

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
INFORMATIQUE ET RÉSEAUX POUR L'INDUSTRIE
ET LES SERVICES TECHNIQUES**

SESSION 2005

Épreuve E.4

Étude d'un système informatisé

Durée : 6h 00 Coefficient 5

"Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n° 99-186 DU 16 NOVEMBRE 1999)."

Aucun document autorisé.

Ce document comprend :

| | | |
|-------------------------|----------------|------------------|
| Sujet | : pages 1 à 18 | sur papier rose |
| Annexes | : pages 1 à 15 | sur papier vert |
| Document réponse | : pages 1 à 14 | sur papier blanc |

à rendre obligatoirement (même vierge).

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

BTS INFORMATIQUE ET RÉSEAUX
POUR L'INDUSTRIE ET LES SERVICES TECHNIQUES

SESSION 2005

Épreuve E.4
Étude d'un système informatisé

Chaîne de bobinage textile

Sujet

Durée : 6h 00 Coefficient 5

"Calculatrice autorisée (conformément à la circulaire n° 99-186 DU 16 NOVEMBRE 1999)."
Aucun document autorisé.

Toutes les réponses sont à fournir sur le livret "Document Réponse" à l'exclusion de tout autre support.

Les réponses doivent être exclusivement fournies dans les emplacements prévus à cet effet. Si nécessaire le candidat a la possibilité de rectifier ses réponses sur la page non imprimée en regard.

On ne justifiera une réponse que si le document le demande.

Temps conseillés et barèmes indicatifs

| | | |
|--------------------------------------|---------------------|------------------|
| Lecture du sujet : | 30 minutes. | |
| B) Assemblage des fils | 45 minutes. | 15 points |
| C) Modélisation UML | 30 minutes. | 15 points |
| D) Etude du poste de bobinage | 120 minutes. | 30 points |
| E) Multitâche | 60 minutes. | 20 points |
| F) Réseaux | 60 minutes. | 20 points |
| Relecture : | 15 minutes. | |

