

Dead Leaf Gathering System

Youssef El Mendili

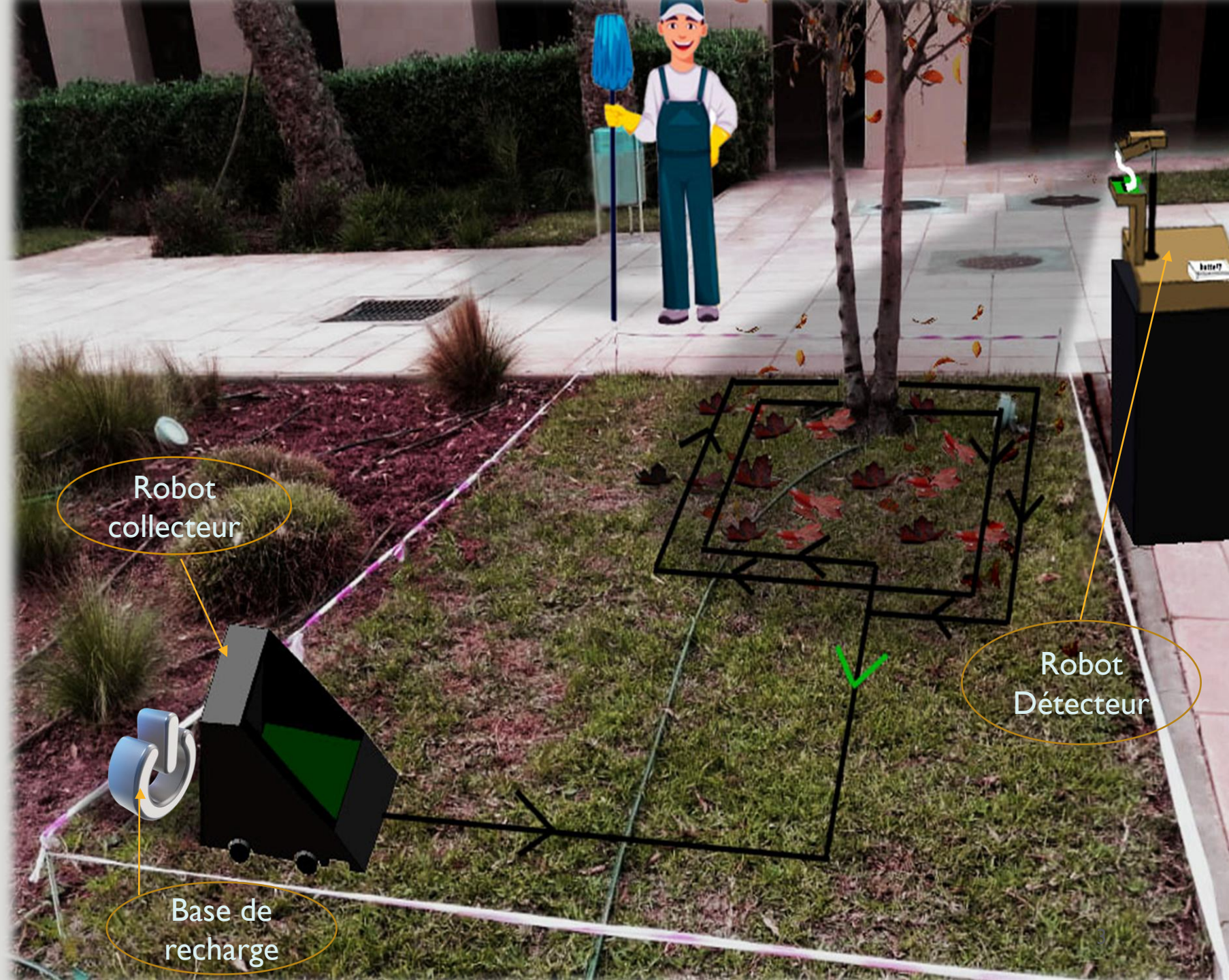
PLAN DE L'EXPOSÉ:

- Introduction :A propos du DEAD LEAVES COLLECTOR
- Présentation et cahier de charge (SYSML) et le fonctionnement globale
- Problématique
- Objectifs:
 - Détection des feuilles mortes
 - Détermination de la cadence
- Conclusion

C'EST QUOI UN DEAD LEAVES COLLECTOR?



C'est un système conçu intelligemment pour assurer un ramassage autonome des feuilles mortes tout en facilitant cette tâche pénible des serviteurs et protégeant les élèves et les plantes contre le danger qui provient de ces feuilles mortes



PRÉSENTATION ET CAHIER DE CHARGES:

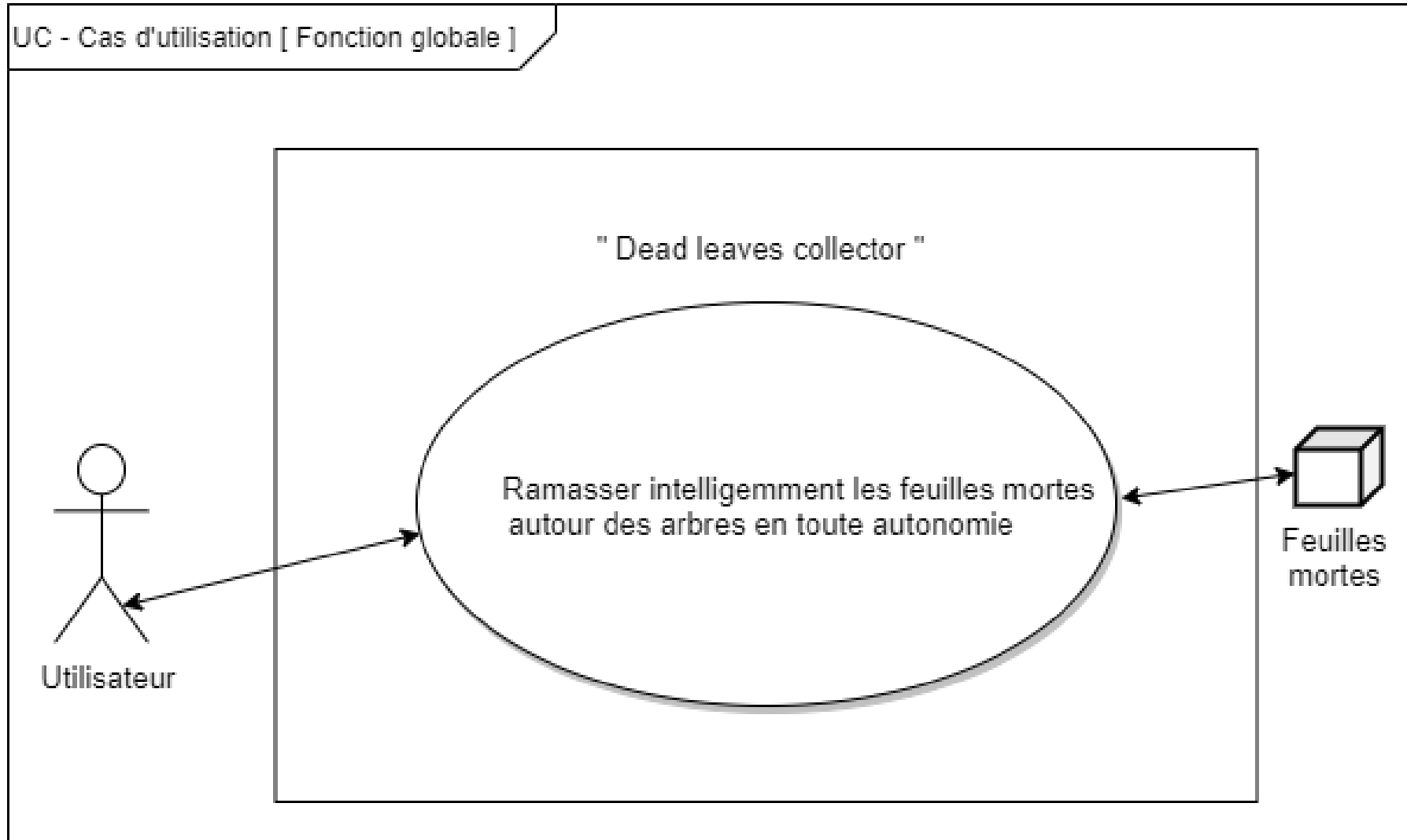


Figure 1: Diagramme UC

PRÉSENTATION ET CAHIER DE CHARGES:

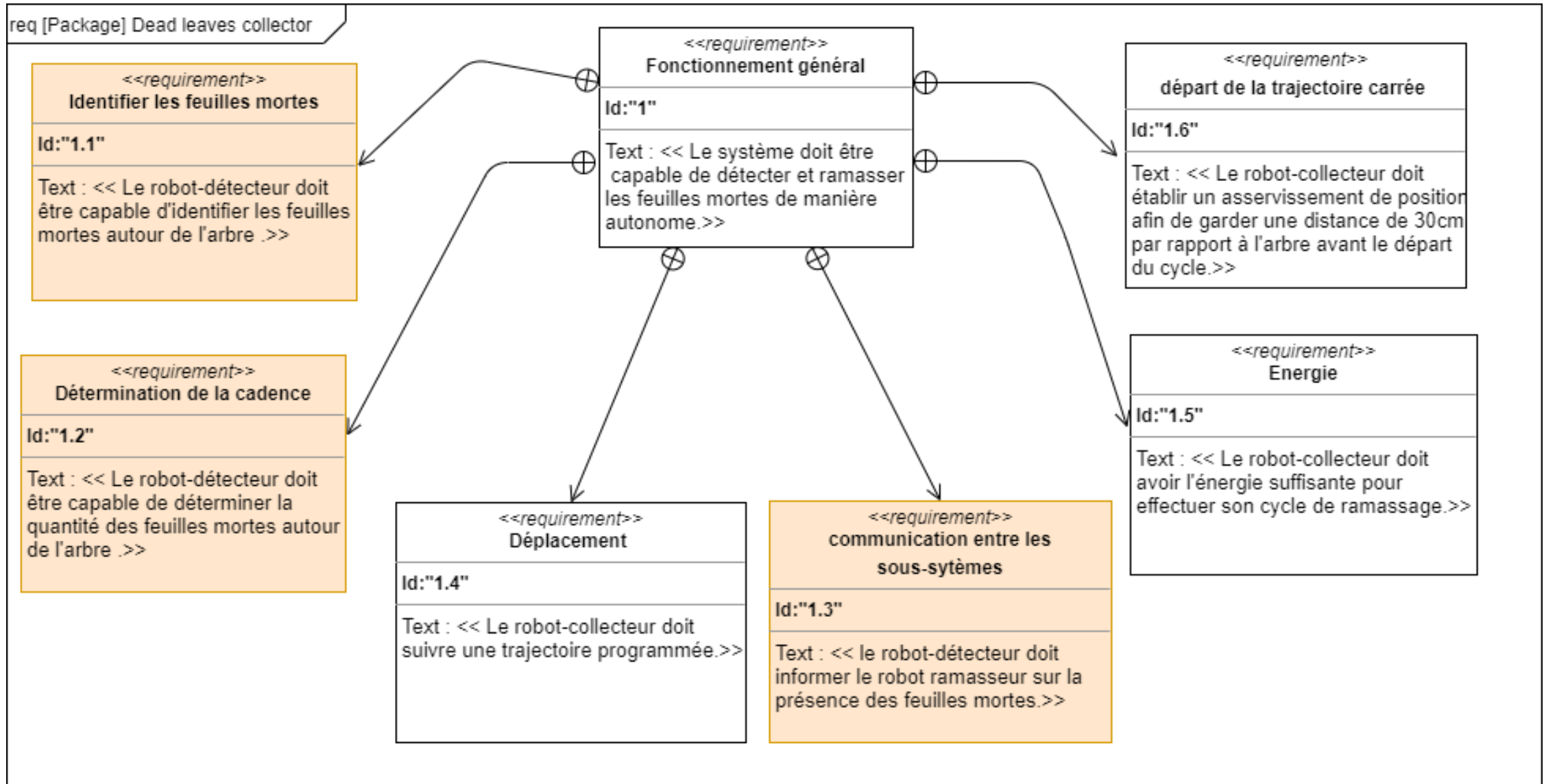


Figure 2: Diagramme d'exigence

PRÉSENTATION ET CAHIER DE CHARGES:

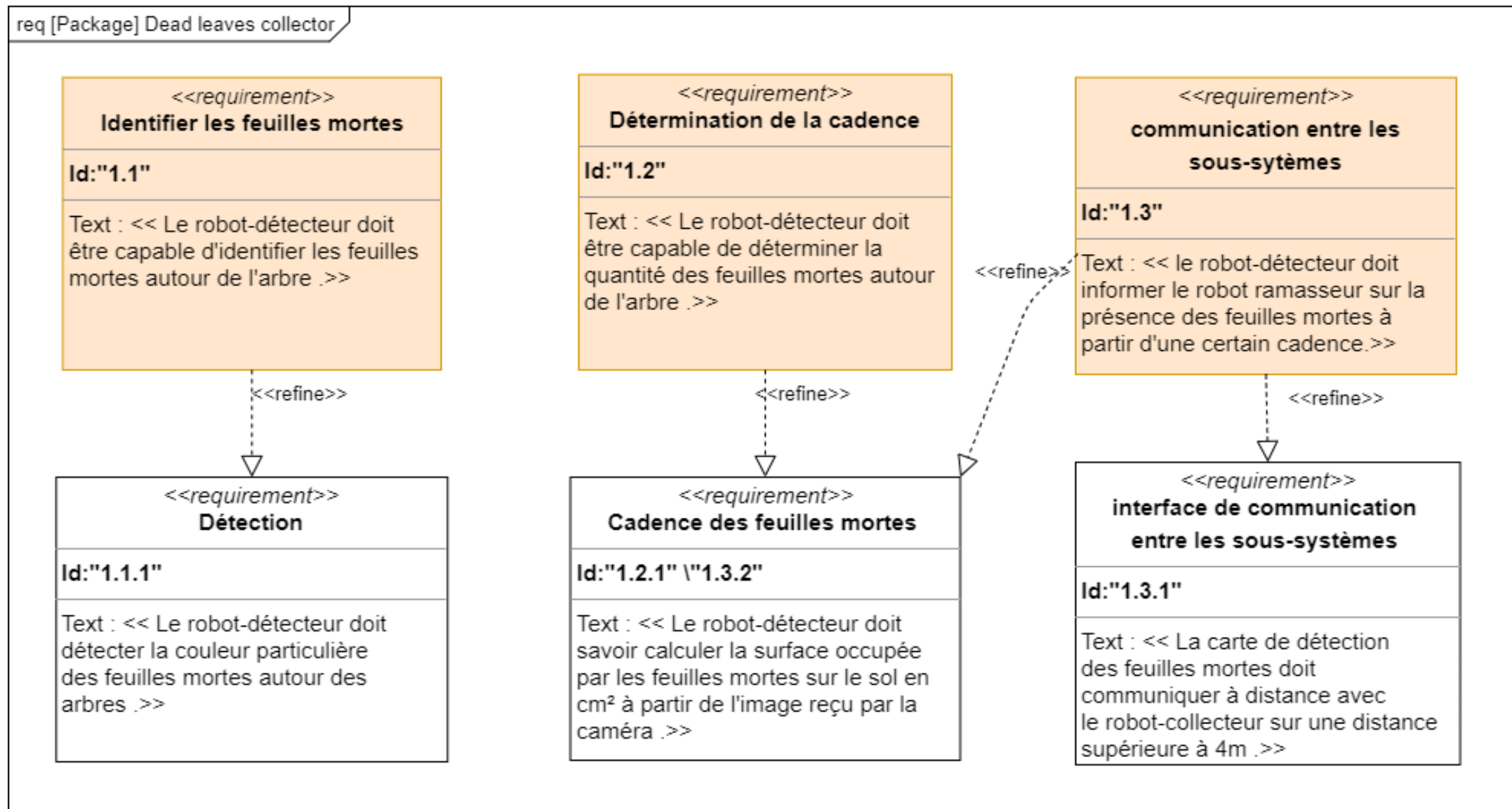


Figure 3: Diagramme d'exigence [Parties traitées]

