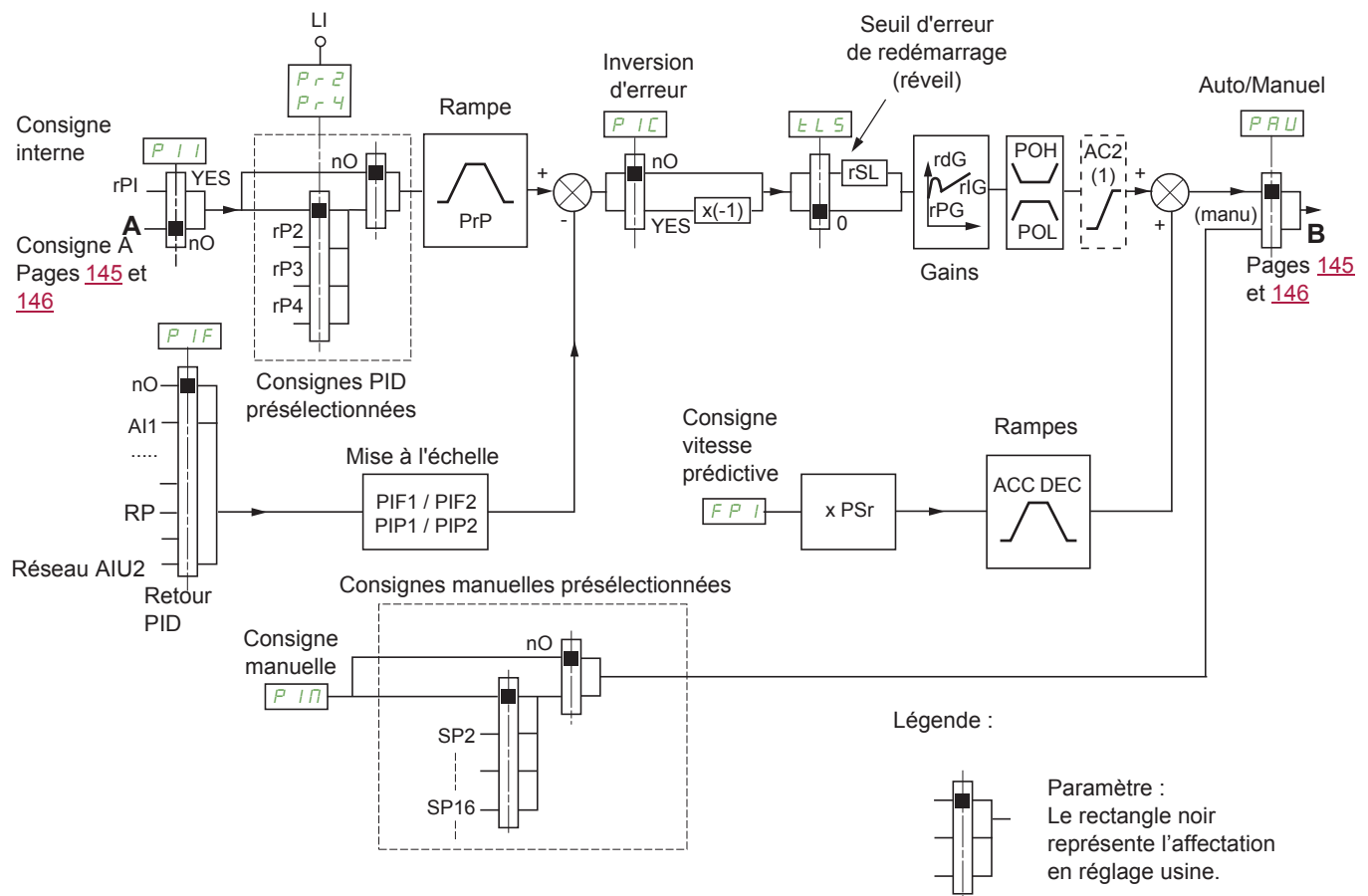


Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > PID-

RÉGULATEUR PID

Schéma de principe

La fonction est activée par l'affectation d'une entrée analogique au retour PID (mesure).



(1) La rampe AC2 est active uniquement au démarrage de la fonction PID et lors des réveils du PID.

Retour PID :

Le retour PID doit être affecté à une des entrées analogiques AI1 à AI3, à l'entrée Pulse input, selon la présence de cartes extension.

