

Processus & interblocage

Qu'est ce que le phénomène d'interblocage ?

Processus & interblocage

Imaginons un robot d'exploration pilotable à distance...

| <i>Processus</i> | <i>Ressources</i> |
|---|--------------------------|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs en conséquence) | R1 : Moteurs |
| P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | R2 : liaison wifi |
| P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors communication réseau) | R3 : caméra |

Processus & interblocage

Ce robot doit effectuer en parallèle les tâches suivantes :

| <i>P1 : Pilotage manuel</i> <i>(reçoit ordres via wifi et active moteurs en conséquence)</i> | <i>P2 : Envoi flux vidéo</i> <i>(envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi)</i> | <i>P3 : Auto-test matériel</i> <i>(tests des composants embarqué hors communication réseau)</i> |
|--|--|---|
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |

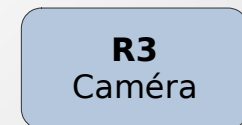
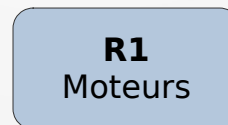
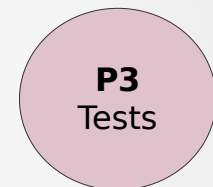
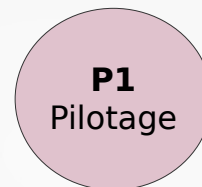
Processus & interblocage

Voyons un premier exemple qui se déroule bien.

Processus & interblocage

Les 3 processus peuvent travailler en parallèle sur le robot sans ordre pré-établi.

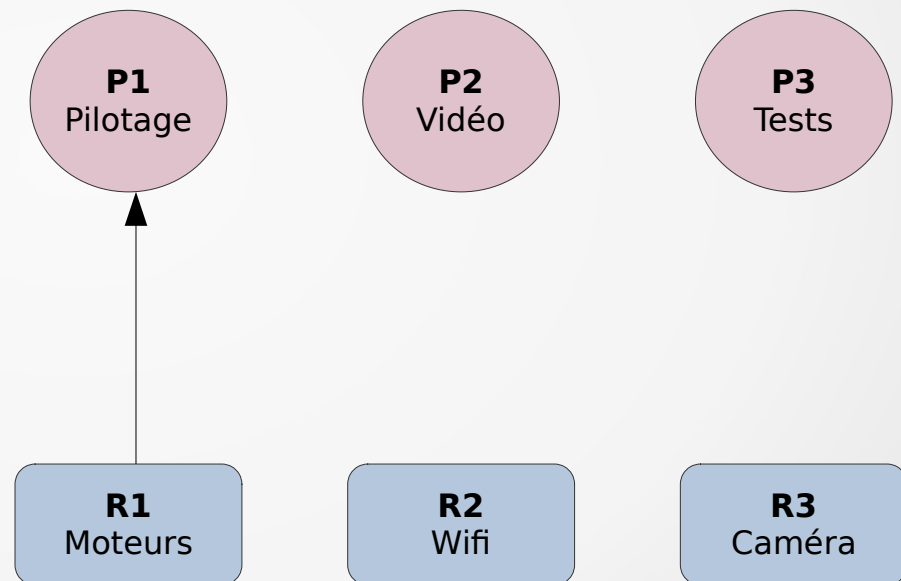
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le robot a besoin d'initialiser les moteurs et demande la ressource R1. Elle est disponible et donc il l'obtient

