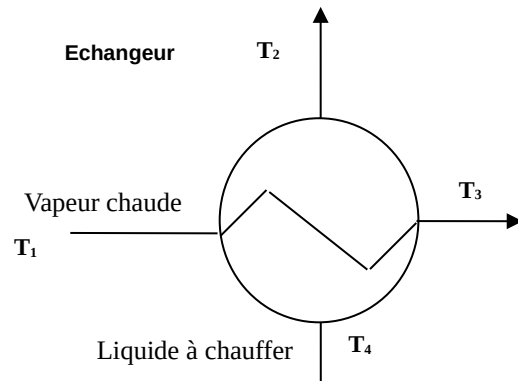
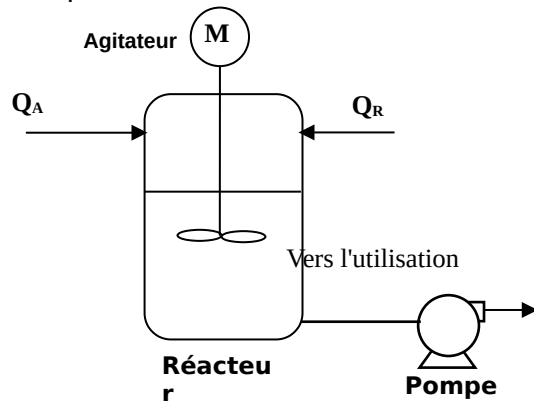


## 1. Définition

La représentation des installations et instruments est **normalisée**.

■ Les **procédés** sont représentés par un **Plan de Circulation des Fluides PCF** : c'est un schéma faisant apparaître les appareils (cuves, échangeurs...), les organes de puissance (pompes, agitateurs...), la nature et sens d'écoulement des fluides, les grandeurs physiques utiles.

Exemples :

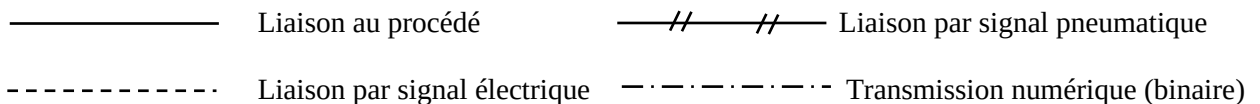


■ Le **schéma TI (Tuyauteries et Instruments)** est un schéma **PCF instrumenté**.

Il est complété par les appareils de mesure, les appareils de contrôle et de calcul et les actionneurs. Il représente également les liaisons entre ces divers appareils.

☞ Le schéma TI est appelé **P&ID (ou PID)** par les anglo-saxons (*Piping and Instrumentation Diagram*). C'est ce terme qui est utilisé **dans l'industrie**.

## 2. Représentation des liaisons



## 3. Représentation des appareils de mesure

■ La représentation des appareils de mesure utilise un cercle, avec indication de la localisation de l'appareil, conforme à la règle suivante :



■ La **première lettre** indique la **grandeur mesurée** (en général, grandeur réglée) :

<b>P</b> : Pression	<b>F</b> : Débit ( <i>Flow</i> )	<b>T</b> : Température	<b>D</b> : Densité
<b>L</b> : Niveau ( <i>Level</i> )	<b>A</b> : Analyse	<b>PD</b> : Différence de pression (Pression différentielle)	<i>etc.</i>

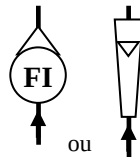

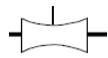
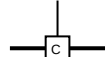
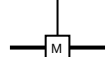
■ Les **lettres suivantes** indiquent le **type d'appareil** et/ou la **fonction** :

<b>T</b> : Transmetteur	<b>I</b> : Indicateur	<b>A</b> : Alarme	<b>S</b> : Sécurité	<b>E</b> : Capteur
<b>R</b> : Enregistreur ( <i>Recorder</i> )	<i>etc.</i>			

■ Le niveau actif peut être également indiqué :

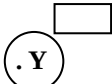
<b>L</b> : Bas ( <i>Low</i> )	<b>H</b> : Haut ( <i>High</i> )	<b>LL</b> : Très bas ( <i>Low Low</i> )	<b>HH</b> : Très haut ( <i>High High</i> ) <i>etc.</i>
-------------------------------	---------------------------------	---	--

