

## DOCUMENT RESSOURCES SYSTEME



### BRAS DE ROBOT MAXPID

#### 1. PRESENTATION

##### 1.1 Contexte

Le robot de cueillette de fruits ci-contre permet de déterminer, grâce à une caméra de vision artificielle, la position d'un fruit mûr dans un arbre en situation réelle dans un verger puis de le cueillir à l'aide d'un bras poly articulé et enfin de le déposer dans un bac. Le système de préhension est réalisé grâce à une ventouse.

Le bras est fixé à une plateforme motorisée via 4 roues motrices entraînées à l'aide d'un moteur thermique permettant également de produire l'énergie électrique nécessaire.

Vous pouvez consulter le film  
« Planeco.avi ».



##### 1.2 Chaîne MAXPID

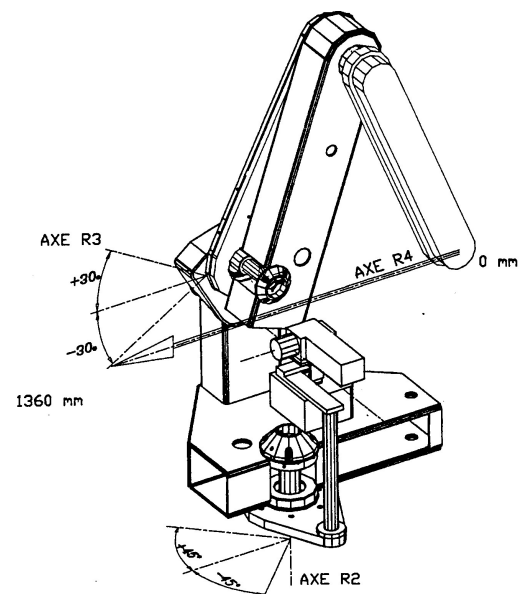
La mise en mouvement des trois axes du robot (figures ci-contre) est assurée par **trois chaînes fonctionnelles MAXPID**.

L'orientation du robot, réalisée par ces trois chaînes fonctionnelles, se fait en pilotant :

- l'axe de rotation de la structure par rapport à l'embase fixe (azimut) (axe R2) ;
- l'axe de rotation de la chaise par rapport à la structure (site) (axe R3)
- l'axe de rotation du bras par rapport à la chaise (axe R4).

Le robot de cueillette doit repérer à l'aide d'une caméra les fruits à cueillir. Une fois le repérage effectué, le robot actionne 3 axes qui permettent de diriger le préhenseur dans l'axe de la caméra afin d'aller cueillir le fruit sans abimer ni l'arbre, ni le fruit.

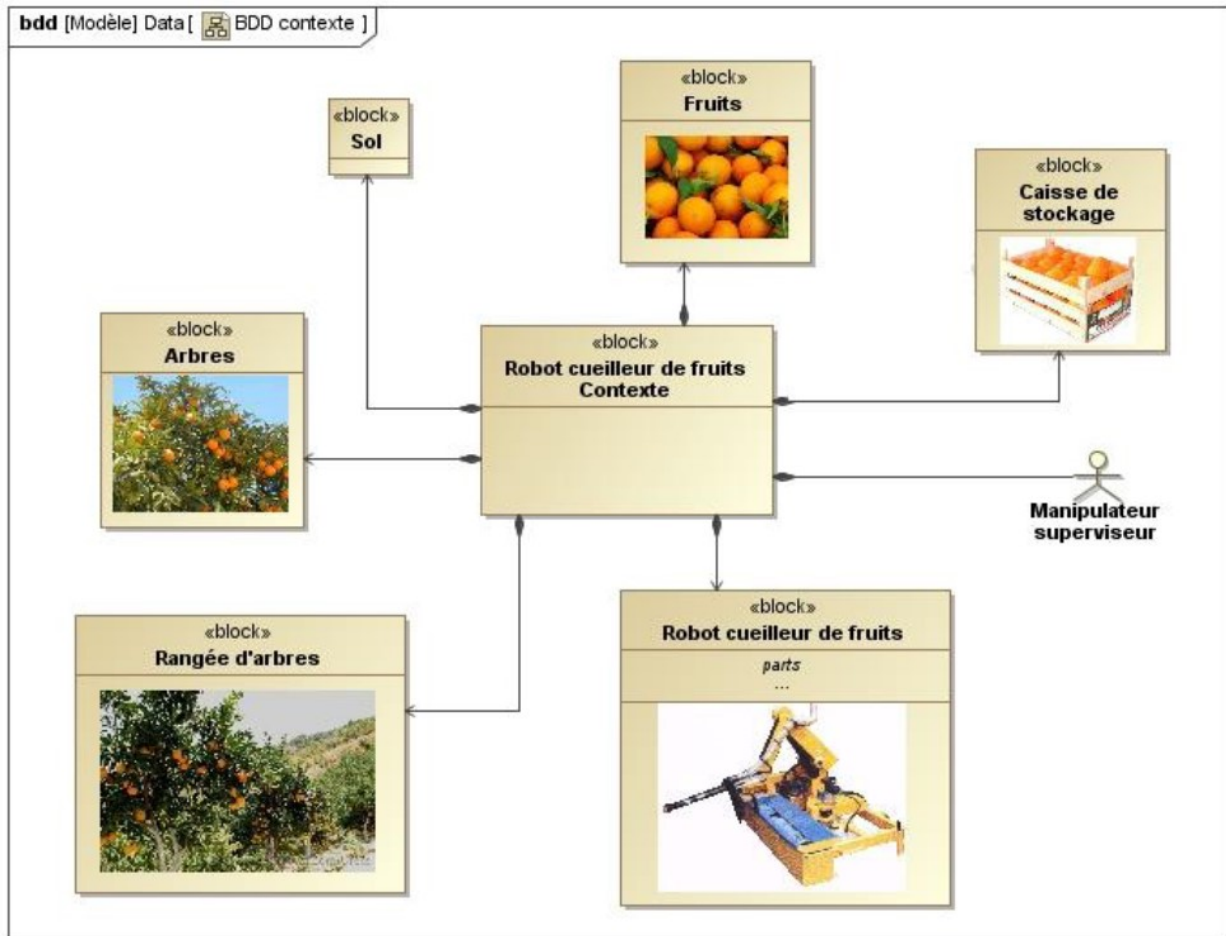
Il faut donc contrôler impérativement la position du bras à chaque instant.



