

IREDSI

BTS INFORMATIQUE INDUSTRIELLE

SESSION 2003

EPREUVE

Etude d'un Système Informatisé

SUJET

**Première partie :
Etude et analyse d'éléments du système**

Durée : 1 h 30 mn

Coefficient 1,5/5

Ce document comprend trois parties :

Sujet : pages 1 à 7 (papier blanc)
Annexes : pages 8 à 10 (papier jaune)
Documents réponses : n°1, n°2, n°3 (papier vert)

AVERTISSEMENT AU CANDIDAT

- Vous pouvez utiliser tous les documents que vous estimez nécessaires.
- Vous devez être en possession du dossier technique de présentation du système.
- Le plus grand soin devra être apporté à la qualité de la rédaction : lisibilité, repérage précis des réponses.
- Toutes vos réponses doivent être accompagnées d'une justification.

Au bout de 1 heure 30 minutes d'examen, vous avez à rendre la copie de la première partie accompagnée OBLIGATOIREMENT de TOUS LES DOCUMENTS REPONSES (même vierges).

Le sujet et les documents annexes sont à conserver pour la suite de l'épreuve.

SOMMAIRE

1	ETUDE DU SYSTEME	3
1.1	ORDRE LCR.....	3
1.2	DÉTECTION AUTOMATIQUE D'INCIDENT.....	3
2	ANALYSE LOGICIELLE	4
2.1	DÉCODEUR DES ORDRES LCR.....	4
2.2	DIAGRAMME DE SÉQUENCE.....	5
3	CHOIX MATERIELS	6
3.1	CONTRÔLE DES MOUVEMENTS DE LA CAMÉRA.....	6
3.2	DÉTECTION AUTOMATIQUE D'INCIDENT.....	7
4	ANNEXE 10 : DIAGRAMME DES CLASSES - PARTIE CAMERA MOBILE	8
5	ANNEXE 11 : DIAGRAMME DES CLASSES - PARTIE CAMERA FIXE	9
6	ANNEXE 12 : CAMERA HIPERCAM ELTEC	10

BAREME (à titre indicatif) /30 points

1 ETUDE DU SYSTEME : 10 points

Question	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Points	2	2	2	2	2

2 ANALYSE LOGICIELLE : 10 points

Question	Q6	Q7	Q8
Points	2	4	4

3 CHOIX MATERIELS : 10 points

Question	Q9	Q10	Q11	Q12
Points	3	3	2	2

RAPPEL : EXTRAIT DU LANGAGE LCR SUR LES MOUVEMENTS DE LA CAMERA

On utilisera dans tout ce document les notions de :

- **site** pour angle de la caméra avec le plan horizontal donc balayage vertical.
- **azimut** pour angle de la caméra par rapport à un plan vertical, d'origine arbitraire, pris pour zéro donc balayage horizontal.

Un ordre LCR de pilotage peut provenir d'une application située au poste central ou d'une saisie manuelle faite par un technicien en local.

Exemple d'ordre LCR : « KV » Mouvements de la caméra, Auxiliaires, Signal vidéo

Détail des paramètres pouvant entraîner un mouvement caméra :

ROTATION → RH : rotation horizontale (azimut) RV : rotation verticale (site)

MODE → D : déclenché T : temporisé A : absolu R : relatif

SENS → P : positif N : négatif C : calculé

VITESSE → TL : très lent L : lent N : normal R : rapide TR : très rapide

La chaîne de caractères « BK » entraîne l'interruption des actions et de la réponse. « BK » met les variables rotation, sens, mode et vitesse à zéro.

Le caractère 'N' peut suivre directement la chaîne « RH= » ou « RV= ». Il a pour effet d'arrêter la rotation en cours et elle seule (verticale **ou** horizontale).

- RH=N doit mettre les actionneurs de la rotation horizontale (azimut) à zéro sans modifier ceux de la rotation verticale et modifier la valeur de la variable rotation en conséquence.
- RV=N doit mettre les actionneurs de la rotation verticale (site) à zéro sans modifier ceux de la rotation horizontale et modifier la valeur de la variable rotation en conséquence.

La méthode d'analyse consiste à reconnaître certains caractères ou groupes de caractères de l'ordre LCR passés au décodeur, affecter les variables en conséquence et éliminer les caractères reconnus au fur et à mesure du décodage.

