

On se propose d'étudier le fonctionnement simplifié d'une fraiseuse pilotée par ordinateur. Le système étudié comporte les éléments suivants:

Le sujet comporte 3 parties indépendantes et une annexe de schémas à rendre avec la copie .

1. ETUDE DU MOTEUR ASYNCHRONE.

La plaque signalétique du moteur de la fraiseuse comporte les indications suivantes:
 220/380V ; 3,3/2,3A ; 50Hz ; $n = 980 \text{ tr/min}$; $P = 1,1 \text{ kW}$; $\cos\phi = 0,78$

On alimente le moteur avec un onduleur 380V entre phases 50Hz.

- 1.1. Donnez la signification de chacune des informations de la plaque signalétique.
- 1.2. Quel est le couplage adopté pour le stator?
- 1.3. Déterminez la vitesse de synchronisme du moteur et le nombre de paires de pôles du champ tournant statorique.
- 1.4. Calculez le glissement du moteur lorsqu'il tourne à sa vitesse nominale.
- 1.5. Calculez la puissance absorbée en régime nominal ainsi que le moment du couple utile nominal.
- 1.6. Calculez le rendement en régime nominal.
- 1.7. On donne la caractéristique mécanique du moteur. (fig1 de l'annexe)

- Placez le point de fonctionnement nominal sur cette caractéristique. Précisez la valeur du glissement en ce point.
- Placez le point de démarrage ou de rotor bloqué ainsi que le point de fonctionnement à vide. Précisez la valeur du glissement en ce point.
- Indiquez les zones de fonctionnement stable et instable du moteur.
- D'après la caractéristique mécaniques expliquez pourquoi le moteur asynchrone est un bon moteur d'usinage?

○○○○○○○

2. ETUDE DU DISPOSITIF DE CONTROLE DU GLISSEMENT.

Le schéma de ce dispositif est donné fig2 de l'annexe. Les amplificateurs opérationnels sont parfaits et alimentés entre 0 et 15V.

La dynamo tachymétrique envoie vers ce circuit une tension V1 proportionnelle à la vitesse n du moteur: $V1=0,01.n$ avec n en tr/min.

2.1. Expliquez comment évolue le glissement du moteur selon la dureté de la pièce à usiner.

2.2. Pour le montage 1 la tension V2 est constante et proportionnelle à la vitesse de synchronisme du moteur: $V2=0,01.n_s = 10V$ (n_s en tr/min).

Quel est le régime de fonctionnement de ce montage? (Justifiez votre réponse)

Déterminez la relation entre la tension V3 et les tensions V1 et V2, puis entre V3, n_s et n.

Exprimez enfin V3 en fonction du glissement g.

Calculez la valeur de V3 pour un glissement de 10%.

Quel est le rôle de ce montage.

2.3. Quel est le régime de fonctionnement du montage 2 ? (Justifiez votre réponse).

La tension V4 est constante fixée à 1 V.

2.4. Si le glissement devient supérieur à 10% quelle est la valeur de Vs.

2.5. Si le glissement reste inférieur à 10% quelle est la valeur de Vs

2.6. Quel est la fonction de ce montage?

○○○○○○○

3. ETUDE DE L'ONDULEUR.

La tension de consigne Vs fournie par le dispositif de contrôle de glissement commande la fréquence f de l'onduleur. Elle diminue f de 5 Hz si le glissement est supérieur à 10%.

3.1. Expliquez comment cette commande de l'onduleur permet au moteur de ne pas atteindre un fonctionnement instable.

3.2. On considère que le couple développé par le moteur reste constant si le rapport U/f de la tension efficace sur la fréquence de l'onduleur reste constant.

Pour un fonctionnement initial à 50 Hz et à vitesse nominale, si la vitesse du moteur chute à 880 tr/min pendant le fraisage:

- Calculez le glissement g' du moteur.

- Par action du système de contrôle de glissement, quelle sera la nouvelle fréquence f' de l'onduleur?