## 2. ANALYSE FONCTIONNELLE DU ROBOT CUEILLEUR DE FRUITS

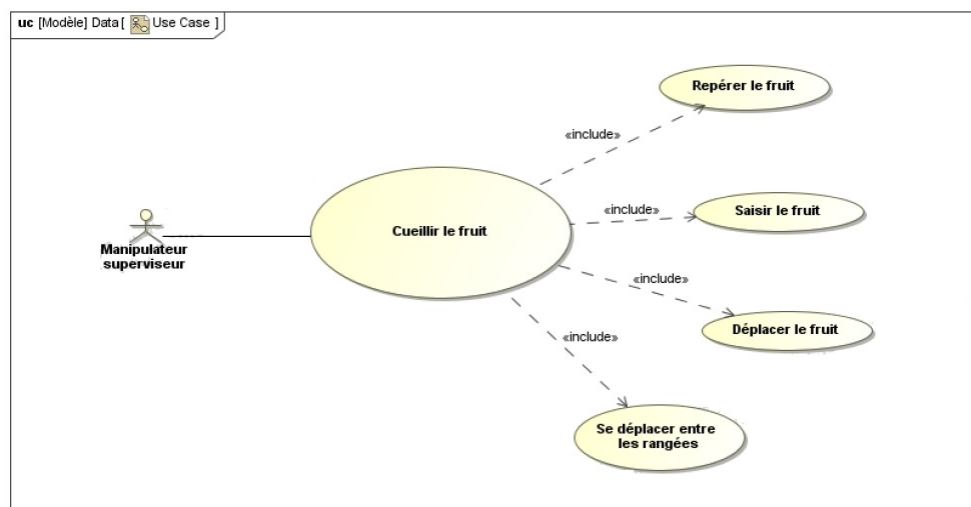
### 2.1 Diagramme de contexte

Ce diagramme de contexte situe le robot dans son environnement.