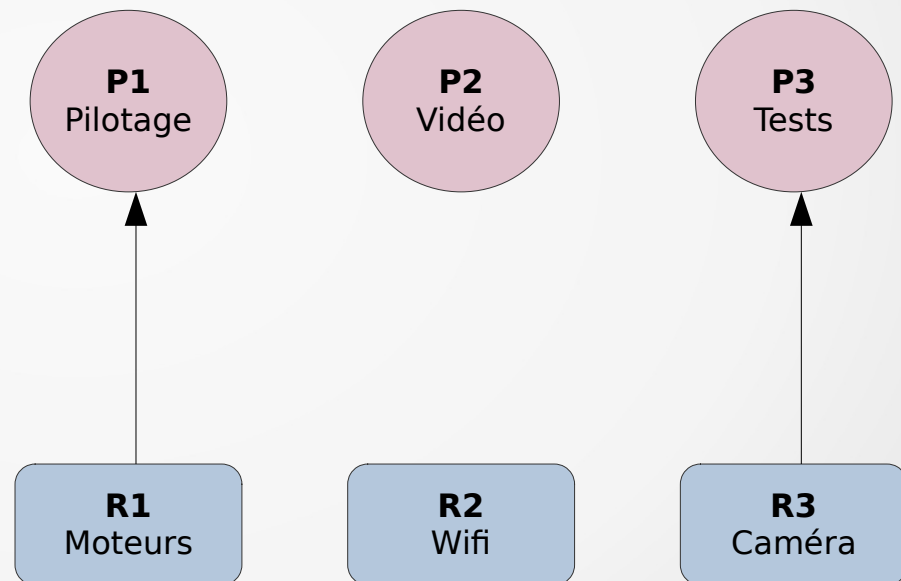
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le robot demande la ressource R3 pour tester le bon fonctionnement de la caméra. Elle est disponible, il l'obtient.

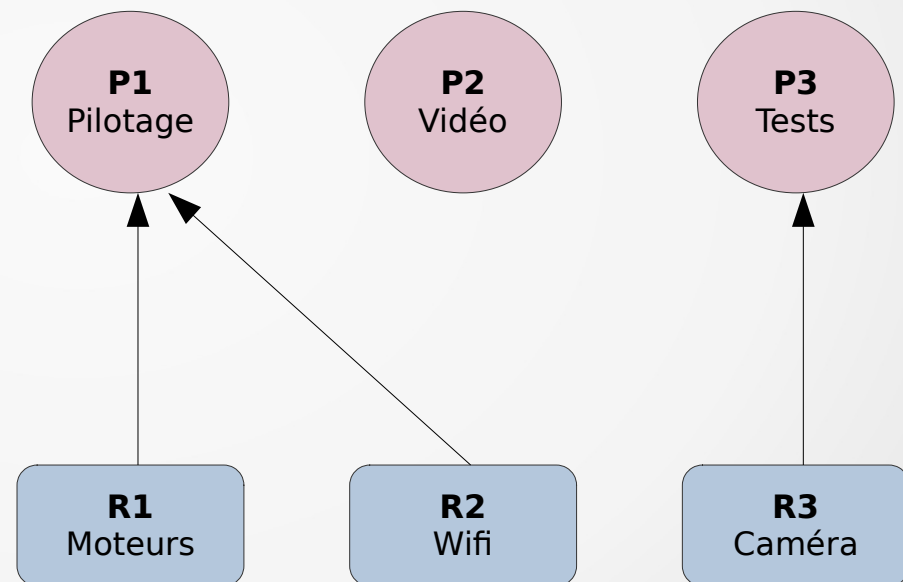
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le robot demande la ressource R2 en attente d'ordre à recevoir. Elle est disponible, il l'obtient.