FONCTIONNEMENT GLOBALE:

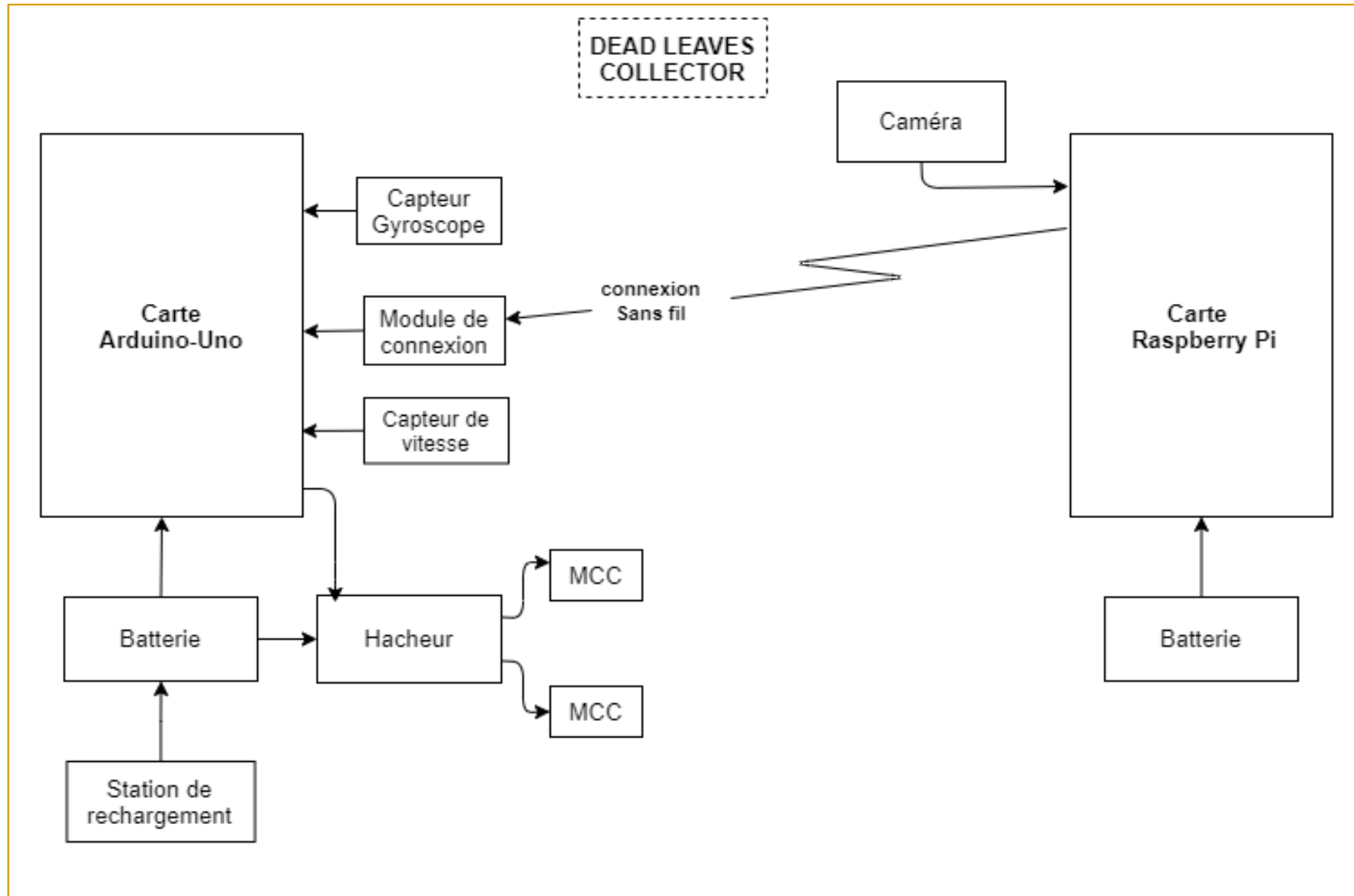


Figure 4: Schéma synoptique

FONCTIONNEMENT GLOBALE:

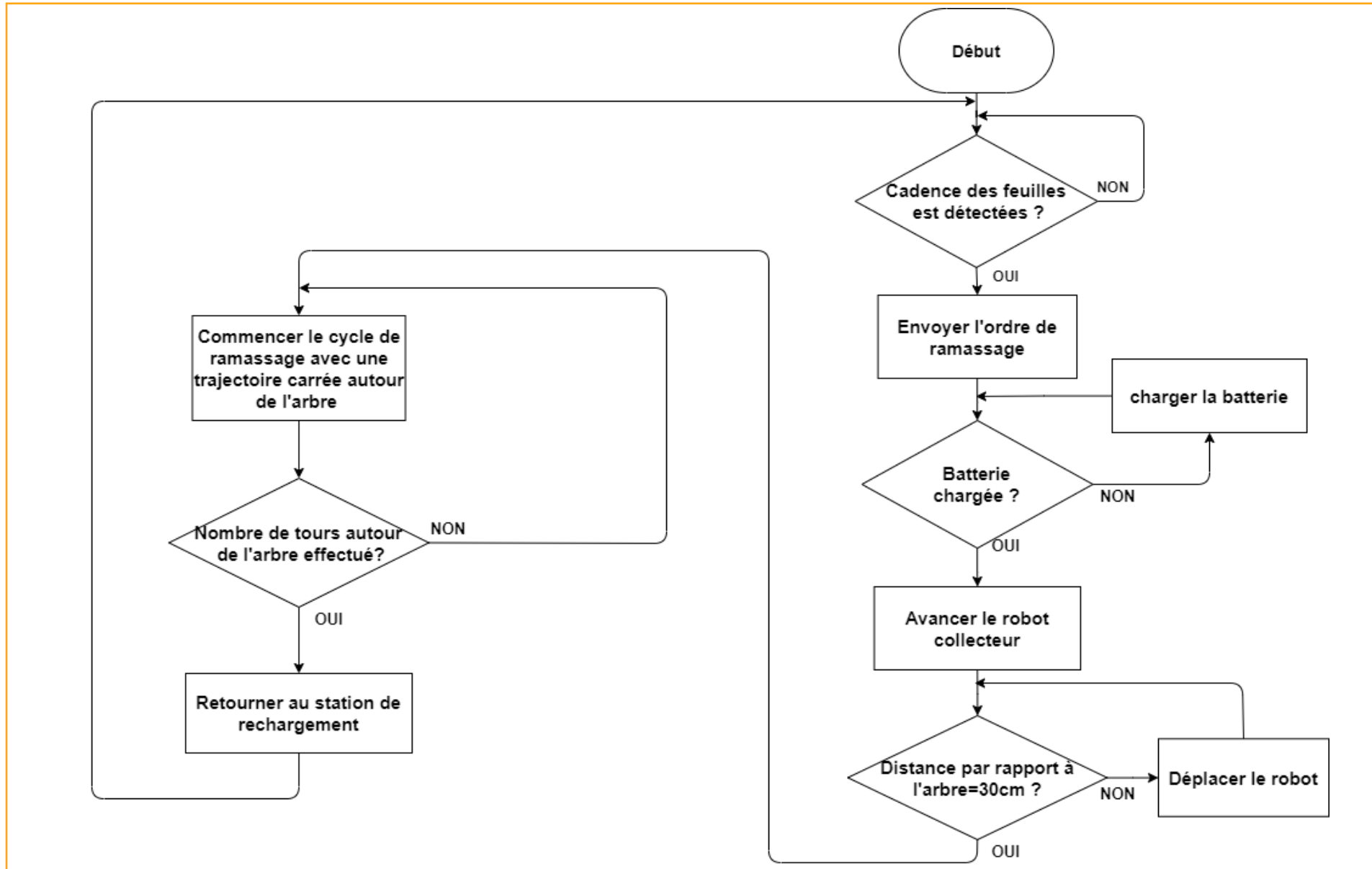
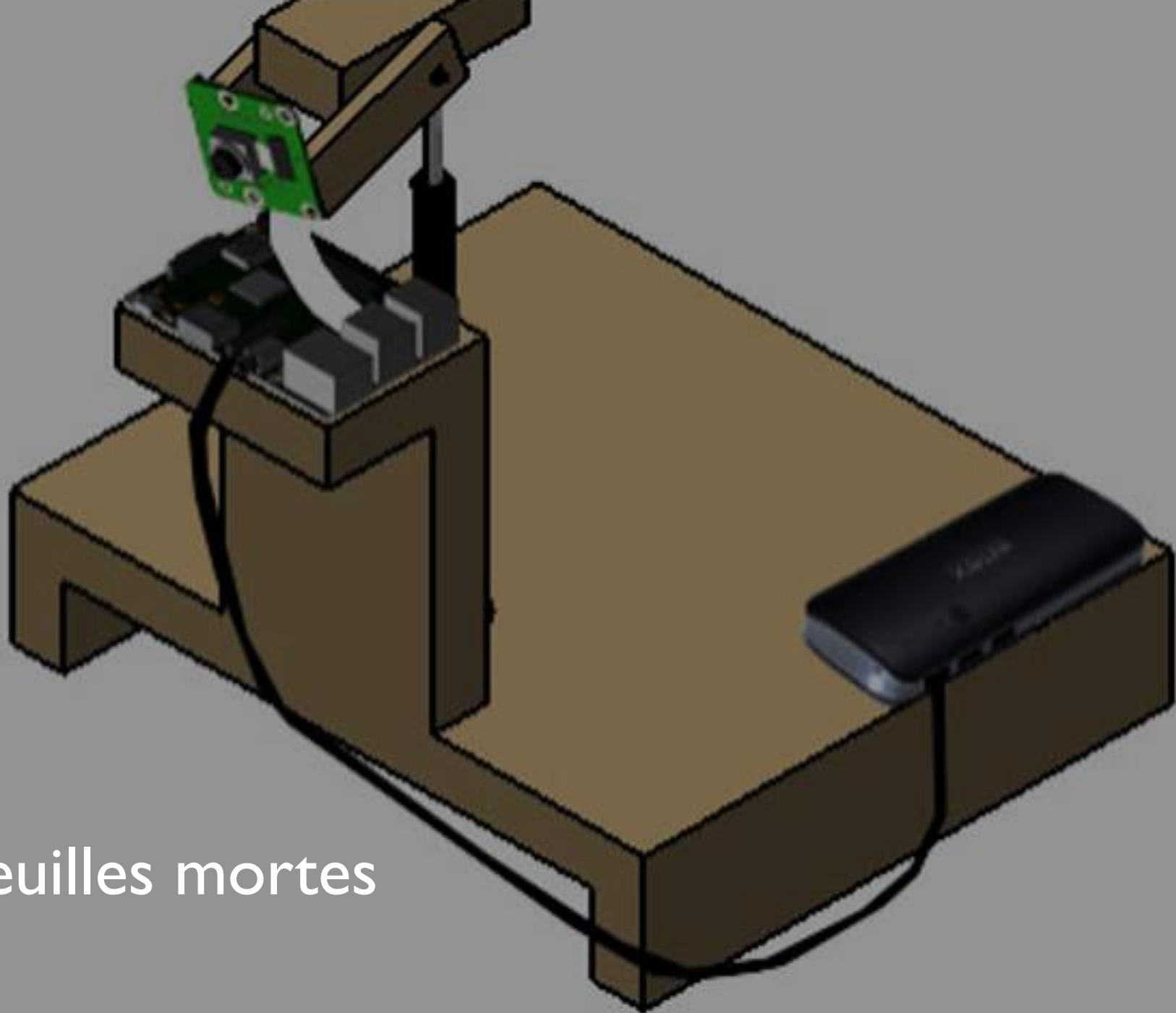


