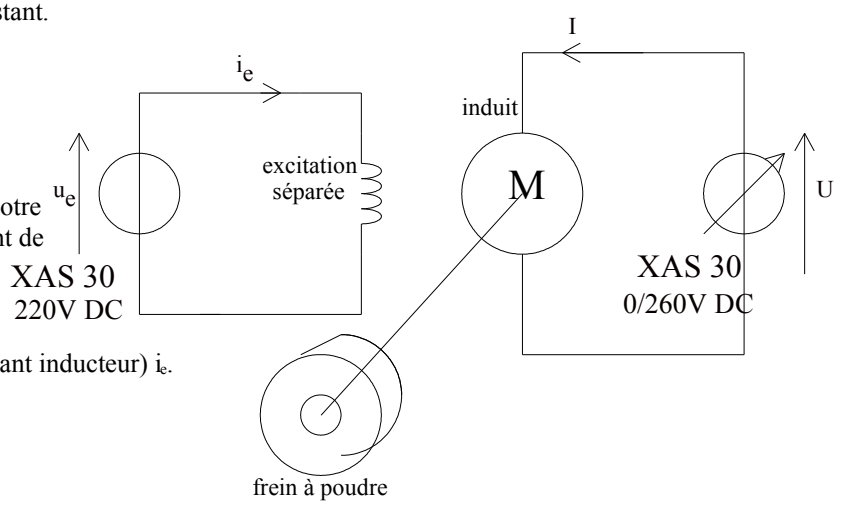
TP n°23 : MOTEUR A COURANT CONTINU A EXCITATION INDEPENDANTE

Les objectifs du TP sont :

- savoir extraire d'une plaque signalétique les grandeurs nominales d'un moteur ;
- déterminer expérimentalement les principales caractéristiques d'une machine à courant continu à excitation indépendante.

Le moteur est accouplé, sur un banc, à un frein à poudre, de couple résistant réglable.
L'étude du moteur se fera à courant d'excitation constant.



I Préparation (20 minutes maxi)

1.1 Schéma du montage

- **Placez** sur le schéma du montage (à refaire sur votre compte- rendu) ci- contre les appareils permettant de mesurer :
  - la tension d'induit U,
  - l'intensité du courant d'induit I,
  - l'intensité du courant d'excitation (courant inducteur) i_e.

  Précisez leurs polarités et leurs positions.

1.2 Relevé de la plaque signalétique

- **Relevez** sur la plaque signalétique les grandeurs nominales du **moteur** utilisé en excitation indépendante ou **séparée** (à recopier sur votre compte-rendu) :

Induit :	U_n = …….	I_n = ……
Inducteur :	u_{en} = …….	i_{en} = ……...
Vitesse nominale :	n_n = ……...	
Puissance utile nominale :	P_{un} = …….	

- **En déduire** le moment de son couple utile nominal.

1.3 Protocole de mise en route et d'arrêt du moteur

- **Câblez** le montage en utilisant les modules **ModElec** (pour les mesures de I, i_e et U) et **ModMéca** (pour les mesures de la vitesse de rotation de l'ensemble moteur- frein, n, et du moment du couple utile nominale, T_u , développé par le moteur). Le **module d'alimentation XAS 30** servira pour alimenter d'une part l'inducteur avec une tension continue fixe u_e = 220 V, et d'autre part l'induit avec une tension continue réglable U.

VOUS METTREZ SOUS TENSION APRES VERIFICATION DU MONTAGE (1er APPEL DU PROFESSEUR) ET EN SA PRESENCE.

