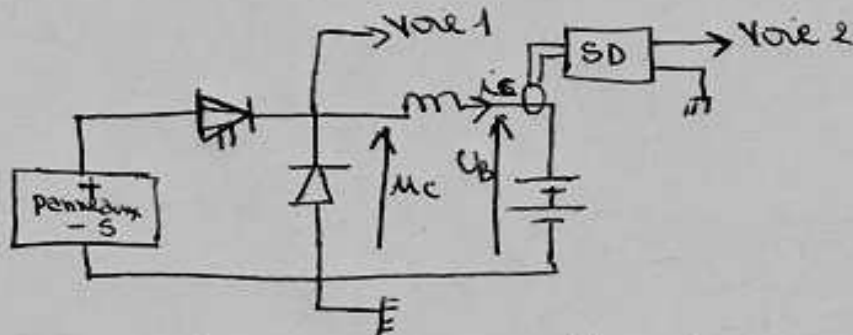


Partie A: Etude du convertisseur continu-continu1°/ Hacheur série.

2°/ Transistor ou thyristor.

3°/ Le rôle de la bobine est limiter le courant i.c.

4°/



5°/ $T = 8 \text{ div} \times 5 \text{ ns/div} = 40 \text{ ns}$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{40 \times 10^{-6}} = \frac{10^5}{4} = 25 \text{ kHz}$$

6°/ Si K est fermé $U_c = U = 3,5 \text{ div} \times 20 \text{ V/div}$

$$U_c = U = 70 \text{ V}$$

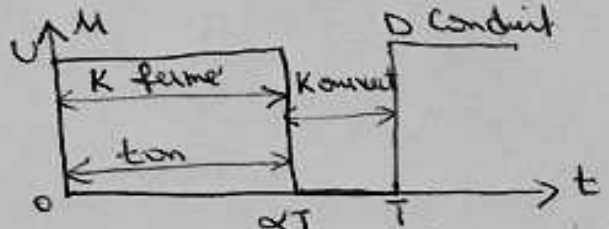
(quand K est fermé: on a $U - U_K - U_c = 0$
car K conduit)

$$\Rightarrow U_c = U$$

Si K est ouvert $\Rightarrow U - U_K - U_c = 0$
car la diode D conduit

$$\Rightarrow U_c = 0 \text{ V}$$

$$U = 70 \text{ V}$$



4°/

$$\alpha = t_{on}/T = 5,5 \text{ div}/8 \text{ div} = 0,68$$

on utilise un voltmètre numérique en position

D.C.

$$\langle U_c \rangle = \frac{\int U_c dt}{T} = \frac{\alpha T \times U}{T} = \frac{5,5 \text{ div} \times 70}{8 \text{ div}} \approx 48 \text{ V}$$

9e/

$$M_c = M_L + U_B$$

$$\langle M_c \rangle = \langle M_L \rangle + \langle U_B \rangle = 0 + U_B = 0$$

$$\langle M_c \rangle = 0 \text{ V}$$

$$\boxed{\langle M_c \rangle = U_B}$$

$$U_B = \langle M_c \rangle = \alpha U = 48 \text{ V}$$

10/

$$I_{c \max} = \frac{3 \text{ div} \times 0.15 \text{ V/div}}{100 \text{ mV/A}} = \frac{1.5 \text{ V}}{0.1 \text{ V/A}} = 15 \text{ A}$$

$$I_{c \min} = \frac{2 \text{ div} \times 0.15 \text{ V/div}}{100 \text{ mV/A}} = \frac{1 \text{ V}}{0.1 \text{ V/A}} = 10 \text{ A}$$

$$\langle I_c \rangle = \frac{I_{c \max} + I_{c \min}}{2} = \frac{15 + 10}{2} = 12.5 \text{ A}$$

