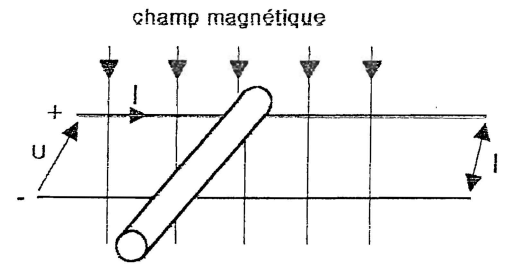


Nom :	MOTEUR A COURANT CONTINU	Date :
Classe :		

I/ FORCE ELECTROMAGNETIQUE

Soit un conducteur mobile, placé sur deux rails conducteurs alimentés en courant continu.

L'ensemble est placé dans un champ magnétique dont les lignes de forces sont perpendiculaires au conducteur.



■ Mettons sous tension les rails conducteurs :

■ Invertissons le sens du champ magnétique :

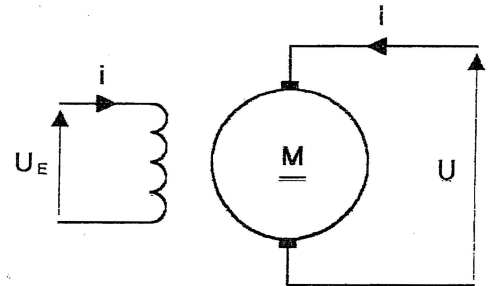
■ Invertissons le sens du courant dans le conducteur mobile :

Conclusion :

II/ PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DU MOTEUR

■ L'inducteur :

■ L'induit comportant plusieurs conducteurs



Ces conducteurs sont

Il en résulte :

III/ MODES D'EXCITATION

Pour obtenir le fonctionnement de la machine en moteur, il est nécessaire d'alimenter sous une tension continue :

- l'enroulement inducteur,
- l'induit,

à l'aide :

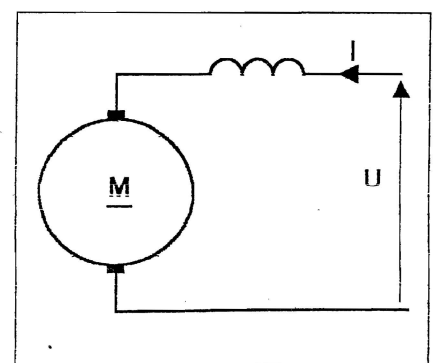
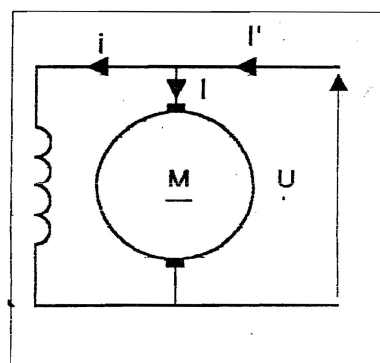
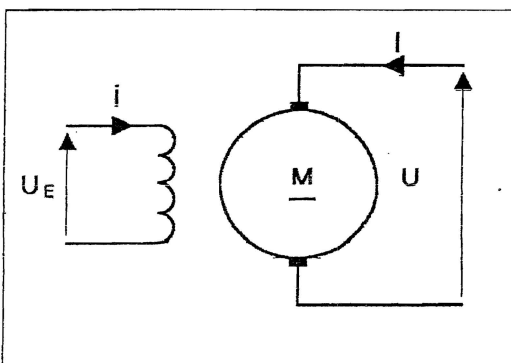
a) de 2 alimentations distinctes

moteur à excitation séparée (ou indépendante)

b) d'une alimentation unique :

moteur à excitation dérivation

ou excitation série



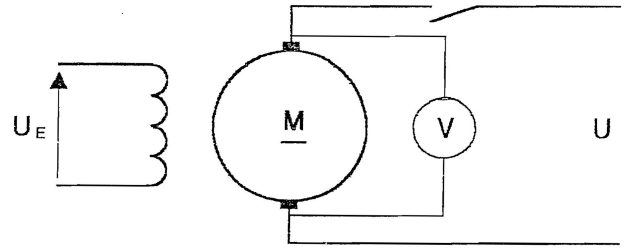
Nom:	MOTEUR A COURANT CONTINU A EXCITATION SEPARÉE	Date :
Classe :		

I/ FORCE CONTRE ELECTROMOTRICE : F.c.e.m E'

Montons un voltmètre aux bornes de l'induit.

Le moteur étant en rotation, coupons l'alimentation de l'induit tout en maintenant l'inducteur sous tension.

Constatation :



Cette tension est appelée :

