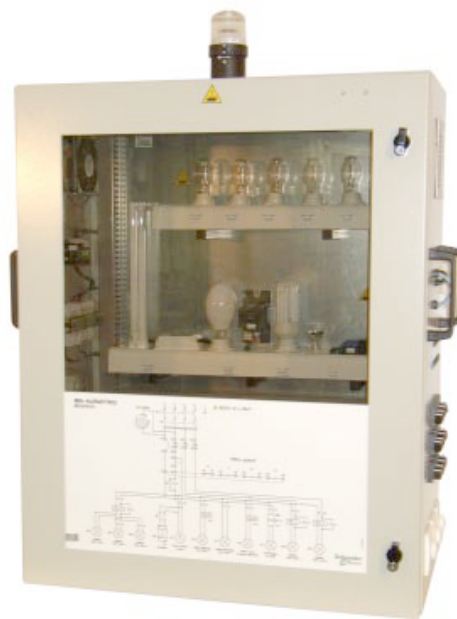

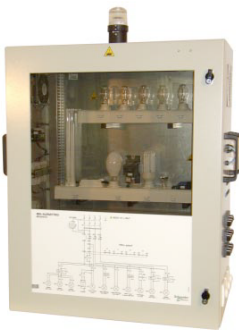


TP 2.3 :

Système de distribution triphasé

Système : Minharmotris



 <p>BTS ÉLECTROTECHNIQUE</p> <p>TP 2.3</p>	<p>LYCÉE VIETTE MONTBELIARD</p> <p>Système de distribution triphasé.</p>	<p>Système :</p>  <p>Minharmotris ESSAIS DE SYSTÈMES</p>
---	---	---

sujet et annexes téléchargeables sur <http://lmphysapp.perso.sfr.fr>

PRÉPARATION

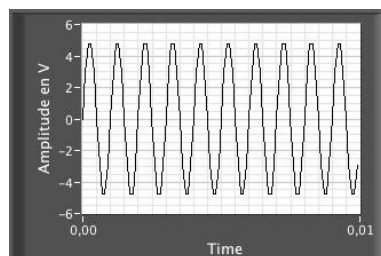
1 Décomposition d'une grandeur périodique.

Un peu de théorie :

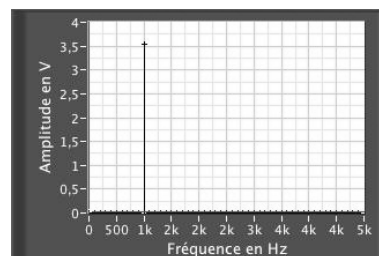
1.1. Première observation

On utilise un oscilloscope numérique en mode FFT (Fast Fourier Transformation : Transformation de Fourier rapide.)

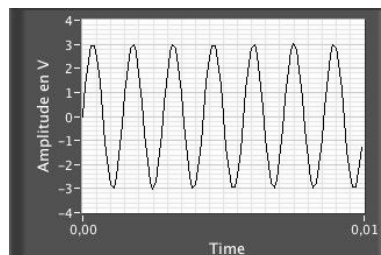
On injecte une tension sinusoïdale de 1kHz. L'écran dont l'axe des abscisses est gradué en fréquences. Il affiche un pic situé à 1kHz.



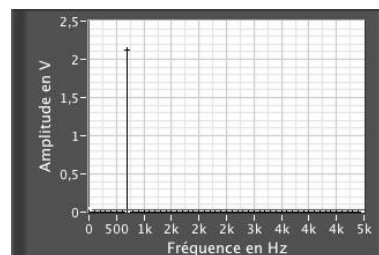
Amplitude 3V, fréquence 1kHz



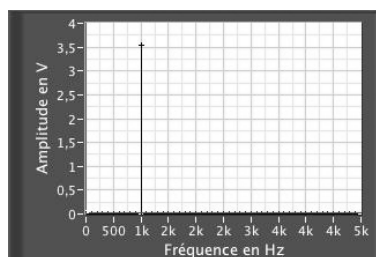
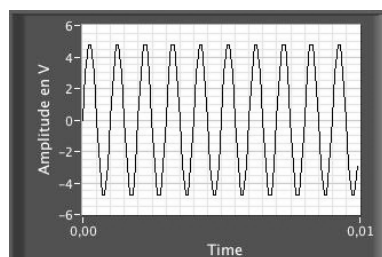
Si on fait varier la fréquence, le pic se déplace en suivant les variations.