La reconnaissance de BK est prioritaire sur l'analyse du reste de l'ordre LCR.

1 ETUDE DU SYSTEME

1.1 Ordre LCR

La caméra, qui ne dispose d'aucune butée, est située à 0° en site et 40° à droite de sa position de référence en azimut (0°).

Elle reçoit l'ordre LCR « KV RH=T/N/1500/TL »

Q1 Décrire l'action de cet ordre LCR et donner la nouvelle position de la caméra sachant que les valeurs des vitesses sont conformes aux valeurs maximums spécifiées par le LCR (voir annexe 8 : LCR CAMERA paragraphe 3.3 page 5 et suivantes)

Q2 Etablir l'ordre LCR permettant de positionner la caméra, par le chemin le plus rapide, à 90° en site et cela quelle que soit la position préalable de la caméra.

A chaque commande, le Pilote Informatique envoie une réponse à l'applicatif client.
Voir ANNEXE 2 : Langage LCR

Q3 Donner un exemple d'ordre LCR de rotation verticale entraînant une réponse ' ? ' (acquit court négatif) de la part du PIC (Pilote Informatisé de Caméra)

1.2 Détection Automatique d'Incident

Voici trois exemples simples de valeurs de niveaux de gris de segments obtenus dans une image de trafic routier.

Segment	Valeurs de niveau de gris des pixels									Moyenne	Ecart-type
S1	25	28	23	26	27	32	28	29	25	27.00	2.494
S2	68	72	75	73	69	70	72	68	73	71.11	2.331
S3	48	12	5	55	84	2	8	27	2	27.00	27.475

Rappel de calcul d'écart-type :

Calcul simplifié de la variance d'un ensemble de n points :
$$V(X) = \frac{1}{n} * \left[\sum_{i=1}^{i=n} x_i^2 \right] - \text{moyenne}^2$$

Calcul d'écart-type : $\sigma(X) = \sqrt{V(X)}$

On va étudier des cas de présence d'un intrus dans le segment 1 :

- Cas 1 : un objet « intrus » clair (niveau de gris proche de 10) de taille faible (longueur 3 pixels)
- Cas 2 : un objet « intrus » clair (niveau de gris proche de 10) de taille importante (longueur 9 pixels)
- Cas 3 : un objet « intrus » foncé (niveau de gris proche de 50) de taille faible (longueur 3 pixels)

Q4 Pour chacun de ces trois cas, indiquer dans le document réponse n°1, comment évolueront les valeurs de la moyenne et de l'écart type par rapport aux valeurs calculées précédemment pour le segment S1.

Q5 Existe-t-il des cas où le calcul de la moyenne n'est pas suffisant ? Justifier avec des exemples.

2 ANALYSE LOGICIELLE

Le langage UML (Unified Modeling Language) est adapté à la modélisation de systèmes informatiques. Parmi les différents éléments de modélisation, les classes en constituent des briques de base importantes.

Voir ANNEXE 10 & ANNEXE 11 : DIAGRAMME DES CLASSES

A l'aide d'outils de type AGL, on peut générer automatiquement des éléments de code.

Q6 *Quel est l'intérêt d'utiliser cette génération de code automatique à partir de modèles UML.*

2.1 Décodeur des ordres LCR

Le diagramme des classes détaillé de la partie CAMERA MOBILE montre les relations entre les classes C_Pit, C_Actionneur, C_Can, C_CapteurTor, C_Tourelle, C_DecodeurLCRCamera, et C_I4000.

La classe C_DecodeurLCRCamera contient les attributs rotation, mode, sens et vitesse. Ces attributs peuvent prendre des valeurs différentes suivant les ordres LCR.

Voir ANNEXE 10 : DIAGRAMME DES CLASSES - partie caméra mobile

Le décodage consiste en une série de filtres qui analysent l'ordre LCR et affectent les attributs rotation, mode, sens et vitesse. Ce décodage est effectué par la méthode publique decoderOrdreLCR() qui appelle les méthodes privées de la classe.

Une mise à jour des sorties est alors effectuée en fonction des valeurs calculées par le décodeur en utilisant les méthodes mise_1() et mise_0() de la classe C_Tourelle.

NOTE : Les ordres LCR sont supposés avoir été générés par une application ; ils ne comportent donc pas d'erreurs.

