

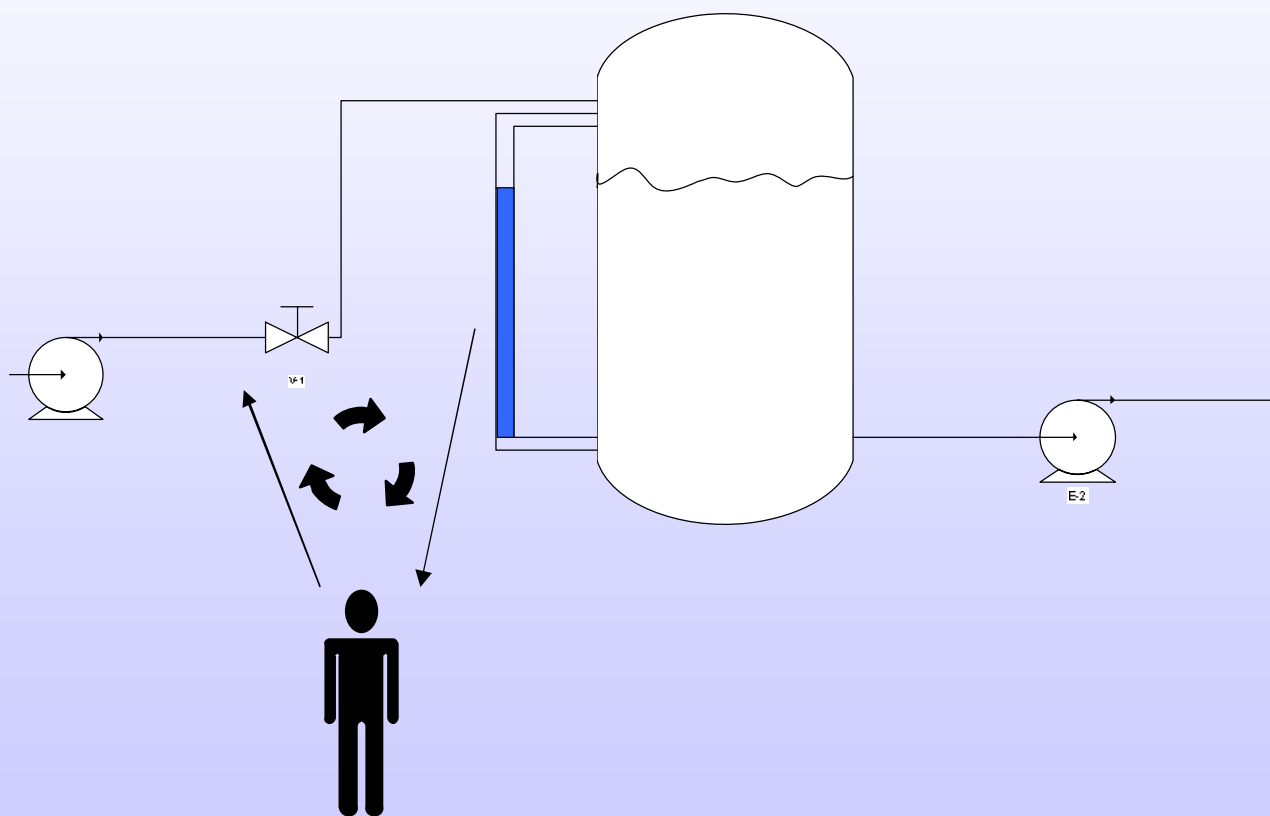
Introduction à la régulation

Michel Thibault
Everest Automation inc.

Nos partenaires:

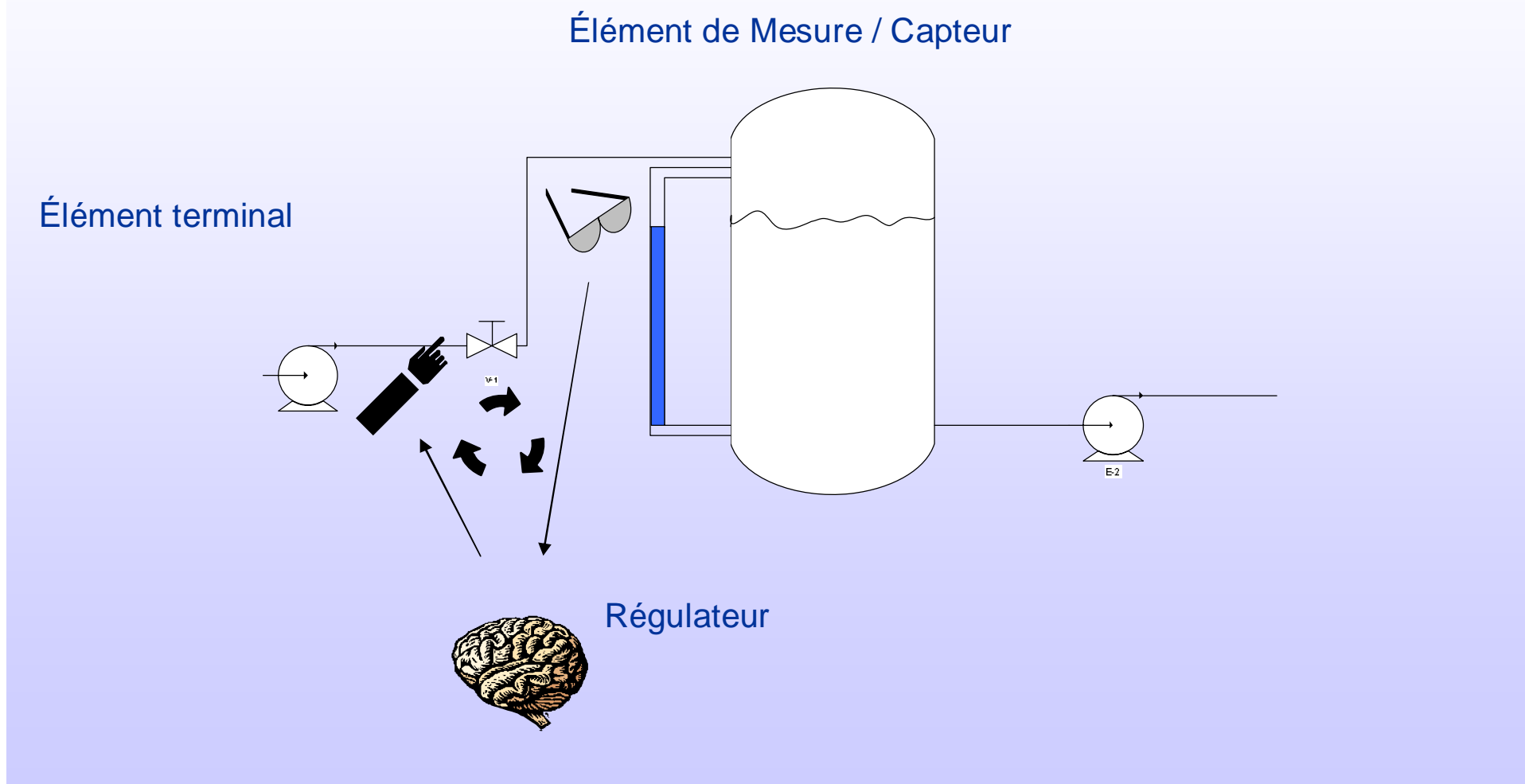


Boucle ouverte / Boucle fermée



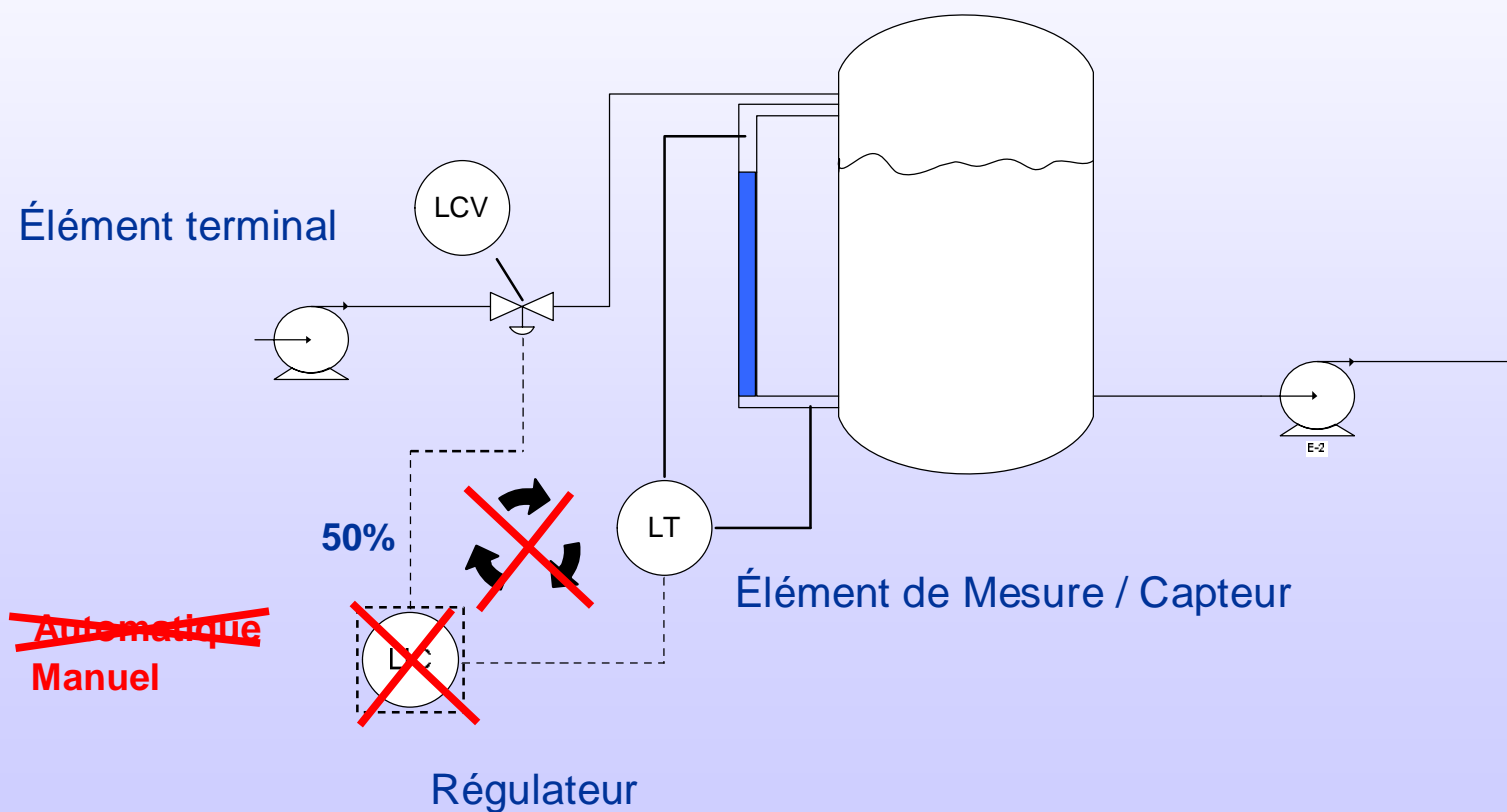
Nos partenaires:

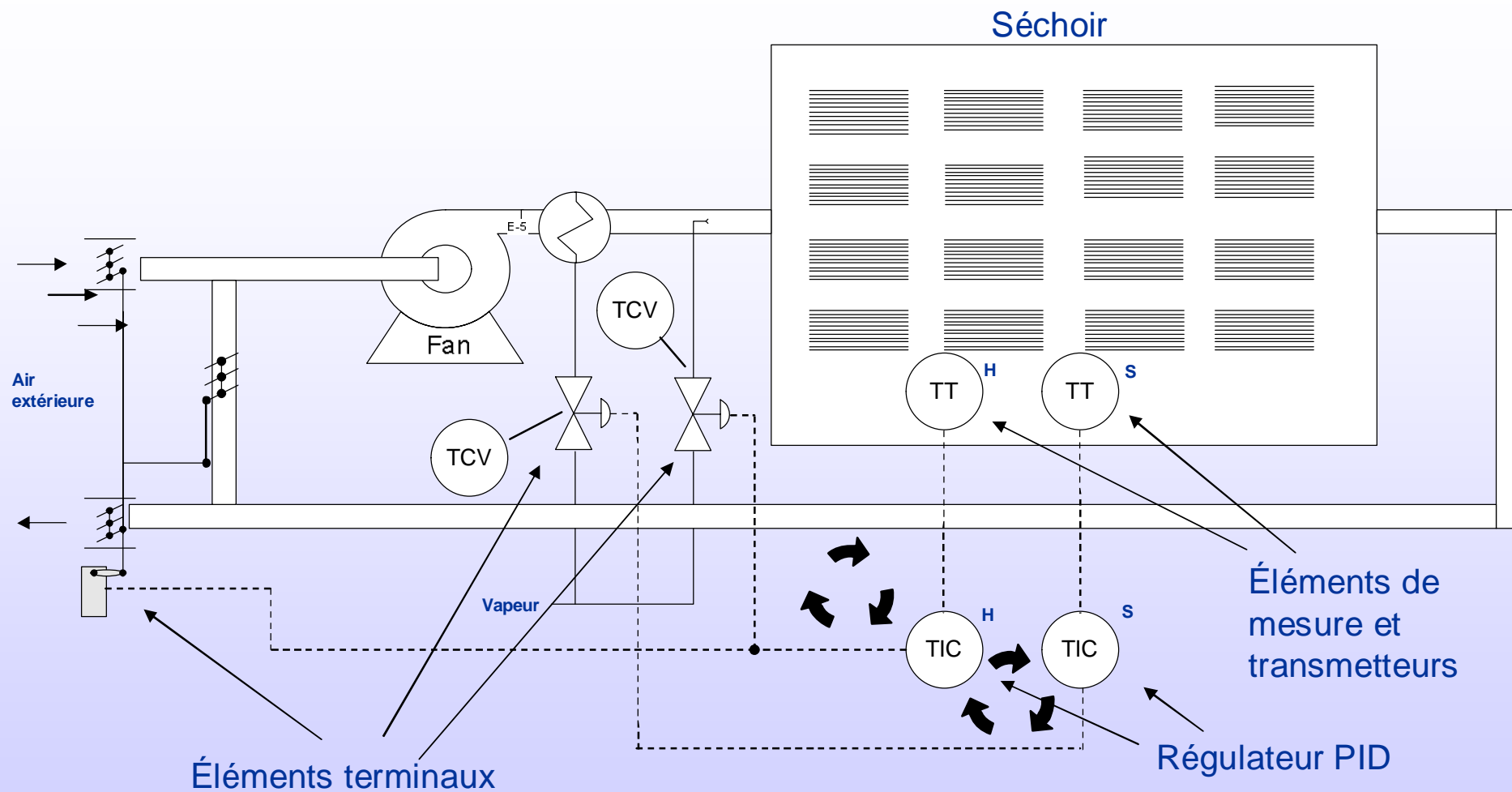
Boucle Ouverte / Boucle fermée



Nos partenaires:

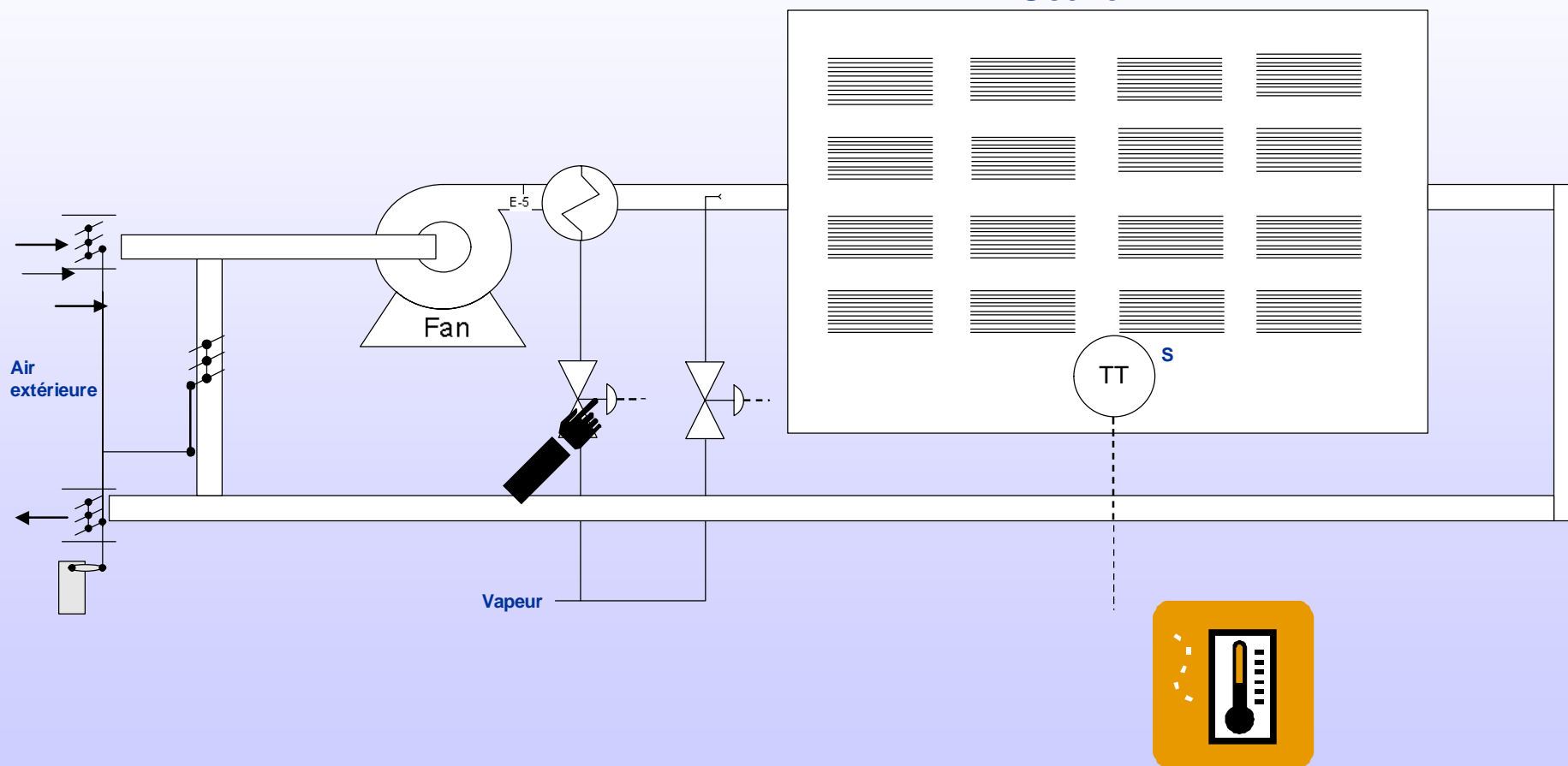
Boucle Ouverte / Boucle fermée





Dynamique du procédé

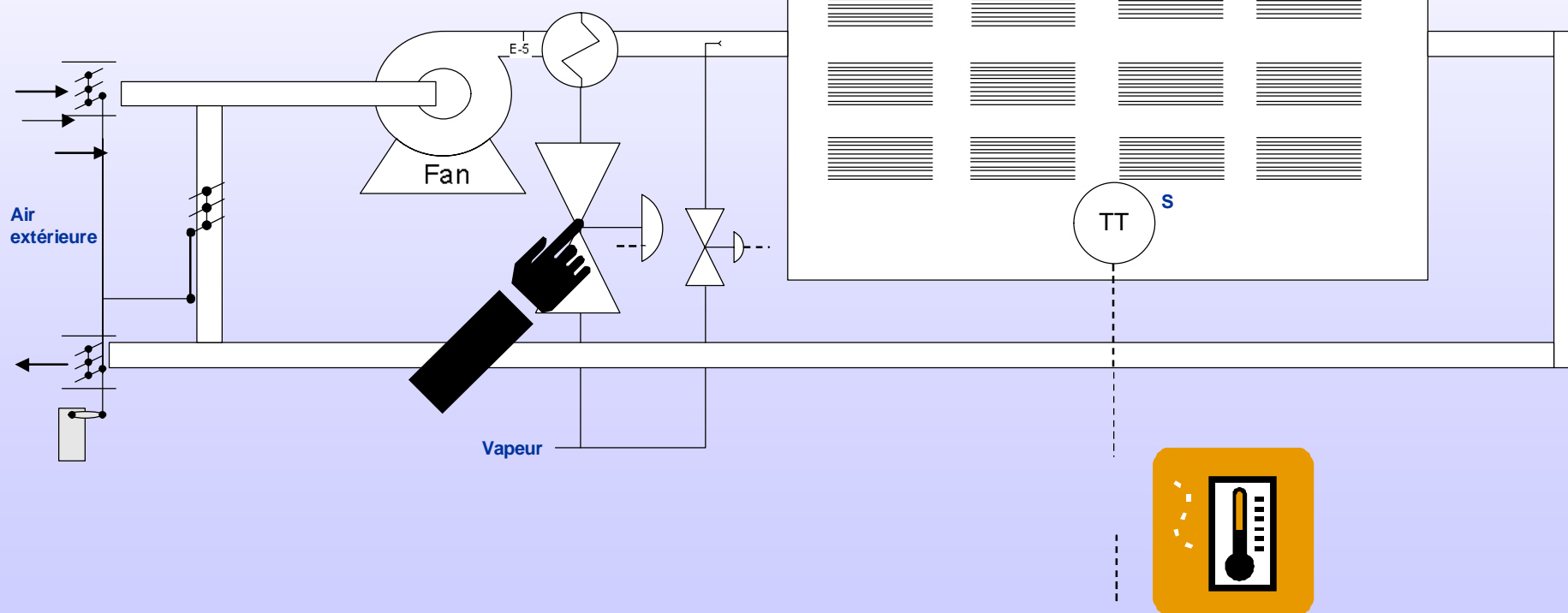
