


## Fiche de proposition de projet par les étudiants

Merci de remettre cette fiche à l'équipe enseignante de l'UE  
bruno.gas@sorbonne-universite.fr, nicolas.obin@sorbonne-universite.fr

Titre	Fabrication d'un système passif ou actif d'aide et d'accompagnement des chutes pour la conduite d'expériences d'apprentissage par renforcement avec le robot bipède à roues Upkie.
Encadrant(s) (nom et signature)	Nicolas Perrin-Gilbert 
Matériel requis disponible à la plateforme	Le robot Upkie pourra être utilisé par les étudiants pour mettre au point le système d'aide et de sécurisation et l'expérimenter.
Matériel à acheter + budget approximatif	Matériel à acheter : à définir par les étudiants Budget prévu pour le projet : > 2000 euros
Nombre d'étudiants	2
Prérequis	Aucun

### Description détaillée :

Upkie (<https://hackaday.io/project/185729-upkie-wheeled-biped-robot>) est un robot bipède à roues capable de se déplacer en conservant son équilibre. Pour pouvoir réaliser des tâches plus complexes, comme le redressement depuis une position allongée au sol, nous souhaitons effectuer des expériences d'apprentissage par renforcement lors desquelles le contrôleur du robot pourra être optimisé via un processus d'essais et d'erreurs. Pour éviter les chutes pouvant endommager le robot, il est nécessaire de concevoir un portique permettant de sécuriser le robot. Idéalement, ce portique devrait rendre possible un apprentissage « continu », c'est-à-dire ne nécessitant pas l'intervention d'un opérateur entre des épisodes d'apprentissage successifs. Pour cela, le portique ne devrait pas prévenir les chutes mais les accompagner. De même, il serait intéressant de pouvoir utiliser le portique pour rendre la tâche de redressement progressivement de plus en plus complexe, créant ainsi un *curriculum* d'apprentissage. Lors des premiers épisodes d'apprentissage, le système soulagerait une grande partie de la gravité, et au fur et à mesure que les aptitudes du robot s'amélioreraient, le système laisserait le robot agir de plus en plus librement, rendant la tâche plus difficile. Ces propriétés seront les éléments centraux du cahier des charges du projet, qui se déroulera en 2 parties :

- dans un premier temps, conceptualisation du système,
- dans un second temps, réalisation du système.

Un budget sera disponible pour réaliser les achats nécessaires à la fabrication.