

Séquence 4

Nom :

consignes	5 séances répondre sur le document - Faire valider chacune de vos propositions .. 1 note pour chaque séance 1 note pour la synthèse
-----------	--

CIRCUITS TRIPHASÉS

.....	1
Avantages du triphasé.....	3
1 - Tensions triphasées.....	4
1.1 - Test - ordre des phases.....	4
1.2 - Définitions tensions simples et composées - système direct.....	4
1.3 - Chronogrammes des tensions - système direct.....	4
1.4 - Vecteurs et Nombres Complexes des tensions - système direct.....	4
Tensions triphasées directes : Schémas - chronogrammes et diagrammes.....	5
1.5 - Définitions : triphasé - équilibré - direct / indirect et homopolaire.....	6
1.6 - Composante homopolaire :.....	6
2 - Charge triphasée.....	7
2.1 - Couplages étoile ou triangle.....	7
2.2 - Choix du couplage - exploitation de la plaque signalétique.....	8
2.3 - Mesure de la résistance entre phases.....	9
2.4 - Démarrage étoile - triangle.....	9
3 - Courants triphasés.....	10
3.1 - Définition Courants de ligne et d'enroulement.....	10
3.2 - Fresnel Courants.....	10
3.3 - Courant dans le neutre.....	12
4 - Puissances triphasées.....	13
4.1 - Mesures en monophasé.....	13
4.2 - Mesures en triphasé.....	13
4.3 - Expressions des puissances.....	14
4.4 - Compensation de réactif.....	14
4.5 - Puissancs active et fluctuante.....	15



AVANTAGES DU TRIPHASÉ

Question 1- Rechercher la page wikipedia sur les « courants triphasés ». Lister les avantages du triphasé pour chaque intervenant du réseau électrique :

Producteur
transport
Consommateur

Validation
prof :



1 - TENSIONS TRIPHASÉES.

Question 2- Relation fondamentale : $U_{AB} = V_A - V_B$ tension qui va de ___ vers ___

1.1 - TEST – ORDRE DES PHASES.

Validation
prof :

Question 3- Tester l'ordre des phases de la source triphasée fixe avec le CA8220. Écrire la procédure. Quelle est votre conclusion ?

1.2 - DÉFINITIONS TENSIONS SIMPLES ET COMPOSÉES – SYSTÈME DIRECT.

Question 4- Définir et flécher sur la figure 1 :

- les tensions « simples » notées V_X : tension entre une phase X et le neutre
- les tensions composées « U_{XY} » : tensions entre les phases X et Y

1.3 - CHRONOGRAMMES DES TENSIONS – SYSTÈME DIRECT.

Question 5- à l'aide d'un oscilloscope, observer les différentes tensions définies sur la figure 1. Identifier ces tensions sur le chronogramme de la figure 2

1.4 - VECTEURS ET NOMBRES COMPLEXES DES TENSIONS - SYSTÈME DIRECT.

Question 6- Représenter sur la figure 3 les vecteurs de Fresnel des tensions simples.

On note V la tension efficace Phase Neutre.

Question 7- Écrire les nombres complexes associés aux tensions simples.

Question 8- Construire les vecteurs de Fresnel des tensions composées.

On note U la tension efficace Phase Phase.

Question 9- Donner la relation entre U et V .

Question 10- Écrire les nombres complexes associés aux tensions composées.

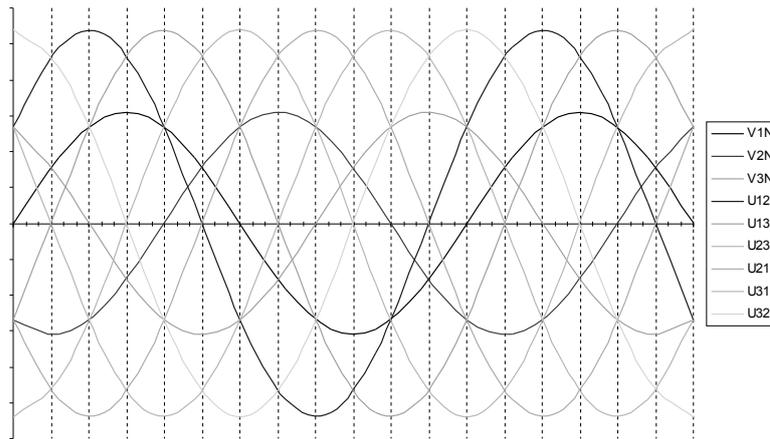


TENSIONS TRIPHASÉES DIRECTES : SCHÉMAS – CHRONOGRAMMES ET DIAGRAMMES.



