

LU2IN013 Groupe 3

Projet Robotique

Nicolas Baskiotis

`prenom.nom@sorbonne-universite.fr`

Institut des systèmes intelligents et de robotique (ISIR)
Sorbonne Université

S2 (2023-2024)

Plan

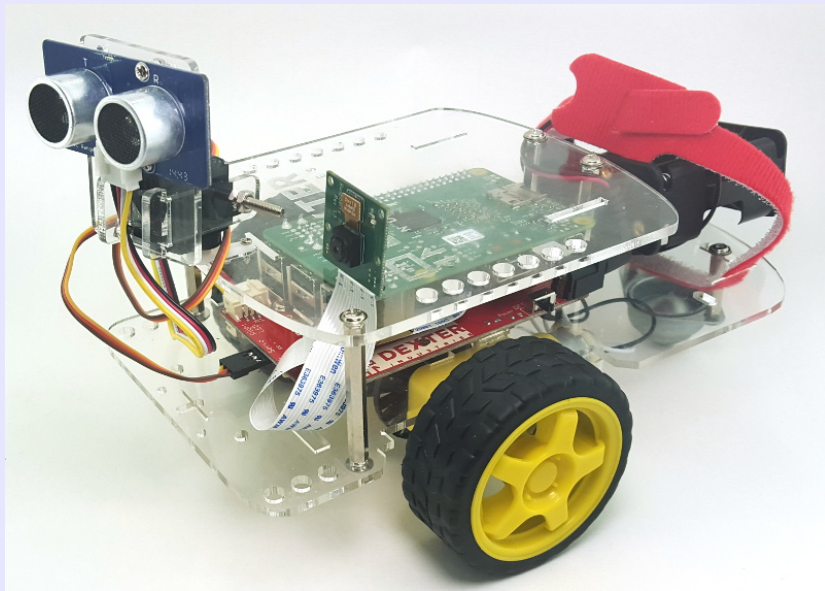
1 Objectifs du projet

2 Introduction au projet

3 Projet en V vs Agile/Scrum

4 Petite introduction à Python

Robot dexter



Composition du robot

- Un Raspberry Pi
- Une carte contrôleur (arduino)
- Deux moteurs encodeurs pour le contrôle des roues
- 3 senseurs :
 - ▶ une caméra
 - ▶ un capteur de distance
 - ▶ un accéléromètre

Organisation du projet

Première partie commune : effectuer des tâches simples avec le robot

Trois tâches :

- tracer un carré
- s'approcher le plus vite possible et le plus près d'un mur sans le toucher
- suivre une balise

Seconde partie différenciée :

À vous de proposer des tâches

- chasse au trésor
- jeu du chat et de la souris
- détection d'intrusion/patrouille
- ...

Pré-requis : Construire un environnement de simulation pour le robot.

Simulation et IRL

Pourquoi la simulation ?

- Les essais réels coûtent cher !
 - ▶ en temps (la simulation est beaucoup plus rapide)
 - ▶ en ressources (risque de casser le matériel, impossibilité de tester dans différents environnements, ...)
- Flexibilité des situations et des configurations du robot

Problème(s) de la simulation ? Vous découvrirez :)

Code fourni : Rien !

A vous de tout développer ...

Code demandé : tout

- Première partie : le code de la simulation documenté, avec exemples etc

Plan

- 1 Objectifs du projet
- 2 Introduction au projet**
- 3 Projet en V vs Agile/Scrum
- 4 Petite introduction à Python

Description de l'UE

Objectifs du cours

Apprendre :

- à faire un projet;
- à appréhender un nouvel environnement (Python);
- à gérer un projet (Agile/Scrum, github, Kanban)
- à travailler en groupe
- faire un rapport et une soutenance.

Ce n'est pas :

- un cours approfondi de python,
- que du codage.

Pré-requis

- notions d'algorithmique et de structure,
- de la curiosité,
- de la motivation !

Déroulement de l'UE

En Théorie ...

