

ETUDE DE LA COMMANDE D'UN MOTEUR PAS A PAS

Objectifs :

- Acquérir des connaissances sur le fonctionnement des moteurs pas à pas et de leur commande.
- Acquérir la méthode pour dimensionner un dissipateur thermique.
- Continuer à prendre en main le logiciel MPLAB.
- Perfectionnement sur l'initiation à la programmation en C.

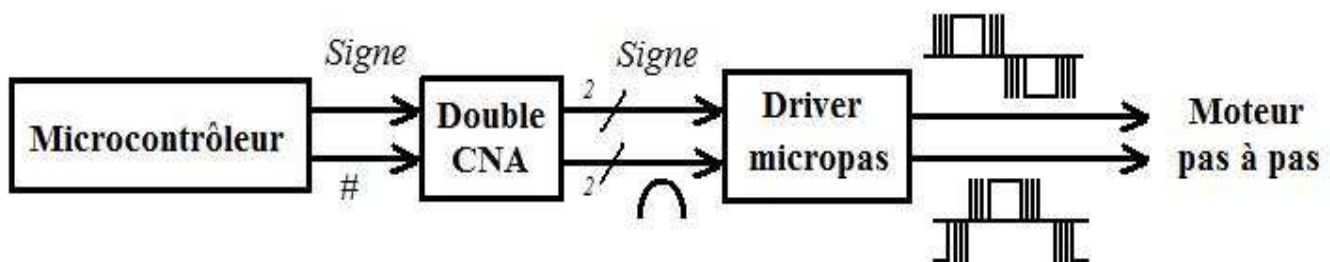
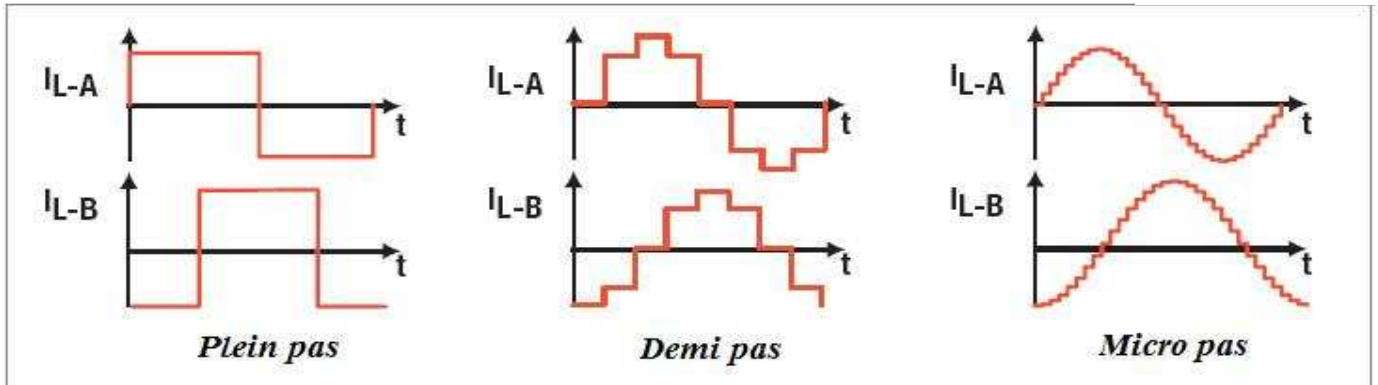
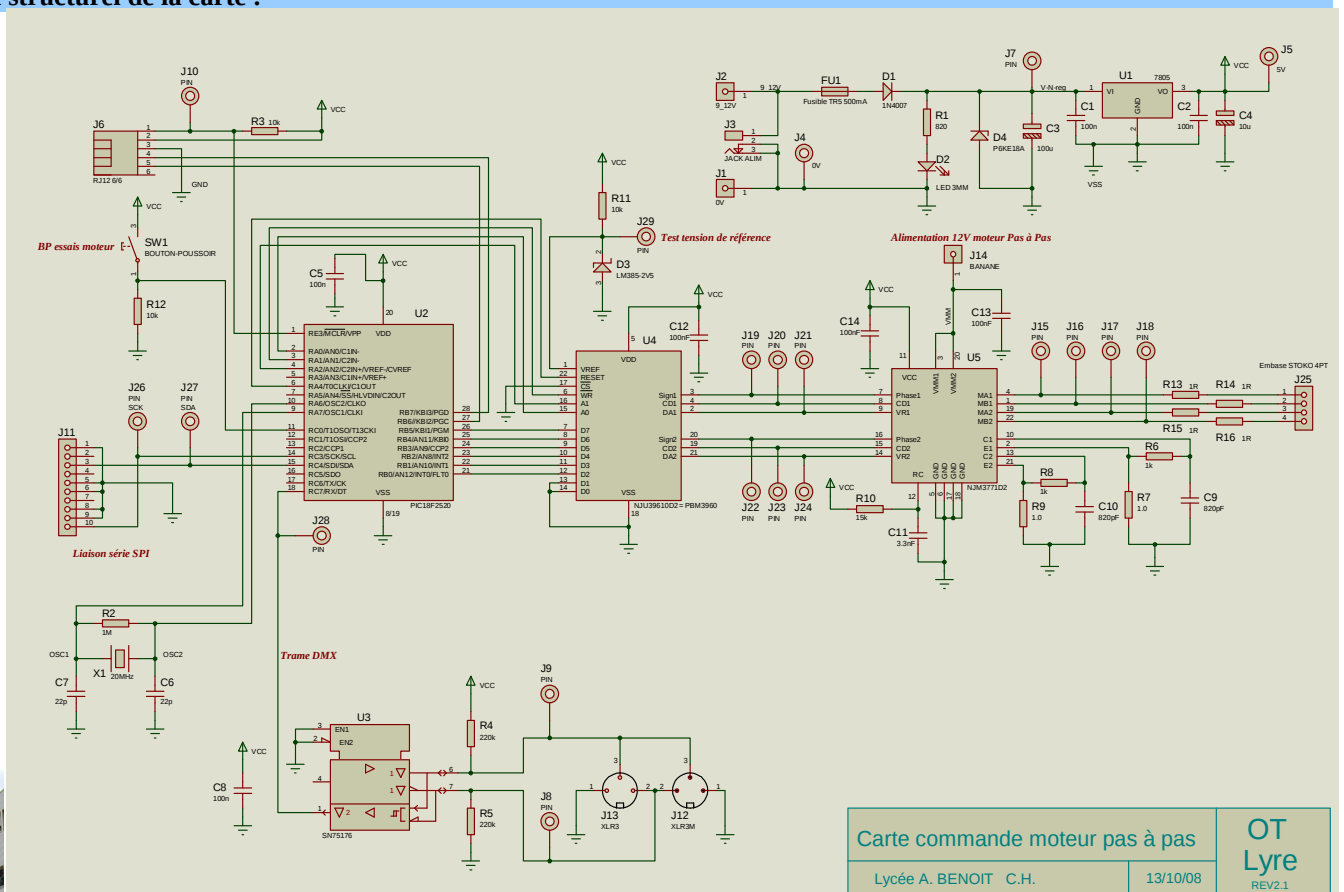


