



Thème 1 : convertisseurs à diodes. Redresseurs non commandés - charge $U_s=cte$.

La partie « calcul » est un TD à rendre sur papier.

La partie « analyse » est un **compte rendu numérique** à envoyer à « prof.stephan.deramond@netc.fr ».

Le nom du fichier doit être « TPs3 - TP n° - Nom ».

Votre travail doit être rendu au plus tard le jeudi à 15h de la semaine suivant la séance de TP.

Le courant appelé par les appareils « électroniques » (« charge électronique ») branchés sur des prises de courant 16A doit respecter la norme CEI 61000-3-2. Pour respecter cette norme, ce type d'appareil (« classe D »), doit avoir un courant efficace pour le rang 3 de 1,14A max.

OBJECTIFS.

Valider les compensateurs d'harmonique installés pour l'ATV 28.

DOCUMENTS.

Cours chap 10.2 et 10.3 Harmoniques - chap 11.4 Pb ponts redresseurs ;
feuille de calcul « piège_harmocem ».

TRAVAIL DEMANDÉ.

Informations essentielles	
définition pollution harmonique - causes - conséquences - solutions	
Montage :	
Armoire Harmocem : ATV 28 - MAS en charge nominale ($I_{mot}=1,8A$).	
Bilan harmoniques et puissances appelés par l'installation	
<i>Dimensionnement d'une inductance de ligne LAC-3%.</i>	
Mise en service de l'inductance LAC=15mH.	<i>Calcul de la chute de tension</i>
Mesure chute de tension, Bilan harmoniques et puissances.	
<i>exploitation de la feuille de calcul : Dimensionnement d'un piège à Harmonique pour le rang 3</i>	
Mise en service du piège $L_0=46mH$, $C_0=24,8\mu F$,	<i>vérification de la fréquence d'accord, calcul du réactif compensé</i>
Bilan harmoniques et puissances.	
Valider les objectifs	
Niveau sup	
Analyse des spectres (tension, courant et puissance) coté variateur avec l'inductance LAC puis avec le piège	



Thème 2 : convertisseurs à thyristors. Gradateurs à angle de phase

La partie « calcul » est un TD à rendre sur papier.

La partie « analyse » est **un compte rendu numérique** à envoyer à « prof.stephan.deramond@netc.fr ».

Le nom du fichier doit être « TPs3 - TP n° - Nom ».

Votre travail doit être rendu au plus tard le jeudi à 15h de la semaine suivant la séance de TP.

OBJECTIFS.

Déterminer l'intérêt de relier les neutres pour une charge triphasé alimentée par gradateur

Dimensionner le conducteur de neutre reliant le réseau à une charge triphasée non linéaire (rapport

$$I_N / I_M).$$

DOCUMENTS.

Cours - Gradateurs ; Document réponse ; Fichiers Psim Gradateurs

TRAVAIL DEMANDÉ.

Informations essentielles :	
constitution, principe de fonctionnement, formes d'onde tension et courant réseau en fonction de la charge, utilisations des gradateurs	
Utilisation variateur de lumière monophasé avec Lampe 100W 230V	
<i>Calcul de la résistance équivalente R et du courant efficace I_M .</i>	
Réglage angle 90° :	
Analyse forme d'onde et des puissances coté réseau,	
<i>séquence de conduction, calcul valeur efficace tension lampe, tracé fondamental courant réseau, calcul des puissances coté réseau</i>	
Simulation	
Gradateur triphasé équilibré - avec neutre - charge R - angle 90°	
analyse des courants ligne et neutre - mesure de I_N	
analyse des tensions lampes - mesure des valeurs efficaces - conséquence sur l'éclairage	
Gradateur triphasé déséquilibré - avec neutre - charge R - angle phase A : 90° ; phB 179° ; phC 1°	
mêmes questions que triphasé équilibré	
Valider les objectifs	
Niveau Sup	
mêmes questions que triphasé équilibré	
Gradateur triphasé équilibré - sans neutre - charge R - angle 90° :	
Gradateur triphasé déséquilibré - sans neutre - charge R - angle 90°/179°/1° :	



Thème 3 : convertisseurs à Transistors. Onduleur de tension

La partie « calcul » est un TD à rendre sur papier.

La partie « analyse » est **un compte rendu numérique** à envoyer à « prof.stephan.deramond@netc.fr ».

Le nom du fichier doit être « TP3 - TP n° - Nom ».

Votre travail doit être rendu au plus tard le jeudi à 15h de la semaine suivant la séance de TP.

Une installation photovoltaïque permet de fournir une tension continue de 100V à un onduleur. Cet onduleur doit alimenter une charge monophasée $R=10\Omega + L=12\text{mH}$ avec les performances suivantes : fréquence $f=50\text{Hz}$, TDH courant $<5\%$, courant fondamental efficace $I_f=6,4\text{A}$.

OBJECTIFS.

Tester les performances des 3 commandes suivantes : symétrique, décalée, MLI calculée.

DOCUMENTS.

Cours régime transitoire ; Document réponse ; Fichiers Psim Onduleurs

TRAVAIL DEMANDÉ.

Informations essentielles : structure monophasée / triphasée, formes d'onde tension et courant, performances attendues commandes d'un onduleur de tension	
étude de la charge : <i>calcul du facteur de puissance ; calcul de la fréquence de coupure</i> conséquences de ces valeurs	
Calculs : Commandes symétrique et décalée uniquement : <i>séquence de commande et de conduction</i> <i>calcul valeurs efficaces tension et fondamentale tension, TDH tension, validation avec les mesures</i>	
Analyse pour les 3 commandes : analyse des signaux évaluation des performances.	
Valider les objectifs	
Niveau Sup au choix : MLI calculée : identification des angles sur le chronogramme de tension calcul valeur efficace tension MLI calculée	
MLI Analogique document « TS3.3 » : réglage de la commande MLI Analogique	



Thème 4 : transformateurs Transformateurs triphasés

La partie « *calcul* » est un TD à rendre sur papier.