- 1h45 de cours/TD le lundi 10h45-12h30;
- 3h30 de TME le mercredi 8h45-12h30 (avec également Olivier Sigaud);

Ressources

- slides et code sur <http://github.com/baskiotisn/2IN013robot2023>
- email : (mettre dans le titre [2IN013])
`nicolas.baskiotis@sorbonne-universite.fr`,
`olivier.sigaud@sorbonne-universite.fr`
- Discord de la L2, sur [LU2IN013/proj3](#)

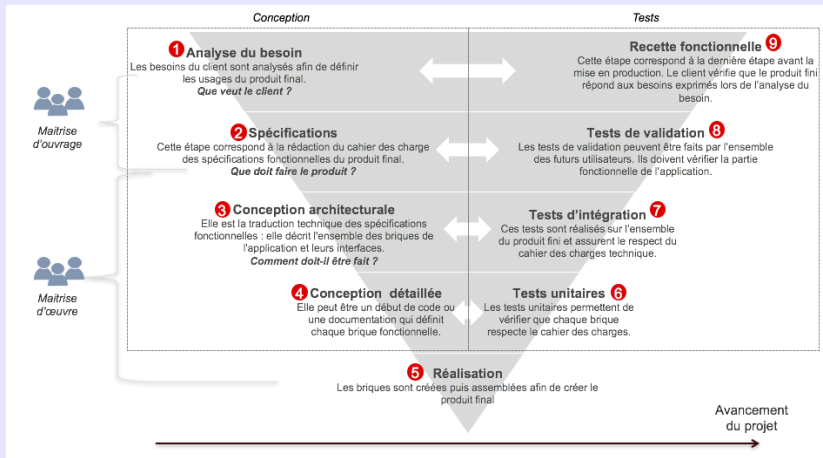
Évaluation

- Projet et soutenance : 50%
- TME noté : 30%
- Code et rapport : 20%

Plan

- 1 Objectifs du projet
- 2 Introduction au projet
- 3 Projet en V vs Agile/Scrum**
- 4 Petite introduction à Python

La gestion de projet en V



Problèmes récurrents

Inhérent au cycle de gestion

- Plus un projet est grand, moins les exigences sont stables
- Plus un projet est long, moins il y a de chances de succès
- Peu d'interactions entre l'équipe de dev et le client
- 80% de l'usage concerne uniquement 20% des fonctionnalités
- Souvent des surprises lors du déploiement.

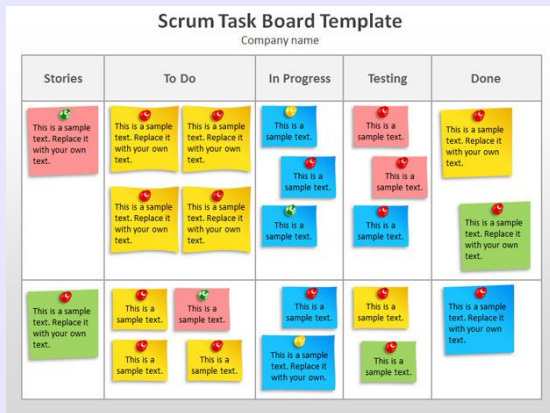
Conclusions

- Manque de souplesse : pour terminer une étape, tout en amont doit être fini
- Manque de communication : pas d'interactions entre les différentes équipes
- Péremption du produit : le temps que le projet soit fini, des nouveaux usages ont vu le jour
- Manque de retour client : le client ne voit le produit qu'une fois fini.

Les principes de l'Agile

- 1 Notre plus haute priorité est de satisfaire le client en livrant rapidement et régulièrement des fonctionnalités à grande valeur ajoutée.
- 2 Accueillir positivement les changements de besoins, même tard dans le projet. Exploiter le changement pour donner un avantage compétitif au client.
- 3 Livrer fréquemment un logiciel opérationnel avec des cycles de quelques semaines à quelques mois et une préférence pour les plus courts.
- 4 Les utilisateurs ou leurs représentants et les développeurs doivent travailler ensemble quotidiennement tout au long du projet.
- 5 Réaliser les projets avec des personnes motivées. Fournissez-leur l'environnement et le soutien dont ils ont besoin et faites-leur confiance pour atteindre les objectifs fixés.
- 6 La méthode la plus simple/efficace pour transmettre de l'information à l'équipe de développement et à l'intérieur de celle-ci est le dialogue en face à face.
- 7 Un logiciel opérationnel est la principale mesure d'avancement.
- 8 Les processus agiles encouragent un rythme de développement soutenable. Ensemble, les commanditaires, les développeurs et les utilisateurs devraient être capables de maintenir indéfiniment un rythme constant.
- 9 Une attention continue à l'excellence technique et la conception renforce l'agilité.
- 10 La simplicité - i.e. l'art de minimiser la quantité de travail inutile – est essentielle.
- 11 Les meilleures architectures/spéc. émergent d'équipes auto-organisées.
- 12 À intervalles réguliers, l'équipe réfléchit aux moyens de devenir plus efficace, puis règle et modifie son comportement en conséquence.