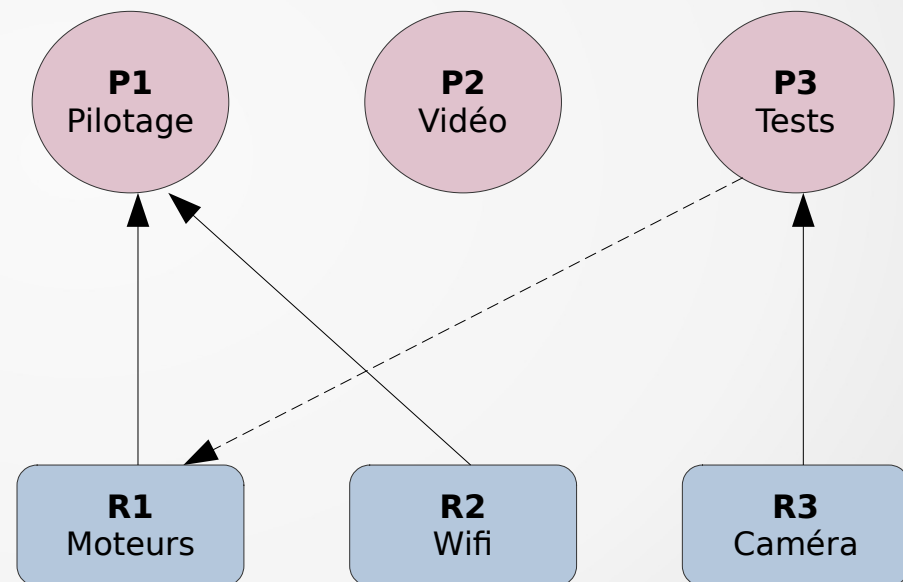
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le robot demande d'accéder aux moteurs, la ressource R1 pour faire ses tests, mais celle-ci est déjà utilisée par P1. P3 attend.

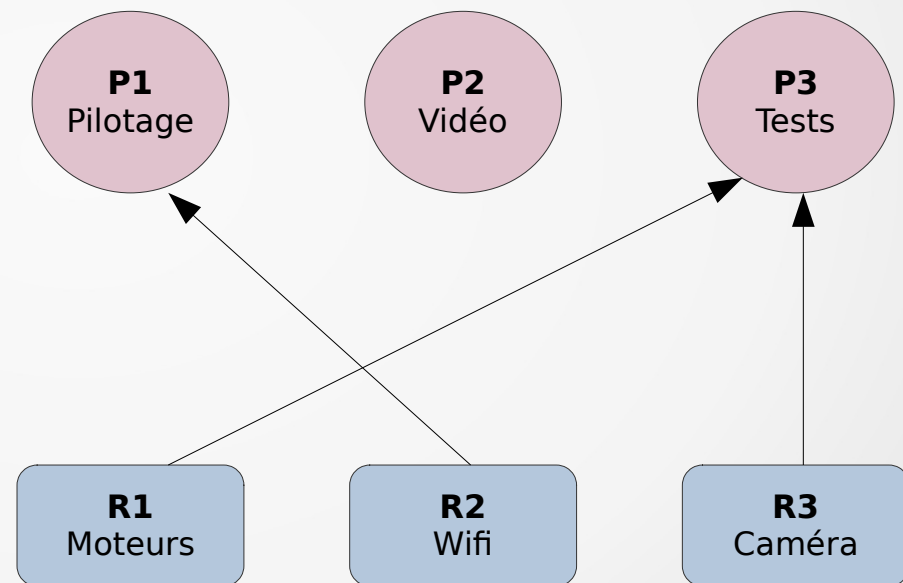
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

P1 libère la ressource R1 que P3 peut prendre

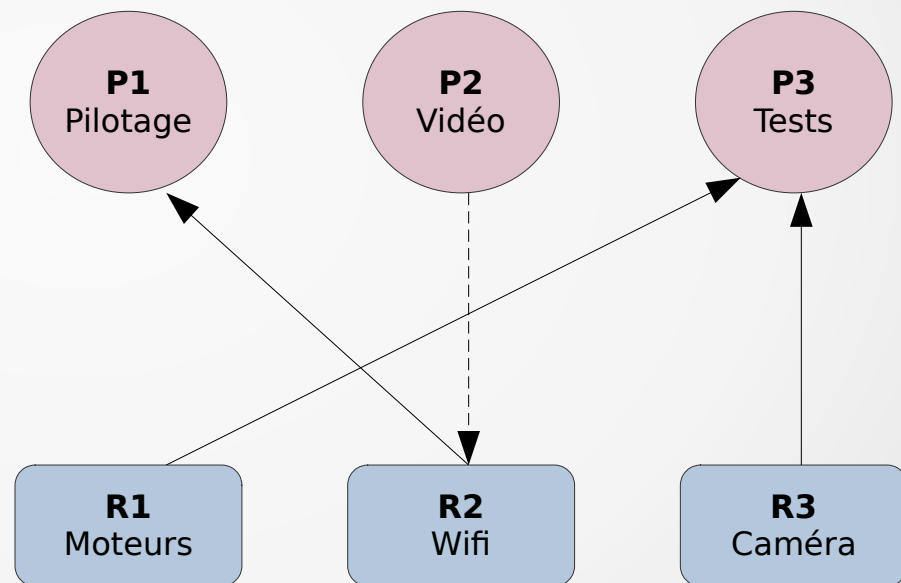
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