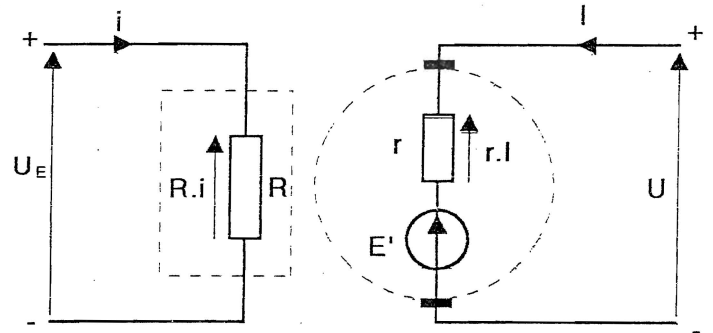
Comme pour la génératrice, les conducteurs de l'induit coupent le flux magnétique qui les traverse et sont le siège d'une force contre électromotrice dont l'expression est :

$$E' =$$

II/ TENSION AUX BORNES DU MOTEUR

La tension d'alimentation appliquée aux bornes du moteur (aux bornes de l'induit) a pour expression :

$$U =$$



III/ COURANT DE DEMARRAGE

Le courant absorbé par le moteur (courant dans l'induit) tiré de la loi d'ohm précédente a pour expression :

$$I =$$

A la mise sous tension du moteur (au démarrage), sa vitesse est

$$: n =$$

Donc la f.c.e.m $E' =$ =

Dans ces conditions, le courant absorbé par le moteur est égal à $I =$

La résistance de l'induit du moteur étant faible, il s'en suit une valeur du courant au démarrage très importante.

Exemple : Soit un moteur alimenté sous une tension de 250 V dont l'induit présente une résistance de 0,3 ohms. Le courant au démarrage est alors :

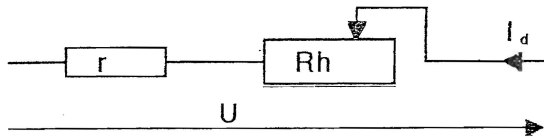
$$I =$$

Il est indispensable de prévoir un rhéostat de démarrage afin de limiter le courant à une valeur raisonnable.

Nom:	MOTEUR A COURANT CONTINU A EXCITATION SEPARÉE	Date :
Classe :		

Calcul du rhéostat de démarrage :

Au démarrage, le schéma équivalent du moteur (limité à l'induit) est le suivant :



La loi d'ohm donne : $U =$

La valeur du rhéostat de démarrage est alors : $R_h =$

Avec I_d : intensité du courant au démarrage

Exemple : Un moteur dont la résistance d'induit est de 0,3 Ohms absorbe à sa charge nominale un courant de 30 A lorsqu'il est alimenté sous 250 V.

Calculer la valeur du rhéostat de démarrage afin de limiter le courant au démarrage à 1,5 fois le courant nominal du moteur

IV/ FREQUENCE DE ROTATION

D'après l'expression de la f.c.e.m on tire $n =$

Comme d'après l'expression de la tension aux bornes de l'induit du moteur on a $E' =$

alors l'expression de la fréquence de rotation est : $n =$

4.1 Réglage de la vitesse :

D'après l'expression précédente, la fréquence de rotation est proportionnelle à la tension d'alimentation et inversement proportionnelle au flux donc au courant d'excitation, d'où les deux paramètres de réglage :

Tension aux bornes de l'induit			Courant d'excitation		
si U	alors	n	si i	alors	n
si U	alors	n	si i	alors	n
à i constant			à U constante		

4.2 Coupure du circuit d'excitation

La fréquence de rotation du moteur étant $n =$

L'induit du moteur étant sous tension, si on coupe le circuit d'excitation alors $i =$ donc le flux $\Phi =$

L'expression de la vitesse devient $n =$. La vitesse tend vers

Le moteur

Consigne de sécurité : _____

4.3 Inversion du sens de rotation

Il faut inverser :

-

soit

-

Nom :	MOTEUR A COURANT CONTINU A EXCITATION SEPARÉE	Date :
Classe :		

4.4 Comportement du moteur en charge : Caractéristique $n = f(I)$ à tension d'induit et courant d'excitation constants

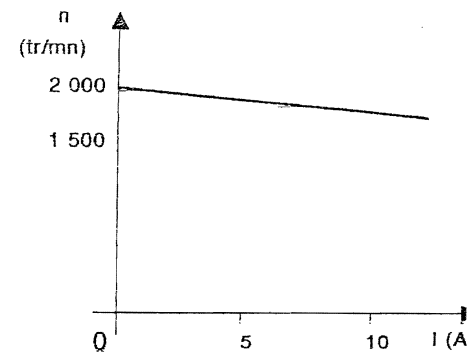
On a vu que $n = \frac{U - r_a I}{N \cdot \Phi}$ que l'on peut écrire $n =$

Le moteur fonctionnant à tension d'induit U et courant d'excitation i (soit flux Φ) constants,

- le terme :

- seul le terme :

Donc si l'intensité du courant absorbée par le moteur I augmente, la vitesse



V/ BILAN ENERGETIQUE

5.1 Puissance absorbée P_a :

- L'inducteur alimenté sous la tension U_e , parcouru par le courant i absorbe une puissance :

$$P_e = \quad \text{ou} \quad P_e =$$

- L'induit alimenté sous la tension U , absorbe un courant d'intensité I . Il absorbe alors une puissance

$$P_i =$$

Au total le moteur absorbe une puissance $P_a =$

5.2 Pertes :

Elles sont égales à la somme :

- Pertes Joule induit :
- Pertes Joule inducteur :
- Pertes constantes : P_c

5.3 Puissance électromagnétique : P_{em}

C'est la puissance électrique effectivement transformée par l'induit en puissance mécanique :

$$P_{em} =$$

soit $P_{em} =$

Comme $E' = U - r_a I$ on obtient $P_{em} =$

5.4 Puissance utile : P_u

C'est la puissance mécanique utile en sortie du moteur. Elle est légèrement inférieure à la puissance électromagnétique :

$$P_u =$$

On peut également la calculer à partir de la puissance absorbée :

$$P_u =$$