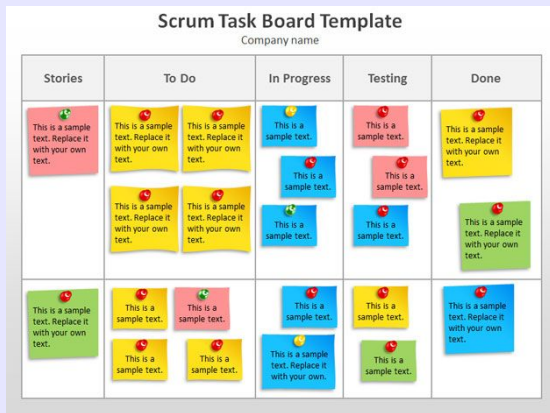
Kanban Board : Visualisation des tâches



Permet de :

- avoir un aperçu global de l'état du projet
- pallier au plus urgent
- organiser flexiblement la distribution des tâches

Kanban Board : Visualisation des tâches



Pour naviguer entre les cases :

- Nécessite des critères d'acceptances
- Nécessite un DoR : Definition of Ready
- Nécessite un DoD : Definition of Done

Scrum : le framework Agile le plus répandu

Principes

- Les individus et leurs interactions plus que les processus et les outils
- Des logiciels opérationnels plus qu'une documentation exhaustive
- La collaboration avec les clients plus que la négociation contractuel
- L'adaptation au changement plus que le suivi d'un plan

Les rôles

- Le Product Owner : qui porte la vision du produit à réaliser (représentant généralement le client).
- Le Scrum Master : garant de l'application de la méthodologie Scrum.
- L'équipe de développement : qui réalise le produit.

Epic et User stories

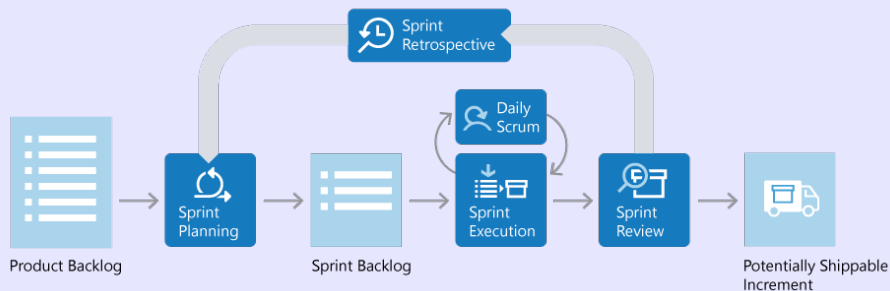
User story

- Petite feature élémentaire à développer/réfléchir.
- La plupart du temps, sous format : En tant que [type d'utilisateur], je [veux/peux/être capable de/ai besoin/...] de ... afin de
- C'est le seul élément sur lequel va travailler un individu/binôme.
- Un temps arbitraire est attribué à chaque story (méthode Poker ou autre).

Epic

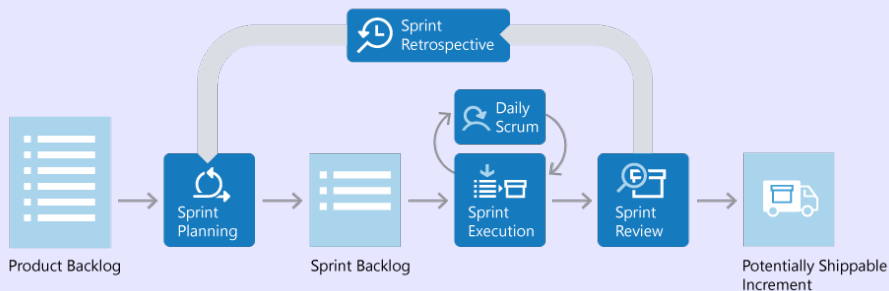
- Feature plus générique que les User stories.
- Regroupe en général plusieurs User Stories.
- Tout une facette du produit.

Le framework Scrum



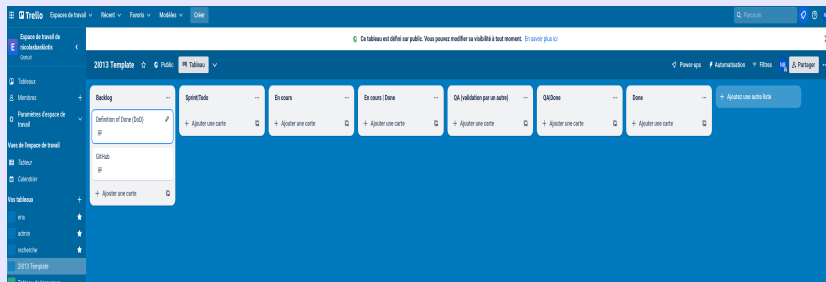
- **Product Backlog** : exigences du produit, listes des features.
- **Planification du Sprint** : sélection des éléments prioritaires du Product Backlog qu'elle pense pouvoir réaliser au cours du sprint.
- **Revue de Sprint** : à la fin du sprint, présentation des fonctionnalités terminées au cours du sprint et recueille les feedbacks du Product Owner et des utilisateurs finaux.

Le framework Scrum

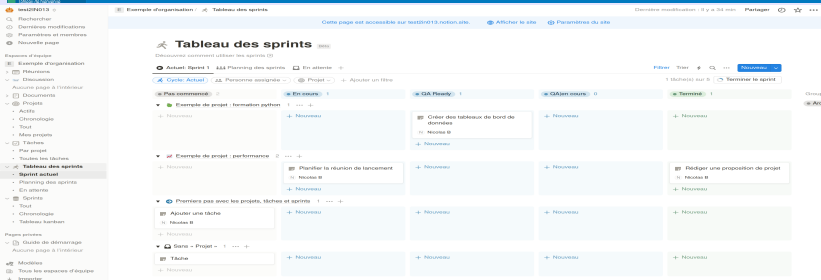


- **Rétrospective de Sprint** : après la revue de sprint, comment s'améliorer (productivité, qualité, efficacité, conditions de travail) en fonction du sprint écoulé (principe d'amélioration continue).
- **Daily Meeting** : réunion de synchronisation de l'équipe de développement qui se fait debout (elle est aussi appelée "stand up meeting") en 15 minutes maximum au cours de laquelle chacun répond principalement à 3 questions : « Qu'est ce que j'ai terminé depuis la dernière mêlée ? Qu'est ce que j'aurai terminé d'ici la prochaine mêlée ? Quels obstacles me retardent ? »

Kanban Board/Organisation projet



Trello



Notion

Ce qu'on attend de vous !

DevOps : les outils à votre disposition

- Github (1er TME)
- `trello.com` ou `notion.so` (Kanban Board)
- Documentation succincte de la plateforme
- Internet
- Nous (les pros).
- Vous

A vous de vous organiser mais ...

Chaque semaine :

- un rapport/mini compte-rendu de la séance, des objectifs, de ce qui a été fait ...
- une démo
- Vérification du Kanban Board et planification des nouveaux sprints
- et on avisera ! (sprint retrospectif)

Plan

- 1 Objectifs du projet
- 2 Introduction au projet
- 3 Projet en V vs Agile/Scrum
- 4 Petite introduction à Python**

Python : un langage interprété

Peut être exécuté

- en console : interaction directe avec l'interpréteur
- par exécution de l'interpréteur sur un fichier script : `python fichier.py`

Opération élémentaire

```
# Affectation d'une variable
a = 3

# operations usuelles
(1 + 2. - 3.5), (3 * 4 / 2 ), 4**2

# Attention ! reels et entiers
1/2, 1./2

# Operations logiques
True and False or (not False) == 2>1

# chaines de caracteres
s = "abcde"

s = s + s # concatenation

# afficher un resultat
print(1+1-2,s+s)
```

Structures : N-uplets et ensembles

Liste d'éléments ordonnés, de longueur fixe, non mutable : aucun élément ne peut être changé après la création du n-uplet

```
c = (1,2,3) # creation d'un n-uplet
c[0],c[1]  # acces aux elements d'un couple,
c + c     # concatenation de deux n-uplet
len(c)    # nombre d'element du n-uplet
a, b, c = 1, 2, 3 # affectation d'un n-uplet de variables
```

```
s = set() # creation d'un ensemble
s = {1 ,2 ,1}
print(len(s)) #taille d'un ensemble
s.add('s')    # ajout d'un element
s.remove('s') # enlever un element
s.intersection({1,2,3,4})
s.union({1,2,3,4})
```


Structures : Listes

Structure très importante en python.

Il n'y a pas de tableau, que des listes (et des dictionnaires)

```
l = list() # creation liste vide
l1 = [ 1, 2 ,3 ] # creation d'une liste avec elements
l = l + [4, 5] #concatenation
zip(l1,l2) : liste des couples
len(l) #longueur
l.append(6) # ajout d'un element
l[3] #acces au 4-eme element
l[1:4] # sous-liste des elements 1,2,3
l[-1],l[-2] # dernier element, avant-dernier element
sum(l) # somme des elements d'une liste
sorted(l) #trier la liste
l = [1, "deux", 3] # une liste composee
sub_list1 = [ x for x in l1 if x < 2] # liste comprehension
sub_list2 = [ x + 1 for x in l1 ] # liste comprehension 2
sub_list3 = [x+y for x,y in zip(l1,l1)] # liste comprehension 3
```

Structures : Dictionnaires

Dictionnaires : listes indexées par des objets (hashmap), très utilisées également. Ils permettent de stocker des couples (clé,valeur), et d'accéder aux valeurs à partir des clés.

```
d = dict() # creation d'un dictionnaire
d['a']=1   # presque tout type d'objet peut etre
d['b']=2   # utilise comme cle, tout type d'objet
d[2]= 'c'  # comme valeur
d.keys()   # liste des cle du dictionnaire
d.values() # liste des valeurs contenues dans le dictionnaire
d.items()  # liste des couples (cle,valeur)
len(d)     #nombre d'elements d'un dictionnaire
d = dict([ ('a',1), ('b',2), (2, 'c')]) # autre methode pour c
d = { 'a':1, 'b':2, 2:'c'} # ou bien...
d = dict( zip(['a','b',2],[1,2,'c'])) #et egalement...
d.update({'d':4,'e':5}) # "concatenation" de deux dictionnaires
```

Boucles, conditions

Attention, en python toute la syntaxe est dans l'indentation : un bloc est formé d'un ensemble d'instructions ayant la même indentation (même nombre d'espaces précédant le premier caractère).

```
i=0
s=0
while i<10:  # boucle while
    i+=1      #indentation pour marquer ce qui fait parti de la
    s+=i
s=0
for i in [1, 2, 3]: #boucle for
    j = 0        # indentation pour le for
    while j<i:   # boucle while
        j+=1    # deuxieme indentation pour le bloc while
        s = i + j
    s = s + s # retour a la premiere indentation, instruction o
```

Fonctions

```
def increment(x):      # definition d'une fonction par le mot-cle
    return x+1         # retour de la fonction

y=increment(5)         # appel de la fonction

def somme_soustraction(x,y=2):
    # possibilite de donner une valeur par default aux parametre
    return x+y,x-y     # possibilite de retourner
                        # un n-uplet de valeurs,
                        # equivalent a (x+y,x-y)
xsom,xsub = somme_soustraction(10,5) #ou
res = somme_soustraction(10,5)
xsom == res[0],res[1]
```

Fichiers

```
## Lire  
f=open("/dev/null", "r")  
print(f.readline())  
f.close()
```

```
#ou plus simplement  
with open("/dev/null", "r") as f :  
    for l in f:  
        print l
```

```
## Ecrire  
f=open("/dev/null", "w")  
f.write("toto\n")  
f.close()
```

```
#ou  
with open("/dev/null", "w") as f:  
    for i in range(10):  
        f.write(str(i))
```

Modules

- Un module groupe des objets pouvant être réutilisés
 - ▶ module `math`: `cos`, `sin`, `tan`, `log`, `exp`, ...
 - ▶ module `string`: manipulation de chaîne de caractères
 - ▶ module `numpy`: librairie scientifique
 - ▶ modules `sys`, `os`: manipulation de fichiers et du système
 - ▶ module `pdb`, `cProfile`: debuggage, profiling
- importer un module : `import module [as surnom]` et accès au module par `module.fonction` (ou `surnom.fonction`)
- importer un sous-module ou une fonction : `from module import sousmodule`
- tout répertoire dans le chemin d'accès qui comporte un fichier `__init__.py` est considéré comme un module !
- tout fichier python dans le répertoire courant est considéré comme module : `import fichier` si le fichier est `fichier.py` (ou plus souvent `from fichier import *`)

Les objets : très grossièrement

- c'est une structure : contient des variables stockant des informations
- contient des *méthodes* (fonctions) qui agissent sur ses variables,
- contient *un constructeur*, fonction spécifique qui sert à l'initialiser.
- le `.` sert à indiquer l'appartenance d'un objet/fonction à un autre objet : `obj.fun` est l'appel de la fonction `fun` de l'objet `obj`
- *self* indique l'objet lui-même

Un objet `Agent` pourrait être ainsi le suivant :

```
class Agent(object):
    def __init__(self, nom):
        self.nom = nom
        self.x = 0
        self.y = 0
    def agir(self, etat):
        action = None
        return action
    def get_position(self):
        return self.x, self.y
    def safficher(self):
        print(f"Je suis {self.nom}
              en ({self.x}, {self.y})")
```

```
a = Agent("John") # creation
a.x, a.y = 1, 1 # déplacement
a.safficher() #équivalent a
Agent.safficher(a)
a.mavar = 4 #ajout d'une variable
```