

### **Examen de fin de semestre S3 (Durée 1H30)**

#### **Question de cours : (04 points)**

Sur un tableau, donner 04 éléments de l'analogie d'Hopkinson.

#### **Exercice 01 : (06 points)**

Une installation **monophasée** 230V/50Hz, comporte plusieurs appareils fonctionnant simultanément :

- **30** lampes de 100W chacune.
  - **02** moteurs identiques absorbant chacun une puissance de 2kW avec un facteur de puissance de 0,7.
1. Calculer les puissances active et réactive totales consommées par l'installation.
  2. Quel est le facteur de puissance de l'installation.
  3. Quelle est l'intensité du courant de ligne.

#### **Exercice 02 : (10 points)**

Nous branchons en **triangle** trois récepteurs inductifs identiques sur le réseau triphasé (230V / 400V, 50 Hz). Chaque récepteur est constitué d'une résistance  $R = 90 \Omega$  **en parallèle** avec une inductance  $L = 230 \text{ mH}$ .

1. Déterminer l'impédance complexe de chaque récepteur (sous forme algébrique et trigonométrique).
2. Calculer la valeur complexe des courants de ligne et des courants de phase.
3. Calculer les puissances active et réactive totales consommées par le récepteur triphasé, ainsi que la puissance apparente.
4. Déterminer le déphasage et en déduire le facteur de puissance.
5. Représenter graphiquement le circuit triphasé sur le diagramme de Fresnel (à l'échelle).



# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
جامعة د مولاي الطاهر - سعيدة



اللقب: .....  
الإسم: .....  
تاريخ و مكان الميلاد: .....  
رقم بطاقة الطالب: .....  
رقم الطالب في قائمة الدفعة: .....  
المقياس: .....  
السنة الجامعية: .....  
عدد الأوراق الإضافية: .....  
( الملأ إجباري )

الرقم

## ورقة الإجابة

اسم و توقيع الحراس

..... 3 ..... 2 ..... 1

Electrotechnique  
Fondamentale 1

لا بد من ملء أعلى الوثيقة و يمنع التوقيع في آخر ورقة الاختبار

الرقم

إختبار مادة .....  
Corrige type

Question de cours: (04)  
Analogie d'Hopkinson

	Circuit électrique	Circuit magnétique	
(05)	FEM [V]	FMM [A]	(05)
(05)	Courant [A]	Flux [wb]	(05)
(05)	Résistance [Ω]	Reluctance [H <sup>-1</sup> ]	(05)
(05)	Conductivité [S]	Perméabilité [H/m]	(05)

قيمة الورقة  
على

Exercice 01, (06)

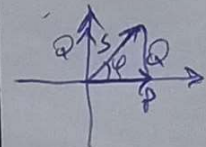
Circuit monophasé 230 V / 50 Hz :

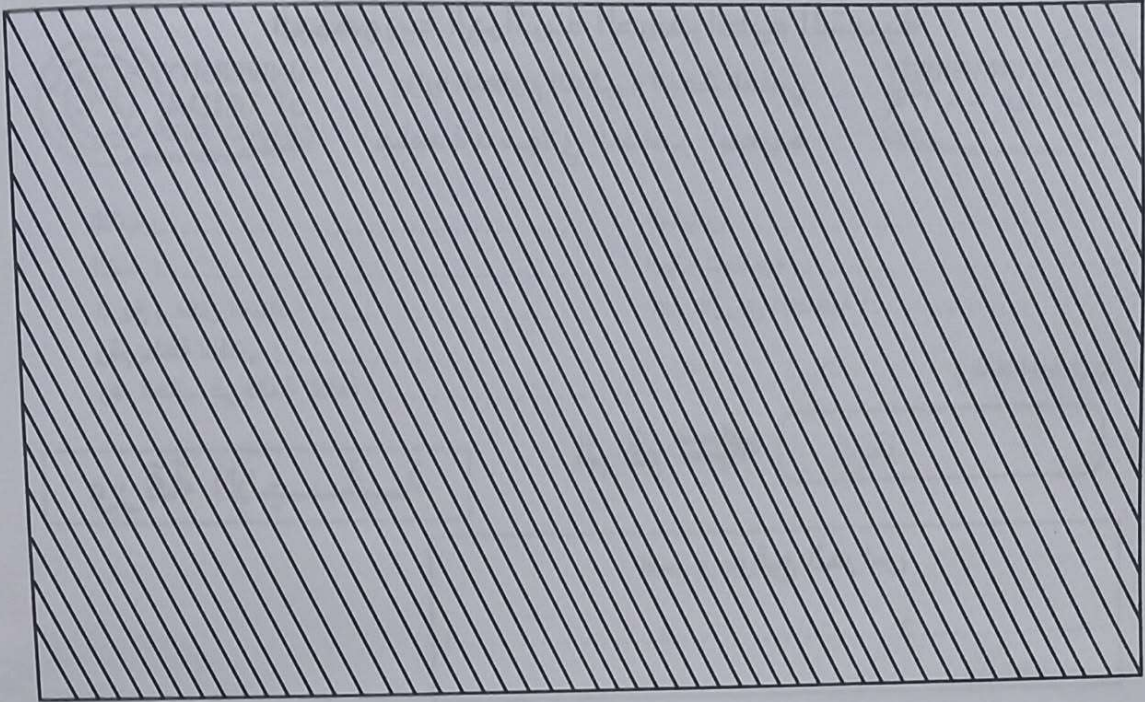
30 lampes :  $30 \times 100 \text{ W} = 3000 \text{ W}$