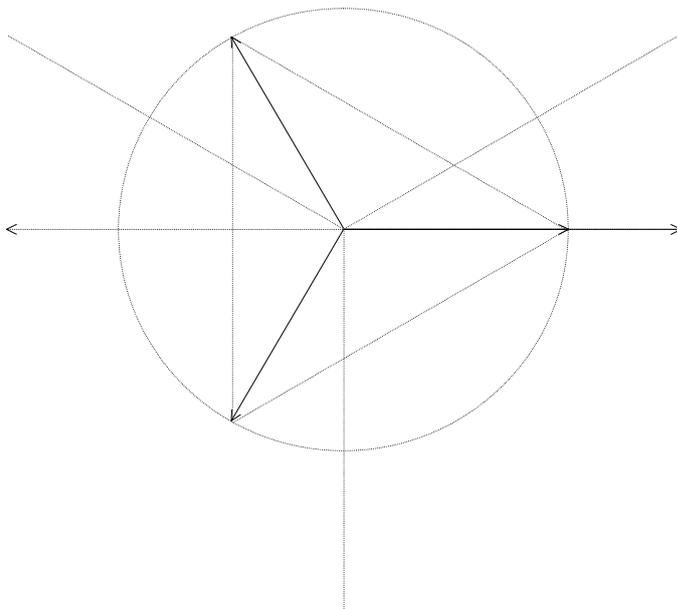
Validation
prof :

figure 1: définition de toutes les tensions triphasées



Validation
prof :

figure 2: Chronogramme des tensions triphasées (système direct)



Validation
prof :

figure 3: Diagramme de Fresnel tensions triphasées système direct



1.5 - DÉFINITIONS : TRIPHASÉ - ÉQUILIBRÉ – DIRECT / INDIRECT ET HOMOPOLAIRE.

Validation
prof :

Question 11- Rechercher la définition et justifier que les tensions sont :

triphasées :

équilibrées :

Directes :

Validation
prof :

Question 12- Représenter sur les figures ci-dessous les vecteurs des tensions simples dans le cas des systèmes indirects et homopolaires.

indirect	homopolaire

1.6 - COMPOSANTE HOMOPOLAIRE :

Calculer ou tracer : $\underline{V}_n = \underline{V}_1 + \underline{V}_2 + \underline{V}_3$ écrire le résultat ci-dessous :

Validation
prof :

Système direct	
Système indirect	
Système homopolaire	



2 - CHARGE TRIPHASÉE.

2.1 - COUPLAGES ÉTOILE OU TRIANGLE.

Question 13- Dessiner les couplages demandés

Couplage étoile :	Couplage triangle :

Redessiner ces couplages sur les vues planes ci dessous :

Couplage étoile :	Couplage triangle :

Redessiner ces couplages sur la plaque à borne d'un moteur asynchrone :

Couplage étoile :	Couplage triangle :

Validation
prof :



2.2 - CHOIX DU COUPLAGE - EXPLOITATION DE LA PLAQUE SIGNALÉTIQUE.

Question 14- Sur la plaque signalétique du moteur asynchrone attribué, relever les valeurs nominales de puissance, vitesse et couple, tensions et courants.

Validation
prof :

A partir de cette plaque, identifier :

la tension supportée par un enroulement V_{enr}

le courant supporté par un enroulement J_{enr} .

Validation
prof :

Question 15- Dessiner le schéma de branchement pour chaque couplage et préciser les conditions d'alimentation nécessaires :

en étoile :

en triangle :



2.3 - MESURE DE LA RÉSISTANCE ENTRE PHASES.

