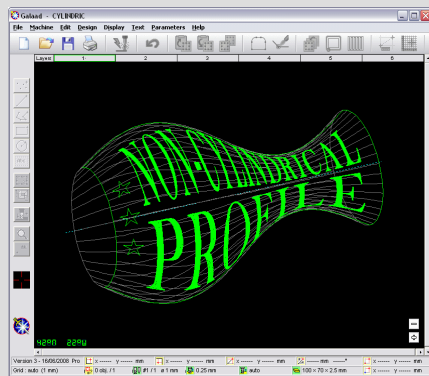


CNC Facile

AxeMotion

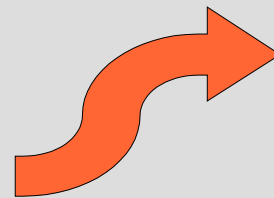
La chaîne de base



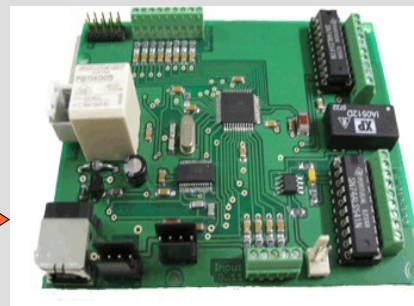
Logiciel



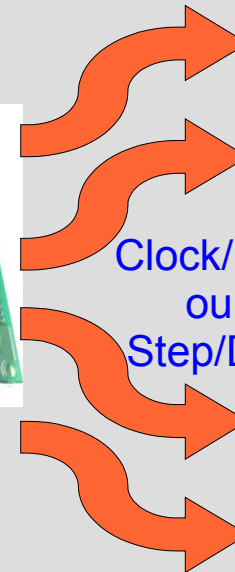
PC



USB



Carte de
Contrôle



Clock/Dir
ou
Step/Dir

Étages de
Puissance



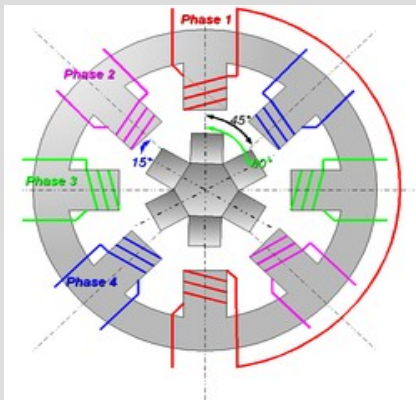
Moteurs



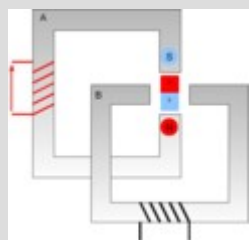
Phase A
Phase B

AxeMotion

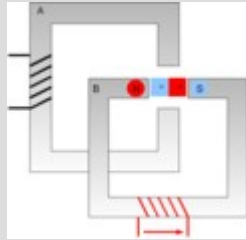
Commençons par la fin : Les Moteurs



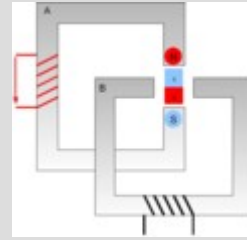
Un moteur pas à pas est constitué d'un stator fait de bobinages et d'un rotor fait d'aimants



