

**CONCEPTION DE LA PARTIE COMMANDE  
UNITE DE REMPLISSAGE DE BOUTEILLES DE GAZ**

**COMPETENCE CP 44  
Etablir les documents techniques de  
réalisation de la PC**

Documents ressources

- CP 44-A : Description du poste de contrôle de poids
- CP 44-B : Symbolisation pneumatique
- CP 44-C : Caractéristiques des instructions API
- CP 44-D : Description d'un bloc fonctionnel registre

Documents réponses

- CP 44-R1 : Equations logiques et schéma de commande pneumatique
- CP 44-R2 : Schéma de puissance pneumatique
- CP 44-R3 : Sous-programme de contrôle de masse

### **CP 44.1 : Etablir une partie du schéma de commande du poste 8**

On trouvera une présentation du poste 8 de contrôle de poids sur le document CP 44-A et sa situation page 3/3 de la présentation générale.

Ce poste de contrôle de poids en continu permet de vérifier le remplissage correct des bouteilles. Lors de la pesée, les bouteilles hors tolérance ( $\pm 0,5$  kg) seront éjectées vers une bascule d'ajustage de poids située au poste 9.

Le poste de contrôle étant situé en zone *explosible* et les unités de remplissage de bouteilles de gaz devant être exportées vers différents pays, les concepteurs ont choisi la technologie pneumatique pour sa commande et sa puissance. La partie commande gérant les trois actionneurs pneumatiques situés autour de la pesée est donc réalisée à l'aide de composants pneumatiques. Sa conception est l'objet de l'étude suivante.

#### **Question CP 44.1a**

*Compléter sur le document-réponse CP44-R1 les conditions de franchissement, les conditions d'activation et de désactivation des étapes du grafcet de la tâche d'admission (à l'aide du document CP44-A).*

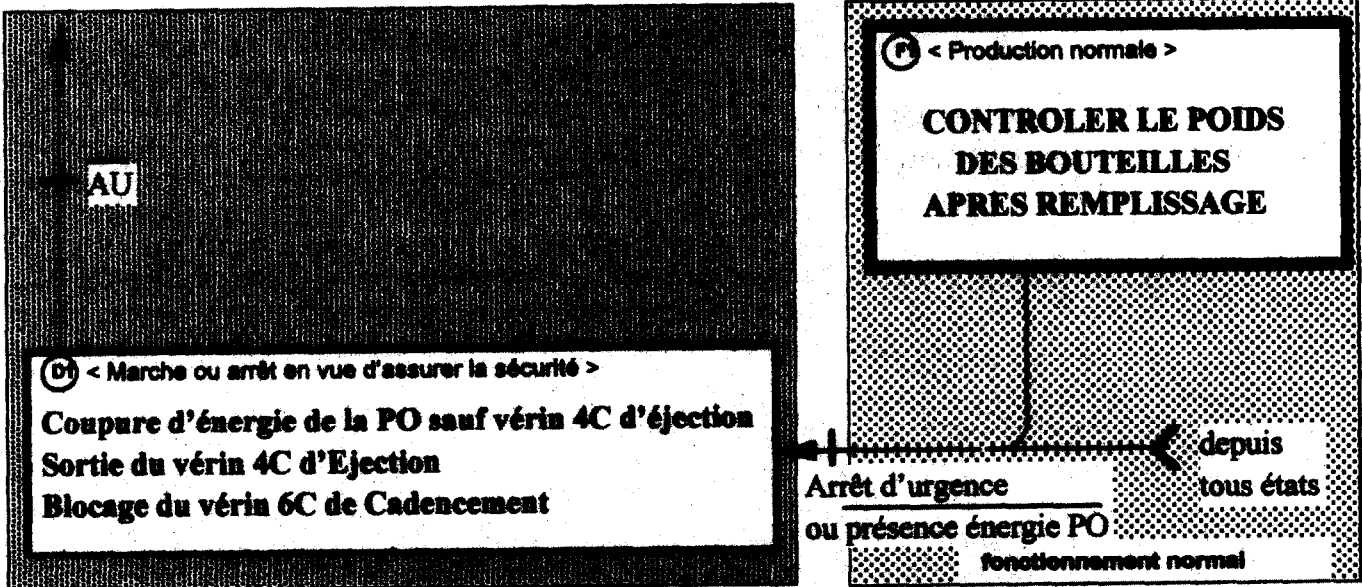
#### **Question CP 44.1b**

La commande du poste de contrôle, dont le comportement est décrit par les différents grafquets, est réalisée en technologie pneumatique. Chaque étape de grafcet sera matérialisée par une mémoire pneumatique.

