



VARIATION DE VITESSE

RACCORDEMENT ET PARAMETRAGE DES VARIATEURS ALTIVAR

L'INSTITUT DES RESSOURCES INDUSTRIELLES

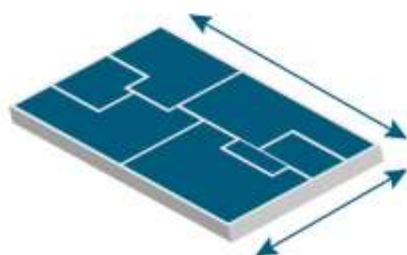
2 STRUCTURES
JURIDIQUES



AFPI LYON

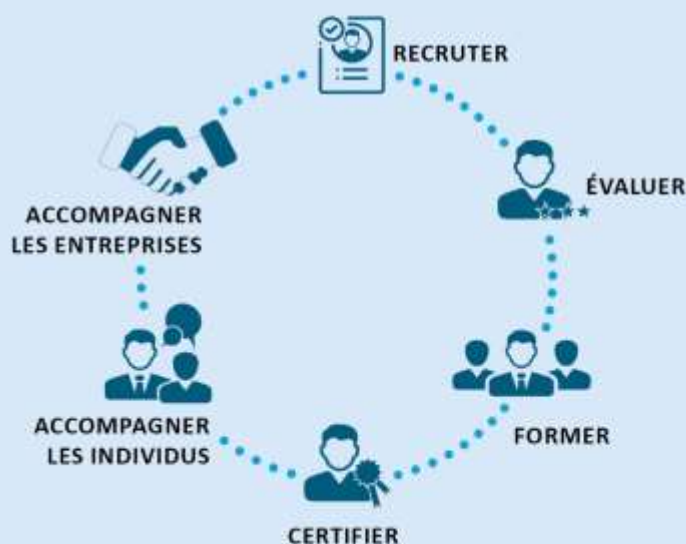


CFAI LYON



30'000 M²
DE MOYENS ET D'ÉQUIPEMENTS

6 SOLUTIONS



180

SPÉCIALISTES

FORMATEURS
INGÉNIEURS
CONSULTANTS
COLLABORATEURS



11

