

**AUTOMATISMES INDUSTRIELS**

**Sous-épreuve : Problème d'automatisation U51**

**Session 2000**

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

**TRAITEMENT ET CONDITIONNEMENT D'ACIDE ACETIQUE**

**AUCUN DOCUMENT AUTORISE**

Ce sujet comporte les documents ci-dessous :

• Présentation et questions	Page 1 à 9
• Documents Réponses	DR1 et DR2
• Données Techniques	DT1 DT2 , DT3, DT4 et DT5

**Les documents réponses doivent être rendus même non complétés.**

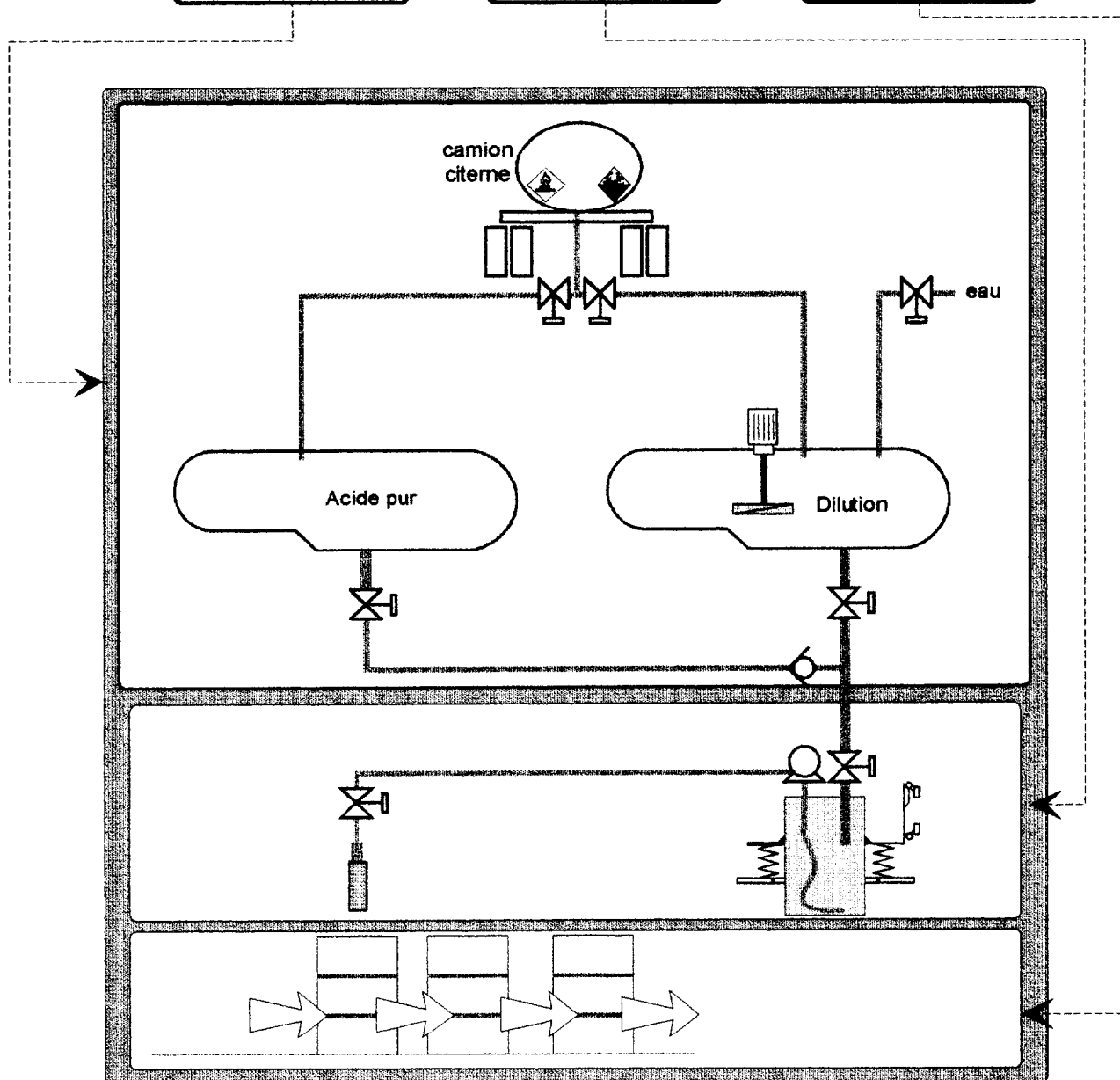
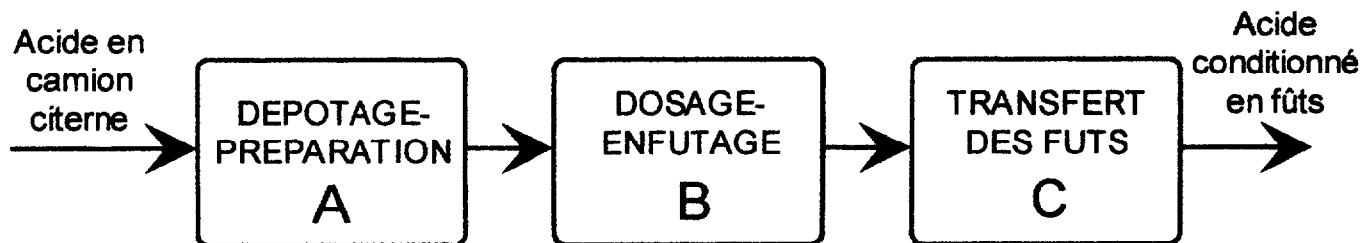
Barème :	première partie sur 7 points	deuxième partie sur 11 points	troisième partie sur 2 points
----------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

*Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante sont autorisées.*

La société D3 CHIMIE traite et conditionne des produits chimiques.

Dans l'un des secteurs de l'entreprise, on réceptionne des camions citerne pouvant contenir jusqu'à 20 tonnes d'acide acétique que l'on conditionne soit pur, soit avec un titre à 80% par fûts de 200 kg.

On distingue trois fonctions principales :



## A- DEPOTAGE ET PREPARATION

Ce secteur situé à l'extérieur des bâtiments de l'entreprise est constitué d'une aire de stationnement pour le raccordement d'un camion citerne à l'installation, d'une cuve destinée à recevoir l'acide pur et d'une cuve destinée à élaborer de l'acide dilué.

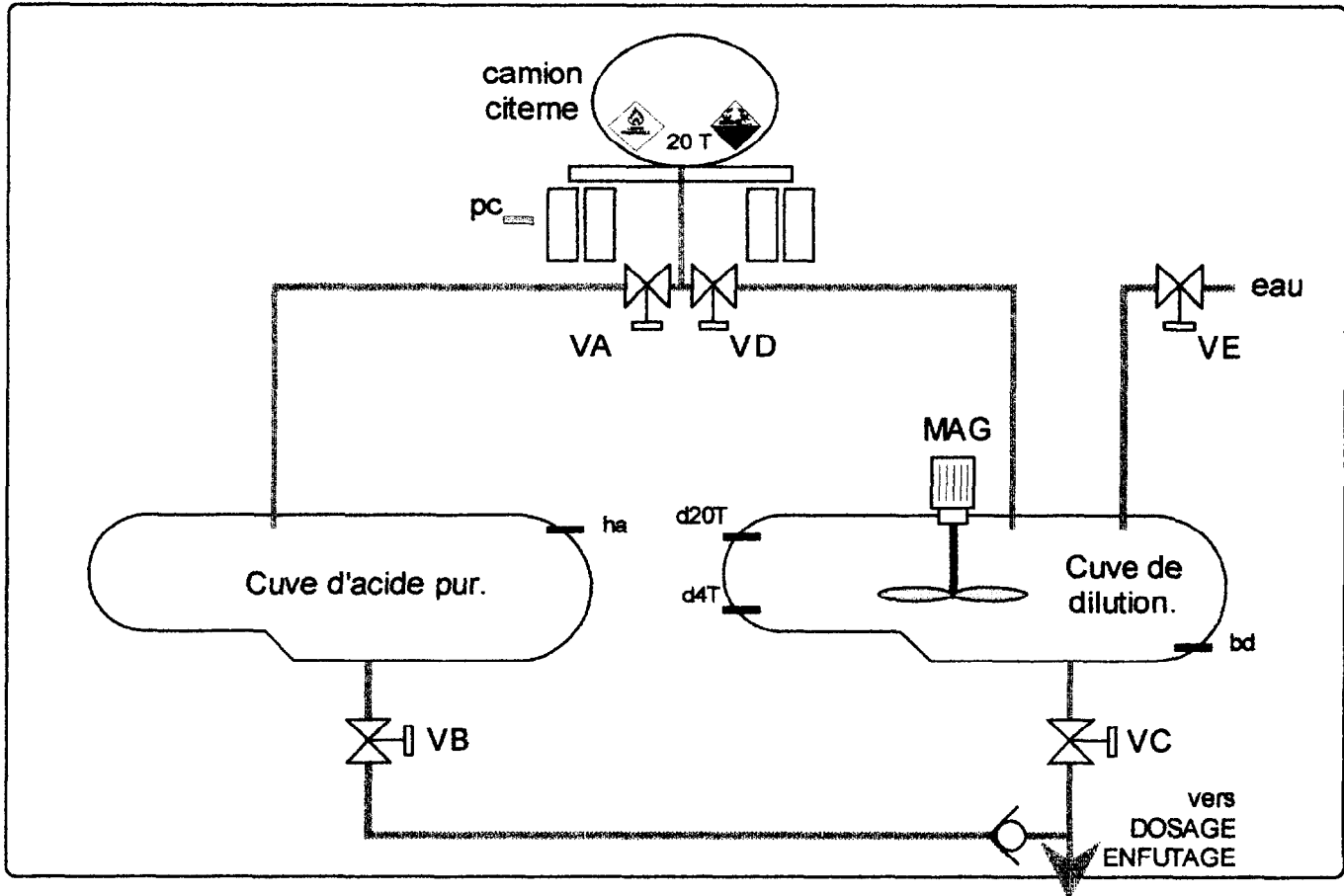


figure 1

Le rôle des composants et les mnémoniques sont répertoriés dans le tableau ci-dessous.

DETECTEURS	
pc	Présence camion prêt à dépoter
ha	Niveau haut atteint dans la cuve d'acide
bd	Niveau bas atteint dans la cuve de dilution
d4T	Niveau 4 tonnes atteint dans la cuve de dilution
d20T	Niveau 20 tonnes atteint dans la cuve de dilution

ACTIONNEURS	
VA	Vanne de dépotage du camion dans la cuve d'acide
VB	Vanne de vidange de l'acide vers le conditionnement
VC	Vanne de vidange de la dilution vers le conditionnement
VD	Vanne de dépotage du camion dans la cuve de dilution
VE	Vanne d'alimentation en eau
MAG	Moteur de l'agitateur (assure l'homogénéité du mélange)

## B- DOSAGE ENFUTAGE

Dans ce secteur on dose des quantités de 200 kg de produit, que l'on déverse dans des fûts.