Question 16- Mesurer la résistance de chaque enroulement R_{enr} :

--

Question 17- Pour chaque couplage D et Y,

- mesurer la résistance entre 2 fils R_{12} ,
- déterminer la relation entre R_{12} et R_{enr} - Justifier votre réponse.

Validation
prof :

Couplage étoile :	Couplage triangle :

2.4 - DÉMARRAGE ÉTOILE - TRIANGLE

Question 18- Rechercher :

Principe :
Intérêt :
Problème posé :
Condition d'utilisation :

Validation
prof :

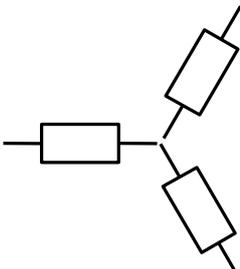
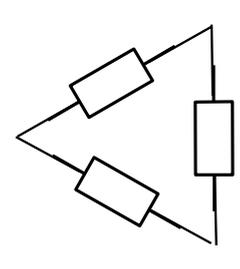
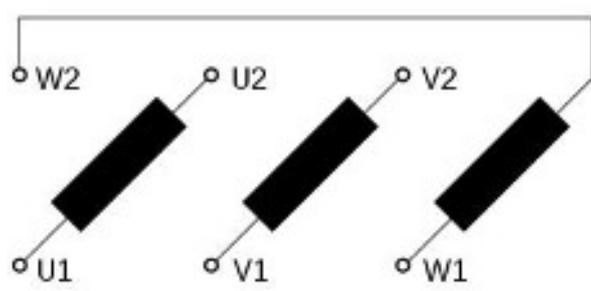
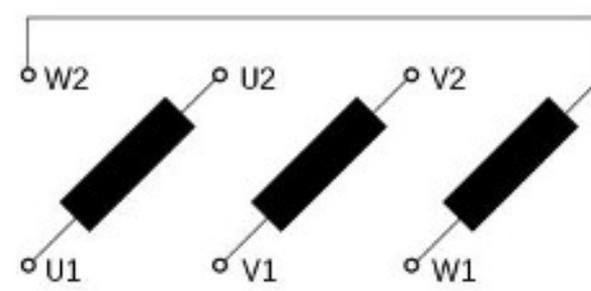
3 - COURANTS TRIPHASÉS

3.1 - DÉFINITION COURANTS DE LIGNE ET D'ENROULEMENT.

On appelle :

- « i_X » courant de ligne de la phase « X » dans le fil de ligne
- « j_{XY} » courant d'enroulement : allant de la phase « X » vers la phase « Y » dans l'enroulement

Question 19- Compléter le schéma et définir ces courants sur les figures suivantes :

Couplage étoile	Couplage triangle
<p>Ph1 ● _____</p> <p>Ph2 ● _____</p> <p>Ph3 ● _____</p> <p>N ● _____</p> 	<p>Ph1 ● _____</p> <p>Ph2 ● _____</p> <p>Ph3 ● _____</p> <p>N ● _____</p> 
	

Validation
prof :

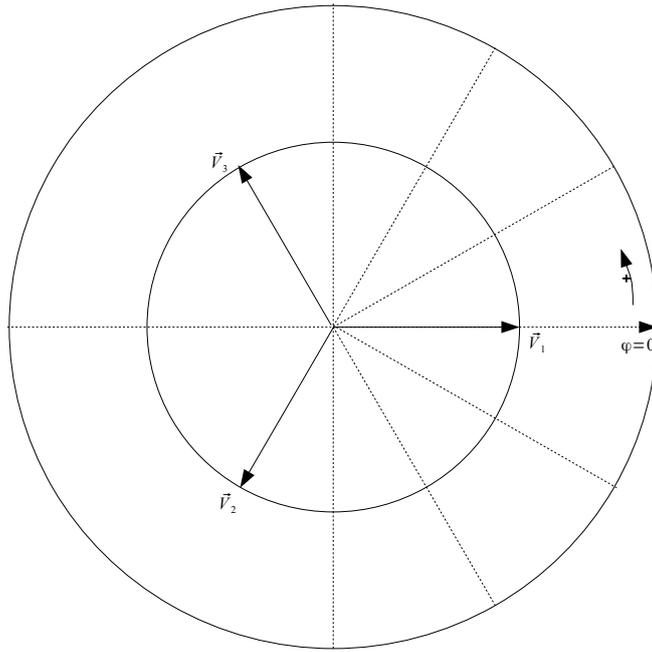
3.2 - FRESNEL COURANTS.