DOMAINES
D'EXPERTISE



MAINTENANCE
INDUSTRIELLE



ÉLECTROTECHNIQUE
ÉLECTRONIQUE
AUTOMATISMES



CHAUDRONNERIE
TUYAUTERIE
SOUDAGE



MECANIQUE
PRODUCTIVE



RÉSEAUX
NUMÉRIQUES



GENIE
ÉNERGETIQUE



ORGANISATION
ET PERFORMANCE
INDUSTRIELLE



MANAGEMENT
RESSOURCES
HUMAINES



QUALITÉ+ HYGIÈNE
SÉCURITÉ
ENVIRONNEMENT



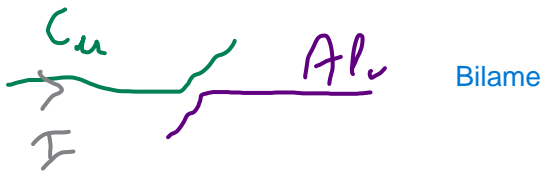
PILOTAGE
D'ÉQUIPEMENTS
INDUSTRIELS



ROBOTIQUE
MECATRONIQUE

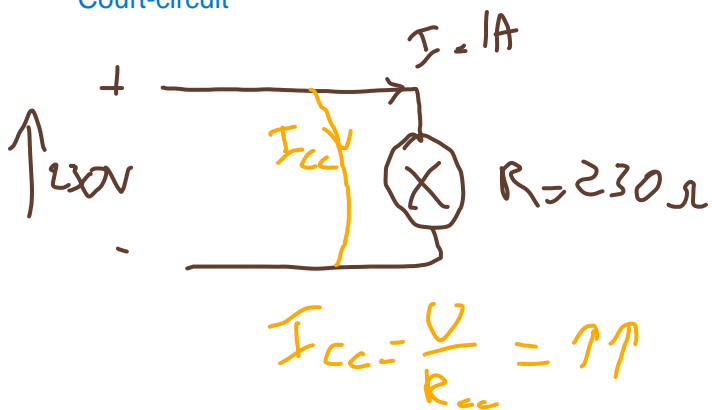
1. NOTES PERSONNELLES

Relai thermique = surcharge, surintensité

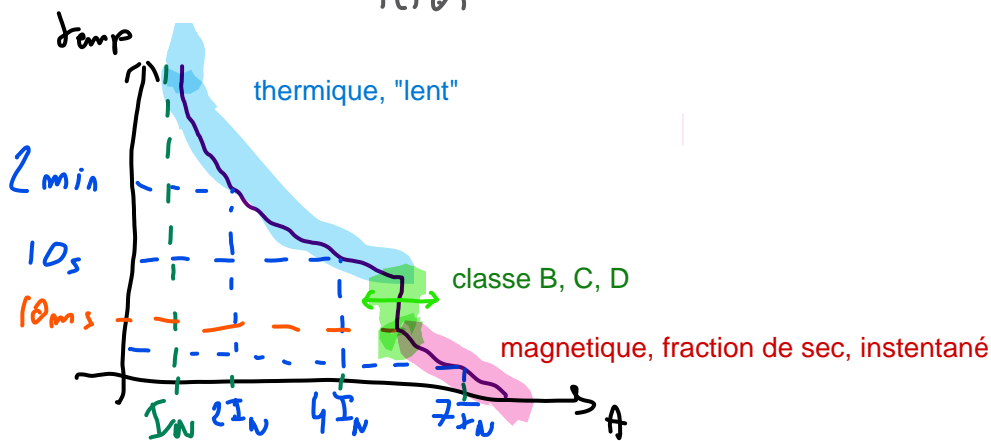


Courant trop haut = chauffe = dilate = fin du contact

Court-circuit



Disjoncteur magnétique



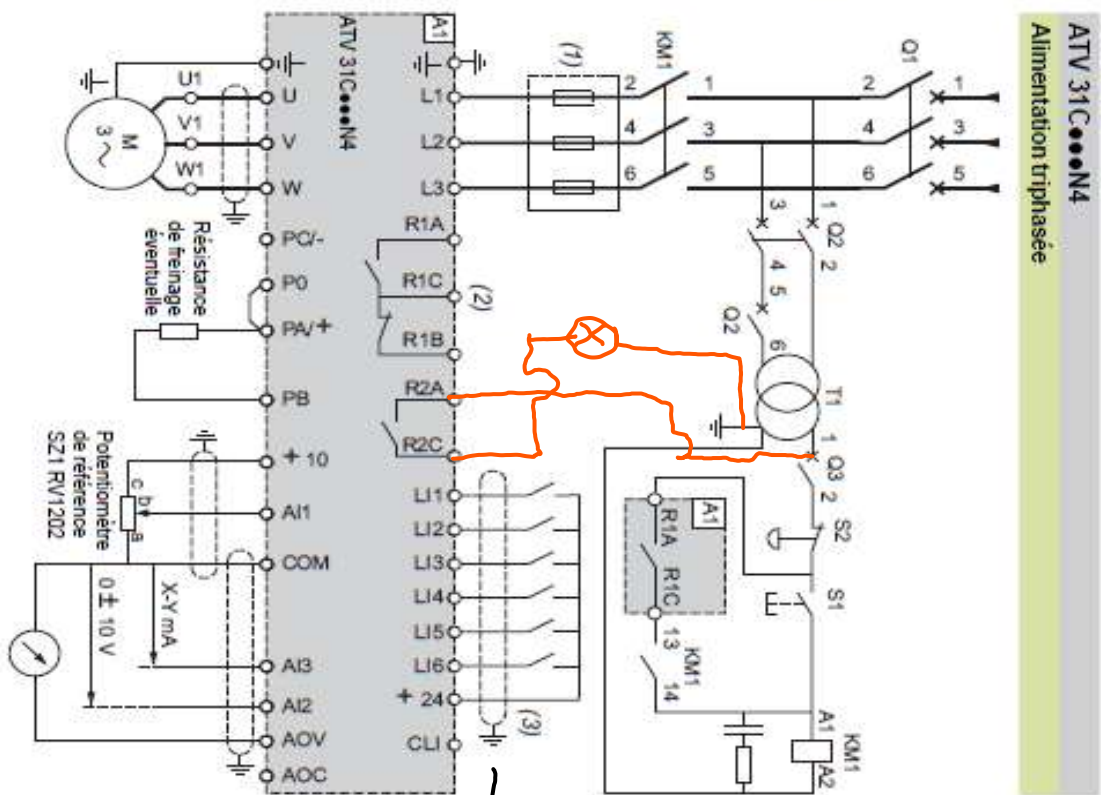
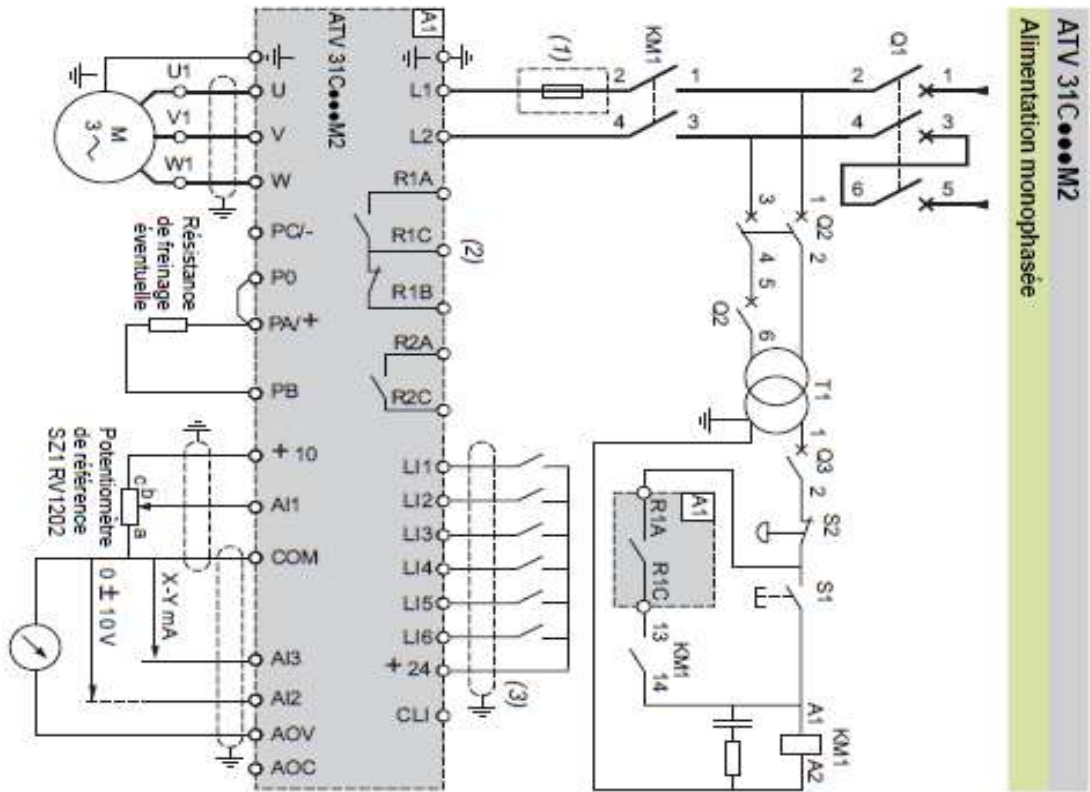
classe