02 moteurs :  $P = 2 \text{ kW}$  et  $\cos \varphi = 0,7$

$\tan \varphi = \frac{Q}{P} \Rightarrow Q = P \cdot \tan \varphi = 2040,408 \text{ VAR}$

إمضاء المصحح





1. Puissance active totale :

$$P_T = 3000 + (2 \times 2000) \Rightarrow P_T = 7.000 \text{ W}$$

1,5

Puissance réactive totale :

$$Q_T = 0 + (2 \times 2.040,408) \Rightarrow Q_T = 4.080,816 \text{ VAR}$$

1,5

2. Facteur de puissance :

$$S_T = \sqrt{P_T^2 + Q_T^2} \Rightarrow S_T = 8.102,657 \text{ VA}$$

$$\text{PF} = \cos \varphi_T = \frac{P_T}{S_T} \Rightarrow \cos \varphi_T = 0,863$$

1,5

3. Intensité du courant de ligne :

$$S_T = U I \Rightarrow I = \frac{S}{U} = \frac{8.102,657}{230}$$

$$I = 35,228 \text{ A}$$

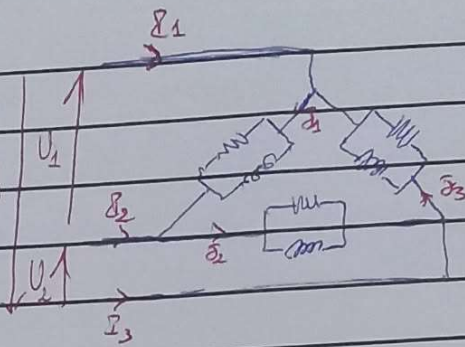
1,5

### Exercice 02 (10)

$$R = 90 \Omega \quad L = 230 \text{ mH}$$

$$X_L = L\omega = 230 \cdot 10^{-3} \cdot 2500 = 57,5 \Omega$$

$$Z_L = j2,286 \Omega$$



#### 1. Impédance complexe:

$$Z_{eq} = \frac{Z_R \cdot Z_L}{Z_R + Z_L} = \frac{R \cdot jX_L}{R + jX_L} = \frac{j6.503,04}{90 + j2,286} = \frac{6503,04 \angle 90^\circ}{185,416 \angle 1,44^\circ}$$

$$Z_{eq} = 56,344 \angle 51,241^\circ \Omega$$

$$Z_{eq} = 35,273 + j43,936 \Omega$$

#### 2. Courants complexes:

$$\underline{I}_1 = \frac{U_1}{Z} = \frac{400 \angle 0^\circ}{56,344 \angle 51,241^\circ} \Rightarrow \underline{I}_1 = 7,099 \angle -51,241^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = \frac{U_2}{Z} = \frac{400 \angle -120^\circ}{56,344 \angle 51,241^\circ} \Rightarrow \underline{I}_2 = 7,099 \angle -171,241^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3 = \frac{U_3}{Z} = \frac{400 \angle -240^\circ}{56,344 \angle 51,241^\circ} \Rightarrow \underline{I}_3 = 7,099 \angle -291,241^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_1 = \sqrt{3} \underline{I}_1 = 12,295 \angle -21,241^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_2 = \sqrt{3} \underline{I}_2 = 12,295 \angle -201,241^\circ \text{ A}$$

$$\underline{I}_3 = \sqrt{3} \underline{I}_3 = 12,295 \angle -321,241^\circ \text{ A}$$

0,5

0,5

0,5

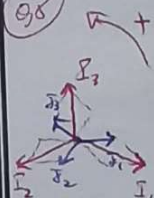
0,5

0,5

0,5

0,5

0,5



#### 3. Puissances:

$$P = \sqrt{3} U_L \cos \phi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 12,295 \cdot \cos(51,241^\circ) = 5.332,800 \text{ W}$$

$$Q = \sqrt{3} U_L \sin \phi = \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 12,295 \cdot \sin(51,241^\circ) = 6.642,394 \text{ VAR}$$

0,5

0,5

$$S = \sqrt{3}UI = \sqrt{P^2 + Q^2} = \boxed{8.518,224 \text{ VA}}$$

95

4. Déphasage et  $\cos\varphi$ :

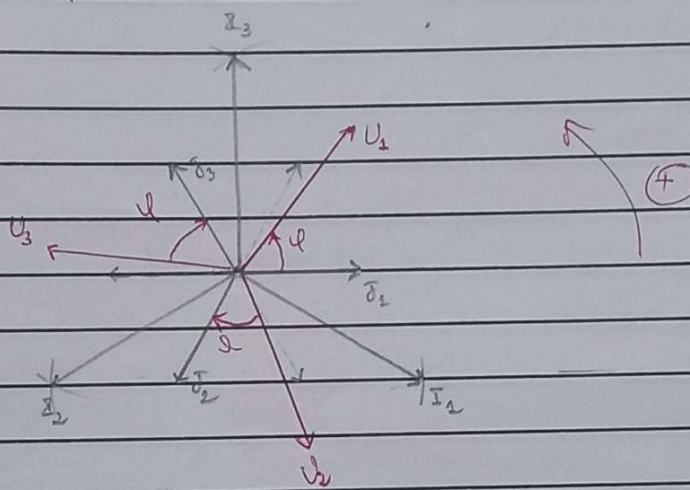
95

$$\varphi = 51,241^\circ$$

$$\cos\varphi = 0,626$$

5. Diagramme de Fresnel:  $7A \rightarrow 2 \text{ cm}$

95



3