Le décodage des ordres LCR est effectué par un ensemble de méthodes qui se chargent de:

- rechercher dans l'ordre LCR les caractères ou groupes de caractères conformes à la syntaxe LCR,
- affecter les attributs de C_DecodeurLCRCamera (rotation, mode, sens et vitesse)
- éliminer les caractères déjà traités...jusqu'à ce que l'ordre LCR soit entièrement décodé.
(voir diagramme d'activités Document Réponse n°2).

Les booléens renvoyés par les méthodes seront utilisés par le décodeur pour assurer le décodage suivant le diagramme d'activités de la méthode decoderOrdreLCR().

Le retour d'informations n'est pas traité dans le sujet.

```
class C_DecodeurLCRCamera {
    char lcr[20];
    ushort rotation, sens, mode, vitesse;
    C_Tourelle * ptTourelle;
    bool detectBK();
    bool detectMoveCam();
    bool detectRot();
    bool detectMode();
    bool detectStop();
    bool detectSens();
    bool detectVal();
    bool detectVitesse();
    bool actuate();
public:
    C_DecodeurLCRCamera(C_Tourelle *);
    bool decoderOrdreLCR();
};
```

Le Pilote Informatisé, et plus précisément la classe C_DecodeurLCRCamera, doit traiter :

- l'ordre « BK » qui entraîne un arrêt total
- les ordres « KV RH=N » et « KV RV=N » qui entraînent un arrêt de la rotation sélectionnée.

L'information « H » (rotation azimut) ou « V » (rotation site) est mémorisée dans l'attribut « rotation »

Les actionneurs du moteur 'rotation site' sont pilotés par le quartet fort du port A du PI/T et les actionneurs du moteur 'rotation azimut' sont pilotés par le quartet faible du port A du PI/T.

Q7 Compléter le diagramme d'activités de la méthode `decoderOrdreLCR()` (document réponse n°2), en précisant les effets de ces deux ordres indiqués ci-dessus sur les actionneurs.

2.2 Diagramme de séquence

On va étudier un scénario particulier associé à la partie caméra fixe.

Voir ANNEXE 11 : DIAGRAMME DES CLASSES - partie caméra fixe.

Pour ce scénario, la détection automatique d'incidents (DAI) a été configurée pour détecter les défauts sur la bande d'arrêts d'urgence grâce à 2 segments (S1 et S2) et aucune zone.

On se placera dans le cas où un intrus est positionné sur le segment S2 et où le niveau d'alarme initial vaut 0.

Q8 A l'aide de l'algorithme donné page 13 du dossier de présentation du système, compléter le diagramme de séquence du document réponse n°3, pour qu'il représente les échanges de messages qui auront lieu lors de ce scénario.

3 CHOIX MATERIELS

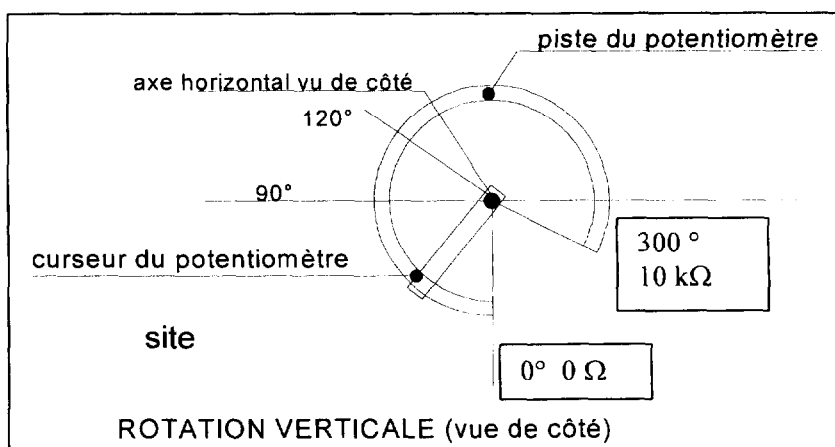
Les choix matériels ont été décrits dans le dossier de présentation paragraphe 3.2.2 « Architecture matérielle » page 12/19.