### 2.2 Diagramme de cas d'utilisation

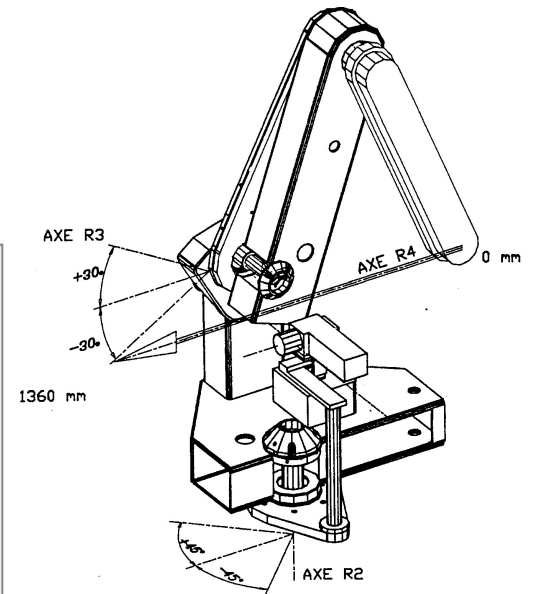
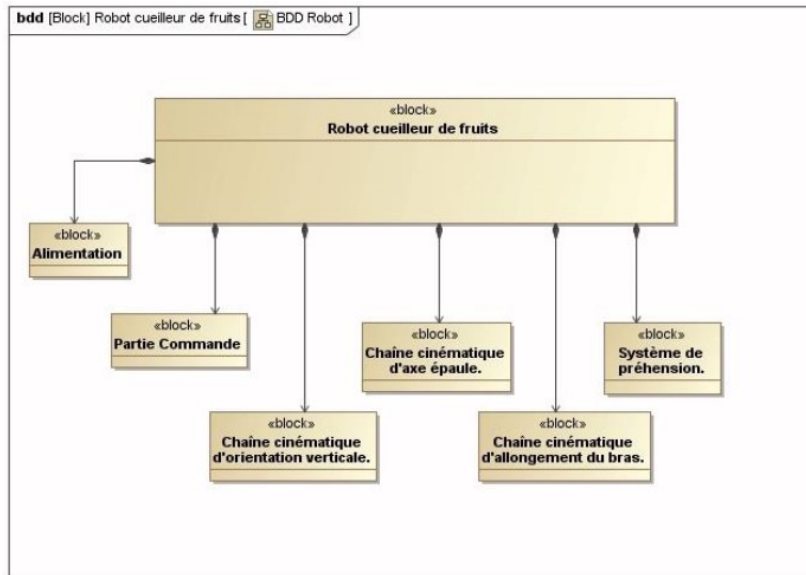
Ce diagramme de cas d'utilisation, ou diagramme UC (Use Case diagram), spécifie le comportement ou service attendu du système. La fonction « Cueillir un fruit » inclut plusieurs sous-fonctions qui sont également définies sur ce diagramme.



### 3. ANALYSE STRUCTURELLE DE LA CHAÎNE FONCTIONNELLE MAXPID

#### 3.1 Diagramme de définition de blocs

Ce diagramme, ou BDD (*Block Definition Diagram*), décrit physiquement le bras poly articulé.



### 4. LE SYSTEME DU LABORATOIRE -MISE EN ŒUVRE D'UNE MESURE

#### 4.1. Mise en situation

Le système étudié est un axe asservi en vitesse et position utilisé en robotique agricole.

- Ouvrir le logiciel de commande de l'axe en cliquant sur l'icône :



Le menu ci-dessous apparaît.



- Cliquer sur « Continuer ».

#### 4.2. Composition du système

- Mettre sous tension la maquette (interrupteur à gauche du boîtier).

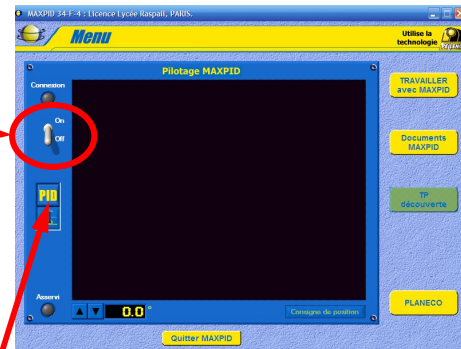
- Ajouter deux masses additionnelles au bout du bras Maxpid. Avant d'ouvrir le boîtier, il faut s'assurer que la maquette est hors tension.
- S'assurer que le bouton d'arrêt d'urgence (coup de poing rouge sur la maquette) est en position sortie. Sinon, le sortir en tirant.

Le système étudié est constitué de deux ensembles:



### 4.3. Mise en œuvre

- Cliquer sur ON.
- Cliquer sur « Etablir la connexion », si un message d'erreur apparaît, changer le port (COM1/COM2)
- Cliquer sur PID « paramètres d'asservissement ».
- Choisir un « gain proportionnel » de **35** (vérifier que le « gain intégral » et le « gain dérivé » sont nuls). Quitter en cliquant sur « Valider » pour obtenir les valeurs indiquées sur l'écran ci-contre.
- Vérifier que la case MAXPID asservi est cochée, cocher la au besoin. Cliquer sur **Valider**.
- Faire un échelon de position : indiquer l'angle souhaité pour placer le bras à  $\theta = 0^\circ$  puis à  $\theta = 15^\circ$  puis valider. Observer les mouvements.

