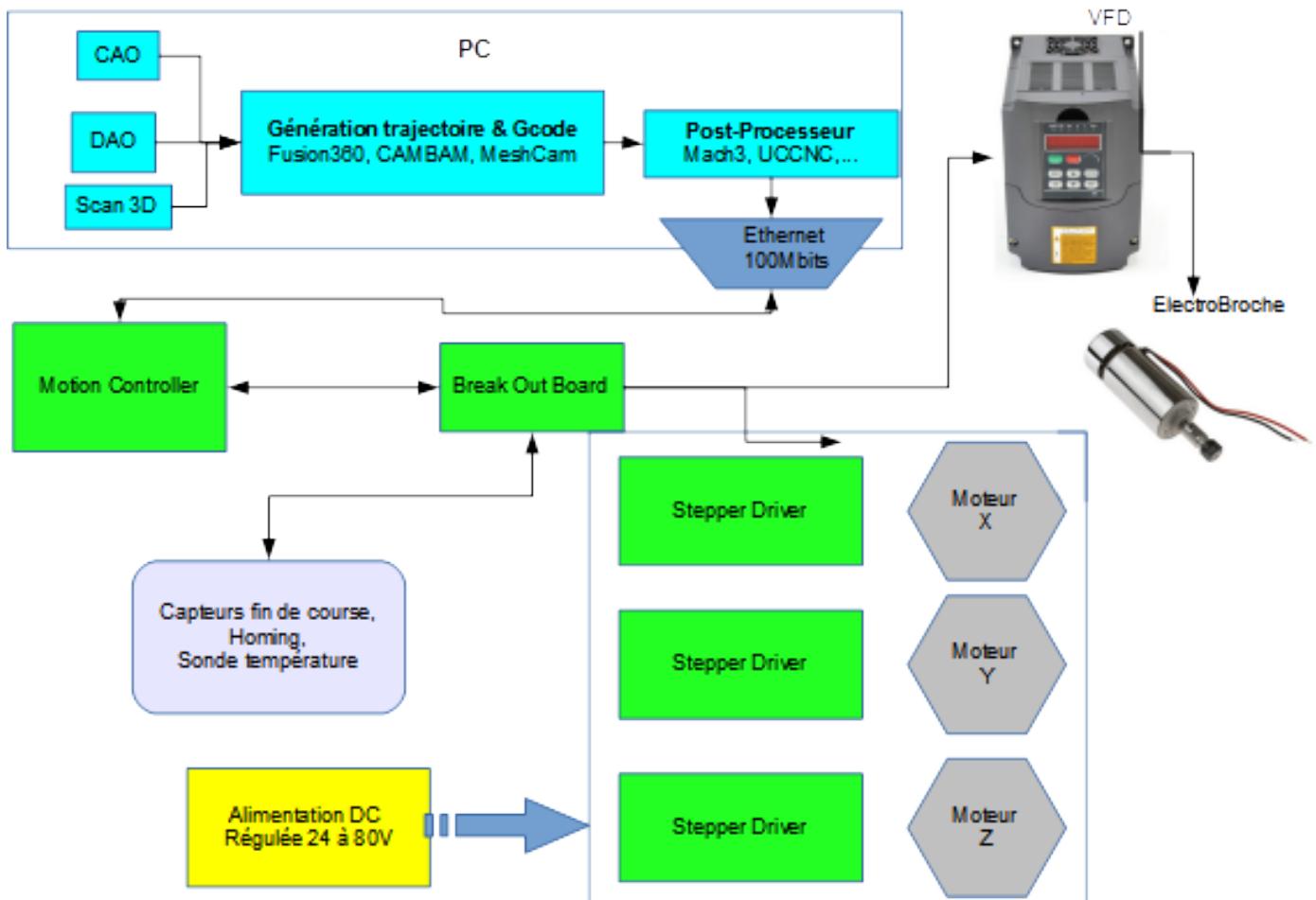


Carte BOB-raccordement des capteurs



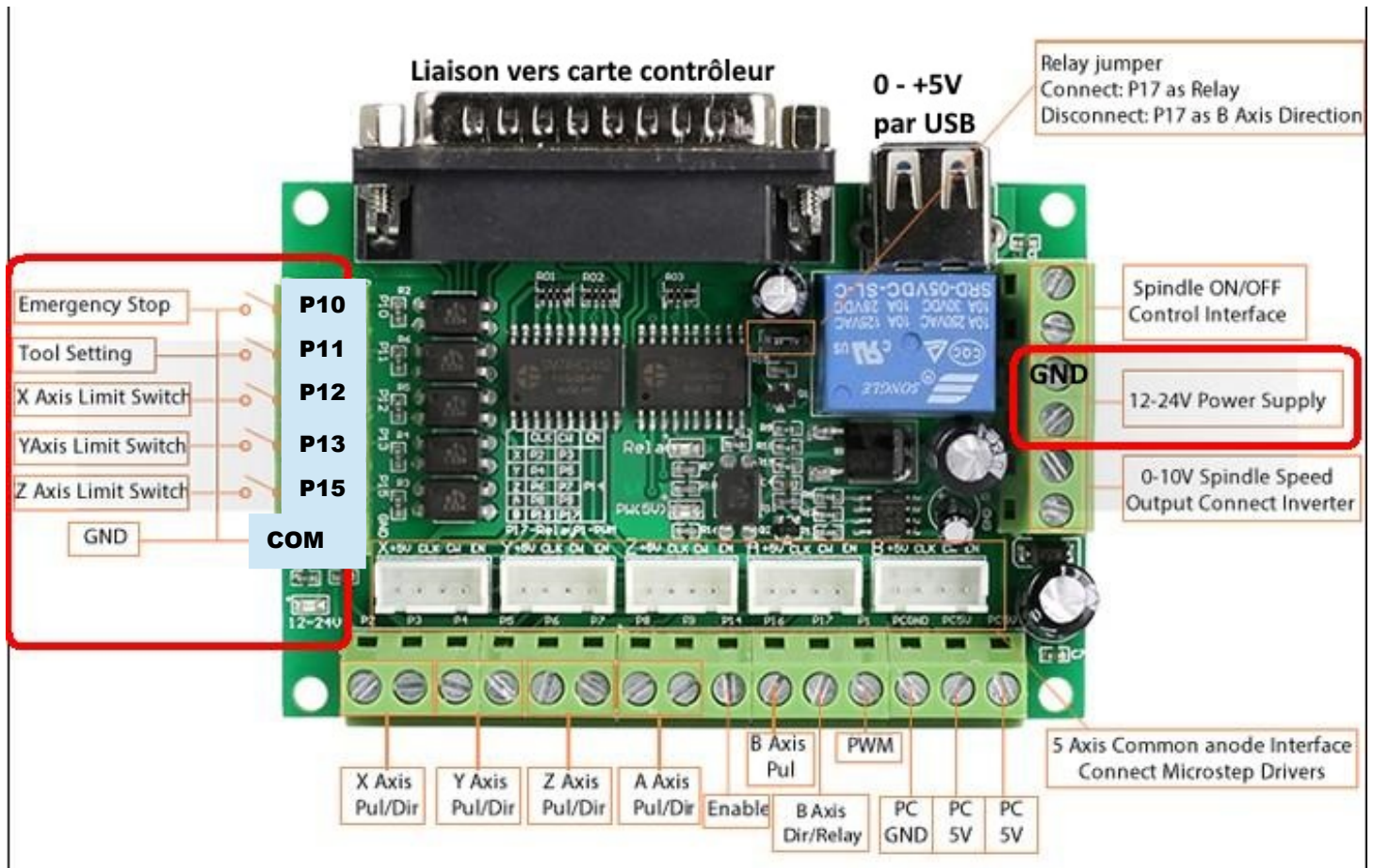
La carte BOB (BreakOut Board) permet entre autres :

- de connecter des capteurs tout ou rien, équivalents à un contact ouvert ou fermé
- d'ausculter leur état,
- de transmettre l'état du capteur au post-processeur qui déclenchera une action, une modification des paramètres de fonctionnement ou bien encore un script (macro, calcul, ...).