B : $3I_n - 5I_n$,

C : $5I_n - 10I_n$

D : $10I_n - 14I_n$

2. SCHEMA DE CABLAGE



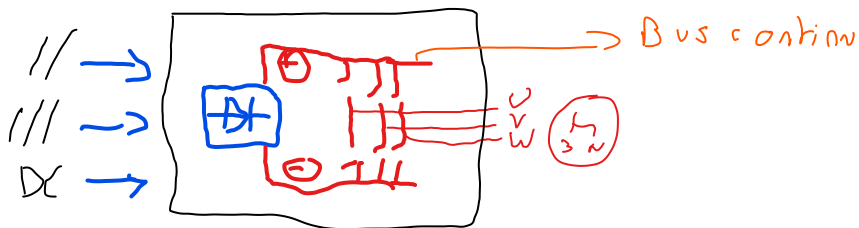
→ câbles blindés,
en option

En triphasé, la puissance est constante

$$N_s = \frac{f}{p}$$

$f \leftarrow f_{\text{freq.}} \cdot \frac{1}{2}$
 $N_s \leftarrow \text{vitesse en tr/s}$
 $p \leftarrow \text{nb paires de pôle} \rightarrow \text{nb Lignes par phase.}$

asynchrone : pas synchronisé avec le réseau, pas à la même freq



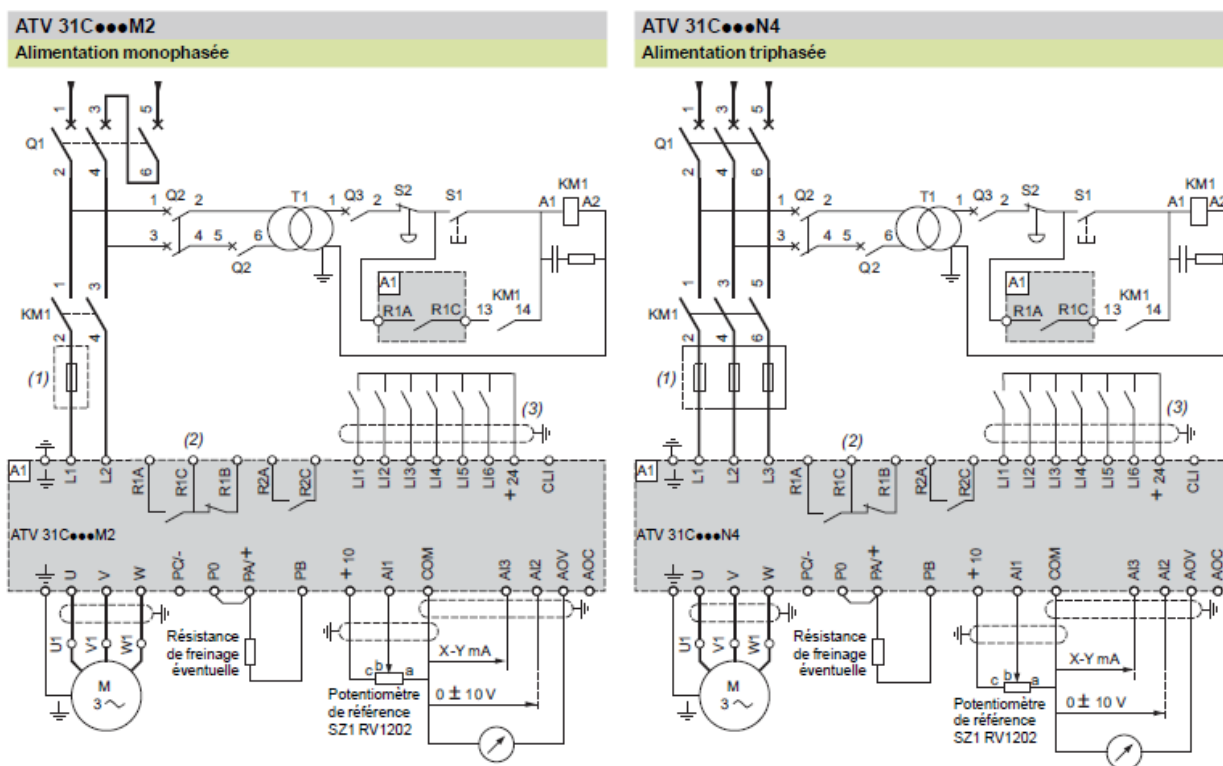
grande longueur de fil implique chute de tension (pas de courant !)

1. CABLAGE COMMANDE / PUISSANCE DU VARIATEUR

Selon la puissance qu'il peut délivrer, un variateur de vitesse pour moteur asynchrone triphasé, est prévu pour être alimenté (en entrée) en monophasé ou en triphasé, en 230V, 400V ..etc... Dans tous les cas la sortie du variateur est en triphasé.

Remarque : Le principe qui régit le fonctionnement des variateurs de vitesse pour moteurs triphasés n'est pas utilisable pour la variation de vitesse des moteurs asynchrones monophasés à démarrage par condensateurs.

- Réaliser les câblages de commande et de puissance conformément au schéma électrique de la page précédente.
- Veillez à intégrer les contacts **R1A** et **R1C** dans l'auto-maintien du contacteur **KM1**. Ces contacts permettent au variateur de couper sa propre alimentation par le biais de KM1 en cas de défaut 'grave' (coupure d'une phase, surcharge, blocage moteur...etc...)



**ATTENDRE LE FORMATEUR POUR
METTRE SOUS TENSION !!**

2. CABLAGE DE LA CONSIGNE ANALOGIQUE (OU ALIMENTATION EXTERNE)

Raccordez les deux extrémités d'un potentiomètre aux bornes **10V** et **0V (COM)** du variateur.

Raccordez le point médian du potentiomètre à la borne **AI1** du variateur.

COM = 0V

+10 = alimentation 10V fournie par le variateur

AI1 = entrée consigne analogique pour le variateur. Cette entrée pourrait être raccordée à une alimentation externe, à une sortie automate ou à un capteur (sonde de température, de pression, de débit...etc...)

Si alimentation externe, raccorder le 0V de la source externe au COM du variateur

3. PRESENTATION DE LA FAÇADE DU VARIATEUR ET DES MENUS.

4. RETOUR AUX REGLAGES USINE

Pour remettre le variateur dans son état de réglages-usine, on procède comme suit :
Menu DrC → FCS → InI → valider par appui sur « ENT » pendant 2 secondes.

5. MENU DRC : CONTROLE MOTEUR

Un variateur commande d'autant mieux un moteur qu'il est renseigné sur les caractéristiques électriques de ce dernier. Les lois de commande embarquées dans le variateur seront d'autant mieux optimisées.

