

MACHINES A COURANT ALTERNATIF

SYMBOLES UTILISES

N	⇒	Nombre d'encoches
F	⇒	Nombre de faisceaux
p	⇒	Nombre de paires de pôles
2p	⇒	Nombre de pôles
m	⇒	Nombre de phases
Yp	⇒	Pas polaire
k	⇒	Coefficient de raccourcissement du pas, ou valeur du raccourcissement du pas.
Nota 1) k en % 2) k en valeur absolue Le raccourcissement du pas est au maximum égal au tiers du pas polaire		
Yr	⇒	Pas réel
ℓ	⇒	Nombre de degrés électriques
ℓ'	⇒	Nombre de degrés électriques entre encoches (entre deux encoches successives)
z	⇒	Valeur du décalage en degrés électriques entre les entrées d'enroulement (entre-phases)
x	⇒	Nombre d'encoches de décalage entre les entrées de phase.

Remarque.

Le décalage entre les sorties de phase est égal au décalage entre les entrées de phase.

MACHINES A COURANT ALTERNATIF

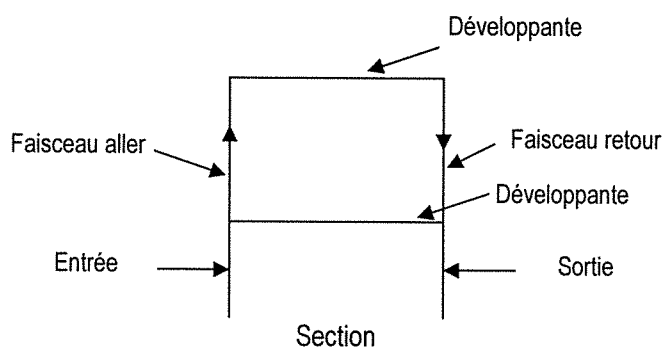
DEFINITIONS

■ SPIRE

- C'est un tour par section

■ SECTION :

- Une section est constituée d'un faisceau aller, d'un faisceau retour, reliés par des développantes, d'une entrée, d'une sortie.



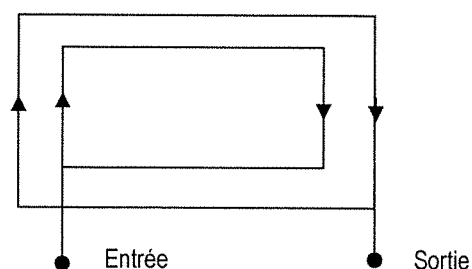
NOTA

Une section peut comporter une ou plusieurs spires **mais** sur un schéma, on ne fait pas figurer le nombre de spires.

■ BOBINE :

- Une bobine est constituée de plusieurs sections reliées en série.

Exemple : bobine à deux sections



MACHINES A COURANT ALTERNATIF

■ POLE

(voir définition pôle en magnétisme)

- Un pôle est représenté sur un schéma par un certain nombre de faisceaux parcourus par des courants de même sens.

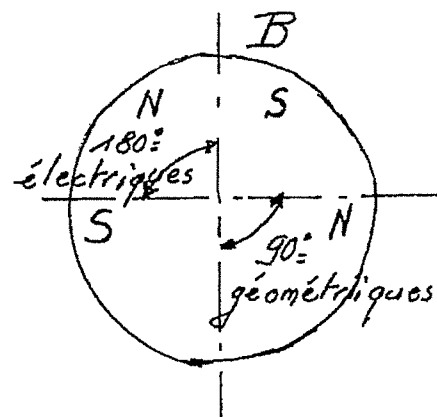
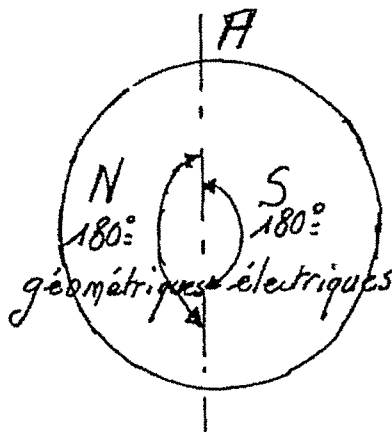
REMARQUE IMPORTANTE

