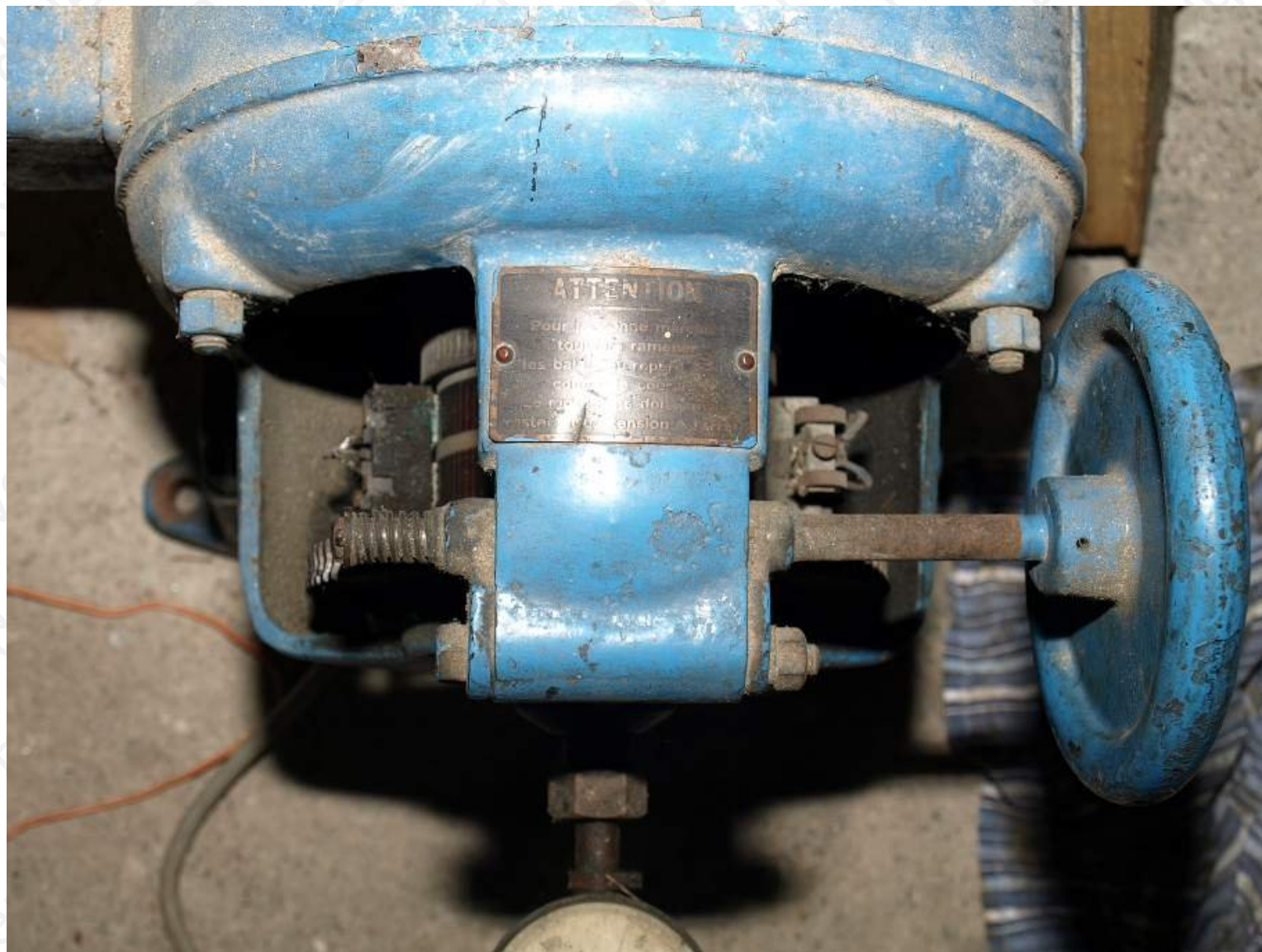
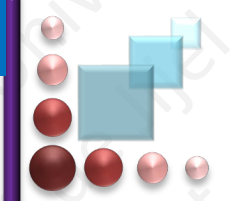