Consigne PID :

La consigne PID peut être affectée aux paramètres suivants : Consignes présélectionnées par entrées logiques (*rP2*, *rP3*, *rP4*)

Selon configuration de [Act. réf. interne PID] (*P I I*) page 210 :

Consigne interne (*r P I*) ou

Consigne A ([Canal réf. 1] (*F r I a*) ou [Canal réf. 1B] (*F r I b*), voir page 152).

Tableau de combinaison des consignes PID présélectionnées :

LI (<i>Pr4</i>)	LI (<i>Pr2</i>)	<i>Pr2</i> = nO	Consigne
			rPI ou A
0	0		rPI ou A
0	1		rP2
1	0		rP3
1	1		rP4

Une entrée de consigne vitesse prédictive permet d'initialiser la vitesse au démarrage du process.

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > PID-

Mise à l'échelle du retour et des consignes :

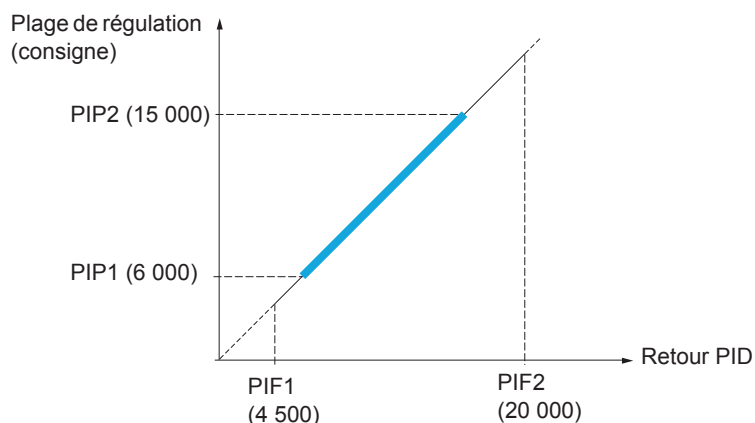
- Les paramètres **[Retour PID mini] (P I F 1)**, **[Retour PID maxi] (P I F 2)** permettent de mettre à l'échelle le retour PID (plage du capteur). **Cette échelle doit IMPÉRATIVEMENT être conservée pour tous les autres paramètres.**
- Les paramètres **[Réf. PID mini] (P I P 1)**, **[Réf. PID maxi] (P I P 2)** permettent de mettre à l'échelle la plage de régulation, c'est-à-dire la consigne. **La plage de régulation doit IMPÉRATIVEMENT être comprise dans la plage du capteur.**

La valeur maximale des paramètres de mise à l'échelle est 32 767. Pour faciliter la mise en service il est conseillé d'utiliser des valeurs les plus proches possibles de ce maxi en restant dans les puissances de 10 par rapport aux valeurs réelles.

Exemple (voir courbe ci-dessous) : régulation du volume contenu dans une cuve, 6 m³ et 15 m³.

- Capteur utilisé 4-20 mA, 4,5 m³ pour 4 mA et 20 m³ pour 20 mA, d'où **P I F 1** = 4 500 et **P I F 2** = 20 000.
- Plage de régulation 6 à 15 m³, d'où **P I P 1** = 6 000 (consigne mini) et **P I P 2** = 15 000 (consigne maxi).
- Exemples de consignes :
 - rP1 (consigne interne) = 9 500
 - rP2 (consigne présélectionnée) = 6 500
 - rP3 (consigne présélectionnée) = 8 000
 - rP4 (consigne présélectionnée) = 11 200

Le menu **[3.4 CONFIG. AFFICHAGE]** permet de personnaliser le nom de l'unité affichée et son format.



Autres paramètres :

- **[Seuil réveil PID] (r 5 L)** : ce paramètre permet de fixer le seuil d'erreur PID au-delà duquel le régulateur PID est réactivé (réveil), après un arrêt provoqué par un dépassement du seuil de temps max en petite vitesse **[Temps petite vitesse] (t L 5)**.
- Inversion du sens de correction **[Inversion corr. PID] (P I C)** : si **[Inversion corr. PID] (P I C)** est réglé sur **[Non] (n D)**, la vitesse du moteur croît quand l'erreur est positive (par exemple : régulation de pression avec compresseur). Si **[Inversion corr. PID] (P I C)** est réglé sur **[Oui] (y E 5)**, la vitesse du moteur décroît quand l'erreur est positive (par exemple : régulation de température par ventilateur de refroidissement).
- Le gain intégral peut être court-circuité par une entrée logique.
- Une alarme sur le retour PID peut être configurée et signalée par une sortie logique.
- Une alarme sur l'erreur PID peut être configurée et signalée par une sortie logique.