« Toute machine électrique ayant son fonctionnement basé sur un principe électromagnétique, les lois du magnétisme s'appliquent obligatoirement. »

■ DEGRE ELECTRIQUE

(voir définition pôle magnétisme)

- Un pôle occupe toujours 180° électrique



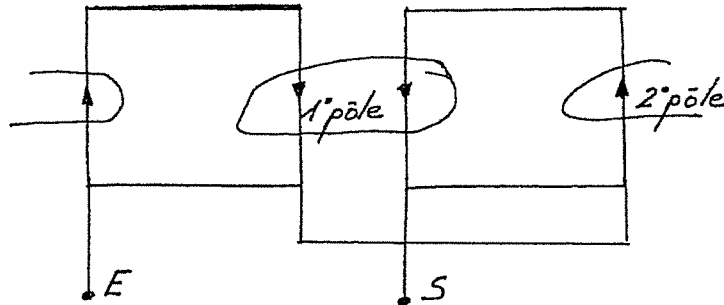
Exemples

- En **A** machine à 2 pôles $\rightarrow 180 \times 2 = 360^\circ$ électrique
- En **B** machine à 4 pôles $\rightarrow 180 \times 4 = 720^\circ$ électrique

MACHINES A COURANT ALTERNATIF

↳ Enroulement à pôles alternés (1)

- Ce type d'enroulement nécessite une bobine par pôle et par phase

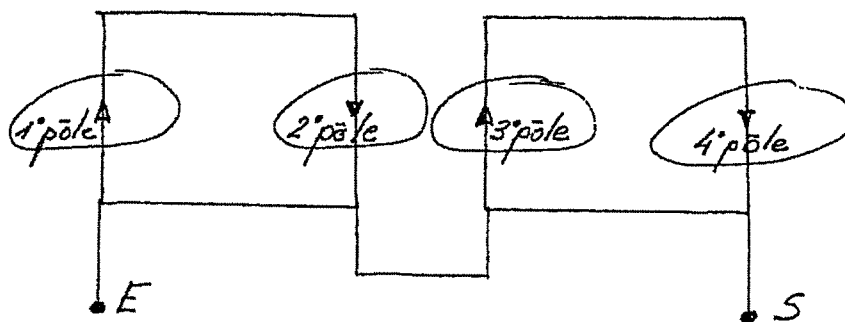


Exemple :

- 2 bobines ; 1 phase → 2 pôles

↳ Enroulement à pôles consécutifs (2)

- Ce type d'enroulement nécessite une bobine par paire de pôle et par phase



Exemple :

- 2 bobines ; 1 phase → 4 pôles

Remarque

Le type d'enroulement [(1) ou (2)] conditionne le mode de liaison entre bobines.

MACHINES A COURANT ALTERNATIF

■ ONDES

- Partie de l'enroulement soumise à l'influence d'une paire de pôles.

■ PAS

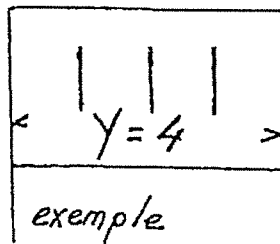
- Nombre d'intervalles entre les deux faisceaux d'une même section.

Remarque

Le pas est fonction des caractéristiques de la machine :

- Nombre d'encoches
- Polarité
- Type d'enroulement
- ...

