

**CONCOURS DE RECRUTEMENT D'AIDES TECHNIQUES DE  
LABORATOIRE (SESSION 2006). EPREUVES PRATIQUES.**

EPREUVE n°2 : Option Electrotechnique – électronique .      Durée 4 heures

Partie électrotechnique : durée 2heures

---

ETUDE DU COMPORTEMENT D'UN MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE EN CHARGE

I.      ETUDE PREALABLE

I.1. Relever les caractéristiques du moteur. (plaque signalétique)

I.2. Choisir, justifier et réaliser le couplage des enroulements du moteur asynchrone, en fonction de la tension du réseau qui est ici de 400 V.

**APPELER LE JURY POUR VERIFICATION**

I.3. Câbler la partie commande de l'installation, conformément au schéma joint en **ANNEXE 1** à l'aide de la maquette mise à disposition.

**APPELER LE JURY POUR VALIDATION**

Procéder à l'essai de la partie commande.

I.4. Câbler la partie puissance de l'installation, conformément au schéma joint en **ANNEXE 1**.

**APPELER LE JURY POUR VALIDATION**

Procéder à l'essai de l'installation.

II.      CENTRALE DE MESURES.

On dispose d'une centrale de mesures du type **DIGIWATT**, dont la documentation est fournie, d'un frein à poudre pour simuler la charge, d'une dynamo tachymétrique.

II.1. Câbler la centrale pour la mesure de U, I et Pa.

II.2. Câbler le frein à poudre.

II.3. Câbler la dynamo tachymétrique pour le relevé de  $P_u$ , n et  $T_u$ .

**APPELER LE JURY POUR VALIDATION**

II.4. Amener le dispositif à son point de fonctionnement nominal.

II.5. Compléter le tableau de mesures joint en **ANNEXE 2**.

II.6. Tracer les courbes  $I = f(P_u)$ ,  $\cos\varphi = f(P_u)$  et  $\eta = f(P_u)$ .

II.7. Interpréter . Conclure.

### III. ETUDE DE L'INTENSITE AU DEMARRAGE.

La centrale de mesures dispose d'une sortie analogique, image de  $I$  (efficace) dans un fil de ligne.

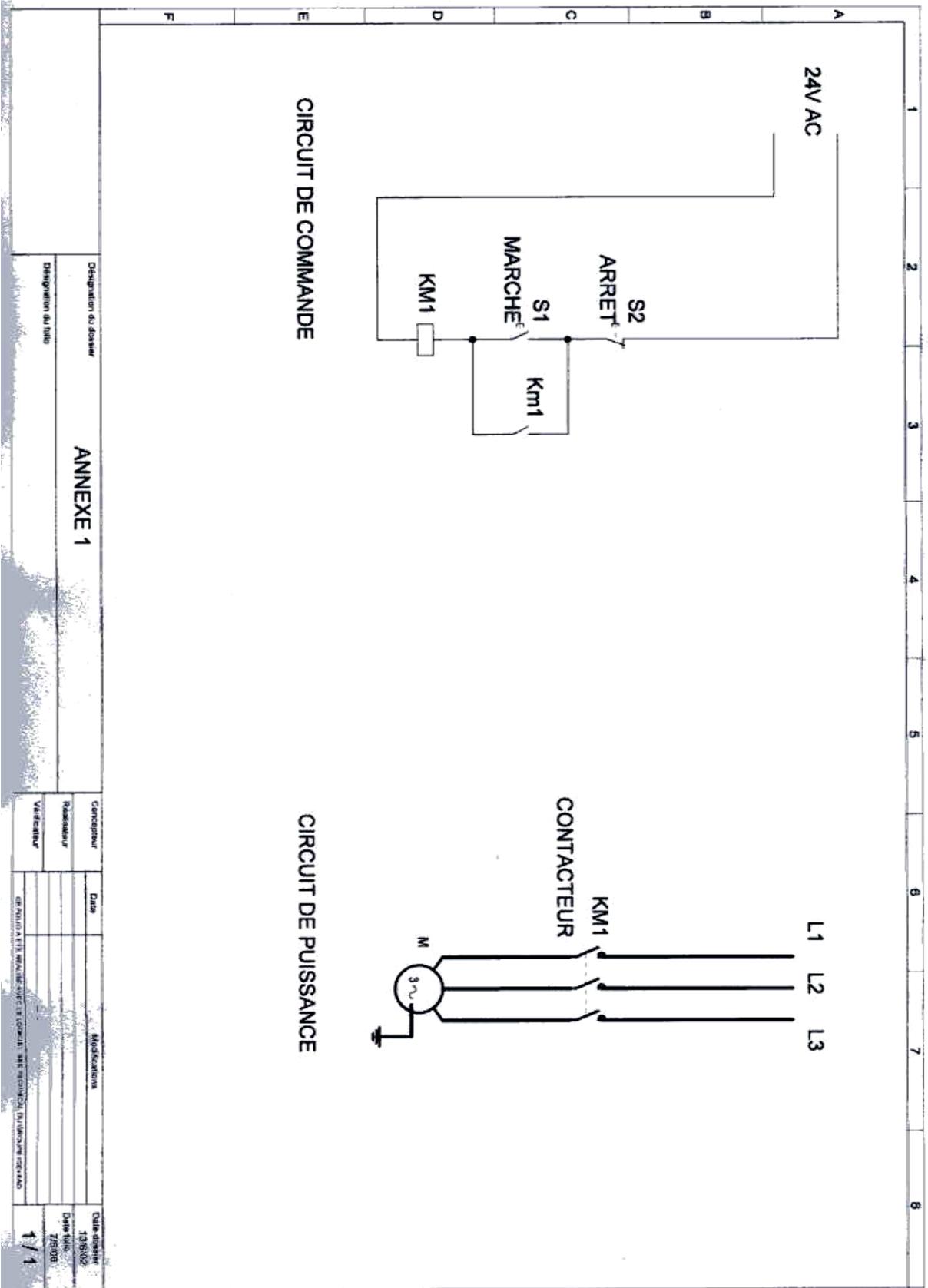
III.1. A l'aide d'un oscilloscope à mémoire du type **FLUKE** (documentation fournie), visualiser  $I=f(t)$  pendant la phase de démarrage du moteur

