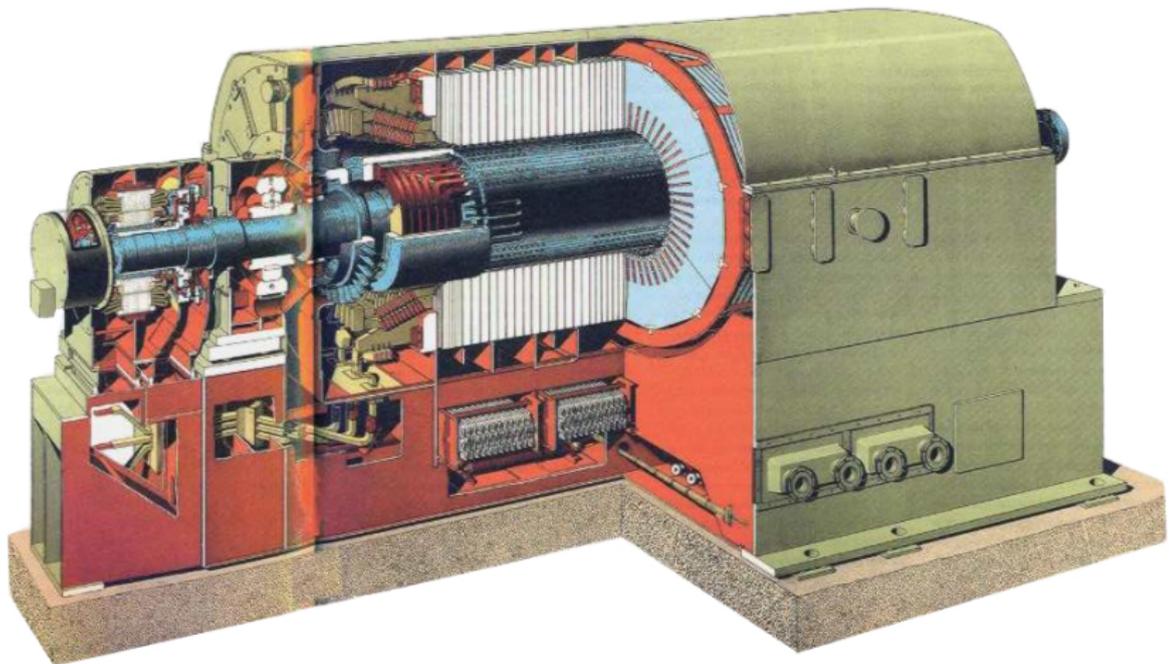


Les alternateurs



Claude Chevassu

Principe

On utilise le mouvement relatif d'un conducteur dans un champ magnétique pour générer aux extrémités de celui-ci une force électromotrice

