}{5}$

d) Acquisition de umot et de ur, exploitation avec Regressi:

➤ **Exploitation:** $UMOT = 3 \cdot umot$ $UR = 3 \cdot ur$ $I = - \frac{UR}{5}$

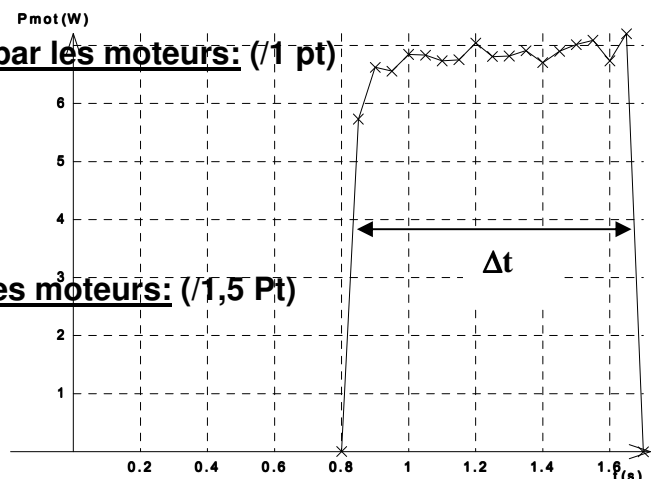
e) Calcul de la puissance électrique consommée par les moteurs: (/1 pt)

0,5 $P_{mot} = UMOT \cdot I$

Exemple de résultat :

puissance moyenne consommée par les moteurs:

0,5 **$P = 6,9 \text{ W}$**



f) Calcul de l'énergie électrique consommée par les moteurs: (/1,5 Pt)

0,5 A l'aide du curseur réticule, on trouve une durée de fonctionnement des moteurs $\Delta t = 0,80 \text{ s}$. (exemple)

0,5 $W_{él} = P_{mot} (\text{moyenne}) \times \Delta t$

$W_{él} = 6,9 \times 0,80$

0,5 $W_{él} = 5,5 \text{ J}$

IV. Rendement énergétique des moteurs: (/3,5 Pts)

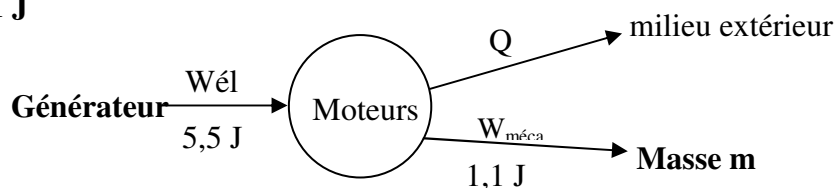
1) $W_{méca} = m \cdot g \cdot h$, expérimentalement $h = 1,1 \text{ m}$

h n'est mesurée qu'avec peu de précision (donc arrondie à deux chiffres significatifs), de même la mesure de Δt est peu précise.

Soit $W_{méca} = 0,100 \times 9,81 \times 1,1$

$W_{méca} = 1,1 \text{ J}$

2)



$\eta = \frac{W_{méca}}{W_{él}} = \frac{1,1}{5,5}$ soit $\eta = 20\%$

3) Le rendement de la conversion de l'énergie électrique en énergie mécanique est faible.

- Dissipation d'énergie sous forme de chaleur dans le moteur à cause des frottements et à cause de l'effet joule (circulation de courant).

- Dissipation d'énergie dans la transmission du mouvement des moteurs vers le fil (le fil s'emmêle, il frotte)

4) Inventaire des erreurs expérimentales :

La durée Δt , la puissance moyenne consommée par les moteurs, la hauteur h sont mesurées approximativement.