*Etablir le schéma de commande pneumatique correspondant au grafcet de la tâche d'admission sur le document réponse CP44-R1 (sans traiter l'initialisation).*

## CP 44.2 Etablir le schéma de puissance

La boucle du GEMMA donnée ci-dessous décrit l'arrêt en vue d'assurer la sécurité après un arrêt d'urgence (AU) ou une coupure d'énergie de la PO du poste 8 de contrôle de poids.



### Question CP 44.2

Une alimentation progressive des vérins 6C et 1C doit être prévue au moment du redémarrage pour éviter les chocs contre les bouteilles.

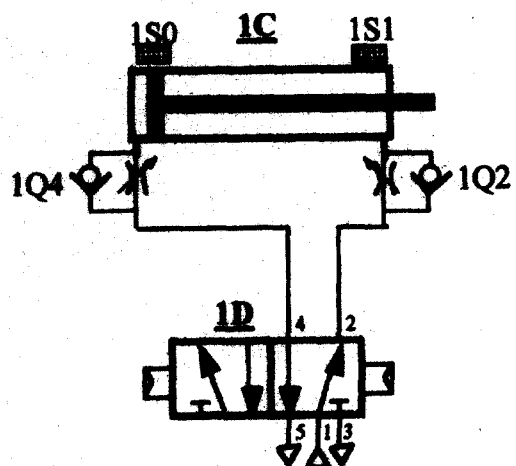
- Compléter le schéma de puissance sur le document-réponse CP 44-R2 pour satisfaire le fonctionnement en production normale et les conditions de sécurité imposées par le GEMMA (à l'aide du document CP44-B).

- Désigner sur ce schéma les différents composants en respectant la désignation normalisée (norme NF ISO 1219-2).

### Extrait de la norme :

| Type de matériel    | Code de repérage |
|---------------------|------------------|
| Vérin               | C                |
| Distributeur        | D                |
| Filtre              | F                |
| Lubrificateur       | L                |
| Réglage de débit    | Q                |
| Réglage de pression | R                |
| Capteur             | S                |

### Exemple de représentation



## CP 44.3 : Comparaison de méthodes de programmation

Avant d'écrire les programmes des automates, on désire effectuer une comparaison des méthodes de programmation avec et sans utilisation de blocs fonctionnels constructeur.

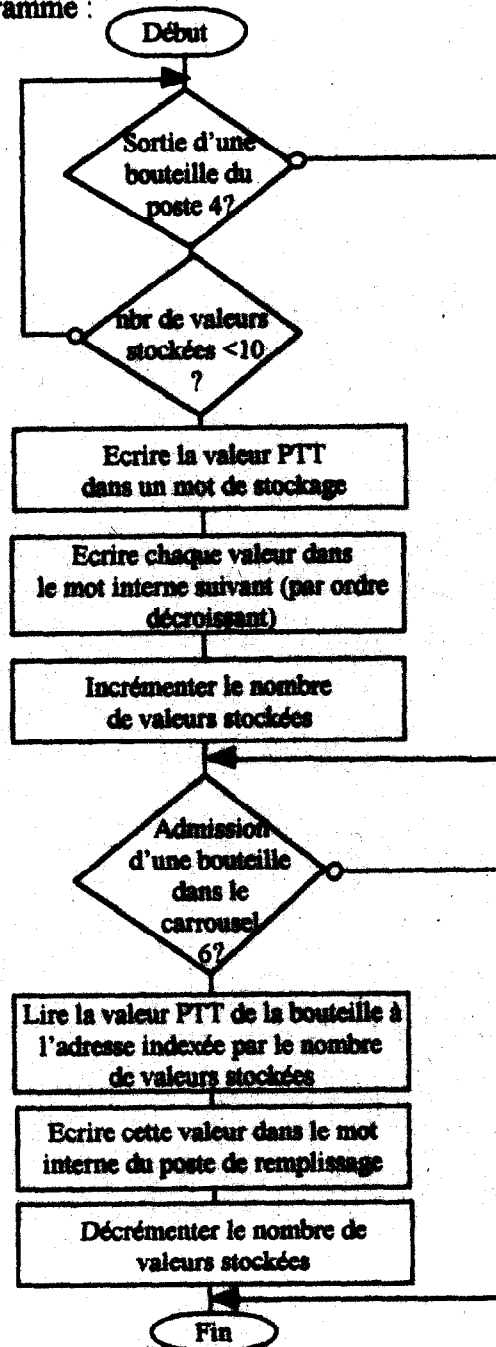
Pour cette comparaison, on limite l'étude au programme réalisant le suivi des bouteilles entre le poste 4 (contrôle du résidu) et le carrousel de remplissage 6 (voir page 3/3 de la présentation générale).

