

$$E = P \cdot \Delta t$$

$\swarrow$ $\downarrow$ $\searrow$
 Wh W h

$$P_s = P_e - P_{\text{pertes}}$$

$$\eta = \frac{P_s}{P_e}$$

$\swarrow$ $\searrow$
 W W

Energie de rot : $P_{mR} = N \cdot \omega$

$\swarrow$ $\searrow$
 N (Nm) rad/s

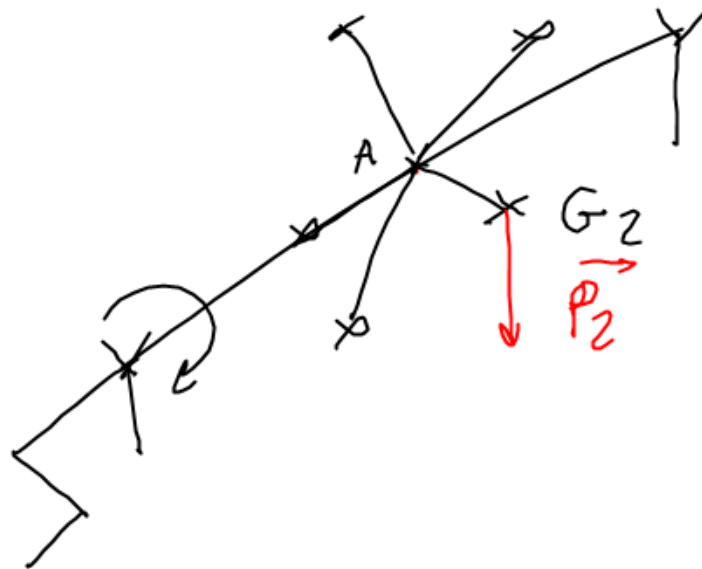
Energie de transl : $P_{mT} = F \cdot v$

$\swarrow$ $\searrow$
 N m/s

E électrique : $P_{elec} = U \cdot I$

$$P = m \cdot g \cdot \left(\frac{N}{kg} \right) m/s^2 \quad \left(\approx 10 m/s^2 \right)$$

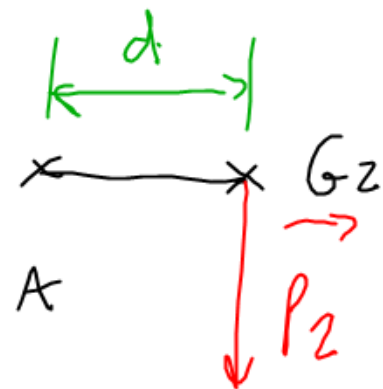
$\swarrow$ $\searrow$
 N kg



$$\begin{aligned} \varphi_{P_2} &= 25.2 \\ \varphi_{P_2}^{\max} &= 50 \text{ Ncm} \end{aligned} \quad \Bigg|$$

$$\begin{aligned} \|\vec{P}_2\| &\approx 2.5 \cdot 10 \\ &\approx 25 \text{ N} \end{aligned}$$

$$d \approx 2 \text{ cm}$$



$$\varphi_{P_2}^{\max} = \underbrace{P \cdot d}_b$$

1.2. Puissance et couple moteur

A partir des données précédentes :

- 3) Calculez la puissance nécessaire à la broche (sortie) pour faire tourner le poulet de masse maximale (voir couple maximal).

$$P_b = C_b \cdot \omega_b$$

$$P_b = 0,5 \cdot 0,314$$

$$P_b \approx 0,157 \text{ W}$$

$$\omega_b = \frac{\pi \cdot N_b}{30}$$

$$= \frac{\pi \cdot 3}{30} = 0,314 \text{ rad/s}$$

- 4) En vous aidant de la définition ci-dessous, calculez le rendement du train d'engrenage.