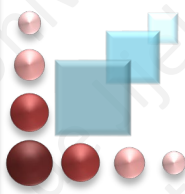
Le moteur à répulsion





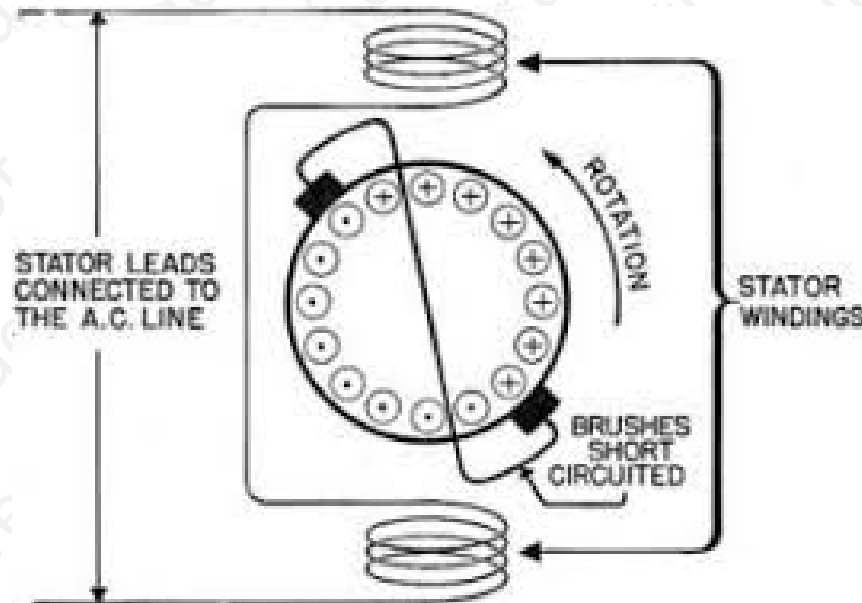
Le moteur à répulsion

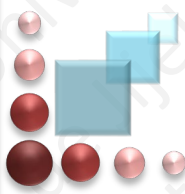




Le moteur à répulsion

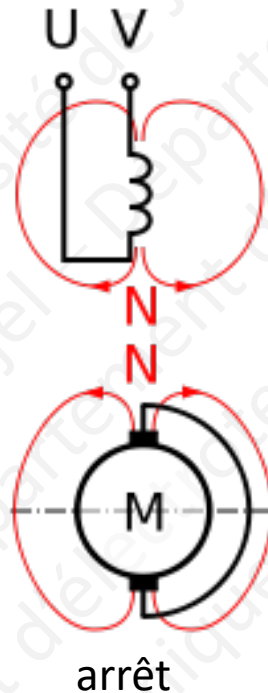
Les moteurs à répulsion sont basés sur le principe de la répulsion entre deux champs magnétiques. Considérons un moteur à pôles saillants bipolaires avec un axe magnétique vertical. L'induit est connecté à un système balais-collecteur. Les balais sont court-circuités à l'aide d'un cavalier à faible résistance. Lorsque le courant alternatif est fourni au bobinage inducteur (stator), une FEM se crée au rotor (induit). La direction de la force électromotrice induite est telle qu'elle s'oppose à la cause qui la produit. La force électromotrice induite et le courant dans les conducteurs dépendent de la position des balais.

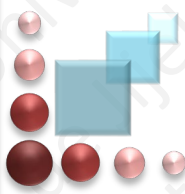




Le moteur à répulsion

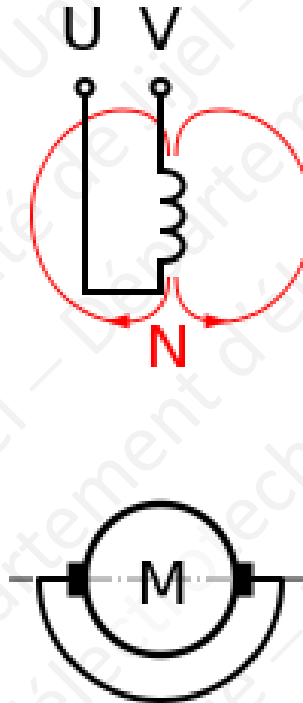
Si l'axe de des balais se trouve dans la direction du champ magnétique, l'induit se comporte comme un électro-aimant et un pôle N est formé directement sous le pôle N du stator et un pôle S est formé directement au-dessus du pôle S du stator. Le couple net dans cette condition est nul. Les deux pôles N se repoussent et les deux pôles S se repoussent. Les deux forces de répulsion sont en opposition directe et donc aucun couple ne sera développé.



