

SESSION DE 1998

CAPET

CONCOURS EXTERNE

Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE

Option : INFORMATIQUE ET TÉLÉMATIQUE

ÉTUDE D'UN SYSTÈME ET/OU D'UN PROCESSUS TECHNIQUE

Durée : 8 heures

Ce sujet comprend :

Une partie présentation	17 pages
Une partie questions	7 pages
Une annexe A	1 page
Une annexe B	1 page
Une annexe C	3 pages
Une annexe D	1 page
Une annexe E	2 pages
Une annexe F	2 pages
Une annexe G	1 page
Une annexe H	2 pages
Une annexe I	1 page
Une annexe J	4 pages
Une annexe K	6 pages
Une annexe L	1 page
Une annexe M	6 pages
Une annexe N	6 pages

Barème :

Questions 1 à 6	20 pts
Questions 7 et 8	11 pts
Questions 9 à 11	10 pts
Questions 12 à 15	11 pts
Question 16	15 pts
Questions 17 et 18	18 pts
Questions 19 et 20	15 pts
TOTAL	100 pts

Ligne d'étamage

1. Présentation du processus industriel:

Une entreprise sidérurgique de traitement de produits plats étame des bobines de tôle fine. Le produit traité est destiné principalement à la fabrication de boîtes de boissons pour 90% de la production et de boîtes de conserves pour les 10% restants. La mise en oeuvre du procédé exige le déroulement des phases suivantes:

- Préparation avant traitement: Il s'agit d'éliminer les gros défauts.
- Etamage: C'est le traitement proprement dit.
- Préparation après traitement: Elimination des défauts constatés lors du traitement.
- Emballage: Préparation au transport du produit fini.

L'étude ne porte que sur la phase d'étamage.

2. Description du procédé de fabrication: (Schéma N°1 page 2 et schéma N°2 page 3)

2.1. Sous-système N°1:

La bobine prend place sur la dérouleuse. Elle est ensuite soudée à la bobine en cours de traitement. La planéité est ensuite assurée par des rouleaux tensionneurs. La tôle est ensuite dégraissée puis décapée. Ce *sous-système N°1* est entièrement contrôlé par automate.

2.2. Sous-système N°2:

La tôle plonge dans un bain électrolytique où se fera le dépôt d'étain. La quantité déposée d'étain au mètre carré est directement liée à l'intensité de l'électrolyse. Cette dernière est contrôlée par des ponts redresseurs. Cette partie est gérée par le *Contrôleur Electrolyse*. La commande est réalisée par un réseau neuronal qui modélise le comportement de la réaction chimique en fonction d'un historique de données antérieures. Les coefficients du réseau neuronal sont calculés lors d'une phase d'apprentissage. Cela permet d'élaborer ensuite la consigne de courant nécessaire au traitement en cours. Une jauge d'étain permet de réguler l'électrolyse pendant les phases transitoires (Changement de caractéristiques du produit traité ou variation de la vitesse de défilement). Ce type de commande permet de respecter le dépôt d'étain demandé avec une précision de +/- 5%. Des mises à jour ultérieures des données permettent d'affiner le calcul des coefficients du réseau neuronal et d'enrichir le modèle initial.

2.3. Sous-système N°3:

La phase de refusion, facultative, permet d'allier l'étain à la tôle en le rendant beaucoup plus adhérent. Elle dépend du produit à traiter. Elle est ensuite suivie par les phases de passivation et de huilage. Cette phase est entièrement contrôlée par automate.

2.4. Sous-système N°4:

Un automate gère le contrôle visuel du produit et son cisailage. La bobine est ensuite enroulée à la longueur demandée.

Schéma simplifié de l'ensemble de l'installation:

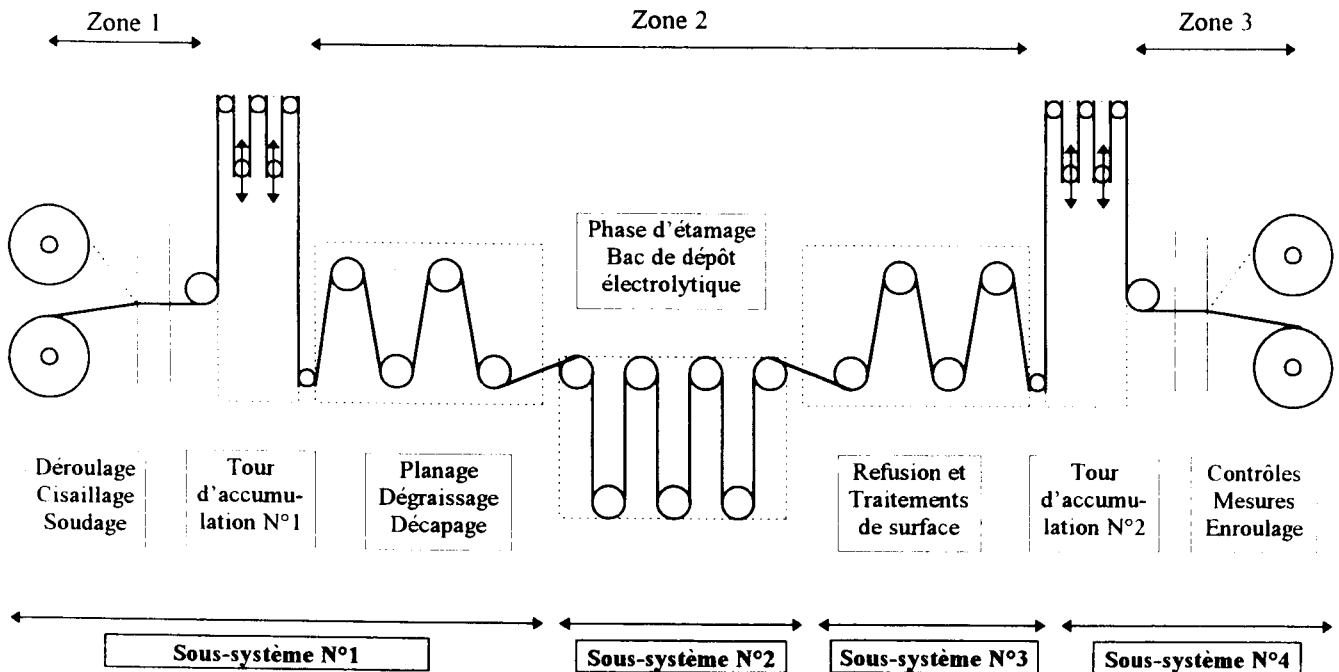


Schéma N°1

NB: Signalons l'existence de deux tours d'accumulation dont la fonction est d'emmagasiner jusqu' à six cents mètres de tôle. Ceci permet le changement des bobines dérouleuses et des bobines enrouleuses sans arrêter le procédé et donc d'étamer en continu. On pourra donc séparer la ligne d'étamage en trois zones où les vitesses de travail seront différentes (Voir schéma).

3. Description matérielle de l'équipement de commande: (schéma N°2 page 3)

Cet équipement se décompose en trois parties:

- Le *Calculateur Contrôle Etamage* connecté aux trois calculateurs par un réseau TCP/IP.
- Le *Calculateur Contrôle Etamage* connecté au *Calculateur Décalage* (liaison série).
- Le *Calculateur Contrôle Etamage* connecté avec les *Automates* et le *Contrôleur Electrolyse* par un réseau Compex.

Le *Calculateur Contrôle Etamage* gère le dialogue avec le *Calculateur Gestion* et l'ensemble des équipements de commande (*Automates* et *Contrôleur Electrolyse*). Il permet à l'opérateur de superviser l'ensemble des opérations qui se déroulent sur la ligne d'étamage. Ce calculateur est muni du système d'exploitation UNIX.

Le *Calculateur Surveillance Défauts*, système temps réel avec un temps de cycle très court, permet d'intervenir en aval du cycle de fabrication lorsqu' un défaut a été détecté. Ce calculateur est relié au réseau TCP/IP de la ligne de production. Ce calculateur est hors étude.

Le *Calculateur Décalage* fait l'acquisition de la série de mesures le long de la ligne d'étamage pour permettre le suivi de la fabrication: capteurs épaisseur de tôle (épaisseur centre, épaisseur profil 1 et épaisseur profil 2), capteur épaisseur d'étain (épaisseur étain), capteur présence trou (présence trou 1 et présence trou 2). Deux générateurs d'impulsions (G11 et G12) informent le *Calculateur Décalage* des différents déplacements de la tôle dans les zones 2 et 3 de la chaîne de fabrication. L'ensemble de ces informations constitue la carte d'identité du produit fini, cet ensemble est restitué en fin de ligne. Ce calculateur est relié au *Calculateur Contrôle Etamage* par une liaison série. Une seconde liaison série permet au *PC Analyses et Statistiques* de récupérer ces informations pour traitement de statistiques mathématiques.