Figure 5: Organigramme décrivant le fonctionnement globale

PROBLÉMATIQUE RETENUE:

- Le robot-détecteur doit détecter les feuilles mortes, afin d'envoyer un ordre de ramassage au robot collecteur en cas de leur présence à partir d'une certaine cadence. Alors:
 - Comment peut-on savoir la **présence** des feuilles mortes sous les arbres, et si c'était le cas comment peut-on déterminer leur **quantité**?



1^{ère} Objectif :

Détection des feuilles mortes

Comment détecter ces feuilles mortes?

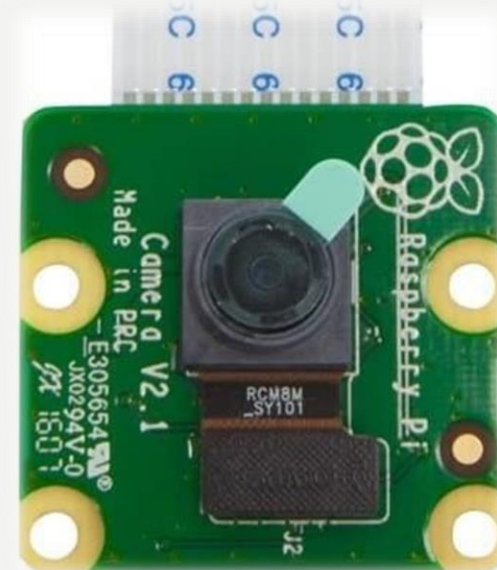
La couleur particulière des feuilles mortes dans notre lycée est un signe très important pour les repérer



Mais, peut-on repérer ces feuilles grâce à sa couleur?

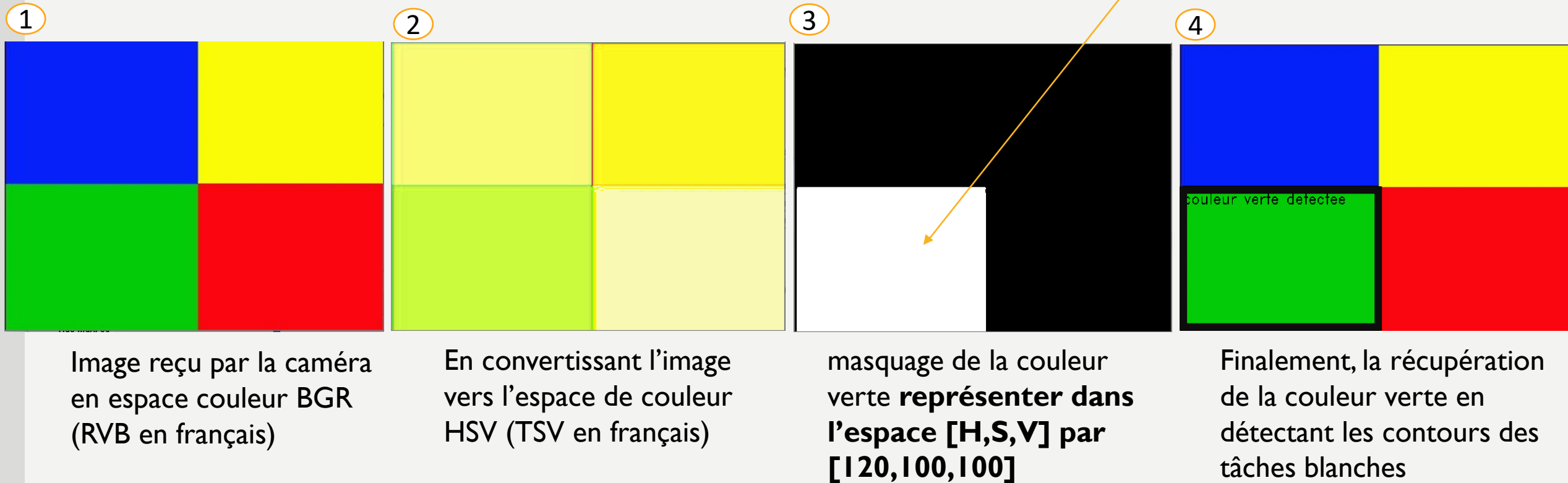
Heureusement, la bibliothèque graphique libre **OpenCV** (Open Computer Vision) est là pour nous aider.

C'est une bibliothèque spécialisée dans **le traitement d'images**, ces dernières qui sont reçu par une **Caméra**.