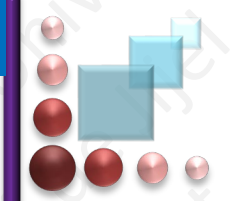


Le moteur à répulsion

Si l'axe de des balais se trouve dans une direction en quadrature avec le champ inducteur, aucun courant n'est induit dans la bobine rotorique et la machine, dans ce cas ne tourne pas aussi

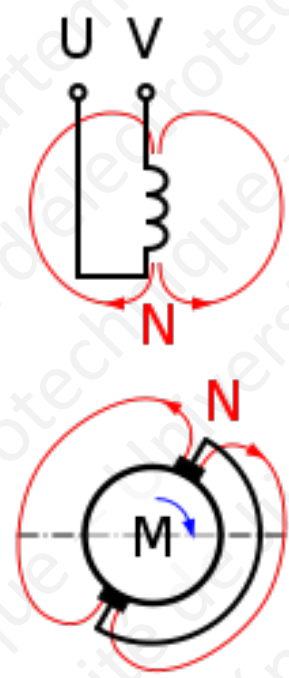


arrêt

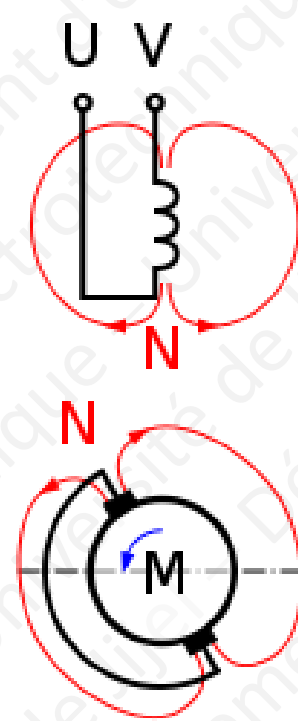


Le moteur à répulsion

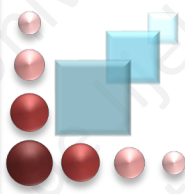
Si l'axe de des balais se trouve dans une direction intermédiaire, le rotor tournera dans la direction d'inclinaison des balais, et la vitesse sera d'autant plus importante que l'angle s'approche de l'angle de 45°



Sens horaire



Sens antihoraire



Le moteur linéaire

Les moteurs linéaires, contrairement aux moteurs rotatif, produisent un mouvement de translation sur l'arbre d'entraînement.

Il existe plusieurs technologies des moteurs linéaires :