Le rendement global est égal au produit des rendements singuliers :

$$\eta_{\text{global}} = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$$

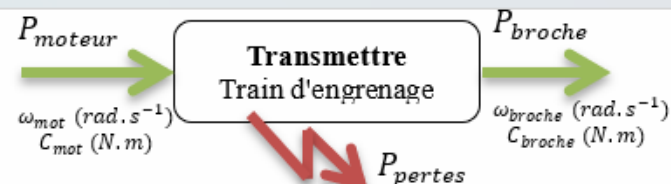
$$C_b = 50 \text{ N.cm}$$

$$= 0,5 \text{ N.m}$$

$$\eta_{\text{global}} = 0,95^3 \cdot 0,89^2 \approx 0,679 \approx 67,9\%$$

- 5) Calculez la puissance nécessaire au moteur (entrée du tourne broche) pour faire tourner le poulet de masse maximale.

$$\eta_g = \frac{P_b}{P_m} \quad \left| \quad P_m = \frac{P_b}{\eta_g} \quad \left| \quad P_m = \frac{0,157}{0,679} \approx 0,231 \text{ W}$$

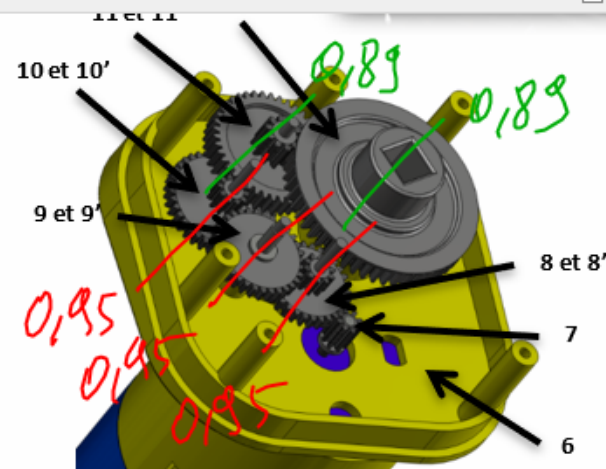


et puissance.

Pour cela nous disposons des informations ci-dessous :

Caractéristiques techniques du tournebroche issues du cahier des charges :

- Alimentation : Pile R20 D 3 V
- Type d'entraînement : carré de 7 mm
- Fréquence de rotation de la broche : 3 tr/min
- Couple maximal d'entraînement sur la broche : 50 N.cm (correspond à un poulet de 2,5 kg avec le centre de masse excentré de 2 cm par rapport à l'axe de la broche)



Extrait de la nomenclature :

12	Roue de sortie	Zamak (alliage d'aluminium)	$m = 0,6 \quad Z_{12} = 55$
11	Roue dentée double	Zamak	$m = 0,6 \quad Z_{11'} = 10 \quad / \quad m = 0,5 \quad Z_{11} = 42$
10	Roue dentée double	PA 6.6 (Nylon)	$m = 0,5 \quad Z_{10'} = 10 \quad / \quad m = 0,5 \quad Z_{10} = 38$
9	Roue dentée double	PA 6.6 (Nylon)	$m = 0,5 \quad Z_{9'} = 8 \quad / \quad m = 0,5 \quad Z_9 = 32$
8	Roue dentée double	PA 6.6 (Nylon)	$m = 0,5 \quad Z_{8'} = 10 \quad / \quad m = 0,5 \quad Z_8 = 30$
7	Pignon moteur	PA 6.6 (Laiton)	$m = 0,5 \quad Z_7 = 8$
6	Corps	PA11	
Repère	Désignation	Matière	Observation

Le rendement de la liaison pivot (guidage en rotation) "axe / roues dentée en nylon" est de $\eta_{\text{nylon}} = 0,95$

Le rendement de la liaison pivot (guidage en rotation) "axe / roue dentée en Zamak" est de $\eta_{\text{zamak}} = 0,89$

Le rendement moteur CC au couple maximal est de $\eta_{\text{moteur}} = 0,3$

1.1. Fréquence de rotation du moteur nécessaire

pour convertir

6) Calculez le couple moteur (entrée du tourne broche) correspondant à cette puissance.

$$P_m = \gamma_m \cdot \omega_m \quad \gamma_m = \frac{P_m}{\omega_m} \quad \gamma_m = \frac{0,231}{414} \approx 5,14 \cdot 10^{-4} \text{ N.m}$$

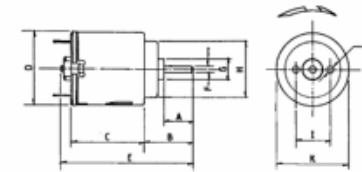
7) A partir de la documentation ci-contre, vérifiez si le moteur RE-260 du constructeur MFA peut convenir à notre utilisation.