Exemple :



MACHINES A COURANT ALTERNATIF

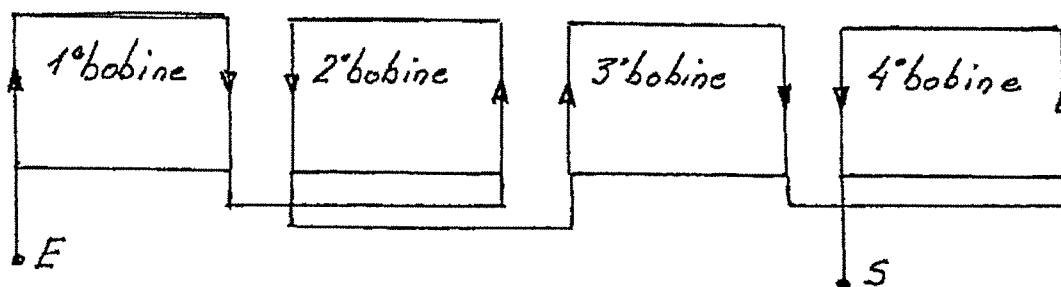
■ PROCÉDES DE COUPLAGE

- Entre les bobines d'une même phase (principe)

1) Couplage série (schéma de principe)

Exemple :

- 4 bobines ; 4 pôles alternés



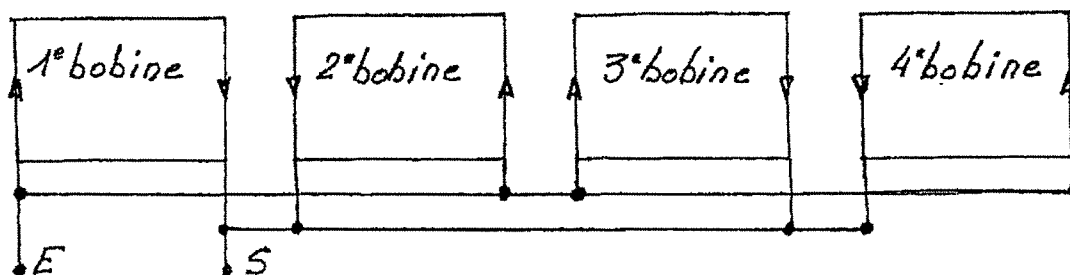
NOTA

- sortie 1^{ère} bobine - entrée 2^{ème} bobine - sortie 2^{ème} bobine - entrée 3^{ème} bobine

2) Couplage en parallèle (schéma de principe)

Exemple :

- 4 bobines ; 4 pôles alternés



NOTA

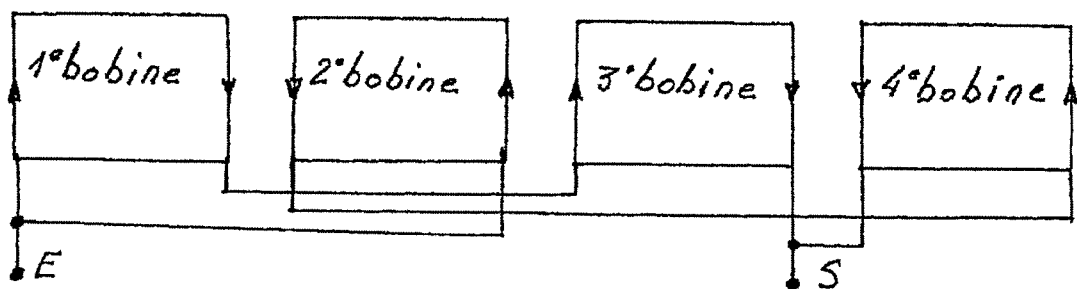
On couple toutes les entrées ensemble et toutes les sorties ensembles.

MACHINES A COURANT ALTERNATIF

3) Couplage en série – parallèle (schéma de principe)

Exemple

- 4 bobines – 4 pôles alternés – 2 groupes en parallèle



NOTA

- On couple les bobines impaires en série ; les bobines paires en série et dans l'exemple ci-dessus, on couple les deux groupes en parallèle.
- Il est impératif pour l'équilibre de l'enroulement d'avoir dans chaque groupe le même nombre de bobines.

Remarque

Le mode de couplage entre bobines conditionne l'intensité par bobine en fonction de l'intensité en ligne.