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > PID-

Marche manuelle - automatique avec PID

Cette fonction combine le régulateur PID, les vitesses présélectionnées et une consigne manuelle. Selon l'état de l'entrée logique, la consigne de vitesse est donnée par les vitesses présélectionnées ou par une entrée de consigne manuelle par la fonction PID.

Consigne manuelle [Référence manuel] (P I Π) :

- Entrées analogiques AI1 à AI3
- entrée Pulse input

Consigne vitesse prédictive [Affect. réf. vitesse] (F P I) :

- [AI1] (A I 1) : entrée analogique
- [AI2] (A I 2) : entrée analogique
- [AI3] (A I 3) : entrée analogique
- [RP] (P I) : entrée Pulse input
- [HMI] (L C C) : terminal graphique ou terminal déporté
- [Modbus] (M d b) : Modbus intégré
- [CANopen] (C A n) : CANopen® intégré
- [Carte COM.] (n E t) : carte de communication (si insérée)

Mise en service du régulateur PID

1. Configuration en mode PID.

Voir le schéma page [206](#).

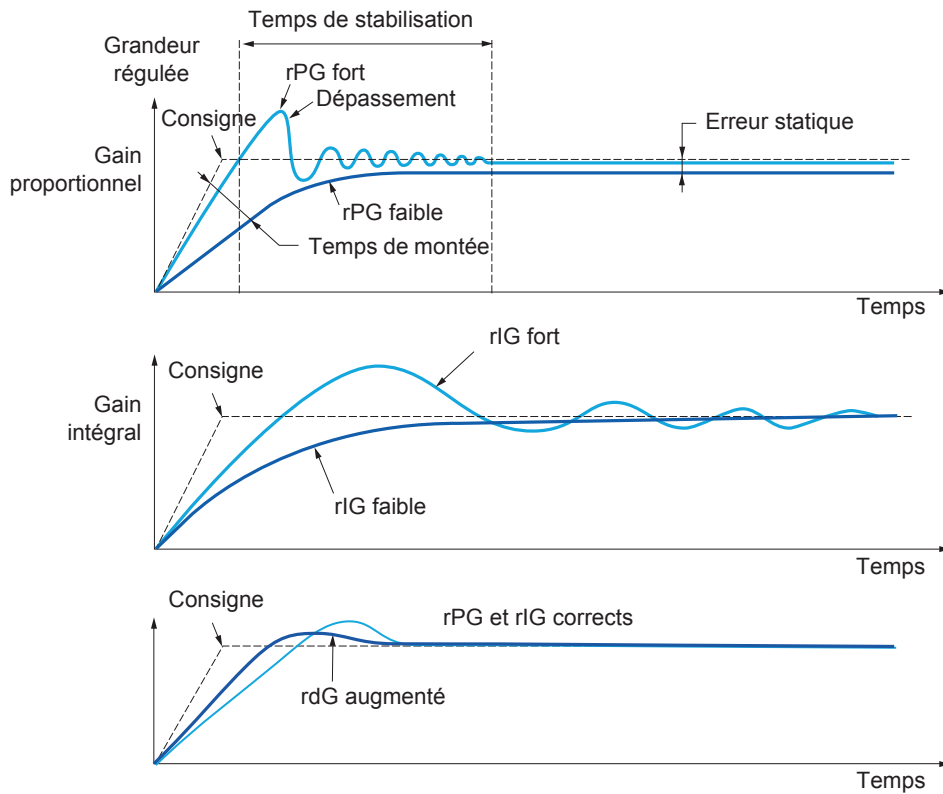
2. Procédez à un essai en réglage usine.

Pour optimiser le variateur, réglez [Gain prop. PID] (r P G) ou [Gain intégral PID] (r I G) progressivement et indépendamment en observant l'effet sur le retour PID par rapport à la consigne.