Le *Contrôleur Electrolyse* gère la procédure d'étamage. Il est relié au *Calculateur Contrôle Etamage* par le réseau Compex.

Schéma de l'équipement de commande:

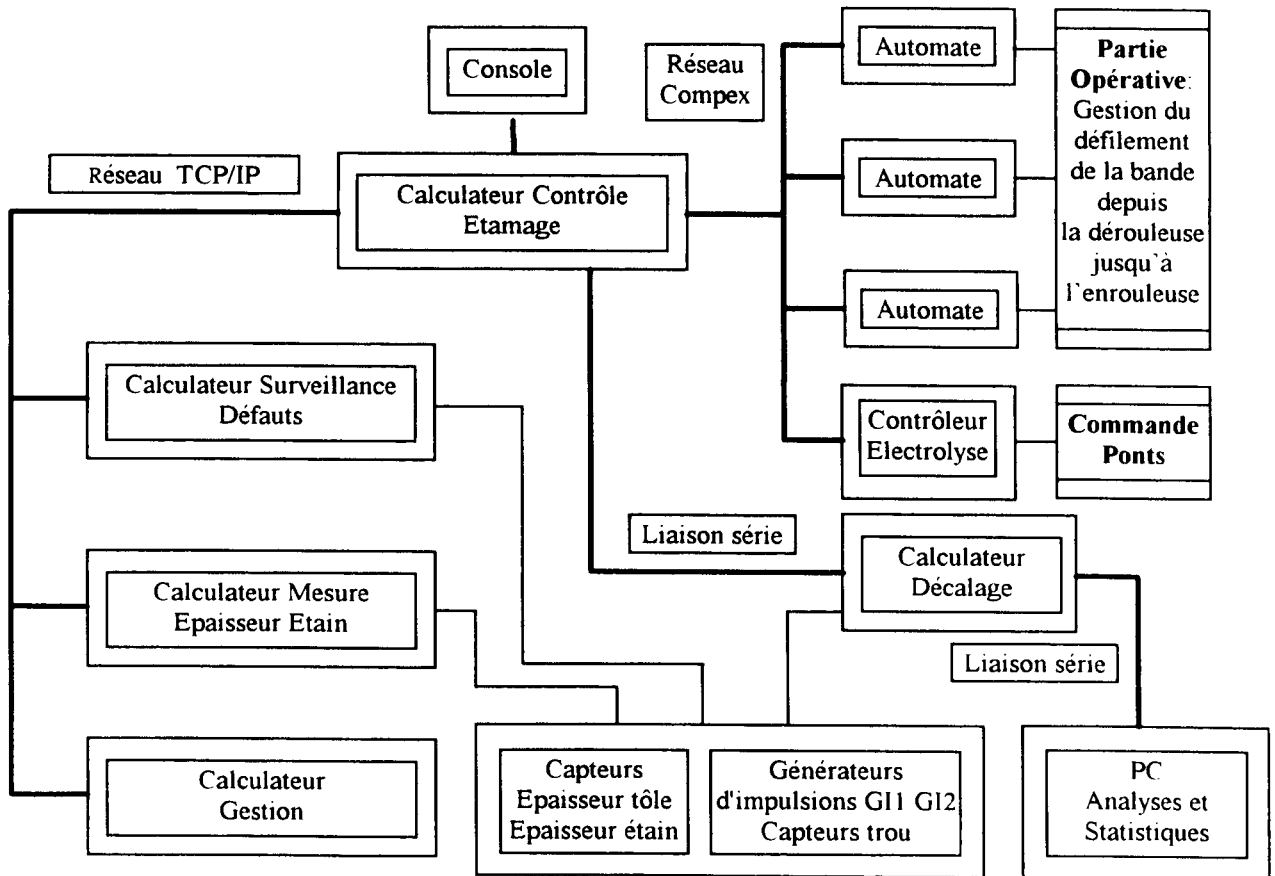


Schéma N°2

Un ensemble d'automates reliés au *Calculateur Contrôle Etamage* par un réseau Complex, gère:

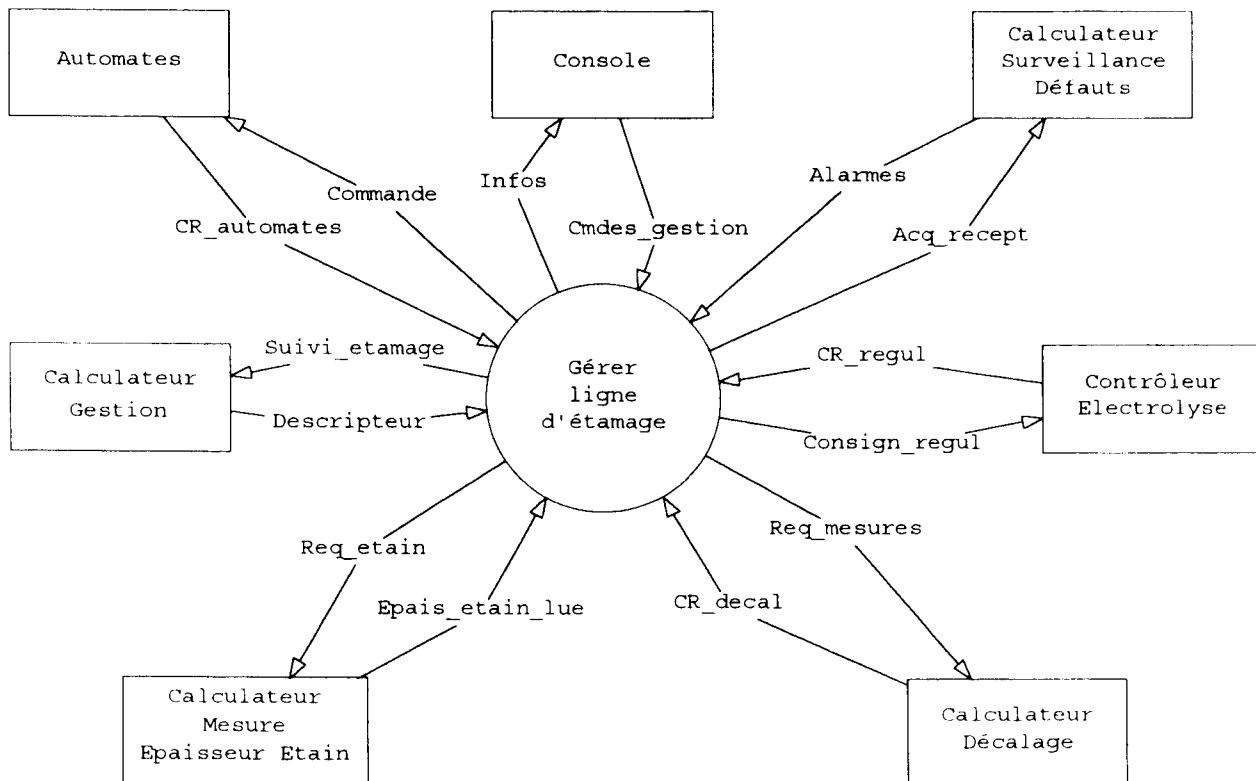
- Le déplacement de la tête depuis la dérouleuse jusqu'à l'enrouleuse.
- Le soudage d'une bobine avec la suivante.
- La mise à longueur et le cisailage du produit fini.
- La gestion des vitesses dans chacune des trois zones.
- Le remplissage des tours d'accumulation.

4. Modèle des besoins du procédé étamage:

La modélisation du procédé est faite selon le formalisme Hatley/Pirbhai. Cette modélisation est vue du *Calculateur Contrôle Etamage*.

L'ensemble des informations échangées par ces différents équipements apparaît sur le diagramme de contexte donné ci-dessous.

4.1. Diagramme de contexte de la gestion de la ligne d'étamage:



Symbolisme décrit en annexe A.

4.2. Dictionnaire de données du diagramme de contexte "Gérer ligne d'étamage":

Project: D:\SELECT\SYSTEM\ETAMAGE\

Report: Data Dictionary

NAME = Acq_récept

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Accusé de réception du poste Calculateur Contrôle Etamage.

NAME = Alarmes

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Défauts détectés par le Calculateur Surveillance Défauts et envoyés au poste "Calculateur Contrôle Etamage".

