**ATELIER : TRICYCLE CONTRE LA MONTRE**

**Volet complémentaire : développement de compétences disciplinaires.**

 Xavier Bollen, Delphine Ducarme, Benoit Raucent

*Université catholique de Louvain, EPL, Louvain-la-Neuve, Belgique*

L’article ci-joint ([Bollen2015][[1]](#footnote-1)) décrit un atelier permettant l’initiation du travail en équipe.

Au-delà du développement de compétences transversales liées au travail en équipe, l’atelier permet de toucher un certain nombre de compétences disciplinaires : cet atelier peut servir d’introduction à une activité d’apprentissage relative à la cinématique d’un engin à trois roues (comme p.ex. l’étude d’un modèle cinématique d’un robot simple) tel que :



# Objectifs disciplinaires visés :

Comprendre de manière intuitive les notions suivantes :

* l’architecture générale d’un engin à trois roues : mobilité, notion de degrés de liberté, roues directrices et motrices, etc.
* comment planifier une trajectoire : notion de point de référence (position et orientation), différence de trajectoire pour chaque point, etc.
* comment réaliser une trajectoire : comment faire pour synchroniser le mouvement (direction et/ou propulsion) des roues, repère absolu/relatif, coordonnées et vitesse moteur, etc.

# Plan d’activité

cf [Bollen2015]

# Consignes données par local (4 groupes d’étudiants par local)

*« Un contre la montre par équipe de 6 étudiants est organisé sur un engin à trois roues. Les trois roues ainsi que la direction d’une seule roue (guidon) peuvent être actionnées par un étudiant embarqué. Les étudiants embarqués sont muets et masqués (donc aveugles) et ne peuvent actionner qu’une seule chose (soit une roue, soit le guidon de la roue directrice).*

*Les étudiants embarqués ne peuvent pas communiquer entre eux de quelque manière que se soit.*

*Les roues de l’engin ne peuvent être actionnées que par les étudiants embarqués.*

*Vous devez établir une stratégie pour suivre un parcours en boucle délimité par des cônes. À chaque fois que vous toucherez un cône, vous serez pénalisés de 10 secondes et vous devrez revenir par vos propres moyens sur le parcours.*

*La durée maximale pour effectuer tout le parcours est de 3 minutes. Durant l’essai, le public ne pourra donner aucune indication à l’(aux) étudiant(s) embarqué(s). L’(les) étudiant(s) du groupe qui ne sera(ont) pas embarqué(s) sur l’engin devra(ont) rester dans la zone centrale prédéfinie au milieu du parcours et communiquer les ordres aux étudiants embarqués, uniquement de manière orale.*

*L’orientation de l’engin au départ est libre, mais il devra revenir dans la même orientation à la fin de votre parcours. Le sens du parcours est imposé et se fait dans le sens antihoraire.*

*Pour vous aider à visualiser le problème, un étudiant par groupe est invité à se rendre au local … où il recevra des instructions complémentaires (Durant cette étape, l’usage d’un appareil photo, d’un gsm, etc. est interdit. De plus, la prise de note est interdite lors de cette étape. Les autres étudiants du groupe ne peuvent pas sortir du local sans l’autorisation explicite du tuteur).*

*En outre, vous allez devoir choisir une équipe et une stratégie par local. Tous les groupes du local seront représentés dans l’équipe.*

*Vous devrez impérativement suivre la procédure suivante et respecter les délais »*

# Timing - Activités

1. 30 minutes
Recherche de stratégies : Établir, en groupe, UNE stratégie pour aller d’un point A à un point B avec un engin à 3 roues. La stratégie porte sur les roue(s) actionnée(s), l’utilisation du guidon, le type d’ordres donnés, etc.
2. 25 minutes
Choix de la stratégie du local  par les 4 groupes du local ensembles ; présentation croisée des groupes et choix de la meilleure solution
3. 25 minutes
Contre la montre (compétition) : Chaque local envoie ses champions pour faire la course.

# Informations complémentaires données au « délégué » de chaque groupe

*Le protocole suivant n’est communiqué qu’aux étudiants délégués par chaque groupe. Durant cette étape, l’usage d’un appareil photo, d’un gsm, etc. est interdit. De plus, la prise de note est interdite lors de cette étape. Les autres étudiants du groupe ne peuvent pas sortir du local sans l’autorisation explicite du tuteur.*

Quand le délégué de chaque groupe se présente, on lui montre l’engin et le dessin du parcours :



Et on lui donne les consignes suivantes :

1. Tous les étudiants du groupe qui ne sont pas sur l’engin doivent rester dans la zone centrale (2m x 5m).

2. Le départ et l’arrivée se font suivant la même orientation, choisie par le groupe.

3. Une pénalité de 10 secondes par cône touché ou par touchette « moteur » est infligée au groupe.

4. Le temps est limité à 3 minutes.

5. Le sens du parcours est imposé.

Le délégué peut poser des questions. Voici quelques questions types et leurs réponses :

* Les étudiants de l’équipe qui ne sont pas embarqués sont-ils aveugles ? Non
* Les étudiants de l’équipe qui ne sont pas embarqués peuvent-ils parler ? Oui
* ...

Dans leur précipitation, des étudiants pourraient arriver à des conclusions erronées.

En voici quelques exemples :

* La solution à deux roues différentielles (deux étudiants à l’arrière) est difficile à maîtriser (la roue avant, folle, ne tourne pas bien, la synchronisation entre les moteurs est difficile, etc.). Cette solution conduit à des temps de parcours plus longs (marche arrière pour corriger une erreur, arrêt pour se synchroniser, etc.). Il ne faut cependant pas en conclure qu’elle est impossible. Elle demande simplement une bonne synchronisation.
La question à poser aux étudiants est : Votre solution a l’avantage d’être simple, que faut-il faire pour qu’elle fonctionne bien ?
* La solution avec trois moteurs (deux étudiants à l’arrière et un à l’avant, pour la direction) est assez performante manuellement car les deux étudiants à l’arrière ajustent leurs efforts en fonction de la direction de la roue avant. Elle est cependant sur-actionnée et difficile à réguler. En fait, les deux étudiant à l’arrière agissent comme s’ils formaient un différentiel.

# Débriefing

A l’issue de l’activité, chaque groupe dispose de 30 minutes pour faire le point sur ce qui a été appris sur base des questions suivantes :

1. Quelles sont les difficultés que les étudiants « moteur » ont rencontrées durant l’expérience ? Est-il facile de faire une trajectoire à vitesse constante ?

2. Quel est le nombre minimal de moteurs ?

3. Pour votre solution, comment chaque « moteur » connait-il la quantité de déplacements qu’il doit faire ? Comment sait-il quand il a fini le déplacement désiré ? Si plusieurs « moteurs » fonctionnent en même temps, comment avez-vous résolu les problèmes de synchronisation ? Que signifie la consigne « Vas-y ! » ?

4. Décrivez l’algorithme que vous avez utilisé.

5. Comment peut-on exprimer la mobilité de l’engin ? Quels sont les mouvements élémentaires que l’engin peut faire ? Quelles sont les caractéristiques de ces mouvements ?

1. Bollen, Xavier ; Ducarme, Delphine ; Galmiche, Etienne ; Raucent, Benoît ; Souhait, Mélanie. ATELIER : TRICYCLE CONTRE LA MONTRE - Le travail en équipe et le développement des compétences transversales. Questions de pédagogies dans l'enseignement supérieur (Brest, du 17/06/2015 au 19/06/2015). <http://hdl.handle.net/2078.1/161307>

[http://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:161307](http://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A161307) [↑](#footnote-ref-1)