Schéma structurel de la carte :



Carte commande moteur pas à pas

Lycée A. BENOIT C.H.

13/10/08

OT
Lyre
REV2.1

Analyse fonctionnelle

1. Tracez sur le schéma structurel le contour des fonctions principales.

ANALYSE STRUCTURELLE

Identification des interfaces d'entrées / sorties utilisées sur le PIC.

2. Faire un tableau indiquant pour chacun des bits de PORT utilisé sur le PIC son mode de fonctionnement (*entrée ou sortie*) et sa fonctionnalité sur la carte. *Ne pas oublier l'entrée d'acquisition du signal DMX et celle du bouton poussoir.*

Analyse du double CNA

3. Prendre connaissance de la documentation du NJU39610D2 (*circuit identique au PBM3960*) pour :
 - justifiez la nécessité d'utiliser un double CNA
 - indiquez le rôle des entrées : /CS; /WR; VREF; A0; D0 à D6 d'une part et D7 d'autre part.
 - en déduire la résolution et le quantum du circuit tel qu'il est câblé.

Analyse du driver

4. Quels sont les composants qui déterminent la période des impulsions envoyées sur les phases du moteur lors de la génération des micropas. Donnez la valeur de cette période.
5. Indiquez les différentes précautions prises (*par le fabricant du driver, et sur la carte*) pour dissiper au mieux la chaleur.
6. Quelle est la référence du driver utilisé sur la structure de la lyre d'origine dont le schéma se trouve dans le dossier technique ? Comparez sa documentation avec celle du NJM3771D2 et justifiez le choix de ce dernier sur votre carte.