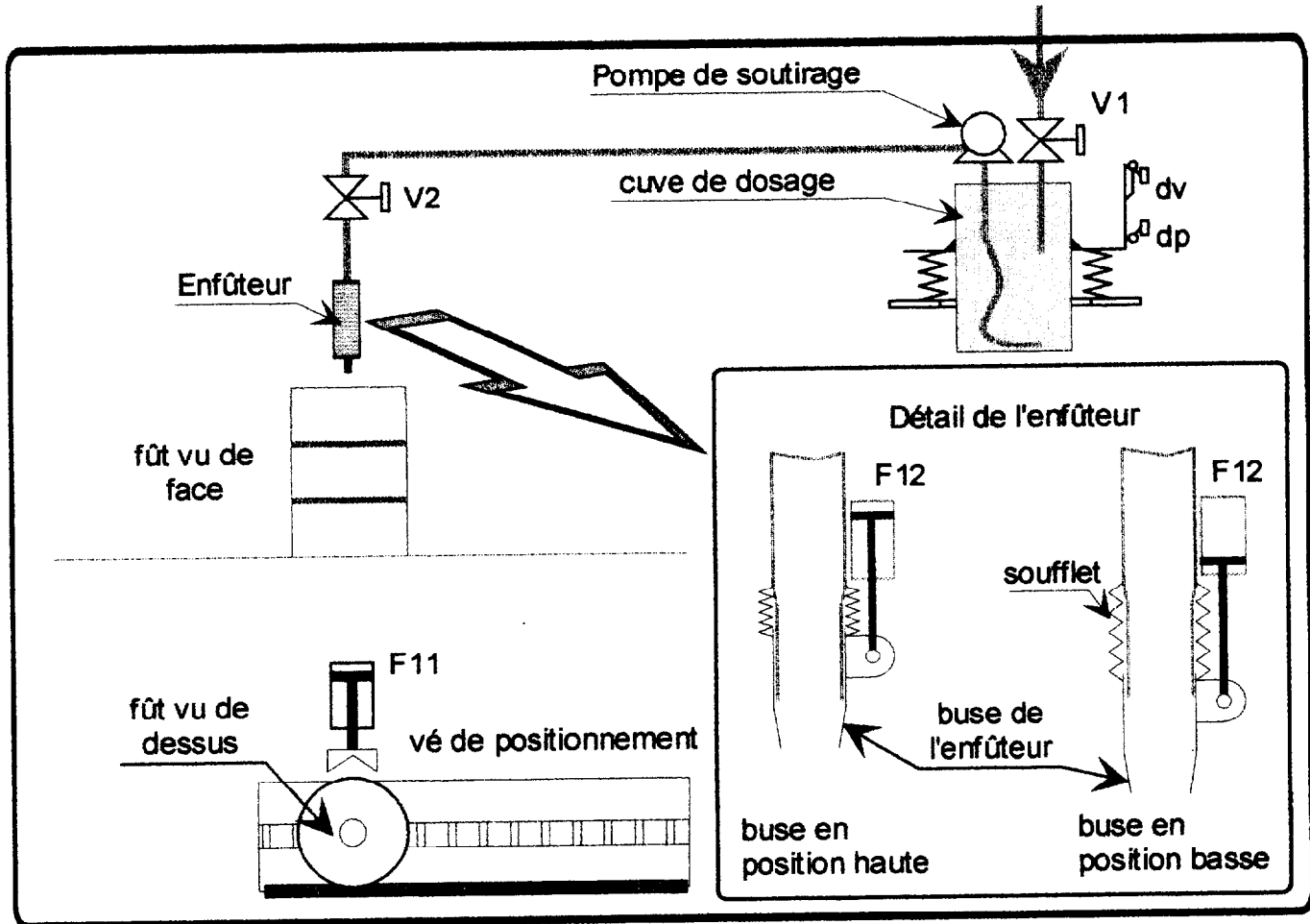


figure 2

Mnémoniques des composants :

dv	Niveau en dessous duquel la cuve de dosage est considérée comme étant vide
dp	Indique que la cuve de dosage contient 200 kg.

V1	Vanne de dosage
MPS	Moteur de la pompe de soutirage
V2	Vanne de remplissage
F12	Vérin de l'enfûteur