P2 demande R2 déjà utilisée par P1

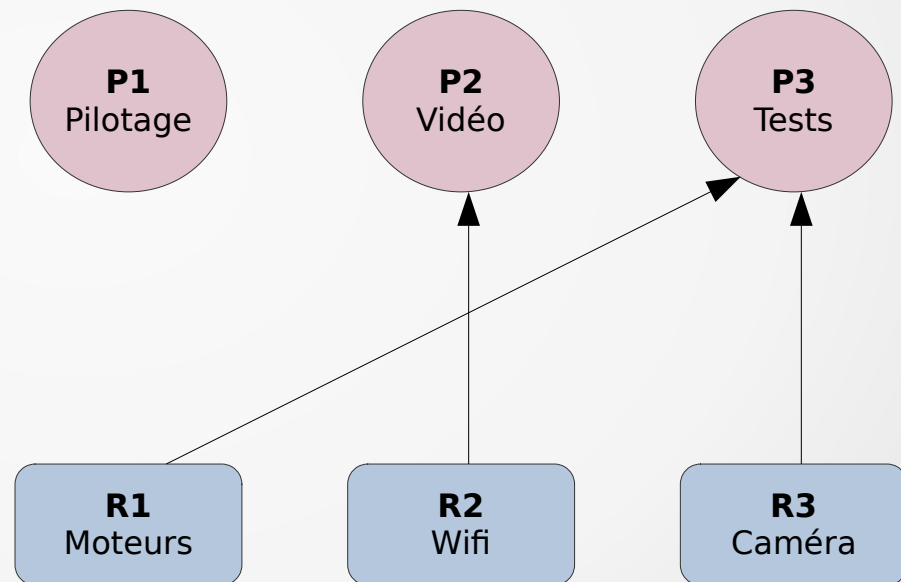
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

P1 libère R2 qui peut alors être utilisée par P2

| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
|---|--|---|
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



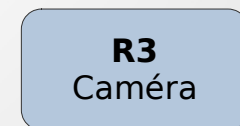
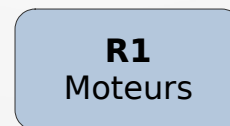
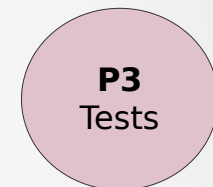
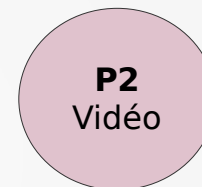
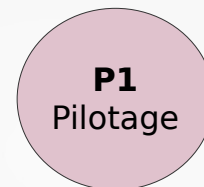
Processus & interblocage

Voyons à présent une situation d'interblocage.

Processus & interblocage

Les 3 processus peuvent toujours travailler en parallèle sur le robot sans ordre pré-établi. C'est justement l'ordre qui va tout changer...