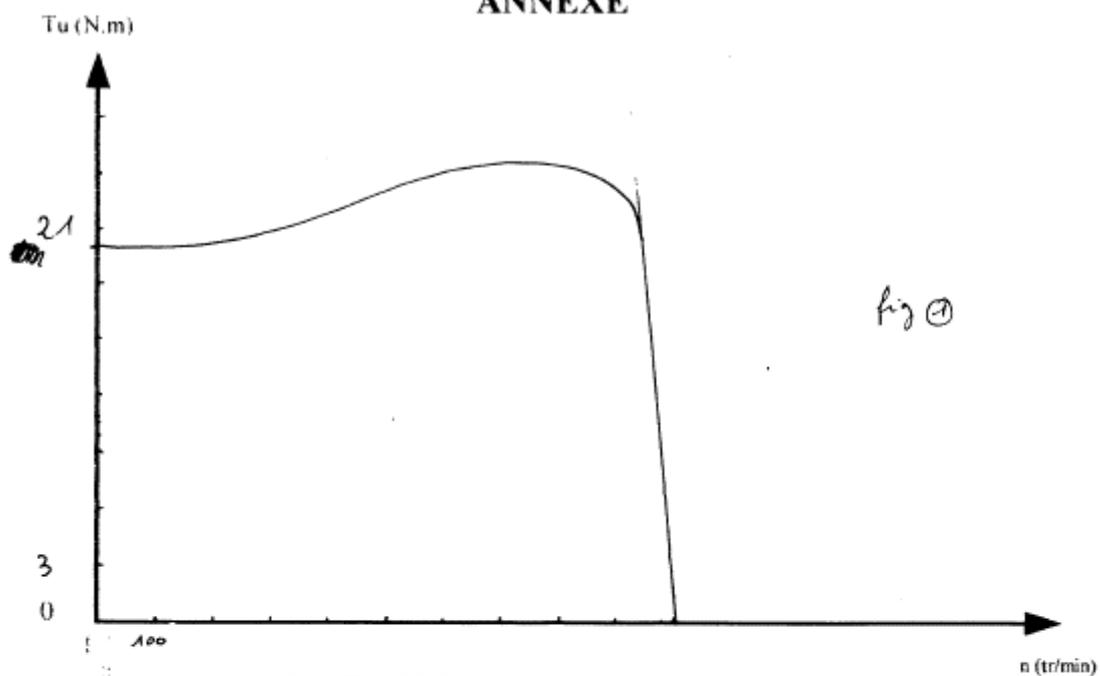
- Quelle doit être la tension U délivrée par l'onduleur pour que le moteur continue à tourner sans risque de se bloquer?

- Quelle est la nouvelle vitesse n' , de synchronisme du moteur?

- Recalculez alors le glissement. Que s'est-il passé?

- Indiquez sur la figure 1 de l'annexe comment s'est déplacée la caractéristique mécanique. Tracez l'allure de cette nouvelle caractéristique mécanique. Placez le nouveau point de fonctionnement.

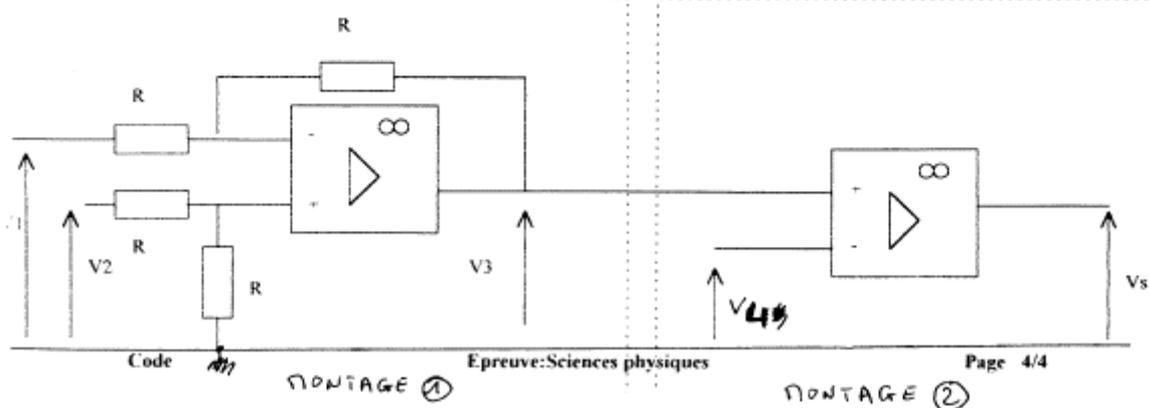
ANNEXE



Caractéristique Mécanique du moteur de la Fraiseuse



fig 2



Code

Epreuve: Sciences physiques

Page 4/4

MONTAGE 1

MONTAGE 2