

Robot Tondeur

1/4

Q1] A partir du tableau de valeurs, compléter le tableau ci-dessous:

	fonctionnement à vide $C_r = 0$	fonctionnement au rendement maximal $\eta = 64\%$	fonctionnement à la puissance mécanique maximale $P = 100,5 \text{ W}$	fonctionnement rotor bloqué $\Omega_m = 0$
vitesse du rotor	6216	5159	3108	0
puissance électrique consommée	17,6	88,8	227	436,4
puissance mécanique disponible	0	56,7	100,5	0
rendement électrique	0	0,64	0,44	0

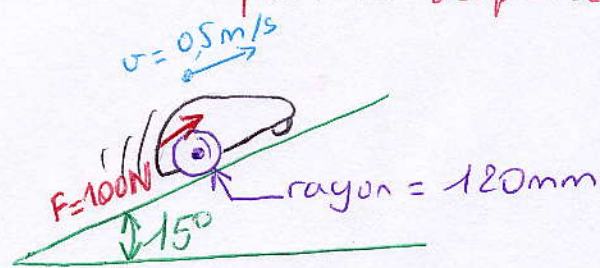
Q2] o Puissance mécanique totale disponible
o Analyse de l'argument publicitaire.

$$P_{\text{méca Max}} = 3 \times P_{\text{max}} = 3 \times 100,5 = 301,5 \text{ W}$$

Argument publicitaire: performances comparables à celles d'une tondeuse thermique de 3600 Watts
les performances correspondent à la qualité de la coupe donc il faudrait faire des essais de coupe pour savoir si l'argument publicitaire est valable.

Q3] Déterminer le couple nécessaire sur chaque roue pour le déplacement souhaité.

2/4



$$\text{Couple} = \text{Force} \times \text{distance}$$

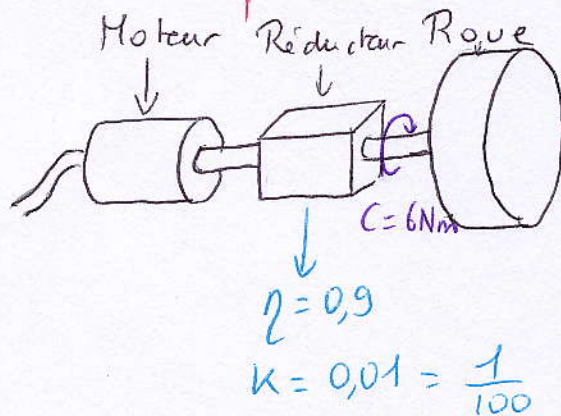
Nm N m

L'effort de traction de 100 N est réalisé par 2 moteurs donc :

$$C = \frac{F}{2} \times R = \frac{100}{2} \times 0,12 = 6 \text{ Nm}$$

Q4] o Calcul du couple sur l'axe moteur

o Fréquence de rotation du moteur



$$\eta = \frac{P_{\text{sortie}}}{P_{\text{entrée}}}$$

W W

$$P = C \times \Omega$$

W Nm rad/s

$$k = \frac{\Omega_{\text{sortie}}}{\Omega_{\text{entrée}}}$$

rad/s rad/s

donc $\eta = \frac{C_{\text{roue}} \times \Omega_{\text{roue}}}{C_{\text{moteur}} \times \Omega_{\text{moteur}}}$

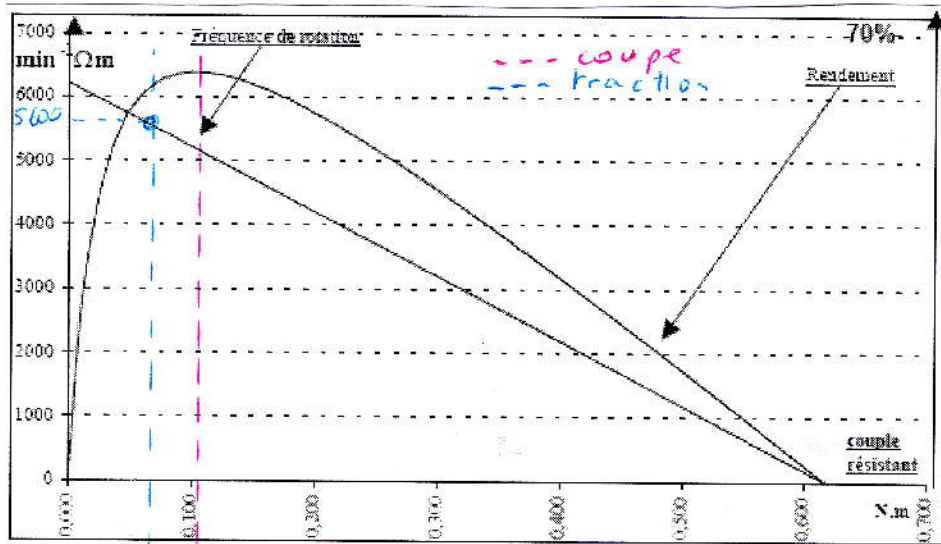
$$\eta = \frac{C_{\text{roue}}}{C_{\text{moteur}}} \times k$$