NAME = Cmdes_gestion

TYPE = Discrete flow

@BNF = \Commandes gestion\

@COMMENT Sélection des pages de supervision et des grandeurs à visualiser. Possibilité de reconfigurer les capteurs.

NAME = Commande

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Les requêtes adressées aux Automates suivant le protocole Compex.

NAME = Consign_régul

TYPE = Discrete flow

@BNF = Epais_étain + Epais_tôle + Tolérance

@COMMENT Paramètres spécifiques de la tôle à traiter.

NAME = CR_automates

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Compte-rendu des Automates au protocole Compex.

NAME = CR_décal

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Retour des informations correspondant à la requête demandée ou éventuellement un code d'erreur.

NAME = CR_régul

TYPE = Discrete flow

@BNF = [Régul_ok | Erreur_trans | Erreur_régul]

@COMMENT Compte-rendu du Contrôleur Electrolyse.

NAME = Descripteur

TYPE = Discrete flow

@BNF = Identification + Date + Etat_défaut + Etat_fabrication + Fiche_qualité

@COMMENT Fiche d'identité de la bobine transmise par le Calculateur Gestion et contenant l'ensemble des informations nécessaires à la procédure d'étamage.

NAME = Epais_étain_lue

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Réponse du Calculateur Mesure Epaisseur Etain à la requête du Calculateur Contrôle Etamage.

NAME = Fiche_étamage

TYPE = Discrete flow

@BNF = 1{Fiche de mesure}n

@COMMENT Ensemble formaté des mesures (épaisseur étain, épaisseurs de la tôle et présence des trous).

NAME = Infos

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Message informant l'opérateur sur l'évolution de la procédure d'étamage. Visualisation des informations retournées par les capteurs.

NAME = Req_étain

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Ensemble des requêtes concernant le fonctionnement de la jauge mesurant l'épaisseur d'étain. Le protocole TCP/IP est utilisé pour véhiculer chacune de ces requêtes.

NAME = Req_mesures

TYPE = Discrete flow

@BNF = [Req_état_capteur | Req_conf_capteur | Req_val_capteur | Req_val_init | Req_val_final | Req_suivi]

@COMMENT Ensemble des requêtes demandées au Calculateur Décalage. Chacune de ces requêtes utilise le BNF suivant: p{"octet"}n.

Req_init:	Valeurs d'initialisation du calculateur.
Req_état_capteur:	Etat des capteurs.
Req_conf_capteur:	Configuration des capteurs.
Req_val_capteur:	Valeurs courantes des capteurs.
Req_suivi:	Retour de l'ensemble des valeurs de suivi.

NAME = Suivi_étamage

TYPE = Discrete flow

@BNF= Identification + Date + Fiche_étamage

@COMMENT Transmission au Calculateur Gestion des caractéristiques du produit terminé.

NAME = Cmdes_jauge
TYPE = Discrete flow
@BNF = p{"octet"}n
@COMMENT Commande de configuration de la jauge définie par le processus "Dialoguer".

NAME = Défaut_automate
TYPE = Discrete flow
@BNF = Adresse_automate + Type_défaut_auto + Date + Niveau_urgence
@COMMENT Description de la provenance et du type de défaut survenu sur le réseau
Complex.

NAME = Défaut_décal
TYPE = Discrete flow
@BNF = Type_défaut_décal + Date + Niveau_urgence

NAME = Défaut_géné
TYPE = Discrete flow
@BNF = [Défaut_décal | Défaut_automate | Défaut_étain | Défaut_process]
@COMMENT Affichage des défauts qui peuvent survenir sur la ligne d'étamage suivant leur
provenance et leur ordre d'arrivée.

NAME = Défaut_process
TYPE = Discrete flow
@BNF = Type_défaut_process + Num_zone + Date + Niveau_urgence

NAME = Défaut_étain
TYPE = Discrete flow
BNF = Type_défaut_étain + Date
@COMMENT Défaut de fonctionnement de la jauge d'étain.

NAME = Epais_centre
TYPE = Discrete flow
No attributes

NAME = Epais_étain
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Mot non signé de 16 bits\
@COMMENT Consignes épaisseur étain.

NAME = Epais_profil1
TYPE = Discrete flow
No attributes

NAME = Epais_profil2
TYPE = Discrete flow
No attributes

NAME = Epais_tôle
TYPE = Discrete flow
@BNF = Epais_profil1 + Epais_profil2 + Epais_centre
@COMMENT Epaisseur de la tôle en 3 points.

NAME = Etat_compex

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Structure définissant l'ensemble des informations d'état de chaque automate.

NAME = Etat_décal

TYPE = Discrete flow

@BNF = \Défauts décalage\

@COMMENT Structure définissant l'état des différents capteurs utilisés par le Calculateur Décalage et l'état de la communication.

NAME = Etat_géné

TYPE = Discrete flow

@BNF = [Etat_jauge | Etat_décal | Etat_compex]

@COMMENT Lecture de l'état courant renvoyé par l'un des 3 processus Gérer jauge étain, Gérer automates et électrolyse, Gérer décalage dans l'ordre de leur arrivée.

NAME = Etat_jauge

TYPE = Discrete flow

@BNF = p{"octet"}n

@COMMENT Configuration de la jauge renvoyée par le Calculateur Mesure Epaisseur Etain.

NAME = Mesures fabrication

TYPE = Discrete flow

@BNF = Epais_étain + Epais_tôle + Mesures_régul

@COMMENT Ensemble des mesures faites sur la ligne d'étamage.

NAME = Mesures_régul

TYPE = Discrete flow

@BNF = Vitesse_bande + Courant_régul + Température_bain

@COMMENT Ensemble des informations captées lors de l'électrolyse et renvoyées par le Contrôleur Electrolyse via le réseau Compex.

5. Etude du "Calculateur Décalage":

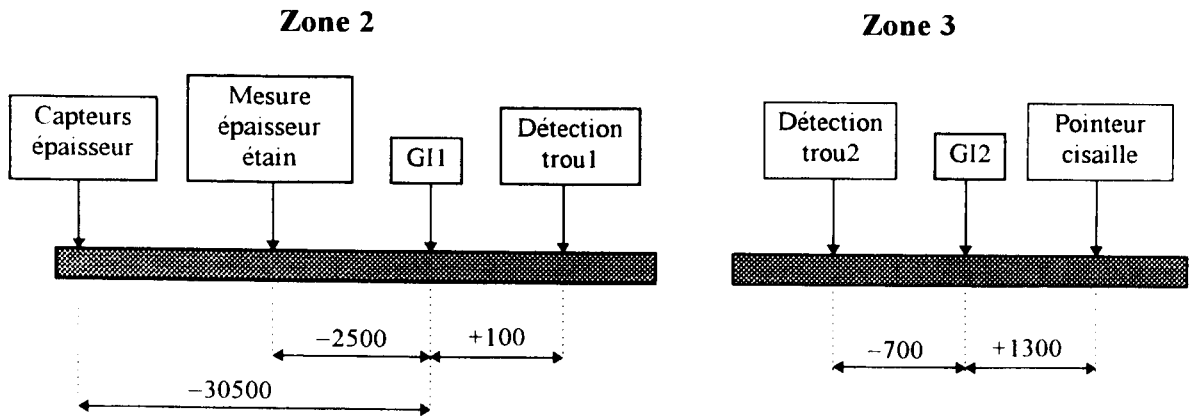
5.1. Fonctionnement:

Le rôle du *Calculateur Décalage* est de réaliser un suivi de la fabrication sur la ligne d'étamage. Un ensemble de capteurs placés en plusieurs points sur la ligne (voir schéma page suivante) permet l'acquisition des grandeurs nécessaires. Sur demande du *Calculateur Contrôle Etamage*, ces valeurs lui sont renvoyées via la liaison série.

Les acquisitions se font tous les 50 cm. Les vitesses de déplacement de la tôle sont différentes dans chaque zone et sont au maximum de 720 m/mn. Le générateur d'impulsions G11 déclenche les acquisitions dans la zone 2 et le générateur d'impulsions G12 dans la zone 3.

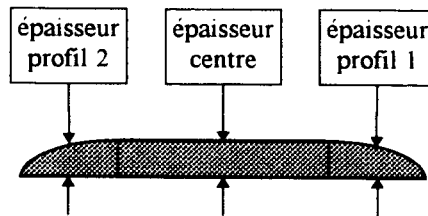
La position des capteurs sur la ligne est exprimée en cm en prenant comme origine le G1 de la zone concernée.

Situation des capteurs sur la ligne d'étamage: (vue longitudinale de la tôle).

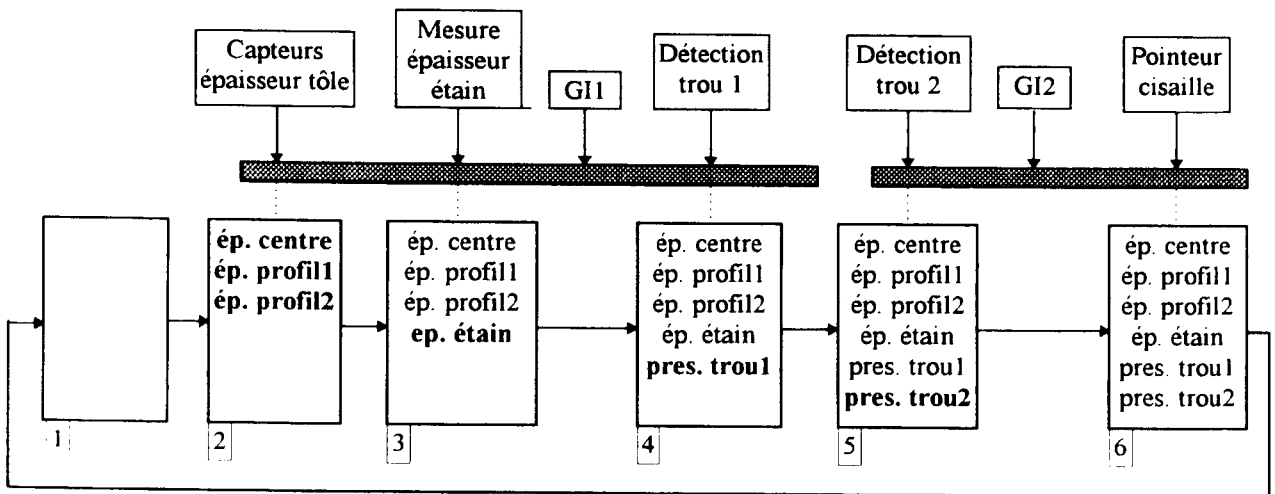


Situation des jauges d'épaisseurs: (vue transversale de la tôle).

Ils sont placés en alignement. Ils permettent de connaître l'épaisseur de la tôle au centre et sur les bords de la tôle.



Relevés des mesures:



Une structure "Mesures" est définie pour stocker chacune des valeurs mesurées le long de la ligne d'étamage. Cette structure est attachée à un point de la tôle, elle devra se déplacer comme elle. La figure ci-dessus montre le remplissage de cette structure au cours du déplacement de la tôle (écriture en caractères gras).

Position 1: La structure est vide.

Positions 2, 3, 4 et 5: Ecriture dans la structure de la ou les mesure(s) correspondant à la position.

Position 6: La structure est lue et archivée à la position cisaille. Elle est de nouveau disponible pour un nouveau cycle.

La distance maximale évaluée entre la position 2 et la position 6 est de 900 mètres.

Partie 1: Etude du Calculateur Contrôle Etamage.

1.1. Analyse globale.

Question 1:

Les défauts sont stockés au fur et à mesure dans la structure "Défauts" et sont lus dans l'ordre d'arrivée par le processus "Dialoguer".

- a) Proposez une structure de données standard pour le stockage "Défauts".
- b) Proposez une déclaration de type en langage C pour structurer les données Défaut_décal, Défaut_automate, Défaut_process, Défaut_étain et Défaut_géné.
- c) Expliquez comment le processus "Dialoguer" identifiera l'origine du défaut.

1.2. Etude de la conception du processus "Gérer échanges gestion sécurité"

Question 2:

- a) Donner les noms des couches OSI qui composent la suite des protocoles Internet, donnez leur rôle.
- b) Donnez les critères de choix entre UDP et TCP.

Question 3:

- a) Nous utilisons les sockets pour développer une application client/serveur sous TCP/IP. En vous aidant des prototypes de fonctions données en annexe B, en déduire les fichiers de configuration nécessaires sous Unix pour assurer une communication réseau.
- b) Justifiez leur rôle et leur utilité. Présentez la réponse sous forme de tableau.

Question 4:

Des listings de communication en mode datagramme vous sont fournis (Annexe C). Modifiez-les pour assurer une communication en mode connecté.

Question 5:

Nous désirons améliorer le serveur assurant le service *servgestion* suivant le listing de l'annexe D.

- a) Expliquez l'utilité des lignes 10, 11 et 12.
- b) Justifiez les lignes 17 à 27 en décrivant l'enchaînement des actions qui répondront à une requête d'un client.
- c) Concluez-en l'utilité des lignes 3 à 6 et 13, 14.

Question 6:

Sous UNIX, il existe un "super serveur" Inetd qui permet de gérer l'ensemble des requêtes adressées au serveur en lançant le service concerné. Nous nous proposons d'ajouter le service précédent dans le fichier de configuration *inetd.conf*. L'exécutable est généré dans le répertoire */etc*.

a) Donnez la ligne à ajouter au fichier *inetd.conf* sous la forme du tableau ci-dessous.

Nom	Type de socket	Protocole	Statut	Identité	Serveur	Arguments
ftp	stream	tcp	nowait	root	/etc/ftpd	ftpd
telnet	stream	tcp	nowait	root	/etc/telnetd	telnetd

b) Quel est l'intérêt de centraliser toutes les requêtes sur le même processus ?

Partie 2: Etude du Calculateur Décalage.

2.1. Analyse:

Question 7:

Etude dynamique du diagramme de flux de données de "Gérer mesures".
Faites un état des contrôles en vous inspirant du tableau joint ci-dessous.

Nom du contrôle	Type interne/externe	Origine	Activation/Déclenchement/Inhibition

Question 8:

Le processus « Gérer acquisitions » est activé au démarrage.
Déduisez-en le diagramme état-transition du processus de contrôle de "Gérer mesures".

2.2. Conception matérielle:

Carte unité centrale EUROCOM-7 (Annexe E).

Question 9: Les interruptions.

- a) Les interruptions en 68000. Parmi les exceptions en 68000 on trouve les interruptions matérielles. Il en existe deux types : les interruptions vectorisées et les interruptions auto-vectorisées.
Donnez les principales différences entre ces deux types d'interruption
- b) Le contrôleur d'interruptions sur une carte unité centrale au bus VME gère les interruptions locales et les interruptions VME.
Donnez le ou les types possibles pour les interruptions VME et pour les interruptions locales.
- c) Les interruptions sur la carte EUROCOM-7 sont gérées par un circuit spécifique, le VIC 068 (Vme bus Interface Controller and arbiter).
On choisit de générer par le VIC vers le microprocesseur une interruption de niveau 7 lorsque la ligne /IRQ7 du bus VME est mise à zéro.
Déterminez l'adresse du registre à modifier et son contenu (voir annexe F).

Partie 1: Etude du Calculateur Contrôle Etamage.

1.1. Analyse globale.

Question 1:

Les défauts sont stockés au fur et à mesure dans la structure "Défauts" et sont lus dans l'ordre d'arrivée par le processus "Dialoguer".

- a) Proposez une structure de données standard pour le stockage "Défauts".
- b) Proposez une déclaration de type en langage C pour structurer les données Défaut_décal, Défaut_automate, Défaut_process, Défaut_étain et Défaut_géné.
- c) Expliquez comment le processus "Dialoguer" identifiera l'origine du défaut.

1.2. Etude de la conception du processus "Gérer échanges gestion sécurité"

Question 2:

- a) Donner les noms des couches OSI qui composent la suite des protocoles Internet, donnez leur rôle.
- b) Donnez les critères de choix entre UDP et TCP.

Question 3:

- a) Nous utilisons les sockets pour développer une application client/serveur sous TCP/IP. En vous aidant des prototypes de fonctions données en annexe B, en déduire les fichiers de configuration nécessaires sous Unix pour assurer une communication réseau.
- b) Justifiez leur rôle et leur utilité. Présentez la réponse sous forme de tableau.

Question 4:

Des listings de communication en mode datagramme vous sont fournis (Annexe C). Modifiez-les pour assurer une communication en mode connecté.

Question 5:

Nous désirons améliorer le serveur assurant le service *servgestion* suivant le listing de l'annexe D.

- a) Expliquez l'utilité des lignes 10, 11 et 12.
- b) Justifiez les lignes 17 à 27 en décrivant l'enchaînement des actions qui répondront à une requête d'un client.
- c) Concluez-en l'utilité des lignes 3 à 6 et 13, 14.

Question 10: La mémoire vive (Banques 0 à 3).

- a) Décrivez le principe d'un transfert dans ce type de mémoire vive (Annexe G).
- b) Quelle est la capacité d'une banque RAM ?
- c) Quel est le rôle des signaux /WRBY0 à /WRBY3 ? (WRite Byte). Répondez sous la forme du tableau ci-dessous:

/WRBY3	/WRBY2	/WRBY1	/WRBY0	Taille opérande	Offset par rapport à adresse de base de la mémoire

Question 11: Carte unité centrale EUROCOM-7 et le bus d'adresse VME (Annexe H).

Les circuits 74F543 (U1501 à U1503) utilisent les signaux /OEBA, /ABEN, /LADI et /LADO.

Présentez dans un tableau les différentes combinaisons de ces signaux en précisant l'état du bus d'adresses VME, le sens du transfert et le mode de fonctionnement de la carte EUROCOM-7.

/OEBA	/ABEN	/LADI	/LADO	Etat buffer d'adr.	Sens du transfert	Mode de fonctionnement

Carte E/S TSVME 410 (Annexe I).

Question 12: Configuration de la carte, côté BUS VME (Annexe J).

- a) La carte E/S est placée dans la zone d'adressage court de la carte EUROCOM-7 (réservée aux périphériques sur le bus VME). Son offset dans cette zone d'adressage a été choisi arbitrairement à \$2820.
Donnez la configuration nécessaire des cavaliers S1 de la carte.
- b) Quelle est l'adresse de base de la carte E/S vue de la carte EUROCOM-7 ?
- c) La carte E/S doit être adressable en mode superviseur et utilisateur. Quels sont les 2 codes modificateurs d'adresse correspondant à ces 2 codes ? Quelle doit être la position du cavalier S2 ?

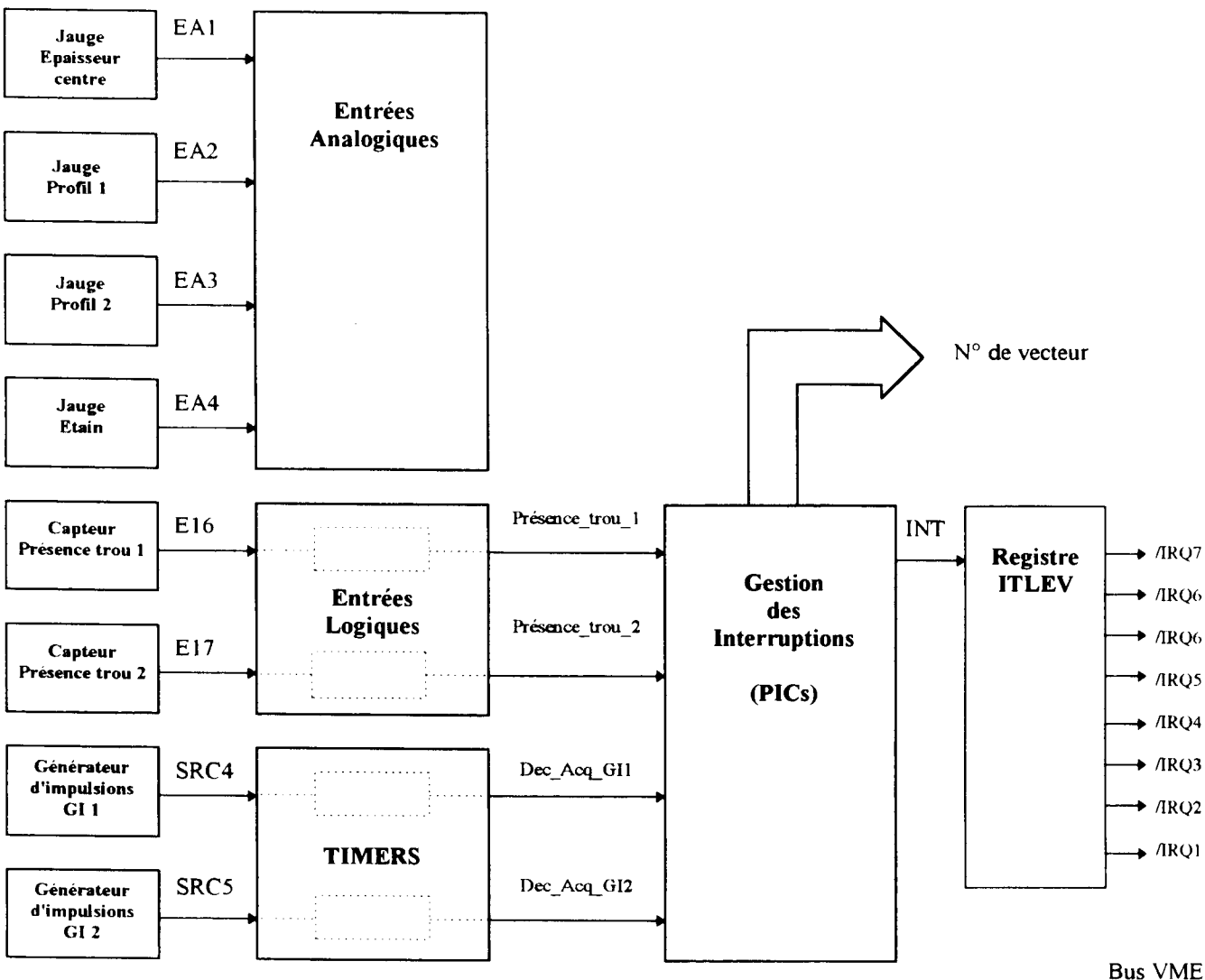
Question 13: Entrées analogiques et "TIMERS". (Voir schéma fonctionnel page suivante).

La chaîne de mesures utilise les 4 voies analogiques de la carte.

Le temps de conversion d'une voie est au maximum de 11 µs.

- a) Compte tenu des contraintes de temps du procédé, l'écart de position entre la première et la dernière acquisition vous paraît-il acceptable ? Justifiez par un calcul.
- b) L'ordonnanceur attribue des quantum de temps de 10 ms, justifiez l'utilisation des "timers".

Les liaisons avec la carte E/S TSVME 410



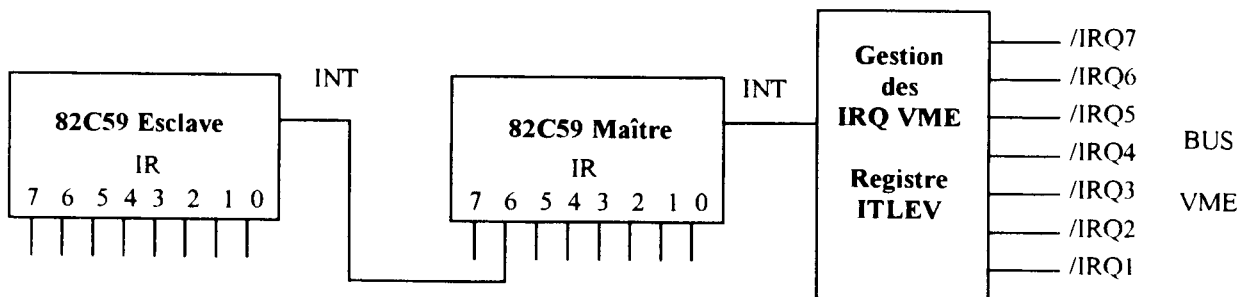
Question 14: Carte E/S TSVME 410. Entrées logiques (TOR).

Les capteurs de détection trou 1 et trou 2 sont reliés respectivement à l'entrée E16 et E17. Chaque front montant doit déclencher une interruption sur le bus VME (Annexe K).

- Donnez le contenu des registres de la carte TSVME 410 pour ce type de fonctionnement.
- Quel est le rôle du registre RSTITIN ? Quelle valeur doit-on y écrire pour chacune des 2 sources d'interruption ? Où doivent se situer les instructions correspondantes ?

Question 15: Carte E/S TSVME 410. Les interruptions (Annexe K).

La gestion des interruptions sur la carte est réalisée par 2 circuits PIC 82C59 montés en cascade. PIC (Programmable Interrupt Controller).



Les 14 sources d'interruption ne peuvent émettre sur le Bus VME qu'une seule demande d'interruption dont le niveau est programmable dans le registre "Niveau d'interruption" ITLEV.