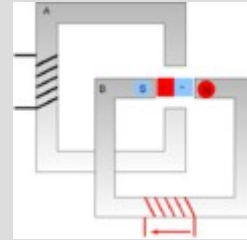
Pas 1



Pas 2



Pas 3



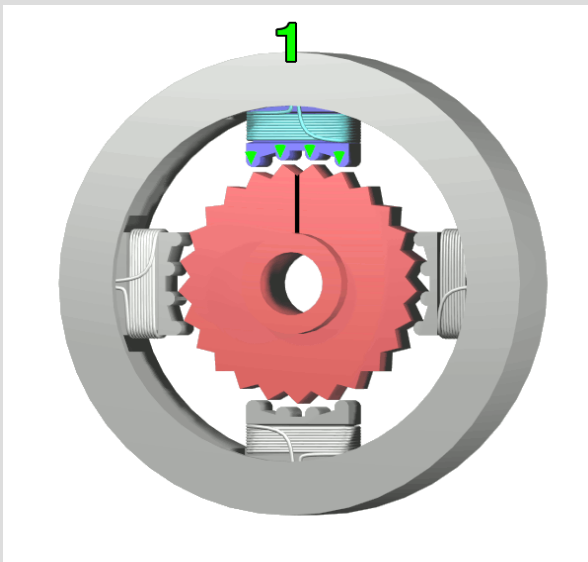
Pas 4

Voici le cas d'un moteur à 4 pas.

Le stator va prendre une des 4 positions en fonction de la bobine dans laquelle le courant circule et du sens de ce courant.

AxeMotion

Les Moteurs ... suite



Un véritable moteur est plus complexe.
Tout se passe comme s'il y avait un grand nombre d'aimants et de bobines.
Cela pour pouvoir faire non pas 4 pas/ tour mais dans le cas le plus classique 200 pas / tour ($1,8^\circ$ / pas).

Nous comprenons donc qu'à la différence d'un moteur électrique « classique » le fait d'alimenter les bobines d'un moteur pas à pas ne le fera pas tourner, mais le bloquera sur un pas. Pour que le moteur tourne, il faudra alimenter successivement chacune des bobines pour faire se succéder les pas et obtenir une rotation.
Ce sera le travail de **L'ETAGE DE PUISSANCE**.

CNC Facile

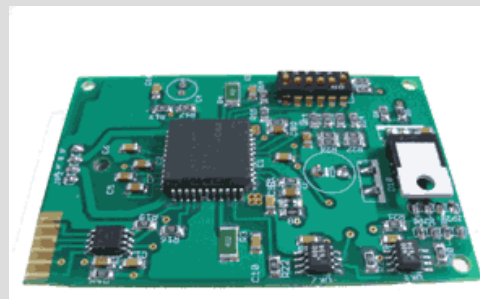
AxeMotion

Étage de Puissance



Il en existe de nombreux sur le marché. Ici un G203 de GeckoDrive et un uStep25 AxeMotion.

C'est l'étage de puissance qui « pilote » le moteur pas à pas. Il reçoit l'alimentation de puissance et délivre le courant aux moteurs en le distribuant « dans le bon ordre et dans le bon sens » aux bobines du moteur.



Il reçoit deux signaux : Clock et Dir (ou encore Step/Dir ou Pas/Sens de rotation).

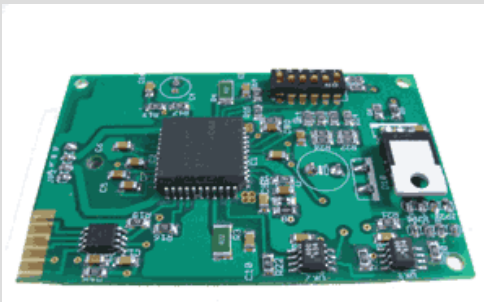
Le signal Clock fait faire un pas au moteur à chaque impulsion.

Le signal Dir donne le sens de ce pas.

En faisant se succéder les impulsions sur le signal Clock le moteur tournera, à une vitesse proportionnelle à la fréquence de ces impulsions.

AxeMotion

Étage de puissance ... Suite



Un étage de puissance se caractérise par la tension maximale de son alimentation, le courant minimal, le courant maximal qu'il peut délivrer aux bobines et par sa capacité à gérer les « modes » de pas.

Nous entendons par là, sa capacité à fonctionner en plein pas, $\frac{1}{2}$ pas, $\frac{1}{4}$ pas, $\frac{1}{8}$ pas

Pour la tension, il faut privilégier une tension la plus élevée possible. En effet, la vitesse de rotation et les possibilités d'accélération sont liées à la tension. Le courant donnera de la puissance ; plus les efforts seront importants, plus les moteurs devront accepter un courant élevé et l'étage de puissance devra être capable de délivrer ce courant.