La partie « analyse » est **un compte rendu numérique** à envoyer à « prof.stephan.deramond@netc.fr ».

Le nom du fichier doit être « TP3 - TP n° - Nom ».

Votre travail doit être rendu au plus tard le jeudi à 15h de la semaine suivant la séance de TP.

OBJECTIFS :

Valider les calculs d'indice horaire avec la méthode des électriciens.

Concevoir un couplage de transformateur et le valider.

DOCUMENTS :

Cours transformateur + Transformateur triphasé ; document réponse

TRAVAIL DEMANDÉ.

Informations essentielles :

définir le rapport de transformation et le rapport de transformation par colonne

définir les bornes homologues, expliquer comment les repérer

définir l'indice horaire - expliquer son utilité

présenter la méthode des électriciens pour mesurer l'indice horaire

Pour les 2 couplages proposés

calcul de l'indice horaire

calcul des rapports de transformation, des tensions et courants réseaux nominaux

câblage

mesure de l'indice horaire avec la méthode des électriciens

Valider les objectifs

Niveau Sup

Conception couplage : on souhaite avoir un transformateur Y_{Nd5} 380V/380V

calcul des courants nominaux

câblage et mesure de l'indice horaire



Thème 5 : Machines tournantes Modélisation MAS

La partie « calcul » est un TD à rendre sur papier.

La partie « analyse » est **un compte rendu numérique** à envoyer à « prof.stephan.deramond@netc.fr ».

Le nom du fichier doit être « TPs3 - TP n° - Nom ».

Votre travail doit être rendu au plus tard le jeudi à 15h de la semaine suivant la séance de TP.

Dans cette séance vous allez :

mener les essais sur le MAS 1.5kW IE2 permettant d'établir son modèle équivalent,
relever la zone utile de sa caractéristique mécanique pour 2 modes de fonctionnement.

OBJECTIFS.

On vous demande :

de valider le modèle équivalent à partir des caractéristiques relevées,

de mettre en évidence les limitations de la commande « U sur f constant ».

DOCUMENTS.

Cours MAS ; Document réponse

TRAVAIL DEMANDÉ.

Informations essentielles :	
	<i>Compléter le niveau 1 du document réponse.</i>
Montage : Exploitation plaque signalétique MAS 1,5kW, alimentation triphasée 400V-50Hz schéma de câblage du banc Mesure de la résistance stator la machine étant déjà couplée	
Essai à rotor bloqué protocole	<i>exploitation de l'essai - modèle équivalent</i>
Relevé et analyse des caractéristiques mécaniques <ul style="list-style-type: none">- U=400V, f=50Hz (Courbe moteur complète)- U/f =cte, f=40Hz ; 25Hz ; 10Hz (CMax=1,4 Cn)	
Valider les objectifs	
Niveau 2	
Compléter le niveau 2 du document réponse.	
Niveau 3	
Compléter le document « TS3.5 »	



Thème 6 : électrotechnique.
Production d'électricité avec un groupe électrogène

La partie « calcul » est un TD à rendre sur papier.

La partie « analyse » est **un compte rendu numérique** à envoyer à « prof.stephan.deramond@netc.fr ».

Le nom du fichier doit être « TP3 - TP n° - Nom ».

Votre travail doit être rendu au plus tard le jeudi à 15h de la semaine suivant la séance de TP.

La Génératrice Synchrones 3kVA (couplage Y) alimente le plan de charge résistif (couplage Y - réglage 50%). La génératrice est entraînée par la Mcc, elle n'est pas couplée au réseau - le câblage est déjà fait.

La modélisation de la GS permet de déterminer la vitesse de rotation n et le courant d'excitation I_e nécessaires pour fournir la tension demandée (valeur efficace V , fréquence f) à la charge (I, F_p).

OBJECTIFS.

On vous demande de valider avec les essais le modèle de « Behn Eschenburg ».

DOCUMENTS.

Cours Machine Synchrones ; Document Réponse

TRAVAIL DEMANDÉ.

Informations essentielles : Cours MS		
relations entre f et n , entre E et n ; influence de n et I_e		
Caractéristique à vide : protocole, description de la courbe, utilisation		
Modèle de Behn Eschenburg - relations - détermination de la réactance synchrone		
<i>Exploitation de la plaque signalétique de la MS : détermination de p, I_n</i>		
Mesure de la résistance d'induit banc câblé, de la résistance du plan de charge câblé		
<i>exploitation du DR : détermination de la fem E_{PN} à $f=50\text{Hz}$ pour $I_e=0,5\text{A}$</i>		
Essai en court circuit : $n=1500\text{tr/min}$; $I_e=0,5\text{A}$		
<i>détermination de la réactance synchrone</i>		
Essai en charge 1 : $I_e=0,5\text{A}$; $n=1500\text{tr/min}$		
<i>DR - Exploitation du modèle équivalent : Construction du diagramme de Fresnel pour déterminer la fem E_{mod}, comparaison avec la fem mesurée E_{mes}</i>		
Valider les objectifs		
Niveau 2		
	Relevé expérimental de la caractéristique à vide -compléter le document « TS3.6 ».	
Niveau 3		
	Essai en charge 2 : $U_2=380\text{V}$; $f_2=50\text{Hz}$ et exploitation sur le DR	