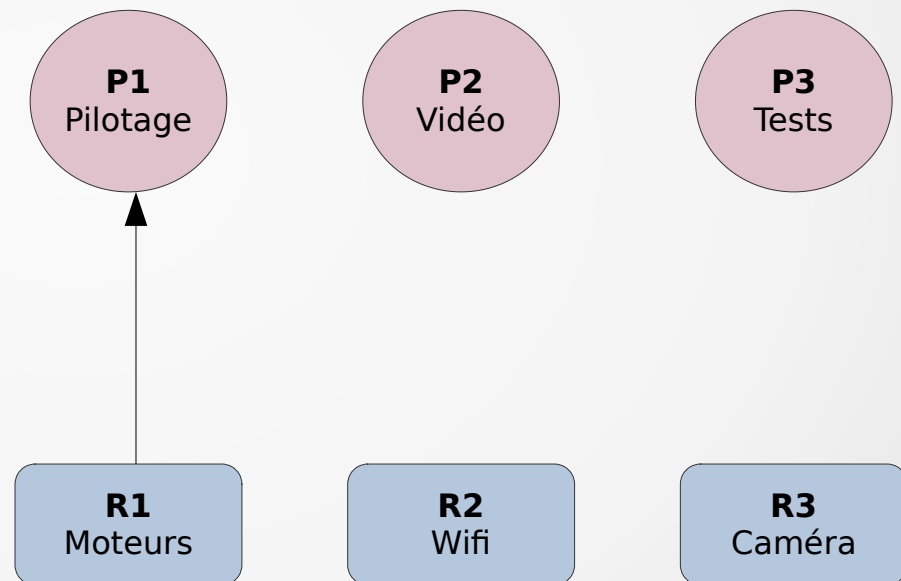
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Les 3 processus peuvent travailler en parallèle sur le robot sans ordre pré-établi.

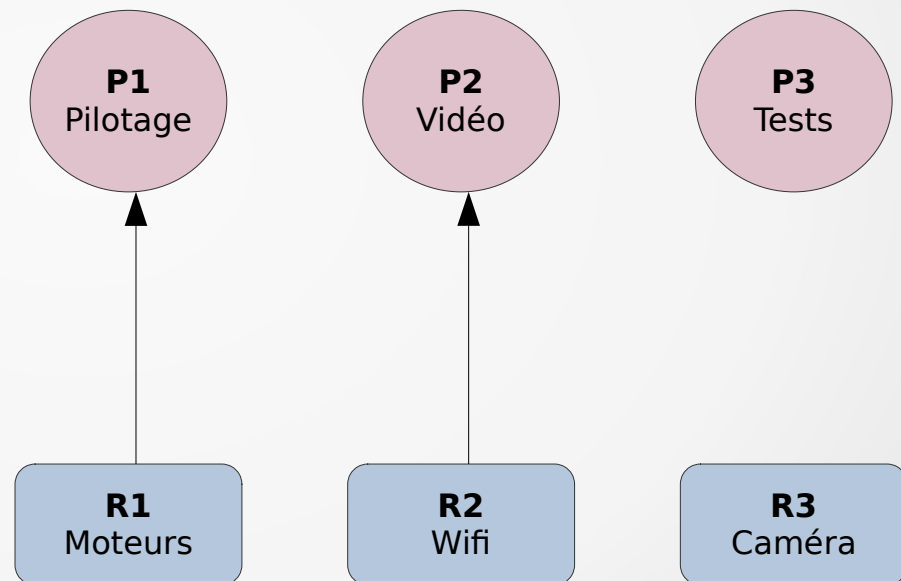
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le processus P2 demande la ressource R2 (initialisation de la connexion wifi)