- ⇒ Moteur à vide.
- ⇒ Moteur en fonctionnement nominal.

III.2 Déterminer la valeur de  $I_d$  dans les deux cas.

III.3. Déterminer le rapport  $I_d/I_0$  (fonctionnement à vide) et  $I_d/I_n$  (fonctionnement en charge) .  
Conclure.

III.4. Donner deux méthodes de démarrage permettant de limiter le courant de démarrage.



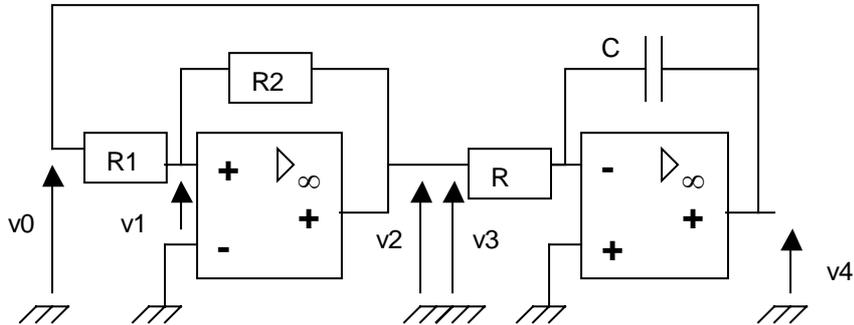
Designation du dossier		<b>ANNEXE 1</b>	
Designation du tube			
Concepteur	Date	Modifications	
Realisateur			
Validateur			
Date de mise à jour		Date de mise à jour	
Version		Version	
1 / 1		13/06/02	
		ZS/00	

	VITESSE	COUPLE	TENSION ENTRE PHASES	COURANT ABSORBE	PUISSANCE ABSORBEE	PUISSANCE UTILE	RENDEMENT	FACTEUR DE PUISSANCE
UNITES								
A VIDE								
1/4 COUPLE NOMINAL								
1/2 COUPLE NOMINAL								
3/4 COUPLE NOMINAL								
COUPLE NOMINAL								

**ANNEXE 2**

## GENERATEUR DE FONCTIONS

Le schéma du montage est le suivant:

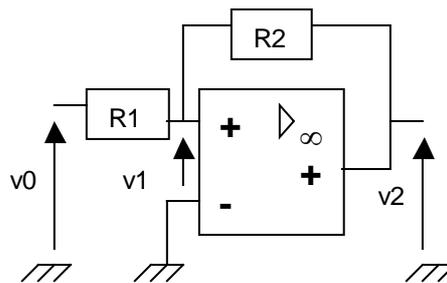


Les amplificateurs intégrés sont supposés idéaux. Les tensions de saturation sont de  $\pm V_{sat}$ . Les tensions d'alimentation de  $\pm 15\text{ V}$