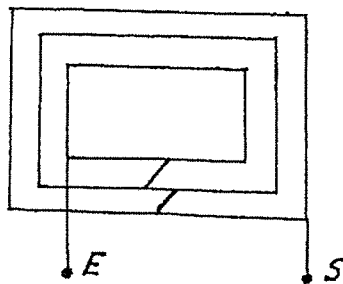
MACHINES A COURANT ALTERNATIF

■ PROCEDES D'ENROULEMENT

a) A plan

- Ce type d'enroulement utilise des sections de forme rectangulaire, les bobines sont à sections concentriques.
- Il y a un faisceau par encoche.

Exemple : Bobine à 3 sections



L'enroulement est placé sur deux plans, exceptionnellement sur 3 plans : cas des machines à 2 pôles en triphasé.

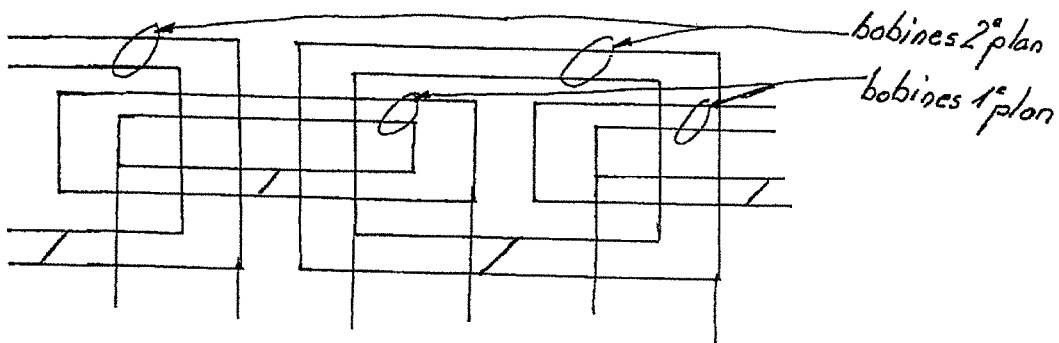
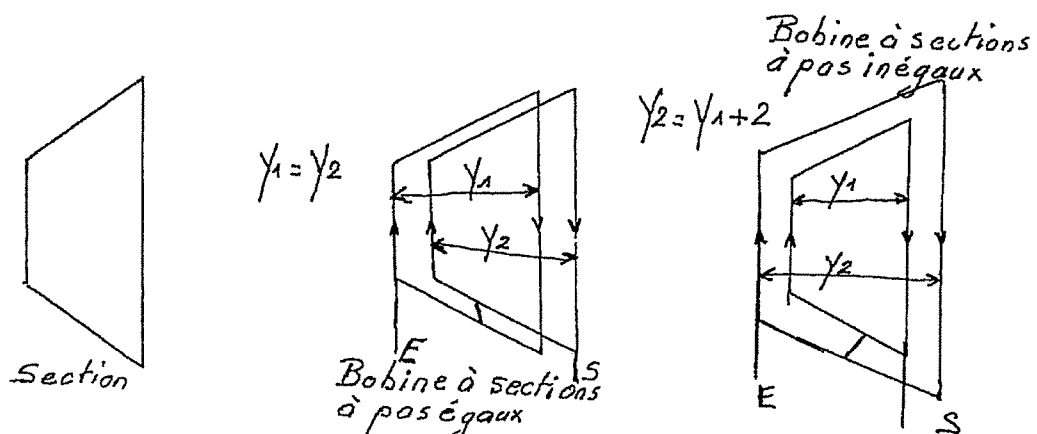


Schéma partiel enroulement sur 2 plans

MACHINES A COURANT ALTERNATIF

b) Enchevêtré :

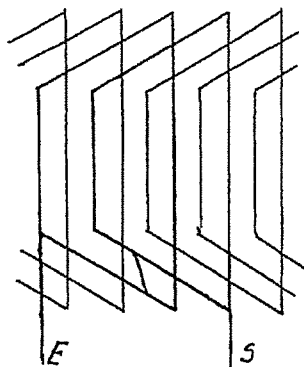
- Ce type d'enroulement utilise des sections de forme trapézoïdale.
- Les bobines peuvent être à sections à pas égaux ou inégaux.
- L'enroulement peut être réalisé à sections enchevêtrées ou à bobines enchevêtrées.
- Il y a un faisceau par encoche.