### C- TRANSFERT DES FÛTS.

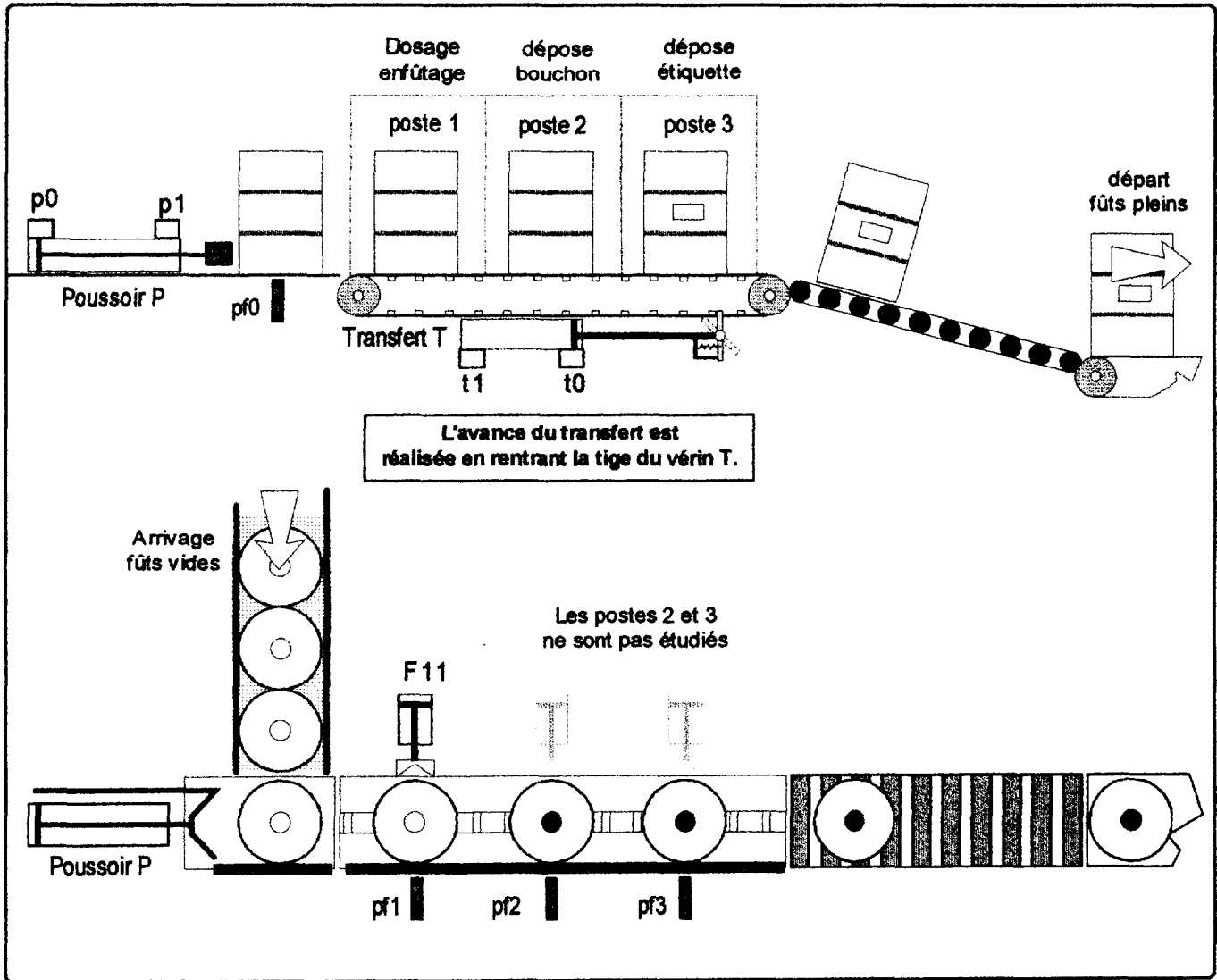


figure 3

Le transfert est constitué des composants ci-dessous :

pf0	Indique la présence d'un fût à l'arrivée
pf1	Indique la présence au poste 1
pf2	Indique la présence au poste 2
pf3	Indique la présence au poste 3

P	Vérin poussoir
T	Vérin de transfert pas à pas
F11	Vérin de positionnement au poste 1

Les fûts vides, lorsqu'ils arrivent, sont détectés par le composant pf0.

Le poussoir P amène les fûts au poste 1 si ce dernier est libre.