11/

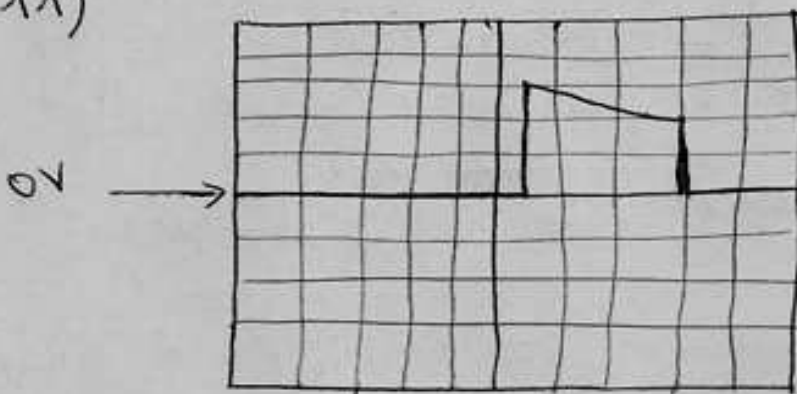


fig 4

Partie B Etude du moteur à courant continu

1°/

$$T_m = \frac{P_m}{\Omega}$$

$$\Omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \times 3000}{60}$$

$$\Omega = 314 \text{ rad/s}$$

$$T_m = \frac{550}{314} = 1.75 \text{ N.m}$$

$$2^\circ/ \quad P_a = U_B I = 48 \times 13.7 = 657.6 \text{ W}$$

$$3^\circ/ \quad \eta = \frac{P_m}{P_a} = \frac{550}{657.6} = 83.6\%$$

$$4^\circ/ \quad P_A = P_{\text{Jin}} + \underbrace{P_c + P_m}_{\substack{\text{0 car } P_{\text{mic}} + P_{\text{reco}}}} = P_{\text{Jin}} + P_m$$

②

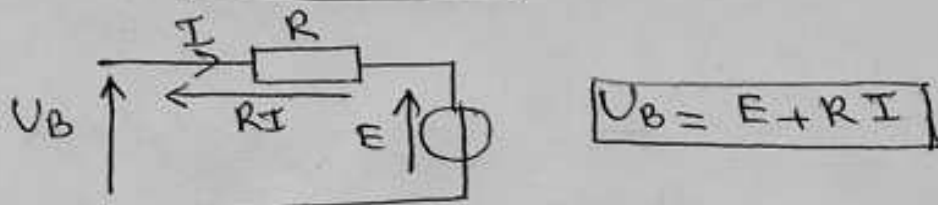
$$4^{\circ}) \quad P_{Ji} = P_{\theta} - P_u = 65716 - 550 = 10716 \text{ W}$$

(le moteur est à aimants permanents \Rightarrow pas de pertes Joules dans l'inducteur).

$$P_{Ji} = R I^2 \Rightarrow R = \frac{P_{Ji}}{I^2} = \frac{10716}{13,7^2}$$

$$\boxed{R = 573 \text{ m}\Omega}$$

5 $^{\circ}$ /



$$\boxed{U_B = E + R I}$$

6 $^{\circ}$ /

$$E = U_B - R I = 48 - 0,573 \times 13,7$$

$$\boxed{E = 40,15 \text{ V}}$$

4 $^{\circ}$)

$$E = K \Phi \Omega \quad \text{le flux } \Phi \text{ est constant car le moteur est à aimants permanents.}$$

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

$$\Rightarrow E = \left(K \Phi \times \frac{2\pi}{60} \right) \times n = k \times n$$

$$k = \frac{K \times \Phi \times 2\pi}{60}$$

$$k = \frac{E}{n} = \frac{40,15}{3000} = 0,01338 \text{ V} \cdot \text{tr}^{-1} \cdot \text{min}$$

