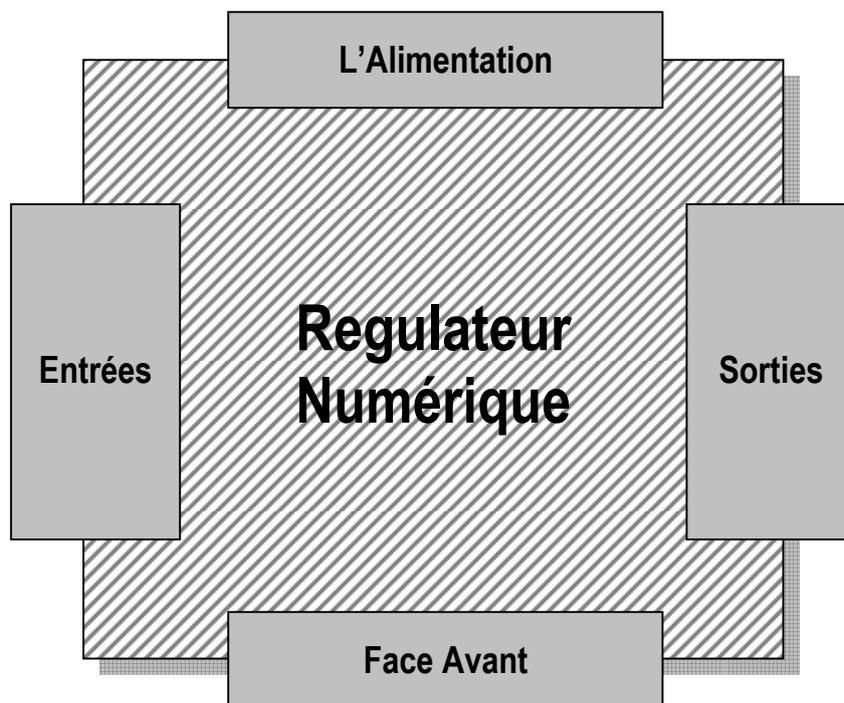


# Maintenance des régulateurs numériques

## 1 Points névralgiques des régulateurs numériques



Les problèmes d'une boucle de régulation proviennent pour l'essentiel :

- **Des défauts des chaînes de mesure ou de commande** qui sont traités dans la partie mesure.
- **D'un comportement trop nerveux (pompage !) ou trop mou de la boucle de régulation** qui nécessite une retouche des réglages du régulateur.

Dans certains cas c'est le régulateur lui-même qui peut être défaillant.

Sur les régulateurs numériques actuels, de part cette technologie, aucune dérive des fonctionnalités PID n'est possible. Les problèmes concernent essentiellement les quatre points névralgiques les plus « fragiles » que sont :

- **Les entrées**
- **Les sorties**
- **L'alimentation électrique**
- **La face avant**

Certains régulateurs ont des fonctions d'autotest (partiel) de leurs points sensibles. Ces fonctions opèrent en continu ou simplement au démarrage ou sur commande et indiquent d'eux-mêmes, et de différentes manières (clignotement d'affichage ou de led, émission de codes d'erreurs), la défaillance d'un de leurs éléments.

## 2 Les entrées :

Défaut	Mise en évidence	Causes possibles
Défaillance du convertisseur analogique/numérique (CAN)	Après avoir consigné et mis en manuel, la boucle de régulation puis avoir déconnecté l'arrivée de la chaîne de mesure sur le régulateur, injecter un courant entre 4 et 20 mA sur la voie d'entrée mise en doute. Vérifiez la cohérence des informations reçues par l'appareil par rapport à la valeur du signal émis.	Injection accidentelle d'un courant ou d'une tension parasite trop forts dans la boucle d'entrée (manœuvre accidentelle, foudre, électricité statique)  Surchauffe du composant CAN (ventilation défaillante ou insuffisante).
Défaut d'alimentation de la boucle par le régulateur (si c'est le cas).	Vérifiez la tension d'alimentation émise dans la boucle. Si elle ne correspond pas à la valeur nominale indiquée dans la notice de l'appareil (entre 18 et 35 Volt selon les matériels), renouvelez le test en ayant déconnecté la chaîne de mesure car cette chute de tension d'alimentation peut aussi résulter d'une mise en court-circuit accidentelle de la chaîne de mesure.	Injection accidentelle d'un courant ou d'une tension parasite trop fort dans la boucle d'entrée (manœuvre accidentelle, foudre, électricité statique).  Mise en court-circuit de l'alimentation de la boucle si celle-ci n'est pas protégée contre ce type d'accident (protection alors supposée montée en externe).
Mauvais contact, ouverture de la chaîne d'entrée	Vérifiez l'état des borniers et connections.  Si exercer des pressions sur les borniers ou connectiques, ou bouger légèrement les fils, rétabli, même très temporairement, le fonctionnement correct de la chaîne d'entrée, la présence d'un mauvais contact est avérée.	Tout action mécanique, vibratoire ou autre.
Surcharge d'une boucle de courant d'entrée.	La surcharge d'une boucle de courant par rapport à la tension d'alimentation de la boucle, engendrera un plafonnement de la valeur du signal 4-20 mA.	Rajout d'un élément récepteur supplémentaire dans la boucle (enregistreur, centrale d'acquisition, indicateur, etc...) qui la met en surcharge, ce qui peut n'avoir d'effet que lorsque le courant atteindra une valeur importante.

