

# CONCOURS GÉNÉRAL DES LYCÉES

SESSION 2008

BACCALAURÉAT

SCIENCES ET TECHNIQUES INDUSTRIELLES

GÉNIE ÉLECTRONIQUE

ÉPREUVE ÉCRITE

Durée : 8 heures

*Aucun document autorisé.*

Moyen de calcul autorisé :

*calculatrice électronique de poche, y compris calculatrice programmable et alphanumérique à fonctionnement autonome, non imprimante (conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999) ; convertisseur en euro autorisé.*

## SYSTÈME DE VIDÉOSURVEILLANCE

**Le sujet est organisé en quatre dossiers :**

- ◆ Le dossier de présentation : DP.
- ◆ Le dossier questionnaire et documents réponses : DR.
- ◆ Le dossier des schémas : DS.
- ◆ Le dossier de documentation technique : DT.

**Remarques importantes :**

1. *le candidat doit composer uniquement sur le dossier DR : questionnaire et documents réponses à rendre en intégralité en fin d'épreuve,*
2. *s'il semble au candidat que le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes, le conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses lui permettant de poursuivre son travail, il lui est demandé de la (ou les) mentionner explicitement dans sa copie.*

# SYSTÈME DE VIDÉOSURVEILLANCE

## Dossier de présentation : DP

### SOMMAIRE

#### I. MISE EN SITUATION

#### II. ÉTUDE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME DE VIDÉOSURVEILLANCE

##### *2.1 Fonction d'usage du système*

##### *2.2 Éléments du système de vidéosurveillance*

##### *2.3 Diagramme sagittal*

#### III. DESCRIPTIF DU FABRICANT DU DOME VIC 2500

#### IV. ÉTUDE FONCTIONNELLE DE L'OBJET TECHNIQUE « DOME VIC 2500 »

##### *4.1 Fonction d'usage de l'objet technique*

##### *4.2 Milieux associés*

##### *4.3 Définitions des mouvements*

##### *4.4 Schéma bloc de l'objet technique : Dôme caméra VIC2500*

##### *4.5 Schéma fonctionnel de degré 1 du Dôme caméra VIC2500*

##### *4.6 Schéma fonctionnel de degré 2 de FP2 : Traiter le signal vidéo*

##### *4.7 Schéma fonctionnel de degré 2 de FP3 : Régler la caméra*

##### *4.8 Schéma fonctionnel de degré 2 de FP4 : Climatiser*

## I . MISE EN SITUATION

L'observation par une caméra est un moyen efficace de contrôler des zones plus ou moins grandes et d'accès plus ou moins aisé. L'innovation dans de nouvelles caméras permet des interventions jusque là rendues difficiles voire impossibles.

Que ce soit sous la forme de Webcam, de caméra IP, motorisée ou non, avec ou sans fils, ou de simple caméra fixe analogique, la caméra permet un compte rendu performant d'événements souvent difficiles à observer.

Performant par la qualité de l'image et son débit mais aussi par la facilité de traitement ce compte-rendu est parfois soumis à des contraintes.

En effet, l'utilisation de caméras et de systèmes de vidéo surveillance n'est pas juridiquement neutre. La caméra placée en extérieur doit éventuellement permettre le *masquage* de certaines zones du champ visuel désignées comme « privatives » (loi du 21 Janvier 1995).

Pour les systèmes utilisant des caméras IP un dossier de déclaration préalable doit être déposé auprès de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL).

### Les différents domaines d'application de la vidéosurveillance :

**Domaine privé** : télésurveillance de résidence

**Domaine public** : amélioration des conditions de transport et de la sécurité des usagers

#### - sur routes et autoroutes :

- gestion du trafic, surveillance des zones dangereuses etc...
- **accidentologie** : étude du comportement des automobilistes pour modification éventuelle des voies de circulation et de l'équipement



#### - dans les aéroports :

- tour de contrôle : supervision de mouvements des aéronefs sur les pistes, les « taxiways » (voies d'accès aux pistes) et les parkings
- bagages, surveillance des parkings d'automobiles : sécurité et gestion
- gestion du fret.

**Domaine industriel :** associée éventuellement à différents filtres la caméra permet :

- l'observation de matériel ou de structures : thermographie Infra Rouge, contraintes mécaniques et état de dégradation
- la recherche et l'exploration sous-marine : fonds sous-marins, épaves etc...
- l'augmentation de l'efficacité des sites de production, le contrôle des stocks, et l'amélioration de la sécurité dans le cadre des chaînes de fabrication etc...

**Domaine commercial :**

- commerce : étude et analyse d'activité, optimisation de l'agencement des magasins
- loisir et tourisme : aperçu instantané et dynamique des infrastructures et du site

**Domaine médical :**

- utilisation en salle d'opérations pour assistance avec déport du champ opératoire pour l'anesthésiste, les infirmières, mais aussi pour le télé-enseignement
- utilisation en salle de réveil pour assistance permanente

### Le SYSTEME :

Le système étudié est un système de vidéosurveillance comportant au moins un dôme caméra permettant de visualiser un plan variable.