Exemples d'appareils très utilisés :

<b>PT</b>	Transmetteur de pression	<b>TT</b>	Transmetteur de température		Indicateur de débit à section variable (appelé parfois rotamètre)
<b>PDT</b>	Transmetteur de pression différentielle	<b>TR</b>	Enregistreur de température		Diaphragme (capteur de débit)
<b>PI</b>	Indicateur de pression	<b>TI</b>	Indicateur de température		Venturi (capteur de débit)
<b>PSH</b>	Sécurité (sur) pression haute	<b>TE</b>	Capteur de température		capteur de débit à effet Coriolis
<b>PSHH</b>	Sécurité (sur) pression très haute	<b>TAL</b>	Alarme (sur) température basse		capteur de débit électromagnétique

#### 4. Représentation des appareils de calcul

La première lettre indique toujours la **grandeur réglée**. La **fonction** (2<sup>ème</sup> lettre) est ici représentée par **Y**. **Y** (en 2<sup>ème</sup> lettre) signifie "fonction mathématique" (calcul, conversion ...)




Forme générale :  Dans le *cadre*, indiquer la *fonction mathématique* ou le *calcul* réalisé  
Remplacer le "point" par la grandeur réglée.

Exemples : On peut trouver dans le **cadre** les symboles suivants :

$\Sigma$ Sommateur	$\sqrt{\quad}$ Extracteur de racine carrée	$\int$ Intégrateur	$\times$ Multiplication
$>$ Sélecteur de Maximum	$<$ Sélecteur de minimum		
% Proportion	A/R Module avance/retard	I/P Conversion intensité / pression	


	
<b>PY</b> : Convertisseur I/P dans boucle de pression	<b>FY</b> : Extracteur de racine carrée dans boucle de débit

Cas des analyseurs :

	Transmetteur d'analyse (Analyseur)		pH-mètre		Analyseur de monoxyde de carbone
---	------------------------------------	---	----------	--	----------------------------------

#### 5. Représentation des régulateurs

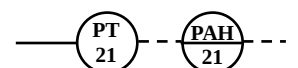
1<sup>ère</sup> lettre : **grandeur réglée**. En 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> lettre : lettre **C** (*Control en anglais ; régulateur en français*).  
Eventuellement, **I** en 2<sup>ème</sup> lettre : indicateur (c'est-à-dire présence d'une face avant, d'un "écran").

Exemples :  Régulateur indicateur de pression  Régulateur de température  Régulateur d'analyse

#### 6. Numérotation des instruments

Les instruments sont numérotés en fonction de la boucle dans laquelle ils sont insérés. Ce numéro est placé dans la partie inférieure du symbole.