8 $^{\circ}$ /

$$\text{on a } U_B = R I_d + E$$

au démarrage le moteur est à l'arrêt

$$\Rightarrow n = 0 \Rightarrow E = k \times n = 0$$

$$\Rightarrow U_B = R \times I_d$$

$$I_d = \frac{U_B}{R} = \frac{48}{0,573} = 83,8 \text{ A}$$

$$\frac{I_d}{I_N} = \frac{83,8}{13,7} = 6,1$$

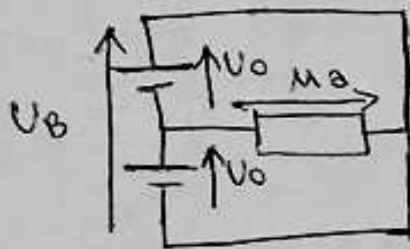
$$I_d \approx 6 I_N$$

③

Partie C étude du convertisseur continu-alternatif

1°) ONDULEUR

2°) Si K_1 et K_2 étaient fermés simultanément, les deux sources de tensions seraient court-circuitées



La loi des mailles donnerait: $U_B = 0 V$
C'est pas du tout souhaitable de fermer simultanément les interrupteurs K_1 et K_2 .

3°) $p(t) = \max ia$

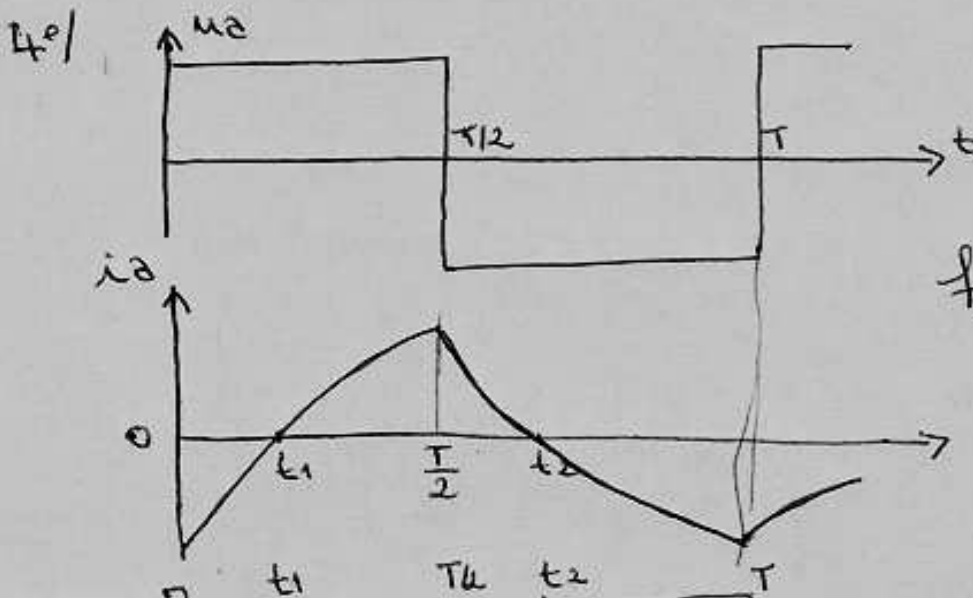


fig 6

| | | | | |
|------------------------|-----------------|-------|--------|-------|
| Interrupteur fermé | K_1 | | K_2 | |
| | Valeur de u_B | | $-U_0$ | |
| Élément passant | D_1 | H_1 | D_2 | H_2 |
| Signe dep | - | + | - | + |
| Composant de la charge | G | R | G | R |

fig 7

G: générateur
R: récepteur

④

5°/ on mesure la valeur efficace de la tension
 Ma avec un voltmètre type TRMS
 ou un voltmètre ferromagnétique

$$U_a = U_o / \sqrt{2} = \frac{U_B}{\sqrt{2}} = 24V \quad (U_B = 48V)$$

Partie D : Etude du moteur asynchrone

1°/ moteur 230V / 1400V
 $U_{\text{enroulement}} = 230V = U_{\text{variable}} \Rightarrow$ on couple le
 stator du moteur en triangle.