MFA/COMO DRILLS

RE-260 (3 POLE)



Part No. 457RE-260 (WITH BRACKET)
Part No. 719RE-260 (WITHOUT BRACKET)
Part No. 724 MOTOR BRACKET (90° ONLY)



Weight 29g (approx)

DIMENSIONS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Millimeter	8.2	11.3	23.5	23.7	42.0	2.0	6.1	19.1	11.5	2.3	23.7
Decimal Inches	0.32	0.44	0.93	0.93	1.65	0.079	0.24	0.75	0.45	0.09	0.93

2. Un peu de technologie

8) Justifiez le changement de matière de la roue dentée 11 et 12.

MODEL	VOLTAGE		NO LOAD		AT MAXIMUM EFFICIENCY						STALL TORQUE	
	OPERATING RANGE	NOMINAL	SPEED	CURRENT	SPEED	CURRENT	TORQUE	OUTPUT	EFF	oz-in	g-cm	
			R.P.M.	A	R.P.M.	A	oz-in	g-cm				W
RE-260	3 - 6	3v Constant	4242	0.042	3296	0.151	6.8	0.345	33.91		30.61	
RE-260	3 - 6	4.5v Constant	6722	0.065	5256	0.227	9.9	0.53	50.4		45.9	
RE-260	3 - 6	6v Constant	8478	0.087	6587	0.302	13.6	0.92	31.5		61.84	

Stall Current RE-260 at 3v = 0.58A, At 4.5v = 0.84A, at 6v = 1.10A

RE-260 (3 POLE)

6/6



Part No. 457RE-260
Part No. 719RE-260
Part No. 724

(WITH BRACKET)
(WITHOUT BRACKET)
MOTOR BRACKET (90° ONLY)

$$P_{m\max} = 0,231 \text{ W}$$

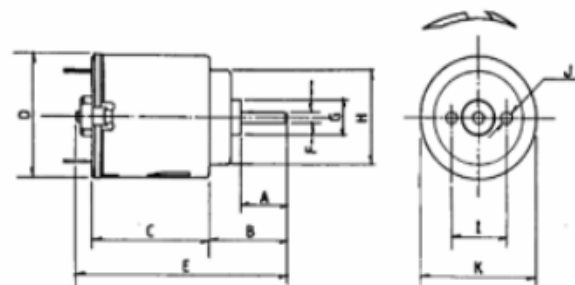
$$N_m = 3950 \text{ tr/min}$$

$$G_m = 5,14 \cdot 10^{-4} \text{ Nm}$$

$$= 5,14 \cdot 10^{-2} \text{ N.cm}$$

Corrisponde a: $5,14 \cdot 10^{-3} \text{ kg.cm}$

$$= 5,14 \text{ g.cm}$$



Weight 29g (approx)

DIMENSIONS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Millimeter	8.2	11.3	23.5	23.7	42.0	2.0	6.1	19.1	11.5	2.3	23.7
Decimal Inches	0.32	0.44	0.93	0.93	1.65	0.079	0.24	0.75	0.45	0.09	0.93

MODEL	VOLTAGE		NO LOAD		AT MAXIMUM EFFICIENCY					STALL	
	OPERATING RANGE	NOMINAL	SPEED CURRENT		SPEED CURRENT		TORQUE	OUTPUT	EFF	TORQUE	
			R.P.M.	A	R.P.M.	A	oz-in	g-cm	W	%	oz-in
RE-260	3 - 6	3v Constant	4242	0.042	3296	0.151	6.8	0.345	33.91	30.61	
RE-260	3 - 6	4.5v Constant	6722	0.065	5256	0.227	9.9	0.53	50.4	45.9	
RE-260	3 - 6	6v Constant	8478	0.087	6587	0.302	13.6	0.92	31.5	61.84	

Stall Current RE-260 at 3v = 0.58A, At 4.5v = 0.84A, at 6v = 1.10A