L'installation de base comprend :

- un dôme caméra
- une salle de contrôle pour l'opérateur
- un pupitre de commande (clavier et « joystick »)
- un ou plusieurs moniteurs couleur (ou un moniteur en quadrivision)
- un ordinateur PC.

L'application est l'accidentologie et le contrôle de la circulation dans la ville de Toulouse .



La circulation sur Toulouse est sous vidéosurveillance selon 3 secteurs :

- Toulouse Centre
- Périphérique EST
- Périphérique OUEST

Surveillance video : elle comprend trois services : DAI, SCT et CSA ;

- **DAI** : « **CAMPUS TRAFIC** », accidentologie par Détection Automatique d'Incident, traitement d'images, historique et enregistrement pour analyse et détermination de la cause de l'incident.  
N.B. : caméras fixes

- **SCT circulation : « CAMPUS TRAFIC »**, gestion du flux de la circulation et des carrefours :
  - Gestion des cycles de feux de carrefours (46 carrefours) dont un cycle normal est de 80 s pour un feu avec modification éventuelle des durées à l'intérieur du cycle. Le flux est mesuré par boucles magnétiques au sol (c'est la durée d'attente dans une boucle qui est prise en compte)
  - Salle de contrôle et régulation :
    - 16 écrans moniteurs : plusieurs caméras dont le modèle Mardel VIC 1500/ 2500
    - écran géant : état de la gestion des feux
- **CSA ou Contrôle à Sanction Automatique** PC dans commissariat

Transport de l'image :

- à partir de la caméra :
  - par coaxial jusqu'au réseau FO ( Fibre Optique ), distance maximale 4000 m : maximum 4 caméras par tête de réseau FO
  - par FO : 70 % du réseau actuel est en FO, réseau TELMUT
- par paires torsadées

Caméras :

- fixes
- dômes PTZ (360° azimuth- 180° site) : voir définition **page 10**,
- sphéricube ( 360°-360°)

## II . ÉTUDE FONCTIONNELLE DU SYSTÈME DE VIDÉOSURVEILLANCE

### 2.1 Fonction d'usage du système

Le rôle d'une installation de vidéosurveillance est de permettre l'observation de lieux ou de personnes, à distance, dans un souci de sécurité généralement.

Le dôme caméra de vidéosurveillance, se présente sous la forme d'un lampadaire fixé en hauteur.

Il permet très simplement et en toute sécurité à un opérateur installé devant des moniteurs d'assurer la surveillance d'un ou plusieurs sites.

L'opérateur peut piloter à distance le dôme caméra à l'aide d'un pupitre de commande ou d'un ordinateur, il peut ainsi « zoomer », cadrer ou régler l'image au moyen d'une simple manette « joystick » et du clavier.

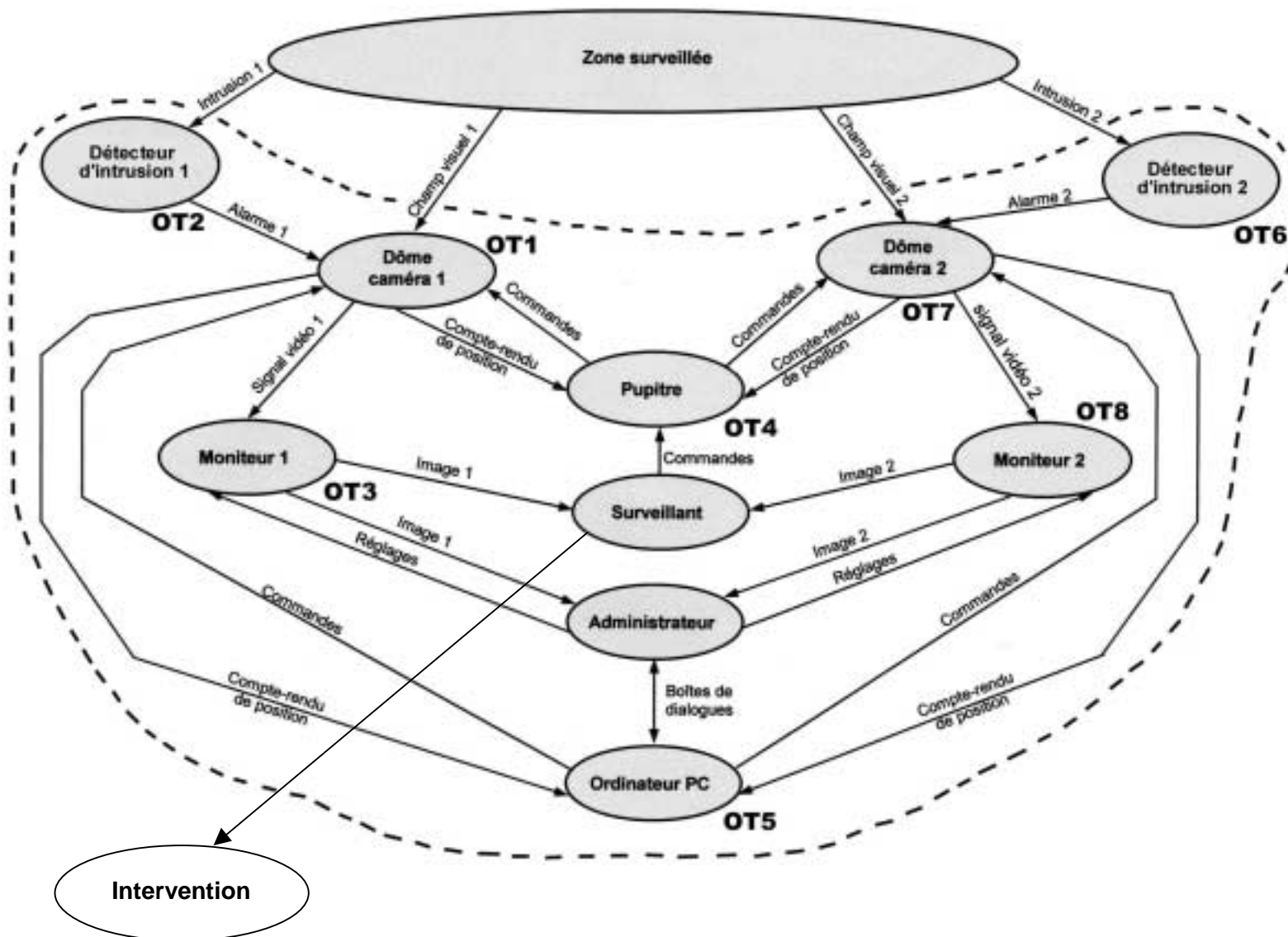
### 2.2 Éléments du système de vidéosurveillance