Le moteur synchrone

Le moteur asynchrone

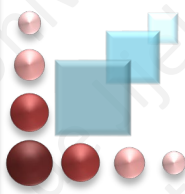
Le moteur pas à pas

Le moteur à collecteur

Le moteur piézo-électriques

Le moteur magnétohydrodynamiques

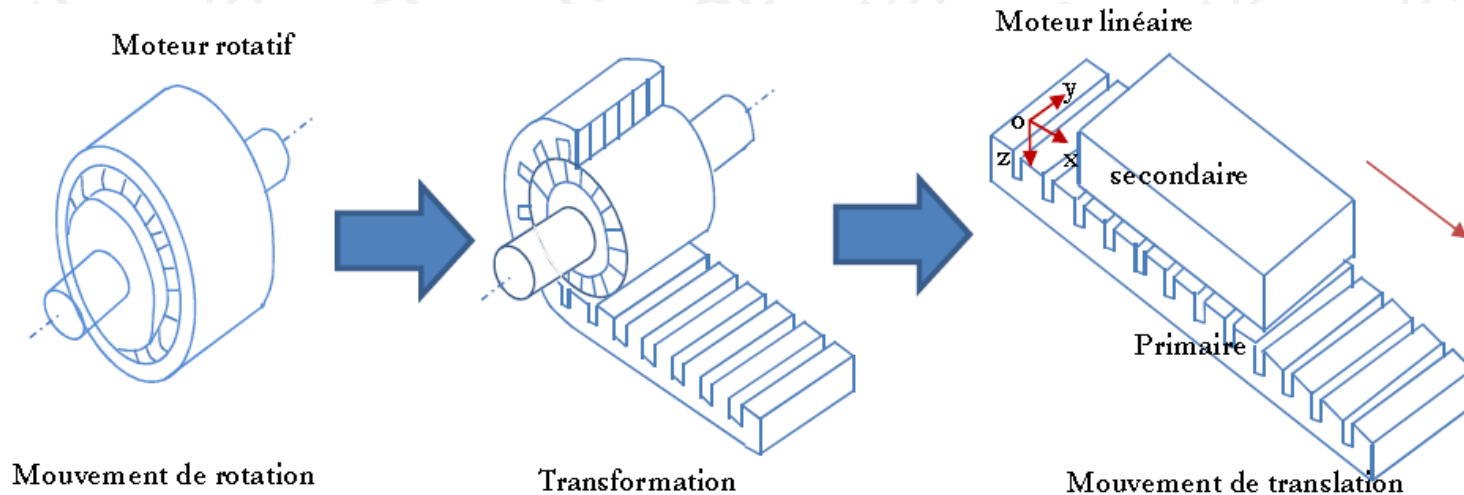
Par la suite, on ne s'intéresse qu'aux moteurs asynchrones

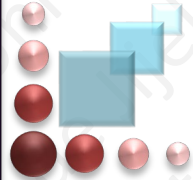


Constitution

Le moteur asynchrone linéaire est le moteur linéaire qui possède la plus simple constitution et donc le moins chère. Comme tous les moteur, il est composé d'une partie fixe et d'une partie mobile.

On peut représenter un tel moteur comme le "*déroulement*" d'un moteur rotatif





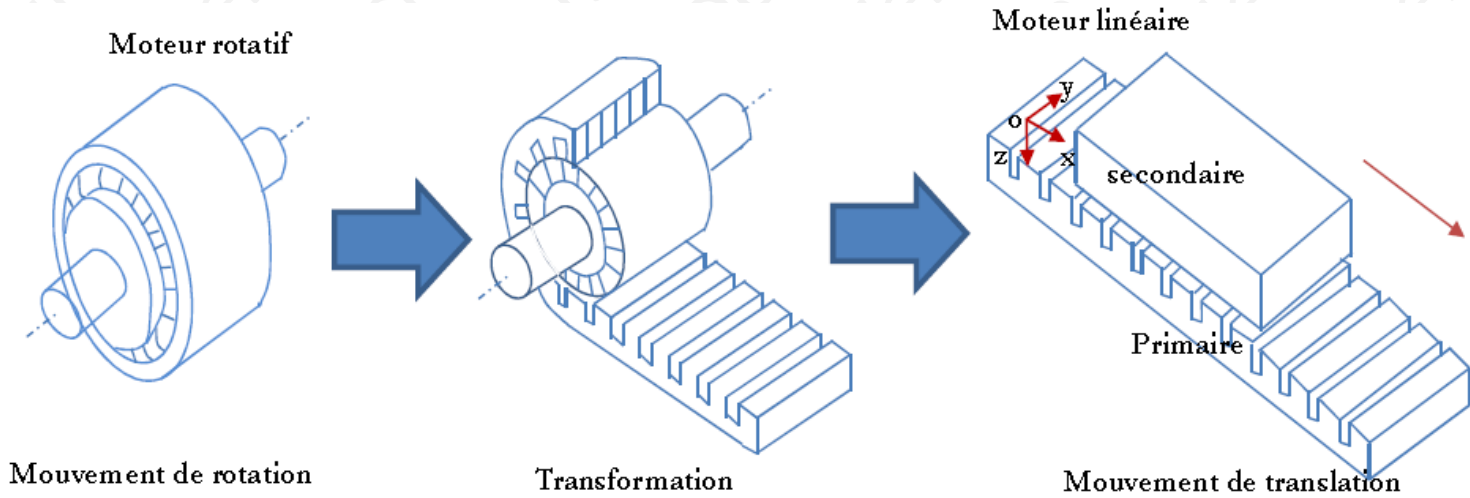
Constitution

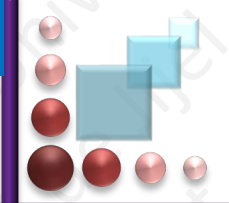
Les conducteurs sont placés selon l'axe Y et permettent donc de créer un champ selon l'axe Z. Si les bobines sont correctement disposées et les courant polyphasés, de pulsation ω , le champ créé se propage selon l'axe X.

