

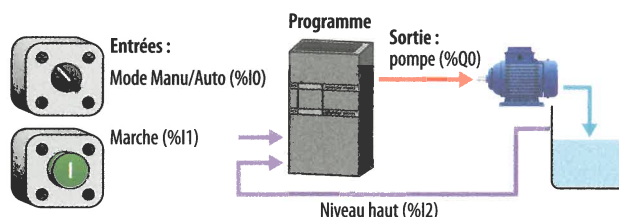
1 Présentation

- Les systèmes réalisent des tâches complexes grâce aux automates programmables. La logique et la complexité du fonctionnement sont contenues dans leurs programmes.
- Ces programmes utilisent **plusieurs langages (graphique ou textuel) à la fois**.

Langages définies par la norme IEC 61131-3

- Langage littéral structuré (ST : *Structured Text*)
- Langage liste d'instructions (IL : *Instruction List*)
- Langage Ladder ou à contacts (LD : *Ladder Diagram*)
- Langage dérivé du GRAFCET (SFC : *Sequential Function Chart*)
- Langage à blocs fonctionnels (FBD : *Functional Block Diagram*)

- Les programmes proposés dans la fiche se basent sur la situation simplifiée d'une pompe de remplissage mise en route :
 - en mode Auto (soit pas en mode Manu) ;
 - OU en mode Manu à condition d'appuyer sur un bouton Marche ;
 - ET si le niveau haut n'est pas atteint.



2 Langage littéral structuré (ST)

Caractéristiques	Algorithme et programme
• Langage textuel de haut niveau • Utilisé pour des procédures complexes inadaptées aux langages graphiques • Utilise des fonctions comme <i>If ... Then ... Else ...</i> (Si ... Alors ... Sinon ...)	SI PAS de mode Manu OU (mode Manu ET appui sur Marche) ET SI PAS au niveau haut ALORS on lance la pompe de remplissage IF NOT Manu OR (Manu AND Marche) THEN IF NOT Niveau THEN Pompe:=TRUE END_IF END_IF

3 Langage liste d'instructions (IL)

Caractéristiques	Programme	Explications
• Langage textuel de bas niveau • Peu utilisé par les automaticiens • Suite d'instructions entre un opérande et un résultat courant	%L1: (Section 1) LDN %I0 OR(%I0 AND %I1) ST %M1 %L2: (Section 2) LD %M1 AND %I2 ST %Q0	Instruction LDN : chargement de l'inverse de %I0 (pas de mode Manu = Auto) Puis opération logique OR avec la suite Opération logique AND entre %I0 et %I2 (mode Manu ET Marche) Stockage (ST) du résultat dans mémoire interne %M1 Instruction LD : chargement du résultat précédent %M1 Puis opération logique AND avec %I2 (ET niveau PAS atteint) Stockage (ST) du résultat dans la sortie %Q0 (mise en route Pompe)

4 Langage Ladder (LD)

Caractéristiques	Schéma électrique équivalent	Programme
- Langage graphique - Même logique que les circuits électriques - À gauche, zone de conditions - À droite, zone résultat : actions ou opérations - Utilise des symboles (contacts, relais, etc.) et des blocs fonctionnels (temporisation, comptage, etc.)		

5 Langage dérivé du GRAFCET (SFC)

Caractéristiques	Programme
- Langage de type organigramme, dérivé du GRAFCET (voir fiche 115) - Opérations exécutées de manière séquentielle et cyclique - Étapes (cases) : actions à exécuter - Transitions () : conditions de passage entre deux étapes	1 des 2 branches est parcourue : soit mode Auto, soit mode Manu Si niveau pas atteint (/Niveau) alors mise en route pompe (étape Pompe) Si niveau atteint alors retour étape Arrêt Pompe

6 Langage à blocs fonctionnels (FBD)

Caractéristiques	Programme	Explications
- Langage graphique - Blocs fonctions sous forme de rectangles avec les entrées à gauche et les sorties à droite - Blocs prédéfinis ou personnalisables		Les 5 blocs se retrouvent dans l'affirmation logique : « La pompe est activée si : (PAS de mode Manu = mode Auto) OU (mode Manu ET Marche) ET (Niveau PAS atteint) »

L'essentiel

- Il existe 5 langages de programmation des automates programmables industriels.
- Un programme d'automate utilise en général **plusieurs** de ces langages.
- Langages à texte** : littéral structuré ST et liste d'instructions IL.
- Langages graphiques** : Ladder (LD), GRAFCET (SFC) et à blocs fonctionnels (FBD).

hachette-dic.fr/23elec10