Le transfert T déplace les fûts du poste 1 au poste 2, du poste 2 au poste 3, du poste 3 à la rampe d'évacuation.

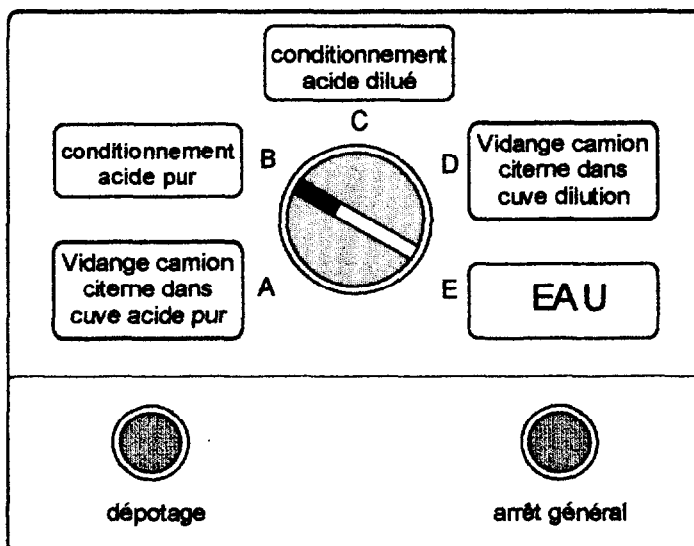
### Première partie

Cette partie concerne le secteur DEPOTAGE-PREPARATION de la figure 1.

L'agitateur (AG) est mu par un moteur asynchrone triphasé.

La commande de ce secteur est réalisée par logique câblée.

La sélection des vannes à ouvrir se fait à l'aide d'un bouton rotatif à cinq positions. L'ouverture est obtenue en actionnant le poussoir "dépotage", la fermeture est obtenue en actionnant le poussoir "arrêt général".