Amplitude 3V, fréquence 700Hz



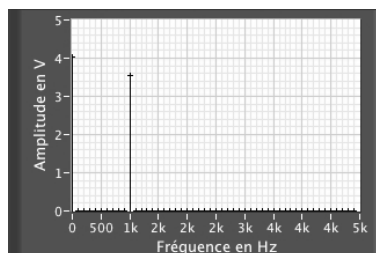
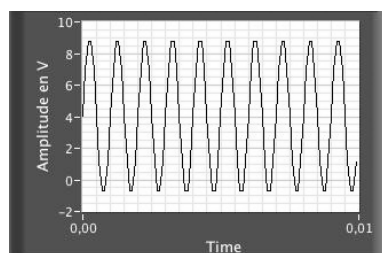
Si on fait varier l'amplitude de la tension, la hauteur change en suivant les variations (On peut remarquer que la hauteur du pic est égale à la valeur efficace de la tension.)



Amplitude 5V, fréquence 1kHz

On peut donc en déduire que le mode FFT nous décrit la tension sinusoïdale, non pas en fonction du temps mais par sa fréquence et son amplitude.

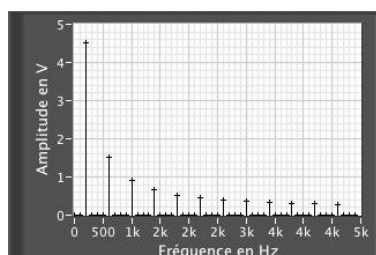
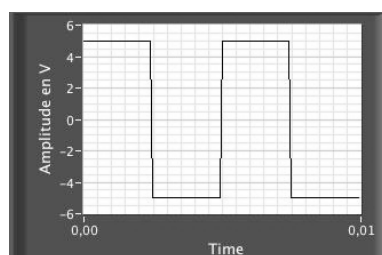
On remarque aussi que, si la valeur moyenne n'est pas nulle, il apparaît un second pic, de fréquence nulle dont la hauteur est la valeur moyenne.



Valeur moyenne 4V

1.2. Deuxième observation :

On injecte maintenant une tension carrée de fréquence 200Hz.



L'oscilloscope affiche maintenant une série de pics dont les fréquences sont toutes des multiples de 200Hz. (dans ce cas ce sont uniquement des multiples impairs).

On peut en déduire qu'une tension carrée est en fait composée de plusieurs tensions sinusoïdales.

On relève la fréquence et l'amplitude de chacun des pics.

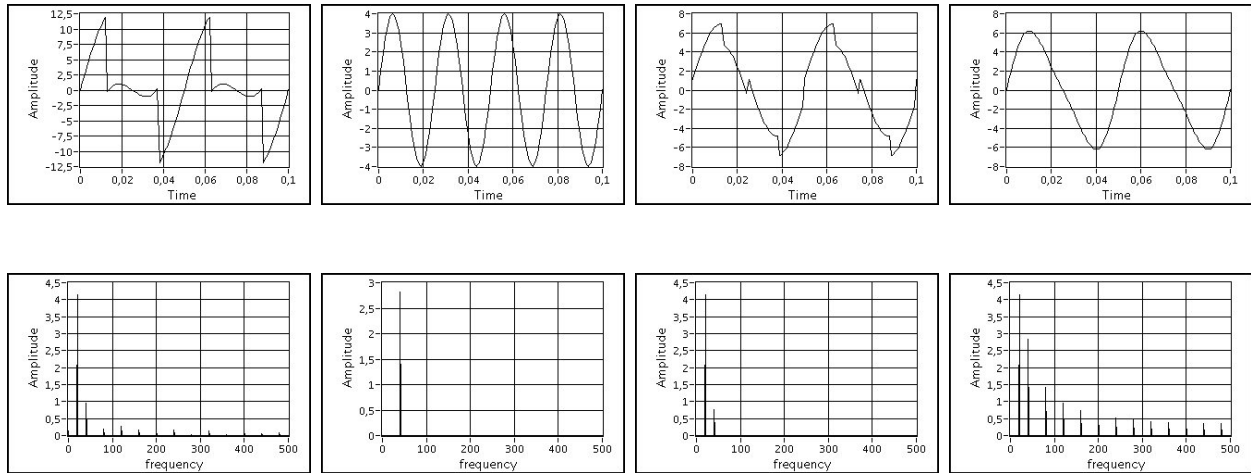
fréquence	200	600	1000	1400	1800	2200	2600	3000	3400	3800	4200
valeur eff	4,420	1,480	0,910	0,640	0,515	0,424	0,333	0,303	0,303	0,272	0,272

Notion de taux de distortion harmonique (THD)

En électrotechnique, les grandeur non sinusOïdale pose de nombreux problème et doivent être éliminée au maximum. Pour quantifier la qualité d'une tension ou d'un courant on à définit le THD qui indique si on est proche de la sinusoïde pure (0 ou 0 %) ou pas du tout (1 ou 100 %). Le THD se mesure ,entre autre à l'aide d'un analyseur de réseau.