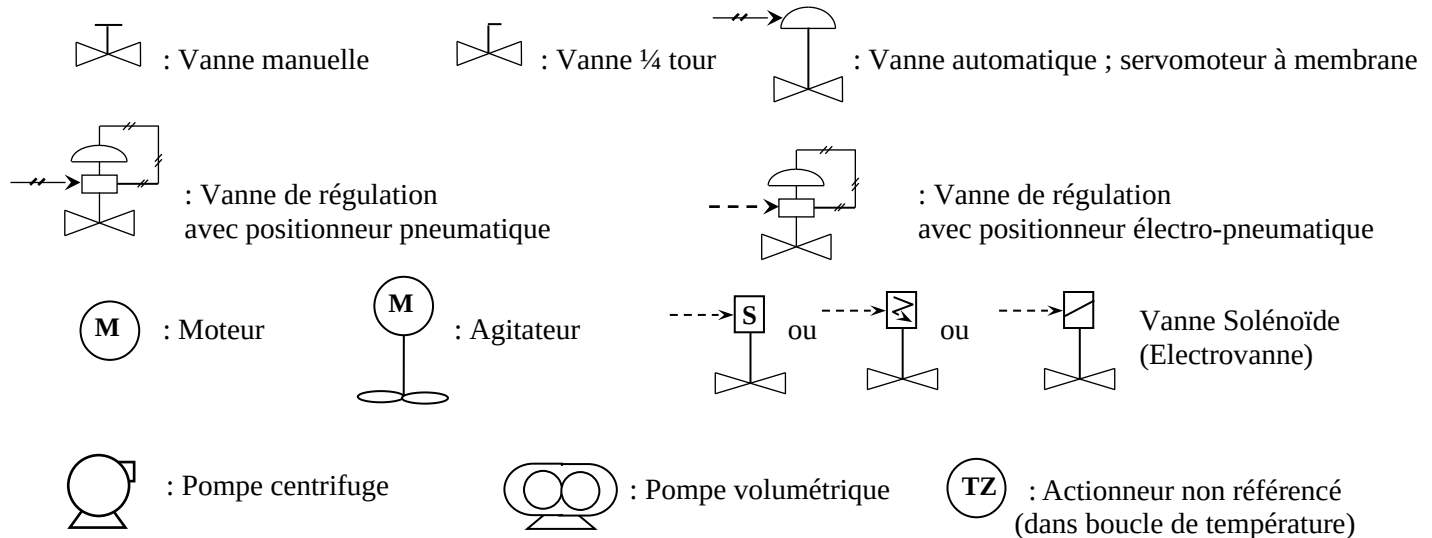
**Exemple** : L'alarme PAH ci-contre appartient à la boucle de pression n°21. Tous les appareils gérant cette même grandeur physique porteront le même numéro.  
Chaque appareil doit être repéré de manière unique sur un site. Il ne doit exister qu'une seule alarme "PAH 21" sur le site.



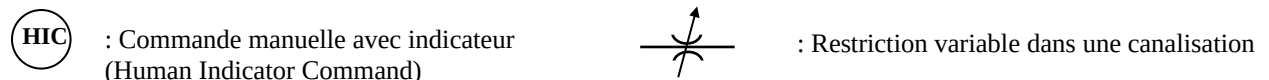
## 7. Représentation des actionneurs

Les actionneurs sont des vannes, des pompes, des agitateurs (motorisés), des gradateurs, etc.

Représentation des organes de réglage :



## 8. Autres symboles



## 9. Tableau des symboles graphiques

	Grandeur physique mesurée Première lettre	Fonction d'instruments Autres lettres		Grandeur physique mesurée Première lettre	Fonction d'instruments Autres lettres
<b>A</b>	<u>Analyse</u>	<u>Alarme</u>	<b>N</b>	Nombre d'objets	
<b>B</b>	Flamme de brûleur	Au choix de l'utilisateur	<b>O</b>	Emploi laissé aux choix de l'utilisateur	Restriction
<b>C</b>	Conductivité électrique	<u>Régulateur</u>	<b>P</b>	<u>Pression</u>	Prise de test
<b>D</b>	Masse volumique / densité	<u>Différentiel</u> (différence)	<b>Q</b>	Quantité	Intégration / totalisation
<b>E</b>	<u>Tension</u> , Force électromotrice	<u>Capteur</u> (Élément primaire)	<b>R</b>	rayonnement nucléaire	<u>Enregistreur</u>
<b>F</b>	<u>Débit</u>	<u>Rapport</u> (fraction), fermé	<b>S</b>	Vitesse ou fréquence	Commutation, <u>sécurité</u>
<b>G</b>	Dimension	Glace (sans mesure)	<b>T</b>	<u>Température</u>	<u>Transmetteur</u>
<b>H</b>	Commande manuelle	<u>H - Haut HH - Très haut</u>	<b>U</b>	Multivariables	Multifonctions
<b>I</b>	<u>Intensité de courant électrique</u>	<u>Indicateur</u>	<b>V</b>	Viscosité	<u>Vanne</u>
<b>J</b>	Puissance	Scrutation	<b>W</b>	<u>Poids / force</u>	Gaine
<b>K</b>	Temps	Poste de contrôle	<b>X</b>	Variable non classée	Automatisme
<b>L</b>	<u>Niveau</u>	<u>L - Bas LL - très bas</u> Lampe témoin	<b>Y</b>	Emploi laissé aux choix de l'utilisateur	Relais ; <u>calcul mathématique</u>
<b>M</b>	Teneur en eau / humidité	Moyen Intermédiaire	<b>Z</b>	Position	<u>Actionneur (non référencé)</u>