

Fiche Synthèse : Bras Deux Axes & Contrôle Caméra

CAPET SII Informatique — Préparation Oral 2

1. Présentation Générale & Enjeux du Système

Ce système couple la vision industrielle ou informatique (traitement d'images) à un asservissement de position mécanique (tourelle Pan-Tilt ou bras articulé 2 axes). L'objectif est généralement le suivi de cible (tracking), le tri d'objets, ou le contrôle qualité en boucle fermée.

Point clé de l'Oral : Mettez en avant le traitement du flux d'information de l'image : de la matrice de pixels brute à l'extraction de coordonnées géométriques (x, y) exploitables par les algorithmes de commande.

2. Formules et Modélisations Incontournables (Bac+5)

Le contrôle par caméra mêle transformation spatiale de repères et traitement matriciel :

Coordonnées pixel vers repère caméra (Sténopé) : $x_{\text{pixel}} = f_x \cdot (X / Z) + c_x$
(Où f_x est la focale en pixels, c_x le centre optique, et Z la profondeur)

Calcul de l'erreur spatiale de suivi : $\epsilon_x = X_{\text{cible_pixel}} - X_{\text{centre_image}}$

Loi de commande Proportionnelle-Dérivée pour le suivi de trajectoire :

$$V_{\text{moteur}}(t) = K_p \cdot \epsilon(t) + K_d \cdot [d\epsilon(t)/dt]$$

3. Transposition Didactique & Découpage par Niveaux

Niveau de classe	Approche pédagogique & Activités	Points clés du cours & Notions
COLLÈGE (CYCLE 4)	Utilisation d'une caméra simple (type PixyCam) capable de renvoyer directement la couleur d'un objet. Programmation par blocs : si la couleur détectée est à gauche de l'écran, faire tourner le moteur vers la gauche.	<ul style="list-style-type: none">• Notion d'information logique vs analogique.• Actionneurs (servomoteurs angulaires).• Traitement algorithmique événementiel.
LYCÉE (STI2D / SPÉ SI)	Introduction au traitement d'image de base sous Python (OpenCV) : seuillage de couleur (HSV), détection de contours (bounding box) et extraction du centre de gravité d'une forme. Commande de servomoteurs en position standard.	<ul style="list-style-type: none">• Structure matricielle d'une image (R, G, B et résolution).• Repère cartésien bidimensionnel de l'image.• Rapport de réduction et conversion angulaire.
BTS (CIEL / CRSA)	Calibration de caméra (matrice intrinsèque) pour corriger les distorsions optiques. Implémentation d'un filtre de Kalman ou d'un prédictor de trajectoire pour gérer le temps de latence induit par le traitement d'image. Asservissement PID du moteur.	<ul style="list-style-type: none">• Transformation de repères (Matrices de passage homogènes).• Temps de calcul d'une boucle de traitement visuel.• Asservissements de position continus ou discrets.