Application :

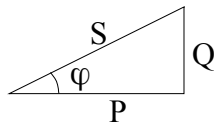
Pour chacune de ces grandeurs trouver le spectre de décomposition qui lui correspond et son THD



Valeur THD	0 %	18 %	25 %	86 %
------------	-----	------	------	------

2 Puissance déformante.

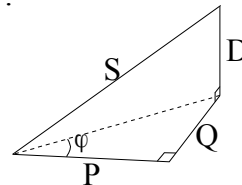
En sinusoïdal, vous avez pu voir qu'on considérait trois puissances : active (P), réactive (Q) et apparente (S). Ces trois puissances sont représentées dans un triangle rectangle et on peut en tirer que $S^2 = P^2 + Q^2$.



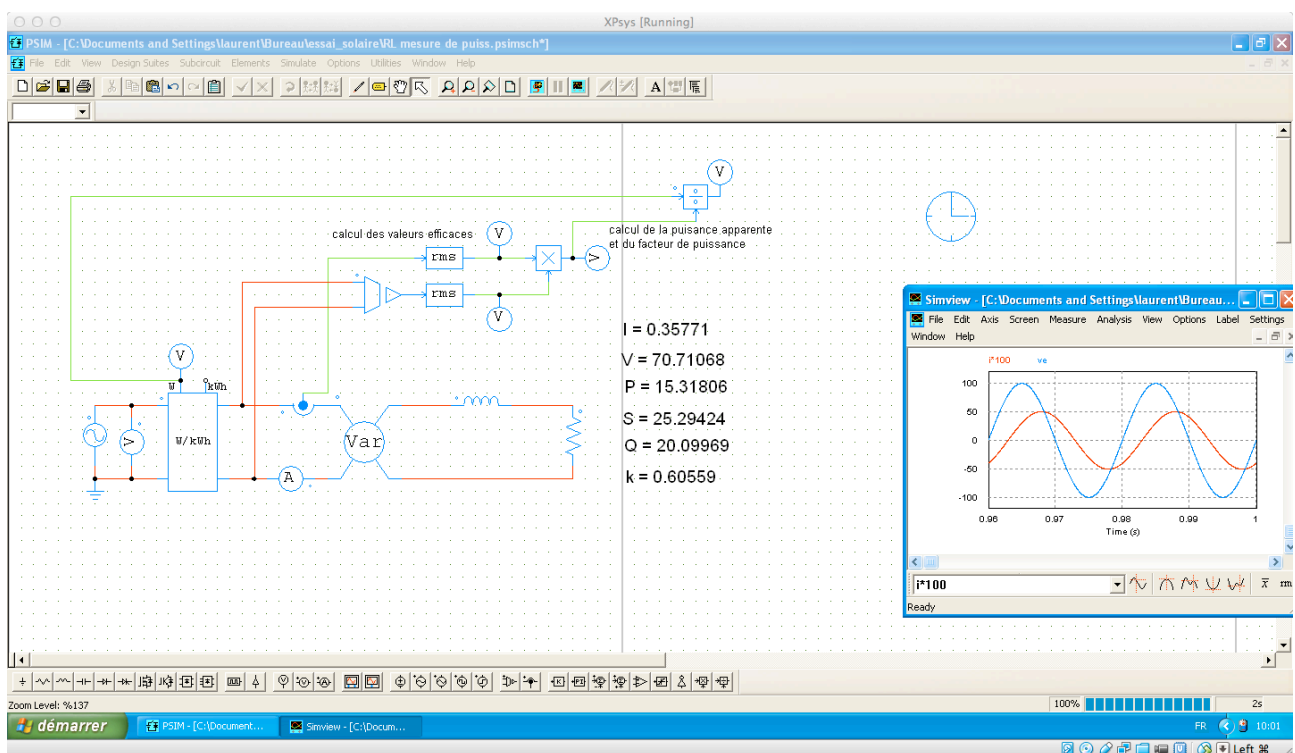
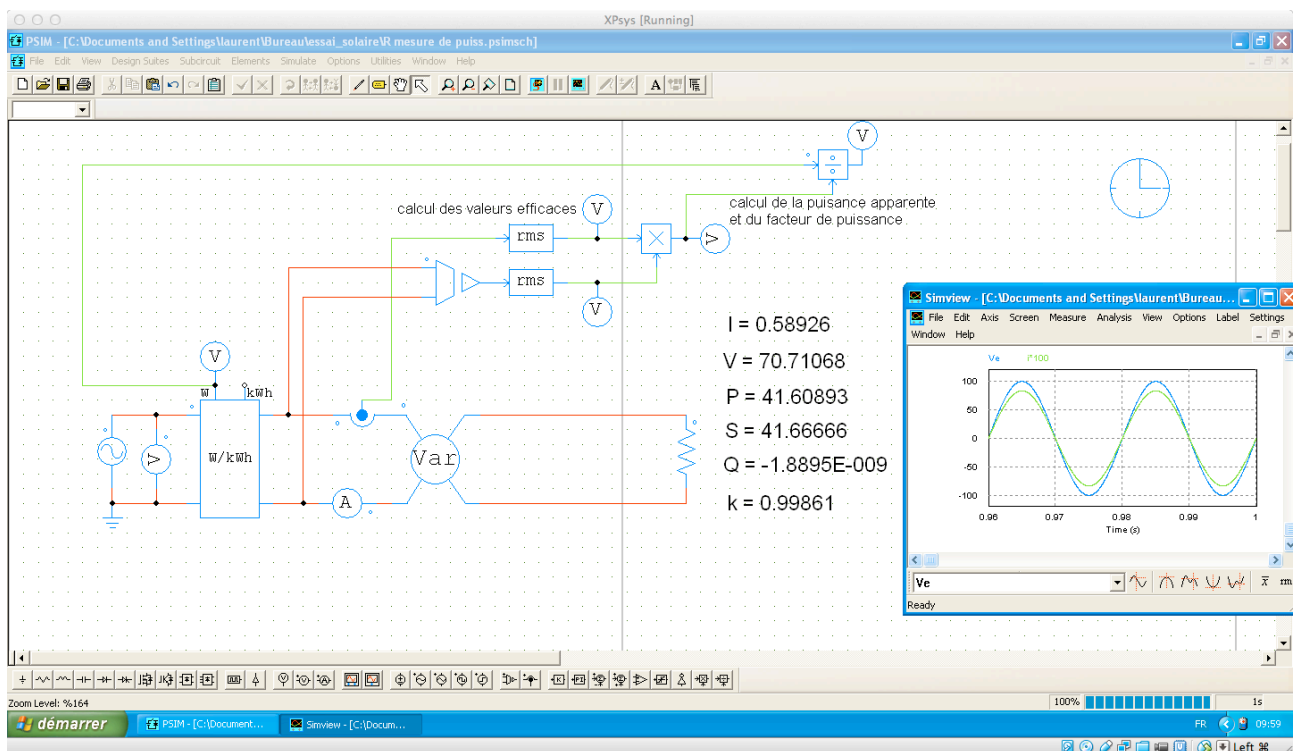
On a effectué quelques simulations dont vous trouverez les copies d'écran en fin de sujet.