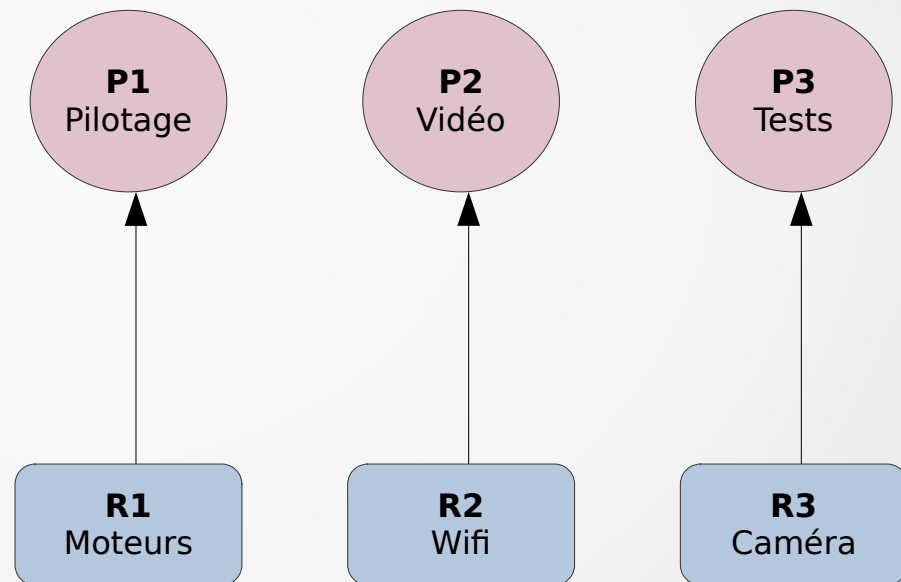
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le processus P3 demande la ressource R3 (tests de la caméra)

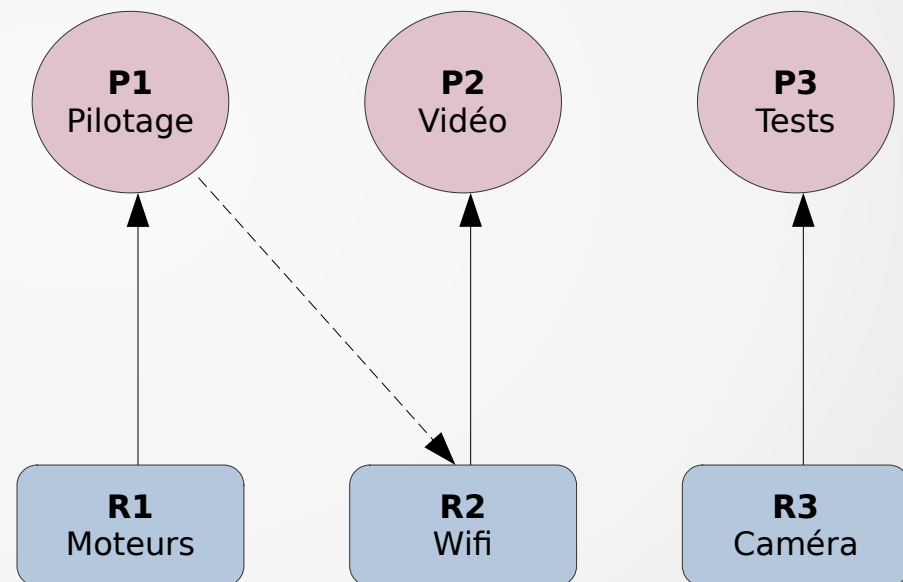
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le processus P1 demande R2 mais ne l'obtient pas car déjà utilisée par P2 (attente d'ordres)

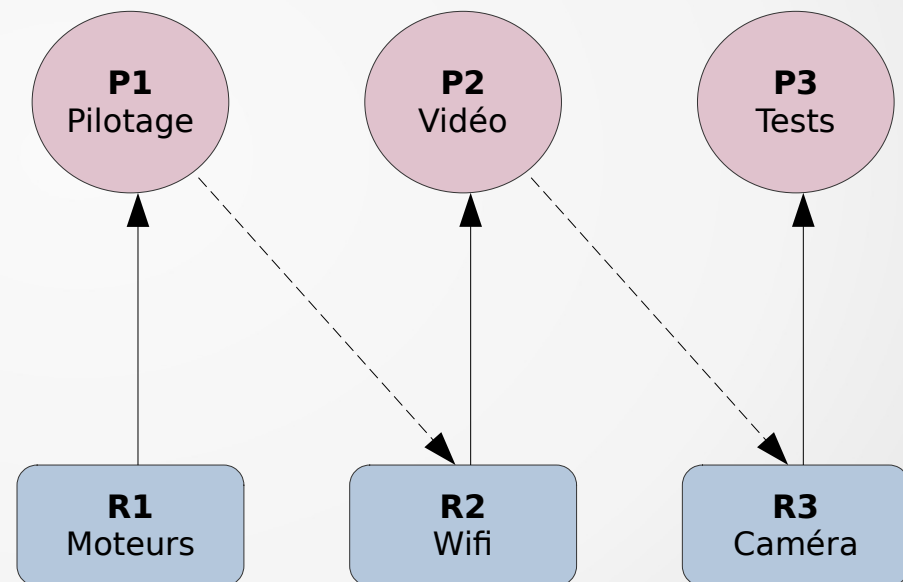
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le processus P2 demande R3 mais ne l'obtient pas car déjà utilisée par P3