Le système est constitué par les éléments suivants :

- un ou plusieurs **dômes caméras** ( 99 au maximum ) permettant de réaliser des prises de vue
- des **détecteurs d'alarme** afin d'orienter le dôme caméra vers la zone souhaitée
- un ou plusieurs **pupitres** permettant de piloter les dômes caméras
- un ou plusieurs **moniteurs** couleurs permettant de visualiser la zone surveillée
- un **ordinateur PC** permettant à l'administrateur de configurer l'ensemble du système
- le **surveillant** dont le rôle est de piloter les dômes caméras et de surveiller
- l'**administrateur** dont le rôle est de configurer le système ( programmation des cycles de déplacements des dômes caméras, masquage des zones, etc... ) .



2.3 Diagramme sagittal du système de vidéosurveillance



### III . DESCRIPTIF DU FABRICANT



## VIC-2500 DOME COULEUR 360°

- Masquage dynamique
- Téléchargement des fonctions logicielles, télémaintenance  
Zoom x 72 Auto-focus Auto-iris
- Compensation contre-jour
- Vitesse de rotation asservie au zoom
- Fonction Auto Pan
- Chauffage, ventilation anti-buée
- Vision nocturne hypersensible :  
commutation automatique de mode jour/nuit (option)
- 64 prépositions, 64 zones titres



### PRÉSENTATION

#### **Masquage dynamique :**

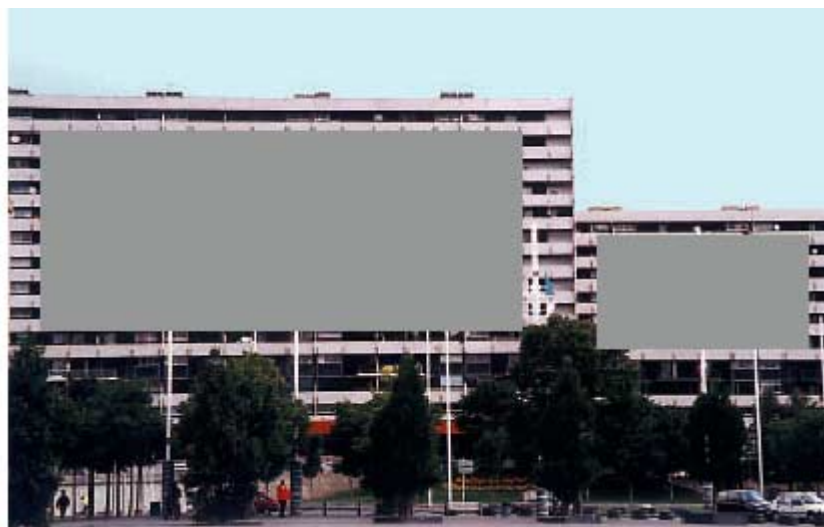
VIC 2500 ne masque que la zone utile.

Trente zones de masquage peuvent être programmées par l'utilisateur.

La taille du masque s'ajuste automatiquement à la zone à cacher lors de l'utilisation, en fonction des paramètres du zoom et des positions de site et azimut.

L'auto-focus et l'auto-iris débrayable offrent une souplesse d'utilisation sans égal.

En outre la fonction contre-jour permet une exploitation dans des conditions d'éclairage difficile.



