

TSTI - bac blanc 2009 - Éléments de correction .

A) L'alternateur triphasé bipolaire

(A.1) $f = p \times n$, avec n en $\text{tr} \cdot \text{s}^{-1}$ ou $f = \frac{1 \times n}{60}$, avec n en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$

(A.2) bipolaire $\Rightarrow p = 1$

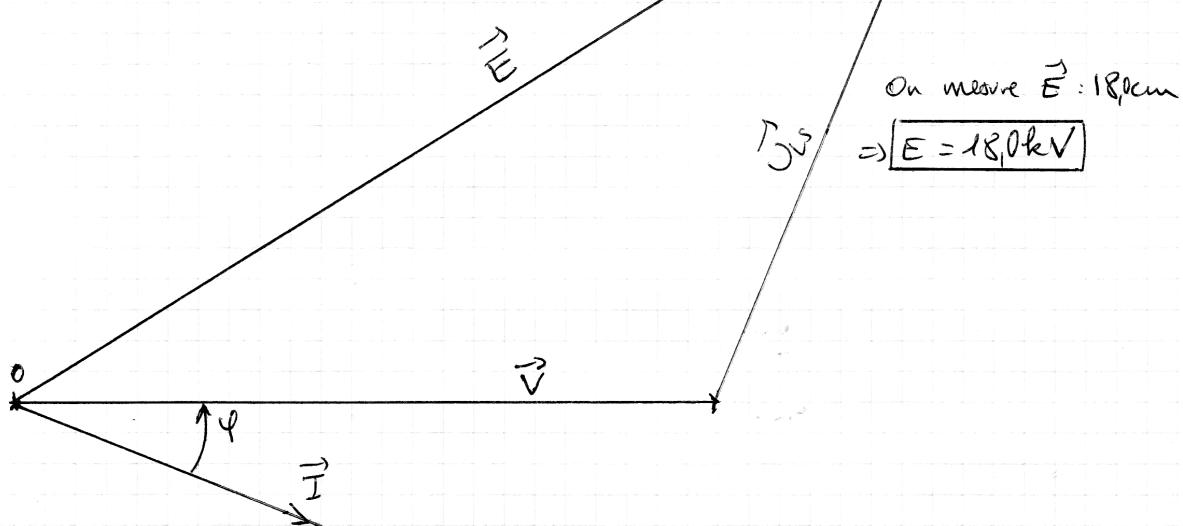
donc $n = \frac{f}{p} = \frac{50}{1} = 50 \text{ tr} \cdot \text{s}^{-1} = 50 \times 60 = 3000 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$

(A.3) $S = \sqrt{3} U I_m \Rightarrow I_m = \frac{S}{\sqrt{3} U} = \frac{295 \times 10^6}{\sqrt{3} \times 20 \times 10^3} = [8520 \text{ A}]$

(A.4) $V = \frac{U}{\sqrt{3}} = [11,5 \text{ kV}]$

(A.5.1) $\vec{E} = \vec{V} + \vec{U}_{LS}$

(A.5.2) $\vec{V} \begin{cases} 11,5 \text{ kV} \leftrightarrow 11,5 \text{ cm} \\ 0^\circ \end{cases} \quad \vec{U}_{LS} \begin{cases} Ls \omega I = 3,8 \times 10^3 \times 2\pi \times 50 \times 8520 \\ = 10,2 \text{ kV} \leftrightarrow 10,2 \text{ cm} \\ 90 - 45 = 45^\circ \quad \cos^{-1}(0,93) = 68^\circ \\ 22^\circ \end{cases}$



B) Le transformateur

(B.1) 98 MVA : puissance apparente nominale (S_n)

11,5 kV : tension primaire nominale (U_{1n})

136 kV : tension secondaire à vide (U_{2v})

(B.2) $m = \frac{U_{2v}}{U_{1n}} = \frac{136 \times 10^3}{11,5 \times 10^3} = [11,8]$

50 Hz : fréquence d'utilisation (f)

1/2

$$(B3) \quad I_{1n} = \frac{S_n}{U_{1n}} = \frac{98 \times 10^6}{11,5 \times 10^3} = 8520 \text{ A}$$

$$I_{2n} = \frac{S_n}{U_{2v}} = \frac{98 \times 10^6}{136 \times 10^3} = 721 \text{ A}$$

(C) Le transport

$$(C1) \quad \frac{R}{2} = 0,3 \times 50 = 15 \Omega \Rightarrow R = 30 \Omega$$

$$(C21) \quad P = V_2 I_2 \cos \varphi \Rightarrow I_2 = \frac{P}{V_2 \cos \varphi} = \frac{91 \times 10^6}{136 \times 10^3 \times 0,93} = 719 \text{ A}$$

$$(C22) \quad \text{pertes joules : } p_J = R I_2^2 = 30 \times (719^2)$$

$$\boxed{p_J = 15,5 \text{ MW}}$$

$$(C31) \quad P = V_1 I_1 \cos \varphi \Rightarrow I_1 = \frac{P}{V_1 \cos \varphi} = \frac{91 \times 10^6}{11,5 \times 10^3 \times 0,93} = 8510 \text{ A}$$

$$(C32) \quad p_J = R I_1^2 = 30 \times (8510^2)$$

$$\boxed{p_J = 2170 \text{ MW}}$$

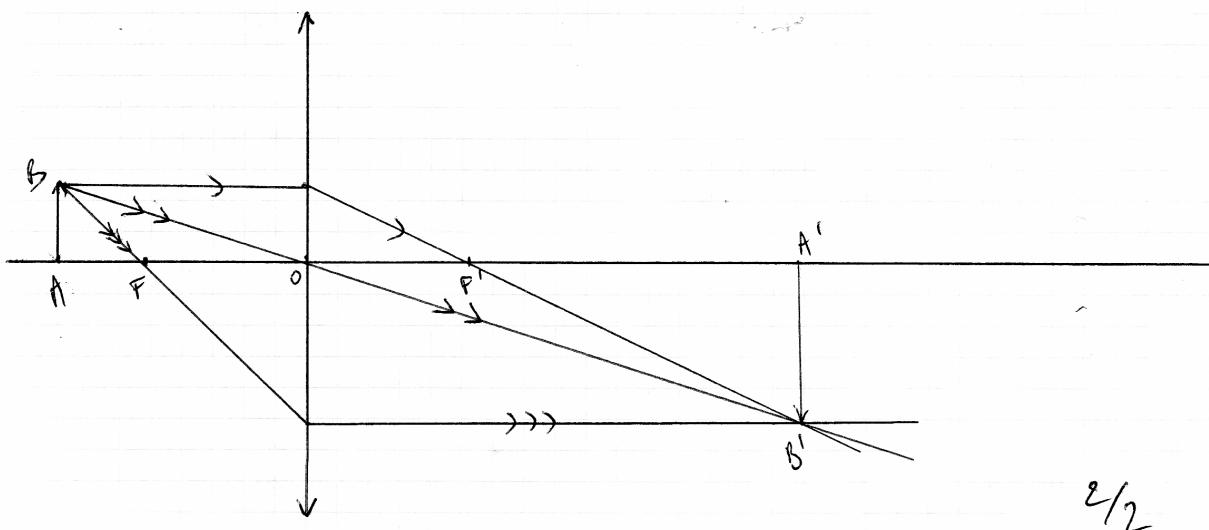
(C4) Le transport de l'énergie électrique s'effectue sous très haute tension afin de réduire au maximum les pertes joules dans les lignes de transport.

Exercice : optique

1. Il s'agit d'une lentille convergente.

2. F est appelé le foyer objet.

3.



2/2