Le menu DRC contient les paramètres importants du moteur à renseigner dans le variateur

bFr = fréquence réseau 50Hz ou 60Hz

Uns = tension nominale réseau en général 230V ou 400V

Frs = fréquence moteur plaque signalétique, en général 50Hz ou 60Hz

nCr = courant nominal du moteur (selon son couplage étoile/triangle) en Ampères

nSP = vitesse nominale du moteur en tours par minute

cos = $\cos \phi$ (facteur de puissance du moteur)

tUn = Autoréglage de la commande du moteur : cette commande permet au variateur de faire l'acquisition, automatiquement, de certains paramètres « physiques » du moteur qui ne sont pas renseignés sur la plaque signalétique du moteur.

En affectant « **Yes** » au paramètre « **tUn** » le variateur entraîne le moteur pendant quelques instants puis affiche « **done** ». L'état de l'autoréglage peut être consulté grâce au paramètre « **tUs** » du menu courant.

6. MENU SET : REGLAGES

Le menu « **SET** » regroupe les paramètres fondamentaux et essentiels à la variation de vitesse que sont :

ACC : temps de la rampe d'accélération en secondes

DEC : temps de la rampe de décélération en secondes

LSP : la plus petite vitesse autorisée

HSP : la plus grande vitesse autorisée

ITH : le courant thermique correspondant au courant nominal du moteur au-delà duquel la protection thermique, intégrée au variateur, entre en fonction et arrête le moteur.

Travail à réaliser

- a- Le variateur étant dans l'état « **rdy** », réglez le potentiomètre sur sa valeur maximale (10V), fixez **ACC à 3sec** puis donnez l'ordre de marche (par Li1 par exemple).
Estimez le temps que met le moteur pour passer de la vitesse nulle à la vitesse max.
Réitérez l'expérience avec **ACC = 10sec**, puis **ACC à 0.1sec**.

Les temps d'accélération programmés et constatés sont-ils égaux ?

Commentaire :

- b- Le variateur étant dans l'état « **rdy** », réglez le potentiomètre sur sa valeur maximale (10V), fixez **DEC à 3sec** puis donnez l'ordre de marche (par Li1 par exemple). Après que le moteur ait atteint sa vitesse maximale (50Hz), ordonnez l'arrêt en actionnant LI1.

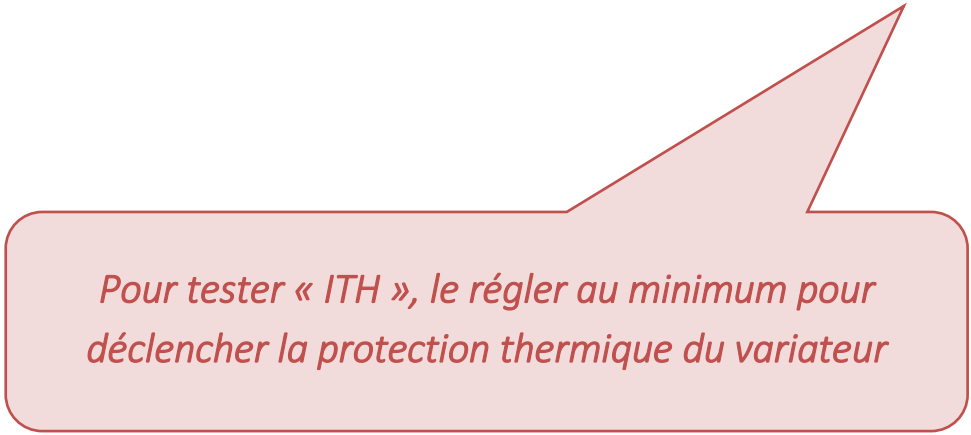
Estimez le temps que met le moteur pour passer de la vitesse max à la vitesse nulle.

Réitérez l'expérience avec **DEC = 10sec**, puis **DEC à 0.1sec**.

Les temps de décélération programmés et constatés sont-ils égaux ?

Commentaire :

- c- Fixez la valeur de **LSP** à une valeur quelconque comprise entre 0Hz et 50Hz. En actionnant l'ordre de marche (LI1), constatez que le moteur ne peut tourner à une vitesse en deçà de la valeur affectée à **LSP**.
- d- Fixez la valeur de **HSP** à une valeur quelconque comprise entre 0Hz et 50Hz. En actionnant l'ordre de marche (LI1), constatez que le moteur ne peut tourner à une vitesse au-delà de la valeur affectée à **HSP**.
- a- Affectez à **ITH** la plus petite valeur possible et mettez le variateur en marche. Selon le calibre du moteur, le variateur se mettra plus ou moins vite en défaut lorsque le courant absorbé par le moteur excédera la valeur programmée dans **ITH**.