3.1 Contrôle des mouvements de la caméra

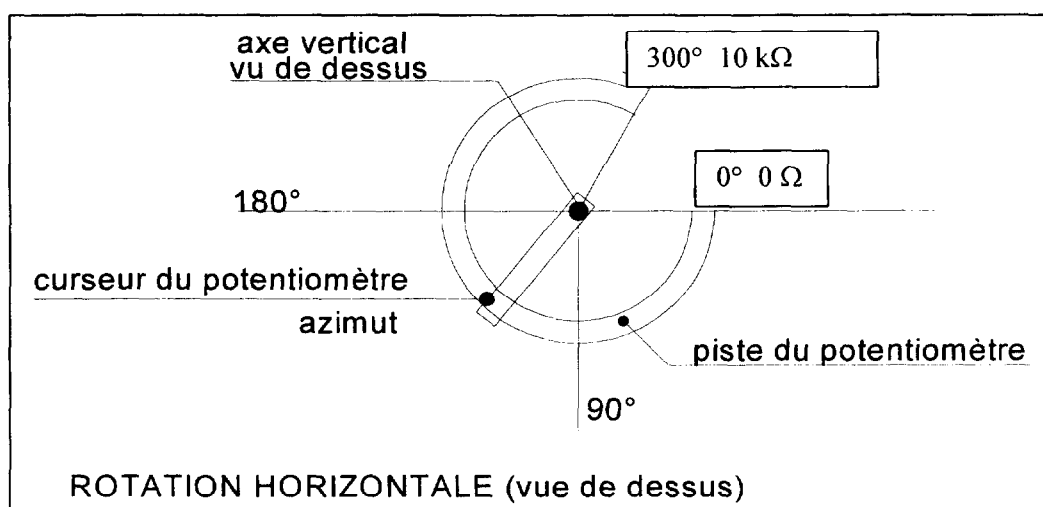
Les mouvements de la caméra sont contrôlés par 2 potentiomètres de 10 k Ω chacun et de 300° de course angulaire. Chaque potentiomètre est mécaniquement lié à un axe de rotation (RH ou RV).

La rotation horizontale nécessite un débattement de 180°, la verticale de 120° seulement.

Pour plus de commodité, l'angle de site est pris par rapport à la verticale, de manière à n'avoir que des valeurs positives.



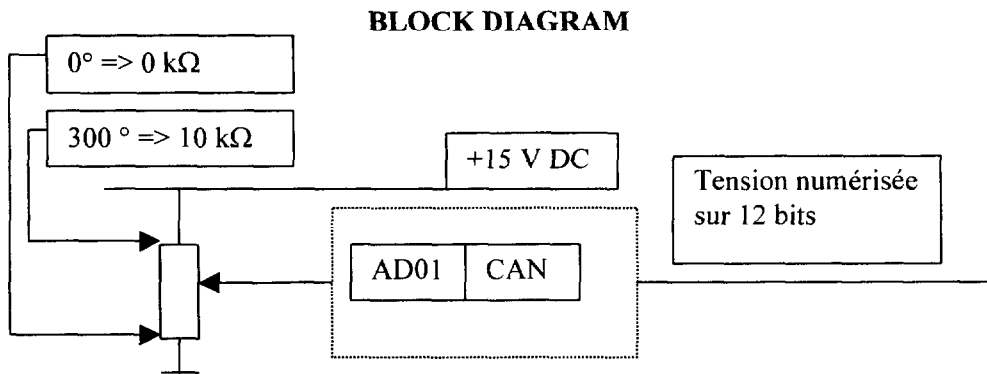
Les potentiomètres sont mécaniquement ajustés de manière à ce que le ZERO de tension corresponde exactement à un angle de ZERO degrés : le ZERO électrique est donc confondu avec le ZERO mécanique.



La variation de résistance du potentiomètre est donc de $10 * (180 / 300) = 6 \text{ k}\Omega$ pour l'azimut et $10 * (120 / 300) = 4 \text{ k}\Omega$ pour le site. Ces 2 potentiomètres sont alimentés en 15V DC.

Le convertisseur analogique numérique de 12 bits est monté sur le M-Module M34. Ce M-Module est muni de l'adaptateur AD01 qui possède 16 entrées en tension par rapport à une masse commune. Les canaux 0 et 1 sont respectivement dédiés au contrôle de la rotation en azimut et en site.

Le mode est unipolaire 0-10V.



On appelle « rapport potentiométrique », le rapport de la résistance comprise entre le ZERO et le curseur à la résistance totale de la piste.

Q9 Compléter le tableau ci-dessous et reporter les valeurs sur le document réponse 1. En déduire l'accroissement de tension en mV pour un accroissement de 1 degré.