Analyse de la communication série avec la carte « affichage adresse lyre ».

7. Indiquez d'une façon générale la différence entre une transmission synchrone et une transmission asynchrone. De quel type est la transmission entre les cartes « Affichage adresse lyre » et « Commande moteur pas à pas » ? La carte moteur fonctionne-t-elle en maître ou en esclave ?

Analyse de la structure d'acquisition de la trame DMX

8. Indiquez le rôle de U3 (SN75176). Illustrez votre analyse par des chronogrammes que vous relèverez sur votre carte lors des essais avec le logiciel. Vérifiez la conformité avec la norme.



ETUDE DU PROGRAMME → Moteur_Lyret_B.mcp

Copier tout le dossier de *Moteur_Lyret_B* et coller-le dans un répertoire D:/TGEN/groupe...(N° du groupe)/ votre nom.

Analyse logicielle

Le travail qui suit est à effectuer en pilotant un moteur seul (fixer dans ce cas un ruban adhésif sur l'axe pour visualiser et mesurer les rotations de l'axe moteur),

Validation de la configuration des bits de Port avec un outil de programmation graphique.

1. Ouvrir le projet « MPLAB_Moteur_Lyre_B ». Les PORTS A, B et C sont-ils bien configurés. De plus le CAN ne doit avoir aucune voie en analogique (*ce qui configure tout le PORT A en logique*).

Visualisation et analyse des pas générés en mode « rotation permanente ».

A noter : le document ANNEXE 1 permet de reporter les mesures significatives qui suivent.

2. La carte étant en service, appuyez sur le bouton poussoir pour commander une rotation permanente du moteur. Relevez en concordance des temps les signaux générés en DA1, Sign1, DA2, Sign2. Les reproduire sur l'Annexe 1 et les comparer avec les chronogrammes de la figure 21. En déduire le rôle des signaux Sign1 et Sign2 pour le driver.
3. Profitez de cette mesure pour vérifier à l'oscilloscope la valeur du quantum et la reproduire sur l'Annexe 1. (*débrancher le moteur lors de la mesure pour visualiser un signal non parasite*) Comparez avec l'analyse structurelle.
4. Pour générer les sinusoïdes en sortie du double CNA, 256 valeurs sont converties successivement pour obtenir un cycle complet d'alimentation des phases, en déduire le nombre de valeurs nécessaires pour générer un pas. Vérifiez votre résultat en consultant les différents sous-programmes qui génèrent les pas tels que « pas_plus_A », « pas_plus_B » ... dans le fichier « MOT_main_B ».
5. Chaque valeur en sortie du CNA est présente pendant une durée fixe, liée à la vitesse du déplacement que l'on souhaite obtenir. Utilisez la documentation du PIC pour analyser les sous-programmes « rotation permanente » et « tempo » et en déduire la durée d'un pas dans ce mode de fonctionnement. Vos calculs sont-ils confirmés avec les chronogrammes de DA1 et DA2 relevés précédemment ?
6. Lors de l'appui sur BP (*rotation permanente*) relevez en concordance des temps les signaux générés en DA1, Sign1 et aux bornes de la phase correspondante (**utiliser impérativement une sonde différentielle pour ce signal**). Mesurez la durée d'un micropas et comparez avec le calcul effectué dans l'analyse structurelle. Ces chronogrammes sont à reporter sur l'Annexe 1.