SOMMAIRE

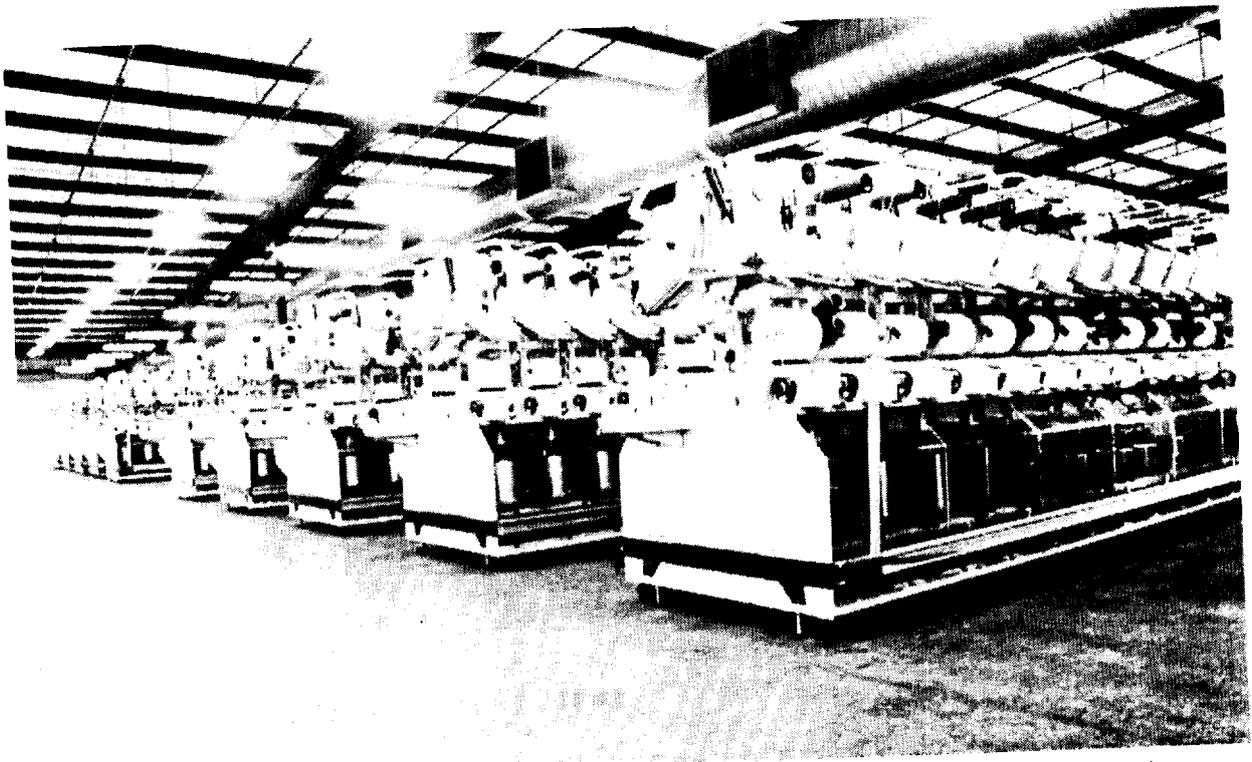
| | |
|--|----|
| A. Présentation du système | 3 |
| A.1 Présentation du contexte | 3 |
| A.2 La télémaintenance | 4 |
| A.3 Architecture matérielle du site client | 5 |
| B. Assemblage des fils | 6 |
| B.1 Principe..... | 6 |
| B.2 Titrages des fils | 7 |
| B.3 Contrôles du fil..... | 7 |
| C. Modélisation UML | 8 |
| C.1 Les cas d'utilisation..... | 8 |
| C.2 Diagramme de classes | 9 |
| D. Etude du poste de bobinage..... | 11 |
| D.1 Etude de la communication entre PC pilote ligne et poste de bobinage | 11 |
| D.2 Etude des trames échangées entre le poste pilote et les cartes ISATYS..... | 13 |
| D.3 Configuration du poste de bobinage | 13 |
| E. Multitâche | 15 |
| F. Réseaux | 17 |
| F.1 Architecture du réseau du site fournisseur..... | 17 |
| F.2 Ethernet..... | 18 |
| F.3 Adressage IP | 18 |
| F.4 Accès Internet | 18 |

A. Présentation du système

A.1 Présentation du contexte

Depuis 1984, une société française fabrique des machines de production pour l'industrie du textile. L'utilisation de fibres aux propriétés variées a rendu les procédés de fabrication de plus en plus complexes. Les principaux débouchés sont l'habillement, l'ameublement, l'automobile, les pneumatiques, l'électronique, l'hygiène, l'aéronautique, la chimie, etc.

Sa maîtrise technique porte sur les outillages de transformation de fils (constitués de plusieurs fils de base aux qualités différentes) et leur enroulement en bobine.



Vue d'une chaîne de fabrication de fils

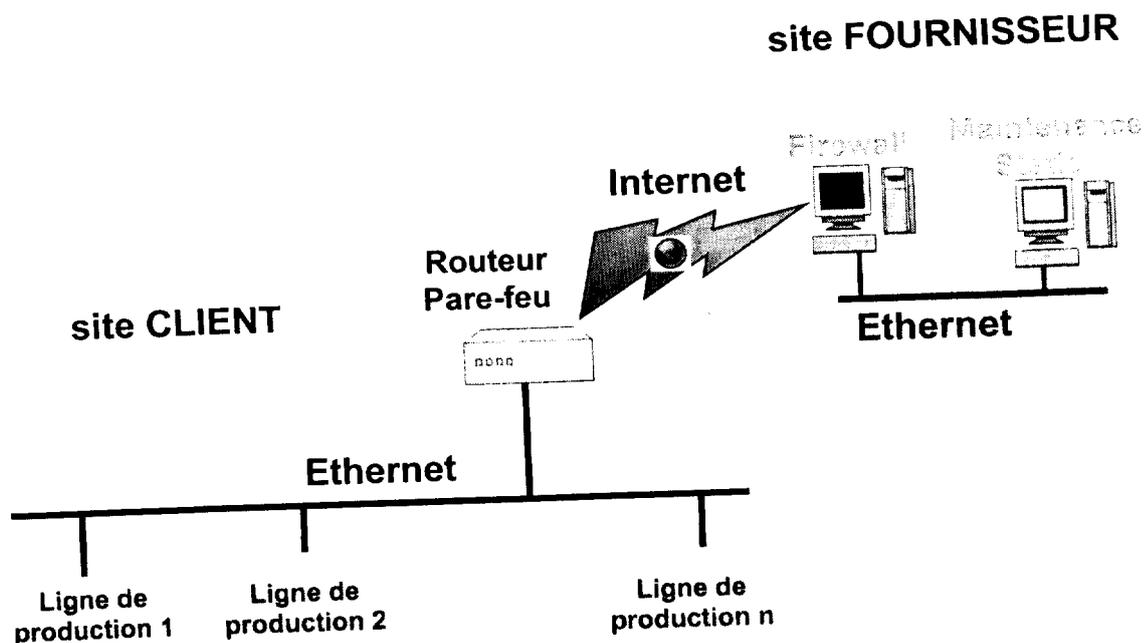
Dans les années 2000, sa restructuration industrielle a été menée après le rachat par un groupe européen, ce qui permit à l'entreprise d'aborder des marchés en Asie.