Les différents cas suivants se présentent :

#### Acide pur :

##### Dépotage d'un camion citerne :

L'opérateur positionne le bouton rotatif cinq positions sur (A), puis appuie sur le bouton dépotage. Cette commande agit sur VA. Le niveau (ha) est une limite de sécurité qui interdit l'ouverture de la vanne VA. Le remplissage de la cuve d'acide pur ne peut se faire qu'avec la présence d'un camion à dépoter (information pc).

##### Vidange de la cuve d'acide pur :

Elle peut avoir lieu à tout moment si l'opérateur positionne le bouton rotatif cinq positions sur (B) et actionne le bouton poussoir "dépotage".

#### Acide dilué :

##### Préparation (20% d'eau +80% d'acide) :

L'opérateur positionne le bouton rotatif cinq positions sur (E), puis appuie sur le bouton dépotage. Cette commande agit sur VE tant que le niveau (d4T) n'est pas atteint.

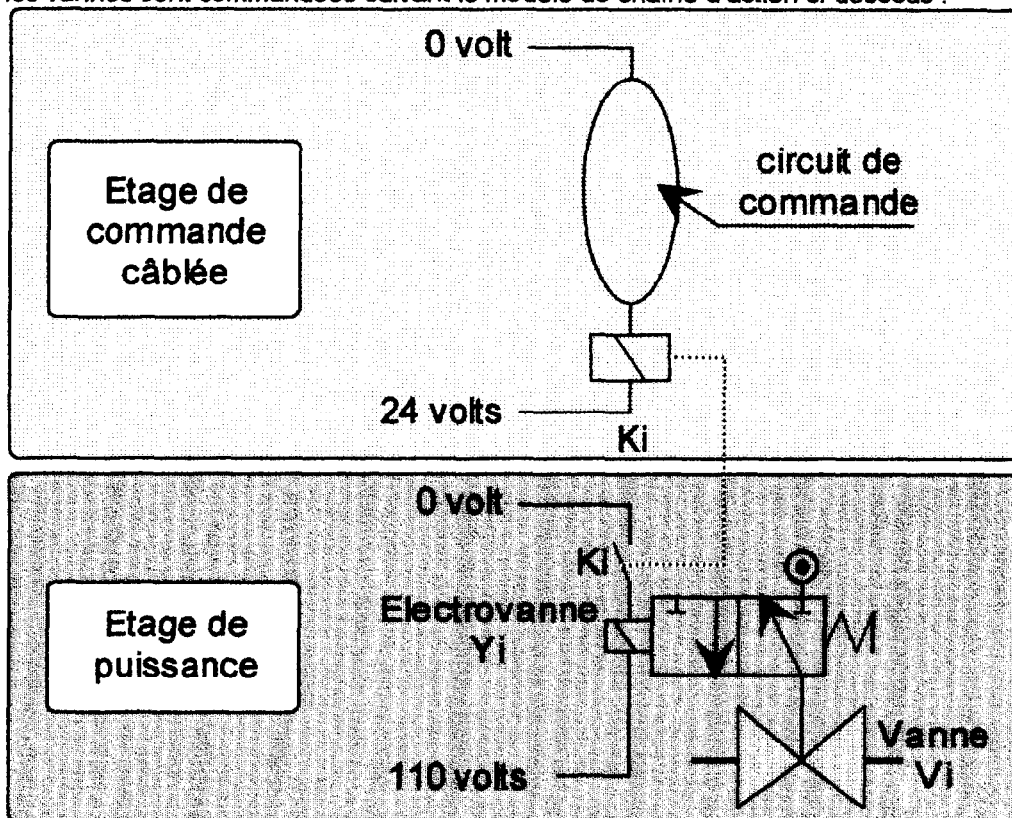
L'opérateur positionne le bouton rotatif cinq positions sur (D), puis appuie sur le bouton dépotage. Cette commande agit sur VD et sur AG tant que le niveau (d20T) n'est pas atteint.

Les détecteurs de niveau employés sont des dispositifs qui offrent deux contacts : un contact normalement ouvert et un contact normalement fermé.

**Question 1.1 :**

Compléter le tableau des différentes situations possibles sur le document réponse DR1

Toutes les vannes sont commandées suivant le modèle de chaîne d'action ci-dessous :



Les relais  $K_i$  ( $i$ : A, B, C, D, E) du schéma de commande agissent respectivement sur les électrovannes  $Y_i$  ( $i$ : A, B, C, D, E).

Le circuit logique de commande est donné document DT4.

**Question 1.2 :**

Expliquer le rôle du contact à fermeture KA placé dans le circuit d'alimentation de la bobine KA.