3. Si les réglages usine sont instables ou la consigne non respectée.

- Procédez à l'essai avec une consigne de vitesse en mode manuel (sans régulateur PID) et en charge pour la plage de vitesse du système :
 - En régime établi, la vitesse doit être stable et conforme à la consigne, le signal de retour PID doit être stable.
 - En régime transitoire, la vitesse doit suivre la rampe et se stabiliser rapidement, le retour PID doit suivre la vitesse. Si ce n'est pas le cas, reportez-vous aux réglages du variateur et/ou signal capteur et câblage.
- Mettez-vous en mode PID.
- Réglez [Adapt. rampe déc.] (b r R) sur [Non] (n D) (pas d'auto-adaptation de rampe).
- Réglez [Rampe PID] (P r P) au minimum autorisé par la mécanique et sans déclencher un [Freinage excessif] (D b F).
- Réglez le gain intégral [Gain intégral PID] (r I G) au minimum.
- Laissez le gain dérivé [Gain dérivé PID] (r d G) à 0.
- Observez le retour PID et la consigne.
- Procédez à une série de marche-arrêt ou de variations rapides de charge ou de consigne.
- Réglez le gain proportionnel [Gain prop. PID] (r P G) de façon à trouver le meilleur compromis entre temps de réponse et stabilité dans les phases transitoires (dépassement faible et 1 à 2 oscillations avant stabilité).
- Si la consigne n'est pas respectée en régime établi, augmentez progressivement le gain intégral [Gain intégral PID] (r I G), réduisez le gain proportionnel [Gain prop. PID] (r P G) si instabilité (pompage), trouvez le compromis entre temps de réponse et précision statique (voir diagramme).
- En dernier lieu, le gain dérivé peut permettre de diminuer le dépassement et d'améliorer le temps de réponse, avec en contrepartie un compromis de stabilité plus délicat à obtenir, car dépendant des 3 gains.
- Procédez à des essais en production sur toute la plage de consigne.

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > PID-



La fréquence des oscillations est dépendante de la cinématique du système.

Paramètre	Temps de montée	Dépassement	Temps de stabilisation	Erreur statique
rPG ↗	↘ ↘	↗	=	↘
rIG ↗	↘	↗ ↗	↗	↘ ↘
rdG ↗	=	↘	↘	=

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI -> CONF > FULL > FUN- > PRI-

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
F U n -	[FONCTIONS D'APPLI.] (suite)		
P I d -	[REGULATEUR PID] Remarque : Cette fonction ne peut pas être utilisée avec toutes les fonctions. Suivez les instructions page 161 .		
P I F n D A I 1 A I 2 A I 3 P I A I U 1 A I U 2 O A 0 1 ... O A 1 0	[Affect. retour PID] [Non] (n D) : non affecté [AI1] (A I 1) : entrée analogique A1 [AI2] (A I 2) : entrée analogique A2 [AI3] (A I 3) : entrée analogique A3 [RP] (P I) : entrée Pulse input [AI virtuelle 1] (A I U 1) : entrée analogique virtuelle 1 par bus de communication [AI virtuelle 2] (A I U 2) : entrée analogique virtuelle 2 par bus de communication [OA01] (O A 0 1) : blocs fonctions : sortie analogique 01 ... [OA10] (O A 1 0) : blocs fonctions : sortie analogique 10		[Non] (n D)
A I C 2 ★ n D M o d b C A n n E t	[Canal AI2 réseau] Paramètre accessible si [Affect. retour PID] (P I F) est réglé sur [AI virtuelle 2] (A I U 2). Ce paramètre est aussi accessible dans le menu [ENTREES / SORTIES] (I - D -). [Non] (n D) : non affecté [Modbus] (M o d b) : Modbus intégré [CANopen] (C A n) : CANopen® intégré [Carte COM.] (n E t) : carte de communication (si insérée)		[Non] (n D)
P I F 1 ★ ↻ (1)	[Retour PID mini] Valeur pour retour mini.	0 à [Retour PID maxi] (P I F 2) (2)	100
P I F 2 ★ ↻ (1)	[Retour PID maxi] Valeur pour retour maxi.	[Retour PID mini] (P I F 1) à 32 767 (2)	1 000
P I P 1 ★ ↻ (1)	[Réf. PID mini] Valeur mini du process.	[Retour PID mini] (P I F 1) à [Réf. PID maxi] (P I P 2) (2)	150
P I P 2 ★ ↻ (1)	[Réf. PID maxi] Valeur maxi du process.	[Réf. PID mini] (P I P 1) à [Retour PID maxi] (P I F 2) (2)	900
P I I ★ n D Y E 5	[Act. réf. interne PID] Consigne du régulateur PID interne. [Non] (n D) : la consigne du régulateur PID est donnée par [Canal réf. 1] (F r 1) ou [Canal réf. 1B] (F r 1 b) avec éventuellement les fonctions de sommation/soustraction /multiplication (voir schéma page 206). [Oui] (Y E 5) : la consigne du régulateur PID est interne, par le paramètre [Réf. interne PID] (r P I).		[Non] (n D)

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
<i>r P I</i> ★ ↻	[Réf. interne PID] Consigne du régulateur PID interne. Ce paramètre est également accessible dans le menu [1.2 SURVEILLANCE] (<i>Π D n -</i>).	[Réf. PID mini] (<i>P I P 1</i>) à [Réf. PID maxi] (<i>P I P 2</i>)	150
<i>r P G</i> ★ ↻	[Gain prop. PID] Gain proportionnel.	0,01 à 100	1
<i>r I G</i> ★ ↻	[Gain intégral PID] Gain intégral.	0,01 à 100	1
<i>r d G</i> ★ ↻	[Gain dérivé PID] Gain dérivé.	0,00 à 100	0
<i>P r P</i> ★ ↻ (1)	[Rampe PID] Rampe accélération/décélération du PID, définie pour aller de [Réf. PID mini] (<i>P I P 1</i>) à [Réf. PID maxi] (<i>P I P 2</i>) et inversement.	0 à 99,9 s	0 s
<i>P I C</i> ★ <i>n D</i> <i>Y E S</i>	[Inversion corr. PID] Inversion du sens de correction [Inversion corr. PID] (<i>P I C</i>) : Si [Inversion corr. PID] (<i>P I C</i>) est réglé sur [Non] (<i>n D</i>), la vitesse du moteur croît quand l'erreur est positive (par exemple : régulation de pression avec compresseur). Si [Inversion corr. PID] (<i>P I C</i>) est réglé sur [Oui] (<i>Y E S</i>), la vitesse du moteur décroît quand l'erreur est positive (par exemple : régulation de température par ventilateur de refroidissement). [Non] (<i>n D</i>) : Non [Oui] (<i>Y E S</i>) : oui		[Non] (<i>n D</i>)
<i>P D L</i> ★ ↻ (1)	[Sortie PID mini] Valeur minimale de la sortie du régulateur, en Hz.	-599 à 599 Hz	0 Hz
<i>P D H</i> ★ ↻ (1)	[Sortie PID maxi] Valeur maximale de la sortie du régulateur, en Hz.	0 à 599 Hz	60 Hz
<i>P R L</i> ★ ↻ (1)	[Alarme retour mini] Seuil de surveillance mini du retour du régulateur.	[Retour PID mini] (<i>P I F 1</i>) à [Retour PID maxi] (<i>P I F 2</i>) (2)	100
<i>P R H</i> ★ ↻ (1)	[Alarme retour maxi] Seuil de surveillance maxi du retour du régulateur.	[Retour PID mini] (<i>P I F 1</i>) à [Retour PID maxi] (<i>P I F 2</i>) (2)	1 000

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > TOL-

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
PEr ★ (1)	[Alarme erreur PID] Seuil de surveillance de l'erreur du régulateur.	0 à 65 535 (2)	100
PIS ★ nD L I I . . .	[RAZ intégral PID] À l'état 0 de l'entrée ou du bit affecté, la fonction est inactive (l'intégral du PID est validé). À l'état 1 de l'entrée ou du bit affecté, la fonction est active (l'intégral du PID est inhibé). No] (nD) : non affecté [LI1] (L I I) : entrée logique LI1 [...] (. . .) : voir conditions d'affectation page 151		[Non] (nD)
FPI ★ nD A I I A I 2 A I 3 L C C M d b C A n n E t P I A I U I O A O I . . . O A I O	[Affect. réf. vitesse] Entrée vitesse prédictive du régulateur PID. [Non] (nD) : non affecté [AI1] (A I I) : entrée analogique A1 [AI2] (A I 2) : entrée analogique A2 [AI3] (A I 3) : entrée analogique A3 [HMI] (L C C) : terminal graphique ou terminal déporté [Modbus] (M d b) : Modbus intégré [CANopen] (C A n) : CANopen® intégré [Carte COM.] (n E t) : carte d'option de communication [RP] (P I) : entrée Pulse input [AI virtuelle 1] (A I U I) : entrée analogique virtuelle 1 avec le bouton de navigation [OA01] (O A O I) : blocs fonctions : sortie analogique 01 ... [OA10] (O A I O) : blocs fonctions : sortie analogique 10		[Non] (nD)
PSr ★ (1)	[% Réf. Vitesse] Coefficient multiplicateur de l'entrée vitesse prédictive. Paramètre inaccessible si [Affect. réf. vitesse] (F P I) est réglé sur [Non] (nD) .	1 à 100 %	100 %
PAU ★ nD L I I . . .	[Affect. auto/manu] À l'état 0 de l'entrée ou du bit affecté, le PID est actif. À l'état 1 de l'entrée ou du bit affecté, la marche manuelle est active. [Non] (nD) : non affecté [LI1] (L I I) : entrée logique LI1 [...] (. . .) : voir conditions d'affectation page 151		[Non] (nD)
AC2 ★ (1)	[Accélération 2] Temps pour accélérer de 0 au paramètre [Fréq. nom. mot.] (F r 5) . Pour la répétitivité des rampes, la valeur de ce paramètre doit être réglée selon la possibilité de l'application. La rampe AC2 est active uniquement au démarrage de la fonction PID et lors des réveils du PID.	0,00 à 6 000 s (3)	5 s

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > TOL-

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
P I 7 ★	[Référence manuel] Entrée vitesse manuelle. Paramètre accessible si [Affect. auto/manu] (P A U) est différent de [Non] (n 0) . Les vitesses présélectionnées sont actives sur la consigne manuelle si elles sont configurées.		[Non] (n 0)
n 0 A 1 1 A 1 2 A 1 3 P 1 A I U 1 O A 0 1 ... O A 1 0	[Non] (n 0) : non affecté [A1] (A 1 1) : entrée analogique A1 [A2] (A 1 2) : entrée analogique A2 [A3] (A 1 3) : entrée analogique A3 [RP] (P 1) : entrée Pulse input [AI virtuelle 1] (A I U 1) : entrée analogique virtuelle 1 avec le bouton de navigation [OA01] (O A 0 1) : blocs fonctions : sortie analogique 01 ... [OA10] (O A 1 0) : blocs fonctions : sortie analogique 10		
L L 5 (1)	[Temps petite vit.] Temps maxi de fonctionnement en [Petite vitesse] (L 5 P) (voir [Petite vitesse] (L 5 P) page 85). Suite à un fonctionnement à [Petite vitesse] (L 5 P) pendant le temps défini, l'arrêt du moteur est demandé automatiquement. Le moteur redémarre si la consigne est supérieure à [Petite vitesse] (L 5 P) et si un ordre de marche est toujours présent. Remarque : Attention, la valeur 0 correspond à un temps non limité. Si [Temps petite vit.] (L L 5) est différent de 0, [Type d'arrêt] (S E E) page 171 est forcé à [arrêt rampe] (r 7 P) (uniquement si l'arrêt sur rampe est configurable).	0 à 999,9 s	0 s
r 5 L ★ ⌚ 2 s	[Seuil réveil PID] <div style="background-color: black; color: white; text-align: center; padding: 5px;">⚠ DANGER</div> FONCTIONNEMENT INATTENDU DE L'APPAREIL Assurez-vous que les redémarrages inattendus seront sans danger. Le non-respect de ces instructions entraînera la mort ou des blessures graves.	0,0 à 100,0	0
	Dans le cas où les fonctions PID et Temps de fonctionnement en petite vitesse [Temps petite vit.] (L L 5) sont configurées en même temps, il se peut que le régulateur PID cherche à se régler à une vitesse inférieure à [Petite vitesse] (L 5 P) . Il en résulte un fonctionnement insatisfaisant qui consiste à démarrer, à tourner à petite vitesse, puis à s'arrêter et ainsi de suite... Le paramètre [Seuil réveil PID] (r 5 L) (seuil d'erreur de redémarrage) permet de régler un seuil d'erreur PID minimal pour redémarrer après un arrêt sur [Petite vitesse] (L 5 P) prolongé. [Seuil réveil PID] (r 5 L) est un pourcentage de l'erreur PID (la valeur dépend de [Retour PID mini] (P I F 1) et [Retour PID maxi] (P I F 2) , voir [Retour PID mini] (P I F 1) page 210). La fonction est inactive si [Temps petite vit.] (L L 5) = 0 ou si [Seuil réveil PID] (r 5 L) = 0.		

(1) Ce paramètre est également accessible dans le menu **[REGLAGES] (S E E -)**.

(2) En l'absence de terminal graphique, sur l'affichage à 4 chiffres, les valeurs supérieures à 9 999 s'affichent avec un point après le chiffre des milliers. Ex : 15.65 pour 15 650.

(3) Plage 0,01 à 99,99 s, 0,1 à 999,9 s ou 1 à 6 000 s selon le paramètre **[Incrément rampe] (I n r)** page 168.



★ Ces paramètres apparaissent uniquement si la fonction correspondante a été sélectionnée dans un autre menu. Lorsqu'il est également possible d'accéder et de régler les paramètres dans le menu de configuration pour la fonction correspondante, leur description est détaillée dans ces menus, sur les pages indiquées, afin d'aider à la programmation.

(1) Ce paramètre peut être modifié en cours de fonctionnement ou à l'arrêt.

⌚ 2 s Pour modifier l'affectation de ce paramètre, appuyez pendant 2 secondes sur la touche ENT.

Il est possible d'accéder aux paramètres décrits sur cette page via les menus suivants : DRI- > CONF > FULL > FUN- > CLI-

CONSIGNES PID PRÉSÉLECTIONNÉES

Code	Nom/Description	Plage de réglages	Réglage usine
F U n -	[FONCTIONS D'APPLI.] (suite)		
P r 1 -	[REFERENCES PID PRESEL] Fonction accessible si [Affect. retour PID] (P I F) page 210 est affecté.		
P r 2	[Réf. présél. PID 2] À l'état 0 de l'entrée ou du bit affecté, la fonction est inactive. À l'état 1 de l'entrée ou du bit affecté, la fonction est active. [Non] (n D) [LI1] (L I I) : entrée logique LI1 [...] (. . .) : voir conditions d'affectation page 151		[Non] (n D)
P r 4	[Réf. présél. PID 4] Vérifiez que [Réf. présél. PID 2] (P r 2) a été affecté avant d'affecter cette fonction. Identique au paramètre [Réf. présél. PID 2] (P r 2) . À l'état 0 de l'entrée ou du bit affecté, la fonction est inactive. À l'état 1 de l'entrée ou du bit affecté, la fonction est active.		[Non] (n D)
r P 2 ★  (1)	[Réf. présél. PID 2] Paramètre accessible si [Réf. présél. PID 2] (P r 2) est affecté.	[Réf. PID mini] (P I P 1) à [Réf. PID maxi] (P I P 2) (2)	300
r P 3 ★  (1)	[Réf. présél. PID 3] Paramètre accessible si [Réf. présél. PID 3] (P r 3) est affecté.	[Réf. PID mini] (P I P 1) à [Réf. PID maxi] (P I P 2) (2)	600
r P 4 ★  (1)	[Réf. présél. PID 4] Paramètre accessible si [Réf. présél. PID 4] (P r 4) est affecté.	[Réf. PID mini] (P I P 1) à [Réf. PID maxi] (P I P 2) (2)	900

(1) Ce paramètre est également accessible dans le menu **[REGLAGES] (S E L -)**.

(2) En l'absence de terminal graphique, sur l'affichage à 4 chiffres, les valeurs supérieures à 9 999 s'affichent avec un point après le chiffre des milliers. Ex : 15.65 pour 15 650.

★ Ces paramètres apparaissent uniquement si la fonction correspondante a été sélectionnée dans un autre menu. Lorsqu'il est également possible d'accéder et de régler les paramètres dans le menu de configuration pour la fonction correspondante, leur description est détaillée dans ces menus, sur les pages indiquées, afin d'aider à la programmation.

 Ce paramètre peut être modifié en cours de fonctionnement ou à l'arrêt.