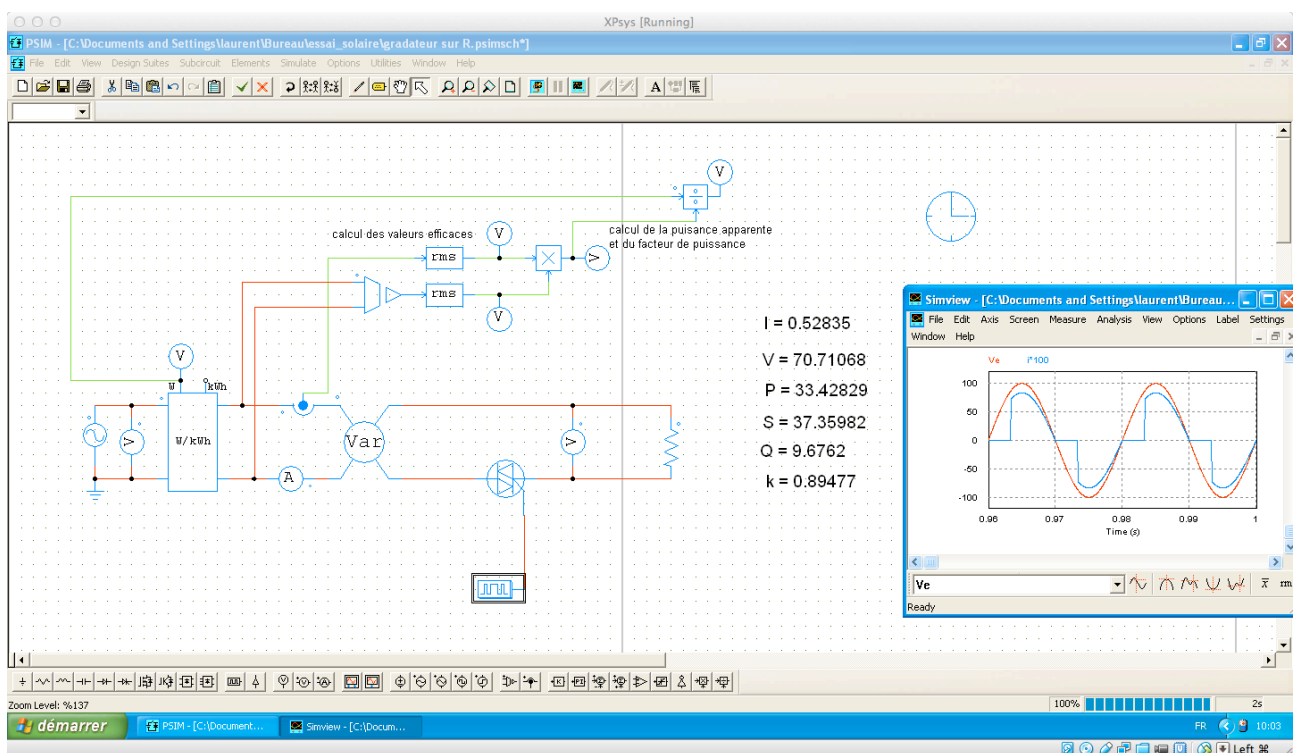
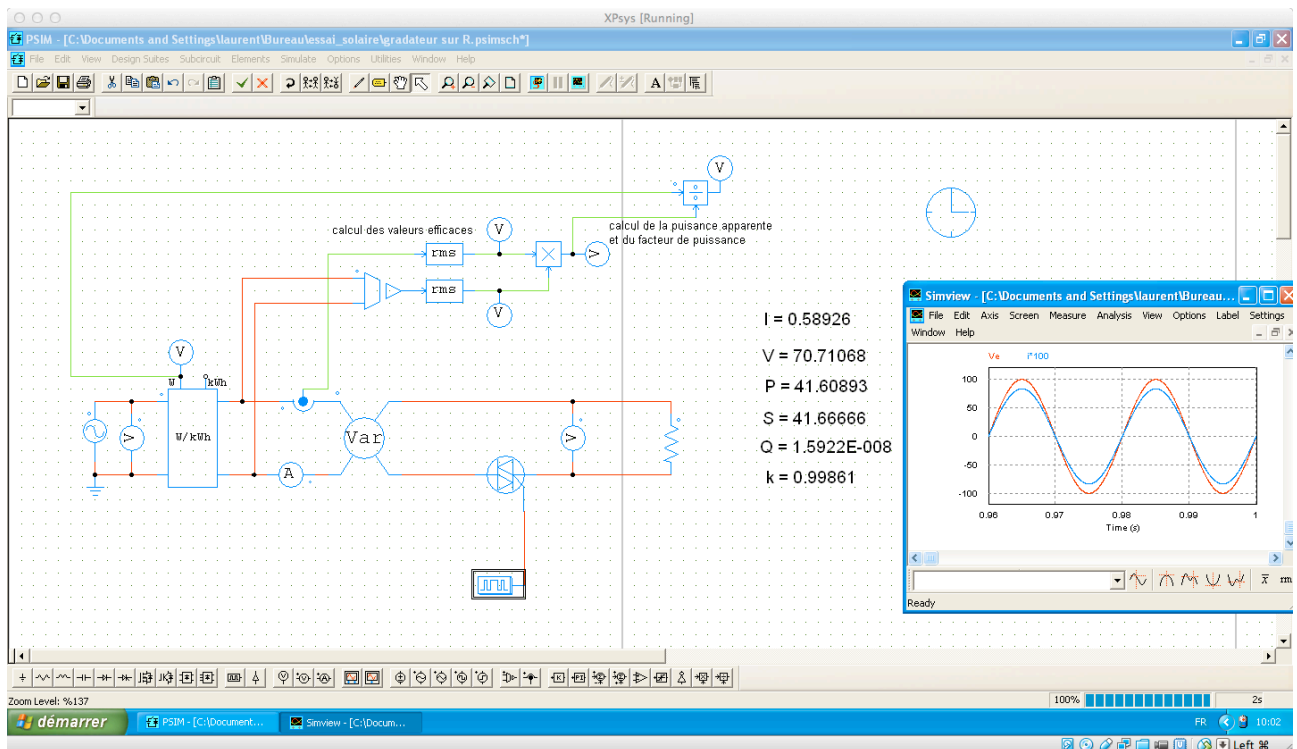
- Vérifier dans chacun des cas la relation $S^2 = P^2 + Q^2$.
- Pour quelle raison, d'après vous, ne fonctionne-t-elle pas dans certain cas ?

