

Régulateur de température

¹/₁₆ DIN - 48 x 48



ASCON spa
Certification
ISO 9001

Modèle M3

Manuel d'utilisation • M.I.U.M3 -4/03.01 • Cod. J30-478-1AM3 FE



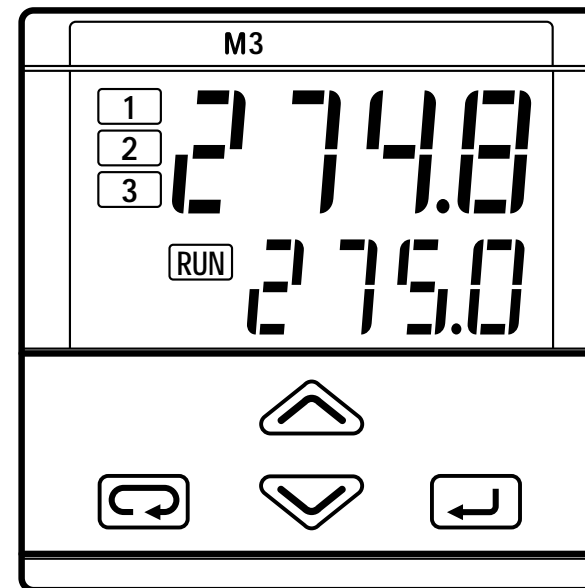
ASCON FRANCE
2 bis, Rue Paul Henri Spaak
ST. THIBAULT DES VIGNES
F-77462 LAGNY SUR MARNE Cedex
Tél. +33 (0) 1 64 30 62 62
Fax +33 (0) 1 64 30 84 98
<http://www.ascon.it>
e-mail: ascon.france@wanadoo.fr



Régulateur de température

$1/16$ DIN - 48 x 48

Modèle M3





**INDICATIONS
SUR LA SECURITE
ELECTRIQUE ET SUR
LA COMPATIBILITE
ELECTROMAGNETIQUE**

Lire attentivement ces instructions avant de passer à l'installation de cet instrument.

Instrument de classe II pour montage sur tableau.

Ce régulateur a été conçu en conformité avec les normes suivantes:
Norme sur la BT en accord avec la directive 72/23/EEC modifiée par la directive 93/68/EEC pour l'application de la norme générale sur la sécurité électrique EN61010-1 : 93 + A2:95

Norme sur la compatibilité électromagnétique en accord avec la directive 89/336/EEC modifiée par la directive 92/31/EEC, 93/68/EEC, 98/13/EEC pour l'application:


- de la norme générale sur les émissions:
 - EN61000-6-3 : 2001 pour environnements résidentiels
 - EN61000-6-4 : 2001 pour systèmes et appareils industriels.
- de la norme générale sur l'immunité
 - EN61000-6-2 : 2001 pour systèmes et appareils industriels.

Nous rappelons que la conformité aux normes de sécurité électrique de l'équipement final est de la responsabilité de l'installateur.

Ce régulateur, ou l'un de ses sous ensemble, ne peut être réparé par l'utilisateur. Les réparations doivent être effectuées par des personnes spécialement formées et qualifiées.

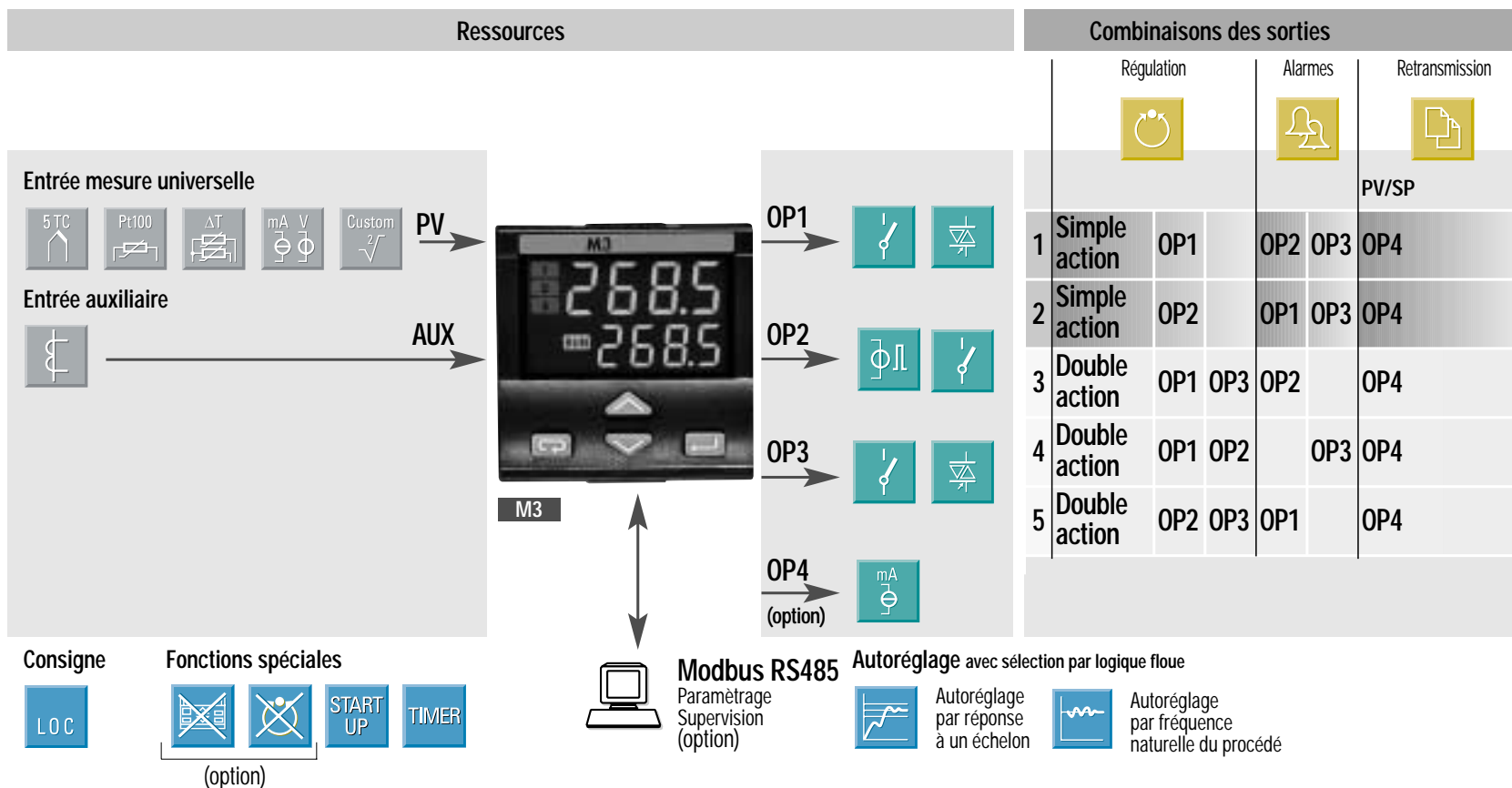
Pour ce faire, le fabricant met à disposition de ses clients un service d'assistance technique et de réparation.

Pour plus d'information, contacter l'agence la plus proche.

Toutes les indications et/ou mise en garde concernant la sécurité électrique et la compatibilité électromagnétique sont mises en évidence par le signe  situé à coté du message.

SOMMAIRE

1	INSTALLATION	Page	4
2	CONNEXIONS ÉLECTRIQUES	Page	8
3	IDENTIFICATION DU MODELE	Page	16
4	UTILISATION	Page	20
5	AUTOREGLAGE	Page	38
6	FONCTIONS SPÉCIALES	Page	39
7	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	Page	44



1 ■ INSTALLATION

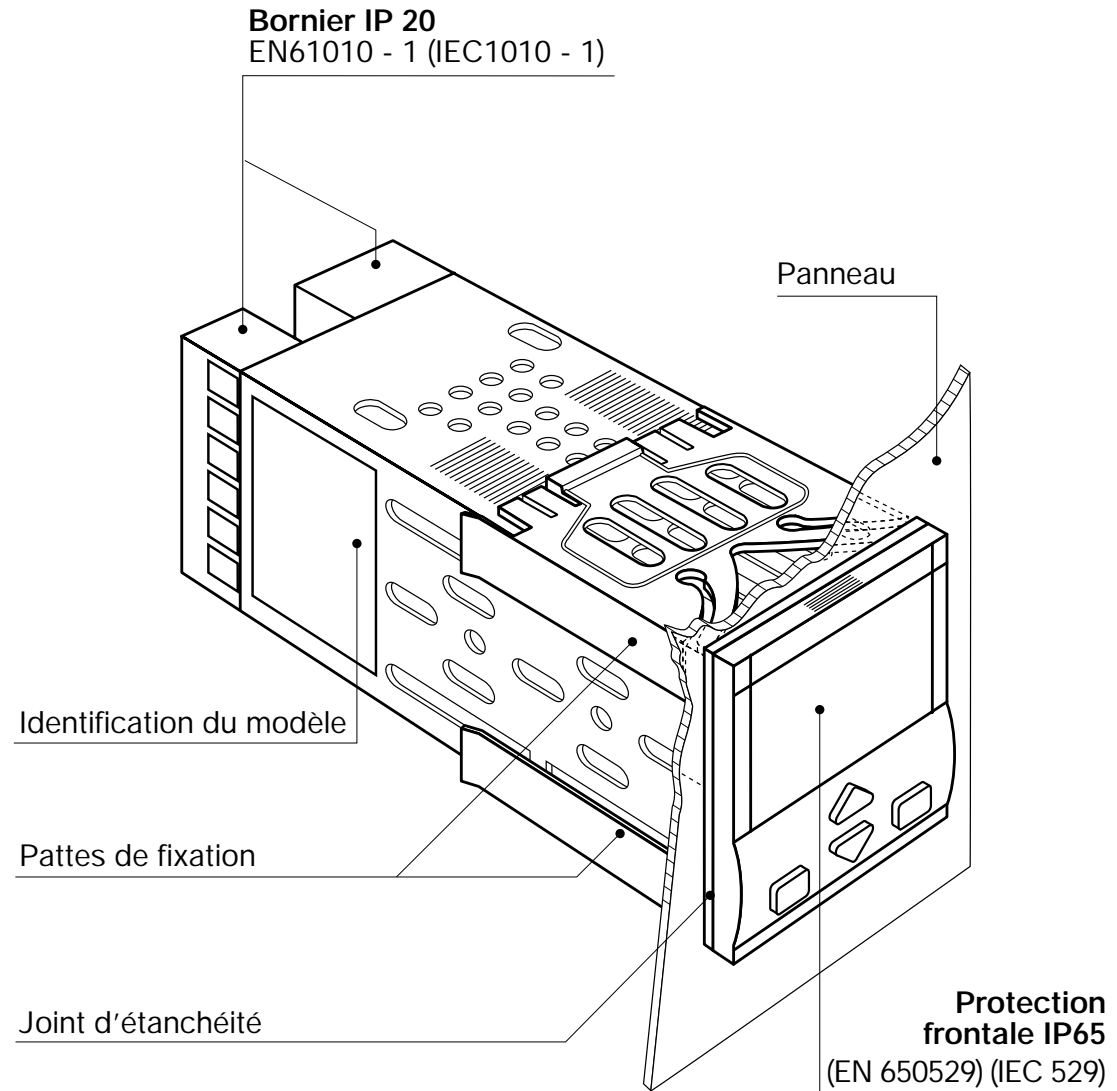
L'installation doit être effectuée **uniquement** par du personnel qualifié.

Avant de commencer l'installation, lire toutes les instructions contenues dans ce manuel, avec une attention particulière à celles qui sont signalées par le symbole **⚠CE**, relatives aux directives de la CE en matière de sécurité électrique et de compatibilité électromagnétique.

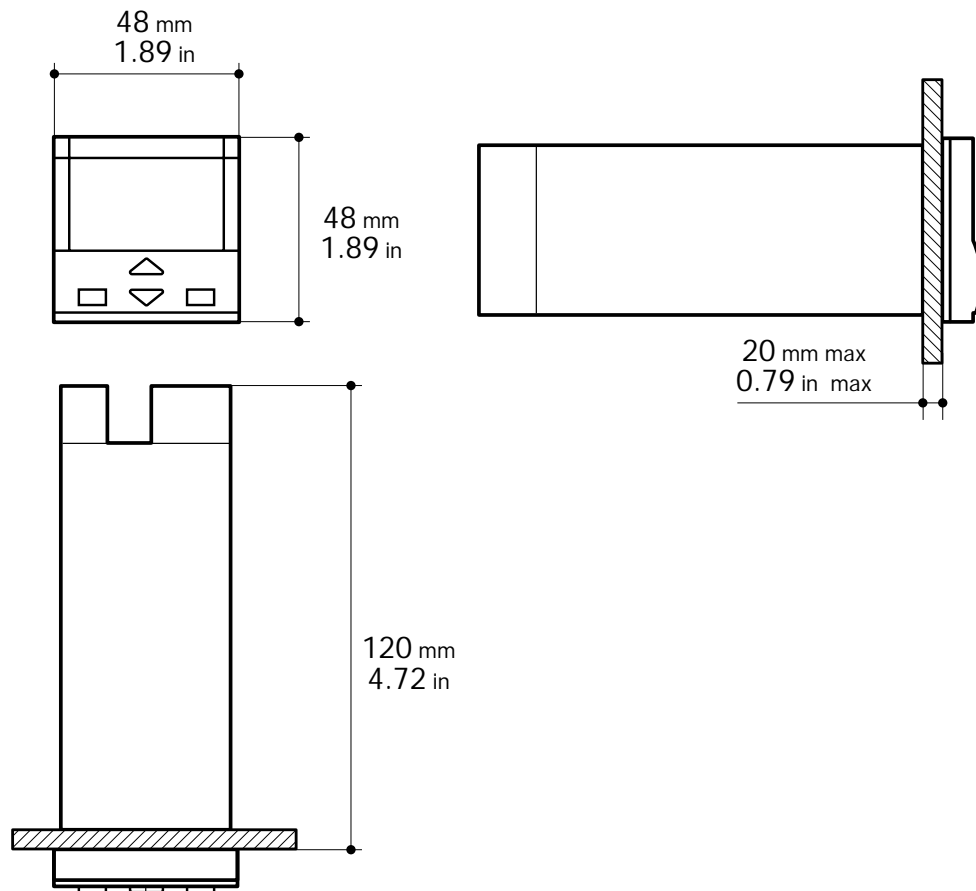


Pour éviter les contacts accidentels avec les parties sous tension, ce régulateur doit être installé dans un boîtier ou en panneau.

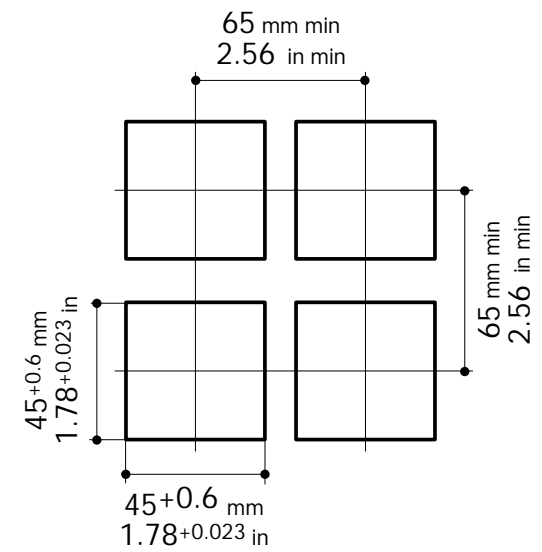
1.1 DESCRIPTION GENERALE



1.2 DIMENSIONS





1.3 DECOUPE DU PANNEAU



1.4 CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT







Conditions standards

	Altitude jusqu'à 2000 m
	Température 0...50°C
%Rh	Humidité 5...95 %Rh sans condensation

Conditions particulières

Conseils

	Altitude > 2000 m	Utiliser le modèle 24V~
	Température >50°C	Ventiler
%Rh	Humidité > 95 %Rh	Réchauffer
	Poussières conductrices	Filterer

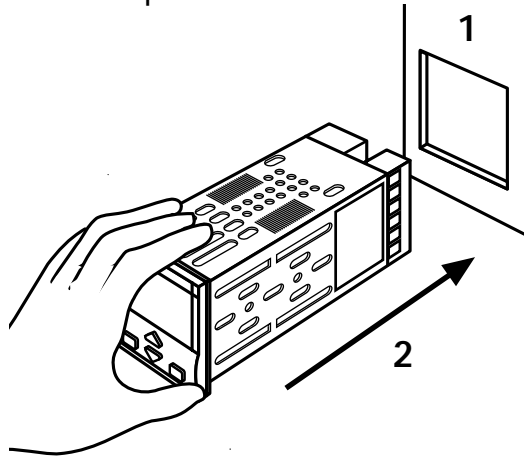
Conditions à éviter 

	Gaz corrosifs
	Atmosphère explosive

1.5 MONTAGE EN TABLEAU [1]

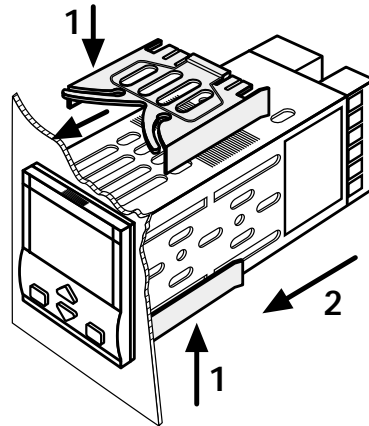
1.5.1 INSERTION DANS LE TABLEAU

- 1 Préparer la découpe du panneau
- 2 Vérifier la position du joint
- 3 Insérer l'instrument dans la découpe



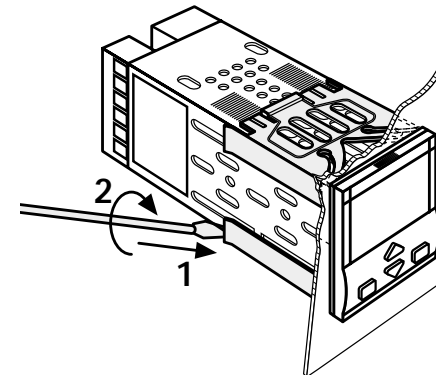
1.5.2 FIXATION AU TABLEAU

- 1 Positionner le dispositif de serrage
- 2 Pousser les pattes de fixation vers le tableau pour bloquer l'instrument



1.5.3 RETRAIT DES PATTES DE FIXATION

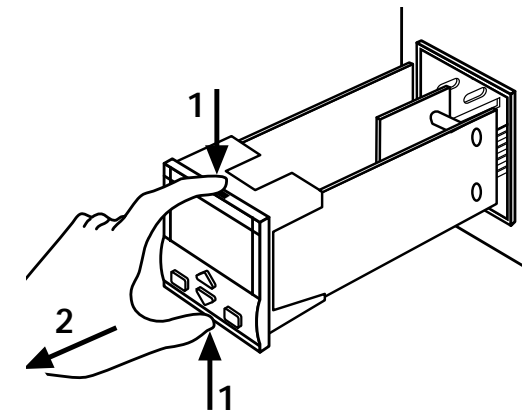
- 1 Insérer le tournevis dans la languette comme indiqué ci-dessous
- 2 Tourner



1.5.4 EXTRACTION DU RÉGULATEUR



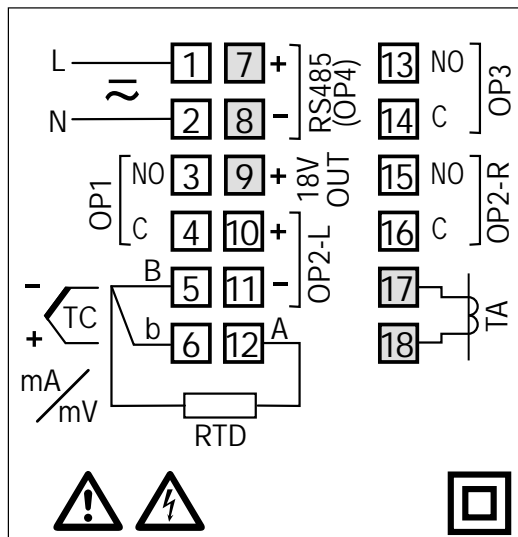
- 1 Appuyer et
 - 2 tirer pour extraire l'instrument
- L'instrument peut être abîmé par des décharges électrostatiques. Avant l'extraction les utilisateurs doivent se décharger à la terre.



