

# BTS CONTROLE INDUSTRIEL ET REGULATION AUTOMATIQUE

## AUTOMATISMES ET LOGIQUE

Durée : 4 heures

Coefficient : 4

L'usage des calculatrices n'est pas autorisé.  
Le sujet comporte 8 pages.

### CHAUDIERE

Les caractéristiques de fonctionnement d'une chaudière industrielle sont les suivantes :

- Pression de la vapeur 53 bar.
- Débit maximal 70 t/h.
- Température de surchauffe 450° C.

Combustible :

Trois combustibles peuvent être utilisés :

- Du fuel Gaz (FG).
- Du fuel Oil (FO).
- Du monoxyde de carbone (CO) provenant d'un craquage.

Note : Il est possible de fonctionner avec :

- FG seul.
- FO seul.
- Un mélange des deux.
- Ou du CO obligatoirement accompagné par un autre combustible (FG ou FO).

On trouvera en annexes 1 et 2 les schémas de la chaudière.

**Question 1 :**

Vérification du bon fonctionnement des motorisations des vannes "tout ou rien".

But : Il s'agit de tester le bon fonctionnement de chaque vanne automatique.

Principe : On donne l'ordre d'ouverture totale si la vanne est fermée ou bien l'ordre de fermeture totale si la vanne est ouverte. On vérifie ensuite que cet ordre est correctement exécuté dans les 5 secondes.

Dans le cas contraire on déclenche une alarme (feu fixe) qui doit être acquittée manuellement.

Après l'ouverture de la fermeture normale de la vanne (fonctionnement correct) ou bien après acquittement en cas de dépassement de temps l'automatisme repositionne la vanne dans son état initial. Les commandes d'ouverture et de fermeture sont monostables et doivent être constamment maintenues.

Repères des différents éléments :Capteurs :

DCY	Bouton poussoir "départ du cycle de vérification".
AC	Bouton poussoir "acquittement de défaut manuel".
FCOXX	Contact fin de course d'ouverture de la vanne XX.
FCFXX	Contact fin de course de fermeture de la vanne XX.

Actionneurs :

ALXX	Alarme de signalisation.
OVXX	Commande de l'ouverture de la vanne XX.
FVXX	Commande de fermeture de la vanne XX.

[XX = Repère de la vanne (adresse)].

**Travail :**

Etablir le grafcet "de niveau 2" qui gère cette opération.

**Question 2 :**

On se propose de vérifier le bon fonctionnement de toutes les vannes dont les adresses sont consécutives et comprises entre 00 et 25 00<XX<25

On dispose d'un automate programmable industriel (API) permettant de réaliser une indexation sur les entrées et sorties logiques.

On demande de modifier le grafcet de la question 1 afin de réaliser cette vérification automatiquement (le départ étant toujours réalisé à partir de DCY).

Comment le câblage des capteurs et des actionneurs doit-il être réalisé sur les borniers des interfaces pour que l'indexation puisse être correctement effectuée ?

**Question 3 :**

La mise en service du fonctionnement de la chaudière avec du monoxyde de carbone est définie par le grafcet donné en annexe 3 A et annexe 3 B.

Expliquer par un texte d'une demi-page maximum le fonctionnement de cette séquence.

**Question 4 :**

L'automate programmable industriel (API) dont on dispose se programme à partir d'équations booléennes.

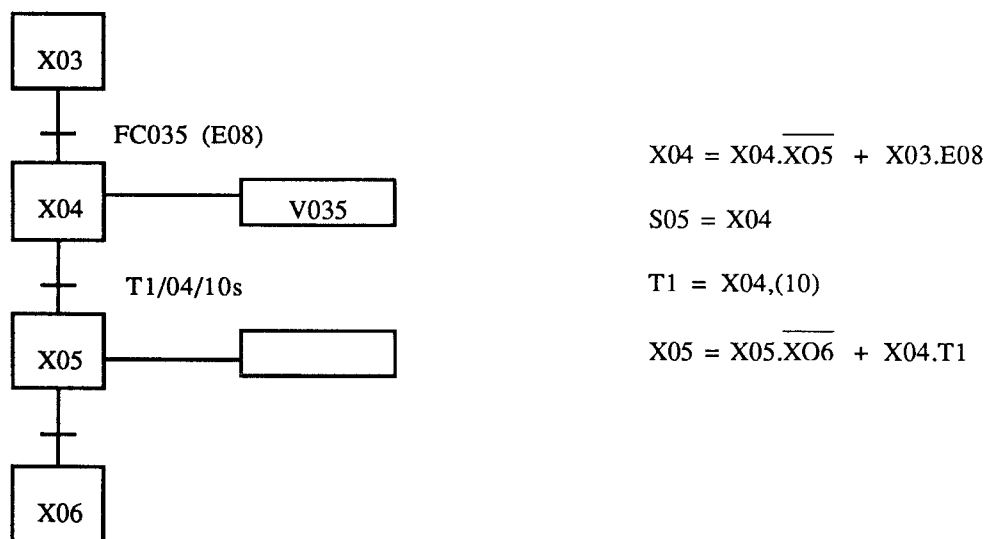
Les entrées sont repérées E01 à E16.