**Prépositions :**

La VIC 2500 se commande par RS 422 avec différents protocoles. Elle peut enregistrer 64 prépositions (site, azimut, zoom, auto-focus, contre-jour) que l'utilisateur rappellera selon ses besoins.

La tourelle peut aussi être programmée pour effectuer une ronde sur des prépositions sélectionnées.

Lors de l'initialisation de la tourelle ou après une coupure d'alimentation, la caméra se positionne sur une préposition de veille programmable.

La préposition de veille est également invoquée si aucune activité n'est décelée sur la tourelle durant un temps prédéfini.

Pour faciliter la poursuite, lors du passage à la verticale, la VIC 2500 effectue un demi-tour rapide automatiquement.

**Mode jour / nuit :**

VIC 2500 peut être équipée d'une caméra couleur permettant une vision nocturne et monochrome de hautes performances.

La sensibilité de 3 lux en mode «jour » devient 0,2 lux en mode «nuit », soit 15 fois supérieure au mode standard.

La commutation peut être automatique ou manuelle.

**Alarmes :**

La tourelle VIC 2500 possède 4 entrées d'alarme. Il est possible d'affecter l'activation d'une préposition sur l'apparition d'une alarme sur une des 4 entrées.

**Mécanique :**

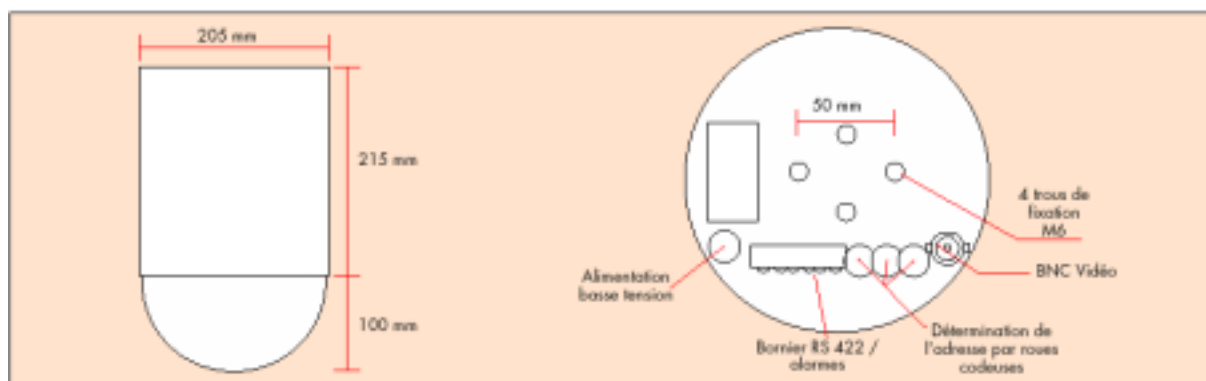
Deux puissants moteurs pas à pas assurent une vitesse en site et en azimut très élevée et une grande précision de positionnement.

Intégré au châssis, un dispositif de ventilation et de chauffage permet un fonctionnement optimal quelles que soient les conditions climatiques.

**Masquage dynamique :**

Conformément à la loi du 21 Janvier 1995 la VIC 2500 peut être programmée pour masquer les zones privées.

NT VIC 2500-D

**DIMENSIONS****OPTIONS**

- Logiciel de pilotage
- Cache anti poussière
- Version Jour/Nuit
- Alimentation Secteur / 12 V DC
- Clavier
- Support Droit ou Coudé
- Caisson extérieur IP65

## SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

<b>Module caméra</b>	¼" CCD Super HAD SONY Technologie DSP
Nombre de pixels	752 (H) x 582 (V)
Résolution	> 470 lignes TV
Sortie vidéo	PAL composite ,1 Volt ,75 Ohms
Synchronisation	Interne
Iris électronique	1/50 à 1/10000 seconde
Sensibilité	3 lux (std) F/1.4 /0,2 lux (option nuit)
Rapport Signal /Bruit	>50 dB
Zoom Ratio	x18 optique x4 électronique
Focale	f = 4.1 à 73.8 mm - F:1.4 - 3.0
Angle horizontal	43,8 ° (wide) à 2,6 ° (télé)
Angle vertical	33,9 ° (wide) à 2 ° (télé)
Distance de mise au point	1 mètre à l'infini
Focus	Manuel ou Automatique
Balance des blancs	Automatique

<b>Tourelle</b>	Azimut	Site
Nombre de pas	6400	2000
Angle	360 ° sans butée	90 °+10 °(option)
Vitesse très lente	3.6 °/seconde	3.6 °/seconde
Vitesse lente	100 °/seconde	50 °/seconde
Vitesse rapide	300 °/seconde	100 °/seconde
Prépositions	64 positions ( focus, zoom, position site, position azimuth, titre, masquage )	
Alimentation	12 VDC, 5 A	
Chauffage	Seuil de température programmable	
Ventilation	Permanente ou non selon la version	
Fonctionnement	Température : - 10 °C à + 50 °C Humidité : 0 % à 85 %	
Stockage	Température : - 20 °C à + 60 °C Humidité : 20 % à 90 %	
Poids	4 kg	