L'induction est donnée par :

$$B = B_{max} \cos \left(\frac{\pi x}{\tau} - \omega t \right)$$

Où τ représente le pas polaire du primaire

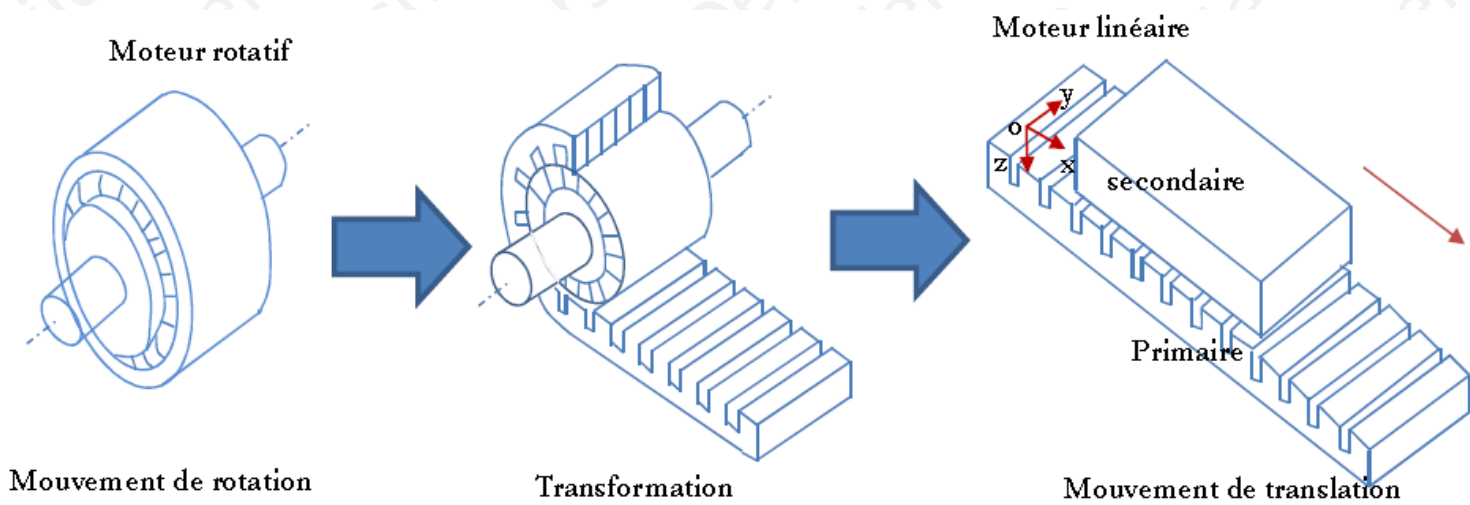


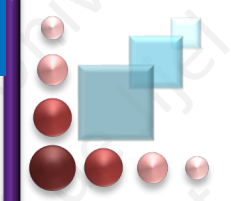


Constitution

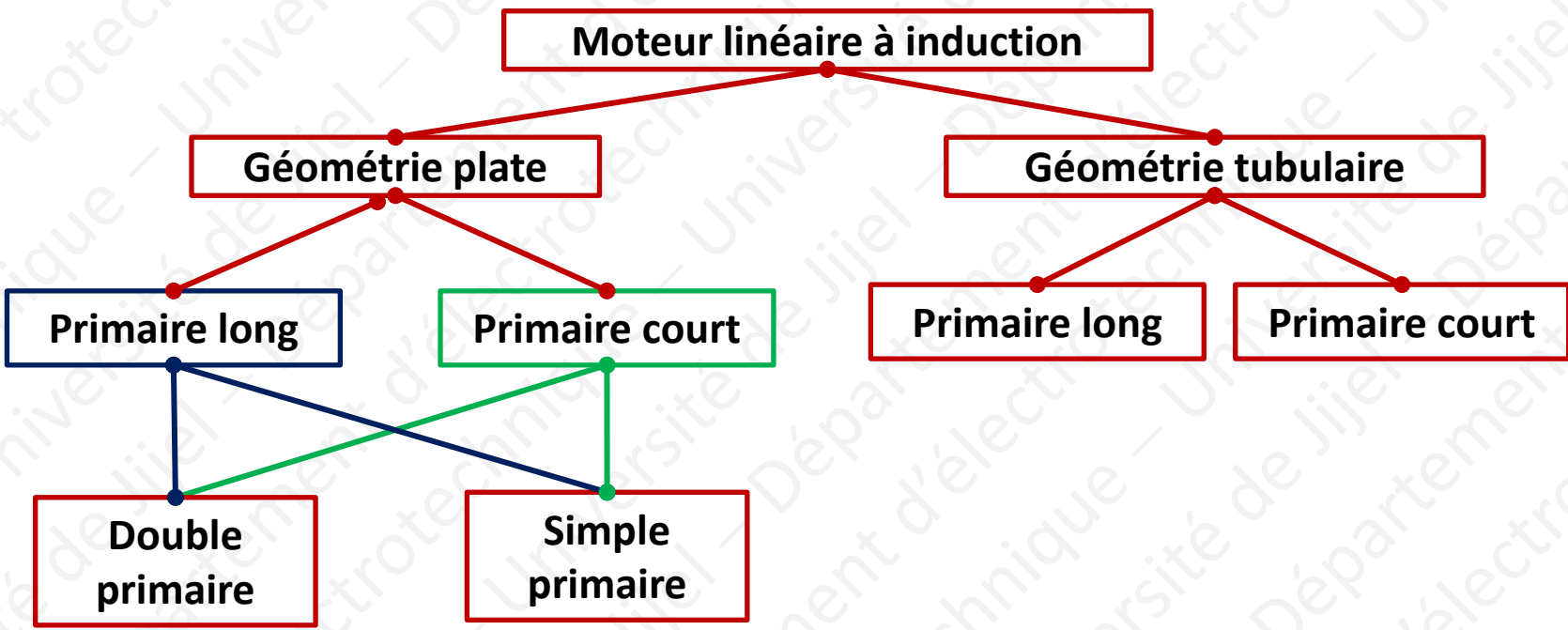
Les courants induits au secondaire (partie en mouvement) créent à leur tour un champ stationnaire par rapport au secondaire. L'interaction entre le champ primaire et celui du secondaire crée alors une force qui agit sur la partie libre.

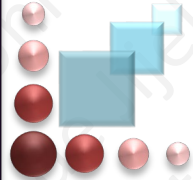
Selon la géométrie du primaire et du secondaire on peut rencontrer plusieurs types de moteur linéaire à induction