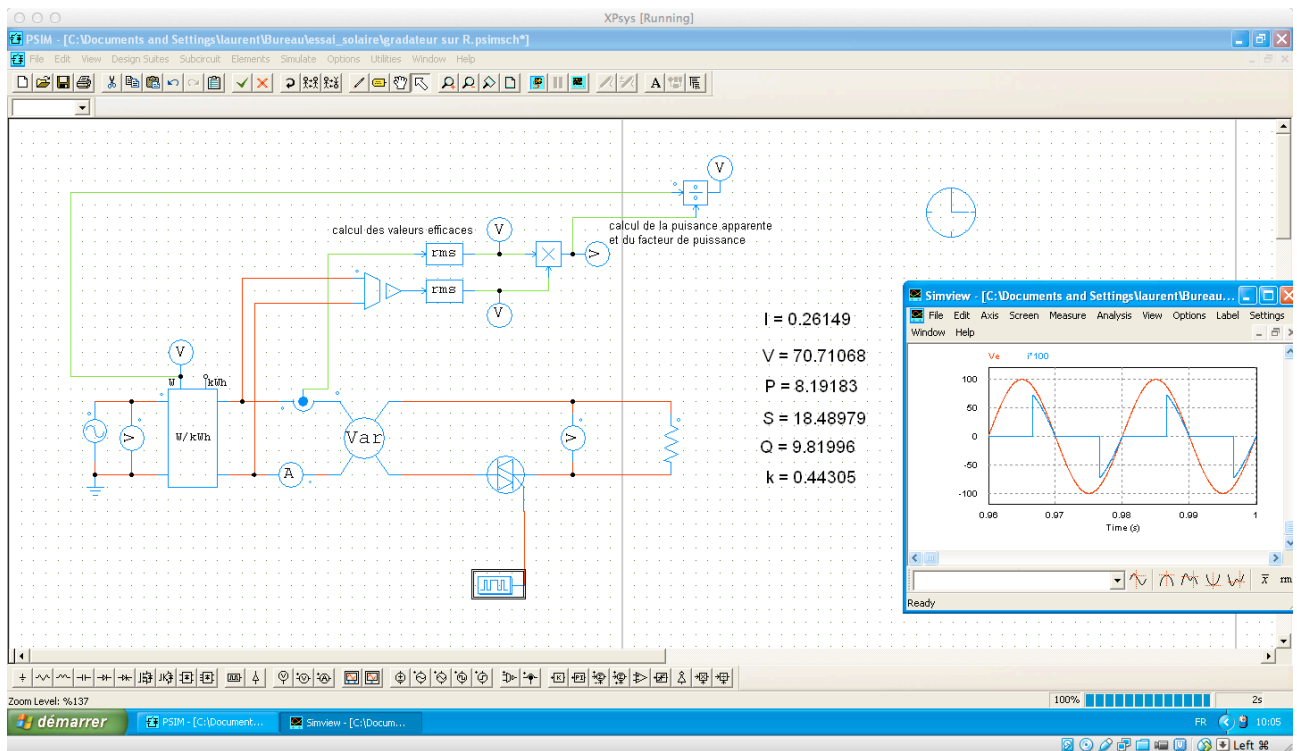
Dans les cas où la relation ne s'applique pas, on considérera que la différence est due à une nouvelle grandeur appelée puissance déformante (D). Les quatre puissances forment alors une figure en trois dimensions dont on peut tirer la relation : $S^2 = P^2 + Q^2 + D^2$.




