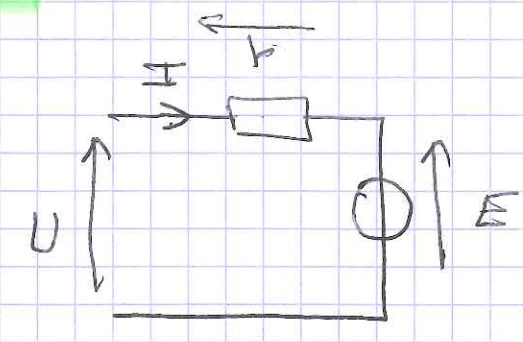
Exercice 9 :

1 -



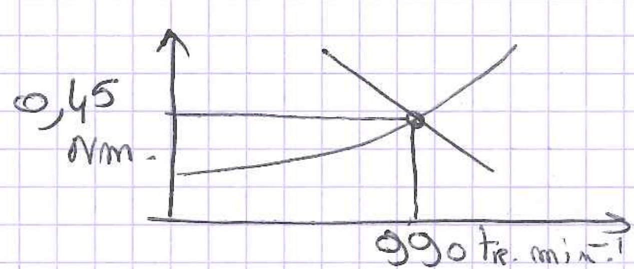
2 - Quand le rotor est bloqué $E = 0$ car $E = K\Omega$ et $\Omega = 0$ dans ce cas.

3 - $U = E + rI$

à rotor bloqué $U = rI$

$$r = \frac{U}{I} = \frac{6,7}{15} = 0,446\,\Omega$$

4 -



5 - $P_U = T\Omega = 0,45 \times \frac{2\pi 990}{60}$

$P_U = 46,65\ W$

6 - $P_a = U \times I = 10 \times 10,5\ A$

$= 105\ W$

7 - $$\eta = \frac{P_U}{P_A} = \frac{46,65}{105}$$

$\eta = 0,444$

$\eta = 44,4\ \%$

Exercice 10 :

1. Lorsqu'on coupe le courant dans l'induit, le couple utile devient nul. La machine est entraînée par la masse d'inertie importante.

Le moteur va s'arrêter lentement car l'énergie cinétique est dissipée seulement par les pertes mécaniques.

2. Quand on branche une résistance sur l'induit qui est entraînée par la masse d'inertie importante, la machine devient génératrice et l'énergie cinétique sera dissipée plus rapidement en chaleur par RI^2.
Le moteur s'arrêtera plus vite.

Exercice 11 :

1- $U = E + RI$

2- Au démarrage $E = k\Omega = 0$ car $\Omega = 0$

d'où $I_{dem} = \dfrac{U_{dem}}{R}$

3-

$U_{dem} = R I_{dem}$

$U_{dem} = 1,5 \times 2 = 3V$

Exercice 12.

1. $P_U = T_U . \Omega = 11,2 \times \frac{2\pi n}{60}$

$= 11,2 \times \frac{2\pi . 1500}{60}$

$P_U = 1759,3 \text{ W}$

2. $P_{excit} = U \times I = 220 \times 0,26 = 57,2 \text{ W}$.

$P_{excit} = 57,2 \text{ W}$

3. $P_a = U_{ind} . I_{ind} + \underbrace{U_{excit} . I_{excit}}_{P_{excit}}$

$P_a = 220 \times 8,6 + 57,2$

$= 1892 + 57,2 =$ ~~[illegible]~~ W.