Constituée de 70% cadres et techniciens, cette société a recruté de nombreux techniciens supérieurs pour constituer son bureau d'étude.

A.2 La télémaintenance

Ces dernières années, la stratégie de développement s'est organisée autour d'une idée puissante : la télémaintenance. En effet, les outils de communication d'Internet permettent d'offrir aux clients des services de « proximité » malgré la distance. Parmi ceux-ci, la société propose :

- de télécharger des mises à jour de logiciels,
- de faire la mise à jour de la documentation des machines,
- d'effectuer des tests de maintenance à distance.



Synoptique général d'une application proposée au client

Pour réaliser cet objectif, la société doit répondre aux difficultés suivantes :

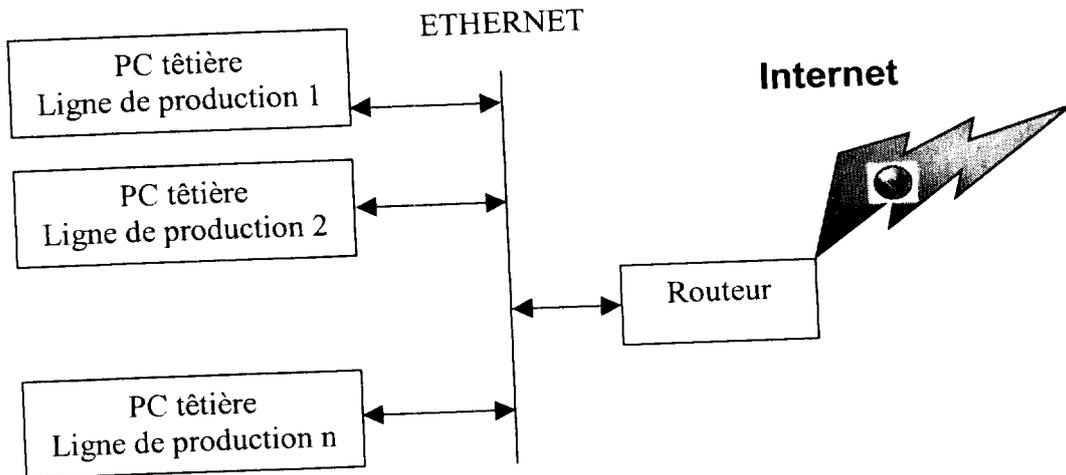
- permettre au matériel de supporter des autotests
- obtenir des informations sans perturber les fabrications en cours
- assurer la sécurité des réseaux des clients

Après une phase de prise de connaissances du système technique, un technicien supérieur (sous la responsabilité d'un chef de projet) est chargé de mettre en place cette télémaintenance.