<b>Télémetrie</b>	
Protocole	ERNITEC (Standard)
	Autres (Options)
Fonctions étendues (Options)	Programmation masquage Retour de positions (site, azimuth, focale) Positionnement absolu et relatif
Liaison	RS422
Câblage minimal (pilotage par clavier)	1 paire torsadée blindée réf. SYT1
Câblage normal (retour de positions, télémaintenance)	2 paires torsadées blindées réf. SYT1

## IV . ÉTUDE FONCTIONNELLE DE L'OBJET TECHNIQUE DÔME CAMÉRA VIC 2500

### 4.1 Fonction d'usage de l'objet technique

Le dôme caméra a pour rôle d'acquérir un champ visuel, afin de visualiser une partie de la zone surveillée, tout en respectant le droit à la vie privée (masquage).

### 4.2 Milieux associés

#### Milieu humain :

Le pilotage des dômes se fait par un surveillant (personnel non qualifié) ayant suivi une courte formation nécessaire à son utilisation, il ne dispose que du joystick pour choisir la zone filmée.

La modification, par téléchargement, du programme résidant dans les dômes, n'est accessible que par un administrateur (technicien qualifié et autorisé).

#### Milieu technique :

Les dômes sont positionnés en intérieur ou extérieur, en hauteur, et portés par un mât ou un support mural. Pour l'extérieur, un caisson d'indice de protection IP65, protège la caméra des intempéries, et modère les variations de température (ventilation).

#### Milieu physique :

Le dôme extérieur doit résister :

- aux conditions climatiques (de  $-10^{\circ}\text{C}$  à  $+50^{\circ}\text{C}$ )
- aux rayonnements solaires
- à la poussière et la pluie.

### 4.3 Définitions des mouvements

Le dôme caméra entre dans la catégorie d'équipements contrôlables en "PTZ", sigle que l'on trouve dans la plupart des catalogues fournisseurs. Cette mention indique la possibilité de piloter indépendamment les 3 réglages suivants :

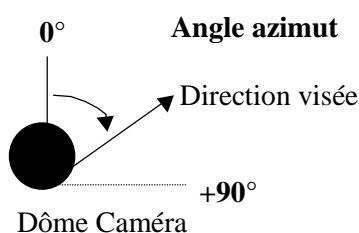
		Termes français utilisés par le concepteur :
* <b>Pan</b> pour panoramique	—————▶	<b>Azimut</b>
* <b>Tilt</b>	—————▶	<b>Site</b>
* <b>Zoom</b>	—————▶	<b>Zoom (agrandissement)</b>

**Azimut :** Angle formé par la direction du lieu observé et une direction de référence.

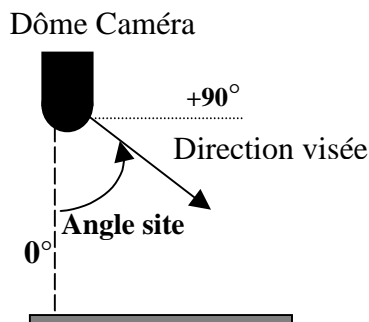
L'angle est compté positivement dans le sens des aiguilles d'une montre à partir de cette référence.

**Site :** Angle formé par la ligne joignant la caméra au point visé et sa projection sur un plan vertical.

Plan Horizontal ( PAN )



Plan Vertical ( TILT )



**Zoom** : Dispositif optique interne du module caméra qui permet de faire un gros plan sur la zone observée (téléobjectif) ou inversement d'avoir une vue d'ensemble (grand angle).

La mention « PTZ control » indique de piloter indépendamment ces trois réglages.

### **Motorisation**

Deux moteurs pas à pas entraînent le mouvement en rotation autour de ces 2 axes :

- *concernant l'axe vertical, le moteur d'Azimut* : entraînement par courroie crantée avec un rapport de démultiplication de 8 ( poulie moteur : 15 dents ; poulie plateau : 120 dents ).
- *concernant l'axe horizontal, le moteur de Site* : entraînement par engrenage à 2 pignons avec un rapport de démultiplication de 10 ( pignon moteur : 9 dents ; pignon plateau : 90 dents ).

La rotation autour de l'axe horizontal est limitée mécaniquement à un quart de tour, d'où une variation d'angle de Site inférieure ou égale à 90°.