Bien entendu, l'alimentation devra être dimensionnée pour pouvoir délivrer ce courant x le nombre de moteurs.

AxeMotion

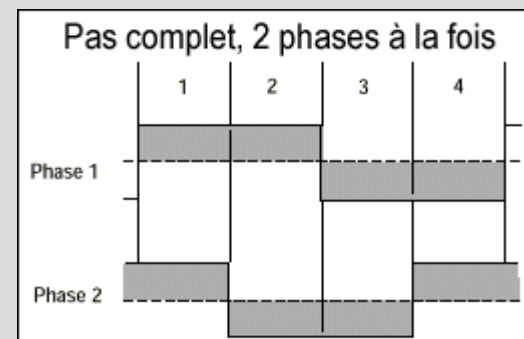
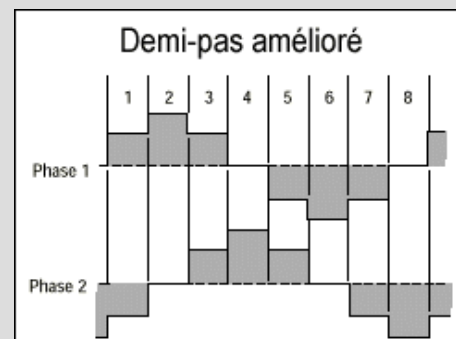
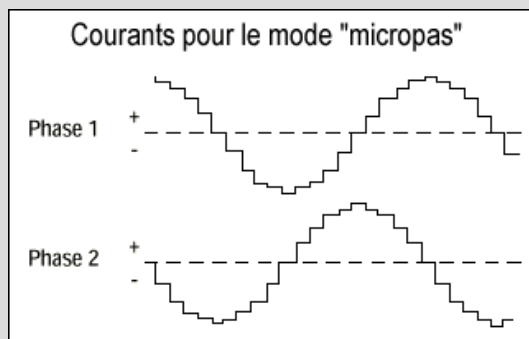
Les « modes » de pas

La description que nous avons faite du moteur à 4 pas présentait un fonctionnement en « plein pas ». Dans ce cas, la rotation du moteur est une alternance de mouvements rapides et de blocages. Les mouvements rapides se produisent chaque fois que l'étage de puissance vient de changer l'alimentation des bobines et que le stator doit venir s'aligner face à une nouvelle bobine.

Les blocages ont lieu quand le stator reste face à la bobine.

Ceci va très vite et visuellement le moteur semble « tourner ». Cependant, cette « rotation » génère des vibrations, en plus de divers autres effets nuisibles.

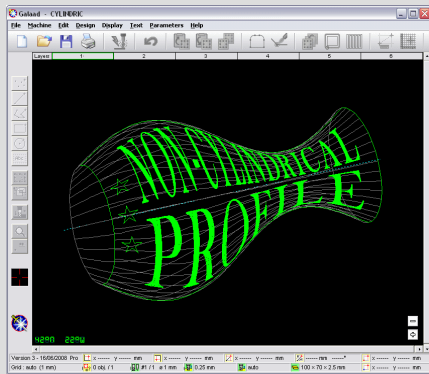
Les étages de puissances gérant les $\frac{1}{2}$, les $\frac{1}{4}$ et les micropas, introduisent des états intermédiaires offrant une rotation plus fluide, diminuant les vibrations et globalement améliorant le fonctionnement du moteur. Le $\frac{1}{4}$ de pas est un minimum, le $\frac{1}{8}$ de pas est à recommander.



Voir l'animation : <http://stielec.ac-aix-marseille.fr/cours/abati/flash/pas.swf>

AxeMotion

Reprenons au début : le Logiciel

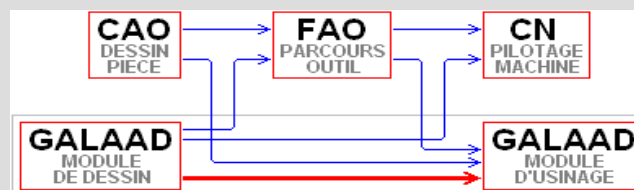


Pour que notre machine d'usinage numérique fonctionne, il doit y avoir un chef d'orchestre dans l'ordinateur: ce sera le logiciel, ou les logiciels.