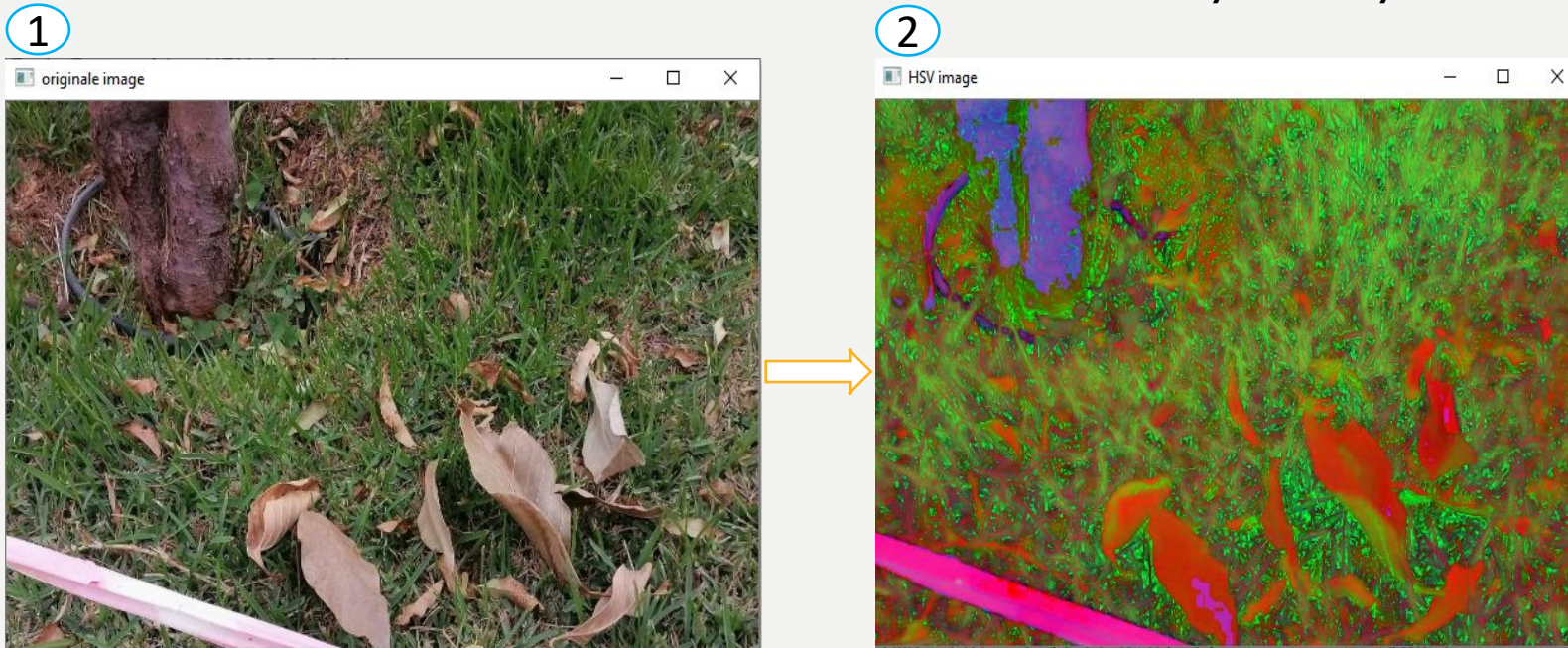
Principe de détection de la couleur par OpenCv

Exemple de détection de la couleur verte

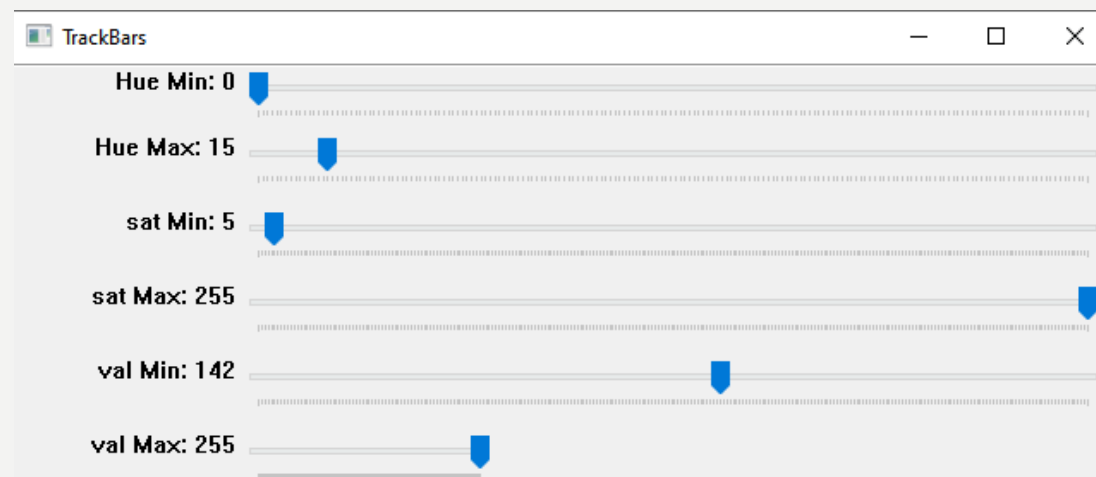


Test sur la détection des feuilles mortes

Détections des feuilles mortes sur une image enregistrée dans ordinateur, en utilisant l'environnement Python : Pyzo.



Isolation de la couleur des feuilles mortes par des intervalle [H,S,V]



Intervalle où se situent la couleur particulière des feuilles mortes dans notre lycée.

Résultat :

Les algorithmes de cette bibliothèque ont pu détecter la couleur particulière des feuilles.



Expérience :



Matériels utilisés :

- Carte Raspberry Pi
- Caméra Raspberry
- Ecran LCD 7 pouces
- Support en bois
- Alimentation du Raspberry
- Alimentation d'écran

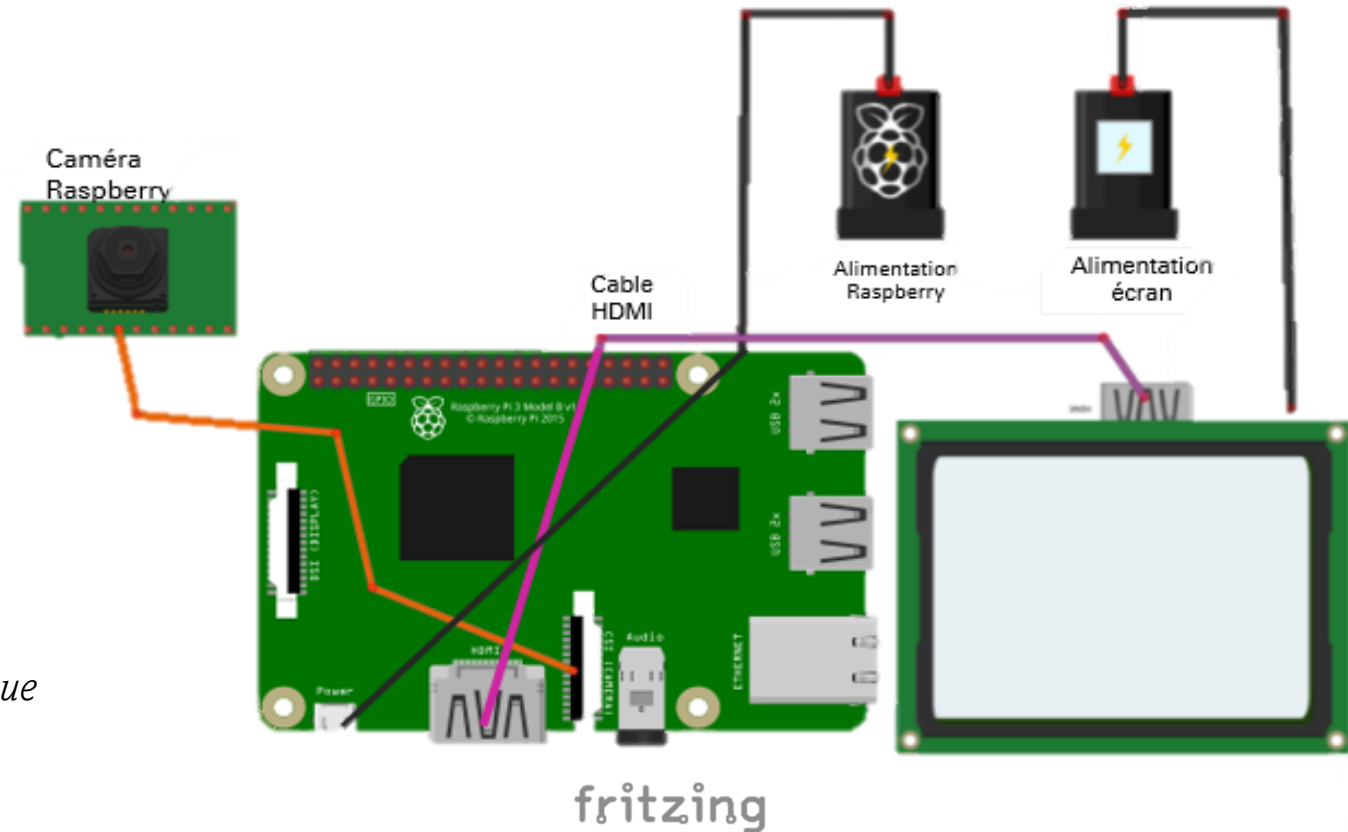


Figure 6: Montage expérimentale et Schéma électrique

Résultat de l'expérience :



Conclusion: Les feuilles mortes sont bien détectées.