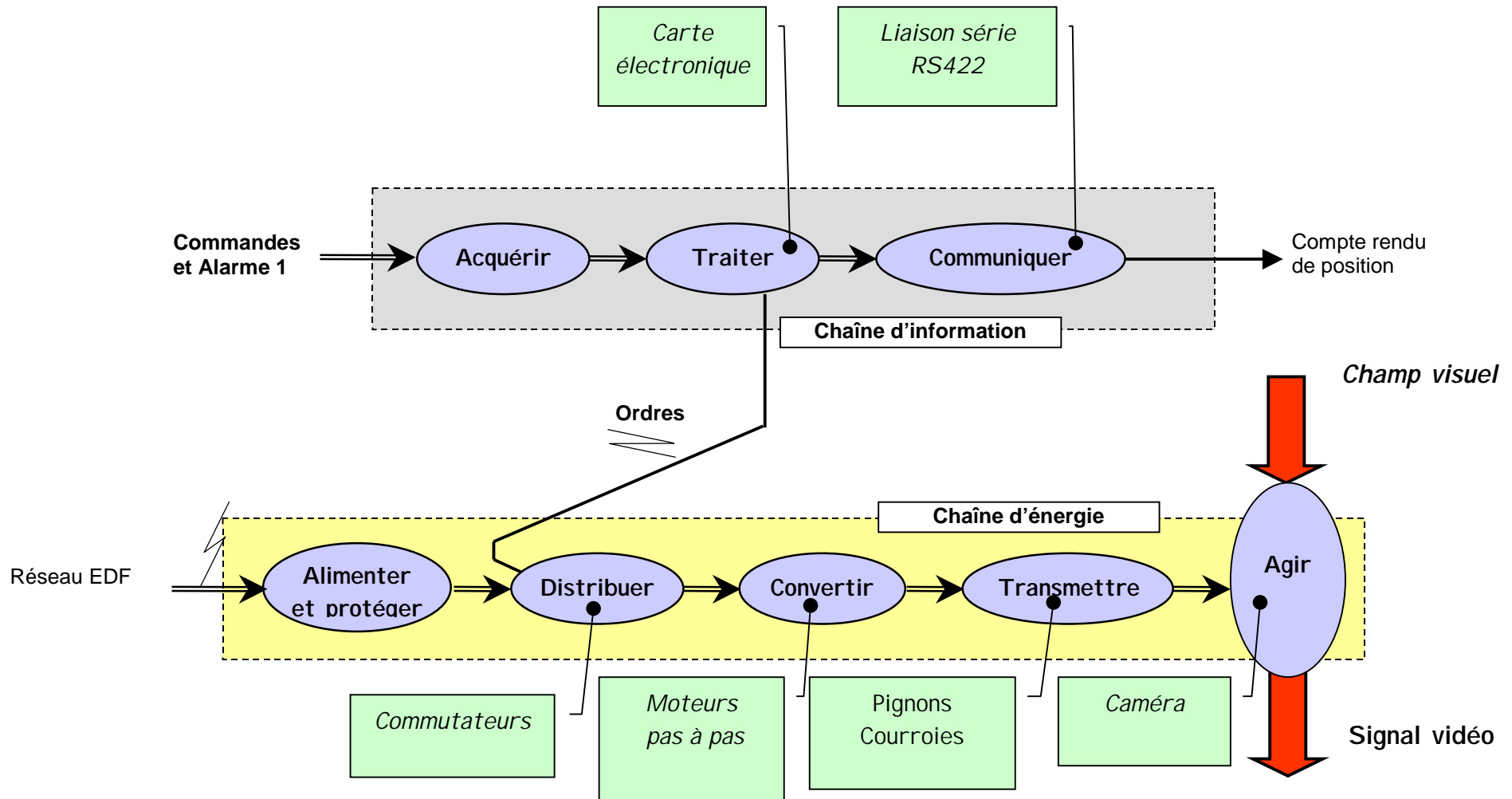
Il n'y a par contre pas de butée sur l'axe Azimut. La caméra peut enchaîner des tours complets sans butée, la plage disponible s'étend donc de 0° à 360° inclus.

Le câblage électrique entre la partie fixe ( bâti ) et la partie mobile ( étrier ) transite par un connecteur rotatif. Les contacts sont assurés par des « balais » en appui sur des pistes métalliques concentriques.