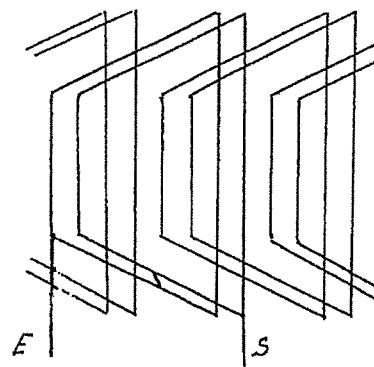
MACHINES A COURANT ALTERNATIF

NOTA

Electriquement le résultat avec des bobines à sections à pas égaux et à sections à pas inégaux est identique, il est donc plus rationnel de choisir un enroulement à sections à pas égaux.



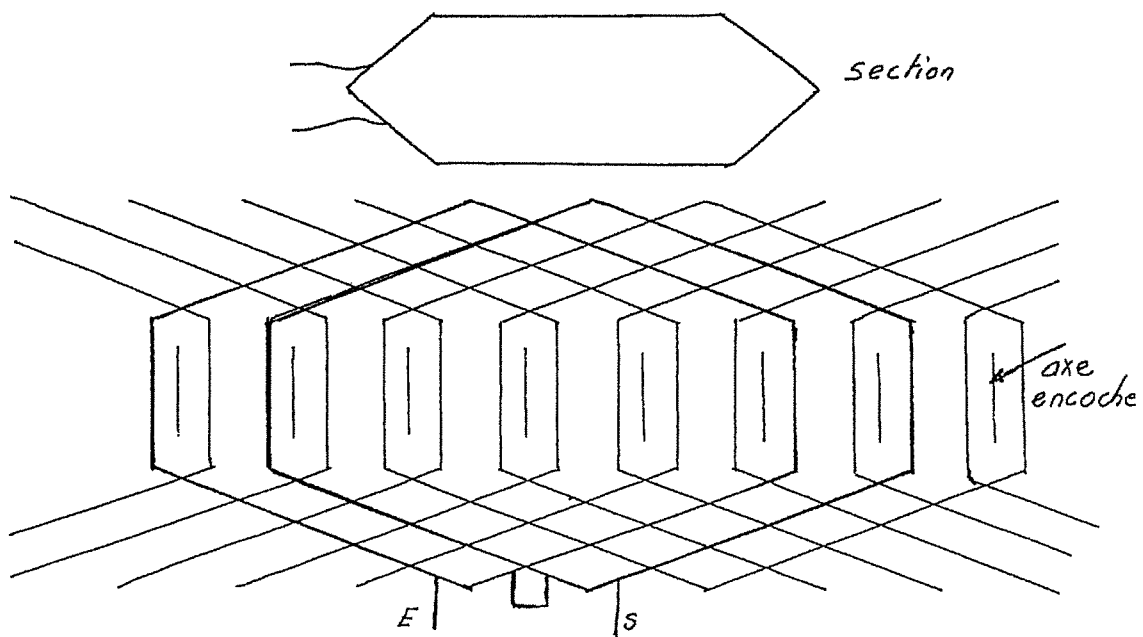
Enroulement partiel à sections enchevêtrées



Enroulement partiel à bobines enchevêtrées

c) En manteau

- Ce type d'enroulement utilise des sections de forme hexagonale.
- Les bobines sont constituées de sections à pas égaux .
- Il y a 2 faisceaux par encoche.



Enroulement partiel en manteau