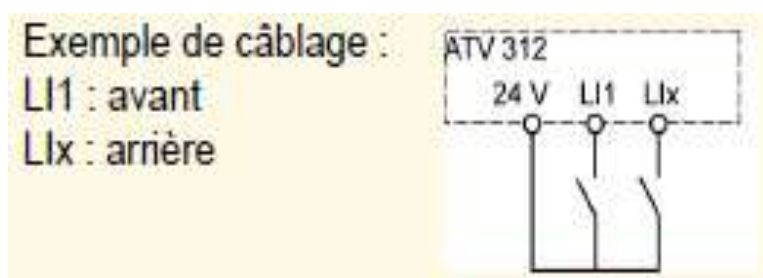
Pour tester « ITH », le régler au minimum pour déclencher la protection thermique du variateur

7. MENU I-O : ENTREES/SORTIES – MARCHE AVANT/ARRIERE

Le variateur peut recevoir l'ordre de marche selon TROIS configurations physiques :
Par les boutons en façade du variateur (**LOC**), par des interrupteurs (ON/OFF) ou
par des boutons poussoirs (impulsion).

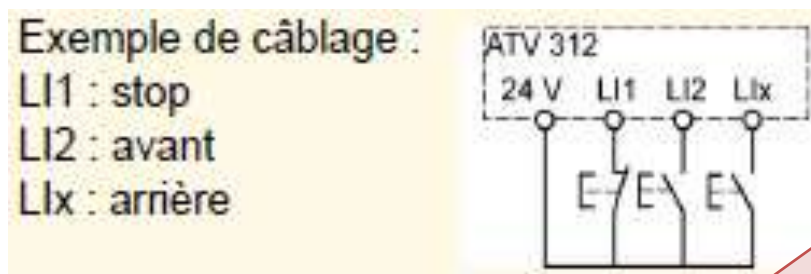
Dans le menu **I/O**, la commande **tCC** permet d'opérer ce choix de mode de commande.

→ **tCC = 2C** => commande par interrupteurs ou
Commande 2 fils.



Le changement de ce paramètre nécessite un appui prolongé de 2 sec sur (ENT).

→ **tCC = 3C** => commande par impulsion ou Commande 3 fils (boutons poussoirs).



'LOC' : disponible selon le modèle du variateur Altivar

→ Commande locale (**LOC**) = gestion des ordres de marche/arrêt avec les boutons en façade du variateur

Commande rrS : par défaut le variateur est programmé avec **tCC = 2C**, auquel cas **LI1** commande la marche avant et **LI2** commande la marche arrière.

En revanche, si **tCC = 3C**, alors le bouton poussoir **LI1** commande l'arrêt du variateur, **LI2** la marche avant et **Llx** la marche arrière avec **Llx = LI3** ou **LI4** ou **LI5** ou **LI6**.

Le choix du **Llx** pour effectuer la marche arrière se fait dans le paramètre **rrS** du menu I/O.

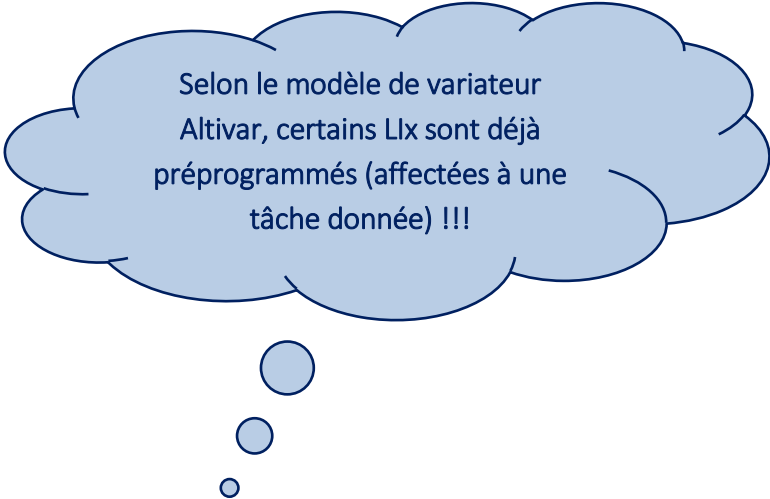
Si rrS = nO

La marche arrière reste possible avec une tension de consigne négative sur l'entrée AI2. Gare aux erreurs de câblage

Travail à réaliser

Assurez-vous de la configuration suivante : **LI1** = marche avant **LI2** = marche arrière

- a- Inscrivez **LI3** dans **rrS** puis actionnez **LI3** pour mettre le variateur en marche arrière. Que constatez-vous en agissant sur le potentiomètre de consigne ?
- b- Inscrivez **LI4** dans **rrS** puis actionnez **LI4** pour mettre le variateur en marche arrière. Que constatez-vous en agissant sur le potentiomètre de consigne ?
- c- Inscrivez **LI5** dans **rrS** puis actionnez **LI5** pour mettre le variateur en marche arrière. Que constatez-vous en agissant sur le potentiomètre de consigne ?



Selon le modèle de variateur
Altivar, certains Llx sont déjà
préprogrammés (affectées à une
tâche donnée) !!!

C'est l'objet du TP suivant.....

8. VITESSES PRESELECTIONNEES

Au lieu de donner la consigne de vitesse par le potentiomètre, il est possible de le faire grâce à une combinaison des entrées LI3, LI4, LI5 et LI6.

Assurez-vous de la configuration suivante : **LI1** = marche avant **LI2** = marche arrière

2, 4, 8, ou 16 vitesses peuvent être présélectionnées, nécessitant respectivement 1, 2, 3 ou 4 entrées logiques.

L'ordre des affectations à respecter est le suivant : PS2, puis PS4 puis PS8, puis PS16.

Tableau de combinaison des entrées de vitesses présélectionnées

16 vitesses LI (PS16)	8 vitesses LI (PS8)	4 vitesses LI (PS4)	2 vitesses LI (PS2)	Consigne vitesse
0	0	0	0	Consigne (1)
0	0	0	1	SP2
0	0	1	0	SP3
0	0	1	1	SP4
0	1	0	0	SP5
0	1	0	1	SP6
0	1	1	0	SP7
0	1	1	1	SP8
1	0	0	0	SP9
1	0	0	1	SP10
1	0	1	0	SP11
1	0	1	1	SP12
1	1	0	0	SP13
1	1	0	1	SP14
1	1	1	0	SP15
1	1	1	1	SP16

Avec 2 entrées on $2^2 = 4$ vitesses. Avec 3 entrées on $2^3 = 8$ vitesses et avec 4 entrées on $2^4 = 16$ vitesses

Travail à réaliser

Allez dans le menu **Fun** => **PSS** puis réalisez les affectations suivantes dans les sous menus subséquents de **PSS** :

PS2 <= LI3 **PS4** <= LI4 **PS8** <= LI5 **PS16** <= LI6

Ensuite, affectez les vitesses comme suit :

Les paramètres **SP2**, **SP3**.....**SP16** apparaissent à la suite de **PS16** précédemment programmé.

Sp2 = 5 Hz	Sp3 = 10 Hz	Sp4 = 15 Hz	Sp5 = 20 Hz	Sp6 = 25 Hz	Sp7 = 30 Hz	Sp8 = 0 Hz	Sp9 = 35Hz
Sp10 =40 Hz	Sp11 = 50Hz	Sp12 =12Hz	Sp13 =35Hz	Sp14 =3 Hz	Sp15 =45 Hz	Sp16 =8 Hz	

Pour désaffecter une des entrées **Lix**, par exemple **LI6**, il suffit d'aller dans :
FUN => PSS => PS16 et d'y remplacer **LI6** par **NO**.

9. AFFICHAGE DE VITESSE EN Hz OU EN TOURS/MIN

On peut afficher la vitesse du moteur en Hz (tours/seconde), en tours/min ou dans l'unité choisie par l'utilisateur et ce grâce à un coefficient multiplicateur **SdS**.

Menu **Set- → SdS → 1** (afficher la vitesse en Hz)

Menu **Set- → SdS → 30**

- afficher la vitesse en tours/min 50Hz => 50x30 = **1500** tours/min

Menu **Set- → SdS → 60**

- afficher la vitesse en tours/min 50Hz => 50x60 = **3000** tours/min

10. CABLAGE FINS DE COURSE

*Attention : fonctions accessibles
si
Menu Ctrl- → LAC = L2*

Menu **Fun → Ist → LAF → LI5** (fin de course avant)

Menu **Fun → Ist → LAr → LI6** (fin de course arrière)

Si LI5 et LI6 encore utilisées (par exemple en vitesses présélectionnées), il faut les

désactiver dans le menu **Fun → PSS → PS8 <= nO** et **PS16<= nO**

NB : on ne peut affecter deux fonctions à une même entrée !!

11. CABLAGE RELAIS R2A / R2C

Utilisez les contacts R2A et R2C pour alimenter un voyant (ou un contacteur) suite à un événement (Courant thermique atteint, grande vitesse atteinte...)

12. VISUALISATION ETATS DES ENTREES

Outil de diagnostic très pratique

Menu Sup- → LIA- → LI5 : pour sonder les états des différentes entrées LI1...à LI6

13. CONFIGURATION DE LA SORTIE ANALOGIQUE (MENU I/O)

Les sorties analogiques **AOV** et **AOC** servent à convertir (vitesse moteur, courant Moteur couple moteur...etc...) en un signal analogique **0-10V**, **4-20mA** pour réaliser un asservissement ou à des fins de contrôle.

Programmez **AOIt** sur **IOU** (sortie 0 – 10V) et **d0** sur **OFR**, munissez-vous d'un Voltmètre configuré en DC et branchez le sur les bornes **AOV** et **COM** du variateur. Constatez que la tension mesurée varie en fonction de la vitesse.

14. CONFIGURATION DE LA SORTIE ANALOGIQUE (MENU CTL)

Le variateur reçoit sa consigne de vitesse :

- Les entrées logiques LI3 à L6 (vitesses présélectionnées)
- L'entrée analogique 0V -> 10V (**Ai1**)
- L'entrée analogique bipolaire 0V-> +/-10V (**Ai2**)
- L'entrée analogique 4-20mA (**Ai3**)
- Eventuellement par le potentiomètre intégré au variateur **AIP**

Menu CTL -> Fr1 = Ai3 pour commander le variateur par une sonde 4-20mA

15. MENU CONSULTATION OU SURVEILLANCE

- Consulter les derniers défauts : menu SUP => LFt : cela donne accès au dernier défaut apparu
- Observer en temps réel les valeurs de certains paramètres importants : courant moteur, puissance moteur ou temps de fonctionnement menu SUP => LCr OPr ULn

16. DIAGNOSTIC ET DEPANNAGE

Quelques codes défauts, leurs causes et actions à entreprendre

Code	Nom	Cause probable	Procédure remède
DC F	[SURINTENSITE]	<ul style="list-style-type: none"> Paramètres des menus [REGLAGES] (SEt-) et [CONTROLE MOTEUR] (drC-) non corrects Inertie ou charge trop forte Blocage mécanique Court-circuit moteur phase/terre Court-circuit impédant 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les paramètres de [REGLAGES] (SEt-) page 32 et [CONTROLE MOTEUR] (drC-) page 41. Vérifier le dimensionnement moteur/variateur/charge. Vérifier l'état de la mécanique.
SC F	[COURT CIRCUIT MOT.]	<ul style="list-style-type: none"> Court-circuit en sortie du variateur Courant de fuite important à la terre en sortie du variateur dans le cas de plusieurs moteurs en parallèle Mise à la terre en sortie du variateur 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les câbles de liaison du variateur au moteur, et l'isolement du moteur. Réduire la fréquence de découpage. Ajouter des inductances en série avec le moteur.
SDF	[SURVITESSE]	<ul style="list-style-type: none"> Instabilité ou Charge entraînant trop forte 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier les paramètres moteur, gain et stabilité. Ajouter une résistance de freinage. Vérifier le dimensionnement moteur / variateur / charge.

Code	Nom	Cause probable	Procédure remède
Cn F	[DEFAULT RESEAU COM.]	<ul style="list-style-type: none"> Défaut de communication détecté sur la carte de communication 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier l'environnement (compatibilité électromagnétique). Vérifier le câblage. Vérifier le time-out. Remplacer la carte option Voir le paramètre [Gest. déf. CANopen] (COL) page 94 pour définir le mode d'arrêt avec un [DEFAULT RESEAU COM.] (CnF)
CO F	[DEFAULT COM. CANopen]	<ul style="list-style-type: none"> Interruption de communication sur bus CANopen 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le bus de communication. Consulter la documentation spécifique.
EP F	[DEFAULT EXTERNE]	<ul style="list-style-type: none"> Selon utilisateur 	<ul style="list-style-type: none"> Selon utilisateur.
IL F	[DEF. LIAISON INTERNE]	<ul style="list-style-type: none"> Interruption de communication entre la carte option et le variateur 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier que la carte option est compatible avec le variateur Remplacer la carte option
LF F	[PERTE 4-20mA]	<ul style="list-style-type: none"> Perte de la consigne 4-20 mA sur l'entrée AI3 	<ul style="list-style-type: none"> Vérifier le raccordement sur l'entrée AI3.
DB F	[FREINAGE EXCESSIF]	<ul style="list-style-type: none"> Freinage trop brutal ou charge entraînant 	<ul style="list-style-type: none"> Augmenter le temps de décélération. Adjoindre une résistance de freinage si nécessaire. Activer la fonction [Adapt. rampe déc.] (brA) page 64 si elle est compatible avec l'application.
DH F	[SURCHAUFFE VAR.]	<ul style="list-style-type: none"> Température variateur trop élevée 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôler la charge moteur, la ventilation variateur et l'environnement. Attendre le refroidissement pour redémarrer.