2ème Objectif :

Détermination de la cadence des feuilles mortes

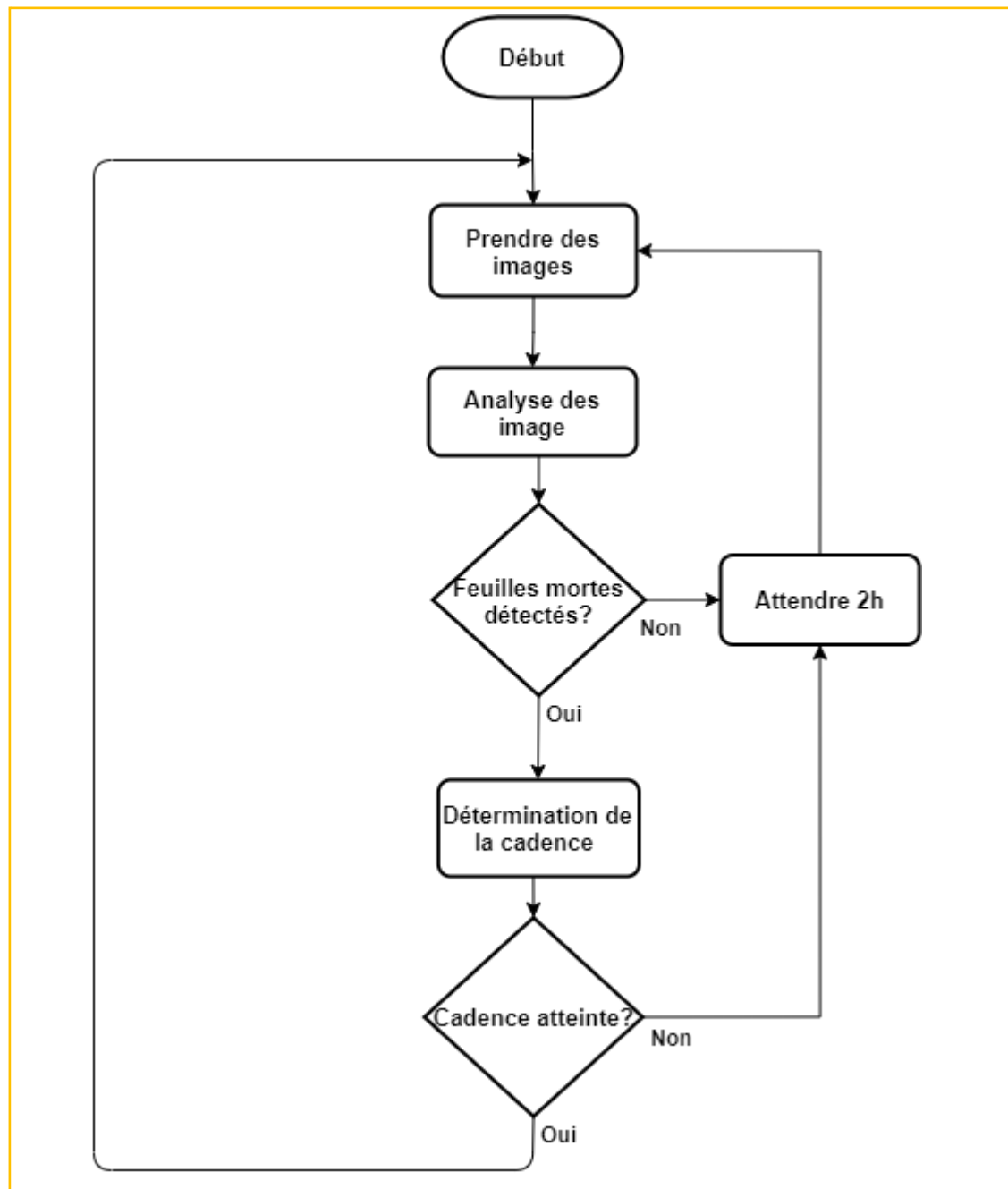
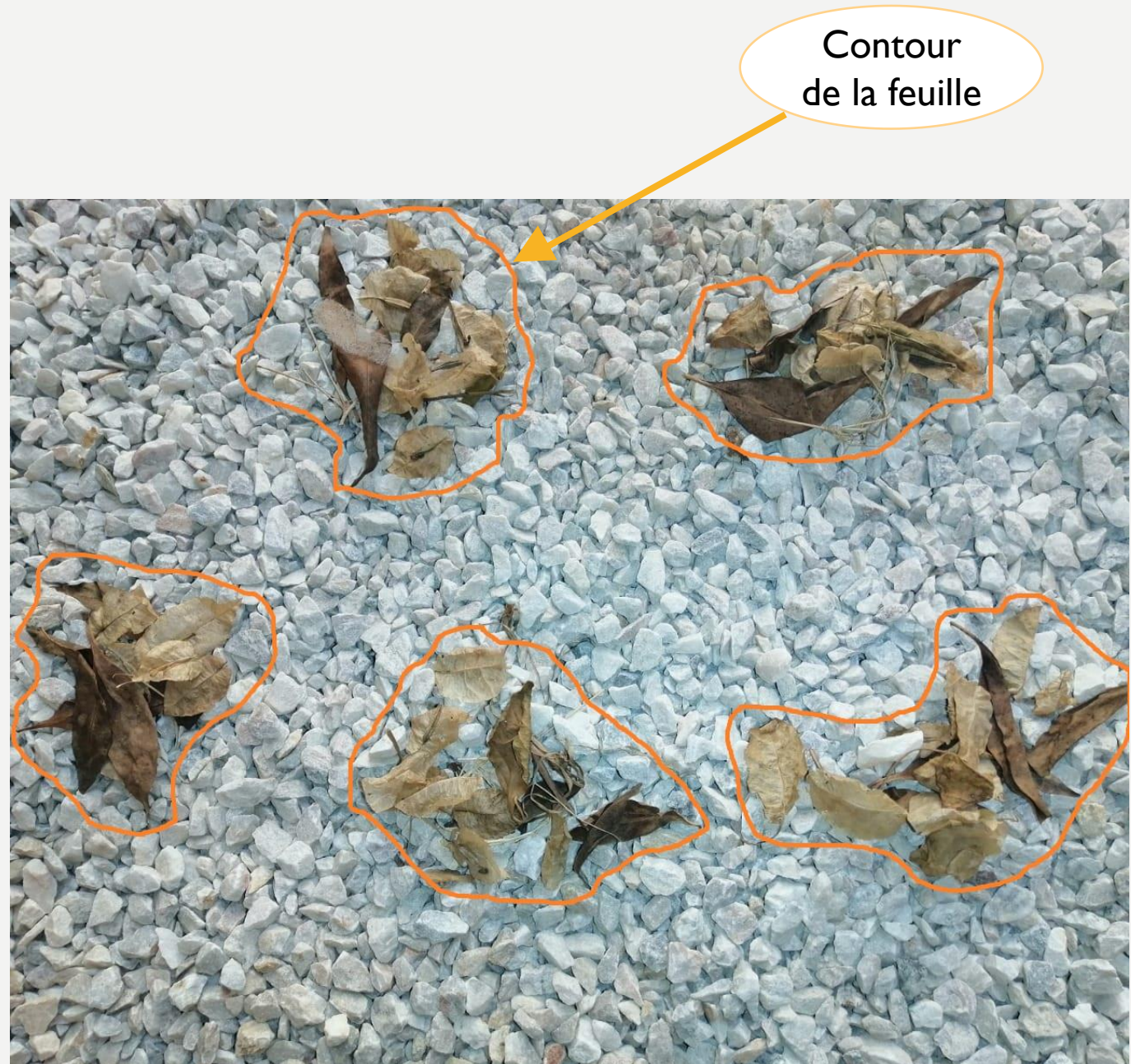


Figure 7: Organigramme de détection et détermination de la cadence

En calculant l'aire de l'espace occupé par les feuilles mortes sur le sol, on pourra avoir des informations sur leur quantité.