- Quel doit être le contenu de ce registre sachant que l'on désire une interruption de niveau 7 sur le Bus VME ?
- Les sources d'interruptions utilisées sont les entrées logiques E16 et E17 et les TIMERS 4 et 5. Le numéro de vecteur de base pour le circuit maître est choisi arbitrairement et vaut \$50, celui de l'esclave \$58.
En vous aidant des exemples de l'annexe K, donnez l'initialisation des 2 PICs 8259 en précisant le nom et le contenu des registres utilisés.
- Quel est le numéro de vecteur fourni lors du cycle de reconnaissance de chacune des sources d'interruption ?

2.3. Conception logicielle:**Modélisation de "Stock mesures".**

Les primitives du noyau temps réel sont fournies en annexe L.

Dans le diagramme préliminaire de "Gérer décalage mesures", le stockage "Stock mesures" est géré comme un buffer circulaire dont les éléments sont des structures qui stockent les mesures le long de la ligne de fabrication.

A chaque demande d'acquisition du GI1, l'ensemble des pointeurs de la zone 2 se déplace sur leur position d'écriture et ainsi le champ de la structure correspondant à la mesure faite peut être mis à jour.

Le processus est identique en zone 3 à chaque demande de GI2.

Question 16: (Voir schémas du paragraphe 5.1 du document présentation).

- Le stockage "Stock mesures" est une zone de mémoire partagée par les processus du diagramme préliminaire de "Gérer Décalage Mesures". Précisez son organisation et sa dimension.
- En langage C, définissez l'ensemble des déclarations nécessaires à la gestion de ce stockage.

- c) Sachant qu'à l'initialisation la longueur de tôle entre GI1 et GI2 est de 300 mètres, procédez à l'initialisation des positions de lecture et d'écriture dans le buffer en prenant pour origine les capteurs épaisseur.
- d) Ecrivez le codage de la fonction `ecriture_mesures()` du processus "Traiter les informations". Cette fonction met à jour les positions pour une nouvelle écriture et se charge de transférer les quatre grandeurs analogiques converties dans le buffer circulaire.

Conception et programmation orientées objet.

Question 17:

On vous donne le modèle suivant:

```
template <class T> class File {
private :
    T * information ;
    int positionEcriture ;
    int positionLecture ;
    int tailleFile ;
public :
    File(int nb = TAILLE_FILE, int pos1 = POSITION_INIT_ECRITURE,
        int pos2 = POSITION_INIT_LECTURE) ;
    ~File() ;
    void Enfiler(T info) ;
    T Defiler(void) ;
};
```

Voici un exemple d'utilisation de ce modèle pour une liste d'entiers:

```
typedef File <int> typeListeEntiers ;

void main() {
    int valeur = 8 ;
    File <int> maFile(10, 3, 5) ;
    maFile.Enfiler(valeur) ;
}
```

En utilisant ce modèle, créez une classe `MultiFileMesures` pour gérer "Stock mesures" en langage C++.

Question 18:

- a) En vous aidant de l'annexe M, proposez une modélisation objet de la carte TSVME-410 en utilisant le formalisme OMT.
- b) Ecrivez le constructeur de la classe `Carte410`.
- c) Instanciez cette classe et lancez une conversion AN sur la voie 0.

Partie 3: Etude du PC Analyses et Statistiques. (Annexe N).

La communication entre le *PC Analyses et Statistiques* et le *Calculateur Décalage* est assurée par une liaison série. Elle permettra de recevoir les "Info_capteurs" correspondant aux "Mesures_ponctuelles" et les "Fiche_fabrication" constituées d'un ensemble de "Fiche étamage" d'un même produit.

Question 19:

- a) Peut-on utiliser la classe RS232 fournie dans le fichier RS232.hpp ? Justifiez.
- b) Ecrivez le constructeur de cette classe pour avoir par défaut l'initialisation suivante du port série:
COM1, 9600 bauds, 8 bits de données, pas de parité, un stop.

Question 20:

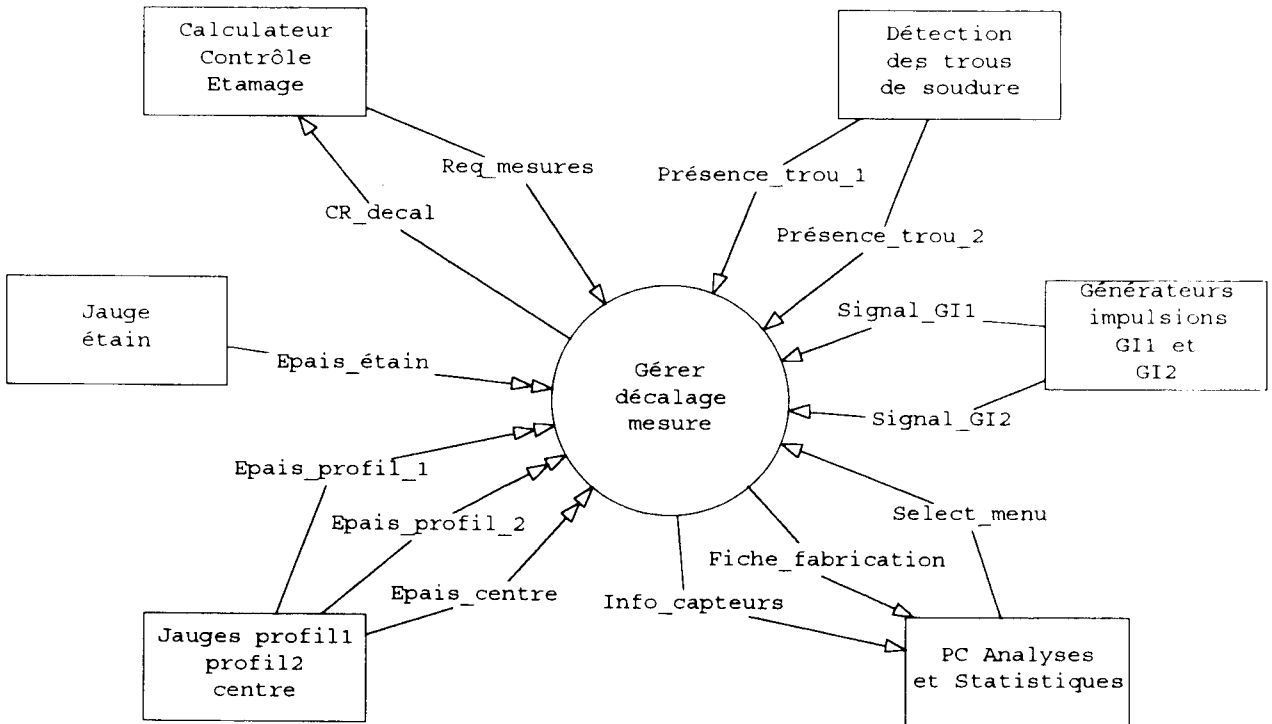
Quelques fonctions de communication de l'API Windows vous sont données. On désire une communication par scrutation avec des buffers d'émission et de réception de l'API Windows. Lorsque le dernier caractère du buffer d'émission est envoyé, un événement doit être généré.

- a) Complétez la classe WindowsPort avec les attributs et les fonctions membres nécessaires. Ecrivez ces fonctions membres pour assurer la communication ci-dessus.
- b) Ecrivez un programme de test de votre classe WindowsPort.

Rappelons qu'entre la position 4 et la position 5, la longueur est variable du fait de la présence de la tour d'accumulation n°2.

Les générateurs d'impulsions sont étalonnés pour délivrer une impulsion tous les 5 cm. Deux détections de trous successives permettent de comparer la longueur mesurée par les générateurs d'impulsions GI1 et GI2 à la longueur effective de la bobine qui est connue et de procéder le cas échéant à un réétalonnage des codeurs par un nouveau calcul des diamètres.

5.2. Diagramme de contexte de la gestion du décalage des mesures:



5.3. Dictionnaire de données du diagramme de contexte "Gérer décalage mesures":

Les données communes déjà définies dans les dictionnaires précédents ne sont pas reprises.

Project: D:\SELECT\SYSTEM\DECALAGE\
 Report: Data Dictionary

NAME = Epais_centre
 TYPE = Continuous flow
 @BNF = \Signal analogique\

NAME = Epais_profil_1
 TYPE = Continuous flow
 @BNF = \Signal analogique\
 @COMMENT Information analogique mesurée par la jauge.

NAME = Epais_profil_2
 TYPE = Continuous flow
 @BNF = \Signal analogique\

NAME = Epais_étain
TYPE = Continuous flow
@BNF = \Signal analogique\
@COMMENT Information analogique mesurée par la jauge.

NAME = Fiche_fabrication
TYPE = Discrete flow
@BNF = 1{Fiche_étamage}10
@COMMENT Informations sur les 10 dernières bobines fabriquées.