2°/ $f = 50\text{Hz}$
 2.1 $p = \frac{f}{n_s} = \frac{50}{n_s}$

| p | 1 | 2 | 3 |
|-------|----------------|----------------|----------------|
| n_s | 3000 tr/min | 1500 tr/min | 1000 tr/min |

$n = 1430 \text{tr/min} < n_s \Rightarrow n_s = 1500 \text{tr/min}$
 et $p = 2$

il y a 4 pôles

p est le nombre de paires de pôles

2.2 $g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1500 - 1430}{1500} = 4,67\%$

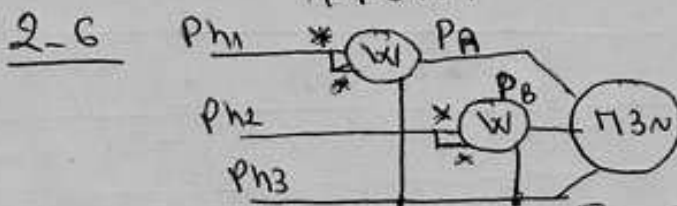
2.3 $P_a = U I \sqrt{3} \cos\phi = 230 \times 5,54 \times \sqrt{3} \times 0,84$
 ($I = 5,54A$)

$P_a \approx 1854W$

2.4 $\eta = \frac{P_M}{P_a} = \frac{1500}{1854} = 80,9\%$

2.5 $T_M = \frac{P_M}{\Omega}$ $\Omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \times 1430}{60}$
 $\Omega = 149,74 \text{rd.s}^{-1}$

$T_M = \frac{1500}{149,74} \approx 10,01 \text{N.m}$



La méthode des
 2 wattmètres

$P_a = P_A + P_B$ (addition algébrique)

3°/ $f = 50 \text{ Hz}$ $T_u = f(n) ?$

La caractéristique passe par les 2 points A et B de coordonnées: $A = \begin{pmatrix} n = n_s = 1500 \text{ tr/min} \\ T_u = 0 \text{ Nm} \end{pmatrix}$

point B: $\begin{pmatrix} n = 1430 \text{ tr/min} \\ T_u = 10 \text{ Nm} \end{pmatrix}$ voir document répage 3

4°/ $U/f = \text{constant} = k$ $T_r = 10 \text{ Nm} = \text{constant}$
 $T_r = 10 \text{ Nm}$ (diète horizontale)

4.1 voir (fig 8)

4.2 $f_r = 30 \text{ Hz}$ $n_{s1} = \frac{f_1}{p} = \frac{30}{2} = 15 \text{ tr/s} = 900 \text{ tr/min}$

4.3 Tous les diodes des caractéristiques $T_u = f(n)$ pour les différentes fréquences du réseau sont parallèles

la fréquence de rotation du groupe est donnée par le point d'intersection des deux caractéristiques

$T_u = T_r \Rightarrow$ on lit $n_2 = 830 \text{ tr/min}$

Remarque pour $f = 50 \text{ Hz}$ $\Delta n = n_s - n = 1500 - 1430$

$\Delta n = 70 \text{ tr/min}$

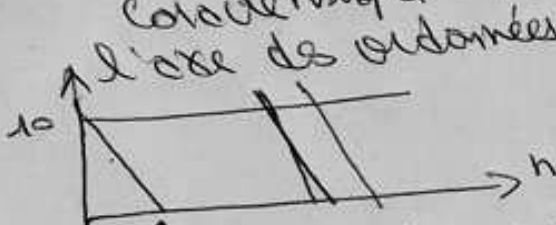
ce Δn reste constant lorsque le moment du couple résistant T_r reste constant

ce qui fait que $\Delta n = n_{s1} - n_1 \Rightarrow$

$n_1 = n_{s1} - \Delta n = 900 - 70 = 830 \text{ tr/min}$

4.4 au démarrage $T_u > T_r$ (pour que le moteur accélère pour atteindre la fréquence de rotation nominale)

4.5 la fréquence minimale est donnée par la caractéristique $T_u = f(n)$ du moteur qui coupe l'axe des ordonnées au point $T_r = 10 \text{ Nm}$



$n_{s \text{ min}} = 70 \text{ tr/min} = \Delta n$

$f_{\text{min}} = p \times n_{s \text{ min}} = 2 \times \frac{70}{60}$

$f_{\text{min}} = 2,34 \text{ Hz}$

(5')

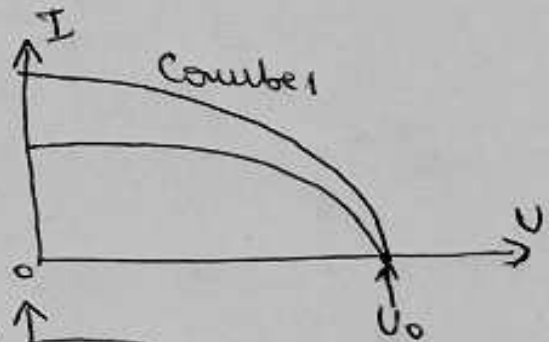
donc $\frac{U_{\text{den}}}{f_{\text{min}}} = 41,6 \Rightarrow U_d = 41,6 \times f_{\text{min}} = \underline{\underline{21,2 \text{ V}}}$

Partie E: étude des panneaux solaires

1°/

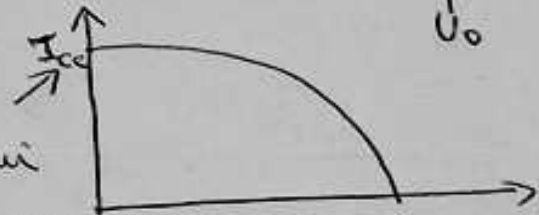
1-1 $U_0 = 44V$

La tension à vide correspond à un débit en courant nul.



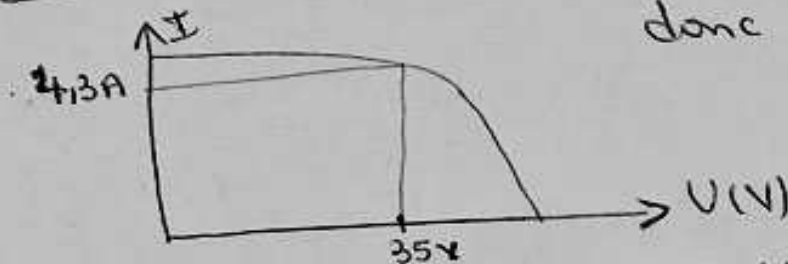
1-2 $I_{cc} = 4,6A$

l'intensité de court-circuit lui correspond une tension nulle aux bornes du panneau solaire



1-3 Pour $U = 35V \rightarrow I = 4,3A$ (Curve 1)

donc $P = U \times I$
 $P = 35 \times 4,3$
 $P = 150,3W$



1-4 $W = P \times t = 150,3 \times 10 = 1503Wh$
 $W = 1,5 kWh$

2°/ Pour $U = 35V \rightarrow I = 2,5A$ (Curve 2)
 $P = U \times I = 35 \times 2,5 = 87,5W$

3) 3-1 En série on aura une tension d'alimentation plus élevée pour l'exploitation agricole (l'intensité reste constante)

3-2 En parallèle on aura un débit en courant plus important, la tension reste constante.

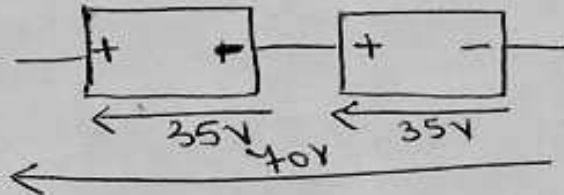
40/

4.1

Nbre de panneaux = $\frac{2100}{150} = 14$ panneaux

4.2

On associe les panneaux en pile pour obtenir une tension de 70V exigée par l'installation



4.3

$I = \frac{P}{U} = \frac{2100}{70} = 30A$

DOCUMENT RÉPONSE 3