Angle	0°	90°	120°	180°
Résistance en kΩ				6.0
Rapport potentiométrique			0.4	
Tension en V		4.5		
Valeur numérique	0			
Accroissement de tension pour 1 degré =				

La précision de mesures d'angles requise par le cahier des charges est de 1 décidegré (0.1°).

Q10 Justifier le choix du convertisseur de 12 bits pour satisfaire cette précision. On s'appuiera sur les caractéristiques de ce composant données en annexe 7 (gamme utilisée, nombre de bits, précision ...).

3.2 Détection Automatique d'Incident

La détection automatique d'incident est réalisée par une caméra HIPERCAM, de la société ELTEC. Voir ANNEXE 12 : CAMERA HIPERCAM (ELTEC)

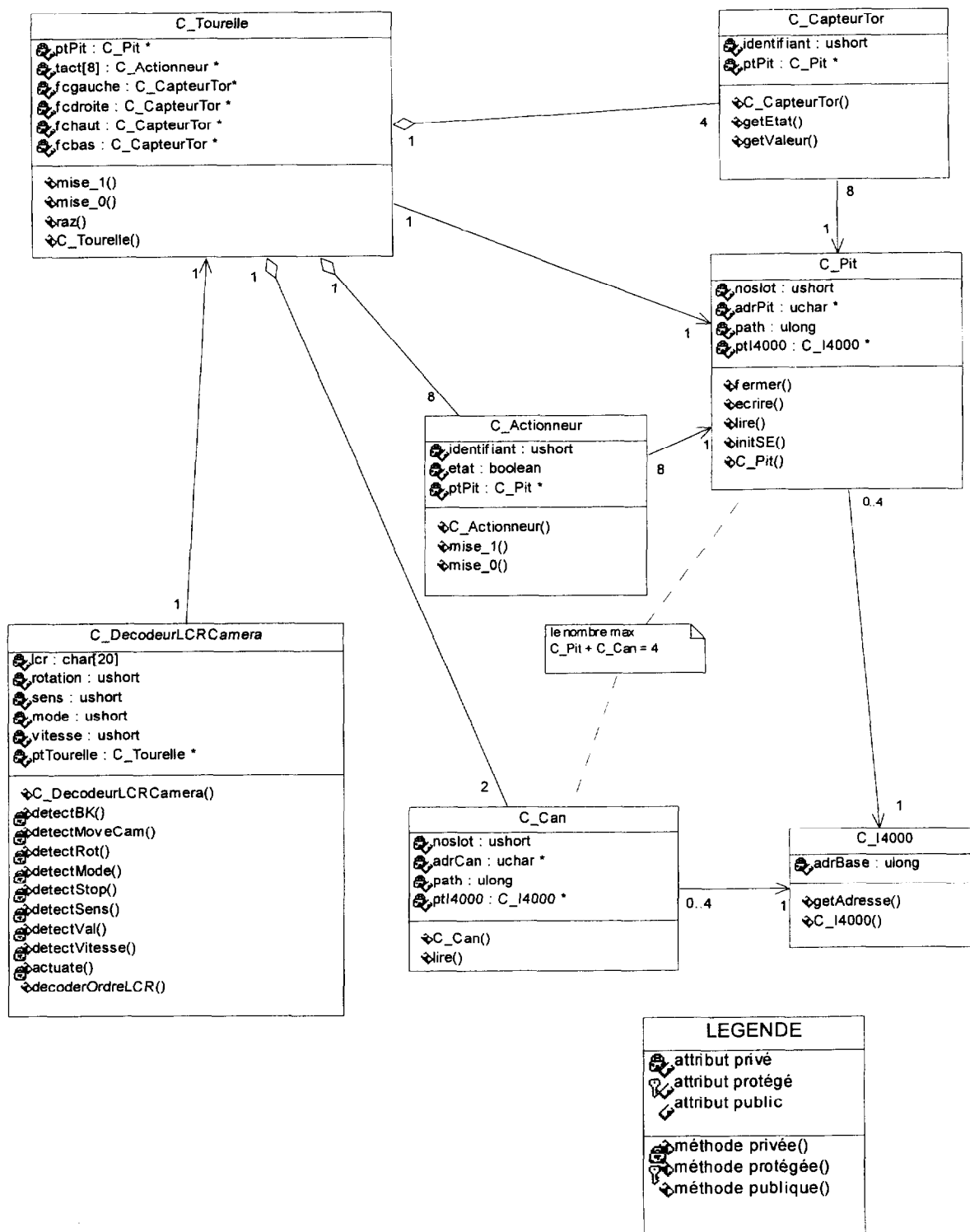
Cette caméra contient une unité centrale équipée d'un processeur type PowerPC à architecture RISC.