Consignes	Pour chaque couplage, câbler le moteur en respectant le schéma précédent. Les conditions de charge doivent être identiques. Utiliser le CA8220 relié au PC – observer les vecteurs de la tension simple et des différents courants.	Charge :
-----------	---	----------

Question 20- sur les figures ci-dessous, noter la valeur complexe des différents courants. Puis tracer leurs vecteurs. Comparer les valeurs efficaces. Repérer l'angle φ .

Courants - Étoile

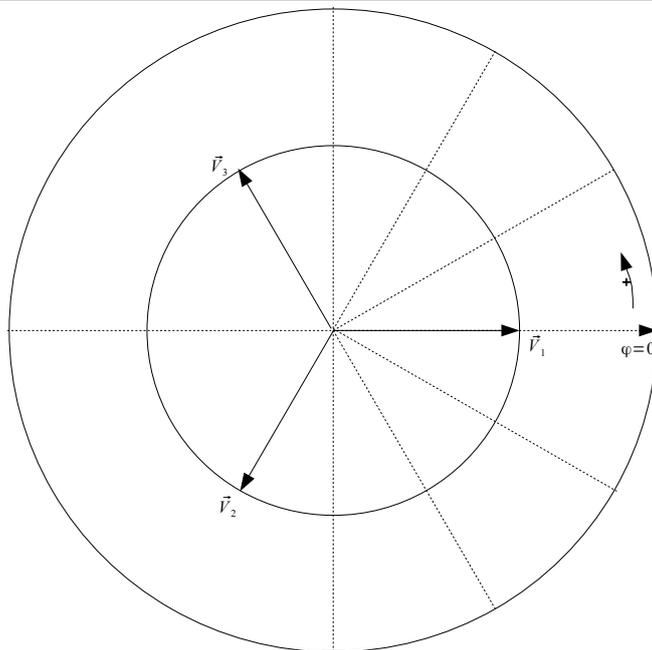
Validation
prof :



Valeurs efficaces I et J :

angle φ

Courants – Triangle – même échelle !



Valeurs efficaces I et J :

angle φ

Validation
prof :



4 - PUISSANCES TRIPHASÉES.

4.1 - MESURES EN MONOPHASÉ.

Consignes	Moteur couplé en étoile, charge identique.	Charge :
-----------	--	----------

Question 24- dessiner le schéma pour mesurer les puissances sur chacun des 3 enroulements.

1 _____
2 _____
3 _____
N _____

Validation
prof :

Question 25- Relever les tension, les courants et les puissances P, Q, S et Fp pour chaque enroulement. Compléter le tableau de mesure.

4.2 - MESURES EN TRIPHASÉ.

Question 26- Avec la documentation du CA8220, dessiner le branchement pour les mesures de puissances en triphasé équilibré :

1 _____
2 _____
3 _____
N _____

Validation
prof :

Question 27- Relever la tension, le courant et les puissances P, Q, S et Fp .
Compléter le tableau de mesure.



Question 28-

	Enr 1	Enr 2	Enr 3	Triphasé	conclusion
V					
I					
P					
Q					
S					
Fp					

Validation
prof :

4.3 - EXPRESSIONS DES PUISSANCES.

Question 29- Écrire les expressions des puissances en triphasé sur un enroulement et sur la ligne :

	Enroulement	Ligne
P		
Q		
S		

Validation
prof :

4.4 - COMPENSATION DE RÉACTIF.