Ainsi, nous obtenons par la somme de la surface de ces contours une valeur approchée de la cadence des feuilles mortes en cm^2



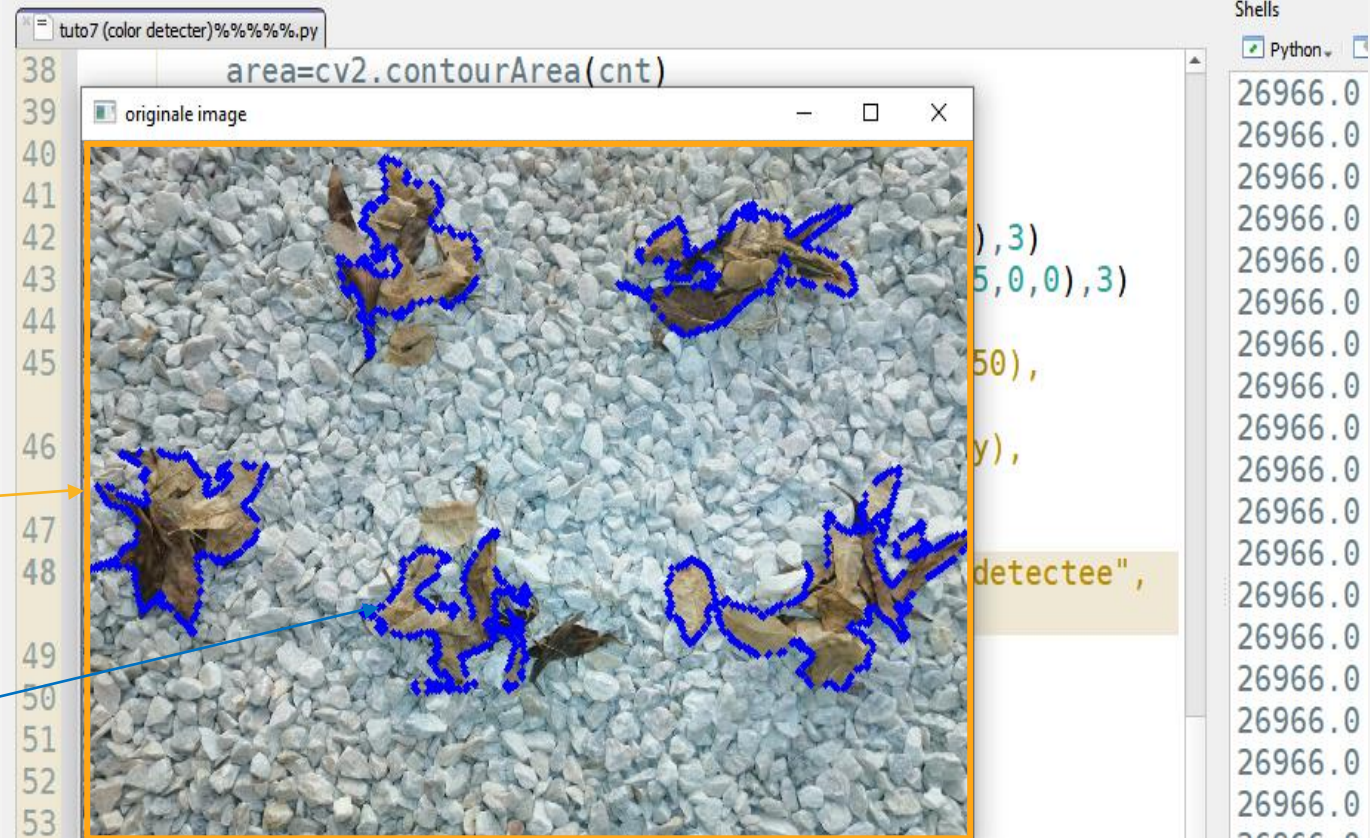
Mais, Comment calculer ce surface à partir de l'image reçu par la caméra?

Méthode suivie:

1. Déterminant l'aire en **pixel** de ses contours dans le plan de la caméra, par l'exploitation des fonctions dans la bibliothèque OpenCV :
"findcontours()" et "contourArea()"

Plan de la
caméra

Contours
des feuilles



2. En Multipliant cette aire par un échelle qui relie la surface dans le plan de la caméra et le surface réel pour trouver finalement la cadence des feuilles mortes.

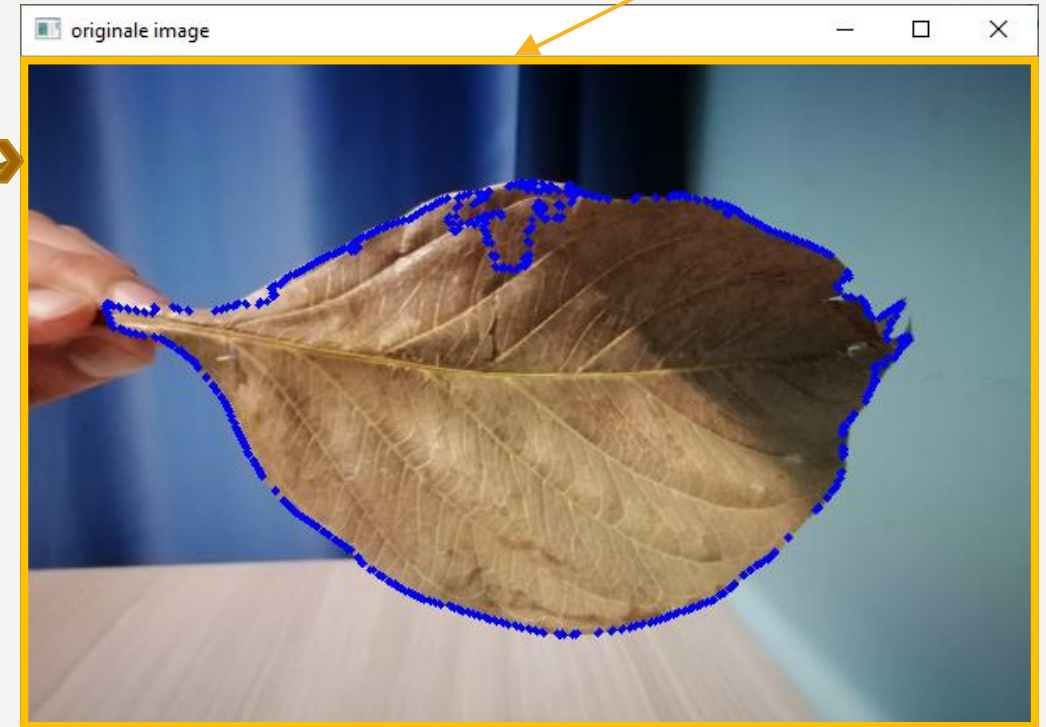
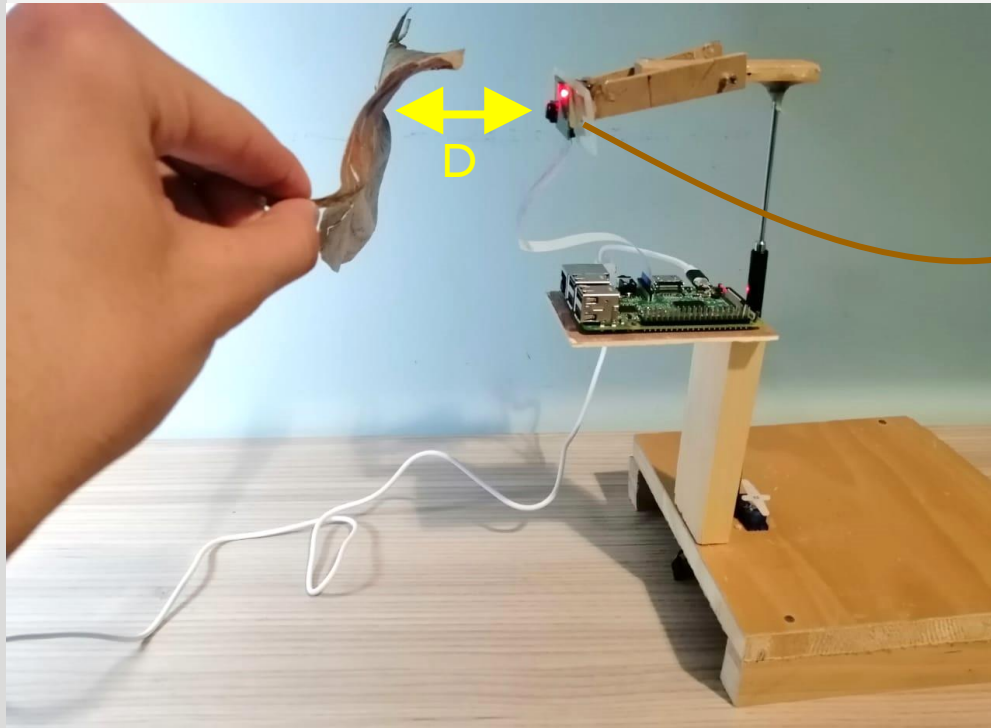
Calcul de l'échelle :