Trois fonctions doivent être assurées :

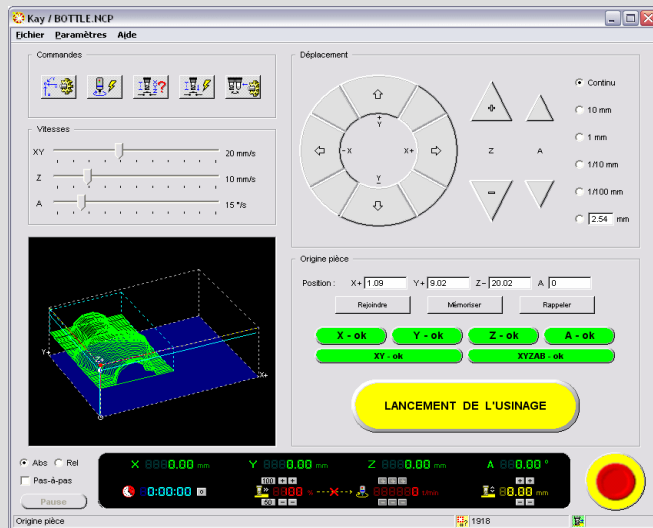
- La CAO, pour le dessin.
- La FAO, pour le calcul du parcours d'outil (sans la FAO, nos pièces n'auraient pas les bonnes dimensions car elles seraient diminuées de la taille de l'outil).
- La CN, pour le pilotage de la machine.

Galaad, notre partenaire, est un « intégré ». En effet, Galaad assure ces trois fonctions et offre un niveau de productivité et de performance sans égal dans sa catégorie.



AxeMotion

Le module logiciel CN



Il sera le plus proche de la machine.

Pour lui, la pièce n'est plus qu'une succession de vecteurs, c'est à dire de déplacements sur un, deux, trois ou quatre axes simultanément.

Quand l'outil coupant aura effectué tous ces déplacements la pièce sera usinée.

Avant d'en arriver là, les moteurs devront tourner, et cela avec précision et simultanéité.

C'est là que tout se complique.

Prenons un déplacement sur 3 axes. Les moteurs devront tourner chacun à une vitesse différente, tout en démarrant et en finissant ensemble. Dès ce déplacement fini, il faudra enchaîner sans tarder avec le suivant, et cela se répétera à un rythme effréné, parfois plusieurs centaines de fois par seconde.

AxeMotion

La carte de contrôle



Compte tenu de ce que nous venons de voir et de ce que nous avons dit sur les moteurs, réaliser un déplacement sur plusieurs axes revient à devoir générer des séries d'impulsions à des fréquences très précises pour chacun des moteurs.

Ce travail de précision est le cœur du métier de la carte de contrôle.

Elle reçoit, stocke et exécute les demandes de déplacements que le module CN du logiciel lui transmet.

La carte de contrôle tient son rôle comme plusieurs métronomes travaillant de concert, tout en gérant les accélérations et les décélérations, en surveillant les entrées et les sorties, en contrôlant la vitesse de rotation de la broche, en remontant les informations vers le logiciel et en enchaînant les déplacements que le module CN lui transmet sans cesse. Si le logiciel est le chef d'orchestre de notre ensemble CNC, la carte de contrôle est à la fois la salle des machines et le centre de transmission-communication.

Son rôle est crucial. De ses performances vont dépendre les performances de l'ensemble.

AxeMotion

La carte de contrôle : Comment la choisir?



Quels sont les critères de sélection pour une carte de contrôle ?

- La fréquence maximale ; d'elle va dépendre la vitesse de rotation maximale des moteurs. C'est important mais il y a plus important.
- Le buffer de stockage des déplacements et la vitesse de communication avec le PC. C'est ici que se situe le point clef.