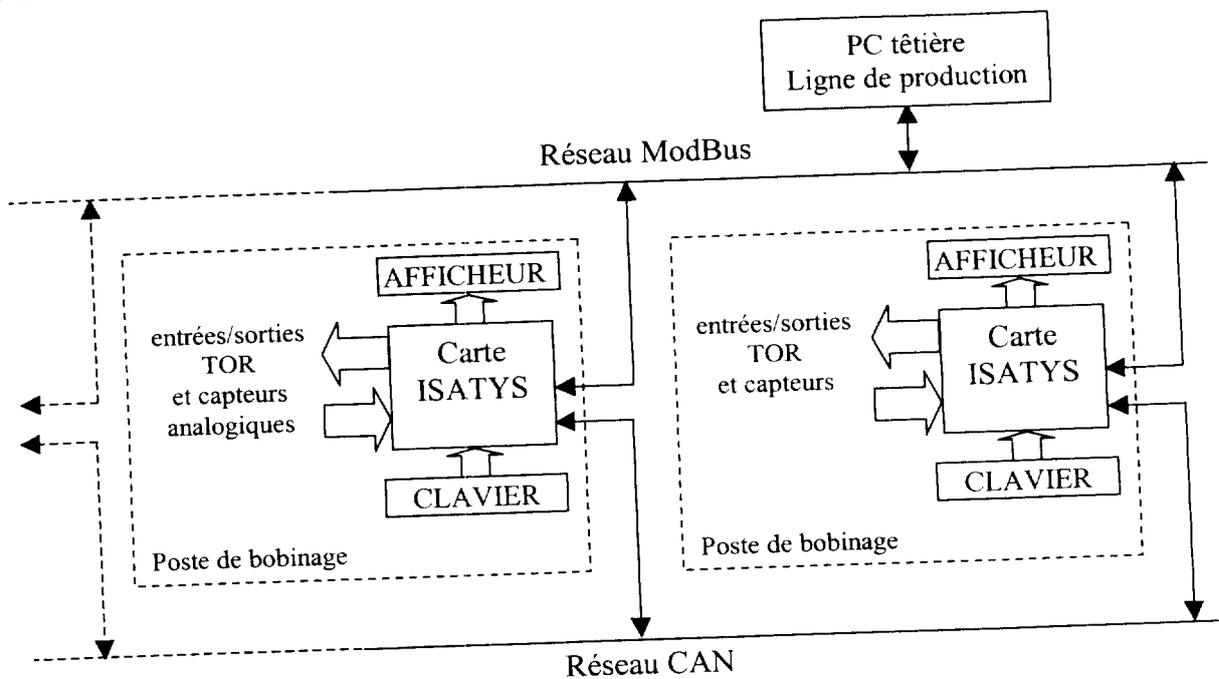
L'étude portera donc d'une part sur la configuration des matériels utilisés pour gérer l'enroulement des fils sur les bobines, d'autre part sur les outils de communication à mettre en place.

A.3 Architecture matérielle du site client

Une machine est organisée en **lignes de production** constituées de **postes de bobinage**. Le PC (appelé **tête**) qui pilote chaque ligne de production est un PC industriel type Pentium avec système d'exploitation **LINUX**. Il permet de gérer la ligne de production composée de plusieurs postes de bobinage, de remonter les informations pour la supervision et de communiquer par Internet avec le fournisseur pour la télémaintenance.



Chaque poste de bobinage est piloté par une carte à microcontrôleur (appelée **carte ISATYS**) reliée par **réseau ModBus** au PC tête. Par ailleurs, les postes s'échangent des informations issues des capteurs grâce à un **réseau CAN** (non étudié dans le sujet).