Les sorties sont repérées S01 à S08.

Les bits internes sont repérées de X00 à X48.

Les temporisations sont repérées de T1 à T8.

Exemple de programmation d'une branche de grafcet :



L'activation de l'étape initiale se fera par bouclage implicite (aucune autre étape active).

On demande les équations booléennes correspondant à la programmation du grafcet de la question précédente.

XHG1AL90

**Question 5 : Arrêt de la chaudière par défaut.**

Les conditions d'arrêt de la chaudière sont les suivantes :

- Débit vapeur supérieur au débit maximal autorisé	QVH
- Débit vapeur inférieur au débit minimal autorisé	QVB
- Pression FG basse si ce combustible a été choisi	PFGB
- Pression FG haute si ce combustible a été choisi	PFGH
- Pression FO basse si ce combustible a été choisi	PFOB
- Pression vapeur basse	PVB
ou pression air de service basse si le combustible FO a été choisi	PAB
- Niveau ballon chaudière très bas	NTB
- Manque d'air instrument pendant plus de 10 secondes	MAI
- Tous les brûleurs éteints	<u>BR1</u> , <u>BR2</u> , <u>BR3</u> , <u>BR4</u>
- Manque de puissance électrique 380 V	MPU
- Défaut automate	ODG
- Arrêt d'urgence	AU

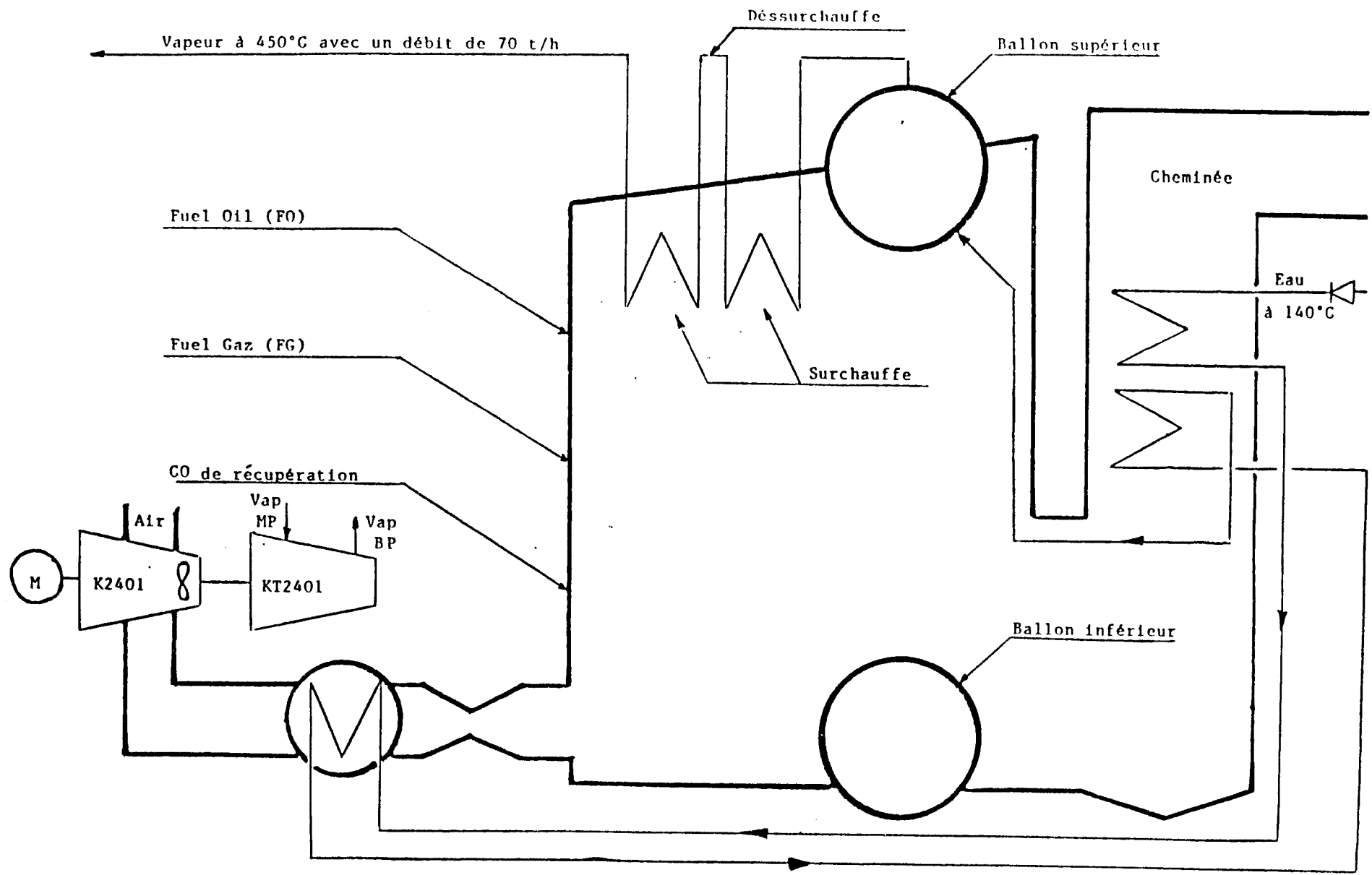
Note : Le choix du combustible est fait par des interrupteurs :

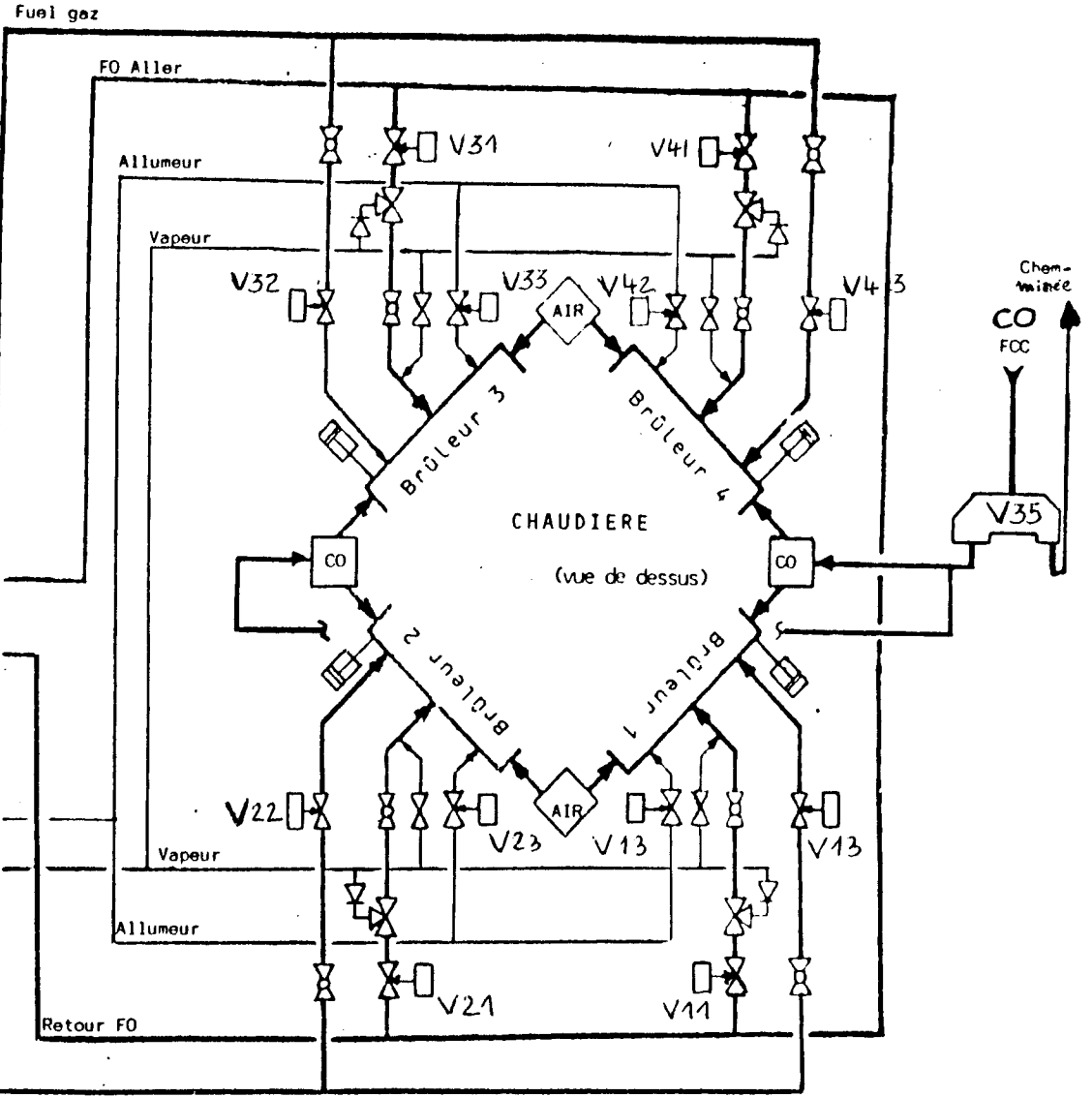
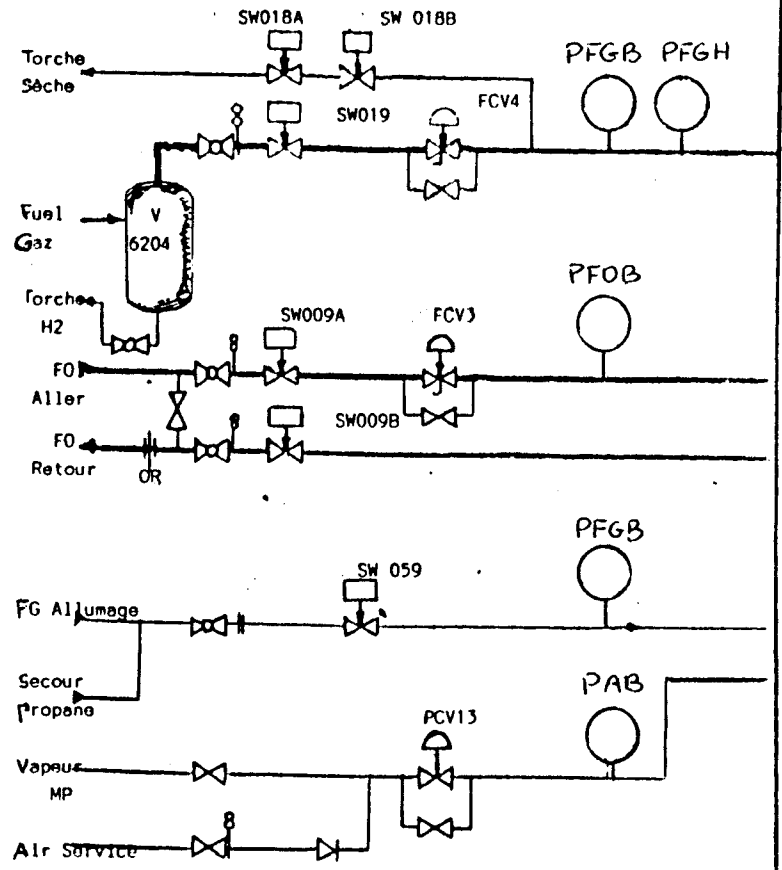
- CFG pour le choix du FG.
- CFO pour le choix du FO.

Les conditions d'arrêt de la chaudière entraînent :

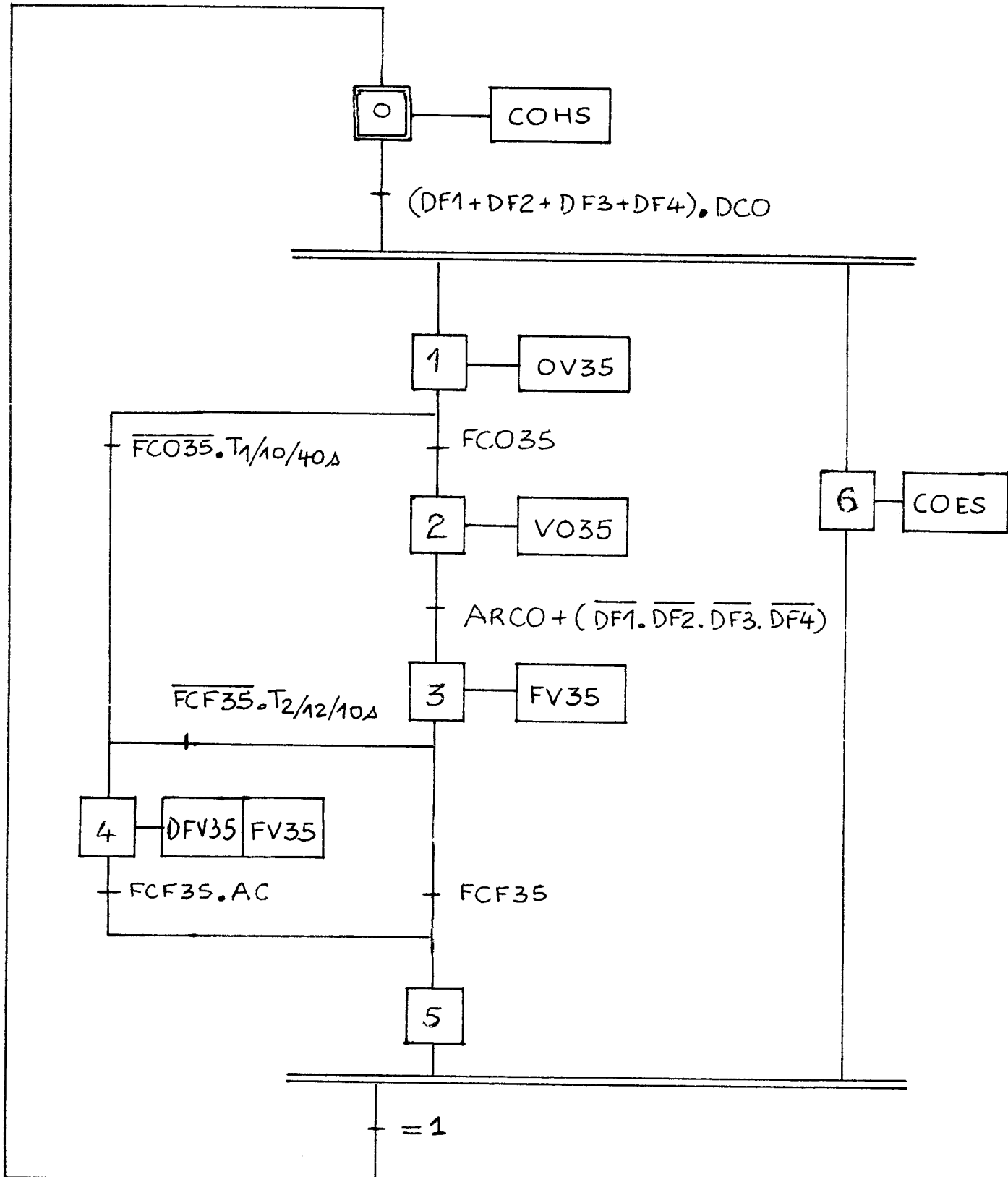
- Fermeture des vannes d'arrivée des combustibles (SW019, FCV3, SW059 et V35).
- Au bout de 30 secondes arrêt de l'arrivée vapeur (ou air) (PCV13).
- Après déclenchement balayage pendant 5 minutes à l'air (c'est-à-dire arrêt de K2401 au bout de 5 minutes : K2401).
- Il sera nécessaire d'initialiser par un bouton poussoir d'initialisation "BPI" pour redémarrer.

On vous demande de tracer le logigramme qui commande cette opération.





Annexe 3 A



## Annexe 3 B

repères	définitions	adresses
entrées		
DF1	détecteur de flamme du brûleur 1	E01
DF2	détecteur de flamme du brûleur 2	E02
DF3	détecteur de flamme du brûleur 3	E03
DF4	détecteur de flamme du brûleur 4	E04
DCO	BP de demande du fonctionnement au CO	E05
ARCO	BP d'arrêt du fonctionnement au CO	E06
AC	Acquittement défaut	E07
FCO35	fin de course ouverture vanne V35	E08
FCF35	fin de course fermeture vanne V35	E09
Sorties		
COHS	voyant indiquant que le CO est hors service	S01
COES	voyant indiquant que le CO est en service	S02
OV35	commande d'ouverture de la vanne V35	S03
FV35	commande de la fermeture de la vanne V35	S04
VO35	voyant indiquant l'ouverture normale de V35	S05
DFV35	voyant de défaut de fonctionnement de V35	S06