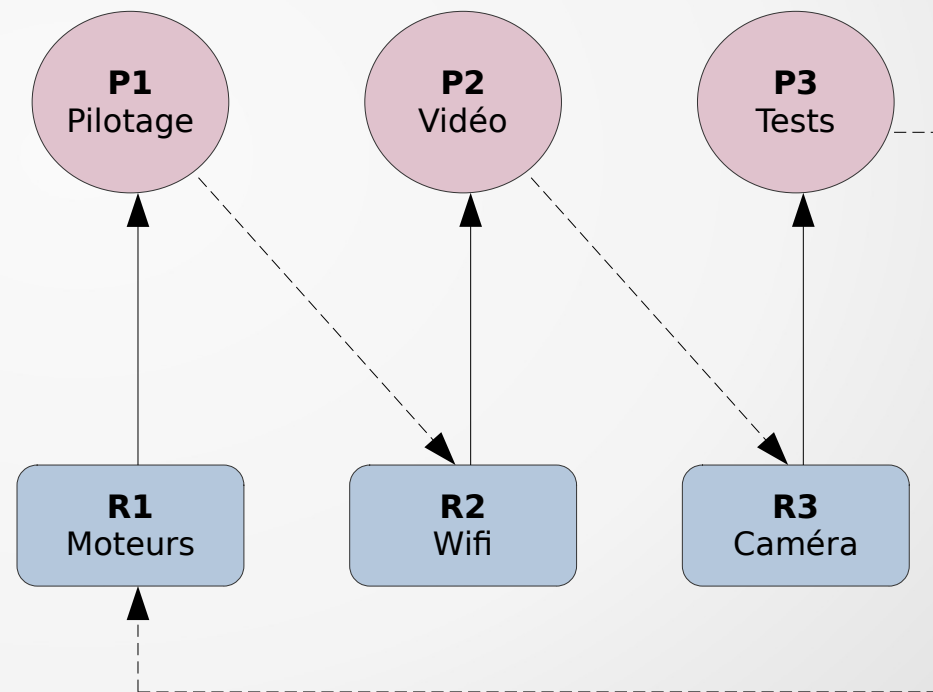
| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Le processus P3 demande R1 mais ne l'obtient pas car déjà utilisée par P1

| | | |
|---|--|---|
| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |



Processus & interblocage

Tous les processus se retrouvent bloqués en situation d'**interblocage**. Ils attendent une ressource utilisée par un autre processus. On devine alors un cycle entre les processus et les ressources.

| P1 : Pilotage manuel (reçoit ordres via wifi et active moteurs) | P2 : Envoi flux vidéo (envoi du flux vidéo de la caméra via la liaison wifi) | P3 : Auto-test matériel (tests des composants embarqué hors comm. réseau) |
|---|--|---|
| Demande R1 : moteurs | Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra |
| Demande R2 : wifi | Demande R3 : caméra | Demande R1 : moteurs |
| Libération R1 : moteurs | Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra |
| Libération R2 : wifi | Libération R3 : caméra | Libération R1 : moteurs |