NAME = Fiche_étafnage
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Fiche étafnage\
@COMMENT Informations sur la dernière bobine fabriquée.

NAME = Info_capteurs
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Informations capteurs\
@COMMENT Informations sur les valeurs mesurées et l'état des capteurs sur la ligne d'étafnage.

NAME = Présence_trou_1
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Présence trou 1\
@COMMENT Information logique en provenance de la cellule chargée de la détection d'une soudure à l'entrée de la ligne. Cette soudure permet de repérer la fin d'une bobine et le début de la suivante. La donnée Présence_trou_1 est de type bit.

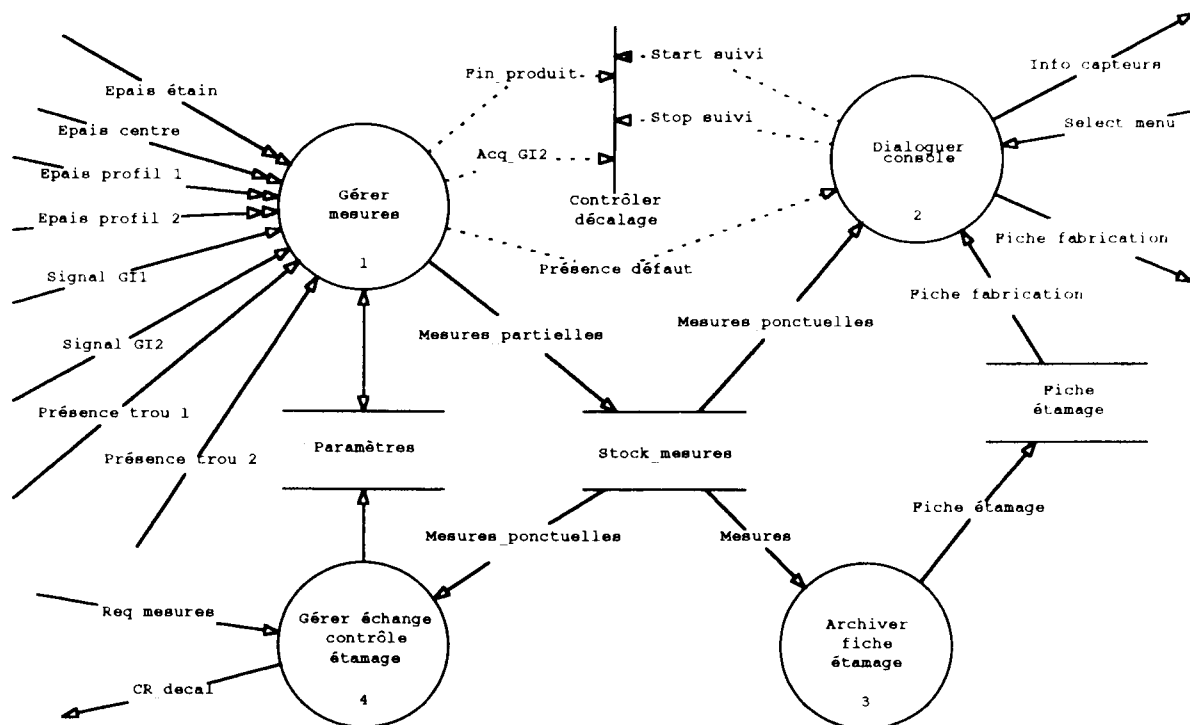
NAME = Présence_trou_2
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Présence trou 2\
@COMMENT Information logique en provenance de la cellule chargée de la détection d'une soudure à la sortie de la ligne. Cette soudure permet de repérer la fin d'une bobine et le début de la suivante. La donnée Présence_trou_2 est de type bit.

NAME = Sélect_menu
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Sélection menu\
@COMMENT Lignes de commande permettant de sélectionner le menu à visualiser, de démarrer et d'arrêter l'opération de suivi.

NAME = Signal_GI1
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Impulsions délivrées par le générateur d'impulsions GI1\

NAME = Signal_GI2
TYPE = Discrete flow
@BNF = \Impulsions délivrées par le générateur d'impulsions GI2\

5.4. Diagramme préliminaire de "Gérer décalage mesures":



5.5. Dictionnaire de données du diagramme préliminaire "Gérer décalage mesures":

Les données communes déjà définies dans les dictionnaires précédents ne sont pas reprises.

Project: D:\SELECT\SYSTEM\DECALAGE\

NAME = Acq_GI2

TYPE = Control flow

@BNF = \Acquisition GI2\

@COMMENT Contrôle commandant la lecture par le processus "Archiver fiche étamage" de la structure localisée au pointeur cisaille.

NAME = Fin_produit

TYPE = Control flow

@BNF = \Fin de fabrication d'un produit\

@COMMENT Signale la fin de fabrication du produit en court. Le processus "Archiver fiche étamage" sauve l'ensemble des mesures sur le produit dans Fiche étamage.

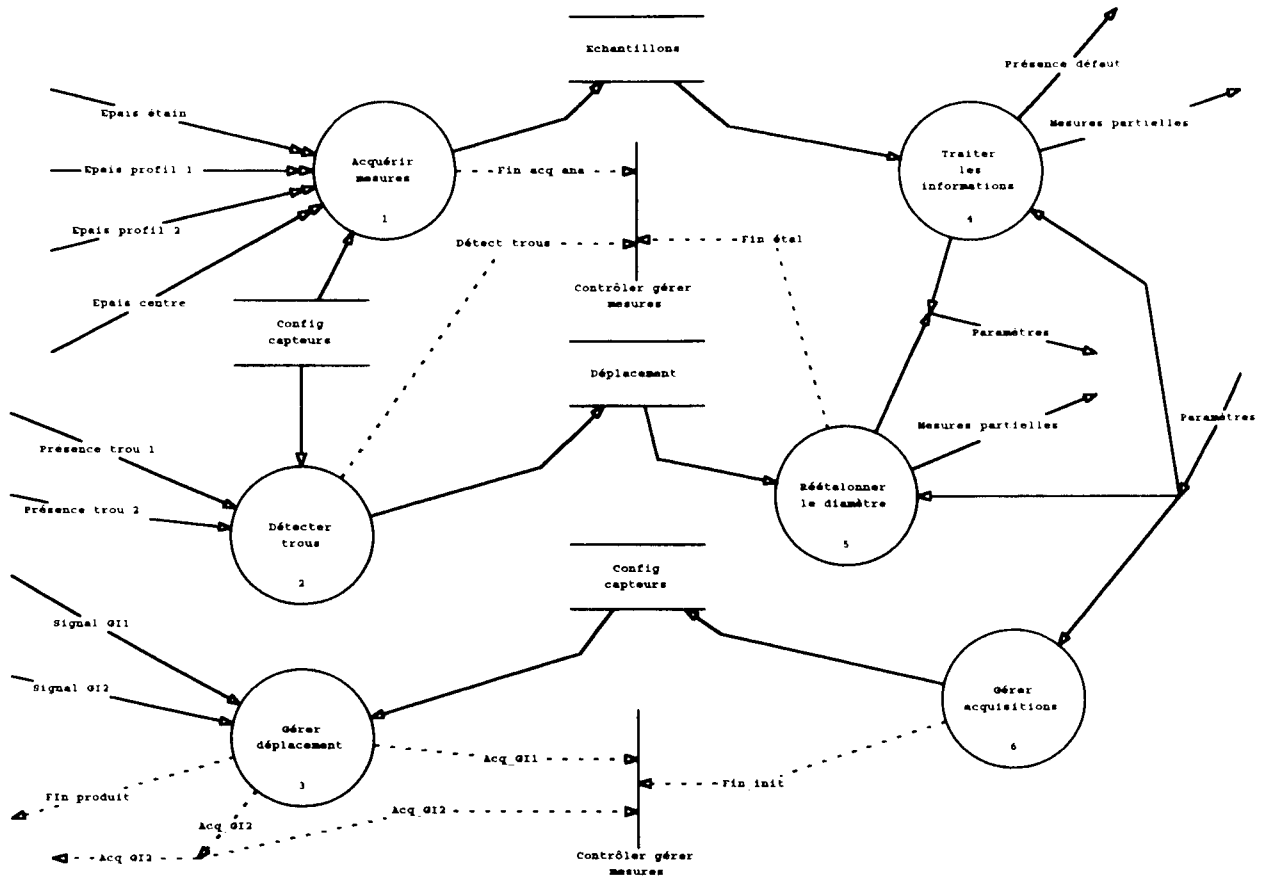
NAME = Mesures

TYPE = Discrete flow

@BNF = { Epais_centre + Epais_profil_1 + Epais_profil_2 + Epais_étain + Présence trou 1 + Présence trou 2 }p

@COMMENT Ensemble des structures des mesures prises au cours du suivi de fabrication.