Q11 Que signifie l'appellation R.I.S.C. ? Quelles sont les principales caractéristiques de cette architecture ?

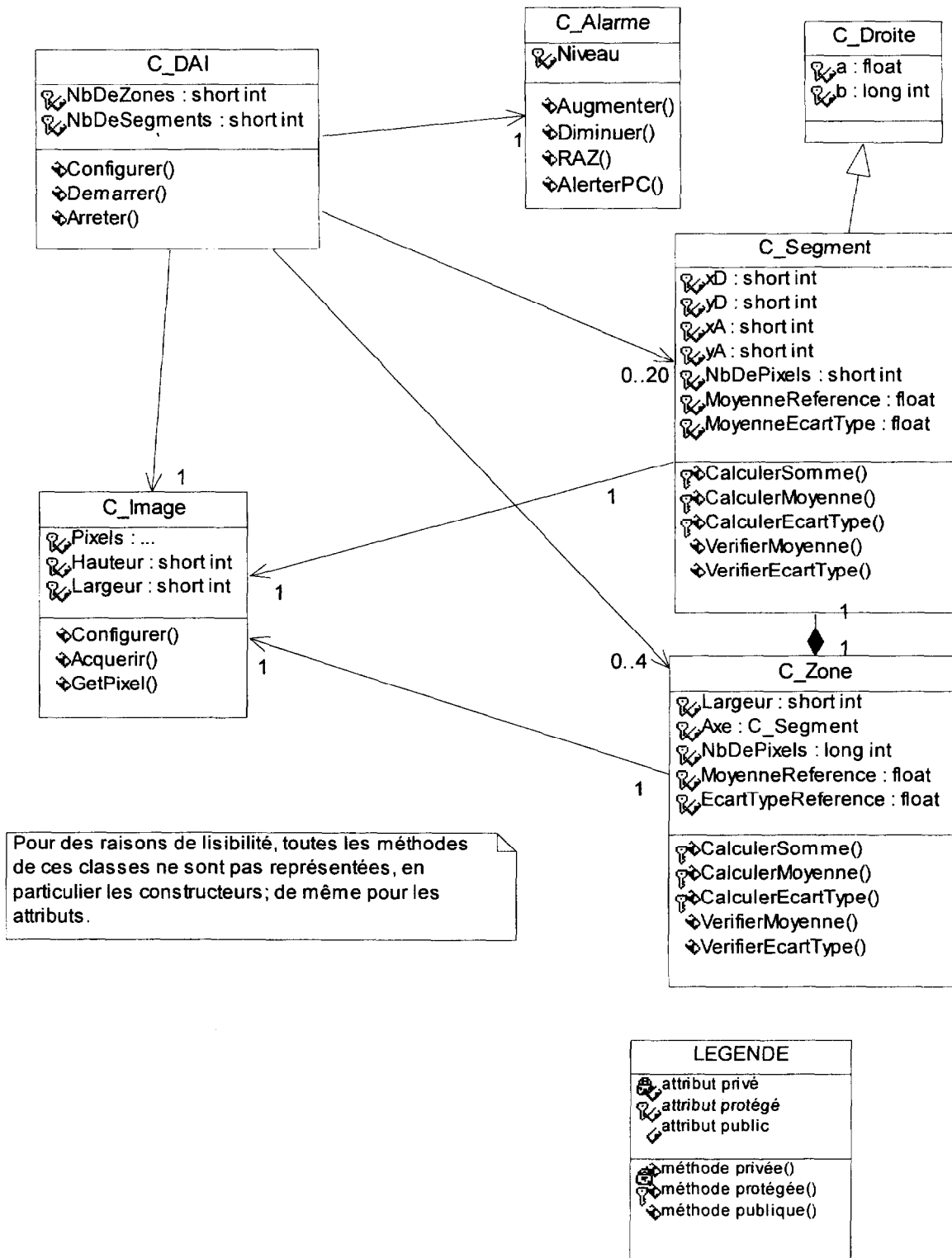
La caméra contient une mémoire locale de 4 MO dont 200KO sont réservés par le système.

Q12 Quel est le nombre maximum d'images différentes qui pourront être mémorisées si l'on travaille en mode « CCIR full, double field »

4 ANNEXE 10 : DIAGRAMME DES CLASSES - PARTIE CAMERA MOBILE



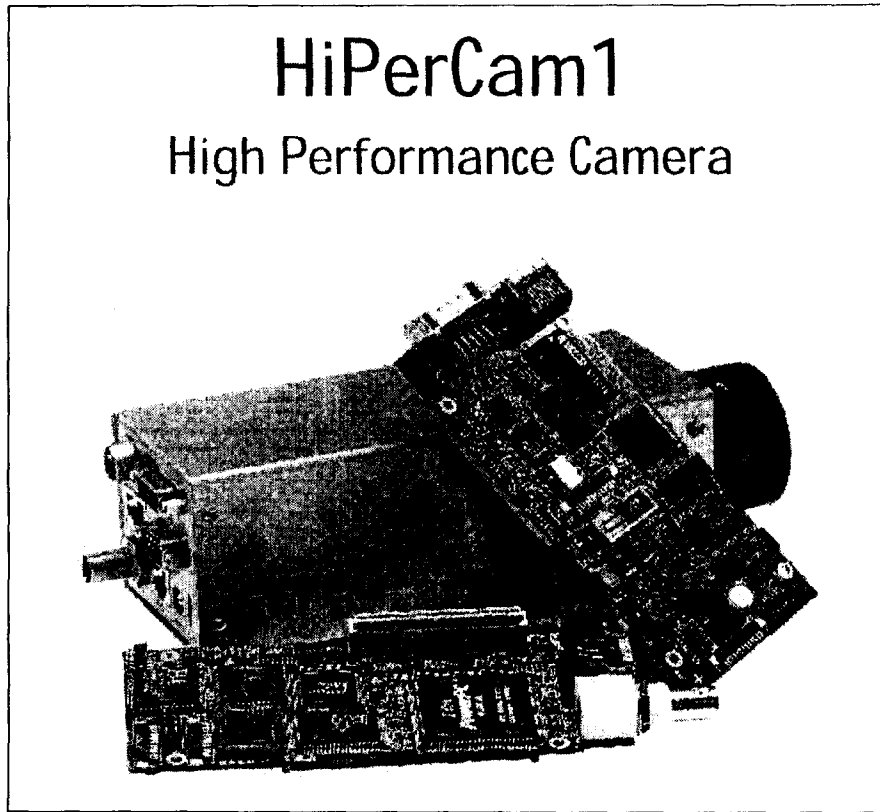
5 ANNEXE 11 : DIAGRAMME DES CLASSES - PARTIE CAMERA FIXE



6 ANNEXE 12 : CAMERA HIPERCAM ELTEC

Main features

Camera with build-in image processing.
 Smart camera complete with CCD, local CPU and network connectivity.
 Power PC processor with 30...60 k Dhrystone, 40...80 MIPS
 Real-time acquisition of images directly into local memory for optimum CPU access.
 On-board ADC, input look-up table and DAC for video output.
 Complete interface equipement : two serial ports, Ethernet, digital I/O port, trigger input, video output.
 Basic software : VxWorks development system Tornado with GNU C/C++ compiler.
 ELTEC Imaging API.



Available Configurations

RAM	4 MB	8 MB	16 MB
CPU	PowerPC PPC 403 – 33 / 66 MHz		
Net	10 BaseT Ethernet		
Sensor	1/3" VCM3405 CCIR-625	1/3" VCM 3405 EIA-525	
EPROM	1 MB Flash	2 MB Flash	

Video DMA Controller

The video DMA controller is used to store the incoming video data at video rates into the local memory. Four possible formats each for CCIR-625 and EIA-525 are implemented.

CCIR-625 Formats

Dot clock MHz	Image Size	Format
14.3	768 x 568	CCIR full, double field
14.3	512 x 512	CCIR reduced, double field
14.3	768 x 284	CCIR full, single field
14.3	512 x 256	CCIR reduced, single field

DOCUMENT REPONSE N°1**REPONSE Q4**

Vous indiquerez dans ce tableau comment vont évoluer la moyenne et l'écart-type avec les symboles suivants :

+ pour une augmentation

= pour une stabilité

- pour une diminution

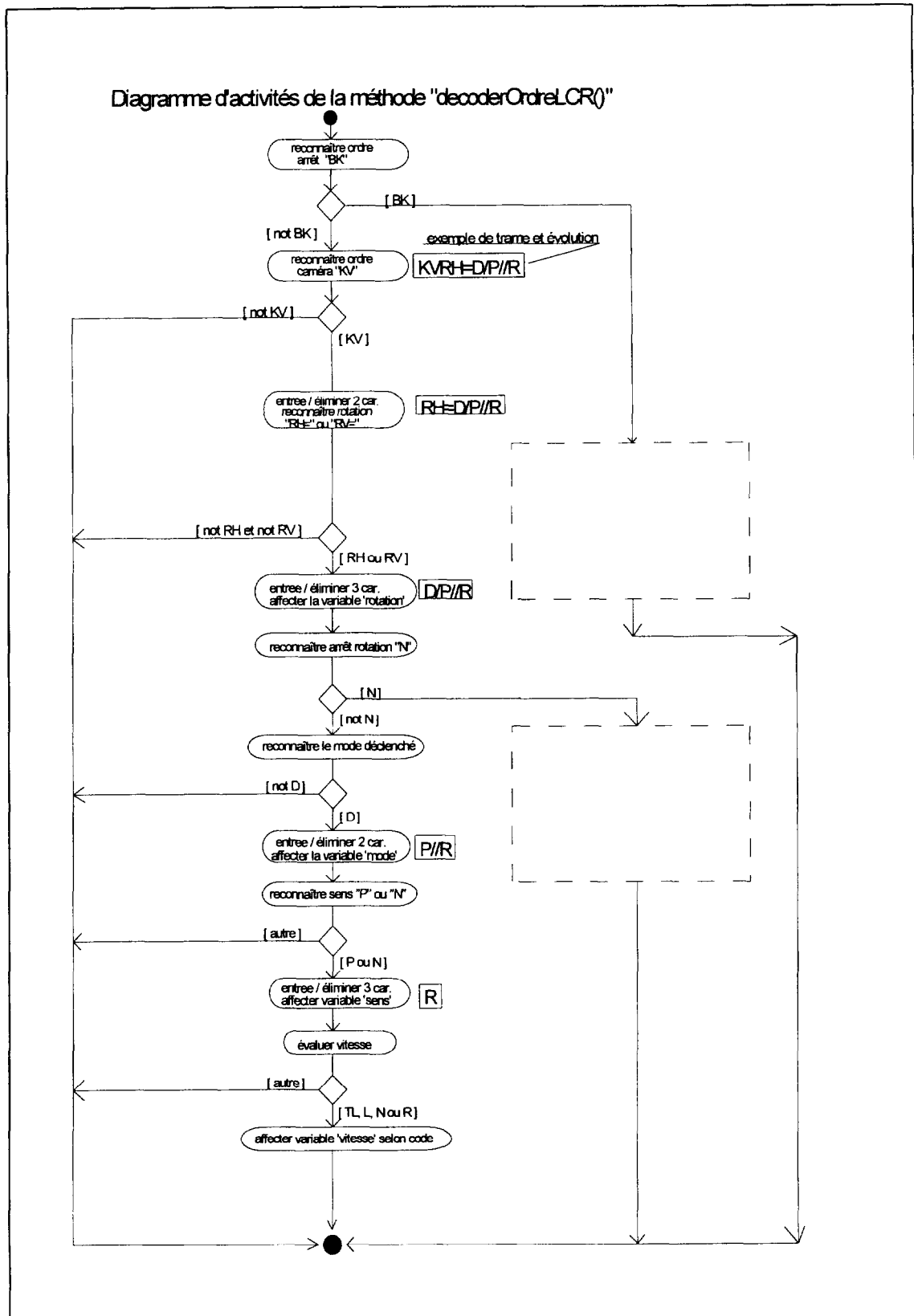
	Moyenne	Ecart-type
Cas 1		
Cas 2		
Cas3		

REPONSE Q9

Angle	0°	90°	120°	180°
Résistance en kΩ				6.0
Rapport potentiométrique			0.4	
Tension en V		4.5		
Valeur numérique	0			
Accroissement de tension pour 1 degré =				

DOCUMENT REPONSE N°2

REPONSE Q7



DOCUMENT REPONSE N°3

REPONSE Q8