### 3 Les sorties :

<b>Défaut</b>	<b>Mise en évidence</b>	<b>Causes possibles</b>
Défaillance du convertisseur numérique/analogue (CNA)	<p>Mettre le régulateur en manuel et vérifiez avec un multimètre la cohérence du signal émis par rapport à la valeur commandée en manuel.</p> <p>Plutôt que d'insérer le multimètre dans la chaîne de mesure, il est préférable de déconnecter celle-ci et de mesurer directement le signal brut de sortie. On évitera ainsi de prendre en compte des problèmes liés à la boucle de commande.</p>	<p>Injection accidentelle d'un courant (ou d'une tension parasite) trop fort dans la boucle de commande (manœuvre accidentelle, foudre, électricité statique)</p> <p>Surchauffe du composant CNA (ventilation défaillante ou insuffisante).</p>
Mauvais contact, ouverture de la chaîne de commande.	<p>Vérifiez l'état des borniers et connections.</p> <p>Si exercer des pressions sur les borniers ou connectiques, ou bouger légèrement les fils, rétabli, même très temporairement, le fonctionnement correct de la chaîne de commande, la présence d'un mauvais contact est avérée.</p>	Toute action mécanique, vibratoire ou autre.
Surcharge d'une boucle de courant de sortie.	La surcharge d'une boucle de courant par rapport à la tension maximale émissile par la sortie, engendrera un plafonnement de la valeur du signal de commande 4-20 mA.	<p>Rajout d'un élément récepteur supplémentaire dans la boucle (enregistreur, centrale d'acquisition, indicateur, etc...) qui la met en surcharge, ce qui peut n'avoir d'effet que lorsque le courant atteindra une valeur importante.</p> <p>Défaillance d'un élément récepteur (souvent un positionneur de vanne) ayant pour effet une augmentation de son impédance.</p>

## 4 L'alimentation :

Défaut	Mise en évidence	Causes possibles
Défaillance de l'alimentation	Arrêt total de l'appareil (mis hors tension)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tension extérieure défailante ou entachée de pic de tension, ou d'harmoniques.</li> <li>- Défaillance d'un des éléments du bloc alimentation : le transformateur, les composants redresseurs, ou simplement un fusible s'il en est équipé.</li> </ul>

Une défaillance du bloc alimentation ou de simples dysfonctionnements partiels de ce dernier, peuvent entraîner une décharge de la batterie de sauvegarde des mémoires. Cette batterie peut aussi, avec l'âge, défailir d'elle-même. Il s'en suit une perte des paramètres. Selon leurs valeurs, les nouveaux paramètres ainsi initialisés peuvent provoquer des défauts qui peuvent être interprétés à tort comme des défaillances d'entrées, de sorties ou de conduite-affichage (exemples : échelles de mesures ou d'affichages à 0, valeur maximale de la sortie à 0, forçage en manuel).

## 5 La face avant

Défaut	Mise en évidence	Causes possibles
Défaillance de l'affichage digital ou de la consignation d'état (led)	<p>Arrêt total d'éléments d'affichages.</p> <p>Discordance entre les valeurs affichées et la valeur réelle. Une seule des barres d'un digit d'un afficheur peut être seule défailante créant, par exemple, l'affichage d'un 5 au lieu d'un 6 ou d'un 9.</p> <p>Certains régulateurs numériques ont une fonction test de l'affichage face avant.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vieillesse du composant ou défaillance des limandes et autres connexions interne du régulateur.</li> <li>- Ambiance agressive (température, humidité ou acidité de l'air, etc...)</li> <li>- Tension extérieure défailante ou entachée de pic de tension.</li> </ul>
Défaillance de boutons	<p>Bouton(s) innopérant(s)..</p> <p>Attention ! : par configuration programmation ou paramétrage des boutons peuvent être inhibés volontairement et de façon permanente ou occasionnelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vieillesse du bouton et de son contact électrique.</li> <li>- Ambiance agressive (température, humidité ou acidité de l'air, etc...)</li> <li>- Actions répétées ou trop violentes sur les boutons qui accentuent fortement le vieillissement.</li> </ul>