**Question 1.3 :**

Après avoir étudié le circuit logique de commande du relais KD, compléter le tableau du document réponse DR1

Commande de l'agitateur. (Voir DT5)

Le relais KAG délivre une information qui déclenche un cycle de rotation alternée du moteur de l'agitateur.

**Question 1.4 :**

Dans le circuit de commande :

a) Quelle est la fonction des contacts à ouverture KMAG1 et KMAG2 ?

Dans le circuit de puissance :

b) Quelle est la signification du triangle ?

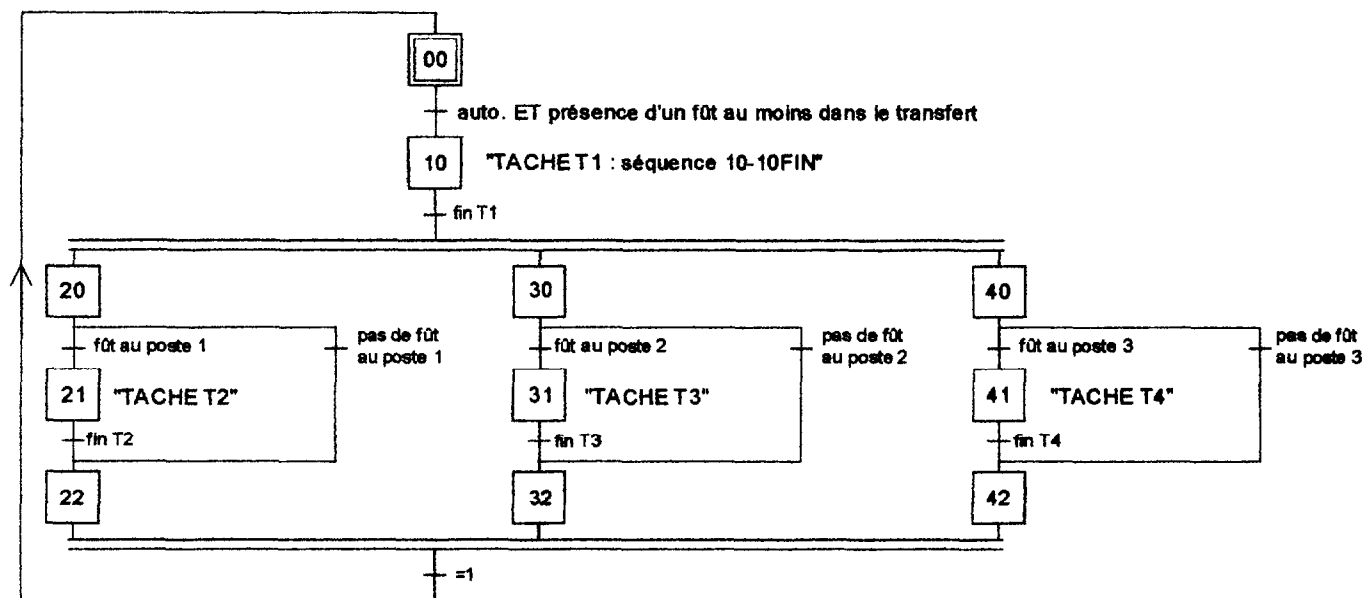
c) Justifier la présence des deux contacteurs KMAG1 et KMAG2.

**Question 1.5 :**

Indiquer le nom et le rôle du composant F1.

## Deuxième partie

Le conditionnement fonctionne suivant le grafcet de coordination des tâches ci-dessous :



**TACHE T1 :** avance du tapis d'un pas et aménagement d'un fût au poste 1.

On donne ci contre le grafcet de cette tâche .