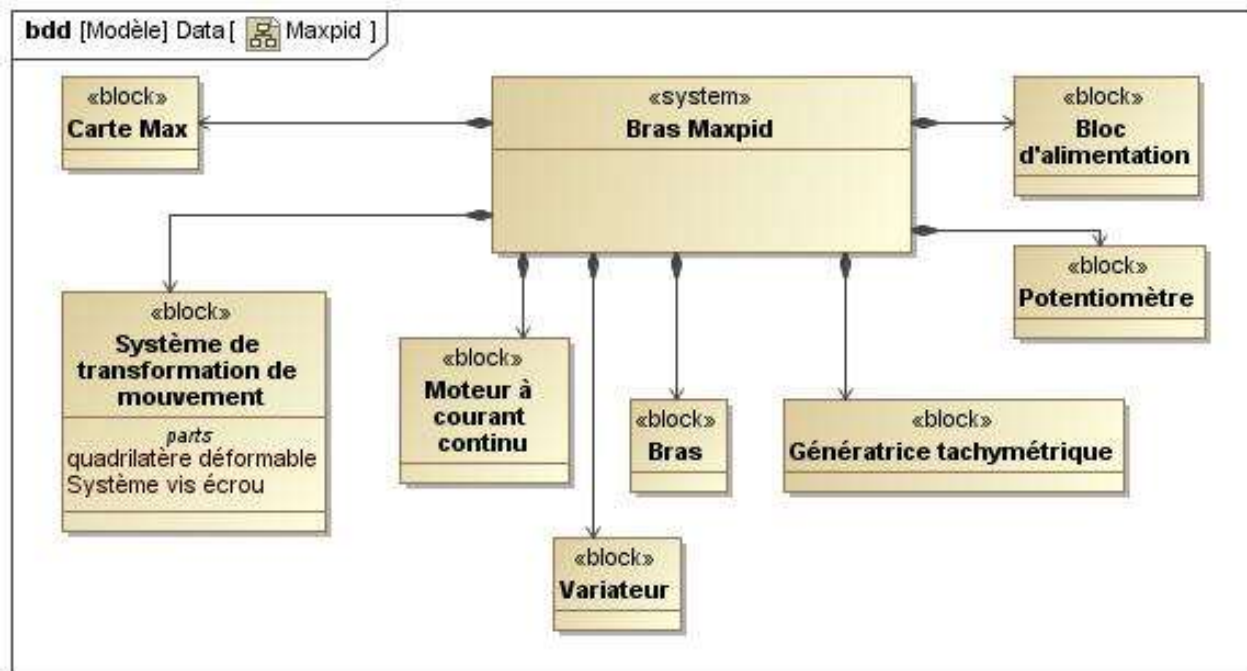


Appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence. Puis le déverrouiller, et observer le comportement du bras. Justifier brièvement.

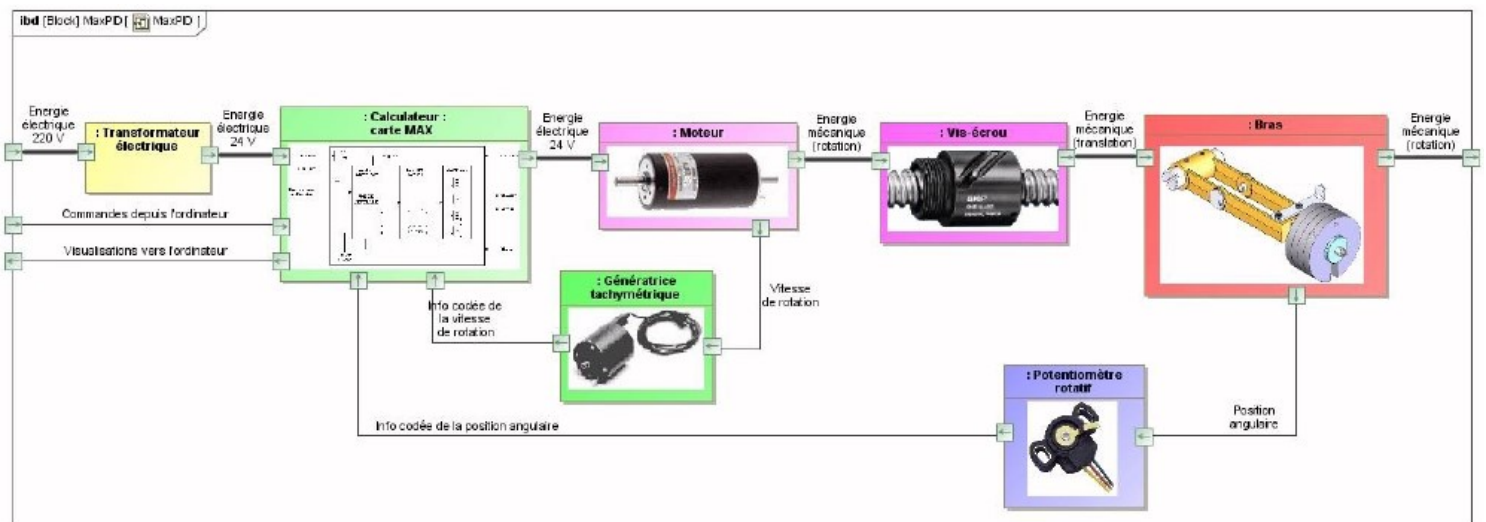
**Remarque : à chaque fois que vous terminez une manipulation et que vous n'utilisez plus la maquette, laisser le bras dans la position  $\theta = 90^\circ$  ou appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence. (Ceci pour éviter un échauffement inutile du moteur.)**