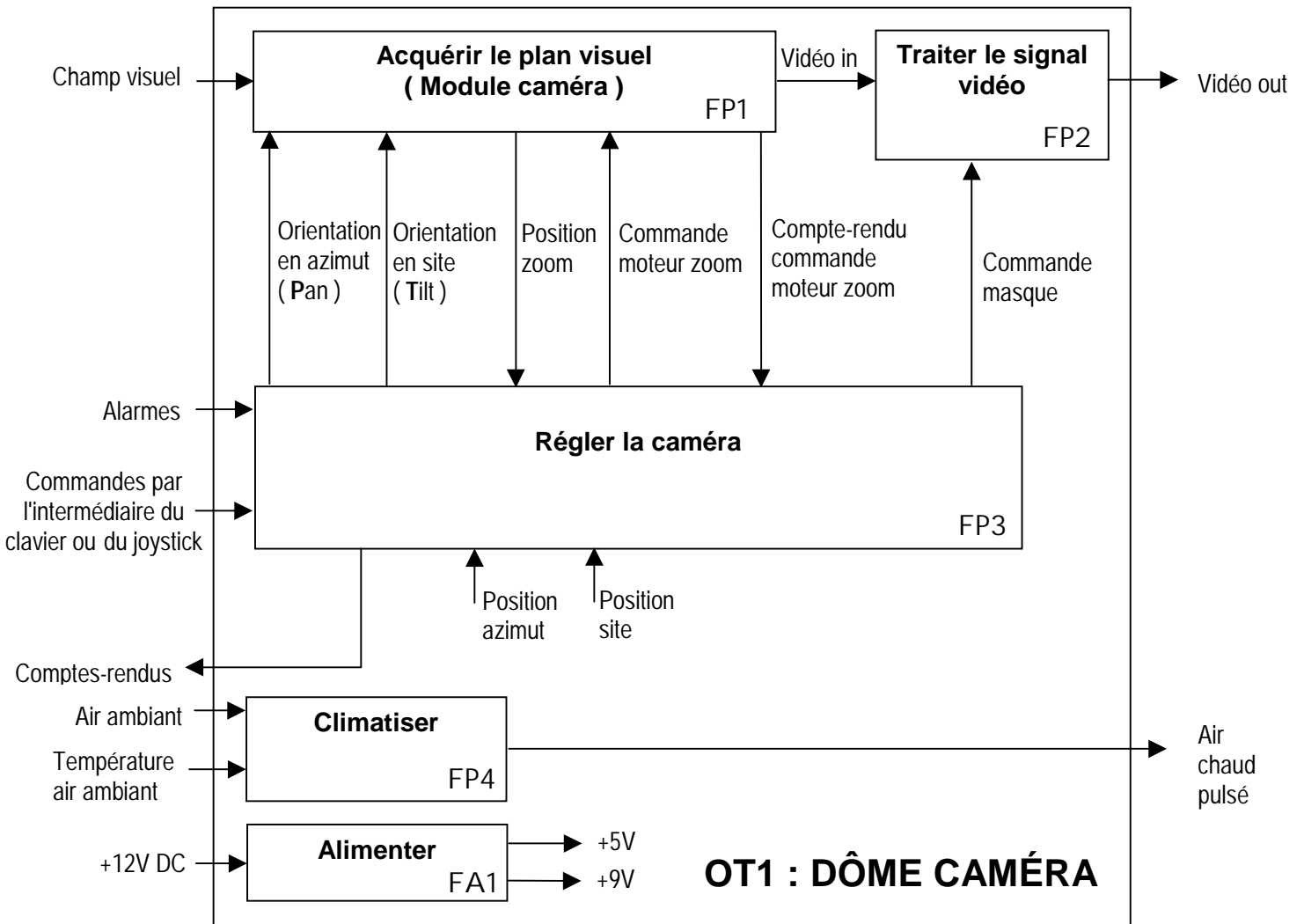
Le réglage de l'agrandissement s'effectue aussi par un moteur pas à pas, moteur de ZOOM, agissant sur un dispositif optique de l'objectif de la caméra. Ces éléments sont internes au module caméra SONY et ne sont pas accessibles. La documentation technique SONY permet toutefois de connaître le nombre de pas ( 16384 ).

La vitesse de déplacement étant susceptible d'incommoder l'opérateur, elle est modérée automatiquement en rapport avec le facteur de ZOOM.

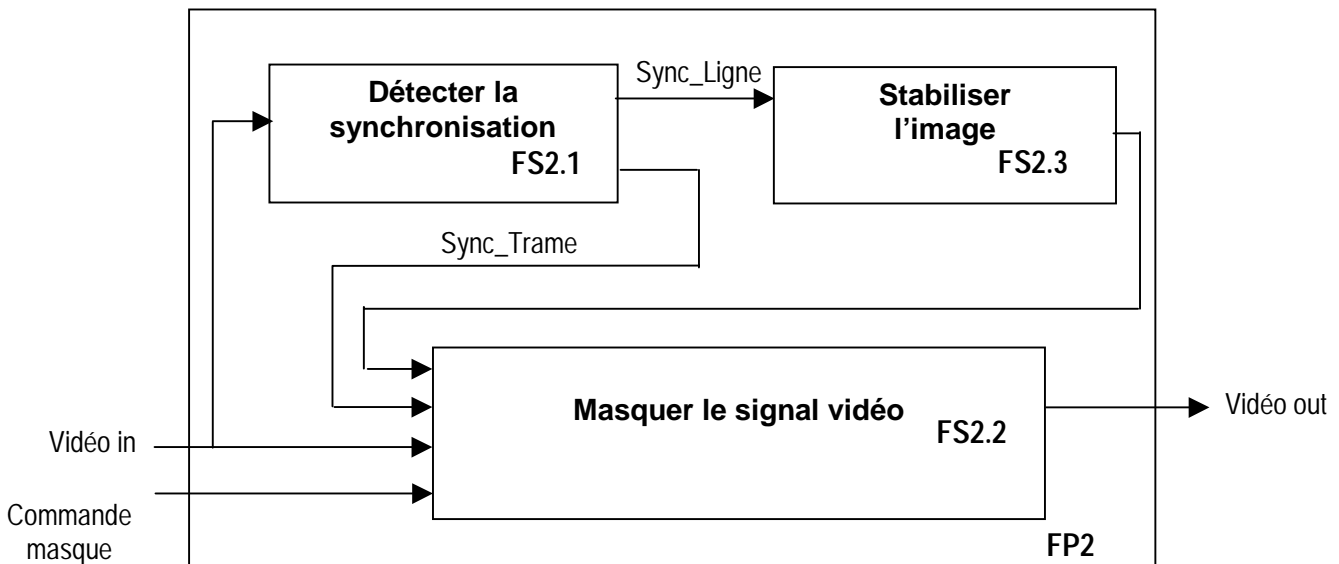
### 4.4 Schéma bloc de l'objet technique : Dôme caméra VIC 2500