$P_a = 1949,2 \text{ W}$

4. $\eta = \frac{P_U}{P_a} = \frac{1759,3}{1949,2} = 0,902$

$\eta_{\%} = 90,2\%$

Exercice 13 :

Excitation indépendante et constante

$\Phi = c^{st}$. $E = k\Omega$

$U = 160\,V$ $R = 0{,}2\,\Omega$

1. $E = 150\,V$ si $n = 1500$ tr.min^{-1}

$E = k\Omega = k'n$

$k' = \frac{E}{n} = \frac{150}{1500} = 0{,}1$

$$k' = 0{,}1$$

$k = \frac{E}{\Omega} = \frac{150}{\frac{2\pi . 1500}{60}} = \frac{150 \times 30}{\pi . 15 . 100} = \frac{3}{\pi}$

$$k = 0{,}955$$

2. $U = E + RI$

$I = \frac{U - E}{R}$ $E = k\Omega$

3. $T_{em} = \frac{P_{em}}{\Omega} = \frac{EI}{\Omega} = kI$

$T_{em} = \frac{E}{\Omega} . \left(\frac{U - E}{R}\right) = k\left(\frac{U}{R} - \frac{k\Omega}{R}\right)$

$T_{em} = \frac{kU}{R} - \frac{k^2}{R} . \Omega$

tr.min^{-1}

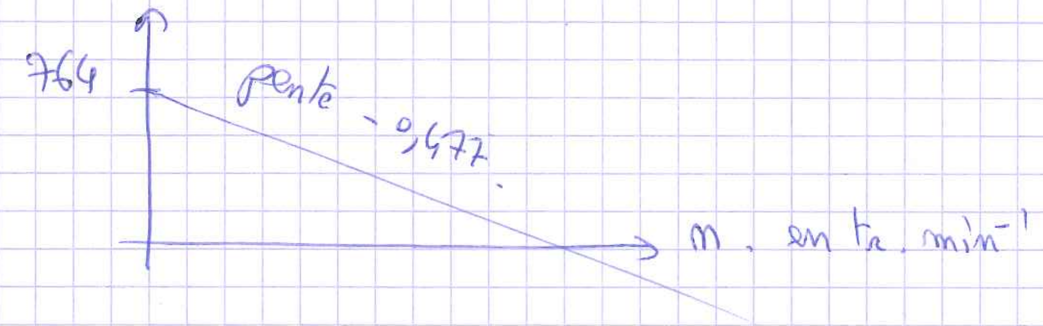
4. $T_{em} = \frac{kU}{R} - \frac{k^2}{R} \times \frac{2\pi n}{60}$

$T_{em} = \frac{0{,}955 \times 160}{0{,}2} - \frac{0{,}955^2}{0{,}2} \times \frac{\pi}{30} . n$

Exercice 13 (suite)

$$T_{em} = 764 - 0,4775\, n.$$

$$T_{em} = -0,477 . n + 764.$$



5.