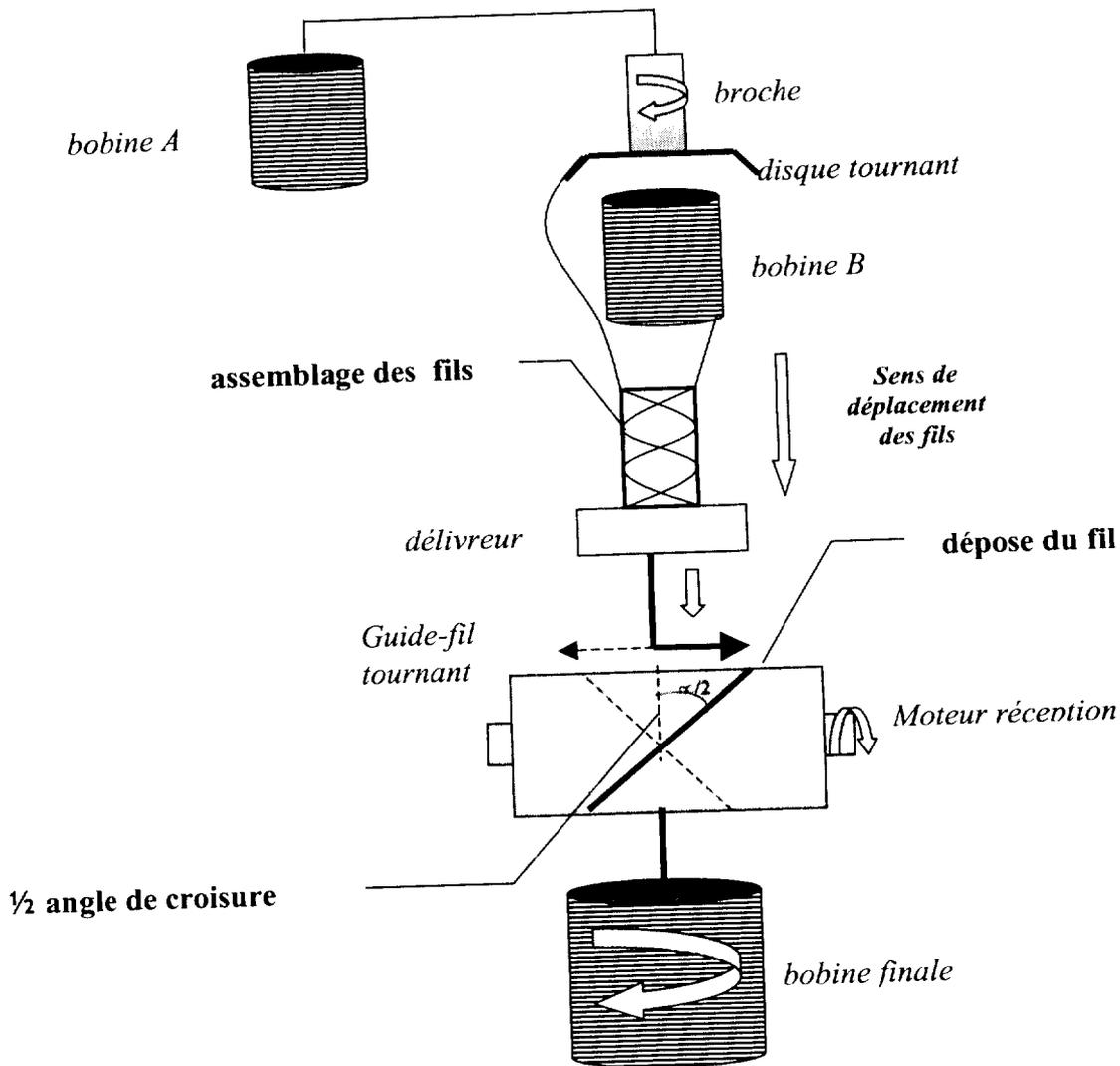


Architecture d'une ligne de production d'enroulement de fils

B. Assemblage des fils

B.1 Principe

La technique d'assemblage de 2 fils est schématisée par la figure suivante :



Synoptique de l'assemblage

On estime que le vecteur vitesse d'appel du fil est perpendiculaire au vecteur vitesse du guide fil. Les paramètres de réglage de la machine sont référencés dans le fichier xml de l'annexe 1.

Question B.1.1

Compléter le diagramme vectoriel permettant de déterminer le vecteur vitesse du fil en fonction du $\frac{1}{2}$ angle de croisure $\alpha/2$.
Calculer sa valeur numérique pour un angle $\alpha = 60^\circ$

Question B.1.2

Donner l'unité de mesure de la torsion.

Question B.1.3

Calculer le temps de fabrication d'une bobine en fonction du métrage donné.