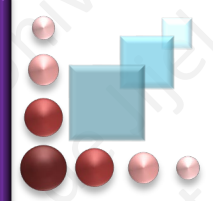
Les différents types



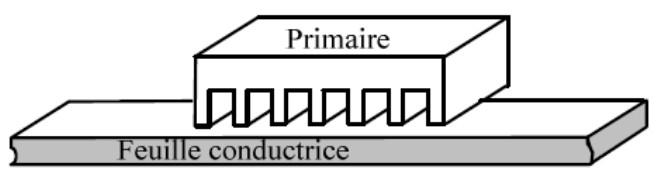


Les différents types

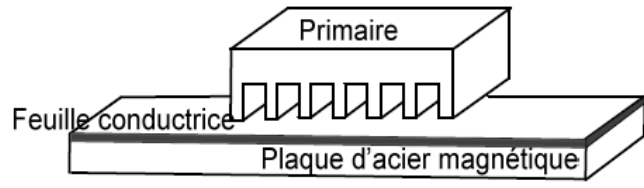




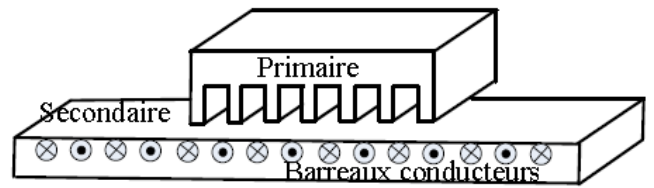
Les différents types



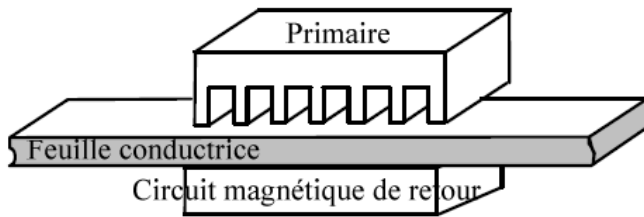
(a)



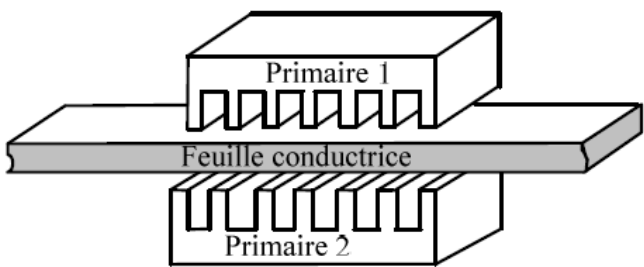
(b)



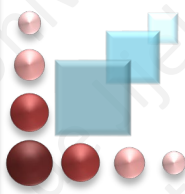
(c)



(d)



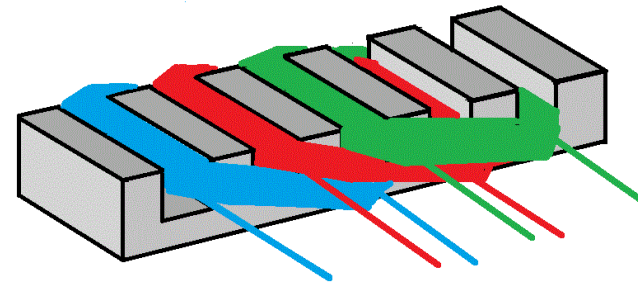
(e)



Principe de Fonctionnement

Le primaire est composé par une série de trois bobines qui se partagent les encoches

les bobines sont alimentées par un système de tension triphasées de pulsation ω_s . Chaque bobine crée alors un champ pulsatoire en phase avec la variation de son courant. L'ensemble des trois champs des trois bobines présente alors une progression selon l'axe de déplacement du secondaire.



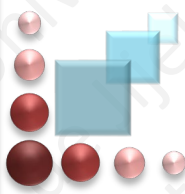
La vitesse de déplacement du champ primaire est donnée par :