donc $C_{\text{moteur}} = \frac{C_{\text{roue}}}{\eta} \times k = \frac{6}{0,9} \times 0,01 = 0,0667 \text{ Nm}$

lecture du tableau: pour $C_{\text{résistant}} = 0,0667 \text{ Nm}$, on a $\Omega_m = 5600 \text{ tr/min}$

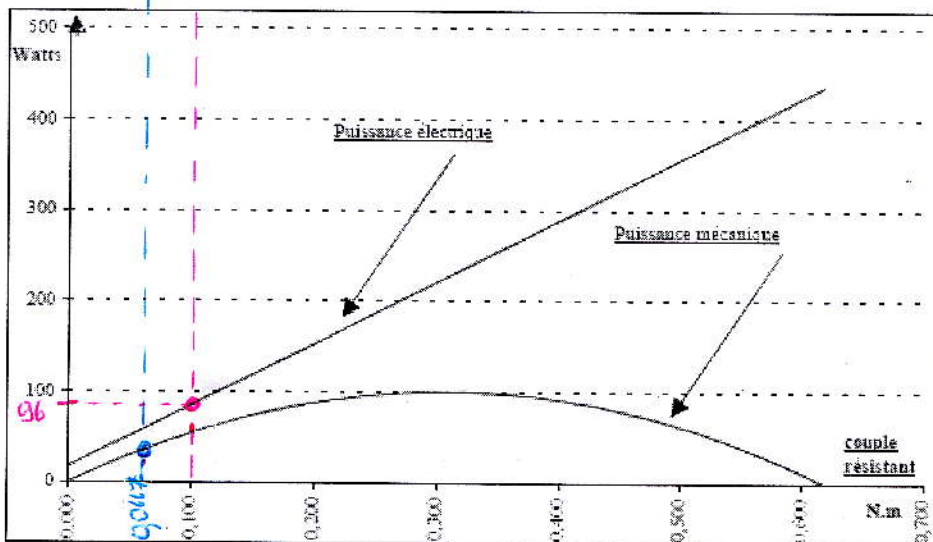
Q5) Point de fonctionnement d'un moteur de coupe
 " " " " " " de traction
 o Conclusion.

3/4



On constate que le moteur de coupe fonctionne à son rendement maximal.

les moteurs de traction sont légèrement surdimensionnés.



le constructeur a choisi 5 moteurs identiques sans doute pour des raisons de coûts.

Q6) Calcul de la puissance totale demandée à la batterie
 Calcul de l'autonomie de la tondeuse.

en watts	pour un moteur de coupe	pour un moteur de traction
puissance électrique consommée	131,4	19,6
puissance mécanique utilisée	80	6,83

$$P_{\text{Totale}} = \overset{\text{coupe}}{3 \times 131,4} + \overset{\text{traction}}{2 \times 19,6} = 433,4 \text{ W}$$

$$E = P \times t$$

Wh W h

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

$$E = U \times Q$$

Wh V Ah

donc $E = 24 \times 17$
 $E = 408 \text{ Wh}$

$$t = \frac{408}{433,4}$$

$$t = 0,94 \text{ h}$$

$$t = 56 \text{ minutes}$$

Q7] Calcul du rendement énergétique global

4/4

$$P_{elec} = U \times I$$

$$P_{elec} = 28 \times 0,98 = 27,44 \text{ W}$$

$$E_{elec} = P \times t$$

$$E_{elec} = 27,44 \times 24 = 658 \text{ Wh}$$

$$E_{meca} = P \times t$$

$$E_{meca} = (\overset{\text{coupe}}{3 \times 80} + \overset{\text{traction}}{2 \times 683}) \times 0,99 = 238 \text{ Wh}$$

$$\eta = \frac{E_{sortie}}{E_{entree}}$$

$$\text{donc } \eta = \frac{E_{meca}}{E_{elec}} = \frac{238}{658} = 0,36$$

Le rendement global du système est de 36%
c'est faible par rapport au rendement
généralement attendu d'un moteur électrique.