- Dans cette situation l'aire de la surface occupée par les feuilles mortes en pixel est : $A_p = 26966$ pixels (retournée par la fonction **contourArea()**)
- L'aire de la surface réel des feuilles mortes est $A_r = 800\text{cm}^2$ (calculée à l'aide de la **règle**)
- Faisant la règle de trois :
$$\begin{array}{l} A_p \rightarrow A_r(\text{cm}^2) \\ 1\text{pixel} \rightarrow ? (\text{cm}^2) \end{array}$$
 , Alors l'échelle est $1\text{pixel} \rightarrow 3 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2$

Condition d'utilisation de cette méthode:

Nécessité de fixer la distance de la caméra par rapport aux feuilles :

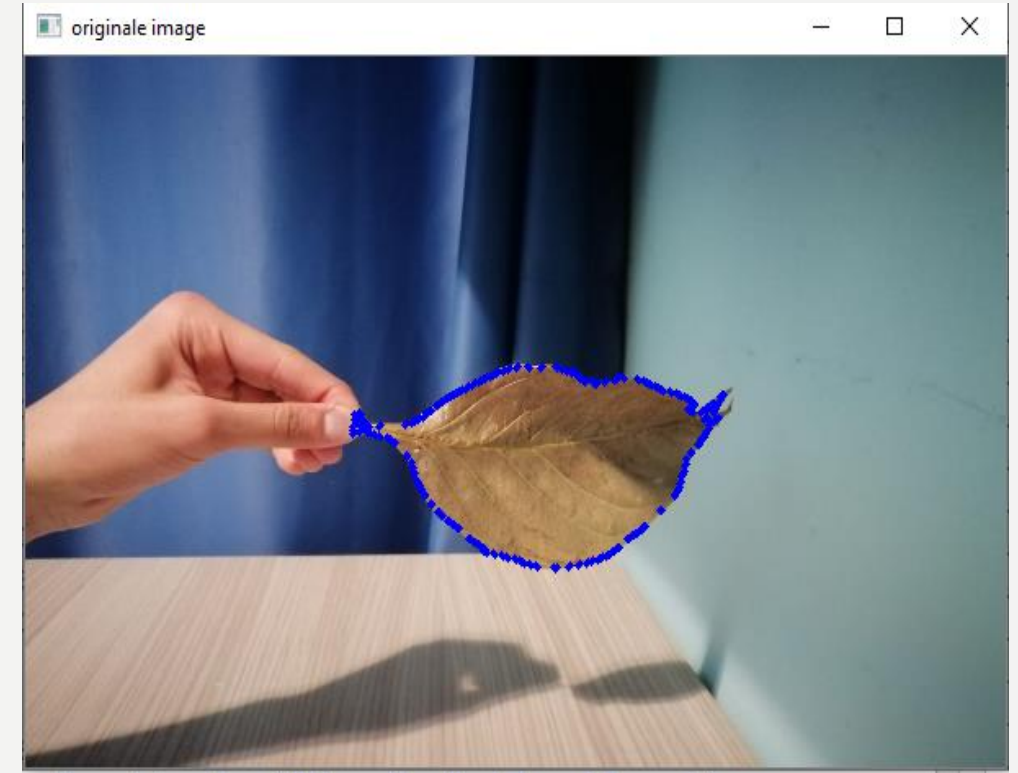
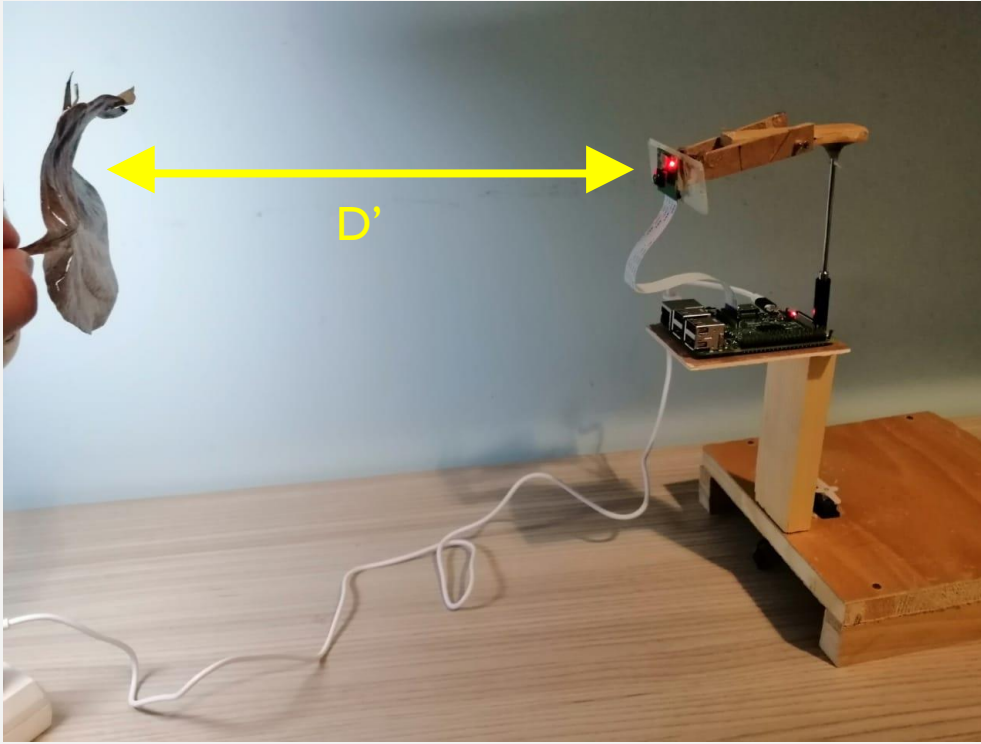
- Pour une distance D :



$A_p = 78550$ pixels

Condition d'utilisation de cette méthode:

- Pour une distance D' différente de D :



$A_p = 15290$ pixels

Conclusion : Cadence déterminée sous condition de fixer la distance entre la caméra et l'arbre

CONCLUSION SUR LE 1^{ÈRE} ET 2^{ÈME} AXES :

La détection des feuilles mortes est assurée,
Néanmoins la détermination de leur cadence, la dit
cadence qui va servir à définir le temps idéal pour
l'appelle du robot nécessite de fixer la distance entre
la caméra et l'arbre.

Réalisation du prototype:

