

## Banc d'étude de la régulation multi-procédé

### DESCRIPTIF

- L'unité MPR 100 est livrée complète, instrumentée avec manuel technique et travaux pratiques.
- Conception, fabrication et matériel industriel.
- L'intérêt didactique est dirigé vers différents niveaux et domaines d'études.
- L'unité MPR100 est utilisée pour étudier différentes boucles de régulation simples.
- Il est possible de reconfigurer rapidement le système pour changer de procédé (pression, température, niveau, débit, pH)
- Le logiciel de configuration permet de changer les paramètres du régulateur et de suivre l'évolution des signaux.

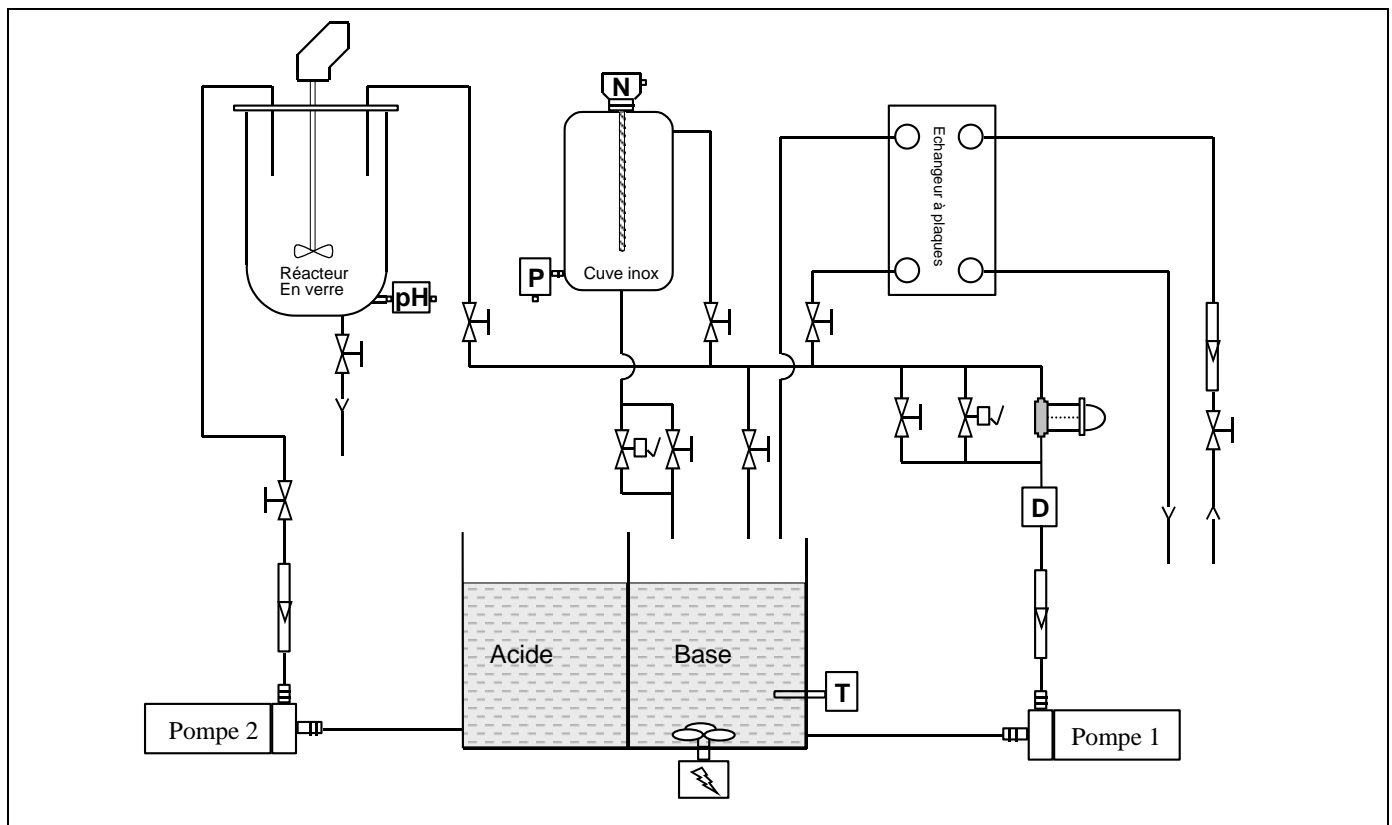
### APPLICATIONS PEDAGOGIQUES

- Etude des éléments d'une boucle de régulation
- Système capteur régulateur actionneur perturbation.
- Compréhension d'une méthode de régulation PID
- Formation des élèves à l'utilisation et à la configuration de matériel de régulation
- Tracé de courbes caractéristiques d'un procédé :
  - temps de réponse du procédé
  - évolution du signal de sortie du régulateur en fonction de la consigne
- Comparaison de différents procédés, différents capteurs et différents actionneur
- Utilisation d'un automate programmable
- Visualisation de l'évolution des données en temps réel sur un enregistreur traceur papier.

## DESCRIPTIF TECHNIQUE

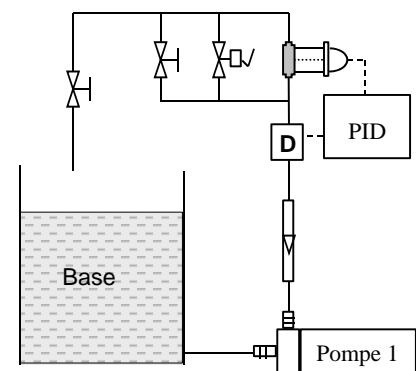
L'unité de régulation multi-procédé est réalisée sur un châssis en profilé aluminium avec joint d'obturation en plastique et présente une très bonne résistance à la corrosion. L'ensemble est installé sur quatre roulettes directionnelles avec frein permettant un déplacement facile de l'ensemble. La stabilité de la machine est assurée grâce à un centre d'inertie assez bas.

Les différents éléments de l'installation sont décrits sur le schéma ci dessous :



L'unité est livrée avec tous les éléments permettant de faire de la régulation simple boucle avec configuration des paramètres par PC.

L'unité est livrée complète avec un double réservoir (acide base), le coté base étant équipé d'un thermoplongeur 1000W. la mise en circulation du fluide se fait à l'aide de deux pompes centrifuges, les circuits sont équipés de débitmètres. La partie régulation est réalisée sur la pompe N°1. Il est possible d'utiliser deux actionneurs différents (une vanne de régulation proportionnel ou une électrovanne)



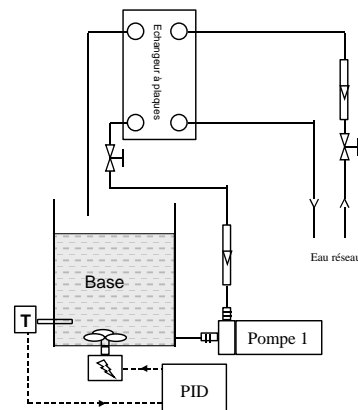
**Régulation de débit**

La première boucle permet d'étudier la régulation de débit. Elle est composée du réservoir liquide base, de la pompe N°1, d'un débitmètre à turbine axiale avec son convertisseur et d'un des actionneurs. La perturbation est réalisée par la vanne à boisseau sphérique situé en aval de l'actionneur.

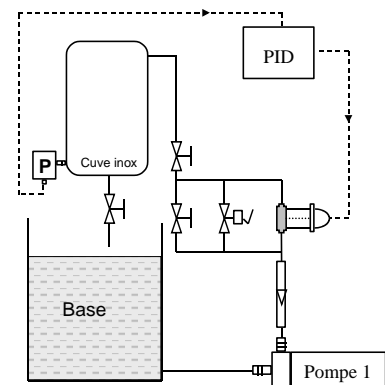
La seconde boucle permet d'étudier la régulation de température dans le réservoir base. Elle est composée du réservoir base, de la pompe N°1, du thermoplongeur, de l'échangeur à plaques et d'une sonde de température (T) placée dans le réservoir. La perturbation est réalisée par le refroidissement à l'aide de l'eau du réseau de l'échangeur à plaques.

La troisième boucle permet d'étudier la régulation de pression dans la cuve pressurisée en inox (Vol=15L). Elle est composée du réservoir base, de la pompe N°1, d'un des deux actionneurs, de la cuve inox et du capteur de pression à sortie analogique (P). La perturbation est réalisée par une vanne à boisseau sphérique qui permet de créer une fuite de la cuve inox vers le réservoir base.

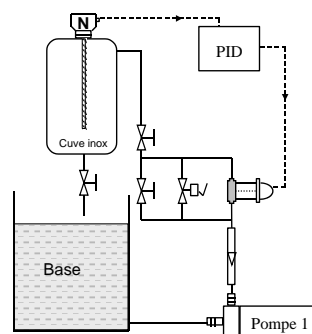
La quatrième boucle permet d'étudier la régulation de niveau dans la cuve inox (Vol=15L). Elle est composée du réservoir base, de la pompe N°1, d'un des deux actionneurs, de la cuve inox et du capteur de niveau (N). La perturbation est réalisée par une vanne à boisseau sphérique qui permet de créer une fuite de la cuve inox vers le réservoir base.



Régulation de température



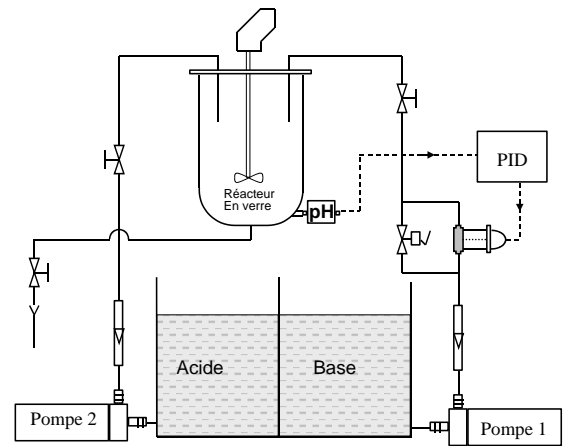
Régulation de pression



Régulation de niveau

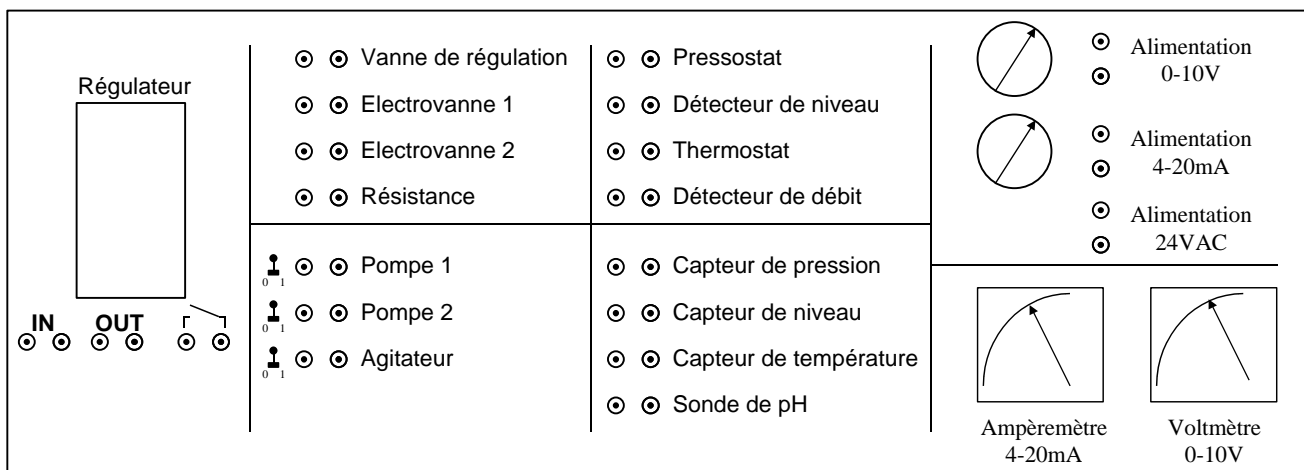
# MPR 100

La cinquième boucle permet d'étudier la régulation de pH. Elle est composée des réservoirs acide et base, des pompes N°1 et N°2, d'un des deux actionneurs, du réacteur en verre (Vol=15L) et de la sonde de pH (pH). La perturbation est réalisé par la variation du débit d'acide dans le réacteur.



**Régulation de pH**

Le banc de régulation multi-procédé est équipé d'un synoptique où sont reportés toutes les connexions des capteurs et des détecteurs présents sur la machine. Le schéma ci dessous est une représentation de ce dernier



Tous les éléments sont représentés clairement et peuvent être connecté entre eux suivant une bonne logique. Les éléments tels que les pompes et l'agitateur peuvent être reliés au reste du synoptique ou mis en fonctionnement directement à l'aide de commutateur. Trois alimentations permettent de simuler un capteur pour le régulateur ou d'activer directement les actionneurs (vanne de régulation, électrovanne, résistances)

Le banc est également équipé d'un enregistreur à pointés avec impression de texte. Il est surmonté d'un indicateur matriciel à LED à 24 caractères, il dispose de 3 entrées (courant continu ou tension continue) séparées galvaniquement. La programmation s'effectue à l'aide de 8 touches situées en façade. Un mode zoom permet d'agrandir une portion de l'étendue de mesure d'une courbe. Quatre modes d'avance de papier sont programmables (mode normal, mode valeur limite, commande externe, mode temporaire). Dix alarme sont disponibles pour la



# MPR 100

surveillance des seuils. Il est possible d'imprimer 8 marqueurs d'événements et de documenter ainsi la surveillance des valeurs limites.

Le système est également équipé d'un automate programmable PLC de marque télémechanique. Il est composé de :

- une unité centrale avec CPU et de base 24 entrées et 16 sorties à relais
- un module avec 8 entrées et 8 sorties à relais
- un module avec 8 sorties digitales
- deux modules avec 3 entrées et 1 sortie analogique chacun.

L'ensemble est fourni avec le logiciel de programmation et les câbles permettant de relier le PC à l'unité centrale.

Les sorties et les entrées sont ramenées sur douilles afin de pouvoir être connectées au reste du banc.

Un PC avec lecteur CD, lecteur disquette, souris, clavier, écran et logiciel d'exploitation est également fourni.

## DIMENSIONS

LONG : 1500mm

LARG : 800mm

HAUT : 1800mm

POIDS : 140kg

## UTILITES

230VAC mono