L'information à transmettre du poste 4 au poste 6 est la masse totale théorique après remplissage (PTT). On admet un maximum de dix bouteilles entre ces deux postes.

Deux solutions sont retenues pour réaliser ce suivi :

### 1°Solution : programmation sans utilisation de bloc fonctionnel

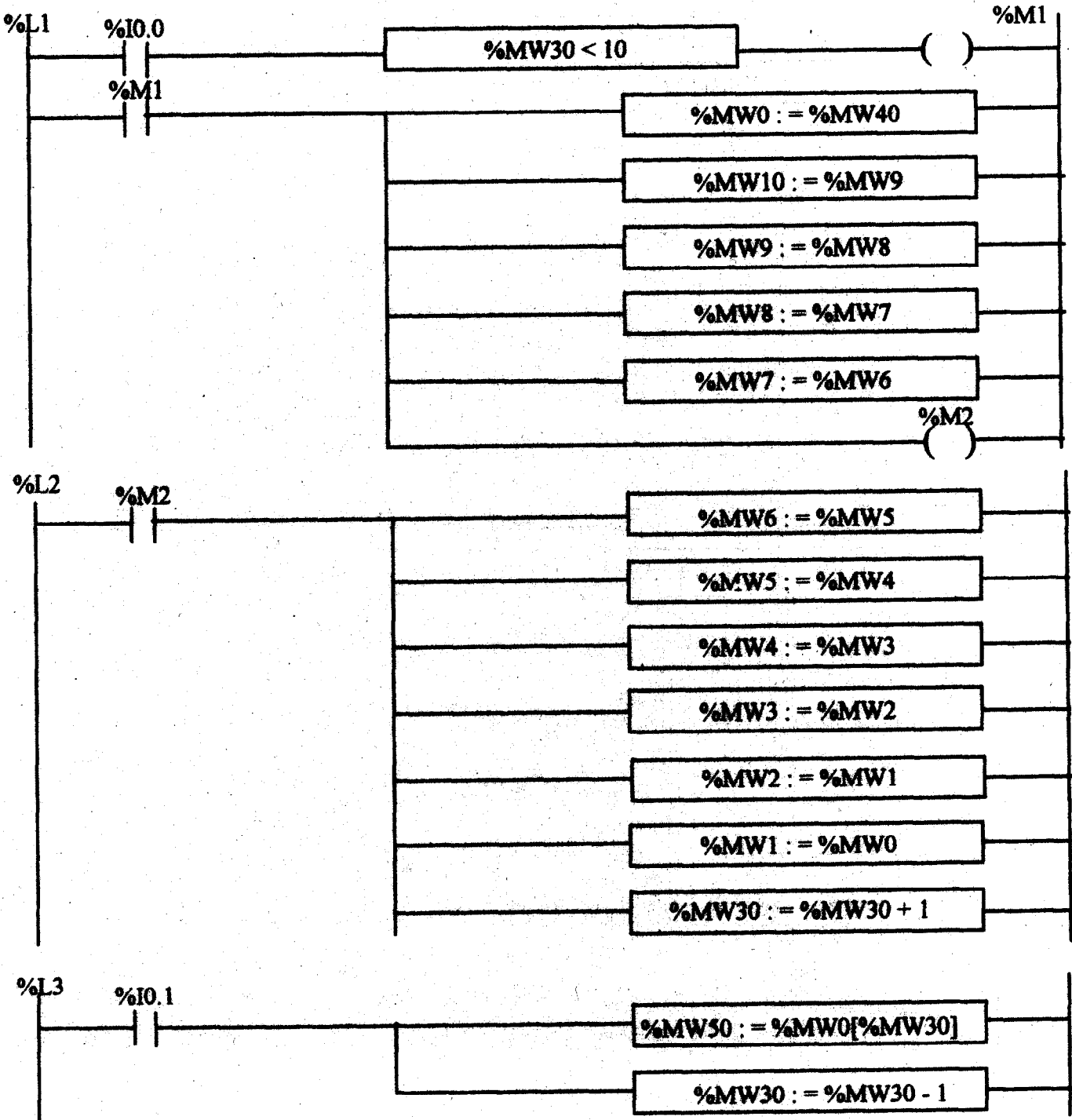
Description à l'aide d'un algorithme :



Programme en langage ladder correspondant à la première solution sans utilisation de bloc fonctionnel constructeur.