**TACHE T2 :** dosage et enfûtage au poste 1.

**TACHE T3 :** dépose bouchon au poste 2 (partie non développée).

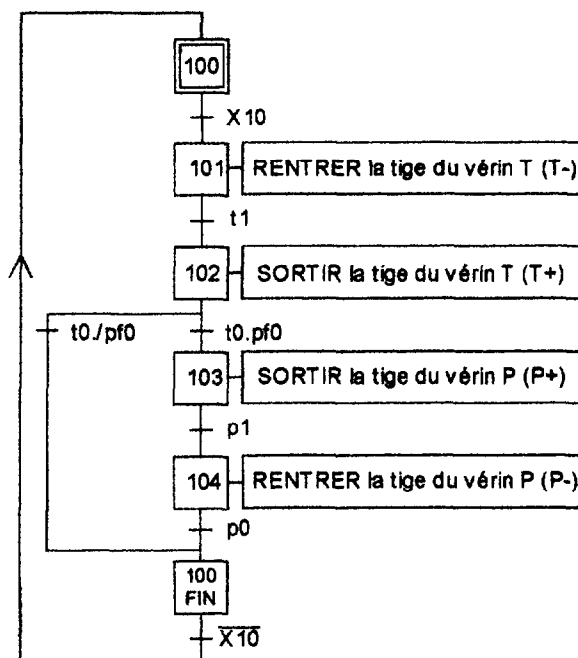
**TACHE T4 :** dépose étiquette au poste 3 (partie non développée).

On convient de noter X100FIN, X200FIN ...

La présence d'un fût aux postes 1, 2 et 3 est vérifiée respectivement par les détecteurs pf1, pf2 et pf3.

### Question 2.1 :

Compléter le grafcet de coordination des tâches du document DR2.. (pour cela utiliser le bilan des entrées/sorties du document réponse DR2)



TACHE T1. Avance tapis et aménagement de fût. (voir figure 3)

Le remplissage d'un fût s'effectue par transvasement de la cuve de dosage.

**Dosage :** le produit, quel que soit son titre, est déversé dans la cuve de dosage par l'ouverture de la vanne V1 jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau dp.3. La vanne V1 est alors fermée.

**Remplissage d'un fût :** si un fût est présent, il est immobilisé puis la buse de l'enfûteur est engagée. Puis la pompe est mise en marche et la vanne V2 s'ouvre jusqu'à ce que le niveau dans la cuve de dosage passe en dessous de dv. La pompe s'arrête, la vanne V2 se ferme. Une temporisation de 5 secondes est nécessaire avant la montée de la buse afin que l'acide soit totalement écoulé. On peut alors libérer le fût plein.

Remarque : Pour optimiser le cycle de fonctionnement , le dosage peut s'effectuer même si un fût n'est pas encore présent au poste.(Travail en temps masqué).

### Question 2.2 :

Compléter sur document réponse DR2 le grafcet point de vue Partie Opérative (niveau actionneurs) de la tâche T2 en utilisant les ordres et comptes-rendus proposés.



### Troisième partie

La vanne de remplissage V2 doit permettre un passage pouvant aller jusqu'à 15 m<sup>3</sup> d'acide acétique par heure, elle doit être du type normalement fermé et doit pouvoir être commandée manuellement à l'aide d'un tournevis. Les vannes sont choisies parmi la gamme JOUCOMATIC ASCO dont on a extrait du catalogue les documents DT1, DT2 et DT3.

#### Question 3.1 :

On demande de donner la codification des composants nécessaires suivant le principe ci-dessous.

Les coefficients sont à déterminer à l'aide du document technique DT3. L'abaque II n'est pas utilisé.

## JOUCOMATIC ASCO

### PRINCIPES DE CODIFICATION

**COMMANDE DU MATERIEL JOUCOMATIC**, pour vos commandes de produits, nous préciser :

• **ELECTROVANNE AVEC CONNECTEUR STANDARD :**

- Code appareil AVEC connecteur standard **106 00 001 + 970 517**      Air 8 bar 20°C      115 V - 50 Hz
- Code option (éventuel)
- Nature du fluide : pression - température \_\_\_\_\_
- Nature du courant : tension - fréquence \_\_\_\_\_

• **VANNE :**

- Code appareil SANS pilote **165 00 088 + - - - - -**
- Code option (éventuel)

• **VANNE AVEC PILOTE :**

Préciser séparément les codes de la vanne seule et de l'électrovanne de pilotage suivant principe ci-dessus. Les 2 composants seront livrés non assemblés.

**Principe de codification JOUCOMATIC :**

Exemple : **106 0 0 058**

Raccordement (G\*) : signifie que le taraudage des électrovannes est conforme aux normes G (ISO 228/1) et Rp (ISO 7/1)

Données pour le calcul de Kv :

Densité : celle de l'eau

$$Kv_{(m^3/h)} = \frac{Q_{(m^3/h)}}{F_{gm} \cdot F_{sg}}$$

Perte de charge :  $\Delta p = 3$  bar.

$F_{gm}$  et  $F_{sg}$  sont déterminés à partir des abaques.

Réponse sur le document DR1.