B.2 Titrages des fils

Le titrage est la mesure permettant de déterminer la finesse d'un fil (voir annexe 2).

On procède à l'assemblage de 2 fils identiques de 1000 déciTex

Question B.2.1

Donner le titrage du fil assemblé en Numéro métrique.

Question B.2.2

Calculer le poids total du fil sur la bobine conformément aux réglages de l'annexe 1.

B.3 Contrôles du fil

Différents capteurs sont placés sur la ligne d'assemblage.

Le MCD-F est un capteur capacitif sans contact permettant le contrôle de la présence de fils.
(voir annexe 3).

Question B.3.1

Quel est le principe de fonctionnement d'un capteur capacitif ?

Question B.3.2

Quel est l'intérêt de ce type de capteur dans l'environnement industriel étudié ?

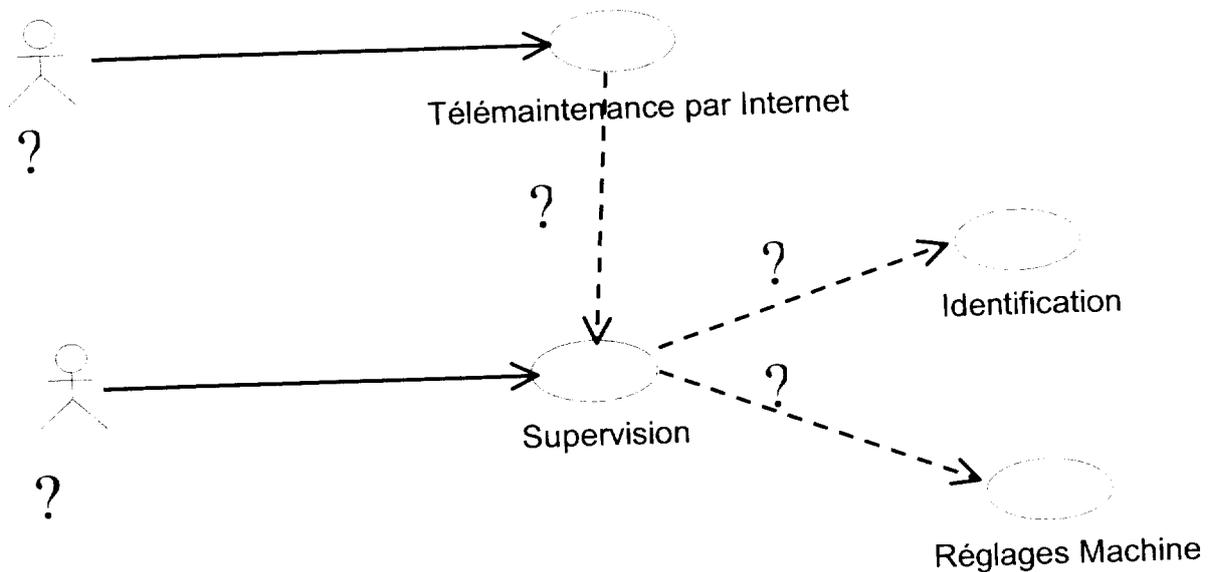
C. Modélisation UML

C.1 Les cas d'utilisation

Ce diagramme permet de préciser les différents acteurs et cas d'utilisation du système.

Question C.1.1

Quel est le rôle des cas d'utilisation au sein de la modélisation objet avec UML ?