- Calculer la puissance déformante dans les cas où cela se justifie.







 <p>LYCÉE GERMAINE TILLION</p> <p>BTS Electrotechnique</p>	LYCÉE VIETTE MONTBELIARD	
TP 2.3	Système de distribution triphasé.	<u>Système :</u> Minharmotris ESSAIS DE SYSTÈMES

sujet et annexes téléchargeables sur <http://laurent.macherel.free.fr>

RÉFÉRENTIEL

Fonction 5 nom

Tâche 5.3 : Nom

☒ Cxx - nom

☒ Cxx - nom

RESSOURCES

Extrait des cours :

- régimes harmoniques
- Rappels sur les perturbations harmoniques

dossier technique du système Min-harmotris

extrait de la norme NFC 15 100

Notice d'utilisation des appareils de mesures.



MATÉRIEL DE MESURE

Analyseur de réseau

SITUATION DE TRAVAIL

On observe le comportement des courants d'un système d'alimentation triphasé dans différents cas de figure. On met en évidence les distorsions harmoniques et leurs conséquences sur la distribution. On apporte une correction au problème.

1 TRAVAIL PRÉALABLE.

Pour effectuer les observation, on utilisera un analyseur de réseau.

Connecté à l'ordinateur du poste de travail, il permettra de sauvegarder les courbes et les mesures obtenues. Comme cet ordinateur n'est pas relié au réseau les « impressions » se feront sous la forme de fichier PDF à l'aide de PDF-créator ou d'une application équivalente.

Les branchements sont les mêmes pour toutes les mesures en triphasé.

Réaliser le branchement permettant les mesures. On est en régime triphasé avec neutre. Les connections sont données par l'appareil dans le menu « configuration → branchement »

Réaliser la connexion (USB) et établir la communication avec l'ordinateur en lançant l'application « dataview ».

A partir de là, l'analyseur sera piloté depuis l'ordinateur.

2 FONCTIONNEMENT EN RÉGIME ÉQUILIBRÉ.

Objectif : Cette mesure servira de référence de comparaison avec les cas étudiés par la suite.

2.1 Configuration du système :

Les gradateurs seront court-circuités en fermant l'interrupteur triphasé S_3 .

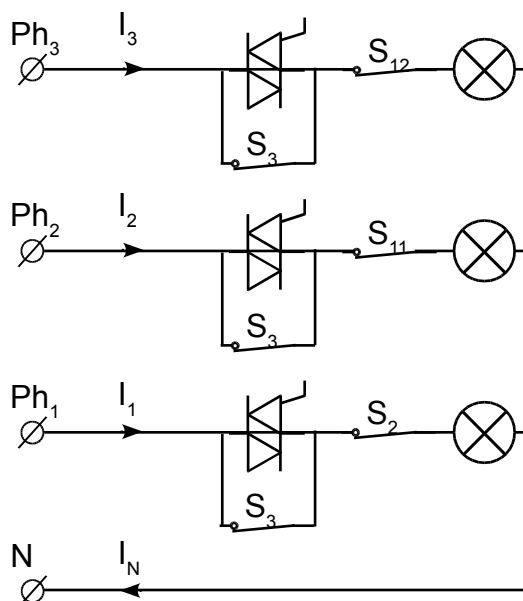
Le disjoncteur Q_4 est court-circuité en fermant l'interrupteur S_1 .

On ferme les interrupteurs S_{11} , S_{12} et S_2 afin d'alimenter les lampes halogènes 150W/230V

On relie les bornes B_2 et B_5 . (shunt de L_1)

On vérifie que les autres interrupteurs sont ouverts (S_4 , S_5 , S_6 , S_7 , S_8 , S_9 et S_{10})

Le schéma du montage est donné ci-contre :



La première mise sous tension se fait en présence du professeur.

2.2 Mesures

Vous ferez les mesures pour les trois phase en simultané.

En navigant dans les différentes fenêtre, et en procédant par impression des écrans sous la forme d'un fichier .pdf :

- Relever les allures des tensions d'alimentation et leurs valeurs efficaces.
- Relever les allures des courants de ligne et leurs valeurs efficaces.
- Relever l'allures du courants de neutre et sa valeur efficace.
- Relever les différentes puissances

- Relever les spectres en fréquences des courants.

On observe et on mesure le courant de neutre.

2.3 Exploitation des mesures :

On comparera le fonctionnement des trois phases les unes par rapport aux autres.

On justifiera les valeurs particulières obtenues (On appelle valeur particulières les mesures dont la valeur est nulle, celle qui correspondent à des particularités connues et qui pouvaient être prévues avant les mesures.

Afin de vérifier la validité des équations vues en cours de physique, on calcule les puissances actives, réactive et apparentes pour la phase 2.

On prendra soin de les comparer avec les mesures.

3 FONCTIONNEMENT EN TRIPHASÉ DÉSÉQUILIBRÉ

3.1 Configuration du système :

On ouvre l'interrupteur S2 afin de déconnecter la première phase.