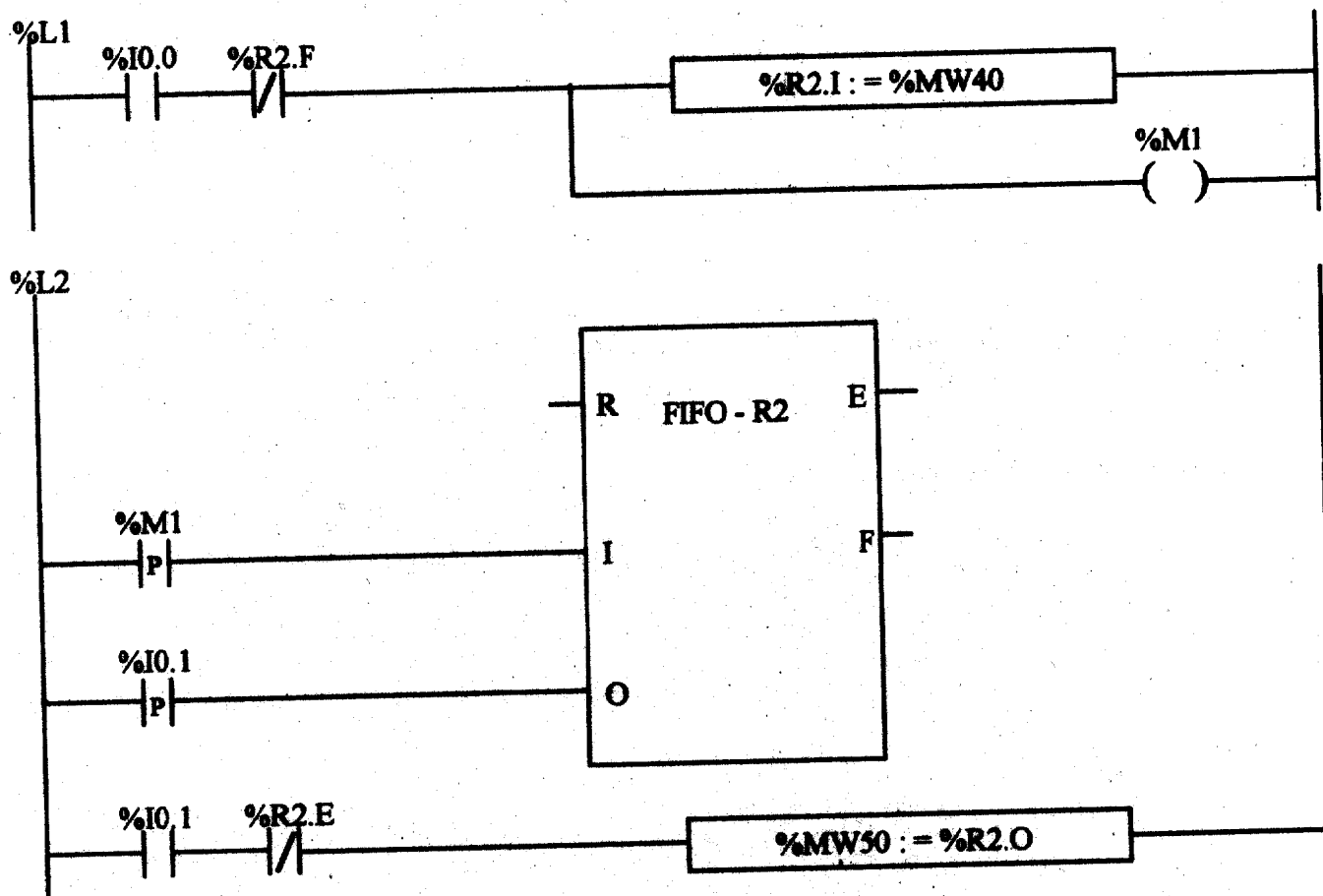
Adresses automate des variables internes et des entrées :

- mot contenant le nombre de valeurs PTT stockées : %MW30
- mot contenant la valeur PTT de la bouteille en sortie du poste 4 : %MW40
- premier mot de stockage : %MW0
- les dix mots de stockage suivants : %MW1 à %MW10
- mot dans lequel sera stocké la valeur PTT : %MW50
- détection de la sortie d'une bouteille du poste 4 : %I0.0
- détection de l'admission d'une bouteille au poste de remplissage : %I0.1



## 2°Solution : programmation avec utilisation de bloc fonctionnel

On utilise un bloc fonctionnel registre %Ri de type file d'attente appelée FIFO dont la présentation est donnée dans le document CP44-D.