Séchoir



Nos partenaires:

Dynamique du procédé

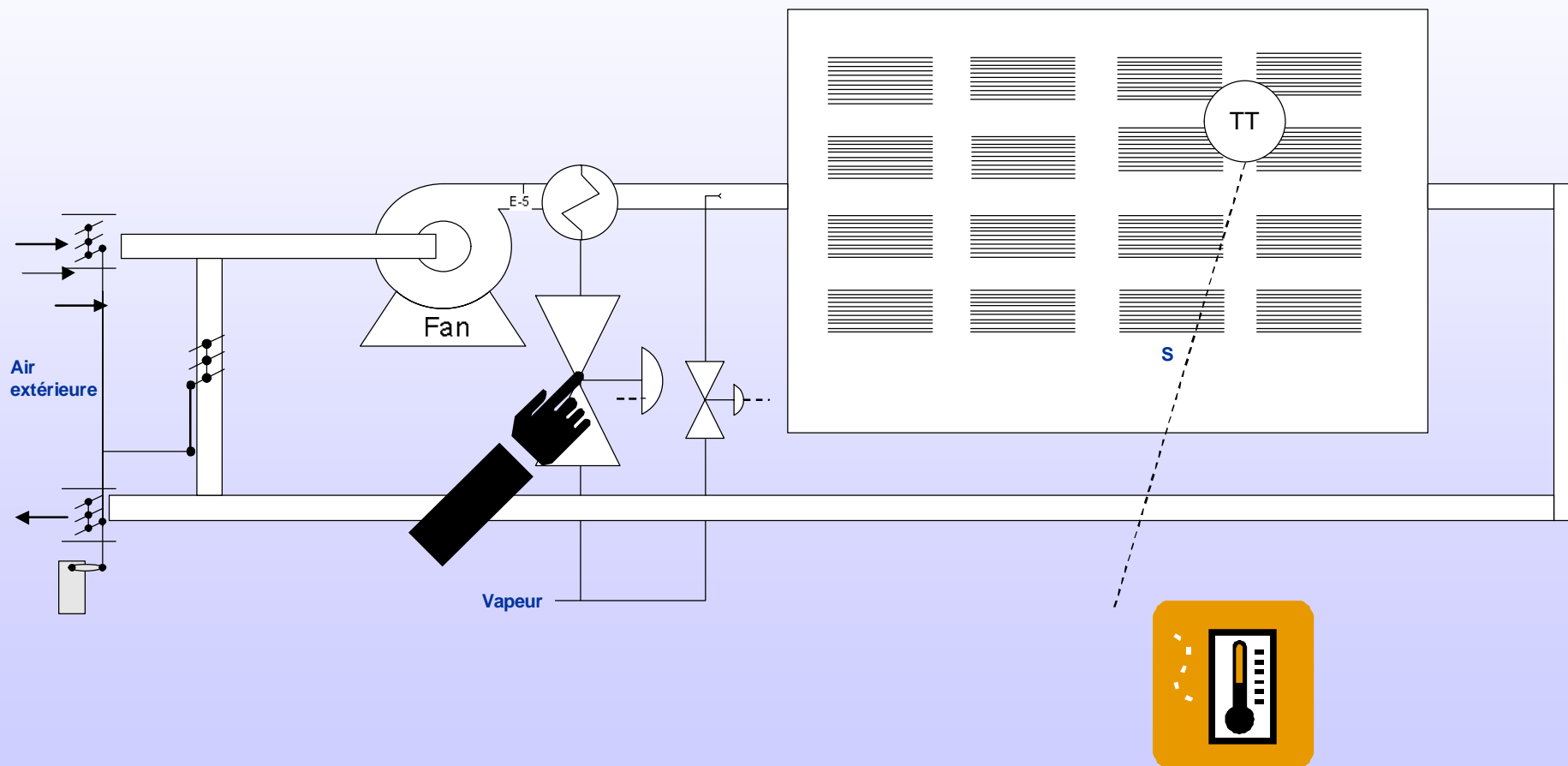
Séchoir



Nos partenaires:

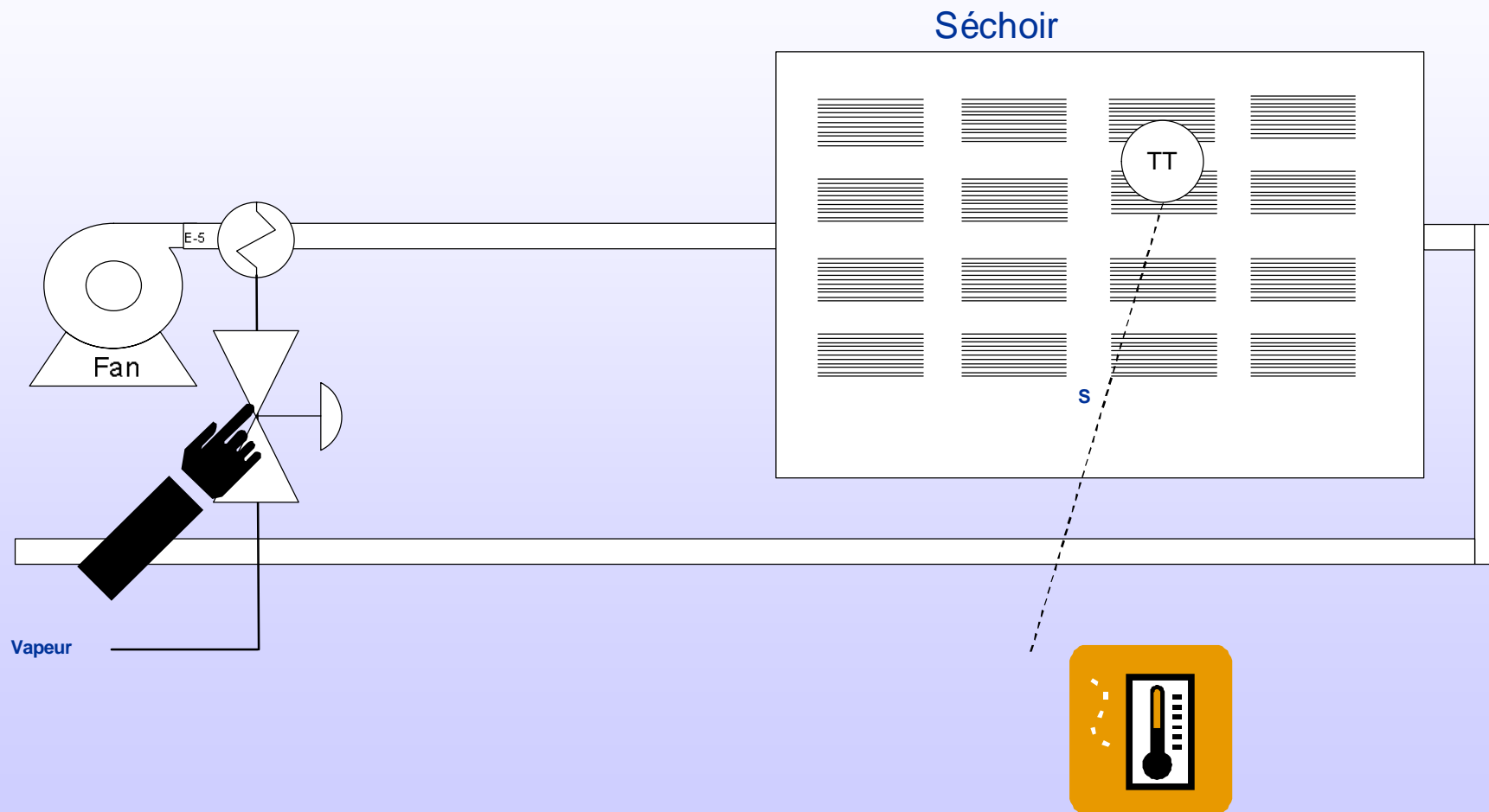
Dynamique du procédé

Séchoir



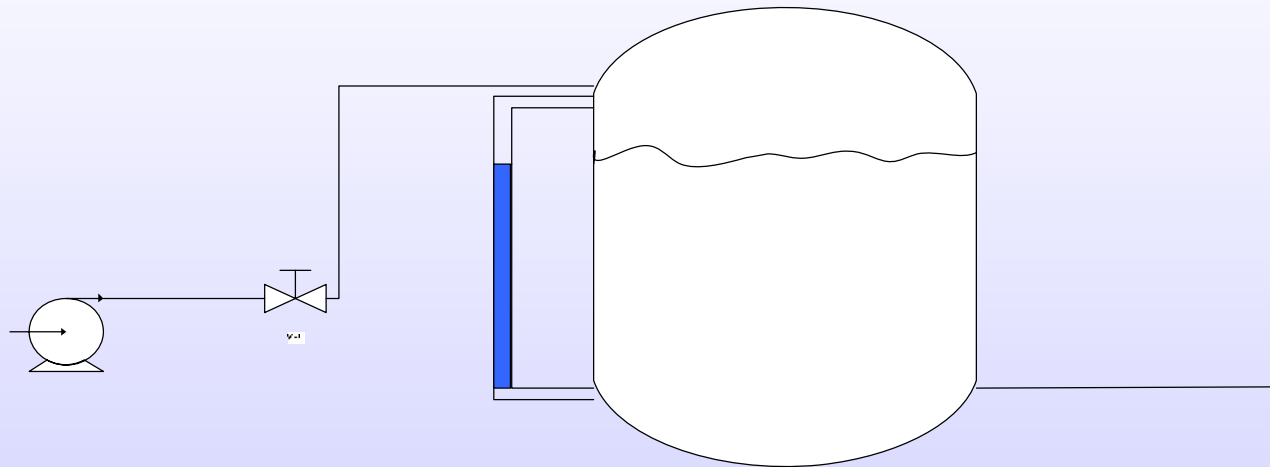
Nos partenaires:

Dynamique du procédé



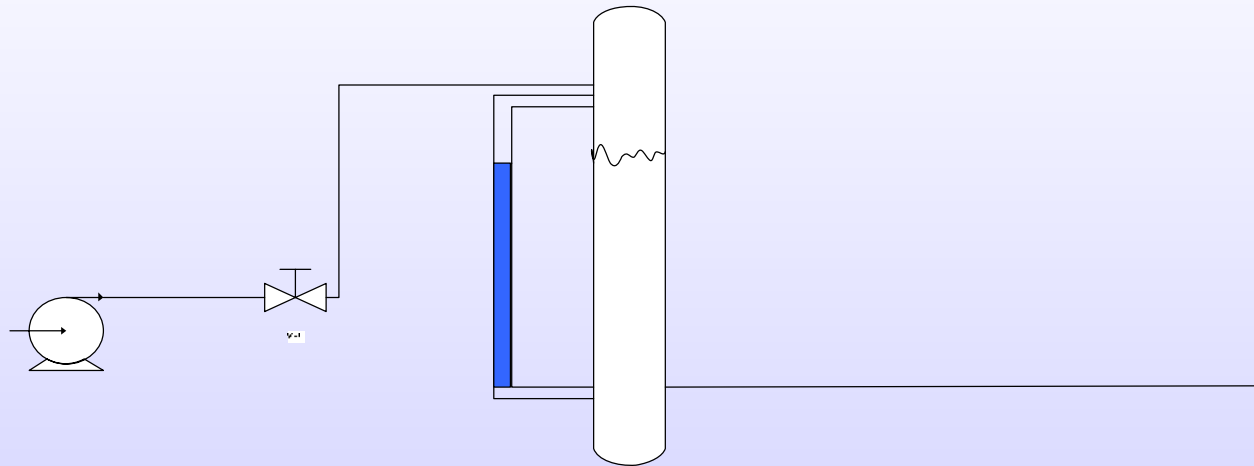
Nos partenaires:

Dynamique du procédé



Nos partenaires:

Dynamique du procédé



Nos partenaires:

Dynamique du procédé

1. Gain/sensibilité

Quand j'ouvre la vanne de 2% - est-ce que la température bouge beaucoup?

2. Tau:

Quand j'ouvre la vanne - est-ce que la température bouge rapidement?

3. Délai:

Quand j'ouvre la vanne - est-ce que la température commence à bouger immédiatement?

L'algorithme PID

1. Proportionnel:

Le régulateur module la variable manipulée selon l'amplitude de l'erreur

2. Intégral:

Le régulateur module la variable manipulée selon la durée de l'erreur

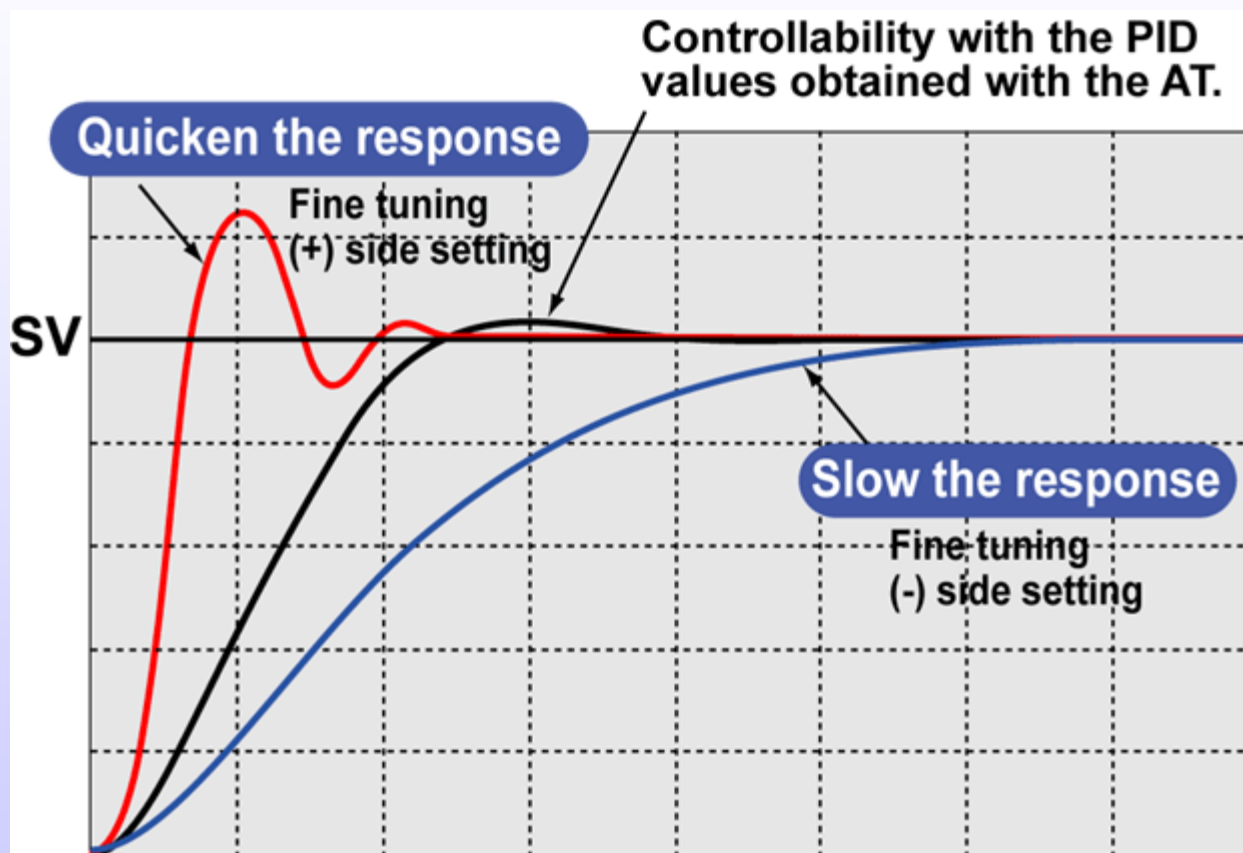
3. Dérivé:

Le régulateur module la variable manipulée selon la vitesse de l'erreur

➤ Conduite automobile

- Œil
- Cerveau
- Mains

Objectifs



Nos partenaires:



TOPCONTROL

Qu'est-ce que la performance ?

Pour une boucle de contrôle

Cible: efficacité d'opération locale

- » Variabilité locale
- » Temps de réponse
- » Robustesse

Nos partenaires:



TOP-CONTROL

Impacts d'une boucle non performante

- Économique

- Usure prématurée des éléments terminaux
 - Arrêts non planifiés
 - Entretien
 - Durée de vie
- Pertes de production pour produits hors normes
- Zones de travail non optimales (brûleurs/viscosité)

- Environnemental

- Consommation de réactifs
- Qualité de combustion

- Sécurité

- Ratio Air/Gas

- Qualité

- Variabilité
- Rejets

État de la situation – en chiffres

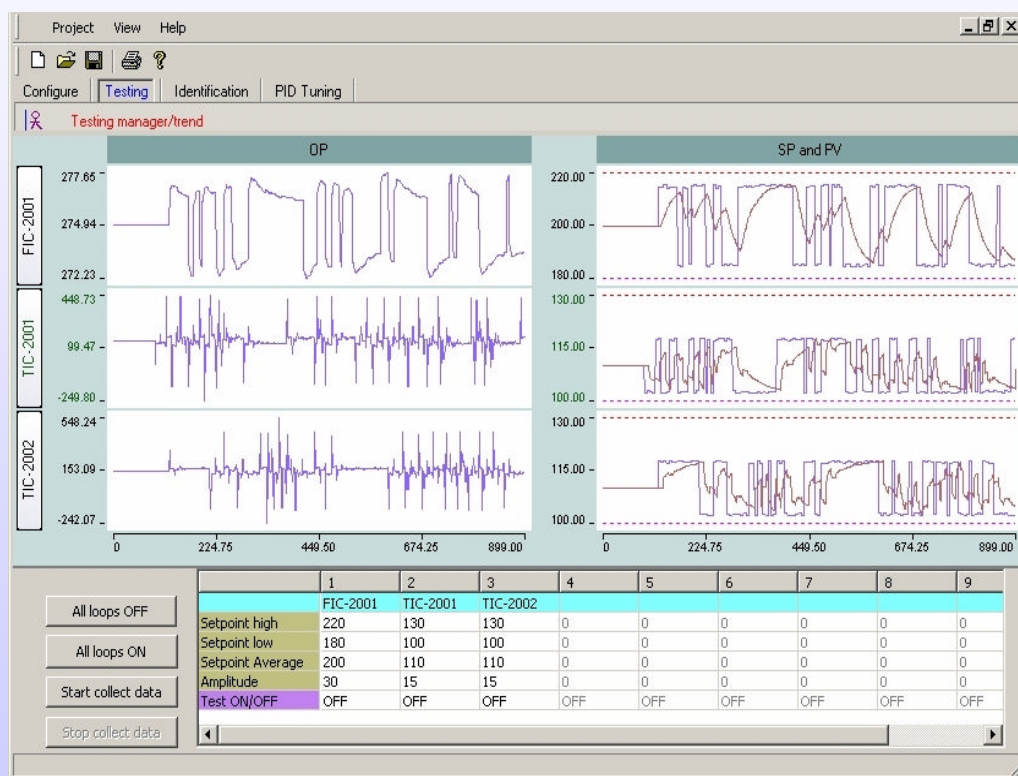
(à partir d'audits, d'articles nos statistiques –Top Control)

- 30 % des régulateurs PID ont des paramètres qui n'ont aucun sens
- 85 % des régulateurs PID ont des réglages inappropriés
 - c.-à-d. boucles interactives, trop agressives, trop lentes
 - ← Mauvaises cibles
- 30% des régulateurs PID sont fréquemment utilisés dans le mauvais mode
 - c.-à-d. Auto-Manuel
 - c.-à-d. Cascade-Auto

Outils de réglage

PID : analyses, réglages et optimisation

Analyse et optimise les boucles PID



Élimine les tâtonnements par des tests standardisés effectués en boucle fermée (Auto) pendant le production normale.

Aussi possible en boucle ouverte (tests en mode manuel)

Analyse et teste plusieurs boucles à la fois

Analyse aussi les interactions, cascade et feedforward – prochaine version

Résultats sous forme de rapport et statistiques

Utilise la technologie Tai-Ji développée pour les MPC

Nos partenaires:

Règle du pouce

- Le temps de réponse d'une boucle à un changement de consigne ou de charge en mode automatique est :

$$t_{stab} \sim 10x t_d$$



MERCI
de votre attention !

Michel Thibault

Nos partenaires:



TOP€**CONTROL**