3.2 mesures

On réalise les mêmes relevé qu'à la question précédente.

3.3 Exploitation des mesures :

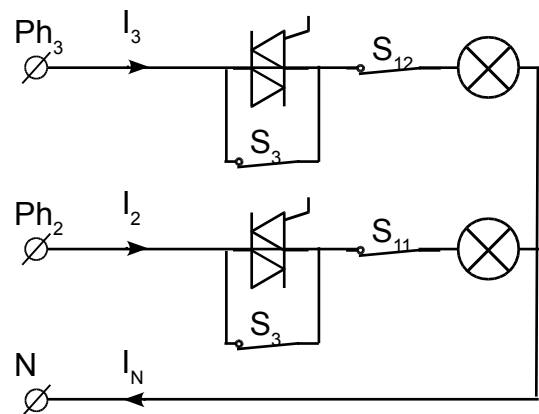
On comparera le fonctionnement des trois phases les unes par rapport aux autres.

On justifiera les valeurs particulières obtenues (On appelle valeur particulières les mesures dont la valeur est nulle, celle qui correspondent à des particularités connues et qui pouvaient être prévues avant les mesures.

Afin de vérifier la validité des équations vue en cours de physique, on calcule les puissances actives, réactive et apparentes pour la phase 2.

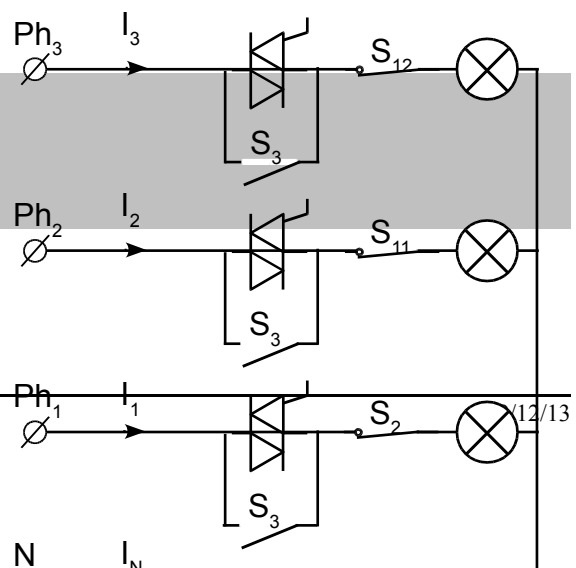
On prendra soin de les comparer avec les mesures.

Le fonctionnement de cette phase à-il été affecté par l'ouverture de la phase 1 ? Pourquoi ?



4 FONCTIONNEMENT SUR CHARGE ÉQUILIBRÉE NON LINÉAIRES

4.1 Configuration du système :



On referme l'interrupteur S_2 .

On ouvre l'interrupteur triphasé S_3 afin de mettre en service les variateurs

En observant les graphes des courants, on règle les trois variateurs **à l'identique** sur un angle d'amorçage de 90° (soit un quart de période la conduction commence donc sur le sommet de la sinusoïde).

Ce réglage ne devra pas être changé pour toute la suite du TP.

4.2 *Mesures :*

On procède aux mêmes relevés que pour les deux questions précédentes

4.3 *Exploitation des mesures :*

On comparera le fonctionnement des trois phases les unes par rapport aux autres.

On justifiera les valeurs particulières obtenues (On appelle valeur particulière les mesures dont la valeur est nulle, celle qui correspondent à des particularités connues et qui pouvaient être prévues avant les mesures.

Comme pour les premières séries de mesures, on trace le triangle des puissances. Que remarque-t-on cette fois ? Comment expliquer cette différence ?

4.4 *Détermination de la puissance déformante.*

En vous appuyant sur le document de ressources théorique, déterminer la puissance déformante absorbée par l'installation.

Quelle est la conséquence de la puissance déformante sur l'intensité du courant et sur son transport. En réfléchissant à l'utilité de la puissance déformante faut-il la conserver ?

5 **FILTRAGE DES HARMONIQUES**

5.1

En vous aidant des observations qui précèdent et de la lecture des extraits de cours et de l'extrait de la revue "MESURES N°736 de JUIN 2001". Expliquer en quoi la présence d'harmonique n'est pas souhaitable, qui sont les principaux responsable de cette pollution et quel en sont les remèdes.

Pour la suite, le matériel ne permettant de ne disposer que d'un seul filtre, on travaillera en monophasé.

5.2 *Comparaison du fonctionnement avec et sans filtre*

On donne les résultats de mesures avec et sans filtrage.

Mettre en évidence et justifier les différences.