En effet, dans des usinages complexes, il y aura de très nombreux micro-déplacements ; leur exécution par la machine pourra être plus rapide que le temps mis pour transmettre l'ordre correspondant entre le PC et la carte de contrôle.

Si cela se produit, la carte de contrôle réalisera les déplacements plus vite que le logiciel lui donnera les suivants. Cela se traduira par un usinage saccadé avec des vibrations et des a-coups bien audibles !

Pour éviter cela, la carte de contrôle doit stocker dans son buffer le plus grand nombre possible de déplacements d'avance, avoir une vitesse de transmission très élevée (USB) pour que le logiciel puisse remplir ce buffer très vite et avoir une gestion très performante de ce buffer. A ce prix, l'usinage sera fluide et performant.

AxeMotion

Carte de contrôle : Comment la choisir ... Suite



Tout cela est le plus difficile à réaliser et curieusement, peu de fournisseurs de carte de contrôle CNC communiquent sur ce point. De notre côté, nous savons que c'est notre point fort donc nous n'hésitons pas à en parler.

C'est pour cela que l'efficacité de l'usinage avec nos cartes est sans comparaison.

Nous le prouvons en vous permettant d'essayer nos cartes pendant un mois et d'être Remboursé si vous n'êtes pas intégralement satisfait. Il suffit de demander la même chose aux autres fournisseurs pour pouvoir faire un comparatif chez vous.

A ce jour, nous n'avons eu aucune demande de remboursement sur plusieurs centaines de cartes vendues.

AxeMotion

Carte de contrôle : Comment la choisir ... Suite



Les autres critères sont :

- Le nombre d'axes disponibles.
- Le nombre d'axes interpolables simultanément
- L'adaptation des connecteurs à vos besoins
- Le nombre d'entrées et de sorties qui doit convenir à vos besoins
- Les fonctions annexes comme la présence de relais, la gestion de la vitesse de la broche, la présence d'entrées analogiques (pour la numérisation), de sorties analogiques pour variateurs triphasés et les possibilités d'extensions.

AxeMotion

La gamme AxeMotion



La **PulseMaker**, c'est notre carte de contrôle CNC généraliste. Elle s'adapte à toutes les situations.

Elle dispose d'une liaison USB haute vitesse et d'un large buffer de plus de 250 vecteurs. Sa fréquence maximale, de 35 kHz, offre

des vitesses de déplacement importantes. Elle gère 4 axes et dispose de 12 entrées, 6 sorties, un relais, une sortie PWM, une sortie analogique 0-10V et une entrée analogique.

C'est un équipement propre à affronter toutes les situations.

Pour preuve, son adaptation à la machine Profiler, mais aussi au retrofit d'un grand nombre de solution d'origine ISEL.

Les caractéristiques complètes sont accessibles sur :

www.axemotion.com/cnc/produits.php

AxeMotion

La gamme AxeMotion (suite)



La **PulseBox** est une carte destinée à être connectée à tous les étages de puissance conçus pour être pilotés par le port parallèle d'un PC.

De nombreuses machines CNC sont prévues pour être pilotées par des logiciels générant les signaux Clock/Dir via

le port parallèle d'un PC. Cette solution ne permet pas de fournir des performances correctes. Le PC n'est pas adapté à générer des impulsions à des fréquences données de façon régulière. Seuls certains logiciels modifiant le noyau du système d'exploitation permettent de respecter ces contraintes.

Ces considérations, associées à la disparition du port parallèle sur les PC modernes, nous ont poussés à créer la PulseBox. Cette carte de contrôle dispose du même logiciel interne que nos autres cartes de contrôle. De ce fait, elle a les mêmes performances et permet de se connecter directement à tout étage de puissance conçu initialement pour être connecté au port parallèle.

Les signaux Clock/Dir et les entrées et sorties sont librement assignables par logiciel sur le port DB25, permettant ainsi une compatibilité immédiate avec tout système existant.