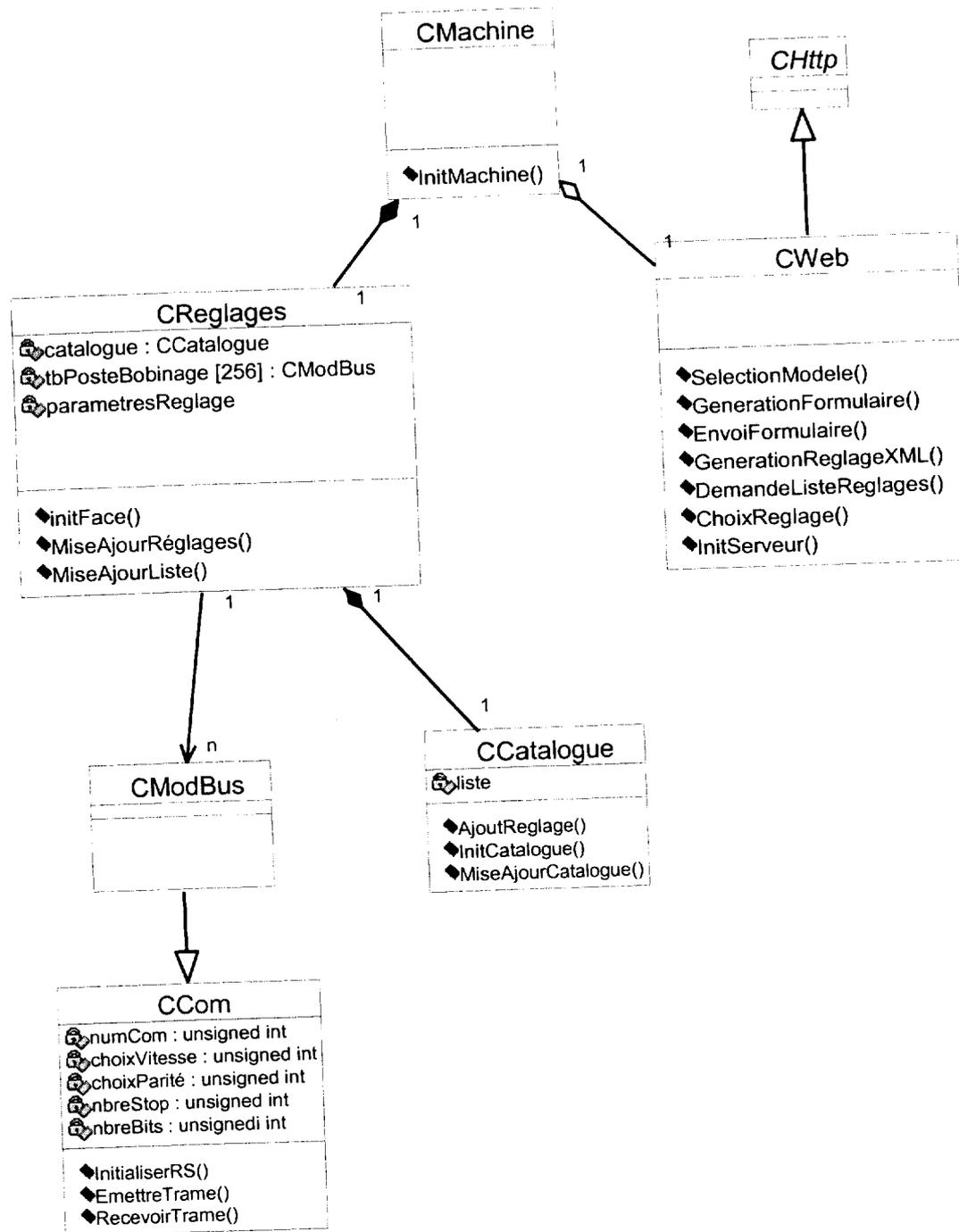


Question C.1.2

Compléter ce diagramme en précisant le nom des acteurs et des relations entre cas d'utilisation.

C.2 Diagramme de classes

La modélisation du domaine de cette application est représentée par l'extrait du diagramme de classes suivant.



Question C.2.1

Que signifie la relation entre la classe CModBus et la classe CCom ?

La classe *CHttp* est une classe abstraite.

Question C.2.2

Qu'est ce que cela implique au niveau de ses méthodes ?
Décrire l'utilisation d'une classe abstraite.

La machine textile est pilotée par le système suivant différents types de réglages.

Question C.2.3

Définir le type de relation entre la classe CMachine et la classe CReglages.
Quelle est la contrainte imposée par ce type de relation ?
Traduire en C++ cette relation.

La télémaintenance de chaque machine est assurée via un serveur Web.

Question C.2.4

Définir le type de relation entre la classe CMachine et la classe CWeb.
Traduire en C++ cette relation.