

Partie A:

A-1) Le dispositif permettant de réaliser une conversion alternatif/alternatif sinusoidale 15 kV/3300V est le TRANSFORMATEUR.

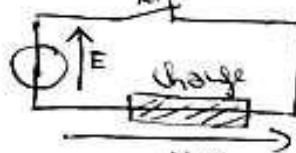
A-2) On obtient une tension continue à partir de celle tension sinusoidale de 3300V avec un redresseur.

A-3) On obtient une tension continue variable à partir d'une tension continue fixe, avec un Hacheur plein.

Partie B

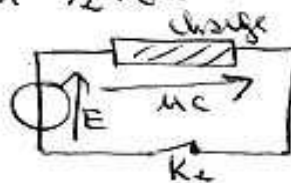
B.1 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{140} = 0,007143 \text{ s} = 7,143 \text{ ms}$

B.2 Pour $0 < t < T/2$ K_1 est fermé et K_2 ouvert



$E - u_C = 0 \Rightarrow u_C = +E$

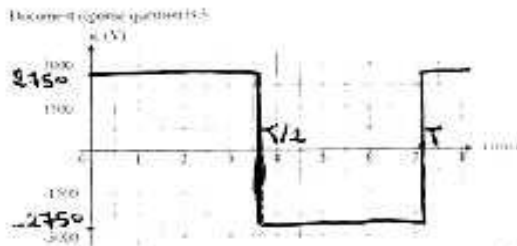
Pour $T/2 < t < T$ K_1 est ouvert et K_2 fermé



La loi des mailles: $E + u_C = 0 \Rightarrow u_C = -E$

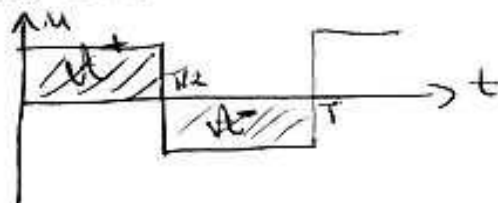
(Remarque: quand un interrupteur est fermé, la tension à ses bornes est nulle).

B.3



$E = 2750 \text{ V}$

B.4 $\langle u_C \rangle = \frac{1}{T} \int_0^T u_C dt = 0$ car $u_C^+ = -u_C^-$
 u_C est une grandeur alternative de valeur moyenne nulle



B.6

- on mesure la valeur moyenne avec un voltmètre numérique en position DC
- on mesure la valeur efficace de u_c avec un voltmètre RMS en position AC (il y a de valeur moyenne) ou un voltmètre ferromagnétique

Partie C

C.1.1

$$T_{UN} = \frac{P_M}{\Omega_N}$$

$$\Omega_N = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \times 4160}{60}$$

$$T_{UN} = \frac{1530 \cdot 10^3}{435,6}$$

$$\Omega_N = 435,6 \text{ rad/s}$$

$$T_{UN} = 3,512 \text{ kNm}$$

C.1.2

$$n_s = \frac{f}{p} = \frac{140}{2} = 70 \text{ tr/s} = 4200 \text{ tr/min}$$

C.1.3

$$g = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{4200 - 4160}{4200} = 0,952\%$$

C.1.4

$$P_a = U I \sqrt{3} \cos \varphi = 2070 \times 500 \sqrt{3} \times 0,89$$

$$P_a = 1595,4 \text{ kW}$$

C.1.5

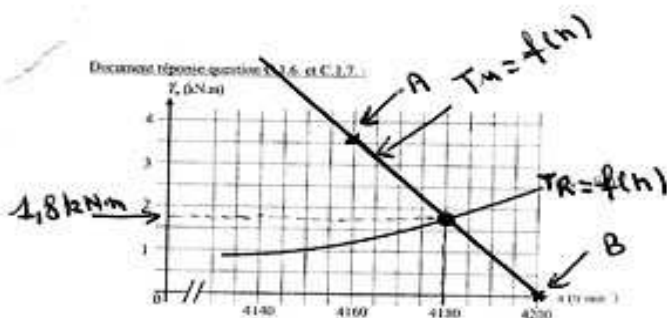
$$\eta = \frac{P_M}{P_a} = \frac{1530}{1595,4} = 0,9589 \approx 96\%$$

C.1.6

$$A: \begin{cases} n = 4160 \text{ tr/min} \\ T_u = 3,51 \text{ kNm} \end{cases}$$

$$B: \begin{cases} n = n_s = 4200 \text{ tr/min} \\ T_u = 0 \end{cases}$$

DOCUMENT RÉPONSE N°2



C.1.7 en régime permanent $T_u = T_R \Rightarrow n = 4180 \text{ tr/min}$
et $T_u = 1800 \text{ N.m}$

Partie D:

D1.

$$V = 200 \text{ km/h} = \frac{200 \times 1000}{3600} \text{ m/s} = 55,55 \text{ m/s}$$

$$P_m = \vec{F} \cdot \vec{V} = F \times V \cos(\underbrace{\vec{F}, \vec{V}}_0) = F \times V \cos 0$$

$$\Rightarrow P_m = F \times V \Rightarrow F = \frac{P_m}{V} = \frac{5,16 \times 10^6}{55,55}$$
$$F = 100800 \text{ N.}$$

D2

$$W = P_d \times t = 2,950 \times 30 = 88,5 \text{ M.J}$$

$$W = \frac{88,5 \times 10^6}{3600} \approx 24,6 \text{ kWh}$$