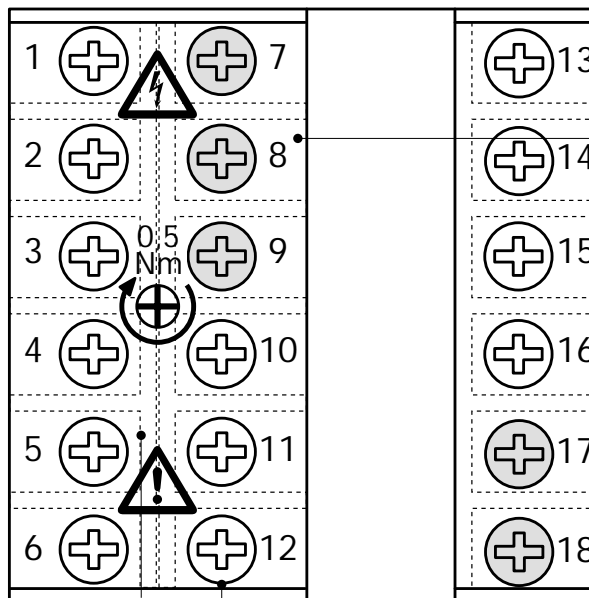
UL note

[1] For Use on a Flat Surface of a Type 2 and Type 3 'raintight' Enclosure.

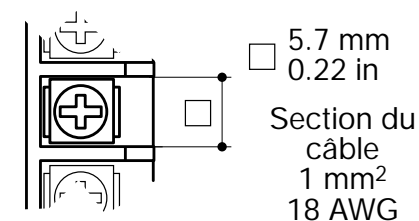
2 CONNEXIONS ÉLECTRIQUES



2.1 BORNIER DE RACCORDEMENT [1]



Plaques de protection du bornier



UL note

[1] Use 60/70 °C copper (Cu) conductor only.

	18 bornes à vis M3
	Bornes optionnelles
	Couple de serrage de la vis 0.5 Nm
	Tournevis cruciforme PH1
	Tournevis plat 0,8 x 4mm

Connexions conseillées

	Cosses à œillet Ø 1.4 mm 0.055 in MAX
	Cosses à fourches AMP 165004 Ø 5.5 mm - 0.21 in
	Embouts L 5.5 mm - 0.21 in

PRECAUTIONS

Bien que ce régulateur ait été conçu pour résister à de fortes perturbations présentes sur les sites industriels (niveau IV de la norme IEC 801-4), il est fortement recommandé de suivre les précautions suivantes:



Toutes les connexions doivent respecter la législation locale en vigueur.

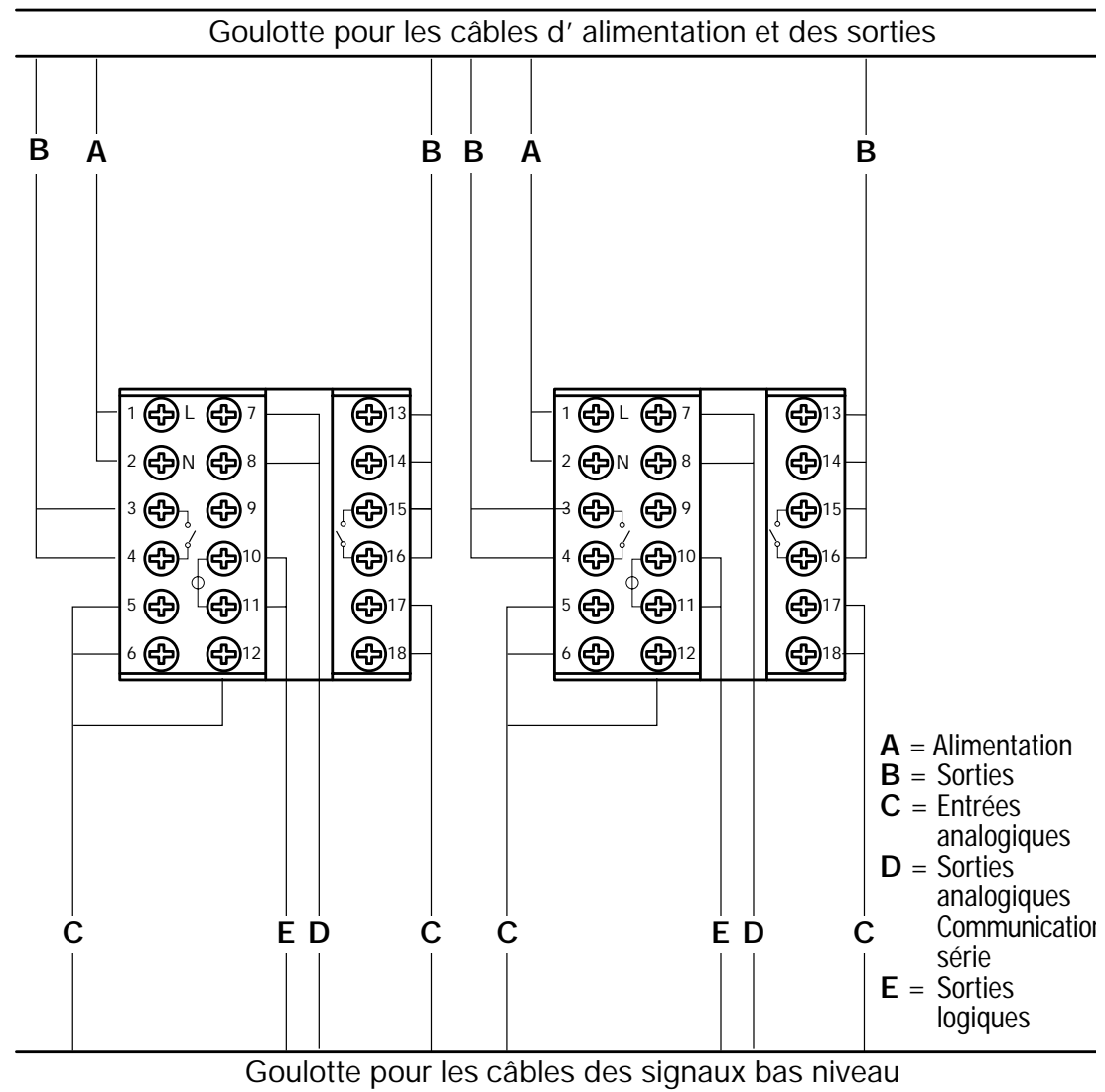
Séparer la ligne d'alimentation des autres lignes de puissance.

Eviter la proximité de télérupteurs, compteurs électromagnétiques et moteurs de forte puissance.

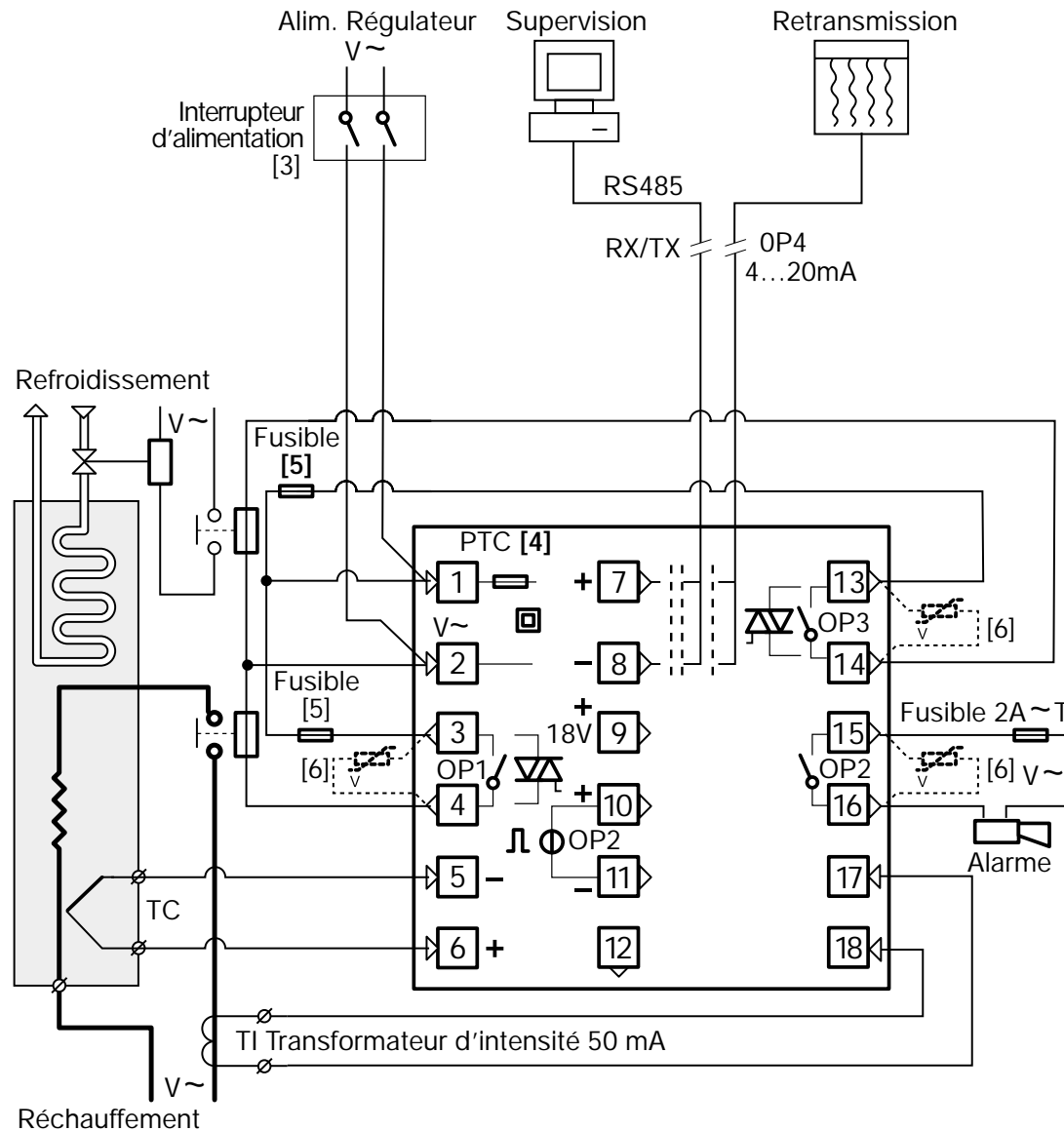
Eloigner l'appareil des unités de puissance, particulièrement celles à contrôle par angle de phase.

Séparer les signaux bas niveau de l'alimentation et des sorties.

Si ce n'est pas faisable, utiliser des câbles blindés pour les signaux bas niveau, et relier le blindage à la terre.

2.2 CABLAGE CONSEILLE

2.3 EXEMPLE DE SCHEMA DE CABLAGE (REGULATION CHAUD FROID)



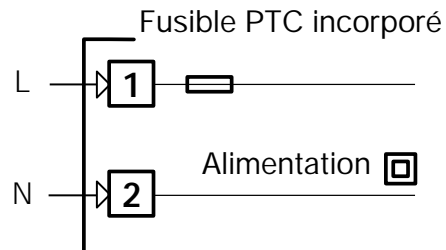
Notes:

- 1] S'assurer que la tension d'alimentation correspond à celle indiquée sur l'appareil
- 2] Ne mettre l'appareil sous tension que lorsque l'ensemble des raccordements a été effectué
- 3] Pour le respect des normes de sécurité, l'interrupteur d'alimentation doit indiquer l'instrument qui lui est associé. Il doit être accessible facilement à l'utilisateur
- 4] L'appareil est protégé par un fusible PTC. En cas de défaut, nous vous suggérons de renvoyer l'instrument au fabricant pour réparation
- 5] Pour protéger l'instrument, les circuits internes comportent :
Fusibles 2 A~T pour les sorties relais
Fusibles 1A~T pour les sorties triac
- 6] Les contacts des relais sont déjà protégés par des varistances.
En cas de charges inductives 24 V~ , utiliser les varistances modèle A51-065-30D7 (sur demande)

2.3.1 ALIMENTATION

De type à découpage et à double isolement avec fusible PTC incorporé

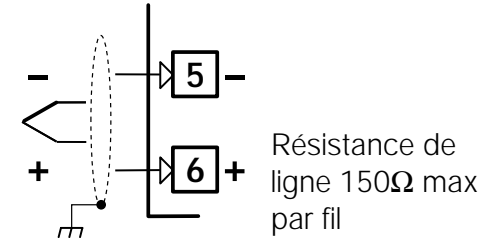
- Version standard:
Tension nominale:
100 - 240V \sim (-15% + 10%)
Fréquence: 50/60Hz
- Version basse tension:
Tension nominale:
24V \sim (-25% + 12%)
Fréquence: 50/60Hz ou 24V-
(- 15% + 25%)
Puissance absorbée 2.6W max



2.3.2 RACCORDEMENTS DE LA MESURE

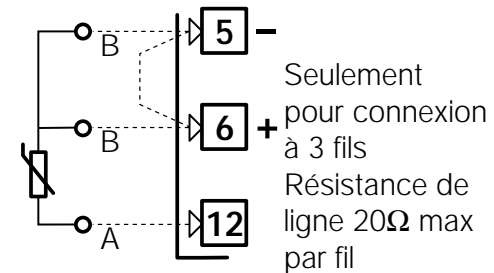
A Pour thermocouples L-J-K-S-T

- Respecter les polarités
- Pour une extension éventuelle, utiliser un câble de compensation correspondant au type du thermocouple utilisé
- Si le câble est blindé, ne raccorder le blindage à la terre qu'à une seule extrémité.




B Pour capteurs thermométriques PT100

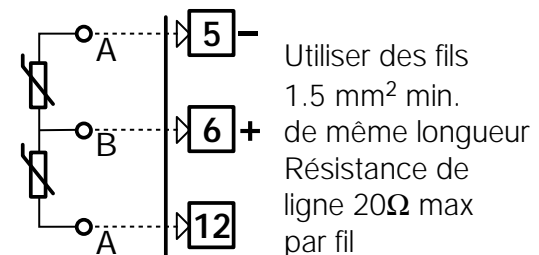
- Pour un raccordement en 3 fils, toujours utiliser des conducteurs de section identique (1 mm² min). Résistance de ligne 20Ω max. par fil.
- Pour un raccordement en deux fils, toujours utiliser des conducteurs de section identique (1.5 mm² min) et ponter les bornes 5 et 6.



C Pour ΔT (2x Pt100) Spécial

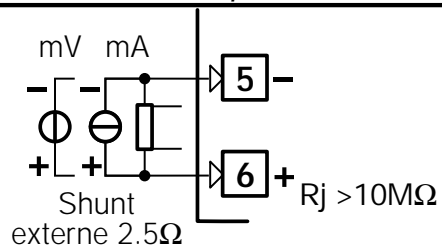
-  Avec une distance de 15 m. entre la sonde et le régulateur et un câble de 1.5 mm² de section, l'erreur est de 1°C environ.