Les cartes BOB grand public ont un nombre très limité d'entrées/sorties. Sur les BOB grand public on trouve généralement 5 entrées capteurs tout ou rien qui sont classiquement utilisées aux fonctions suivantes, sans que cela n'ait rien d'obligatoire :

- Arrêt d'urgence (*Emergency Stop*) : il est matérialisé par un arrêt coup de poing avec verrouillage mécanique en position d'arrêt. Il ne s'agit pas d'un arrêt général électrique par coupure d'alimentation du 220V mais d'un arrêt machine par commande logicielle.
- Une commande de palpeur (*probe*) : cette entrée sert à définir l'origine *Home* des parcours d'usinage ainsi que la correction de hauteur d'outil lors d'un changement d'outil.

- Trois entrées capteurs de fin de course, un pour chaque axe de déplacement (X,Y,Z). Ces capteurs sont destinés à prévenir le télescopage de l'équipage mobile (portique ou chariot porte broche) avec le bâti.



--> Pour que les entrées soient actives, la carte doit être alimentée (*Power supply*) en courant continu sous une tension de 12 à 24V sur un bornier dédié.

L'intensité à fournir est faible et une alimentation de 30 W sera largement suffisante. Les signaux des capteurs sont des entrées pour la carte BOB. Dans la configuration du post-processeur on les retrouvera dans la rubrique *Inputs*. Les entrées sont isolées par coupleurs optiques du reste de la carte.

Le commun, qui correspond à un potentiel de référence, est notée indifféremment *GND (ground)*, *COM* ou *0 V*. Ce potentiel de référence est matérialisé par un câble qui relie toutes ces bornes. A ne pas confondre avec la borne de mise à la terre qui a une autre fonction, celle de protéger les équipements et les personnes en cas de défaut électrique.

Arrêt d'urgence

L'arrêt d'urgence¹ provoque une mise hors énergie des actionneurs, l'arrêt immédiat de tout processus en cours et informe, via la carte BOB, l'automate de cette situation. L'automate est dans

¹ Parfois appelé Arrêt coup de poing

notre cas une routine spécialisée du post-processeur. L'automate est programmé par une séquence spéciale sur cette information : il envoie les commandes d'arrêt immédiat aux moteurs et à l'électrobroche et se met en pause illimitée jusqu'à un *Reset* manuel.

--> Bien se souvenir que c'est le post-processeur qui prend en charge l'information « Arrêt d'urgence actif ». On rappelle que l'action sur ce bouton d'arrêt d'urgence sur les CNC ne provoque pas de coupure générale maintenue de l'alimentation électrique.

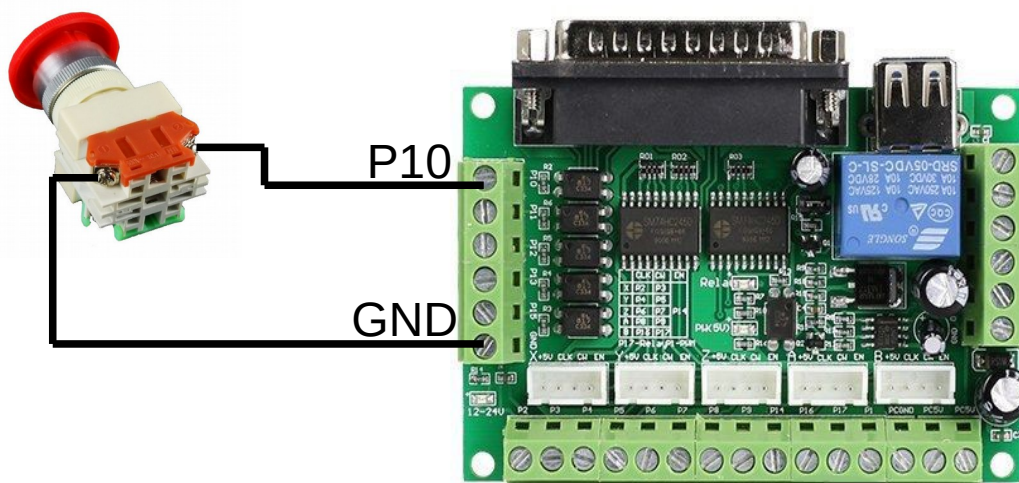
En anglais, ce dispositif est appelé *emergency stop (E-stop)*, *kill switch* ou *panic button*.

De par son action immédiate, l'arrêt d'urgence permet de protéger ou d'empêcher l'aggravation de l'atteinte à l'intégrité de la machine et/ou de son/ses opérateur(s).

--> L'action est manuelle, opérée par décision humaine.

--> Un contrôle fréquent de son bon fonctionnement est indispensable pour la sécurité. Ce contrôle ne prend que quelques secondes, il vaut mieux ne pas s'en priver.

Le câblage est extrêmement simple comme le montre le schéma ci-dessous.



Les boutons d'arrêt d'urgence sont des sectionneurs bipolaires (Phase + Neutre) car ils sont utilisés à l'origine pour couper l'alimentation de puissance (220V ~). Ici on n'utilise qu'une seule des lignes du sectionneur.

| | | | | |
|-------------|-----------|-------------|------|-------------------------------------|
| AXIS SETUP | I/O SETUP | I/O TRIGGER | GENI | |
| E-stop pin: | 10 | port: | 2 | <input type="checkbox"/> Active low |
| Probe1 pin: | 11 | port: | 2 | <input type="checkbox"/> Active low |

Le *port* correspond au canal de communication de la carte contrôleur.

Le *pin* correspond au numéro de broche de la carte BOB-raccordement

Si le bouton *active low* est coché lors de la configuration cela signifie que lorsque l'entrée passe au niveau bas elle est considérée comme active et l'action prévue se déclenche.

Palpeur

Le palpeur (*probe*) va permettre de définir l'origine des usinages et les compensations de hauteur d'outil. Les palpeurs professionnels sont très coûteux et généralement hors de portée d'un budget loisir.



En loisir on va simplement utiliser la fermeture de circuit par contact entre une broche calibrée ou l'outil lui-même et la pièce. La précision est généralement très suffisante. Avec un peu de soin on estime atteindre une précision meilleure que +/- 0,03 mm répétable. La mise en contact se fait par la console de commande du post-processeur, qui dispose en général d'une routine de calibrage pour l'offset en Z ou pour la prise d'origine.

Le modèle de palpeur le plus simple à fabriquer pour un amateur est un modèle statique, sans microswitch, qui se résume à un rond calibré en hauteur avec deux surfaces planes et parallèles, comme le modèle sur la photo suivante. On les trouve pour moins de 10€ sur les sites de vente en ligne.



--> Comme il s'agit ni plus ni moins d'un interrupteur, le câblage est identique à celui de l'arrêt d'urgence.

Il existe pour le marché grand public des palpeurs (*tool setter*) à switch qui valent 10 fois le prix du palpeur statique sans apporter de mon point de vue de réels avantages en utilisation loisir. Le seul avantage est que l'approche peut se faire via un cycle automatique en descente lente et non en manuel.

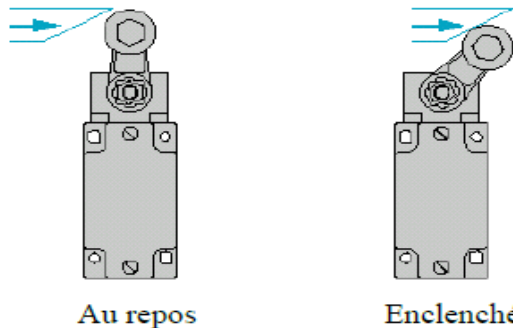
Butées de limitation de course

Il existe deux grands types utilisés en loisir :

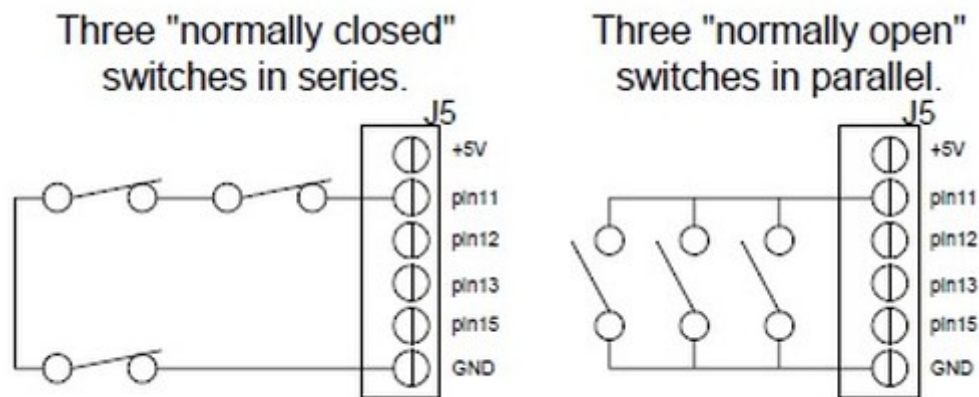
- interrupteur mécanique
- détecteur de proximité inductif

Interrupteur mécanique

Leur installation est un peu plus compliquée que d'autres types. Ils sont susceptibles de phénomène de rebond (ouvertures-fermetures successives avant de se stabiliser). La routine de traitement dans le post-processeur doit en tenir compte.



--> Pour cette fonction on choisit en général des interrupteurs ouverts au repos. Leur raccordement est identique au bouton d'arrêt d'urgence.



Etat normal fermé = série ; Etat normal ouvert = parallèle

--> Le câblage des interrupteurs va dépendre du choix pour le mode de fonctionnement normal, qui peut être soit interrupteur ouvert soit interrupteur fermé. Dans la pratique il est plus simple de définir l'état normal de manière logicielle dans la configuration du post-processeur.

Capteur de proximité inductif 3 fils

Lorsqu'une masse métallique s'approche du capteur, le champ électromagnétique² est perturbé jusqu'au point où le détecteur déclenche la conduction du transistor. (Attention à avoir une résistance de charge suffisante sous peine de claquer le transistor).

--> La distance de détection va dépendre du type de métal. Elle est maximale avec les aciers doux et minimale avec l'aluminium.

Les capteurs se branchent en parallèle. Il en existe deux types NPN ou PNP. L'essentiel des capteurs disponibles pour le grand public sont du type NPN à trois fils.

Il y a deux fils d'alimentation et un fil de sortie signal.

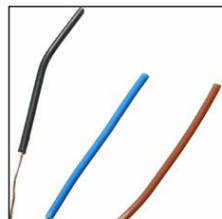
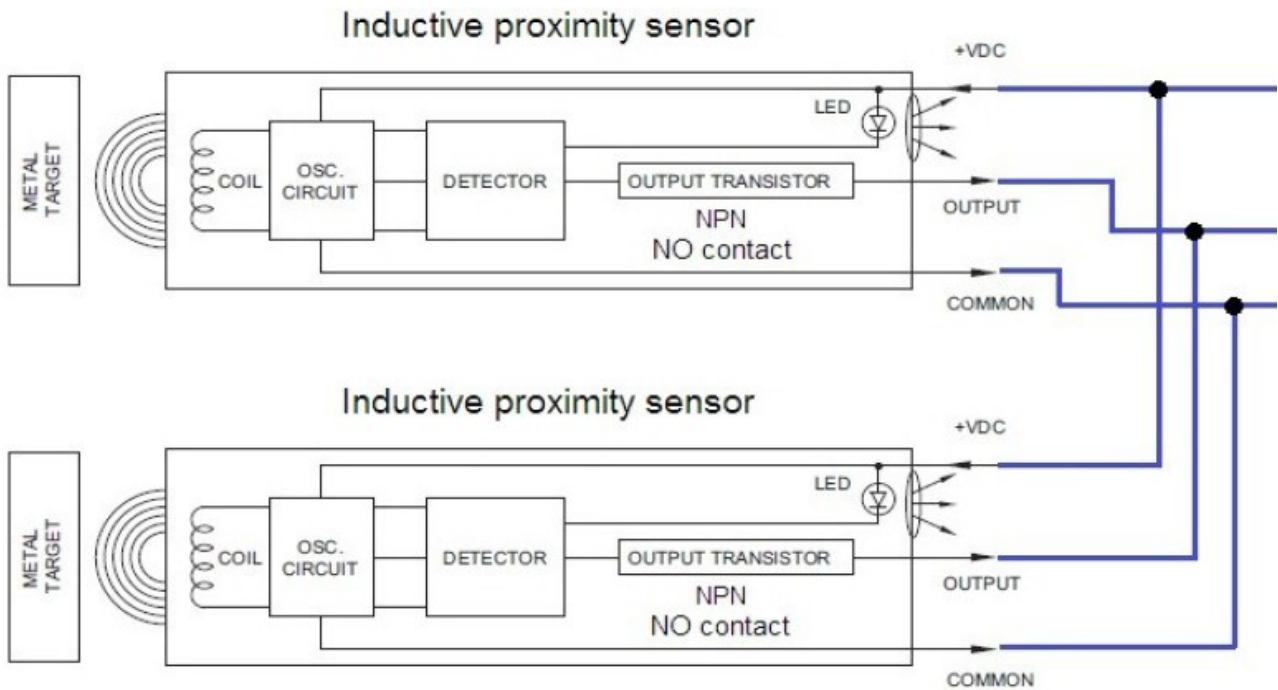
--> Attention tous les capteurs ne sont pas nécessairement protégés contre les inversions de polarité ni contre les courts circuits.

--> en général le courant disponible ne dépasse pas quelques dizaines de milliampères sur la sortie du capteur

Avantage de ces capteurs inductifs : aucune pièce en mouvement, aucun contact, entièrement encapsulés dans de la résine. La fréquence maximale d'ouverture/fermeture est élevée (souvent donnée par le constructeur).

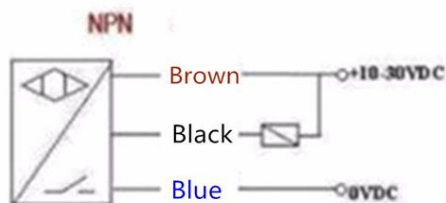
² Champ généré par l'oscillateur et la bobine du capteur .

Ce type de capteur d'entrée de gamme coûte quelques euros, il détecte une masse métallique à 4-5mm, ce qui est suffisant car l'équipage mobile s'arrête en bien moins que 1mm. Ces capteurs acceptent une tension comprise entre 10 et 30V, typiquement 12V pour notre application. L'entrée de la carte BOB a une résistance de charge suffisante pour un raccordement direct sans résistance de charge.

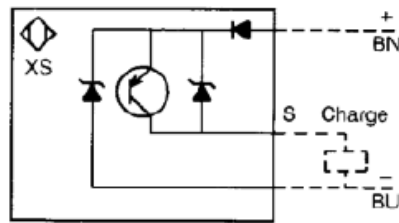


BN=Brown=Brun ;
BK=Black=Noir ;
BU=Blue=Bleu

Le câblage s'effectue de la manière suivante.

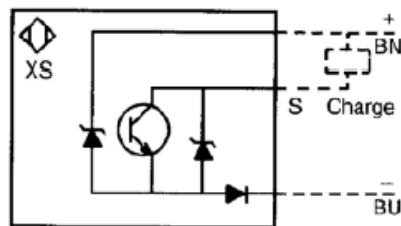


- Modèle PNP: commutation du potentiel (+) sur la charge
Type 3 fils PNP



- Modèle NPN: commutation du potentiel (-) sur la charge

Type 3 fils NPN



Il faut donc choisir le type de détecteur (PNP ou NPN) en fonction de la logique d'entrée de l'élément commandé(API).