### 1. ETUDE PREPARATOIRE

#### 1.1 Comparateur à hystérésis

1.1.1 A partir du schéma suivant, exprimer  $v_1$  en fonction de  $v_0$  et  $v_2$ .



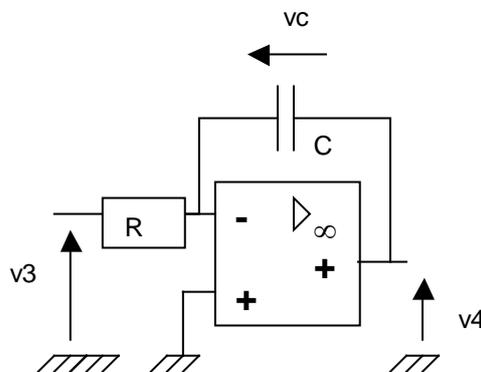
1.1.2 Exprimer en fonction de  $V_1$ ,  $V_2$  et  $V_{sat}$ , les valeurs  $V_h$  et  $V_b$  de  $v_0$  qui provoquent la commutation du système (  $V_h$  représentera le seuil haut et  $V_b$  le seuil bas du comparateur ).

1.1.3 Calculer les valeurs de  $R_1$  et  $R_2$  pour que les commutations aient lieu pour  $V_h = +5\text{V}$  et  $V_b = -5\text{V}$ .

1.1.4. Tracer la caractéristique de transfert théorique  $v_2 = f(v_0)$  du système, pour  $v_0$  variant de  $-V_{sat}$  à  $+V_{sat}$  en précisant le sens de parcours du cycle et la forme du signal  $v_0(t)$  retenu.

#### 1.2. Etude de l'intégrateur.

Soit le schéma suivant, l'Aop fonctionne en régime linéaire:



1.2.1. Exprimer  $v_4$  en fonction de  $v_C$  et  $v_3$  en fonction de  $R$ .

1.2.2. En déduire l'expression de  $v_4$  en fonction de  $R$ ,  $C$  et  $v_3$ . Quel est l'expression de  $v_4(t)$  si  $v_3 = \pm V_{sat}$ , son allure ?

### **1.3. On associe les deux montages comme indiqué au début.**

1.3.1. Montrer que le montage va osciller.

1.3.2. Quelle va être la forme de la tension  $v_4(t)$  ?

1.3.3. Compte tenu des tensions de seuil du comparateur à hystérésis, montrer que la période du signal  $v_4(t)$  en fonction de R, C, R1, et R2, peut s'écrire :  $T = \frac{2(V_h - V_b)}{V_{sat}} RC = 4 \frac{R_2}{R_1} .RC$  .

1.3.4. Calculer des valeurs pour R et C tel que la période de  $v_4(t)$  soit  $f = 1$  kHz.

## 2. ETUDE PRACTIQUE.

2.1. Relever à l'oscilloscope la caractéristique de transfert  $v_2 = f(v_0)$  du comparateur à hystérésis seul. Comparer les valeurs de tensions de seuil avec celles calculées en théorie. travailler à différentes fréquences : 200 Hz, 20kHz, 200 kHz Quels sont les défauts de l'Aop mis en évidence, essayer de le chiffrer

2.2. Relever les chronogrammes de  $v_0(t)$ ,  $v_2(t)$ ,  $v_4(t)$ . Comparer la valeur de la fréquence à celle calculée en théorie.

## 3. AMELIORATION DU MONTAGE.

### **3.1. Obtention d'un signal de fréquence variable.**

On souhaite obtenir un signal  $v_4(t)$  dont la fréquence puisse être ajustée entre 500 Hz et 2 kHz.

3.1.1. De quel(s) composant(s) va-t-on devoir modifier la valeur?

3.1.2. Calculer la valeur de ce composant.

3.1.3. Modifier le montage précédent et vérifier que la valeur adoptée convient. Conclusion.

### **3.2. Modification des niveaux de la tension $v_4(t)$**

On veut rendre les niveaux extrêmes de la tension  $v_4(t)$  respectivement égaux à 0 et 10 V.

3.2.1. Proposer une modification du comparateur à hystérésis permettant d'obtenir ce résultat.

3.2.2. Vérifier pratiquement cette modification. Conclusions.