

# TIPE

---

Suivi des recherches

**31/01/2025**

- Outils à utiliser :
- [Google Scholar](#)
- Recherches du jour :
  - [Réduction de bruit active sur GoogleScholar](#)
- Idées de sujet du jour :
  - **Réduction de bruit active :**
    1. Comment ça marche? Active, passive ?
    2. Comment inverser la phase d'un signal : analogique numérique ?
    3. Si la réduction de bruit active produit un "anti-son", produit-il une fatigue auditive ? car même si - par - = +, la réduction par production de bruit peut être endommager l'oreille aussi.
    4. Qu'en est-il du mode "Transparence" ?
    5. Quelle différence entre les casques et les écouteurs ?
    6. Faire un système DIY
  - Micros Neumann KU100 pour étudier les différents casques.
- 

**2/02/2025**

Recherches du jour :

- Réduction de bruit active brevetée par Bose en 1996 au départ pour le domaine de l'aviation exclusivement.
- La qualité de la réduction de bruit dépend du nombre de micros, de leur qualité, de la vitesse de la carte, le nombre d'écoute de l'environnement extérieur (700/secondes). La qualité est bonne à partir de 4 micros par casque.
- La réduction fonctionne d'autant mieux que les bruit à atténuer sont simples. Le grondement d'un moteur dans un avion, voiture, train sont simples à atténuer face à des discussions ou à des bruits de clavier qui sont plus imprévisibles.
- 

**7/02/2025**

Recherches du jour :

Vibiscus :

- [Article sur Techniques de l'ingénieur.](./Articles\ TI/Vibiscus - la fine fleur de la réduction de bruit | Techniques de l'Ingénieur.pdf)
- Startup qui conçoit des matériaux réduisant le son de manière active. Analogie avec les pixels d'un écran : Chaque partie du matériaux peut être modifié pour atténuer un son. Alternative à la réduction de bruit active par création de son en opposition de phase.

Orosound start'up Française production de casques à réduction de bruit active très efficace.  
STAGE ? A CONTACTER !

•

**14/02/2025**

Lien avec L'aBRI UBordeaux. Peut être utile pour mener des expérimentations sur le son, son acquisition et son traitement numérique.

Liens donnés par Mr Raimi pour les recherches

- Technique de l'ingénieur
- sci hub
- universalis
- google scholar
- hal.archives-ouvertes
- sudoc abes
- <https://hal.science>
- <https://bupdoc.udppc.asso.fr/>
- <https://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/>
- <https://eduscol.education.fr/sti/si-ens-paris-saclay>
- <https://pixees.fr/>
- <https://www.olymphys.fr/public/index.php>

Dans notre salle de classe, le néon faisait un bruit dérangeant. Je l'ai analysé : fréquence de 50 Hz. Plus tard en TP de Chimie, le bloc d'alimentation d'un agitateur magnétique produisait un son aigu vers un multiple de 50 Hz. Fort de ces deux expériences, je me suis dit qu'il devait exister un lien entre ces bruits et la fréquence d'oscillation du courant.

- [Vulgarisation bruit des Néons, Brut](#)
- Recherches sur le dB et le dBA...
- [Recherches Sur Hal Réduction de bruit](#)
- [Recherches sur TI réduction de bruit active](#)

•

**21/02/2025**

Idées et infos de la semaine:

1. Néons

- Gaz
- 

**14/03/2025**

Recherches sur les vibrations induites par les transformateurs électriques.

A maîtriser avant de se pencher sur le sujet :

- ☒ ~~Distribution du réseau électrique~~
- ☒ ~~Comment marche un transformateur~~
- ☐ principe interne et fonctionnement
- ☐ Equations de fonctionnement
- ☐ dégager un modèle simple

Vidéo pour comprendre :

- transformateurs sont au coeur de notre vie
- dispositif pour transférer l'énergie électrique
- seulement en courant alternatif et pas en continu
- Là où les appareils traditionnels ont comme mesure l'ampère et le volt, on utilise le voltampère
- deux bobines séparées par un noyau de fer
  - pas le même nombre de spires des deux côtés
  - champs magnétiques des bobines transporté par le fer doux
- transformateur élévateur / abaisseur
- à cause de la résistance du câble : petite tension => bcp de pertes, grande tension moins
- transformateur est un convertisseur statique permettant de transformer une tension sinusoïdale en une autre tension sinusoïdale
- 

**15 et 16/03/2025**

Visionnage de différentes vidéos pour commencer à comprendre.

Les transformateurs jouent un rôle important dans notre quotidien puisqu'ils permettent de réhausser et d'abaisser la tension du courant pour arriver jusque dans nos maisons.

#### #####Notion de courant triphasé :

Pour des soucis de performances (puissance et moindres pertes) le courant triphasé est préférable au monophasé.

Le courant triphasé possède trois phases décalées de  $120^\circ$  et d'un neutre (d'où 4 fils lors du transport) contre une phase et un neutre pour le monophasé. Les trois phases ont la même fréquence ( $f = 50 \text{ Hz}$  en France).

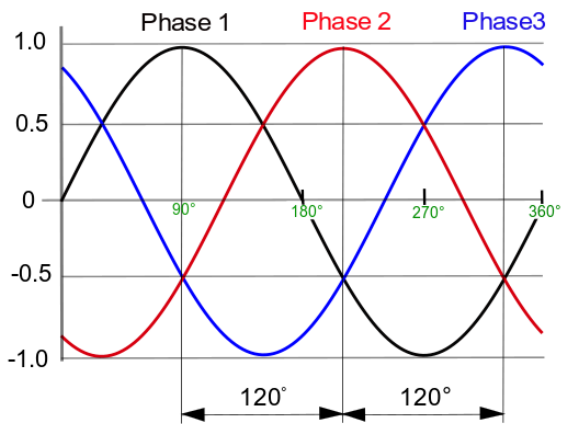


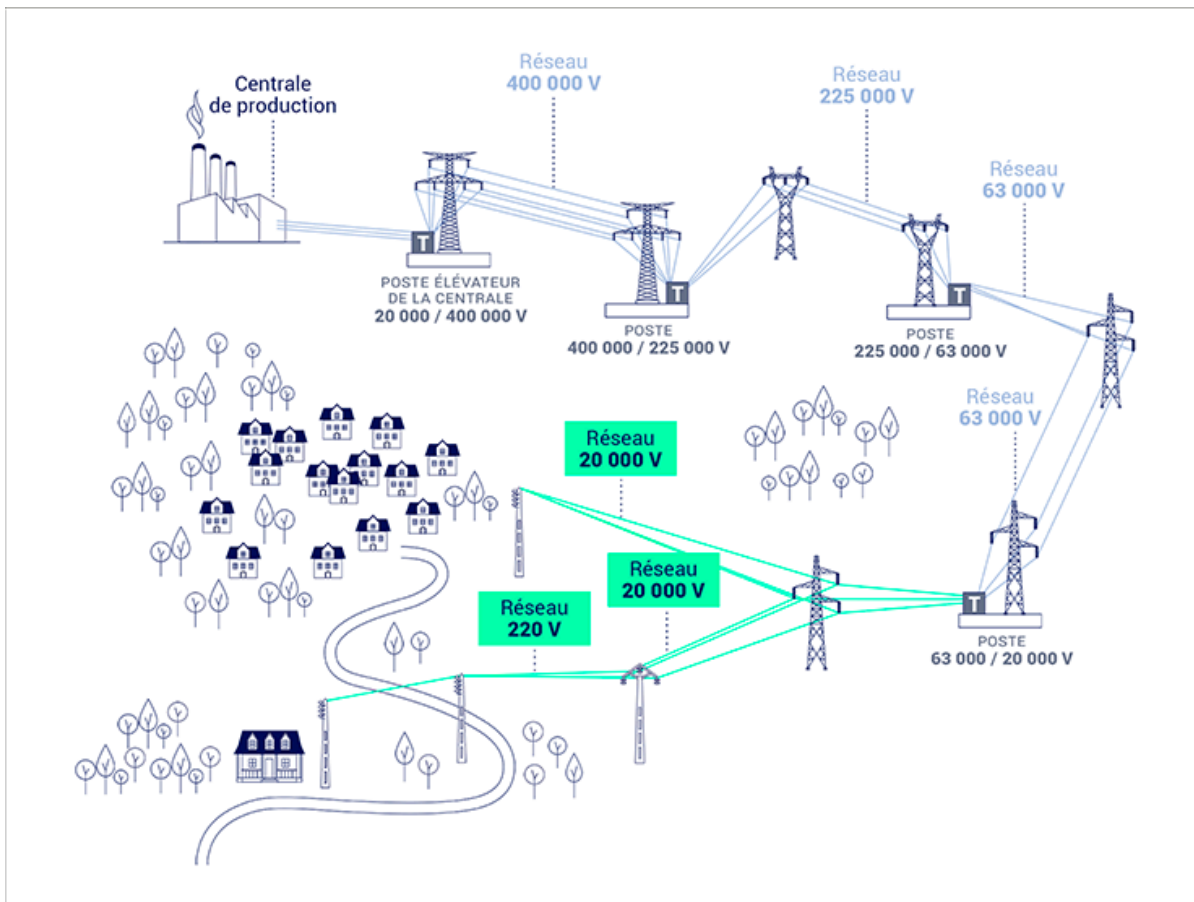
fig. 1 : Allure des courbes du courant triphasé

Le courant triphasé alimente des machines ayant besoin de plus de puissance. Moteurs asynchrones.

Montages en étoile Y ou en triangle  $\Delta$ .

#### #####Chemin de l'électricité en général :

1. Énergie prduite dans une centrale (nucléaire en France) délivre du courant triphasé à 12 kV
2. Tension haussée par un *transformateur élévateur* à 230 kV pour le transport sur des longues distances dans les cables pour éviter les pertes par effet Joule ( $Ri^2$ )
3. Transport
4. Transformateur abaisseur à 69 kV pour distribution au réseau de moyenne distribution
5. Lien avec les industriels qui possèdent leur propres transformateurs abaisseurs. Ils utilisent souvent le triphasé.
6. Transformateur abaisseur à 12.4 kV pour la sous distribution entre les quartiers par exemple
7. Transformateurs abaisseurs pour des chaque rue / quartier à 480/280V en triphasé ou 240/120V en monophasé.



21/03/2025 puis 28/03/2025

**Electromagnétisme :**

On a  $d\vec{F}_s = \int_S \vec{i} dl \wedge \vec{B}$

On décrit le flux du champ magnétique à travers une surface  $\Sigma$  par :  $\Phi = \iint_{\Sigma} \vec{B} \cdot \vec{n} \, ds$

**Fonctionnement du transformateur :**

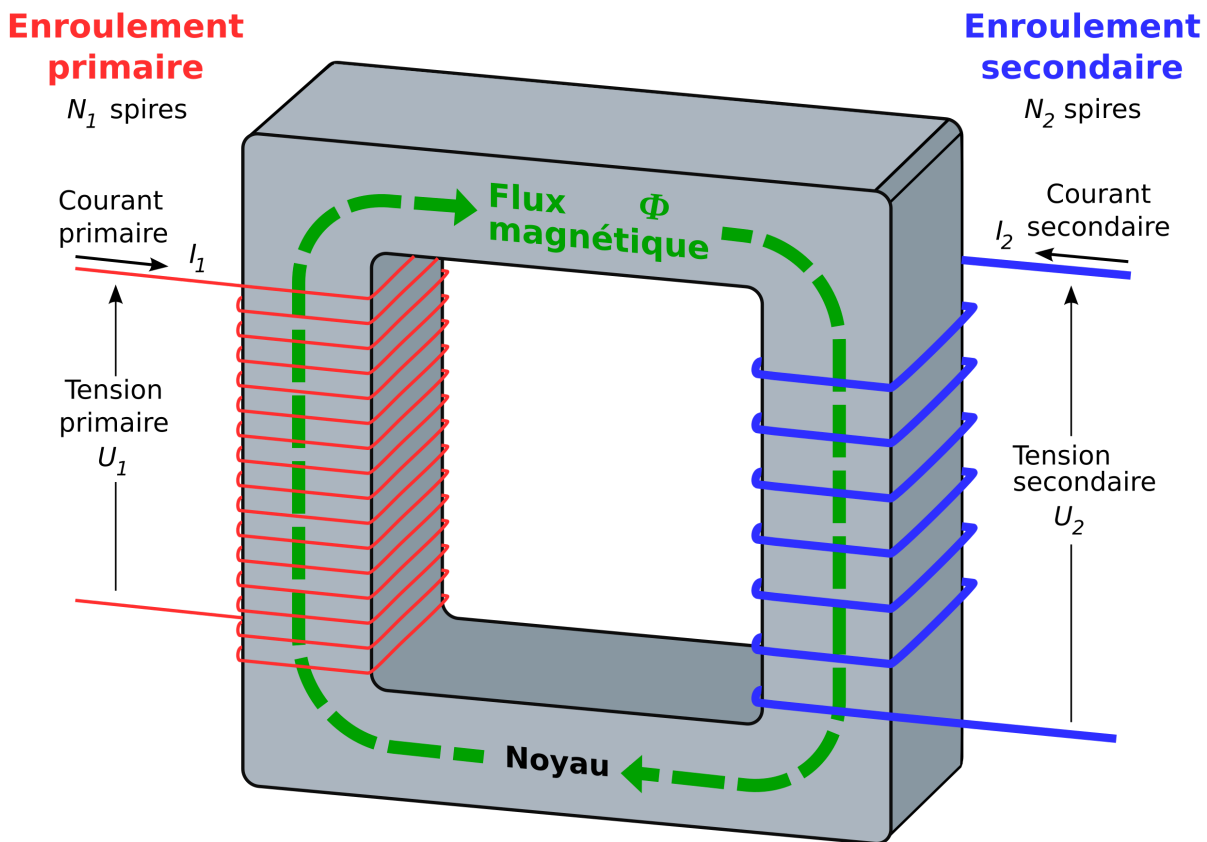


fig. 3 : Schéma de principe du transformateur idéal

Le transformateur fonctionne par conduction de champ magnétiques. Une bobine primaire reçoit un courant primaire créant un champ magnétique. Celui-ci est conduit par le noyau en fer doux à une deuxième bobine qui va recevoir ce champ magnétique et le reconvertir en énergie électrique.

Une spire de bobine correspond à un Volt transformé.

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

La puissance apparente maximale d'un transformateur est exprimée en VA.

##### Pertes du transformateur

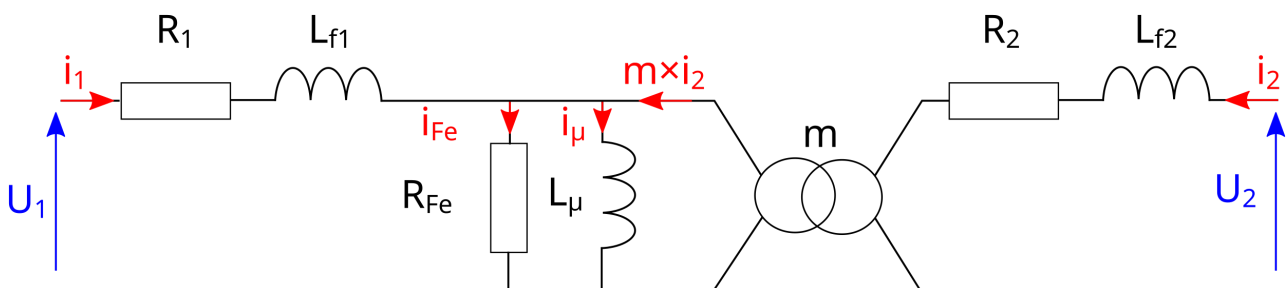
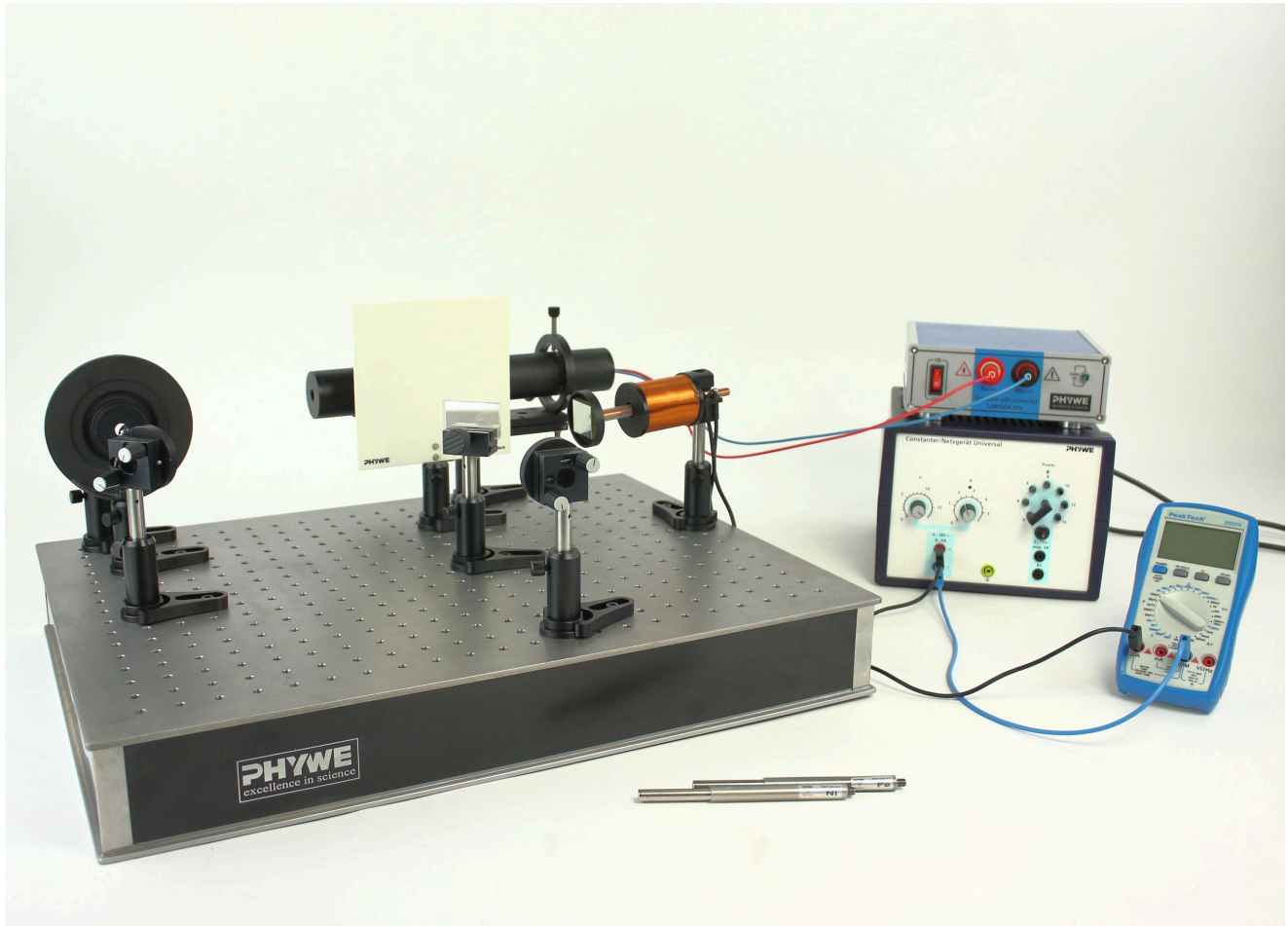


fig. 4 Schéma équivalent d'un transformateur réel

- Pertes par courants de Foucault, l'induction
-

**28/03/2025**

Mr Raimi m'a trouvé une idée d'expérience. En gros, ça vibre dans le transfo à cause de la **magnétostriction** (et peut être le phénomène d'*hystérésis*). On peut mesurer ça par *interférométrie* avec le dispositif suivant :



*fig. 4 : Dispositif expérimental*

L'idée est de mesurer grâce au principe d'interférométrie de Michelson.

•

**02/04/2025**

Contact de Johan Boullet, de SupOptique dans le but d'aller réaliser le TP là-bas.

### **Recherches sur la magnétostriction:**

- Est une propriété des métaux ferromagnétiques qui se déforment sous l'influence d'un champ magnétique
- la déformation est de l'ordre du  $10^{-5}\text{m} = 10 \mu\text{m}$
- La distance est de 5.
- Les métaux dans les bobines ont tendances à se déformer
- 

**09/04/2025**

Lecture du papier de recherche sur la modélisation par une approche multiphysique du bruit d'un transformateur électrique.

Papier de recherches écrit par J-B.DUPONT de l'entreprise **Vibratec**. Contacté! [Site de Vibratec](#). Vibratec, entreprise de mesure physiques basée à Lyon en acoustique, analyse vibratoire, mesures de déformation...

Principe du modèle :

- méthode de résolution des équations aux dérivées partielles par la méthode des éléments finis.
- modèle thermodynamique pour en déduire une analogie acoustique.
  - modèle par la loi de Hook dont la forme simplifiée est :  $\vec{F} = -k (l - l_0) \vec{u}_x$
  - en posant  $\sigma$  la contrainte  
 $\sigma = \frac{F}{S}$  avec  $F$  la force et  $S$  la surface, puis en posant  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{l - l_0}{l_0}$ , la loi de Hooke s'exprime :  $\sigma = E \varepsilon$ , avec  $E$  le module d'élasticité du matériau (module de Young).
  - Écriture sous forme de tenseurs :  $[\sigma] = [C] \cdot [\varepsilon]$ .
- découverte de l'entreprise **SADTEM**. Produit des Transformateurs à Douai (Lille) de basse et moyenne tension. Peut être intéressant d'aller les rencontrer. [Site de SADTEM](#)
- 

**10/04/2025**

Expérience menée à la maison:

- mesure de différents champs électromagnétiques domestiques avec Phyfox:
  - aimant :  $\geq 5000 \mu T$
  - transformateur chargeur d'ordinateur : faible, de l'ordre du  $100 \mu T$
  - En portant l'oreille à un transformateur, on peut entendre le bruit de la magnétostriction. Ce phénomène est accru lorsque l'on place un aimant permanent sur la coque extérieure d'un tel transformateur :
    - L'aimant se met dans la direction du champ magnétique de lui-même
    - le bruit est plus important et toute la structure entre en vibration
    - approcher un tel aimant proche d'un transformateur est-il dangereux ? qu'en est-il de ses performances avec un champ perturbateur ?

**11/04/2025**

Discussion avec Mr Raimi. Apparemment, je pars trop loin, j'ai encore élargi mes recherches...

Texte normal suivi d'un **texte coloré en vert** dans un paragraphe.

Téléphone Johan Boullet :

✓ message laissé...



mon quicoubou des montagnes, la chiasse ne t'arrêteras pas... ohoho,  
j'espère q'ace ne te manque pas troooooooooop

```
print("Salut mon Clém")
```

## Il faut se reconcentrer sur la MAGNÉTOSTRICTION

---

### À contacter

- ☐ Contacter Orosound stage été
- ☐ Contacter collègue de Julie Géan
- ☒ ~~Système de TP à l'IUT MP. Possibilité de discuter avec des opticiens.~~
- ☒ ~~Premier contact avec SupOptique pour un TP.~~
- ☐ Entreprise de transformateurs? ABB? EDF ? Vibratec