5.6. Diagramme de flots de données de "Gérer mesures":



5.7. Dictionnaires de données de "Gérer mesures":

Project: D:\SELECT\SYSTEM\DECALAGE\

NAME = Acq_GI1

TYPE = Control flow

@BNF = \Acquisition GI1\

@COMMENT Déclenche l'acquisition des 4 grandeurs analogiques effectuée par le processus "Acquérir mesures".

NAME = Fin_init

TYPE = Control flow

@BNF = \Fin initialisation\

@COMMENT Contrôle la fin de l'initialisation permettant le déclenchement du processus "Gérer déplacement" et de "Déteçt trou".

NAME = Config_capteurs

TYPE = Discrete flow

@BNF = \ Configuration\

@COMMENT Configuration de la carte E/S multi-fonctions

NAME = Déplacement

TYPE = Discrete flow

@BNF = Déplacement1 + Déplacement2

@COMMENT Structure contenant les longueurs déroulées de tôle devant GI1 et GI2.

NAME = Détect_trous

TYPE = Control flow

@BNF = [Détect_trou_1 | Détect_trou_2]

NAME = Détect_trou_1

TYPE = Control flow

@BNF = ["Vrai" | "Faux"]

@COMMENT Contrôle booléen pris en compte à la fin de l'acquisition analogique.

NAME = Détect_trou_2

TYPE = Control flow

@BNF = ["Vrai" | "Faux"]

@COMMENT Contrôle booléen pris en compte sur un ordre d'acquisition de GI2

Si Détect_trou_1 ou Détect_trou_2 est vrai, le processus "Réétalonner diamètre" est lancé.

NAME = Echantillons

TYPE = Discrete flow

@BNF = Val_num_profil_centre + Val_num_profil_1 + Val_num_profil_2 + Val_num_étain

@COMMENT Acquisition à un instant donné.

NAME = Fin_acq_ana

TYPE = Control flow

@BNF = \Fin acquisition analogique\

@COMMENT Contrôle signalant la fin de l'acquisition des 4 mesures analogiques: Epais_centre, Epais_profil_1, Epais_profil_2, Epais_étain. Il active le processus "Traiter les informations".

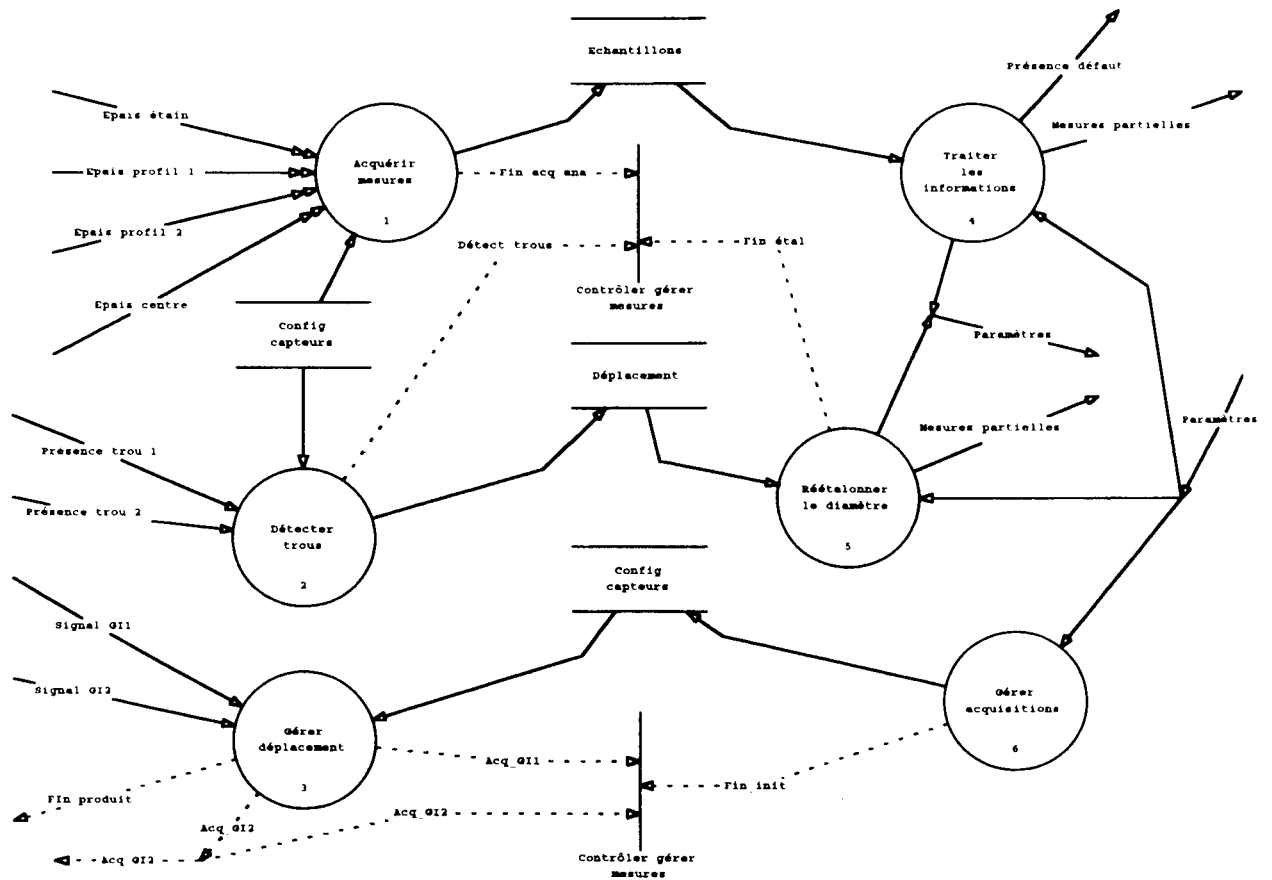
NAME = Fin_étal

TYPE = Control flow

@BNF = \Fin étalonnage\

@COMMENT Signale la fin du réétalonnage du diamètre. Il active le processus "Traiter les informations".

5.6. Diagramme de flots de données de "Gérer mesures":



5.7. Dictionnaires de données de "Gérer mesures":

Project: D:\SELECT\SYSTEM\DECALAGE\

NAME = Acq_GI1

TYPE = Control flow

@BNF = \Acquisition GI1\

@COMMENT Déclenche l'acquisition des 4 grandeurs analogiques effectuée par le processus "Acquérir mesures".

NAME = Fin_init

TYPE = Control flow

@BNF = \Fin initialisation\

@COMMENT Contrôle la fin de l'initialisation permettant le déclenchement du processus "Gérer déplacement" et de "Détecter trou".

NAME = Config_capteurs

TYPE = Discrete flow

@BNF = \Configuration\

@COMMENT Configuration de la carte E/S multi-fonctions

5.8. Description matérielle du Calculateur Décalage:

Il est constitué d'un rack d'architecture BUS VME double Europe. Le fond de panier peut contenir 6 cartes.

Le *Calculateur Décalage* comporte:

- Une carte unité centrale ELTEC EUROCOM-7 conçue autour du microprocesseur 68040 équipée d'un VIC, de 2 ports série RS232,...
- Une carte mémoire 16 Moctets.
- Une carte d'entrées/sorties multi-fonctions THEMIS TSVME 410 possédant:
 - 24 entrées logiques opto-isolées,
 - 24 sorties logiques opto-isolées,
 - 4 entrées analogiques (12 bits de résolution),
 - 1 sortie analogique (12 bits de résolution),
 - 5 compteurs 16 bits,
 - Un générateur d'interruptions VME (14 sources différentes):
 - 1 interruption fin de conversion AN,
 - 5 interruptions issues des 5 compteurs,
 - 8 interruptions issues des entrées logiques (E16 à E23).

6. Fonctions du PC Analyses et statistiques:

Le *PC Analyses et Statistiques*, relié au *Calculateur Décalage* par une liaison série utilise WINDOWS 3.11. Dans cet environnement l'utilisateur peut, par un envoi de "Sélect_menu", choisir:

- De lancer un suivi de fabrication avec affichage des "Info_capteurs" d'un point en cours de fabrication ("Mesures_ponctuelles").
- D'analyser avec le tableur EXCEL les dernières "Fiches étamage" (au maximum 10) décrivant les caractéristiques des produits qui viennent d'être fabriqués.