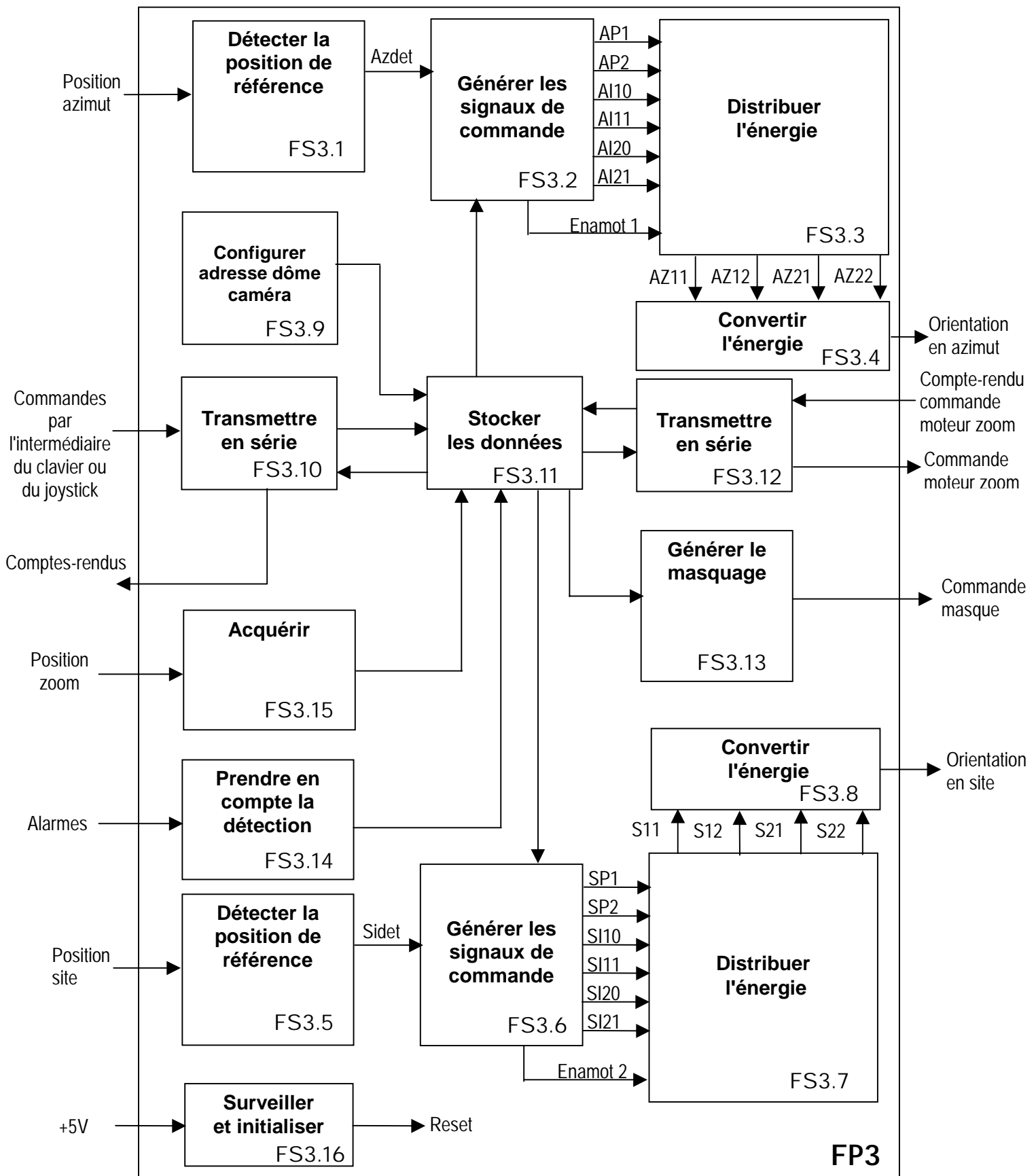
### 4.5 Schéma fonctionnel de degré 1 du DÔME CAMÉRA VIC 2500



### 4.6 Schéma fonctionnel de degré 2 de FP2 : « Traiter le signal vidéo »



4.7 Schéma fonctionnel de degré 2 de FP3 : « Régler la caméra »



### 4.8 Schéma fonctionnel de degré 2 de FP4 : « Climatiser »