R1 + R2 doit être <320Ω

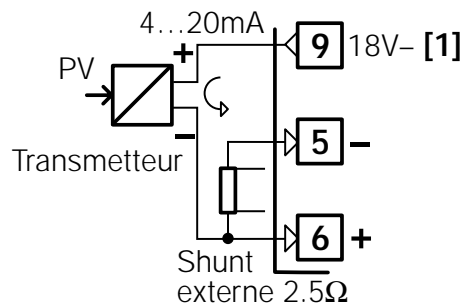


RACCORDEMENT DE LA MESURE (suite) 

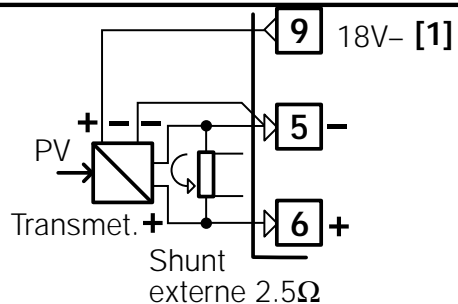
D En continu mA, mV



D1 Avec transmetteur à 2 fils



D2 Avec transmetteur à 3 fils



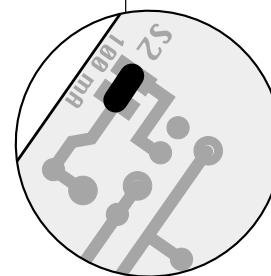
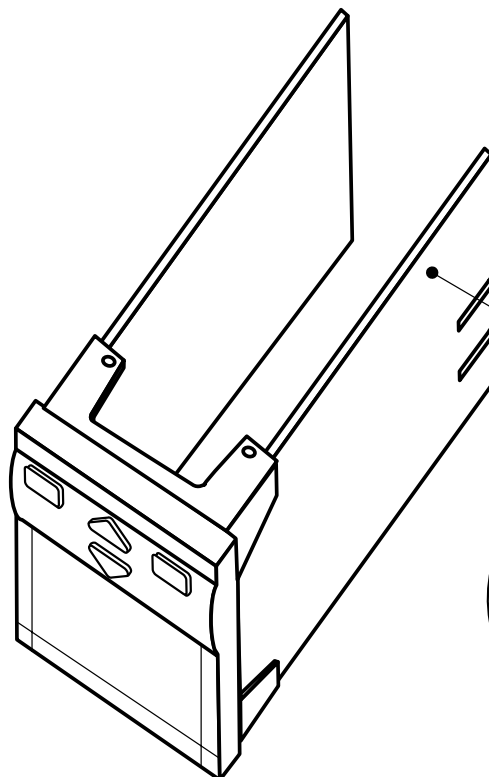
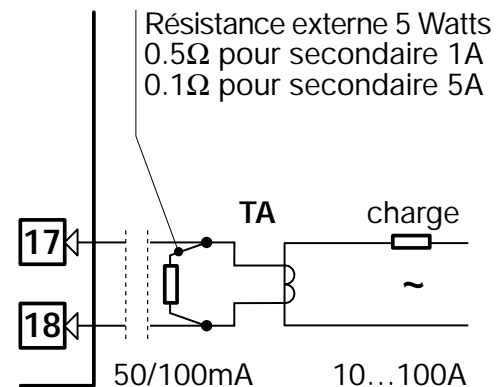
[1] alimentation auxiliaire pour transmetteur 18V- ±20%/30mA max, non protégée contre les courts circuits

2.3.3 ENTREE AUXILIAIRE (option) 

Transformateur d'intensité TI Non isolée

Pour la mesure du courant de charge (voir page 34)

- Primaire: 10A...100A
- Secondaire: 50mA standard 100mA sélectionnable avec sélection par pontage



Pont à souder pour secondaire de 100 mA

2.3.4 SORTIES OP1 - OP2 - OP3



Le mode de fonctionnement associé aux sorties OP1, OP2 et OP3 est défini en phase de configuration index **L** (voir page 18).
Les combinaisons possibles sont:

		Régulation		Alarmes	
				AL2	AL3
A	Simple action	OP1 Chaud		OP2-R	OP3
B	Simple action	OP2-L Chaud		OP1	OP3
C	Double action	OP1 Chaud	OP3 Froid	OP2-R [1]	
D	Double action	OP1 Chaud	OP2-L Froid		OP3 [1]
E	Double action	OP2-L Chaud	OP3 Froid	OP1 [1]	

où:

OP1 - OP3	Sorties relais ou triac
OP2 - L	Sortie logique
OP2 - R	Sortie relais

Note

[1] Avec la régulation Chaud/Froid à double action, les alarmes AL2 et AL3 activent toutes les deux la même sortie (celle qui est restée disponible), suivant la fonction logique OU.

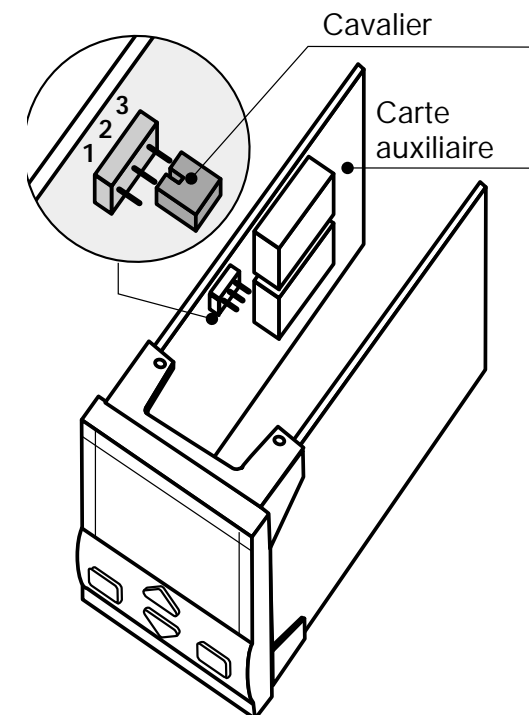
La sortie OP2 peut être choisie entre: Relais (standard Usine) ou bien à Logique.

Le choix se fait en positionnant le cavalier S3 (Jumper) spécifique placé sur la carte auxiliaire

Ponter:

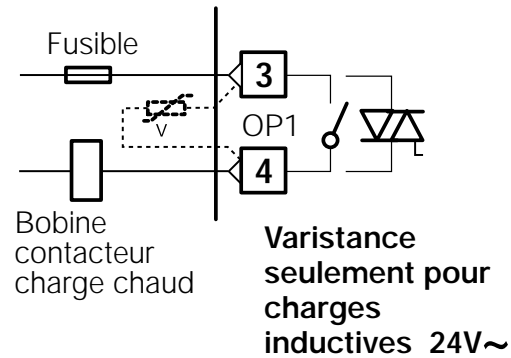
Pin 1-2 pour OP2 - Relais

Pin 2-3 pour OP2 - Logique

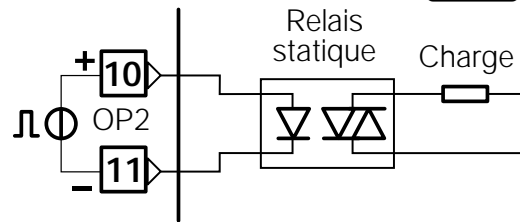


2 - Connexions électriques

2.3.4- A SORTIE REGULATION SIMPLE ACTION A RELAIS (TRIAC)



2.3.4- B SORTIE REGULATION SIMPLE ACTION LOGIQUE



Sortie à relais

- Contact NO, capacité 2A/250 V~ sur charge résistive, fusible 2A~T

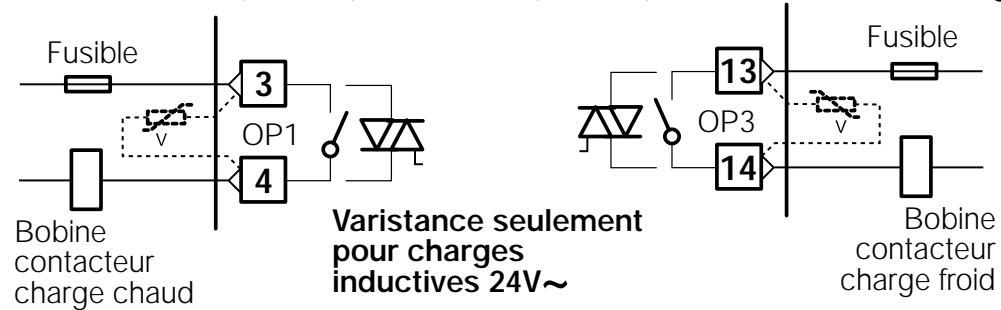
Sortie à Triac

- Contact NO, capacité 1A/250 V~ sur charge résistive, fusible 1A~T

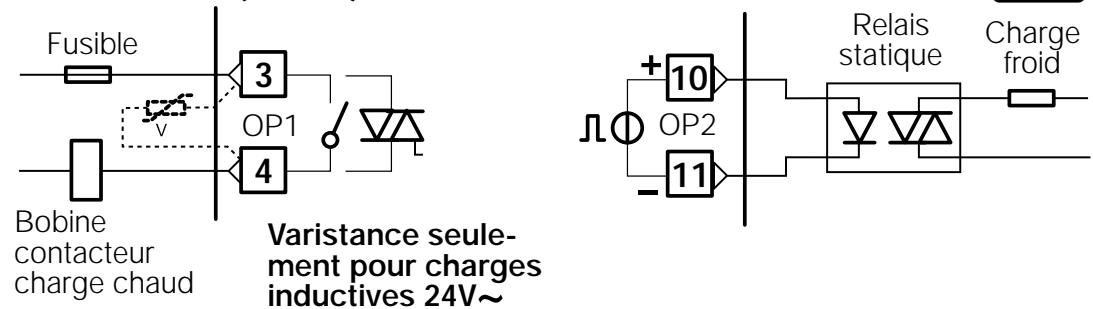
Sortie Logique non isolée

- 0...5V-, ±20%, 30 mA max

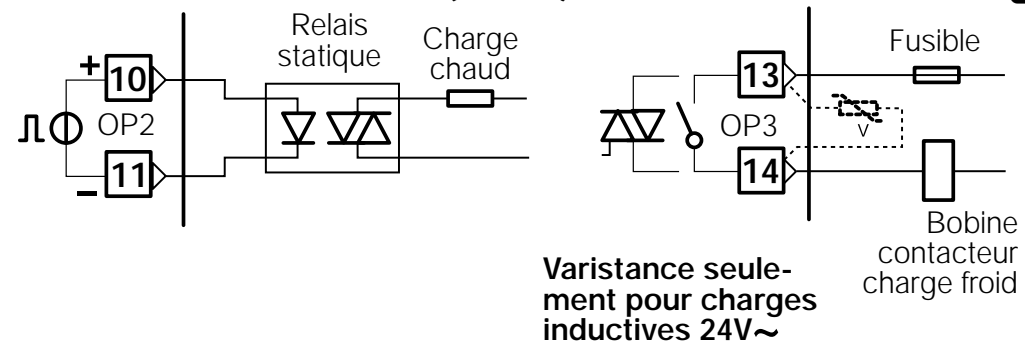
2.3.4- C SORTIE REGULATION DOUBLE ACTION RELAIS (TRIAC) / RELAIS (TRIAC)



2.3.4- D SORTIE REGULATION DOUBLE ACTION RELAIS (TRIAC) / LOGIQUE

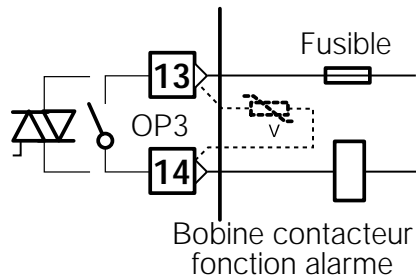
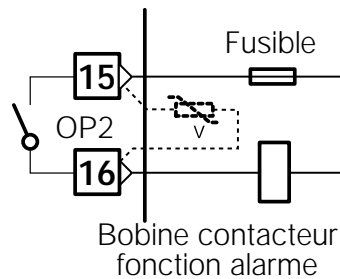
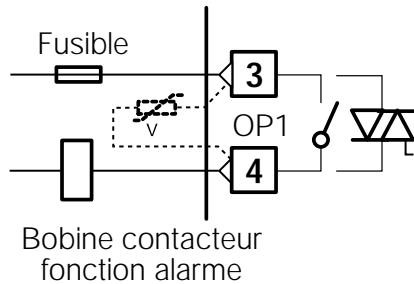


2.3.4- E SORTIE REGULATION DOUBLE ACTION LOGIQUE / RELAIS (TRIAC)



2.3.5 SORTIE ALARMES

⚠ Les sorties OP1, OP2, OP3 peuvent être utilisées comme alarmes seulement si elles n'ont pas été précédemment utilisées comme sorties de régulation

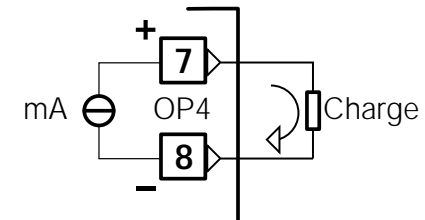


Varistance seulement pour charges inductives 24V~

2.3.6 SORTIE OP4 (option)

Pour la retransmission de PV ou SP

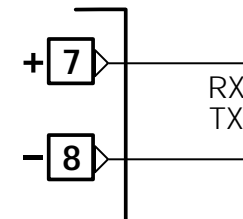
- Isolation galvanique 500V~ / 1 min
- 0/4...20mA (750Ω ou 15V- max)



2.3.7 LIAISON SERIE (option)

- Interface passive et isolée galvaniquement 500V~ / 1 min
- Conforme au standard EIA RS485, protocole Modbus/Jbus

⚠ Consulter le manuel d'utilisation: **gammadue®** et **deltadue®** controller series serial communication and configuration

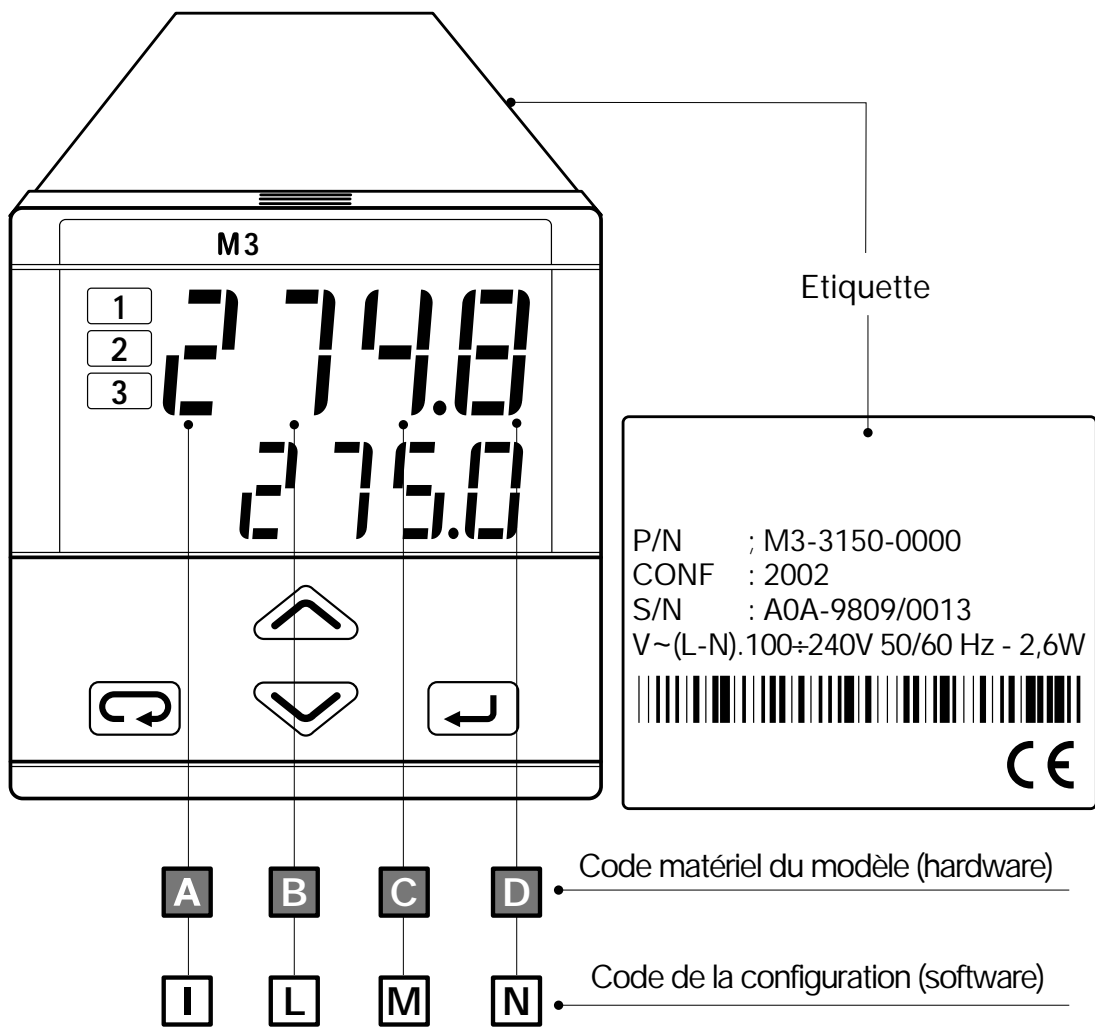


3 IDENTIFICATION DU MODELE

Le code complet d'identification de l'instrument est reporté sur son étiquette.

Une procédure particulière permet de visualiser sur l'afficheur les codifications "hardware" et "software" de l'appareil.

Voir le paragraphe 4.2.2 page 21.



3.1 IDENTIFICATION DU MODELE

Le code matériel du modèle identifie les caractéristiques hardware du régulateur. Cet équipement ne peut être modifié que par des techniciens qualifiés, par ajout ou retrait de modules selon les options désirées.

Mod.: **Type** **Matériel** - **Accessoires** / **Configuration**
M 3 **A B C D** - **E F G 0** / **I L M N**

Type	M 3
-------------	------------

Alimentation	A
100 - 240V~ (- 15% + 10%)	3
24V~ (- 25% + 12%) ou 24V- (- 15% -25%)	5

Sortie OP1 - OP3	B
Relais - Relais	1
Relais - Triac	2
Triac - Relais	4
Triac - Triac	5

Liaison série	Options	C	D
Sans	Sans	0	0
	Entrée transform. d'intensité (TI)	0	3
	Alimentation Transmetteur	0	6
	Alim. Transmetteur + retrans.	0	7
	Alim. Transmetteur + TI	0	8
	Alim. Transmetteur + retrans. + TI	0	9
RS485 protocole Modbus/Jbus	Sans	5	0
	Alimentation transmetteur	5	6
	Alimentation transmetteur + TI	5	8

Fonctions spéciales	E
Sans	0
Start-up + Timer	2

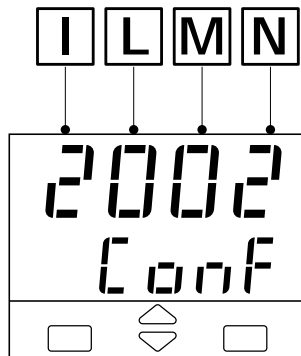
Manuel d'utilisation	F
Italien - Anglais (standard)	0
Français - Anglais	1
Allemand - Anglais	2
Espagnol - Anglais	3

Couleur de façade	G
Anthracite (Standard)	0
Sable	1

3 - Identification du modèle

3.2 CODE DE CONFIGURATION

Le code de configuration identifie le software du régulateur. Les 4 digits déterminent le mode de fonctionnement du régulateur. Voir la configuration au paragraphe 4.6 page 35.



Une procédure particulière permet de visualiser le code de configuration sur l'afficheur. Voir le paragraphe 4.2.2 page 21.

Type d'entrée et Etendue d'échelle			I
TR Pt100 IEC751	-99.9...300.0 °C	-99.9...572.0 °F	0
TR Pt100 IEC751	-200...600 °C	-328...1112 °F	1
TC L Fe-Const DIN43710	0...600 °C	32...1112 °F	2
TC J Fe-Cu45% Ni IEC584	0...600 °C	32...1112 °F	3
TC T Cu-CuNi	-200 ...400 °C	-328...752 °F	4
TC K Chromel -Alumel IEC584	0...1200 °C	32...2192 °F	5
TC S Pt10%Rh-Pt IEC584	0...1600 °C	32...2912 °F	6
Entrée linéaire 0...50mV	En unités physiques		7
Entrée linéaire 10...50mV	En unités physiques		8
Entrée et échelle "Client" [1]			9

Note

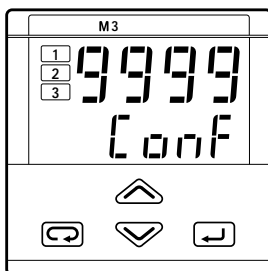
[1] Par exemple, autre type de thermocouple, ΔT (avec 2 Pt 100), linéarisation spéciale, etc...

Régulation et Sortie		L
PID	Régulation OP1 / alarme AL2 sur OP2	0
	Régulation OP2 / alarme AL2 sur OP1	1
On - Off	Régulation OP1 / alarme AL2 sur OP2	2
	Régulation OP2 / alarme AL2 sur OP1	3
Action Chaud/Froid	Régulation OP1 - OP3 / alarme sur OP2	6
	Régulation OP1 - OP2 / alarme sur OP3	7
	Régulation OP2 - OP3 / alarme sur OP1	8

Sens d'action		M
Inverse (simple action)	Froid continu (double action Chaud/Froid)	0
Direct (simple action)	Froid en TOR (double action Chaud/Froid)	1



A la mise sous tension, si le régulateur indique:



il n'est pas configuré.

Dans ce cas les entrée et sorties sont inactives, jusqu'à l'insertion d'un code de configuration correct (voir par. 4.6, page 35)

Type et mode d'intervention de l'alarme 2		N
Inutilisée		0
Rupture du capteur / Loop Break Alarm		1
Indépendante	Active haute	2
	Active basse	3
Alarme d'écart	Active haute	4
	Active basse	5
Alarme de bande	Active dehors	6
	Active dedans	7
Rupture de charge par TI [2]	Active sur état de sortie ON	8
	Active sur état de sortie OFF	9

Type et fonction de l'alarme 3		O
Désactivée ou utilisée par le Timer		0
Rupture du capteur / Loop Break Alarm		1
Indépendante	Active haute	2
	Active basse	3
Alarme d'écart	Active haute	4
	Active basse	5
Alarme de bande	Active dehors	6
	Active dedans	7
Rupture de charge par TI [2]	Active sur état de sortie ON	8
	Active sur état de sortie OFF	9

Pour le type et la fonction de l'alarme 3, voir le code `[002]` page 36

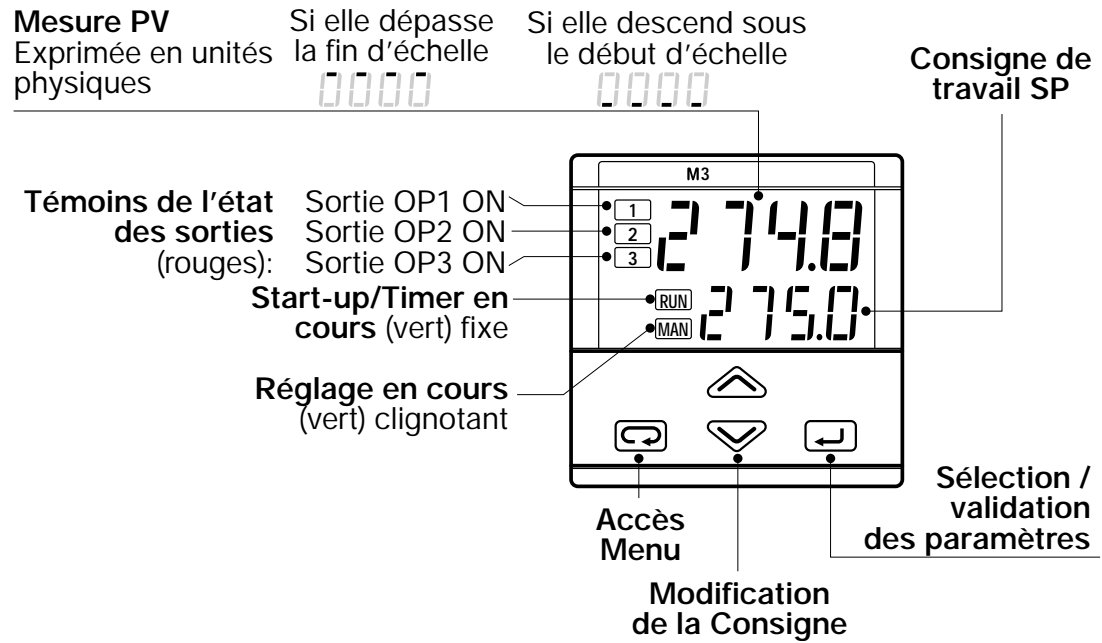
Note

[2] Seulement avec l'option TI

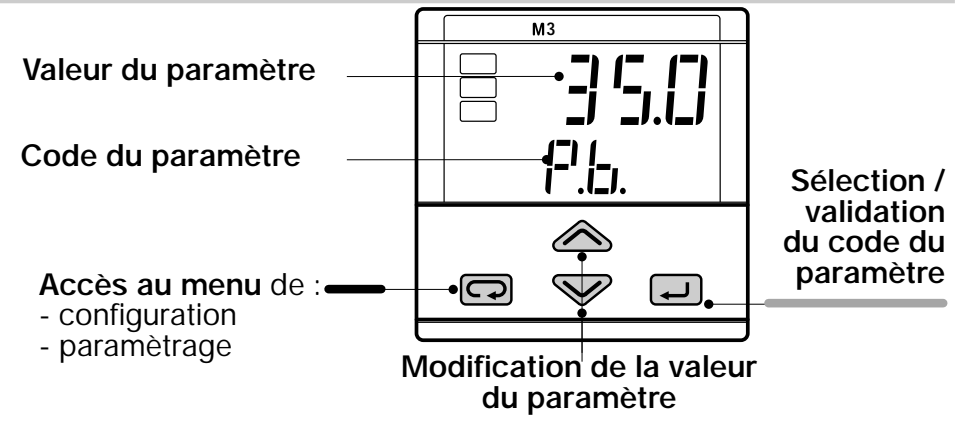
4

UTILISATION

4.1.A FONCTIONS DES TOUCHES ET DE L’AFFICHEUR EN MODE UTILISATION



4.1.B FONCTIONS DES TOUCHES ET DE L’AFFICHEUR EN PROGRAMMATION



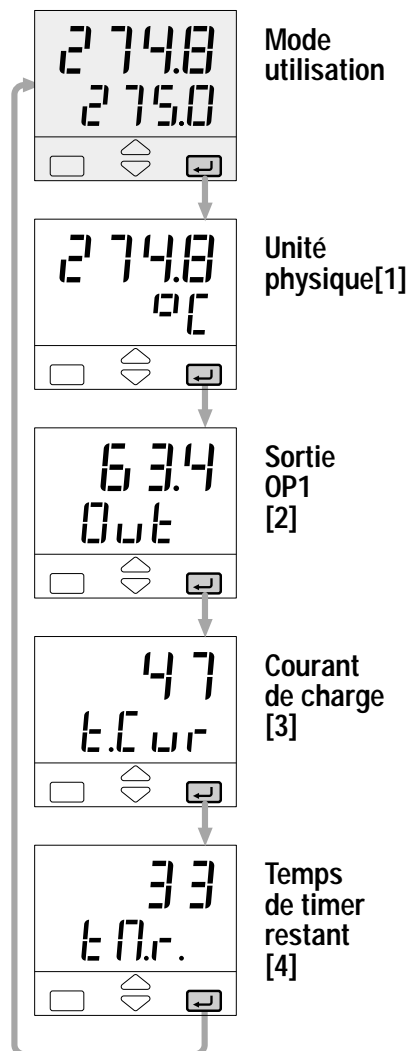
4.2 VISUALISATION

Durant cette procédure, les valeurs ne sont pas modifiables.

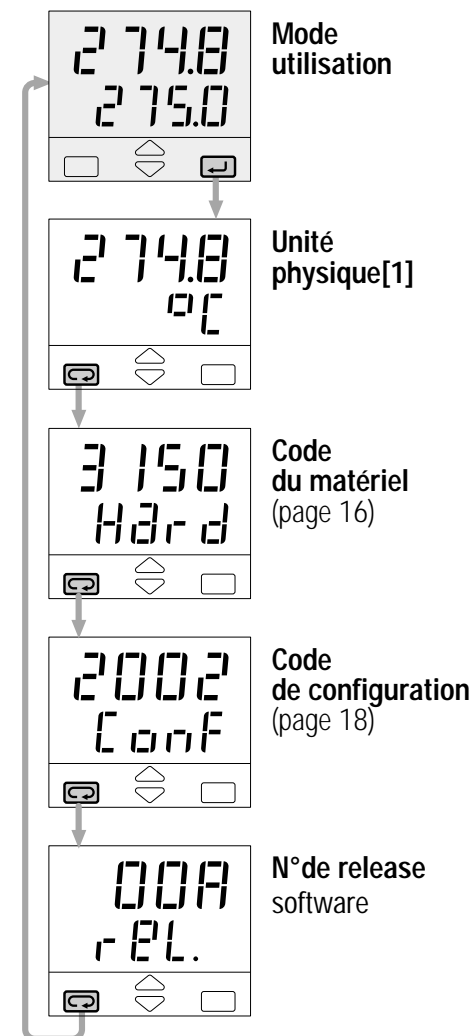
Notes

- [1] Voir le tableau page 37
- [2] Ne s'affiche pas si le régulateur est configuré en Tout ou Rien
- [3] Valeur exprimée en Ampères. Seulement avec l'option TI (voir page 34)
- [4] Seulement avec l'option timer active (voir page 41)

4.2.1 DES VARIABLES DU PROCÉDE







4.2.2 DES CODES D'IDENTIFICATION





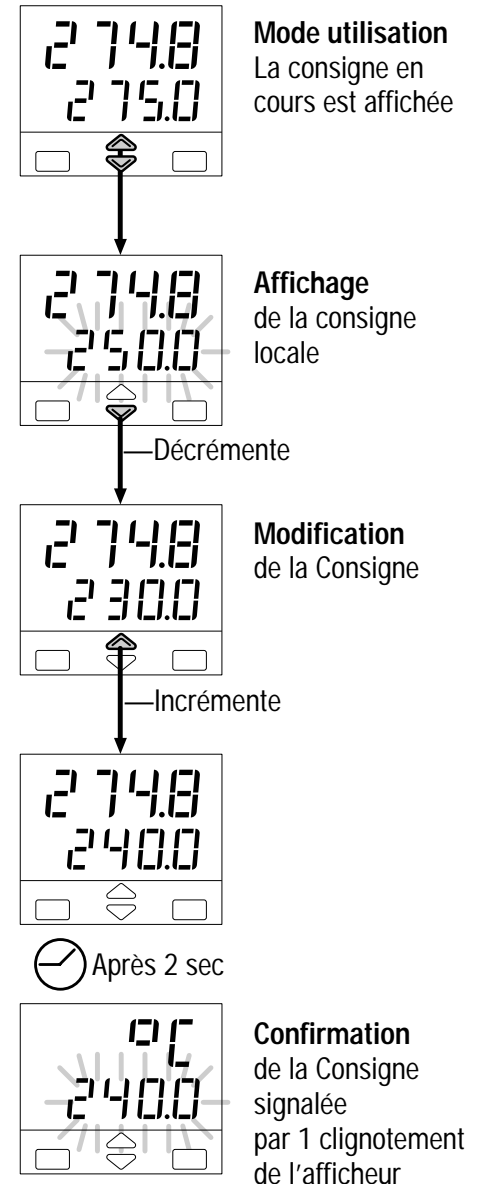
Exemple /
M3 - 3150 - 2002 / Release 00A

**4.3 RÉGLAGE
DES PARAMÈTRES**

4.3.1 ENTRÉE DES DONNÉES NUMÉRIQUES
(exemple : modification de la valeur de consigne de 275.0 à 240.0)

Une impulsion sur  ou , modifie la valeur de 1 unité. Une pression continue sur  ou , modifie la vitesse de variation qui double toutes les secondes. La vitesse décroît en relâchant la touche. Dans tous les cas, la variation s'arrête lorsque le paramètre a atteint les limites min et max configurées.



Pour modifier la consigne : Appuyer une fois sur  ou , pour visualiser la consigne locale au lieu de la consigne en cours. La modification est mise en évidence par un flash de l'afficheur. La consigne peut alors être modifiée.

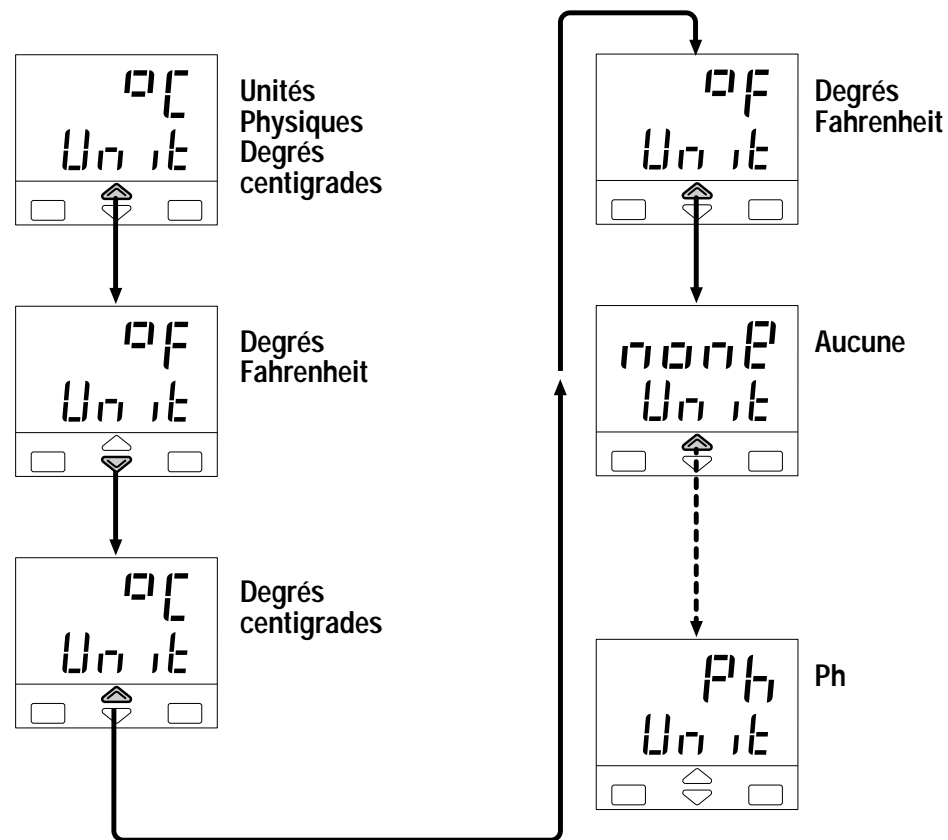


4.3.2 MODIFICATION DES MNEMONIQUES



(exemple de configuration page 35)

Appuyer sur  ou  pour afficher le mnémonique précédent ou suivant associé au paramètre sélectionné.

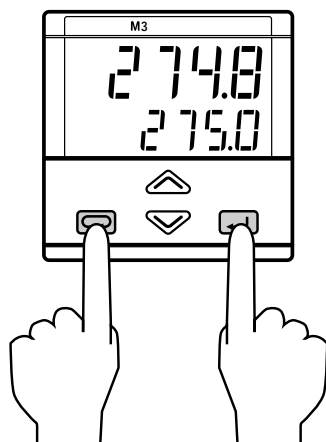
En continuant d'appuyer sur  ou  les autres mnémoniques défilent à raison de 1 par 0.5s. Le mnémonique validé est celui affiché lorsqu'on passe au paramètre suivant.



4.3.3 BLOCAGE DU CLAVIER

Pour bloquer/débloquer le clavier, appuyer simultanément sur les touches  et  pendant 2 secondes.

L'afficheur flashe 1 fois pour confirmer que le blocage/débloquage est validé





Mode utilisateur

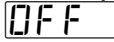
Appuyer
simultanément
2 secondes

Le blocage du clavier peut être activé/désactivé par la liaison série.

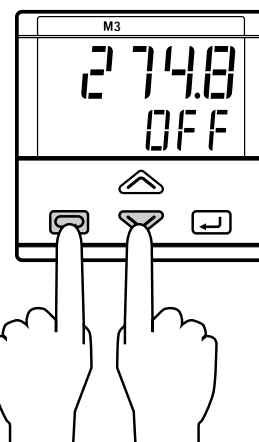
⚠ Le blocage du clavier est maintenu en cas de coupure secteur.

4.3.4 BLOCAGE DES SORTIES

Les sorties sont forcées à l'état OFF en appuyant simultanément sur les touches  et .

Lorsque les sorties sont bloquées, le régulateur affiche  à la place de la consigne.

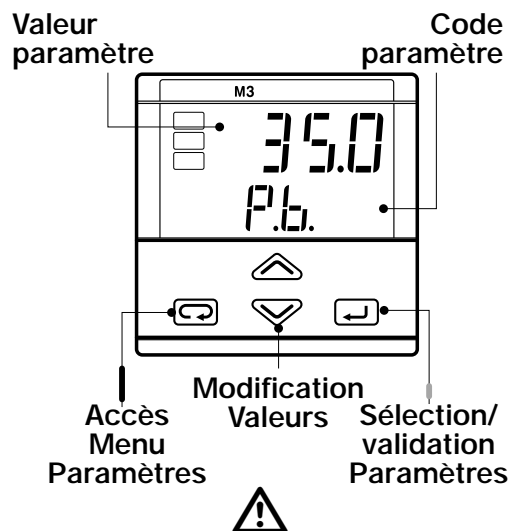
Les sorties se débloquent en répétant l'opération (Le Soft-start est actif)



La fonction peut aussi être activée ou désactivée par la liaison série.

⚠ Le blocage des sorties est maintenu en cas de coupure secteur

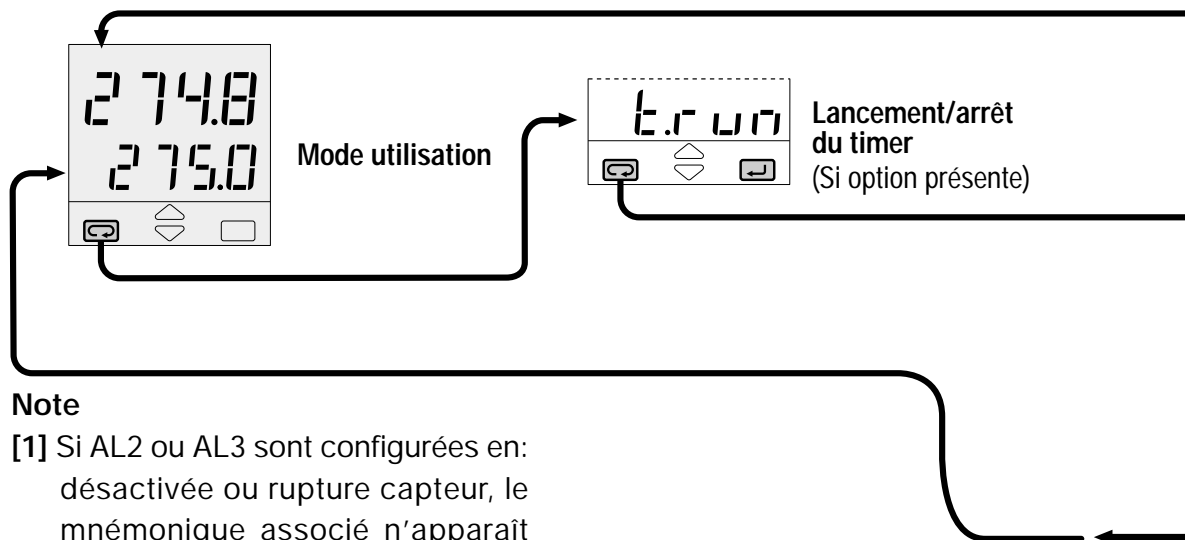
4.4 PARAMETRAGE



Cette procédure est temporisée. Sans action sur le clavier pendant plus de 30 secondes, le régulateur retourne automatiquement en mode utilisation.

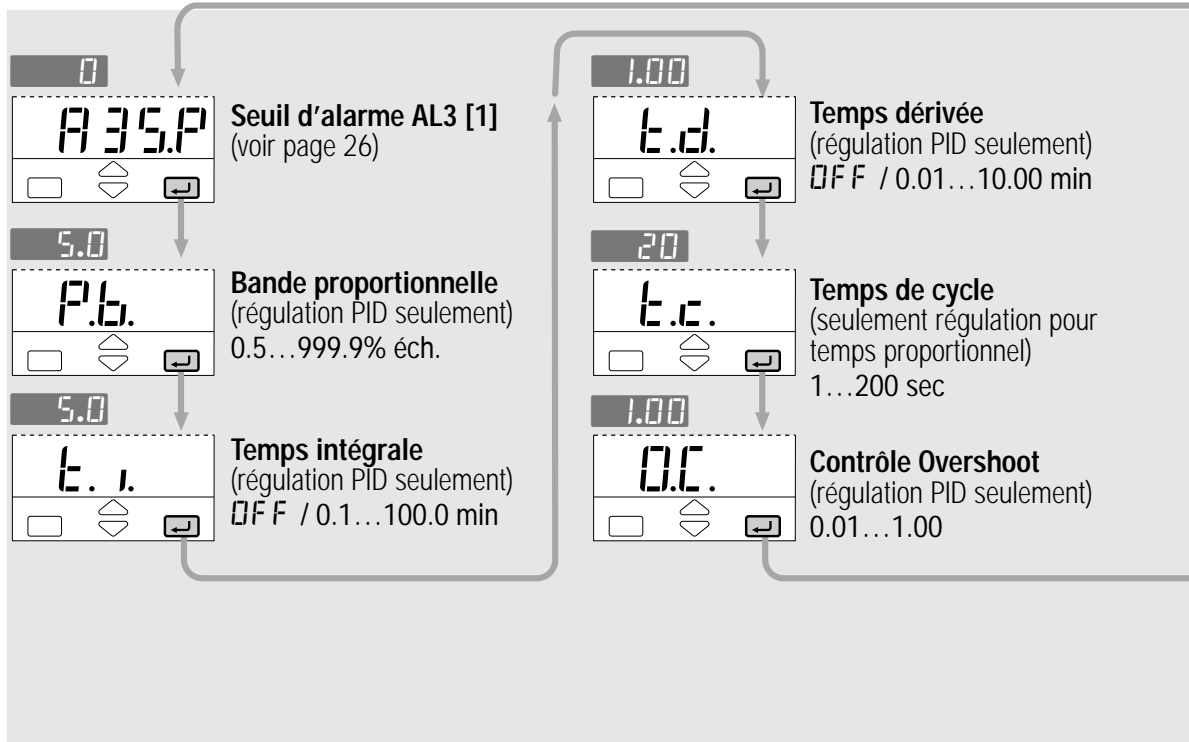
Après avoir sélectionné le paramètre ou le code voulu, appuyer sur ou pour en visualiser ou modifier la valeur (voir page 22). La valeur est validée quand on passe au paramètre suivant en appuyant sur la touche .

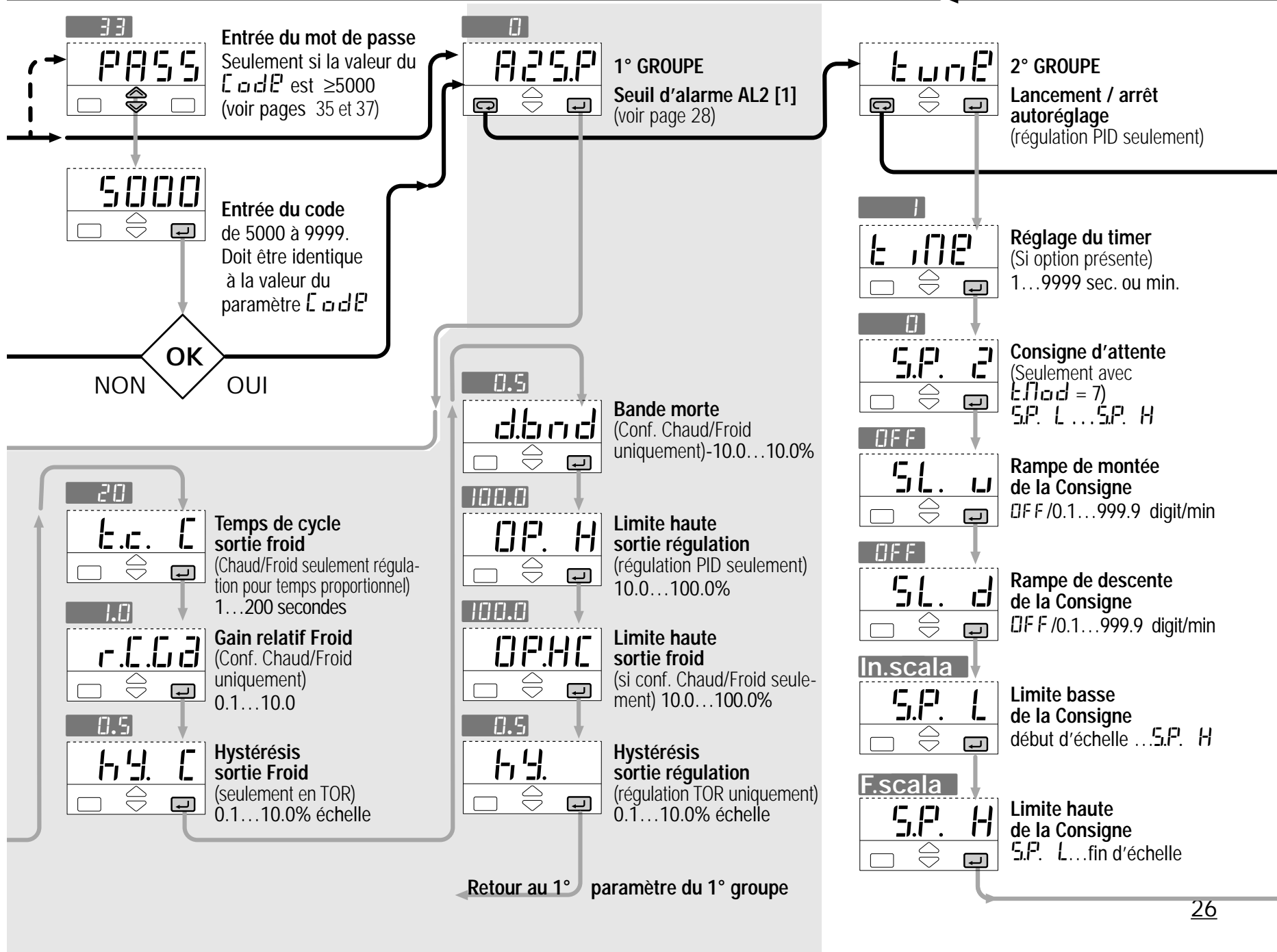
L'appui sur la touche permet de passer d'un paramètre au groupe de paramètres suivants.

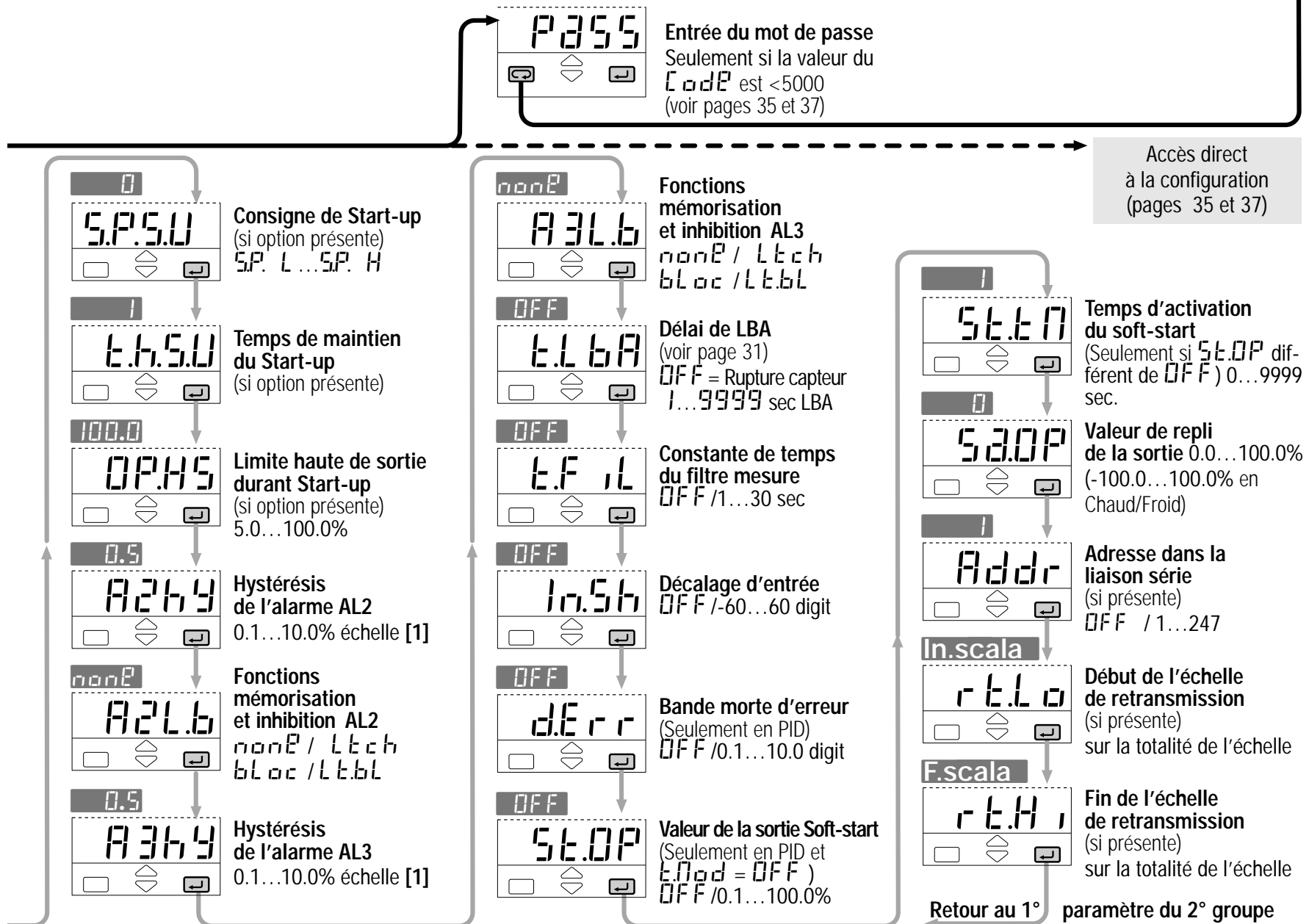


Note

[1] Si AL2 ou AL3 sont configurées en: désactivée ou rupture capteur, le mnémonique associé n'apparaît pas.
Code de configuration N = 0 ou 1.







**4.5 DESCRIPTION
DES PARAMÈTRES**

PREMIER GROUPE

Pour simplifier l'utilisation, les paramètres ont été subdivisés en groupes de fonctions homogènes.

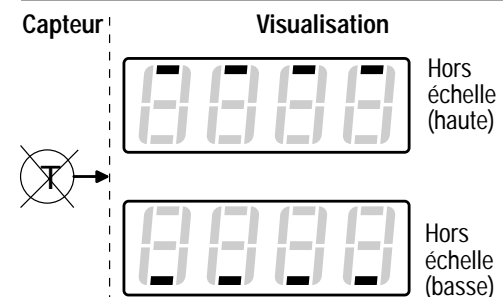
 Seuil d'alarme AL2

 Seuil d'alarme AL3

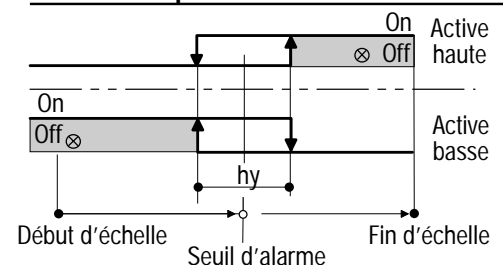
Seuil d'intervention des sorties OP1, OP2 et OP3. Le type et le mode d'intervention dépendent de la configuration.

Avec la sortie de régulation à double action, les alarmes AL2 et AL3 actionnent toutes les deux une sortie (celle qui est restée disponible) suivant la fonction logique OU (voir tableau page 13).

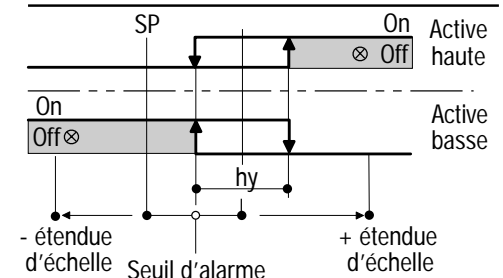
Rupture du capteur et interruption d'entrée

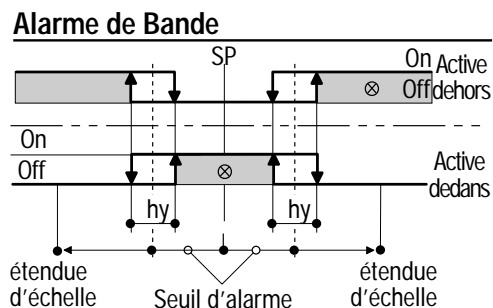


Alarme indépendante



Alarme d'écart





P.b. **Bande proportionnelle**

L'action proportionnelle détermine une variation de la sortie de régulation OP, proportionnelle à l'erreur SP - PV.

t.i. **Temps intégrale**

C'est le temps employé par la seule action intégrale pour répéter l'apport fourni par l'action proportionnelle. Avec **OFF** elle est exclue.

t.d. **Temps dérivée**

C'est le temps employé par la seule action proportionnelle pour atteindre le même niveau P. + D. Avec **OFF** elle est exclue.

t.c. **Temps de cycle de la sortie de régulation**

t.c. **Temps de cycle froid**

Pendant cette durée, l'algorithme de régulation module en pourcentage le temps de marche (ON) et d'arrêt (OFF) de la sortie principale de régulation.

O.C. **Contrôle de l'overshoot**

En définissant des valeurs décroissantes (0.99 → 0.01), il augmente sa capacité de réduire l'overshoot durant le changement de Consigne, sans modifier les valeurs du PID. En le mettant à 1, il ne produit aucun effet.

d.b.r.d **Zone morte entre les sorties Chaud/Froid**

Zone morte entre les actions de régulation Chaud/Froid.

OP.H **Limite haute de la sortie de régulation**

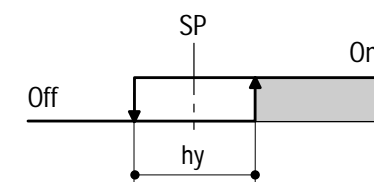
OP.HC **Limite haute de sortie froid**

C'est la valeur maximum que peut prendre la sortie de régulation.

hy. **Hystérésis de la sortie**

hy.C **Hystérésis de la sortie froid**

Hystérésis d'intervention



Zone d'hystérésis de la sortie de régulation. Elle est exprimée en % de l'étendue d'échelle.

DEUXIEME GROUPE

SL. u

Rampe de montée de la Consigne

SL. d

Rampe de descente de la Consigne

Vitesse de variation de la Consigne exprimée en digit/minute.

Avec $\square F F$, cette fonction est exclue

SP. L

Limite basse de la Consigne

SP. H

Limite haute de la Consigne

Limite haute/basse de réglage de consigne

A2h4

Hystérésis de l'alarme AL2

A3h4

Hystérésis de l'alarme AL3

Zone d'hystérésis des sorties OP1 et OP2. Elle est exprimée en % de l'étendue d'échelle.

A2L.b

Fonctions mémorisation et inhibition des alarmes AL2 et AL3.

A3L.b

Pour chaque alarme, il est possible de choisir les fonctions suivantes:

nonE sans

Ltch mémorisation

bl oc inhibition

Lt.bL mémorisation et inhibition

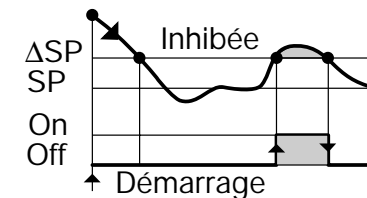
Ltch FONCTION MÉMORISATION

Après son apparition, l'alarme reste présente jusqu'à son acquittement. L'alarme s'acquitte en appuyant sur une touche.

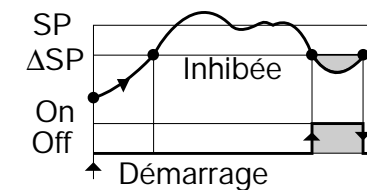
Après l'acquittement, l'alarme ne disparaît que si le défaut a disparu.

bl oc FONCTION INHIBITION AU DÉMARRAGE

Descente



En montée



ΔSP consigne $SP = SP \pm$ échelle

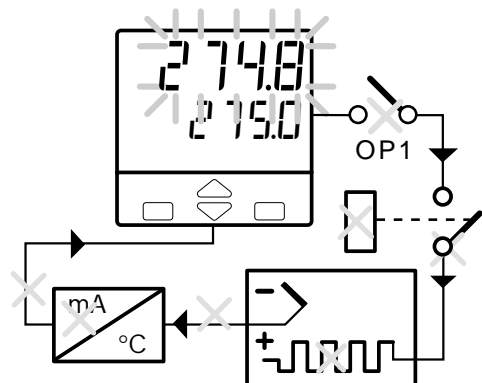
ALARME RUPTURE DE BOUCLE (LOOP BREAK ALARM) ET RUPTURE CAPTEUR

Index de configuration **N** ou **O** à 1 (voir pages 18 et 19). Les paramètres suivants sont disponibles:

ELBA Délai LBA

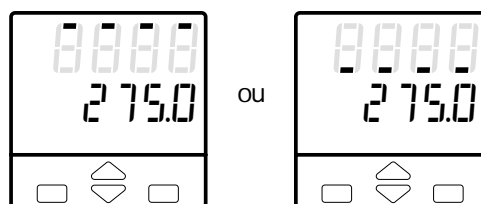
Avec une valeur réglée entre 1 et 9999, l'alarme est de type LBA + rupture capteur avec délai [1]

L'état d'alarme est visualisé par une led rouge et par le clignotement de l'afficheur de mesure.



Avec OFF, l'alarme est de type rupture capteur simple avec action immédiate

L'état d'alarme est visualisé par la Led associée à l'alarme ainsi que par:



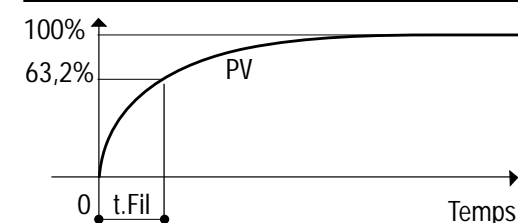
Note [1] En cas de défaut lié à la rupture capteur, l'action de l'alarme est immédiate.

L'état d'alarme cesse lorsque le défaut qui l'a générée disparaît.

EFIL Constante de temps du filtre d'entrée

Constante de temps exprimée en secondes du filtre RC appliqué sur l'entrée de la variable principale PV. Avec **FFF** cette fonction est exclue.

Effet du filtre



INSh Décalage d'entrée

Cette valeur décale la mesure de la valeur réglée. Elle est réglable de ± 60 digits.

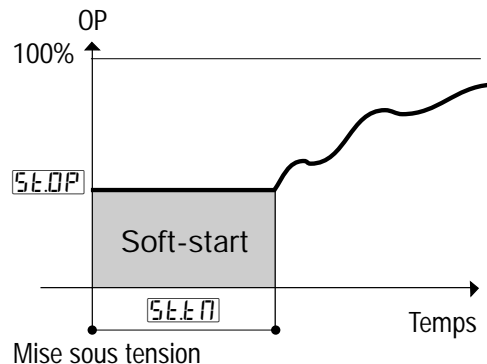
DErr Bande morte d'erreur

Définit une bande $(PV-SP)=$ dans laquelle la sortie régulation reste en l'état, afin de protéger l'actionneur.

DEUXIEME GROUPE

SE.OP Valeur de la sortie Soft-start
Valeur de la sortie régulation pendant la phase de Soft-start.

SE.EN Temps d'activation du Soft-start
Durée de la phase de Soft-start (à partir de la mise sous tension)



SA.OP Valeur de repli de la sortie
Valeur de la sortie en cas de défaut mesure

Addr Adresse série du régulateur
L'adresse est réglable de 1 à 247 et doit être unique sur la liaison. Avec **FFF** le régulateur n'est pas connecté.

RÉGULATION CHAUD/FROID

Par un seul algorithme PID, le régulateur actionne deux sorties distinctes, l'une commande l'action Chaud, l'autre l'action Froid.

Il est possible de recouvrir les actions

Le paramètre de bande morte **dbnd**, permet de définir la zone de séparation ou de recouvrement des actions Chaud et Froid.

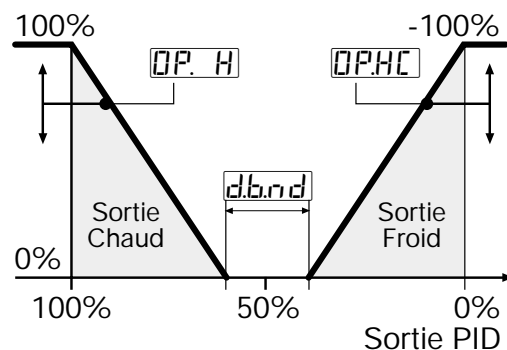
L'action Froid peut être ajustée à l'aide du gain relatif Froid **r.c.g.d**.

Les paramètres **OP.H** et **OP.HC** peuvent être utilisés pour limiter les sorties Chaud et Froid.

Lorsqu'une plage de recouvrement est utilisée, l'affichage **Out** visualise la somme algébrique des actions Chaud et Froid.

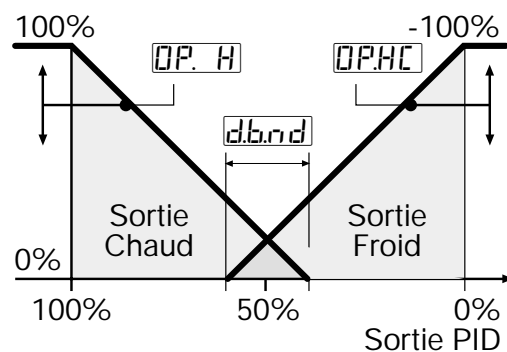
A Actions Chaud/Froid séparées

Valeur positive du paramètre `dbnd` (0...10%)



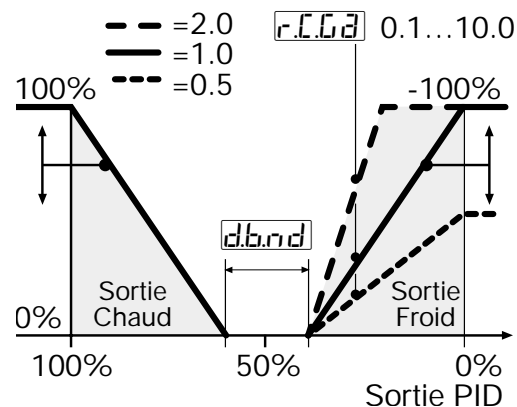
B Actions Chaud/Froid croisées

Valeur négative du paramètre `dbnd` (-10...0%)

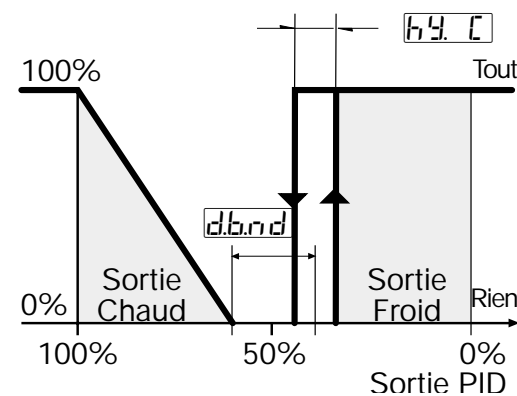


C Réglage de la sortie Froid

Exemple avec des valeurs différentes de gain relatif Froid



D Action Froid en Tout ou Rien



RETRANSMISSION

La sortie OP4, si elle est présente, retransmet la mesure ou la consigne.

En configuration (voir page 37), elle est définie par les paramètres :

`r.P.t.r` Choix de la sortie

0-20 / 4-20

`r.t.H` Choix du signal P.U. / S.P.

Les paramètres suivants définissent les échelles basse et haute de la retransmission qui correspondent au 0 ou 4 mA et au 20 mA (voir page 27):

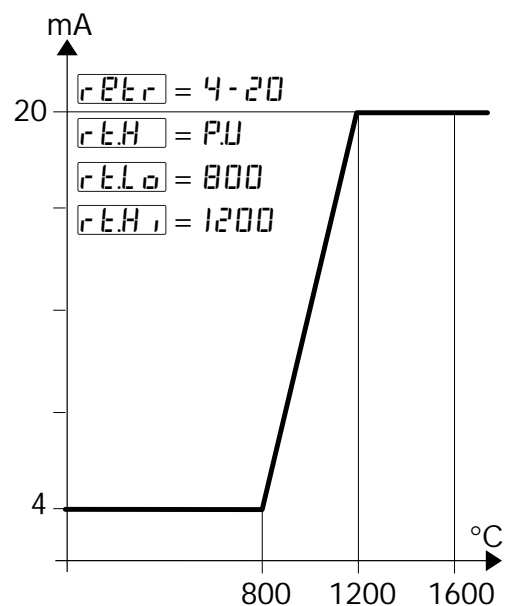
`r.t.L.o` Echelle basse de retransmission

`r.t.H.i` Echelle haute de retransmission

ENTRÉE TRANSFORMATEUR D'INTENSITÉ

Exemple :

- Thermocouple S, échelle 0...1600°C
- Amplitude sortie, 4...20 mA
- Signal retransmis PV dans l'amplitude 800...1200°C



En définissant $rE.Lo$ supérieur à $rE.Hi$, on peut obtenir une échelle inverse.

L'option TI permet de visualiser la valeur du courant de charge et de lui affecter un seuil d'alarme.

Il est possible de régler les seuils AL2 et AL3 (index 8 et 9) de façon à avoir une alarme si, sur l'état ON de la sortie, le courant descend en dessous du seuil fixé ou si, durant

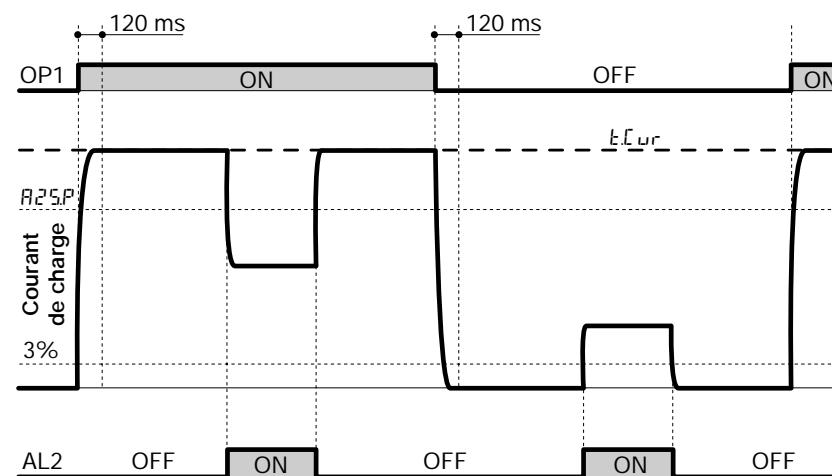
l'état OFF, il est décelé un courant résiduel d'au moins 3% de la pleine échelle

Le défaut doit être présent plus de 120 ms pour être décelé.

Pendant l'état OFF, le paramètre $Ecur$ visualise le courant mesuré sur l'état ON précédent.

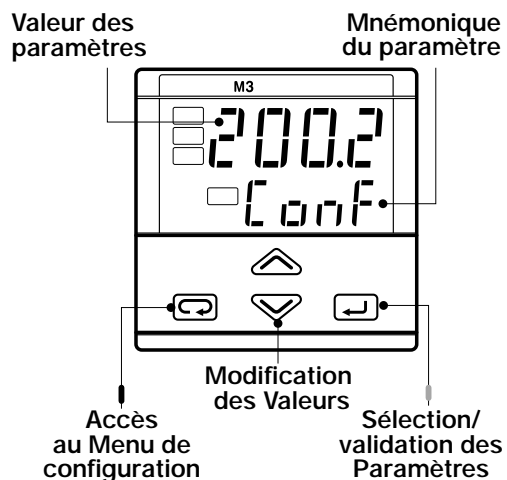
Exemple:

Entrée TI sur OP1, alarme AL2 sur l'état ON (digit de configuration N = 8)



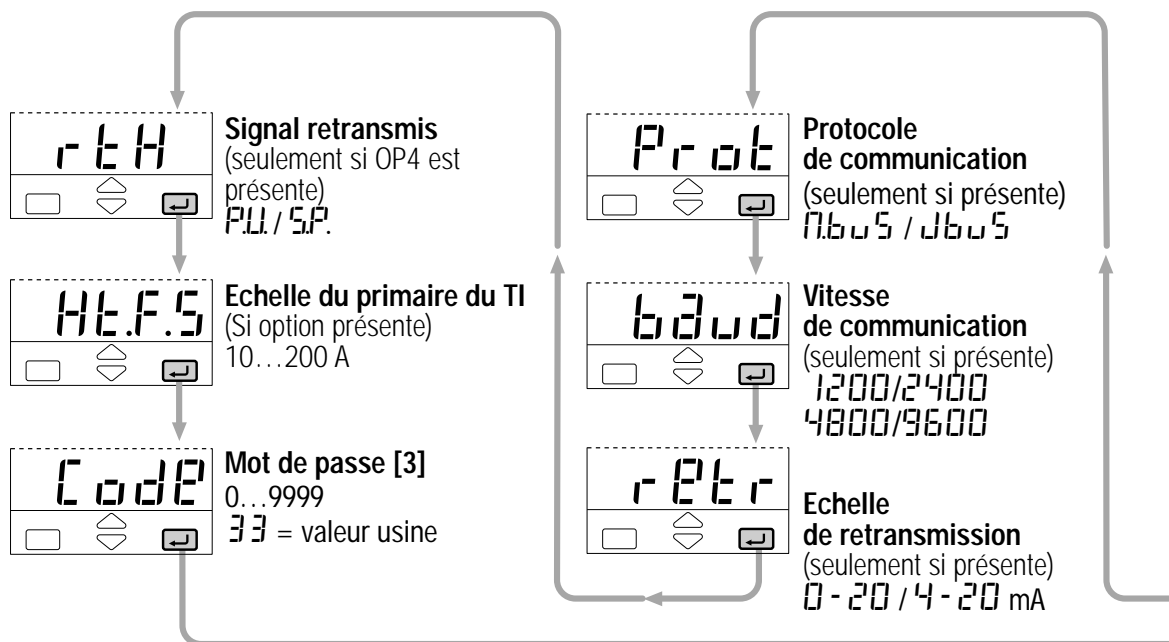
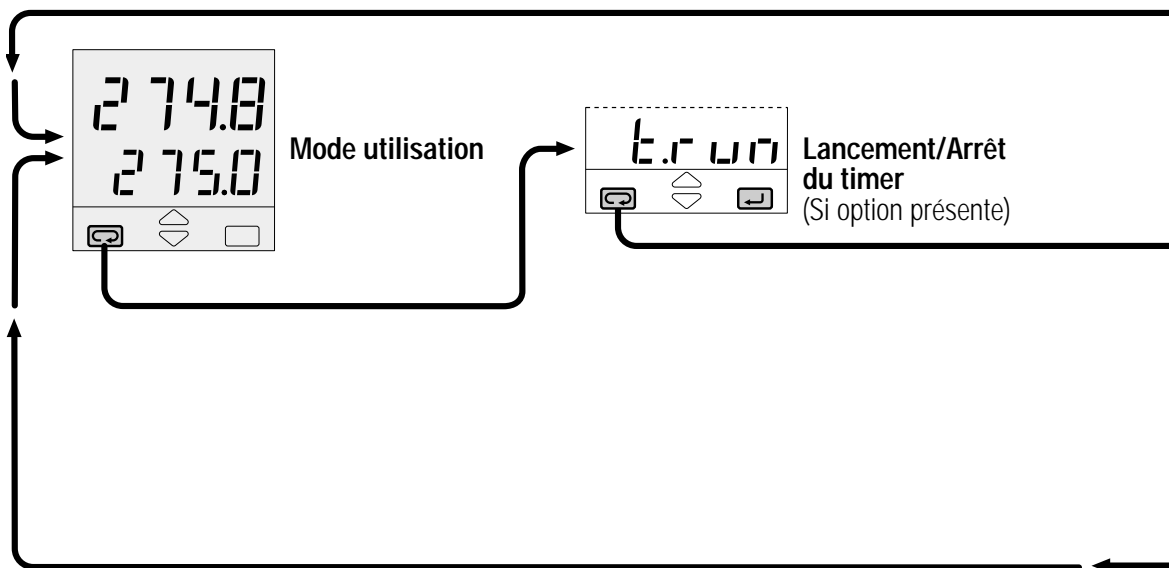
4.6 CONFIGURATION

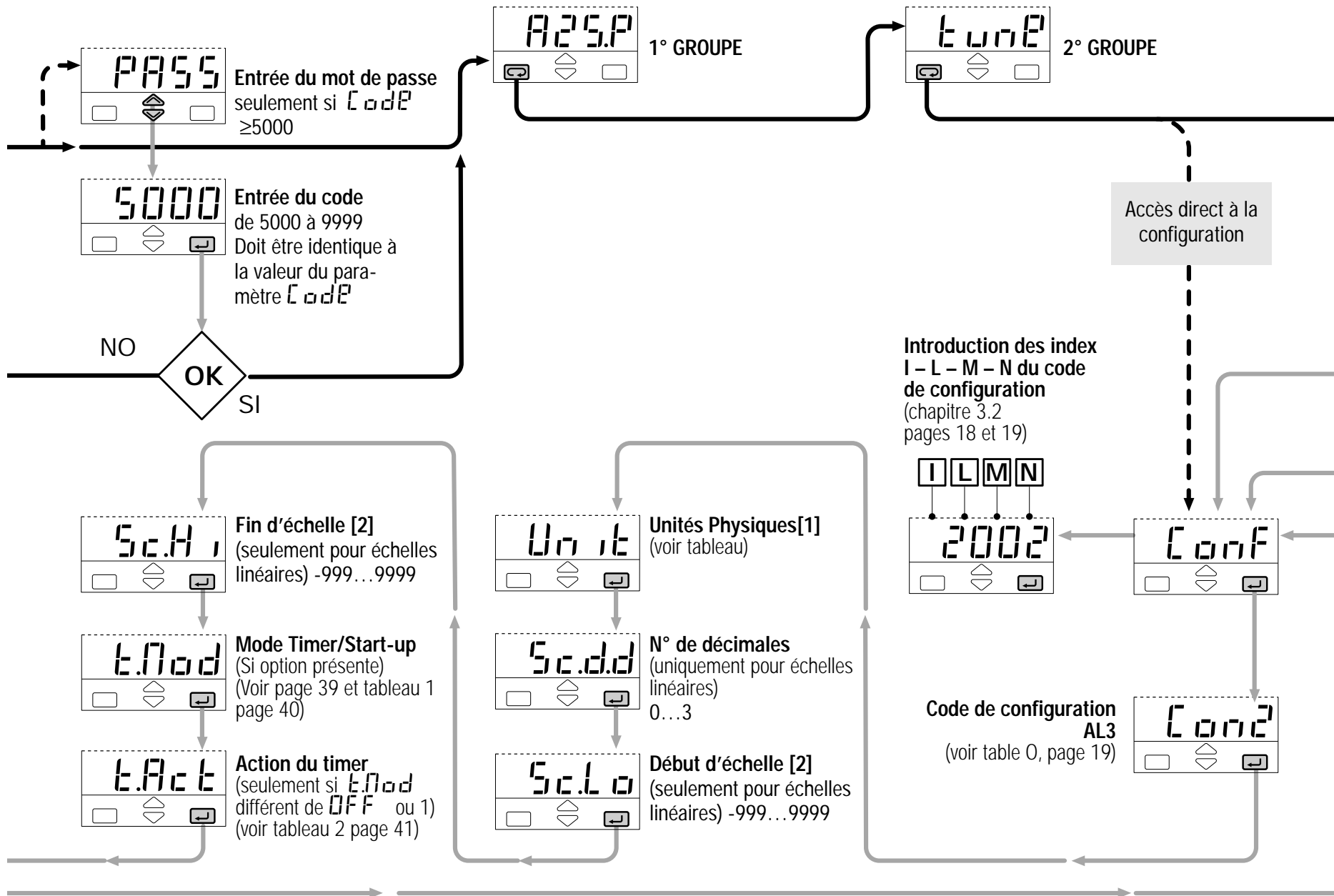
La configuration du régulateur se fait par insertion d'un code à 4 digits qui définit le type d'entrée, de sortie régulation et les alarmes (voir. 3.2 page 18).

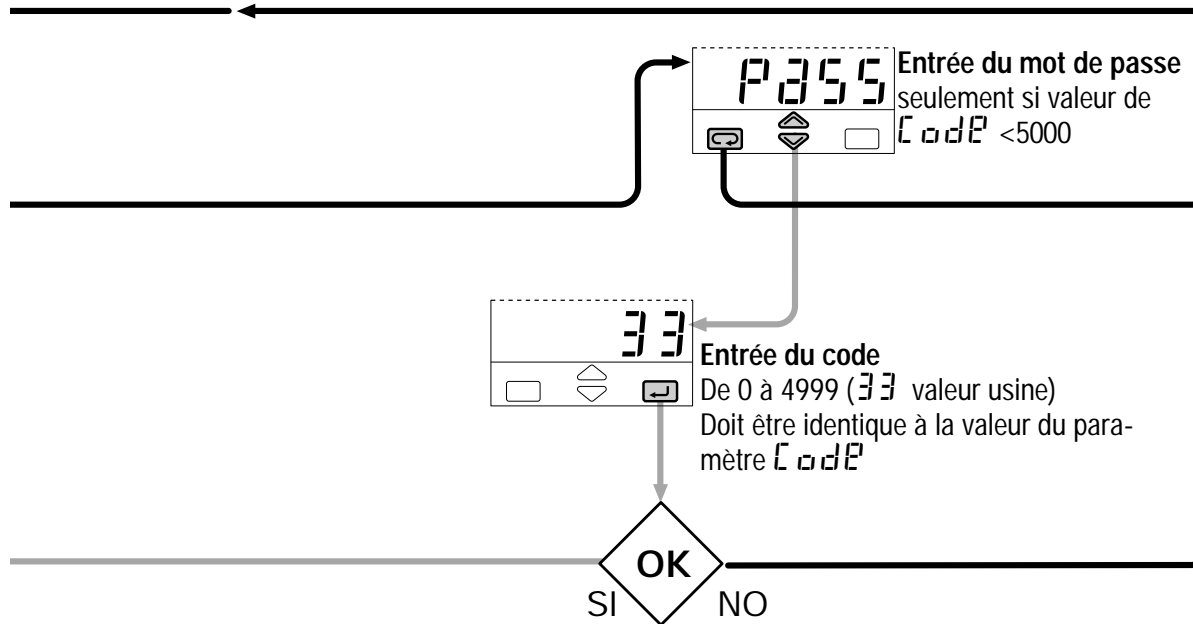


Après avoir sélectionné le paramètre ou le code voulu, appuyer sur ou pour en visualiser ou modifier la valeur (voir page 22). La valeur est validée dès l'instant où l'on passe au paramètre suivant en appuyant sur la touche .

A partir de n'importe quel paramètre, en appuyant sur la touche on passe directement au groupe suivant.







⚠

Accès direct à la procédure de configuration

A A partir de la procédure de paramétrage (voir page 27).

B A la mise sous tension, si le régulateur n'est pas configuré, il indique:

Dans ce cas, les entrées et sorties sont inactives jusqu'à l'insertion d'un code de configuration correct.

Note

[1] Tableau des unités physiques

Degrés Celsius *	°C
Degrés Fahrenheit *	°F
Aucune	none
mV	mV
Volt	V
mA	mA
Ampère	A
Bar	bar
PSI	PSI
Rh	rh
pH	pH

* pour entrée par thermocouple ou par Pt 100Ω, le choix est limité à °C ou °F

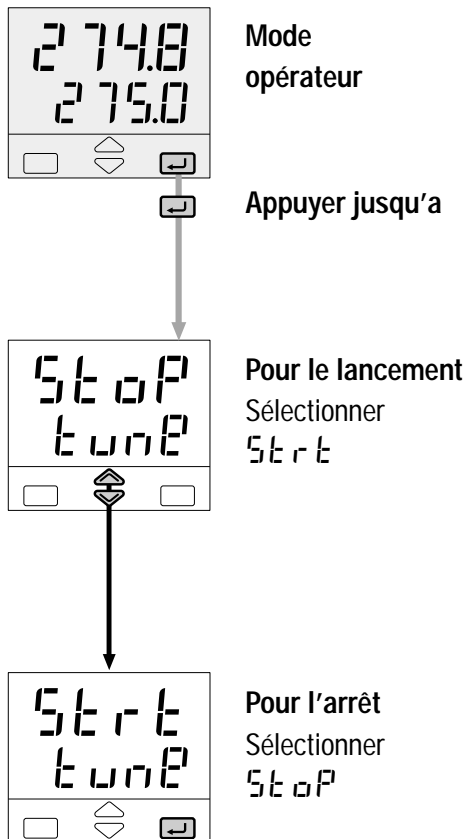
[2] Etendue d'échelle minimum 100 digit

[3] Pour interdire l'accès aux paramètres, insérer 5000...9999

5 ■ AUTOREGLAGE (Tuning)

Lancement / arrêt du Fuzzy-Tuning (Autoréglage par logique floue).

Le lancement ou l'arrêt de cette procédure peut être effectué à n'importe quel moment.



Le témoin vert **MAN** clignotant signale que le Fuzzy Tuning est en cours d'exécution. A la fin de la procédure, le régulateur insère automatiquement les paramètres PID calculés et retourne en " mode opérateur ". Le témoin vert **MAN** s'éteint.

Cette procédure permet de déterminer les 3 paramètres PID optimaux en analysant la réponse du procédé à des sollicitations.

Ce régulateur est doté de 2 méthodes distinctes d'autoréglage " one shot " en fonction des conditions de départ :

Procédure d'autoréglage par réponse à un échelon

Si au démarrage, la variable PV diffère de la Consigne de plus de 5% de l'étendue d'échelle.

Cette méthode a pour avantage une meilleure rapidité d'exécution au détriment d'une approximation dans le calcul des paramètres.

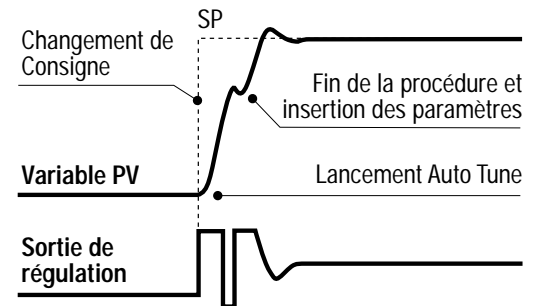
Procédure d'autoréglage par fréquence naturelle du procédé

Si au démarrage, la variable PV coïncide pratiquement avec la valeur de la Consigne SP.

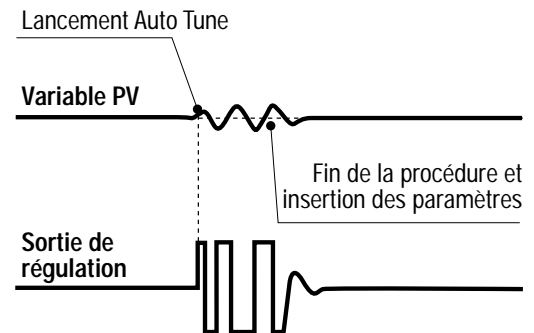
Cette méthode présente l'avantage d'une meilleure précision dans le calcul des paramètres avec une durée raisonnable.

Pour réunir les avantages des 2 méthodes, Fuzzy-Tuning sélectionne automatiquement celle qui permet de calculer les paramètres optimaux dans n'importe quelle condition.

Méthode de réponse à un échelon



Méthode à fréquence naturelle



6 FONCTIONS SPECIALES

Deux fonctions spéciales sont disponibles

6.1 Start-up 6.2 Timer

Ces fonctions ne sont présentes que si le digit E de la codification du produit est à 2 (voir page 17)
Par exemple: M3-3100-2100

Ces fonctions se sélectionnent à l'aide du paramètre:

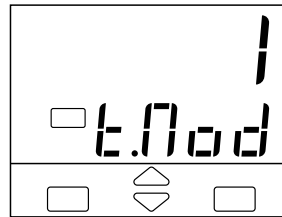
E.NoD Mode de fonctionnement Start-up/Timer (voir page 35)

⚠ Sélectionner le Start-up ou le timer désactive la fonction Soft-start. Les paramètres **SE.OP** et **SE.EN** ne sont plus visualisés (voir page 27).

6.1 FONCTION START-UP

suite page 41

Cette fonction permet d'intervenir sur la sortie lors du démarrage du régulateur.



Pour configurer le Start-up, le paramètre "mode de fonctionnement

Timer/Start-up" doit être à **1.**

3 paramètres sont associés au mode Start-up et sont visualisés dans le 2nd groupe (voir page 27)

S.P.SU

Consigne de Start-up
(S.P. L...S.P. H)

E.H.SU

Temps de maintien du start-up
(0...500 min)

OP.HS

Limite haute de la sortie
(5.0%...100.0%)

La fonction Start-up comporte 3 phases :

1^{er} "Limy" - La sortie régulation est limitée à la valeur **OP.HS**

2nd "Hold"- La mesure est régulée à la consigne de Start-up pendant le temps défini par le paramètre **E.H.SU**

3^{ème} "Off" Lorsque le temps **E.H.SU** est écoulé, la mesure est régulée à la consigne de travail.

Si pour une raison quelconque (changement de charge par exemple) la mesure décroît à une valeur inférieure à (**S.P.SU** - 40 digits), le Start-up redémarre en phase "Limy".

Lorsque le Start-up est en phase de maintien, si la consigne locale descend en dessous de la consigne start-up, le Start-up passe en "Off"

suite **6.1 FONCTION START-UP**

Il y a deux possibilités:

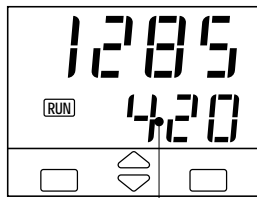
A Consigne Start-up SP_{SU} inférieure à la consigne locale

La phase "Hold" démarre lorsque la mesure PV a atteint la consigne SP_{SU} (avec une tolérance de 1 digit).

B La consigne Start-up SP_{SU} est supérieure ou égale à la consigne locale.

Lorsque la mesure PV a atteint la consigne la consigne locale (avec une tolérance de 1 digit), le Start-up passe directement en phase "Off".

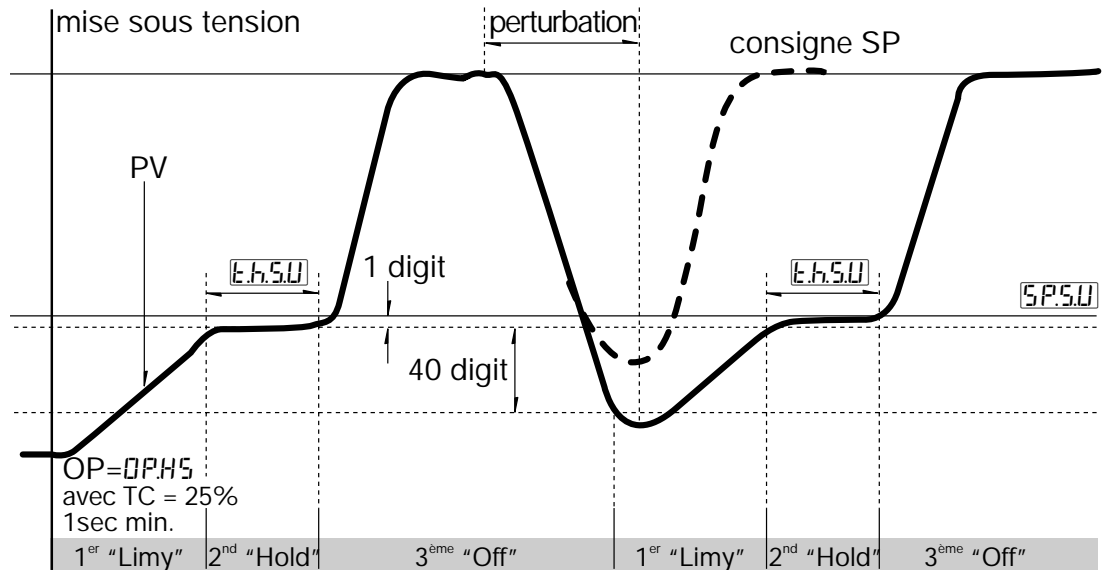
Si, à la mise sous tension, la mesure PV est supérieure à la plus petite valeur entre la consigne SP_{SU} et la consigne de travail, la phase suivante "Hold" ou "Off" est exécutée à la place de la phase "Limy".



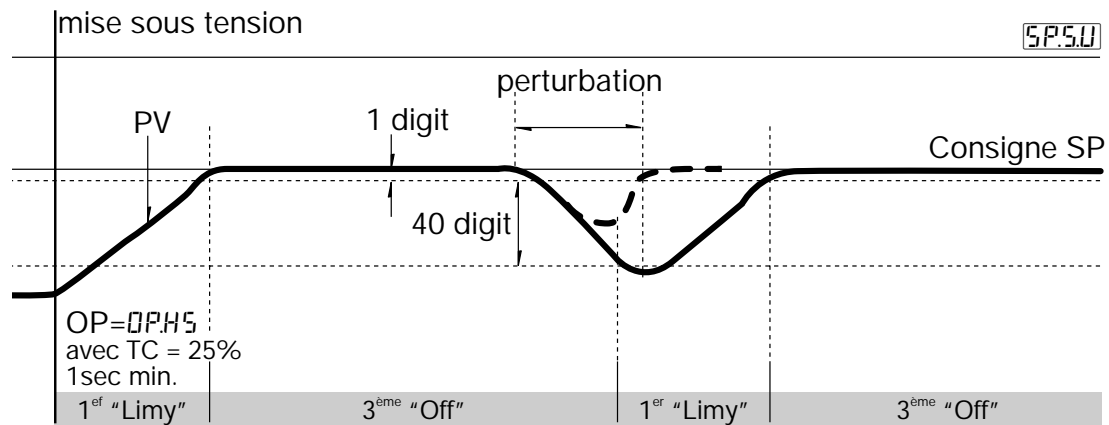
Pendant les phases "Limy" et "Hold", la led **RUN** est allumée

Consigne de Start-Up

A $SP_{SU} <$ consigne locale SP



B $SP_{SU} \geq$ consigne locale SP



6.2 FONCTION TIMER

Pour associer la sortie AL3 à la fonction Timer, régler le paramètre de configuration de AL3 à \square dans le code $\boxed{[002]}$

Le timer n'est pas actif en configuration Chaud-Froid

Les deux paramètres suivants doivent être réglés et permettent de valider l'un des six modes de fonctionnement possibles du timer:

$\boxed{t.No d}$ Mode de fonctionnement Timer/Start-up

Ce paramètre définit:

- Le démarrage du décompte.
- L'état des sorties à la fin du décompte.

$\boxed{t.Ac t}$ Action du timer

Ce paramètre définit :

- l'unité de temps
- Le mode de démarrage
- L'état de la sortie OP3 lorsque le timer est en cours.

A la fin du décompte, OP3 prend l'état inverse.

Tableau 1

Mode de fonctionnement		Valeur
Démarrage du décompte	Fin	
	Quand dans la bande	
Quand lancé	Mode régulation	2
	Sortie à 0	3
Quand lancé régulation inactive	Mode régulation	4
	Sortie à 0	5
Quand lancé consigne d'attente	Mode régulation	6
	Mode régulation	7

Tableau 2

Unité de temps	Mode de démarrage	[1] Etat d'OP3	Valeur
Secondes	Manuel par clavier	Off	0
		On	1
	Aut. à la mise sous tension [2]	Off	2
		On	3
Minutes	Manuel par clavier	Off	4
		On	5
	Aut. à la mise sous tension [2]	Off	6
		On	7

[1] Si utilisée par le Timer

[2] Dans ce cas, le lancement manuel reste aussi possible.

Une fois le timer configuré, les paramètres suivants sont affichés dans le deuxième groupe (voir page 26)

$\boxed{t.No d}$

Réglage du timer

(1...9999 sec/min.)

$\boxed{S.P. 2}$

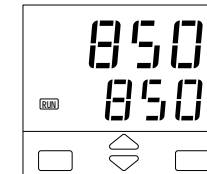
Consigne d'attente

(seulement pour

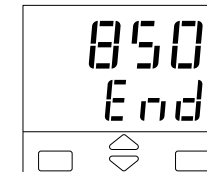
$t.No d = 7$)

($S.P. L \dots S.P. H$)

6.2.1. VISUALISATION

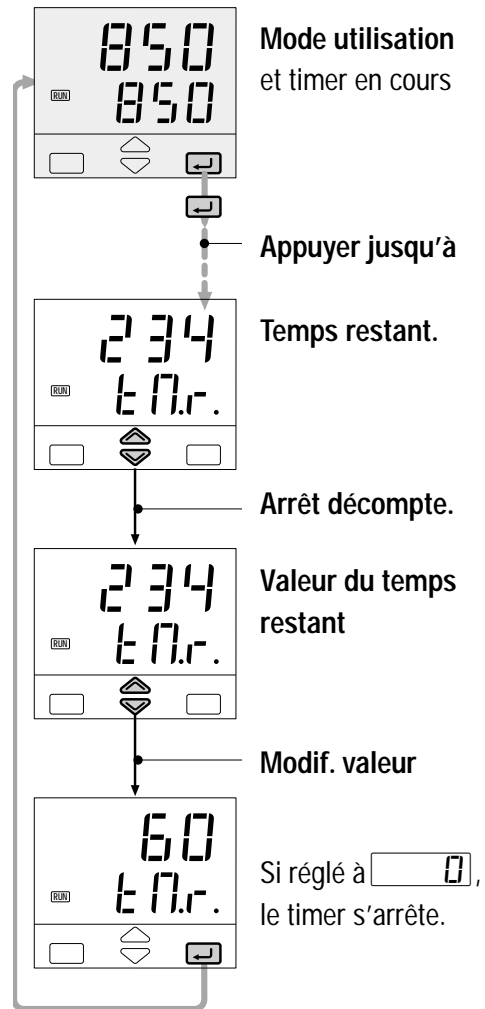


Lorsque le timer est en cours, la led \boxed{RUN} est allumée.



Lorsque le timer est terminé, l'afficheur du bas indique alternativement la valeur de la consigne locale et le message \boxed{End} jusqu'à l'appui sur une touche.

Une fois le timer lancé, il est toujours possible de visualiser le temps restant et de le modifier

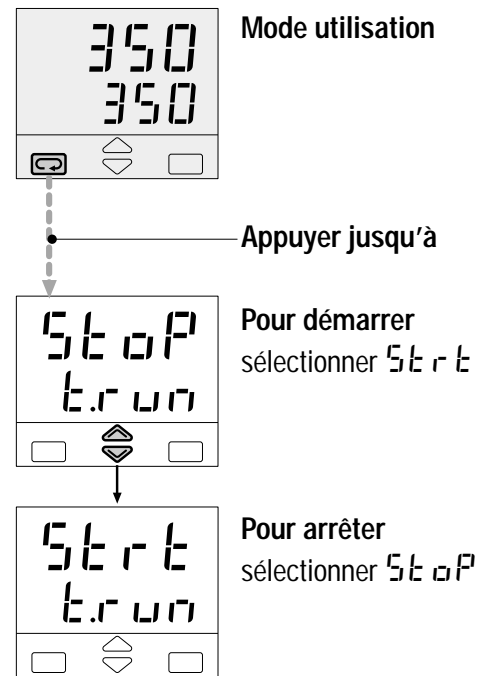


6.2.2 DEMARRAGE DU TIMER

Il y a deux modes de démarrage selon la configuration du paramètre `t.act`:

- Automatique à la mise sous tension
- Manuel par le clavier ou par la liaison série

Pour démarrer/arrêter le timer:



Appuyer sur pour confirmer

6.2.3 COUPURE SECTEUR

Si une coupure secteur survient pendant le timer, la durée écoulée est perdue.

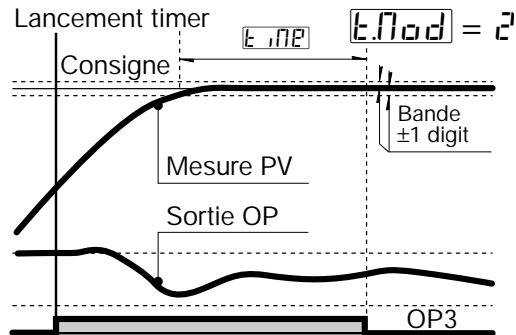
Selon la sélection du type d'action `t.act` deux situations peuvent se présenter au retour de l'alimentation:

- En mode automatique (`t.act = 2, 3, 6, 7`), la fonction timer redémarre et le temps est réinitialisé.
- En mode manuel (`t.act = 0, 1, 4, 5`), la sortie régulation est forcée à 0 si `t.mod = 3` et 5, sinon le régulateur redémarre en consigne de travail.

6.2.4 MODES DE DECOMPTE DU TIMER

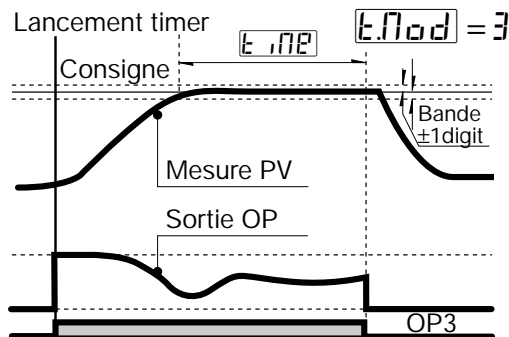
A - Le décompte commence dans la bande, fin en mode régulation

Le décompte commence quand l'écart est dans une bande de ± 1 digit.
La fonction de régulation n'est pas affectée par le timer.



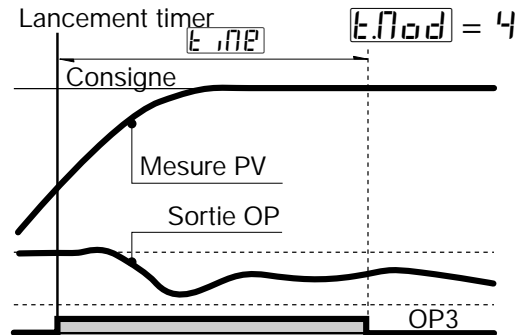
B - Le décompte commence dans la bande, fin avec sortie forcée à 0

Le décompte commence quand l'écart est dans une bande de ± 1 digit.
A la fin du timer, la sortie est forcée à 0.[1]



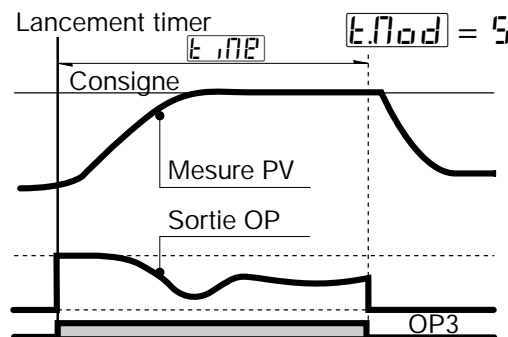
C - Démarrage du décompte au lancement du timer, fin en mode régulation

Le décompte du temps commence au moment où le timer est lancé. La fonction de régulation n'est pas affectée par le timer.



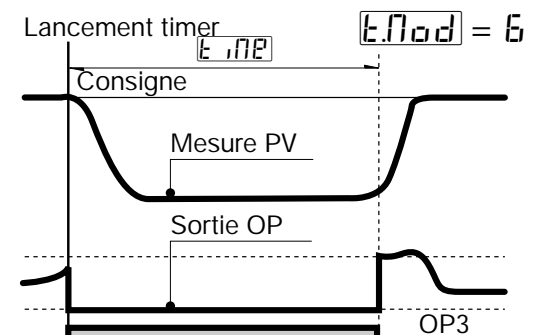
D - Le décompte commence au lancement du timer, fin avec sortie forcée à 0.

Le décompte du temps commence au moment où le timer est lancé
A la fin du timer, la sortie est forcée à 0 [1]



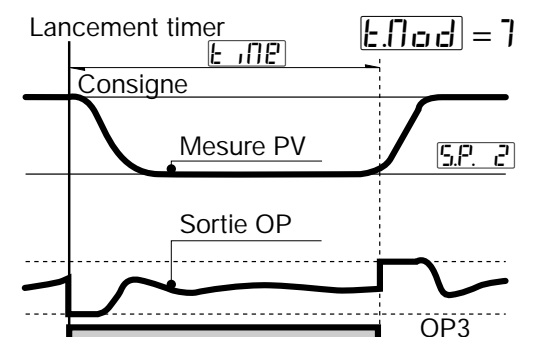
E - Forçage de la sortie à 0 pendant le décompte.

Le décompte commence au lancement du timer. Pendant le décompte, la sortie régulation est forcée à 0. A la fin du timer, la fonction régulation reprend.



F - Régulation à la consigne d'attente pendant le décompte.

Le décompte commence au lancement du timer. Pendant le timer, le régulateur utilise la consigne d'attente. A la fin, la régulation reprend sur la consigne de travail.



[1] Lorsque le timer n'est pas en cours, la sortie régulation est forcée à 0. Il en est de même avant le lancement.

7 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Caractéristiques (à 25°C T. ambiante)	Description			
Entièrement configurable (voir par. 3.2 page 18 par. 4.6 page 35)	A partir du clavier ou par liaison série on peut définir: <ul style="list-style-type: none"> - le type d'entrée - le mode de fonctionnement et les sorties associées - le type et le sens de régulation - le type de sortie et le mode de repli - les paramètres de régulation - le type d'alarmes et leurs modes de fonctionnement 			
Entrée mesure PV (voir pages 11,12 et page 18)	Caractéristiques communes	Convertisseur A/D à 50.000 points Temps d'échantillonnage de la mesure : 0.2 secondes Temps d'échantillonnage (Rafraîchissement des sorties) : 0.5 secondes Décalage d'entrée : -60...+60 digits Filtre sur la mesure : 1...30 sec., ou exclusion		
	Précision	0.25% ± 1 digit (pour capteurs de température) 0.1% ± 1 digit (en mA et mV)	De 100... 240V~ Erreur négligeable	
	Capteur thermométrique (pour ΔT: R1+R2 doit être <320Ω)	Pt100Ω à 0°C (IEC 751) Avec sélection °C/°F	Câblage 2 ou 3 fils Burnout (avec n'importe quelle combinaison)	Rés. de ligne:20Ω max (3fils) Dérive de mesure : 0.35°C/10°C T. ambiante <0.35°C / 10Ω Rés. Ligne
	Thermocouple	L,J,T,K,S (IEC 584) Rj >10MΩ Avec sélection °C/°F	Compensation interne de soudure froide avec NTC Erreur 1°C/20°C ±0.5°C Burnout	Rés. de ligne : 150Ω max Dérive de mesure : <2μV/°C.T. ambiante <5μV / 10Ω Rés. Ligne
	Courant continu	4...20mA,0-20mA sur shunt externe 2.5Ω Rj >10MΩ	Unités physiques et point décimal configurables Ech. basse -999...9999	Dérive de mesure : <0.1% / 20°C T. ambiante
	Tension continue	10...50mV, 0-50mV Rj >10MΩ	Ech. haute -999...9999 (Gamme min. 100 digit)	

Caractéristiques (à 25°C T. ambiante)	Description					
Entrée auxiliaire TI (option)	Transformateur d'intensité TI (voir page 12)	Capacité max 50 ou 100 mA ac Sélectionnable par HW	Affichage de 10 à 200 A Résolution 1 A avec seuil d'alarme Rupture de charge (heater break alarm)			
Mode de fonctionnement et sorties associées	1 boucle PID ou TOR à simple ou double action avec 1 ou 2 alarmes	Simple Action	Sortie régulation		Alarme AL2	Alarme AL3
			OP1-Relais/Triac		OP2-Relé o logica	OP3-Relais/Triac
		Double Action Chaud/Froid	OP2 -Logique		OP1-Relais/Triac	OP3-Relais/Triac
			OP1-Relais/Triac	OP3-	OP2-Relais ou Log.	
		OP1-Relais/Triac	OP2 Logique		OP3-Relais/Triac	
		OP2 Logique	OP3-	OP1-Relais/Triac		
Régulation	Algorithme	PID avec contrôle de l'overshoot ou TOR				
	Bande proportionnelle (P)	0.5...999.9%			ou exclusion	Algorithme PID
	Temps intégrale (I)	0.1...100.0 min				
	Temps dérivée (D)	0.01...10.00 min				
	Bande morte d'erreur	0.1...10.0 digit				
	Temps de cycle	1...200 sec				
	Zone morte (neutre)	-10.0...10.0%				
	Gain relatif sortie Froid	0.1...10.0			Per regolazione a doppia azione (caldo - freddo)	
	Temps de cycle Froid	1...200 sec				
	Contrôle d'overshoot	0.01...1.00				
Limite haute	100.0...10.0% (chaud) -100.0...-10.0% (froid)				Algorithme PID	
Hystérésis	0.1...10.0%				Algorithme On-Off	
Sortie OP1	Relais, 1 contact NO, 2A/250V~ sur charge résistive Triac, 1A/250V~ sur charge résistive				Protection avec varistance pour 220V ~ et condensateur	
Sortie OP2	Logique non isolée : 5V-, ± 10%, 30mA max Relais, 1 contact NO 2A/250V~ sur charge résistive		Sélectionnable par cavalier (page 13)			
Sortie OP3	Relais, 1 contact NO, 2A/250V~ sur charge résistive Triac, 1A/250V~ sur charge résistive					

7 - Technical specification

Caractéristiques (à 25°C T. ambiante)	Description				
Alarme AL2 - AL3	Hystérésis 0.1...10.0% de l'échelle				
	Mode de fonctionnement	Active Haut	Type de fonctionnement	Alarme d'écart	± Echelle
		Active Basse		Alarme de bande	0...Pleine échelle
		Rupture capteur, Rupture de l'élément chauffant (Heater Break) Latching/Blocking, Loop Break Alarm		Alarme indépendante	Sur toute l'échelle
Consigne	Rampe de montée et de descente. Ou exclusion		0.1...999.9 digit/min		
	Limite basse		Du début d'échelle à la limite haute		
	Limite haute		De la limite basse à la fin d'échelle		
Sortie OP4 de retrans. PV ou SP (option)	Isolée galvaniquement : 500 V~/1 min Résolution 12bit (0.025%) Précision: 0.1 %		Courant : 0/4...20mA 750Ω/15V max		
Autoréglage avec sélection par logique floue	Le régulateur choisit automatiquement la méthode d'auto-réglage optimale selon les conditions du procédé		Méthode par réponse à un échelon Méthode par fréquence naturelle du procédé		
Liaison série (option)	RS 485 isolée, protocole Modbus/Jbus, 1200, 2400, 4800, 9600 bauds à 2 fils				
Alimentation Auxiliaire	+18V- ±20%, 30mA max pour alimentation d'un transmetteur externe				
Sécurité de fonctionnement	Entrée mesure	Le dépassement d'échelle ou un défaut du circuit d'entrée (rupture ou court-circuit) est visualisé et force la sortie en valeur de repli.			
	Sortie régulation	Valeur de repli configurable à: -100% ...100%			
	Paramètres	Durée de sauvegarde illimitée. L'ensemble des paramètres est stocké dans une mémoire non volatile			
	Protection d'accès	Configuration et paramètres protégés par mot de passe, blocage du clavier et des sorties			
Caractéristiques générales (suite)	Alimentation (protégée par fusible)	100 - 240V~ (- 15% + 10%) 50/60 Hz ou bien 24V~ (- 25% + 12%), 50/60 Hz et 24V- (continu) (- 15% + 25%) Puissance absorbée 2.6W max			
	Sécurité électrique	EN61010-1 (IEC 1010 – 1), niveau 2 (2500V), niveau d'émission 2			

Caractéristiques (à 25°C T. ambiante)	Description	
(suite) Caractéristiques générales	Compatibilité électromagnétique	Selon la norme CEM relative aux systèmes et matériels pour l'industrie en vigueur. Marquage CE. voir page 2
	Protections EN650529 (IEC 529)	Face avant IP65
	Certification UL et cUL	File 176452
	Dimensions	1/16 DIN - 48 x 48, profondeur 120 mm, poids 130 gr environ

GARANTIE

Les appareils sont garantis exempts de défauts de fabrication pendant 3 ans à partir de la date de livraison. La garantie ne s'applique pas aux défauts causés par une utilisation non conforme aux instructions décrites dans ce manuel.

ASCON'S WORLDWIDE SALES NETWORK

SUBSIDIARY

FRANCE

ASCON FRANCE

Phone 0033 1 64 30 62 62

Fax 0033 1 64 30 84 98

AGENCE SUD-EST

Phone 0033 4 74 27 82 81

Fax 0033 4 74 27 81 71

AGENCE RÉGION-EST

Phone 0033 3 89 76 99 89

Fax 0033 3 89 76 87 03

DISTRIBUTORS

ARGENTINA

MEDITECNA S.R.L.

Phone +5411 4585 7005

Fax +5411 4585 3437

AUSTRALIA

IPA INDUSTRIAL PYROMETER

(AUST) PTY.LTD

Phone +61 8 8352 3688

Fax +61 8 8352 2873

FINLAND & ESTONIA

TIM-TOOL OY

Phone +358 50 501 2000

Fax +358 9 50 55 144

GERMANY

MESA INDUSTRIE ELEKTRONIK GMBH

Phone +49 2365 915 220

Fax +49 2365 915 225

GREECE

CONTROL SYSTEM

Phone +30 23 10 521 055-6

Fax +30 23 10 515 495

BRANCH OFFICE

Phone +30 1 646 6276

Fax +30 1 646 6862

HOLLAND

TEMPCONTROL I.E.P. B.V.

Phone +31 70 347 64 31

Fax +31 70 38 22 55 16

PORTUGAL

REGIQUIPAMENTOS LDA

Phone +351 21 989 0738

Fax +351 21 989 0739

SPAIN

INTERBIL S.L.

Phone +34 94 453 50 78

Fax +34 94 453 51 45

BRANCH OFFICES

Phone +34 93 311 98 11

Fax +34 93 311 93 65

Phone +34 91 656 04 71

Fax +34 91 656 04 71

SWITZERLAND

CONTROLTHERM GMBH

Phone +41 1 954 37 77

Fax +41 1 954 37 78

TURKEY

KONTROL SISTEMLERI LTD

Phone +90 216 527 96 15

Fax +90 216 527 96 20

UNITED KINGDOM

EUKERO CONTROLS LTD

Phone +44 20 8568 4664

Fax +44 20 8568 4115