$$V_1 = 2\tau f_1$$

V_1 : Vitesse de progression du champ primaire en m/s

τ : pas polaire

f_1 : fréquence des courants primaires



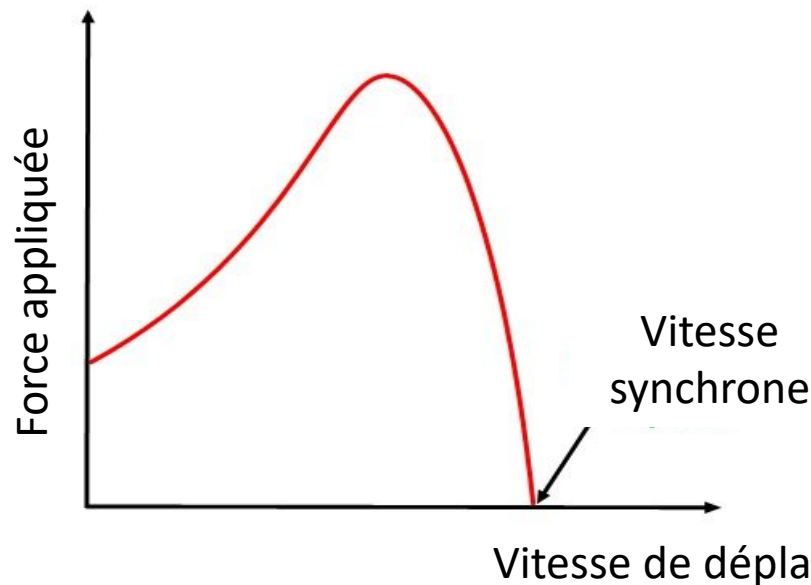
Principe de Fonctionnement

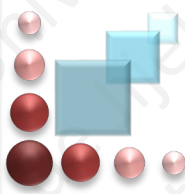
Si le secondaire se déplace avec une vitesse V_2 , alors il est le siège de courants induits de pulsation :

$$\omega_2 = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \omega_1 = g \omega_1$$

g est le glissement du secondaire par rapport au champ primaire. Il est clair que si le secondaire se déplace à la même vitesse du champ primaire, la force appliquée devient nulle.

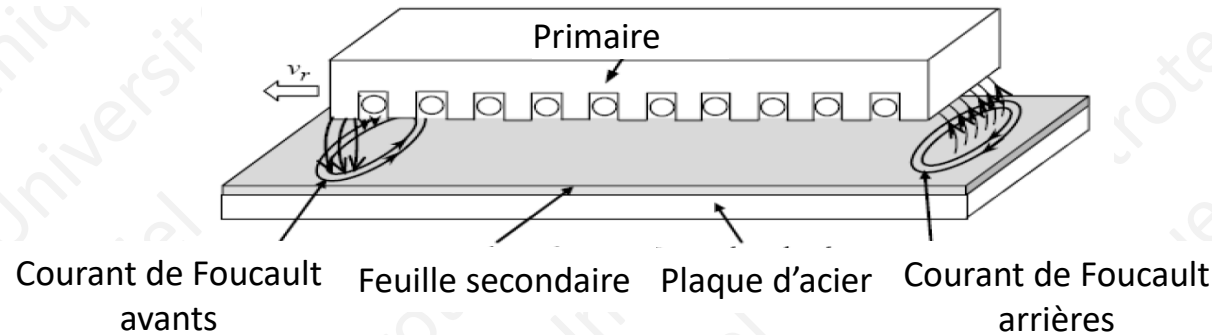
La vitesse de déplacement est donc donnée par : $V_2 = (1 - g)V_1$





Effets spéciaux

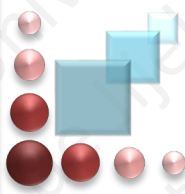
Effet de bord dynamique



L'accroissement (en avant) et le décroissement (en arrière) soudain des courants induits crée un effet indésirable qui contribue à la réduction des performances du moteur. Cet effet est d'autant plus important que la vitesse est grande.

Effet de bord statique

Les phases n'étant pas situées à la même longueur des bord, elle ne présentent pas la même réluctance magnétique. Les courants des trois phases se trouvent alors déséquilibrés



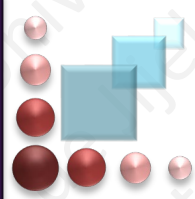
caractéristiques

Avantages

- pas d'éléments mécaniques, pas de limitations de vitesse.
- Entretien économique et bon marché.
- Expansion facile de la topologie du système pour tout mouvement linéaire.
- Positionnement exact dans les systèmes en boucle fermée.
- possibilité de fournir un refroidissement séparé pour l'inducteur et l'induit.
- La puissance développée est de 1 N/cm². Près de 2 N/cm² peuvent être obtenus avec un refroidissement à l'air et de 2,5 à 3 N/cm² avec des liquides.
- Tous les systèmes à commande électromécanique utilisés pour les moteurs à induction peuvent être adoptés pour un LIM sans changements plus importants.

Inconvénients

- La puissance et le rendement sont inférieurs à ceux des moteurs rotatifs en raison du rapport entre le grand entrefer et le pas polaire $(e/\tau) > 1/250$.
- L'effet de bord longitudinal réduit la puissance et l'efficacité. Cet effet est accentué sur les moteurs à vitesse rapide et petits pôles.
- Des vibrations supplémentaires avec distorsions peuvent être constatées à cause de la force normale non compensée



Champs d'applications