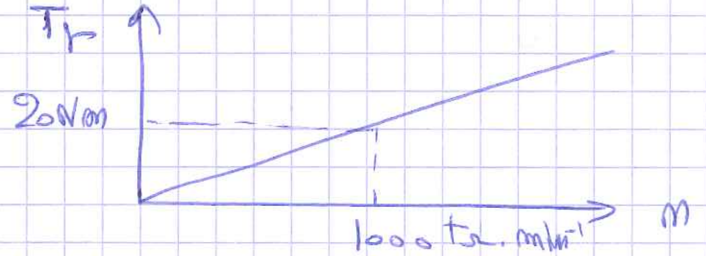
$$P_{em} = P_{collective} + P_U.$$

$$P_{em} = T_{em} . \Omega = \underset{\simeq 0}{P_{coll}} + T_U \Omega$$

d'où $T_{em} \Omega = T_U \Omega$

$$\boxed{T_{em} = T_U.}$$

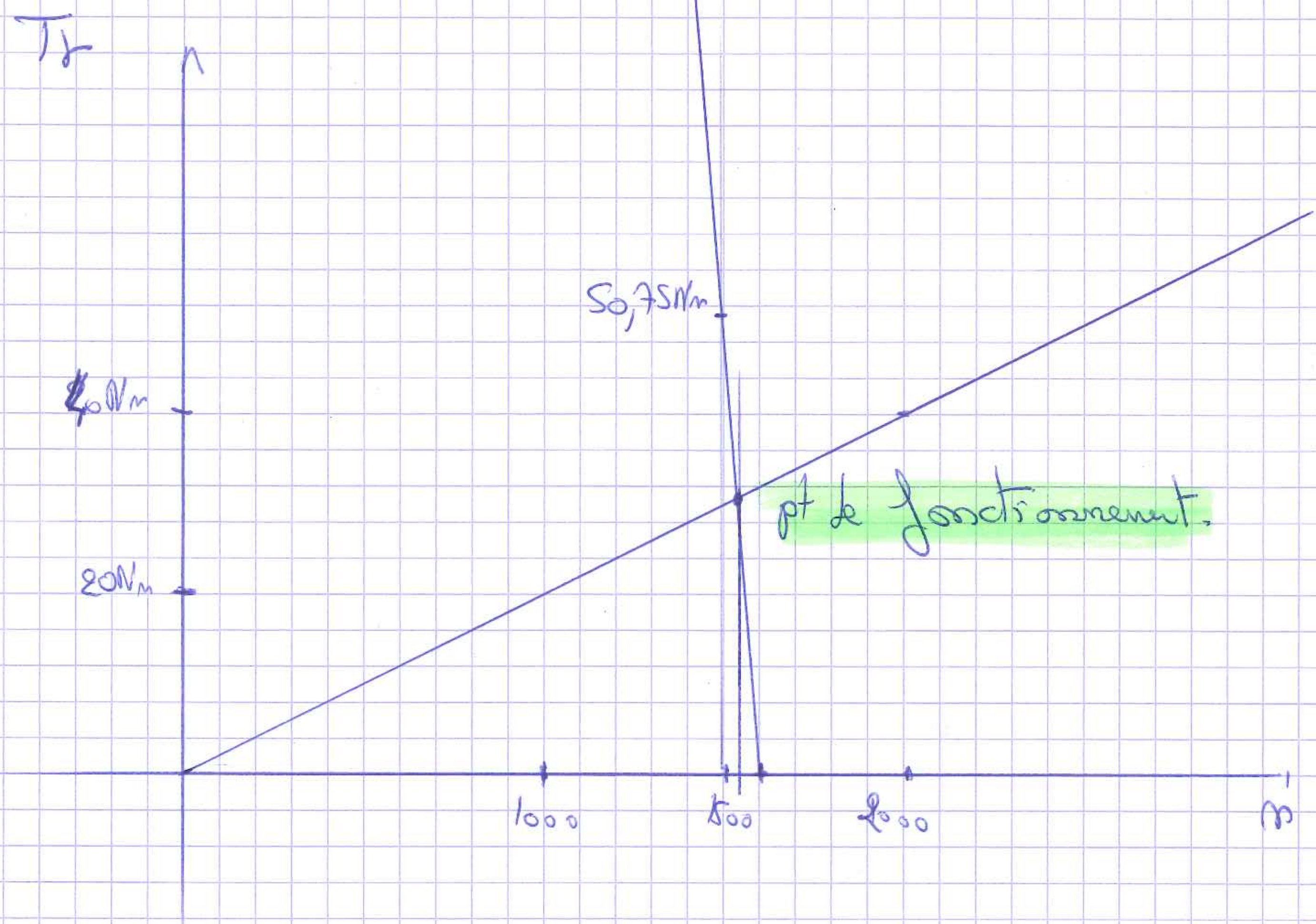
6.



7) $T_r = k . n$ avec $k = \dfrac{T_r(1000)}{1000}$

$$k = \frac{20}{1000} = 2.10^{-2}\ N.m.tr^{-1}.min$$

Méthode graphique :



Pour $n = 1500$ $T_U = 764 - 0,4775 \cdot 900$

$= 50,75$ Nm.

Pour $n = 1600$ $T_U = 0$.

On trouve que $T_U = 30,8$ Nm.

3,85 cm → 30,8 Nm.

2,5 cm → 20

Pour

$n = 7,7 \times 200$

$= 1540$ tr.min^{-1}

Méthode algébrique

$T_U = T_r$ d'où $764 - 0,4775\, n = 2 \cdot 10^{-2}\, n$

d'où $2 \cdot 10^{-2} + 47 \cdot 10^{-2}\, n = 764$

$n = \frac{764}{49} \cdot 10^2 = 1559,2$ tr.min^{-1}

et $T_U = T_r = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 1559,2 = 31,2$ Nm

8.

$I = ?$

$P_U = ?$

$T_{em} = K I$

d'où $I = \frac{T_{em}}{K}$

$I = \frac{31,2}{0,955} = 32,67 A$

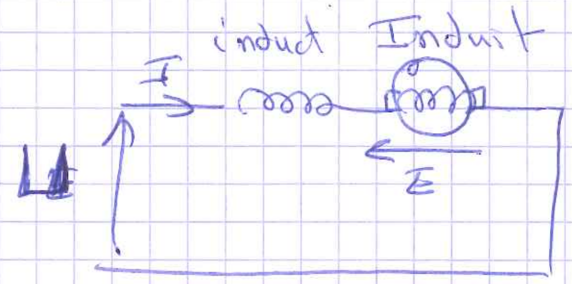
$P_U = T_U \cdot \Omega = 31,2 \times \frac{2\pi \times 1559,2}{60}$

$= 31,2 \times 163,27$

$P_U = 5094,3 \ W$

Excercice 16 :

Moteur à excitation série.



1. Φ est % à I $\qquad \Phi = k'' \cdot I$

$P_{em} = E \times I \qquad (E = k'\Phi\Omega)$

$T_{em} = \frac{P_{em}}{\Omega} = \frac{E \cdot I}{\Omega} = \frac{k'\Phi I \Omega}{\Omega}$

$T_{em} = \frac{k'k'' \cdot I \cdot I}{1} = k''' \cdot I^2$

k'''

T_{em} est % à I^2

2. $U = E$ (car Rind et Rind ≈ 0)

$U = k'\Phi\Omega = k' \times k'' I \Omega$

$= k''' I \Omega$

$\frac{U}{\Omega} = k''' I \Rightarrow T_{em} = k''' I^2$

$I = \sqrt{\frac{T_{em}}{k'''}}$

$\frac{U}{\Omega} = \frac{\sqrt{k'''} \times \sqrt{T_{em}}}{\sqrt{k'''}}$

$T_{em} = \left(\frac{U}{\Omega \times \sqrt{k'''}}\right)^2$

$T_{em} = \frac{U^2}{k''' \cdot \Omega^2}$

3 - Si $T_{em} \simeq 0$

cela veut dire que $\Omega \rightarrow \infty$.

d'où **Emballement de la vitesse**.

$$T_u = \frac{a}{n^2}$$

4 - Calcul de a ?

$$T_{em} = \frac{U^2}{K''' \cdot \Omega^2} = \frac{U^2}{K''' \left(\frac{2\pi \cdot n}{60}\right)^2}$$

$$T_{em} = \frac{U^2}{K''' \cdot \frac{4\pi^2}{(60)^2} \cdot n^2} = \underbrace{\frac{U^2 \cdot 60^2}{K''' \cdot 4\pi^2}}_{a} \times \frac{1}{n^2}$$

Calcul de K''' : $K''' = \frac{T_{em}}{I^2}$

On peut passer par

$U = E = K''' \cdot I \cdot \Omega$

$$K''' = \frac{U}{I \Omega} = \frac{220}{6{,}8 \times \frac{2\pi \times 1200}{60}}$$

$K''' = 0{,}257$.

d'où $$a = \frac{U^2 \times 60^2}{K''' \times 4\pi^2} = \frac{220^2 \times 60^2}{0{,}257 \times 4\pi^2}$$

$a = 17{,}17 \cdot 10^6$ Nm (tr.mn⁻¹)

On prendra $a = 20 \cdot 10^6$.

5.

6.

$$T_r \simeq T_{em} = 10 = \frac{a}{n^2}$$

$$n = \sqrt{\frac{a}{10}} = \sqrt{\frac{20 \cdot 10^6}{10}}$$

$$n = 1414 \text{ tr.min}^{-1}$$

7.

$$T_r = k \cdot n^2$$

avec $k = \frac{T_r}{n^2} = \frac{15}{1000^2}$

$$k = 15 \cdot 10^{-6}$$

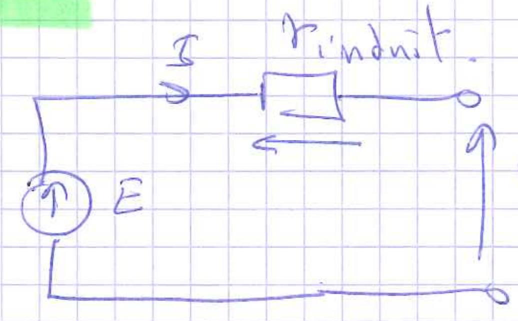
$$T_r \simeq T_{em}$$

$$k n^2 \simeq \frac{a}{n^2}$$

$$n^4 \simeq \frac{a}{k} = \frac{20 \cdot 10^6}{15 \cdot 10^{-6}} = \frac{20}{15} \cdot 10^{12}$$

$$n = \sqrt[4]{1{,}33 \cdot 10^{12}} = 1073 \text{ tr.min}^{-1}$$

Exercice 15 :



1. $U = E - r_{induit} \cdot I$

$= 210 - 0,6 \times 45$

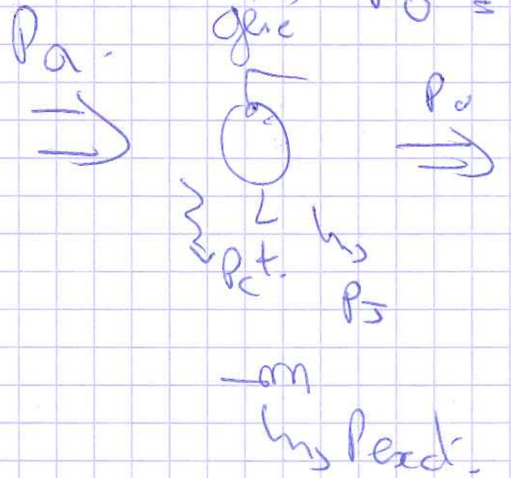
$= 210 - 27$

$U = 183\,V.$

2. $P_U =$ ~~Pem = Pconstant~~

$P_U = U \cdot I = 183 \times 45$

$= 8235\,W$



3. $P_{J\,induit} = r_{ind} \times I^2 = 0,6 \times 45^2$

$= 1215\,W$

$P_{J\,excit} = r_{induct} \cdot i_{ex}^2$

$= 40 \times 2^2 = 160\,W$

4- $P_a = P_U + P_{J\,ind} + P_{J\,excit} + P_c$

$= 8235 + 1215 + 160 + 400$

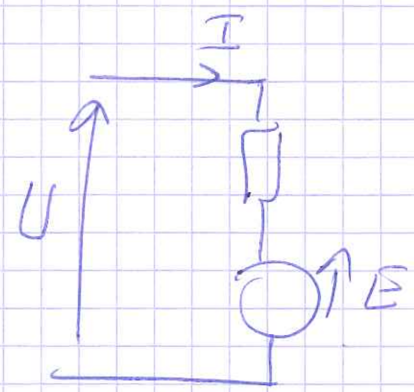
$= 10\,010\,W$

5. $\eta_{\%} = \frac{P_U}{P_a} \times 100 = \frac{8235}{10010} \times 100 = 82,26\%$

Exercice 16.

1.

1.1



1.2.

$E = U - RI$

$= 260 - 0,15 \times 170$

$E = 234,5V$

1.3.

$E = k\Omega$

$\Omega = \frac{E}{k} = \frac{234,5}{1,31} = 179 \ rad.s^{-1}$

$n = \frac{\Omega}{2\pi} \times 60 = \frac{179}{2\pi} \times 60$

$n = 1709,4 \ tr.min$

1.4.

$P_J = R.I^2$

$= 0,15 . 170^2$

$= 4335 \ W$

1.5.

$P_u = P_{abs} - P_J$

$= UI - 4335W$

$= 260 \times 170 - 4335$

$= 39865W$

ou :

$P_u \simeq P_{em} = EI = 234,5 \times 170$

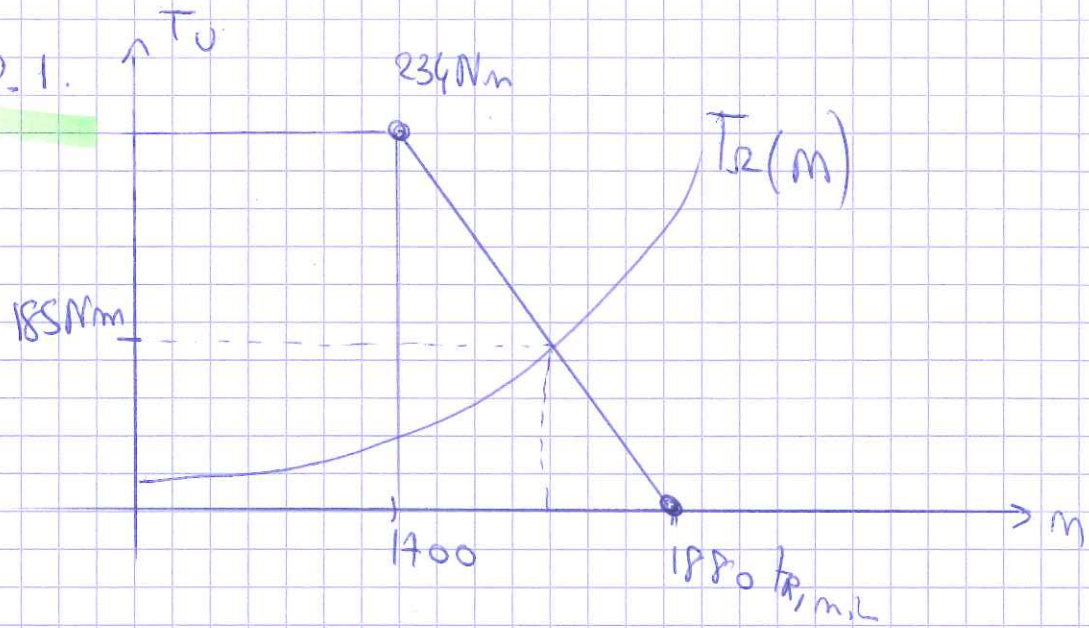
$= 39865W$

1.6.

$$T_U = \frac{P_U}{\Omega} = \frac{39865}{179} = 222,7 \text{ Nm}$$

2.

2.1.



2.2.1 $T_r = 185$ Nm

$n_1 \simeq 1740$ tr.min^{-1}

2.2.2.

$$T_{em} = \frac{EI}{\Omega} = \frac{k\Omega I}{\Omega}$$

$$T_{em} = kI \quad \propto I$$

$I_1 = ?$

Pour $I = 170$ A $\quad T_U = 222,7 \simeq T_{em}$

$I_1 = ?$ $\quad T_{U_1} = 185$ Nm

$$I_1 = \frac{T_{U_1} \times I}{T_U} = \frac{185 \times 170}{222,7}$$

$$I_1 = 141,2 \text{ A}$$