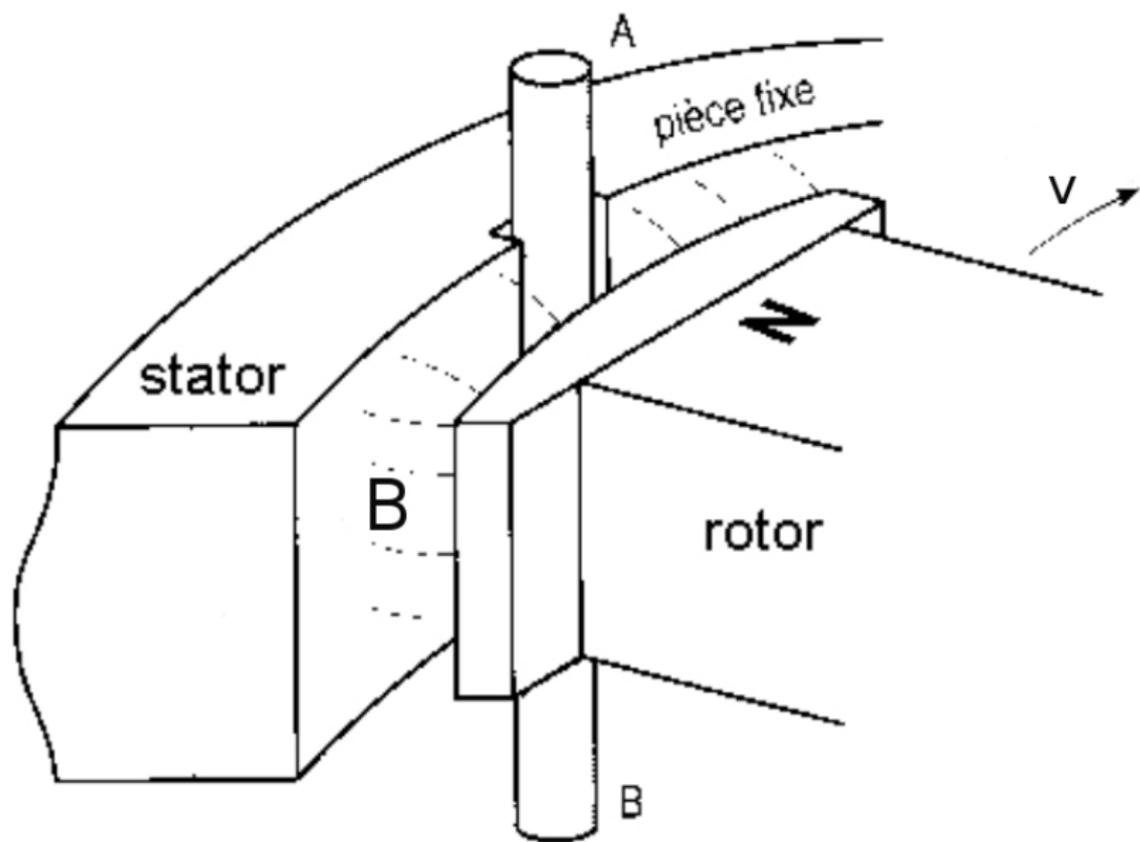
$$e = B \times \ell \times v$$

- ▶ B est l'intensité du champ magnétique au niveau du conducteur ;
- ▶ ℓ la longueur du conducteur ;
- ▶ v la vitesse relative conducteur - champ magnétique.

Le conducteur coupe les lignes de champ \vec{B} à 90° . On place des conducteurs en série pour augmenter la f.é.m. produite.

f.é.m. alternative ?

Le conducteur voit défiler devant lui une succession de pôles alternativement nord puis sud puis nord... à chaque changement de pôle la tension s'inverse (le vérifier avec la règle des 3 doigts de la main gauche !).



Principe de l'alternateur

1. alternateurs de bicyclette

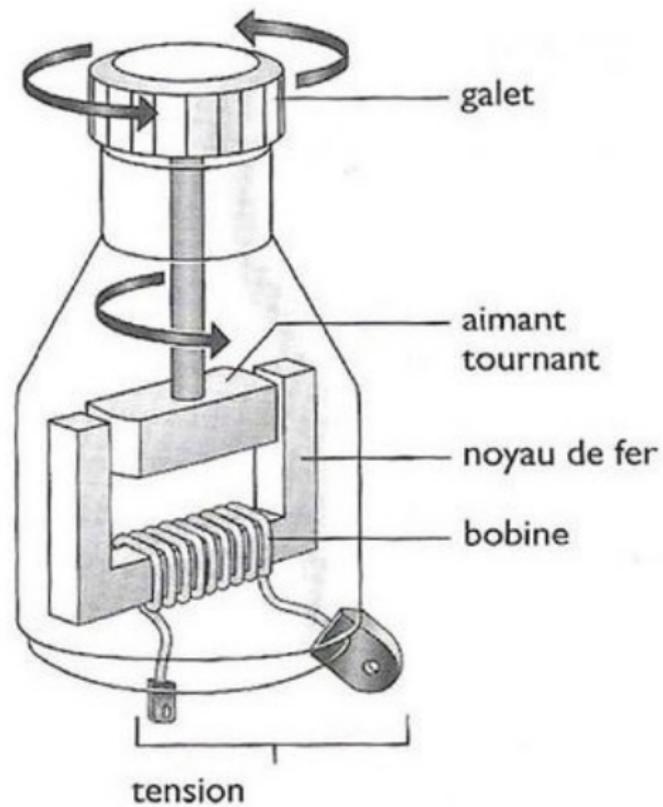
Afin d'éviter de collecter la puissance électrique par le biais d'ensembles bagues - charbons, c'est l'aimant qui tourne au milieu des conducteurs aux extrémités desquels apparaissent les f.é.m.

$$B \times \ell \times v$$

Ceci évite les frottements, donc l'usure, donc les maintenances. . .

Comme nous le verrons, cette disposition : aimant = rotor, se retrouve sur les alternateurs industriels.

Les trois diapositives qui suivent montrent la disposition de principe, puis 2 photographies d'un alternateur de bicyclette.



alternateur de bicyclette : principe



alternateur de bicyclette : constitution



alternateur de bicyclette : constitution

2. turbo-alternateurs

Ces alternateurs étant entraînés à grande vitesse (3000 tr.min^{-1} , en 50 Hz), le rotor ne possède qu'une paire de pôles (1 pôle nord et 1 pôle sud). Selon la formule :

$$f = N \times p$$

(où f est la fréquence, N la vitesse de rotation en tr.sec^{-1} et p le nombre de paire de pôles au rotor), une seule paire de pôle suffit à produire la fréquence industrielle souhaitée (50 Hz). De plus, cela permet la réalisation de rotors de diamètre assez faible ($\simeq 1 \text{ m}$), résistants aux efforts dûs à la force centrifuge.



rotor d'un turbo-alternateur



© La République de Seine & Marne

rotor d'un turbo-alternateur



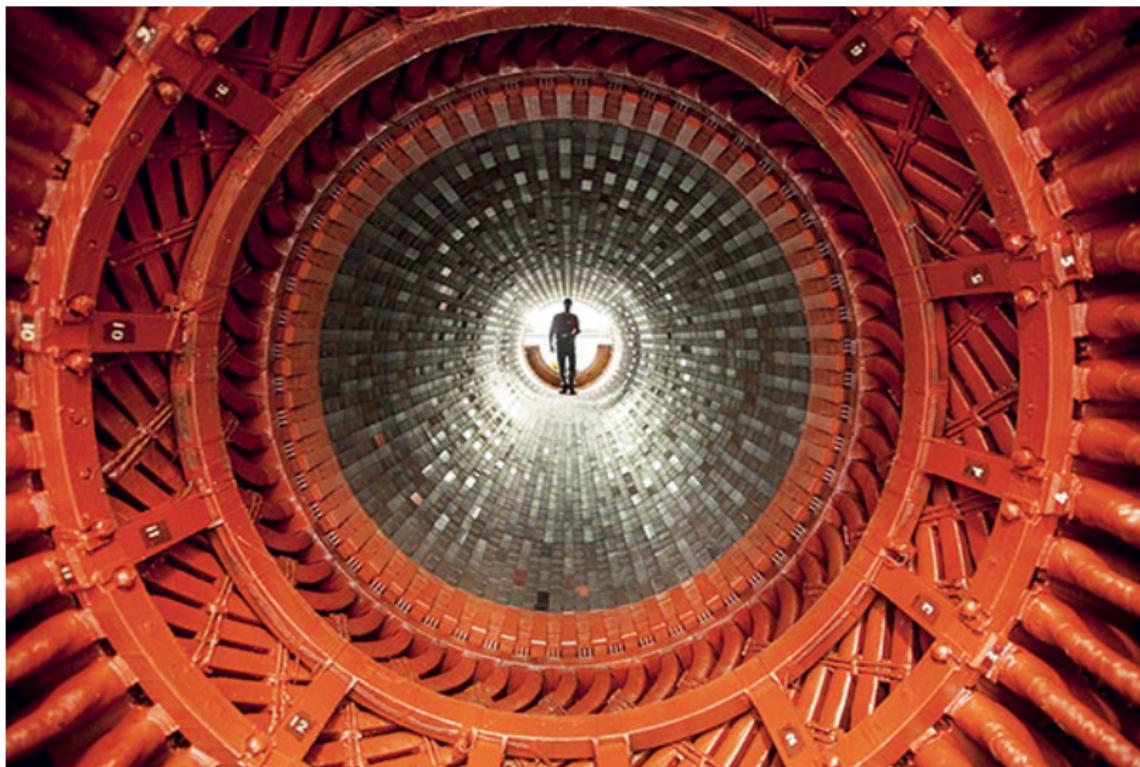
les enroulements des 2 pôles du rotor d'un turbo-alternateur



les enroulements des 2 pôles du rotor d'un turbo-alternateur



rotor d'un turbo-alternateur



stator d'un turbo-alternateur

3. alternateurs de centrale hydroélectrique

Selon la formule vue précédemment, ces alternateurs étant entraînés à faible vitesse ($\simeq 30 \text{ tr.min}^{-1}$), Il faut donc ici un grand nombre de paires de pôle pour produire la fréquence industrielle souhaitée (50 Hz). À 30 tr.min^{-1} , il faut cent paires de pôles !

Afin de loger tous ces pôles, le rotor de ces machines possède un diamètre considérablement plus grand que celui des turbo-alternateurs.

Les deux premières diapositives qui suivent montrent le rotor des alternateurs de centrale hydroélectrique, les 5 suivantes le stator.



pôles du rotor d'un alternateur de centrale hydraulique



rotor d'un alternateur de centrale hydraulique



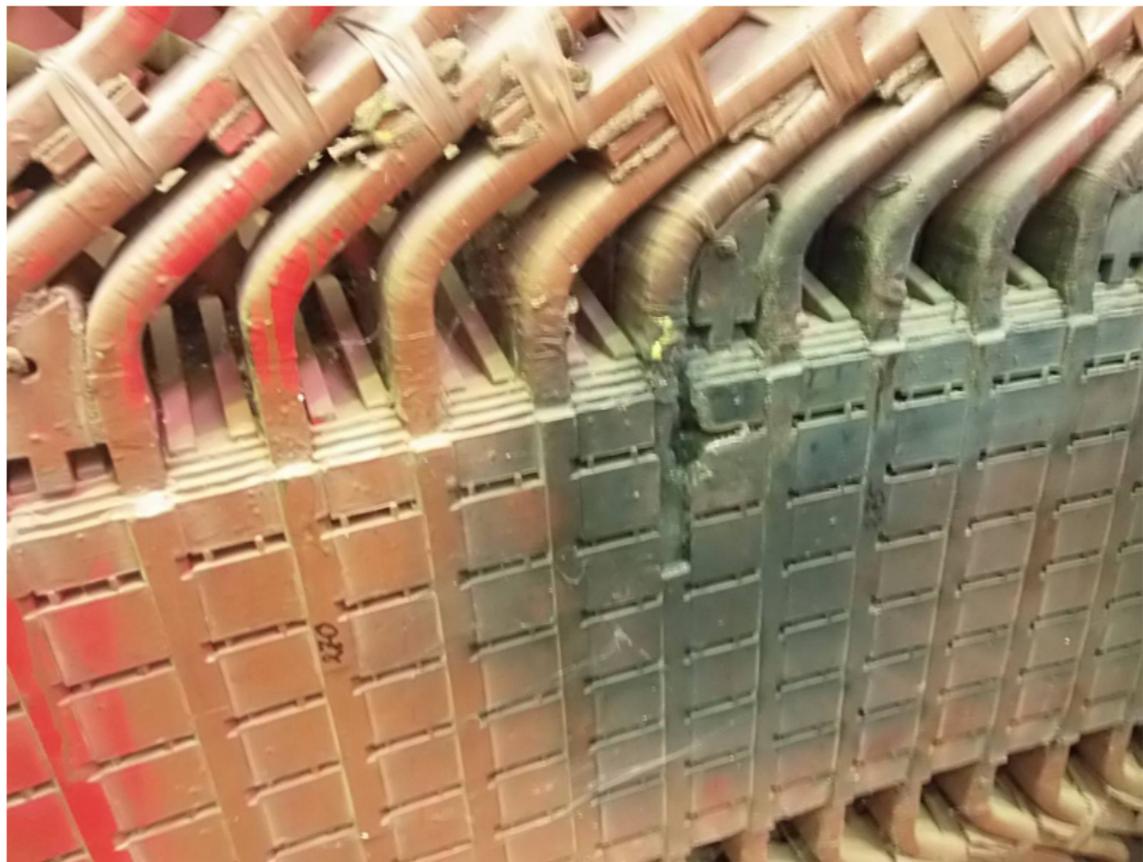
stator d'un alternateur de centrale hydraulique



stator d'un alternateur de centrale hydraulique



stator d'un alternateur de centrale hydraulique



stator d'un alternateur de centrale hydraulique



stator d'un alternateur de centrale hydraulique

Regarder et méditer l'appliquette java disponible à l'adresse suivante :

https://www.walter-fendt.de/html5/phfr/generator_fr.htm

bien cocher « Sans commutateur »

Appliquer la règle des 3 doigts de la main gauche. . .



That's all folks !