### Question CP 44.3

Le document CP 44-C donne des indications sur les temps d'exécution et la taille mémoire requise pour chaque instruction utilisée.

- Calculer le temps d'exécution total et la taille du programme associés à chaque solution.

- Faire un choix en le justifiant.

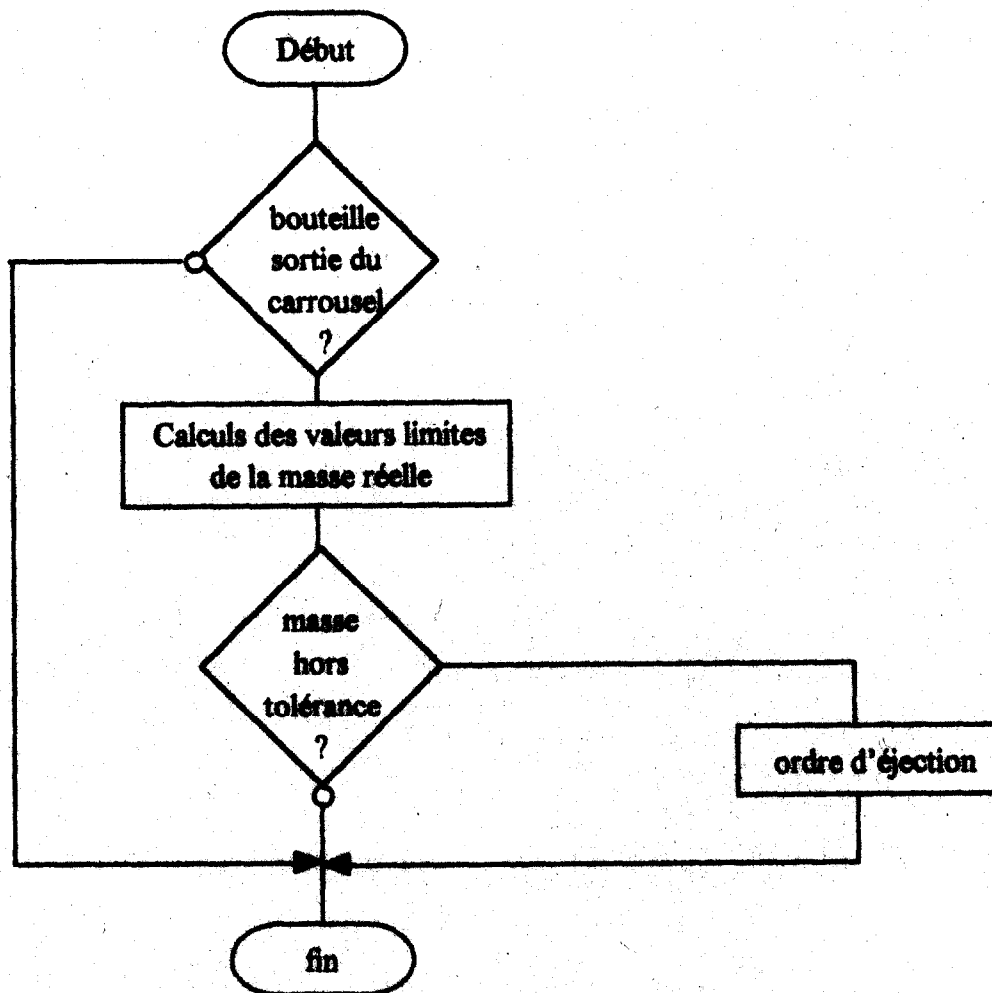
## CP 44.4 : Elaborer le sous-programme de contrôle de masse

Le poste 8 permet de contrôler la conformité de la masse de gaz après le remplissage.

On tolère  $\pm 0,5$  kg par rapport à la masse totale théorique (PTT).

La valeur traitée par l'automate correspond à la masse en kg multipliée par 100.

L'algorithme suivant décrit ce sous-programme de contrôle de masse :



### Question CP 44.4

En fonction de l'adressage des entrées, des sorties et des variables internes proposé :

- Ecrire le sous-programme correspondant à l'algorithme, en langage ladder normalisé (norme CEI 1131-3), sur le document réponse CP44-R3.