- **Observez** et **interprétez** ce qui se passe quand on diminue i_e (expérimentation professeur).
- **Que vaudrait**, au démarrage, l'intensité du courant absorbé par l'induit si l'on démarrait directement sous la tension nominale (la résistance de l'induit est de 22 Ω) ? **Commentez**.
- **Déduire** des réponses aux deux questions précédentes l'ordre et la manière dont on doit mettre sous tension l'inducteur et l'induit. Même question pour la mise hors tension de l'ensemble. *La réponse à cette question constitue le **protocole recherché**.*

II Expérimentations (40 minutes maxi)

2.1 Démarrage du moteur

- **Démarrez** le moteur selon le protocole établi. Dès que le moteur commence à tourner, **vérifiez** que le sens de rotation est correct (flèche sur la dynamo tachymétrique) et que toutes les grandeurs indiquées sont positives.

Si une modification du montage s'avère nécessaire, ne l'effectuez qu'après avoir mis l'ensemble hors tension de la manière indiquée dans le protocole d'arrêt.

2.2 Fonctionnement sous tension d'induit constante et charge variable

Relevés de $T_u = f(n)$ et $T_u = f(I)$ à $i_e = i_{en}$ et pour trois valeurs de U : 250 V, 200V et 150 V.

- Dans le logiciel machine : - **choisissez** comme machine, la « A- machine indépendante »
  - **vérifiez** que les calibres de U, I, n, et P à l'écran d'ordinateur correspondent à ceux sélectionnés sur Modméca et Modélec.
  - **sélectionnez** la caractéristique Tu(n)
  - **démarrez** une acquisition, de titre U=250V.

- **Faites** une acquisition point par point de la caractéristique **(**avec la touche F1) en faisant varier manuellement (sur Modméca) le moment T_r du couple résistant (mode « Tmanu »), en **maintenant bien la tension U constante à 250 V**, et **en ne dépassant ni I = 1.5 A, ni T_u=2.5 Nm** .

- **Appelez** le professeur **(2ème appel)**.

- **Refaites** de nouvelles acquisitions pour U=200 V et pour U =150V.

- **Tracez** et **imprimez** sur un même graphe les caractéristiques $T_u(n)$ pour les diverses valeurs de U.

- **Affichez** la caractéristique $T_u(I)$ (ne refaites pas d'acquisitions), **gardez** la caractéristique pour U=200V seulement, et **imprimez-la.**

2.3 Fonctionnement sous tension d'induit variable et charge constante (seulement s'il vous reste 40 minutes ou plus)

Etude de $n = f(U)$ à charge constante et $i_e = i_{en}$.

- **Placez** le curseur du module ModMéca sur la position « Tmanu » et **réglez** ainsi **T_r** à **1.2 Nm** (le maintenir constant si besoin est).

- Pour U variant de 0 à 250 V environ, **relevez** n (U), en prenant une dizaine de points. **Observez** également les variations du courant induit I.

- **Appelez** le professeur **(3ème appel)** puis **imprimez** n(U).

III Exploitations

3.1 Caractéristiques $T_u(n)$

- **Déterminez** pour chacune des caractéristiques la fréquence de rotation à vide.

- **Déterminez**, pour la caractéristique U = 200 V, les fréquences de rotation n_1 pour T_u =0,5 N.m, n pour T_u =1 N.m et n_2 pour T_u =1,5N.m.

- **En déduire** la variation relative de fréquence = pour T_u variant de 1N.m. *(On comparera , dans le TP suivant , cette variation relative à celle obtenue dans le cas du moteur série).*

3.2 Caractéristique $T_u(I)$

- **Déterminez** graphiquement la valeur I_v du courant absorbé par l'induit à vide. **Commentez**.

- **Déterminez** graphiquement la valeur du produit KΦ : il correspond au coefficient directeur de la caractéristique, lorsqu'on l'approxime par une droite.

3.3 Caractéristique n(U)

- **Déterminez** graphiquement la tension de démarrage.

- **Indiquez** les valeurs prises par I et i_e dans la série de mesures.

- **Calculez** le rendement du moteur pour cet essai lorsque U=200V, sachant que u_e =220 V, que $P_a = UI + u_e i_e$ et que $P_u = T_u\Omega$.