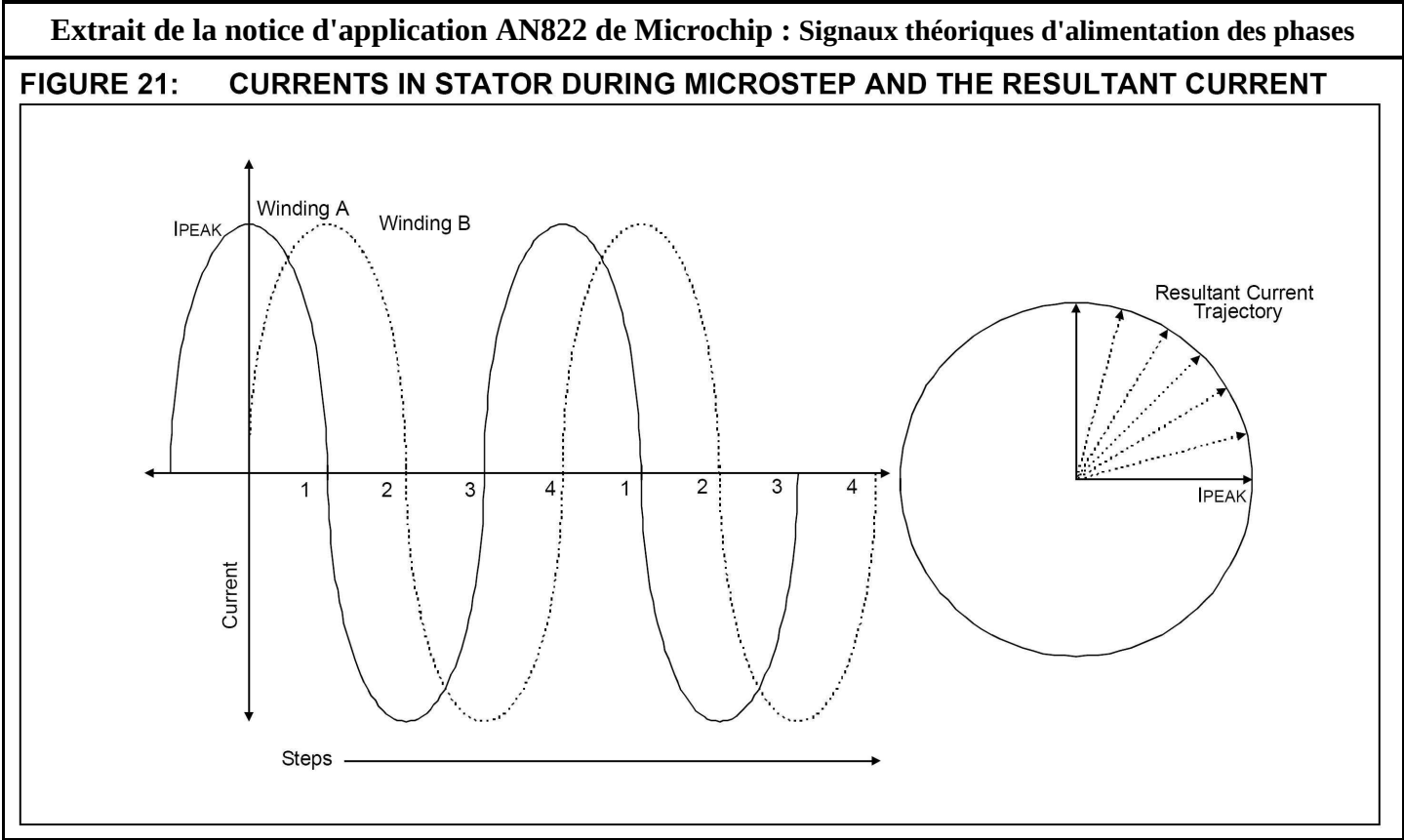
Calcul des consignes de position et de vitesse.

Le sous-programme « calcul_consigne_position » permet de convertir la variable « octet_position » (qui est la consigne de position envoyée par la console et récupérée dans la trame DMX) en une autre variable appelée CONSIGNE_POSITION qui représente le nombre de pas à effectuer par la lyre par rapport à la position d'origine.

7. Pour les 2 valeurs extrêmes de « octet_position » calculez les 2 valeurs correspondantes de la variable CONSIGNE_POSITION. Puis calculez les 2 déplacements correspondants du moteur et de la lyre (*exprimé en tours*). Comparez avec les calculs effectués sur la lyre d'origine.
8. Modifiez **temporairement** le programme pour que le déplacement maximum de la lyre soit de 2,25 tours.

Le sous-programme « calcul_vitesse » permet de convertir la variable « octet_vitesse » (qui est la consigne de vitesse envoyée par la console et récupérée dans la trame DMX) en une autre variable appelée VITESSE qui est la valeur transférée au sous-programme « tempo » pour obtenir la vitesse souhaitée.





Signaux <i>DA1, Sign1, DA2, Sign2</i> , relevés sur la carte didactisée	Signaux <i>DA1, Sign1, phase 1</i> , relevés sur la carte didactisée



Mesure du quantum en sortie du CNA	Visualisation des micropas