Rechercher sur l'ENT dans les cours sur le triphasé et sur les puissances en RSP :

➤ Le schéma mettant en évidence les différentes puissances :

➤ La relation permettant de calculer la puissance réactive à apporter pour relever le facteur de puissance :

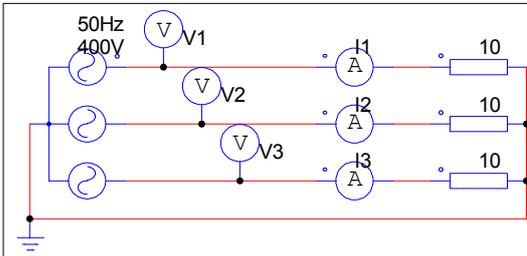
➤ La relation qui permet de calculer la capacité des condensateurs nécessaires :



4.5 - PUISSANCES ACTIVE ET FLUCTUANTE.

Voir le document numérique sur l'ENT pour voir les couleurs et zoomer sur les chronogrammes

Validation
prof :

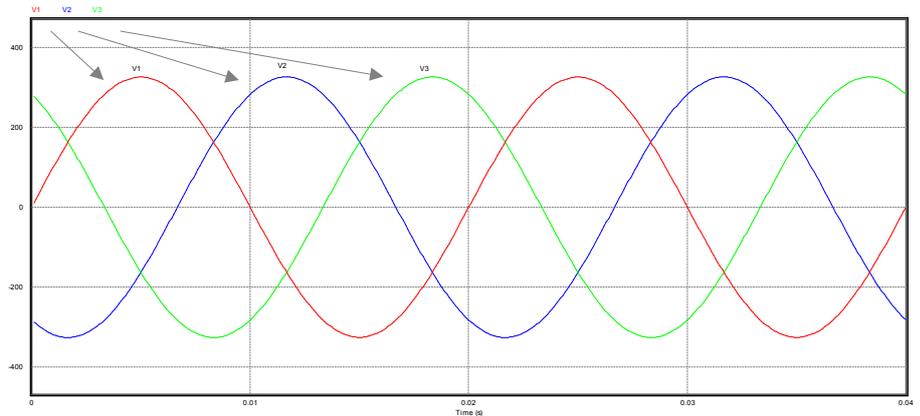


On peut observer :

les tensions v_1, v_2, v_3 et les courants i_1, i_2, i_3
et les puissances instantanées $p_1 = v_1 \cdot i_1$; p_2 et p_3

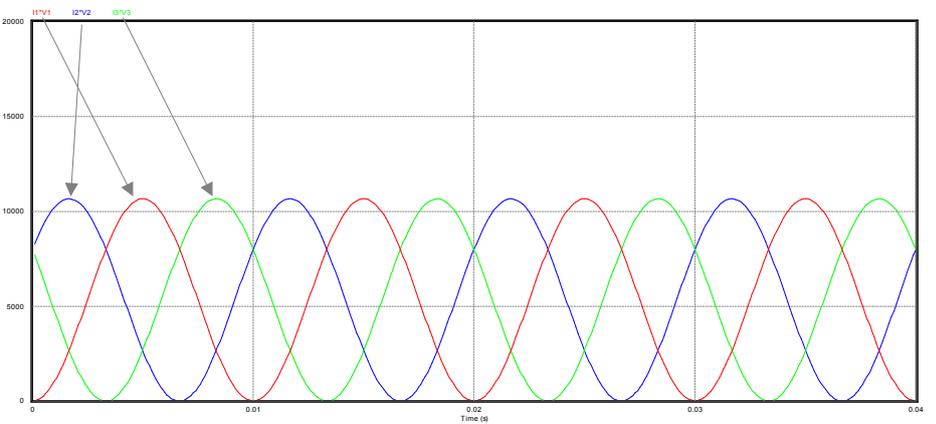
la puissance active est la valeur moyenne de la puissance instantanée.

Tensions v_1, v_2, v_3



Puissances instantanées p_1, p_2, p_3

- Question 30- décrire le chronogramme de la puissance instantanée p_1 .
- Question 31- Faire apparaître la puissance active P_1 .
- Question 32- Faire apparaître la puissance fluctuante.



Puissance totale instantanée :
 $p = p_1 + p_2 + p_3$

- Question 33- décrire le chronogramme de la puissance instantanée p , conclure sur un des avantages du triphasé.