## 5. DIAGRAMME DE DEFINITION DES BLOCS

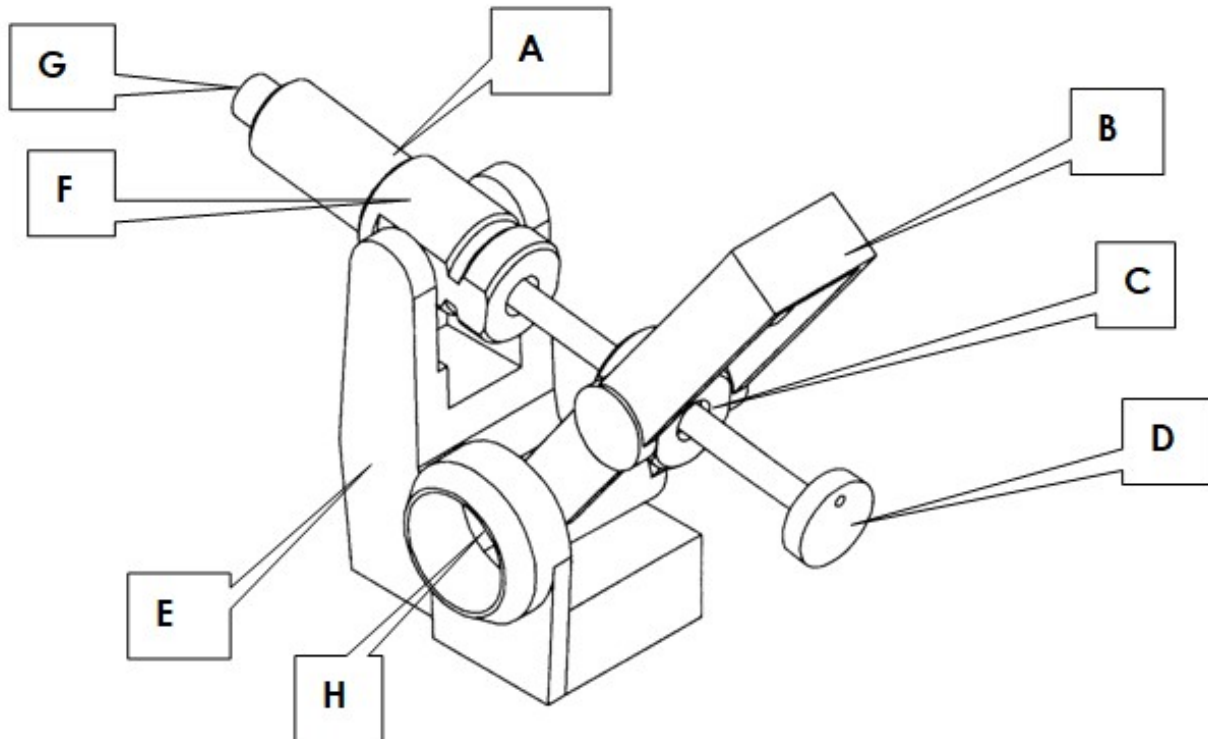


## 6. DIAGRAMME INTERNE DU BLOC « BRAS MAXPID »



## LES DIFFERENTS COMPOSANTS

- A : *moteur*
- B : *Bras*
- C : *Ecrou*
- D : *Vis*
- E : *Bâti*
- F : *support moteur*
- G : *Génératrice tachymétrique (capteur de vitesse du moteur)*
- H : *Potentiomètre*



## DIAGRAMME IBD « BRAS MAXPID »

Page suivante : diagramme IBD du bras Maxpid

