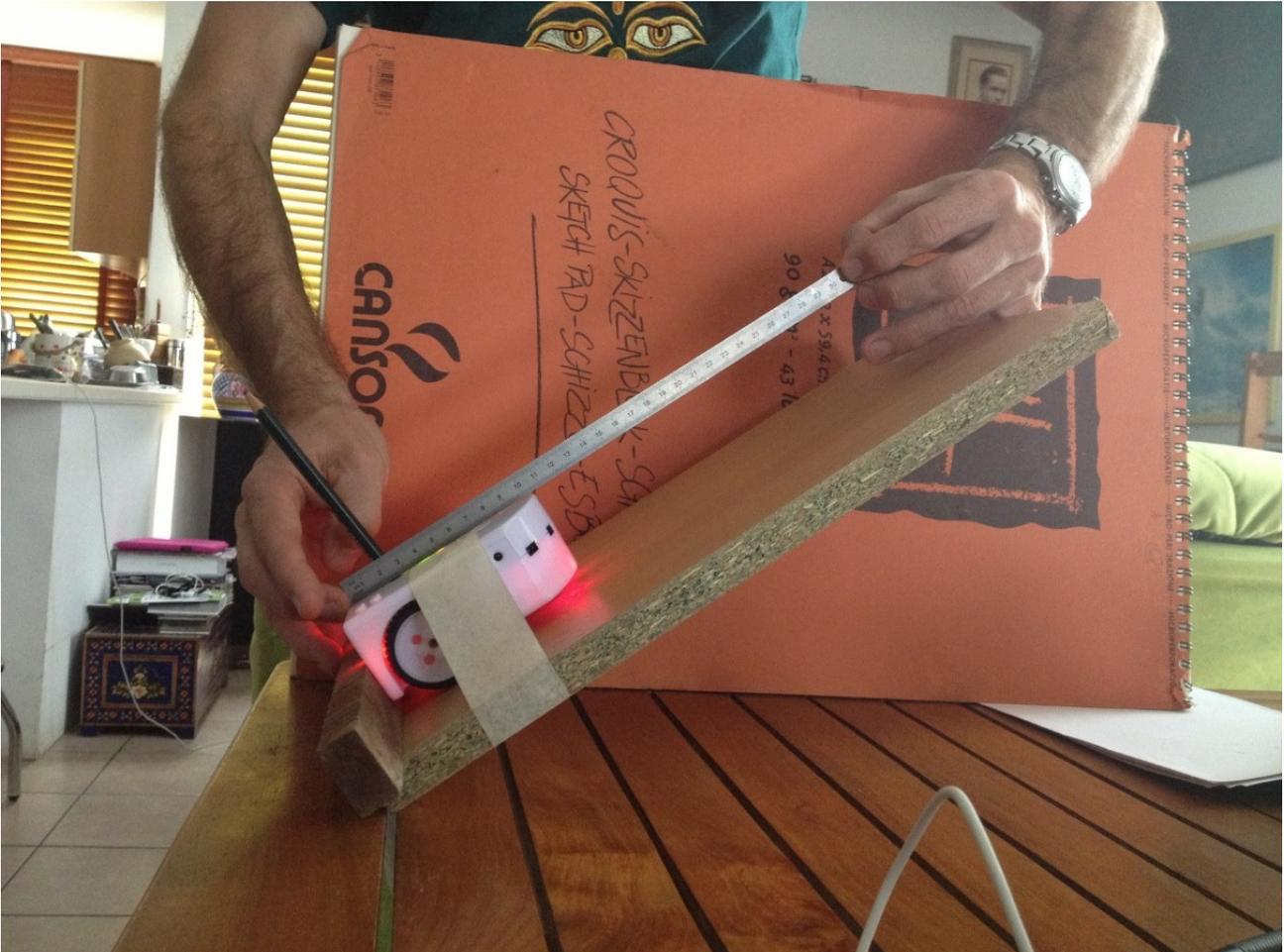


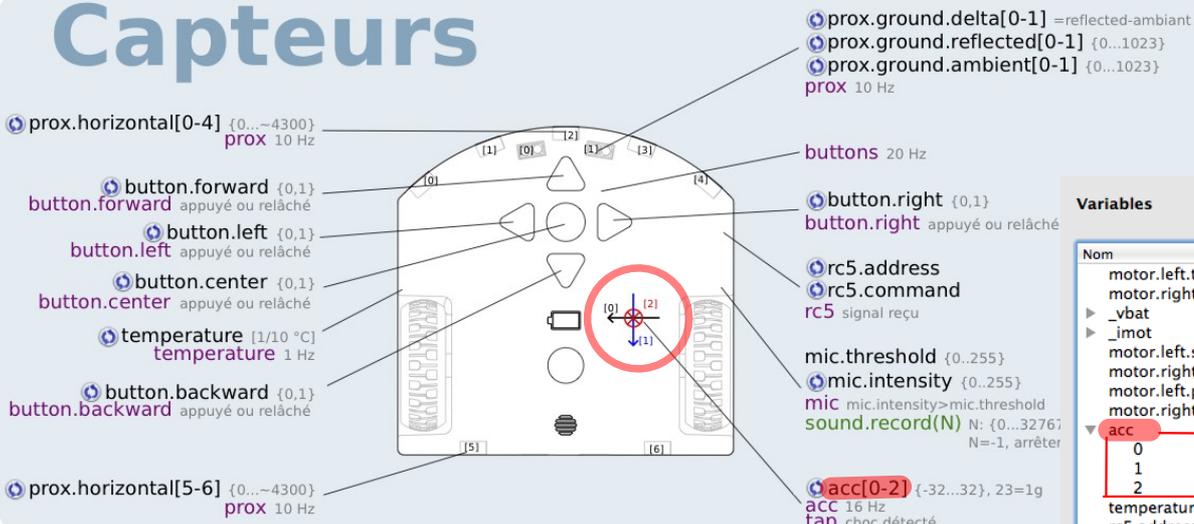
## Étalonnage des capteurs d'accélération du robot Thymio

Le Thymio est posé sur un plan incliné, en y étant calé à l'aide d'une baguette de bois.



Le Thymio est branché à un ordinateur à l'aide d'un câble USB et le logiciel Aseba est ouvert. On constate alors sur l'interface Aseba, dans la fenêtre Variables, que les variables acc1 (donnée par le capteur d'accélération sur l'axe (x'x)) et acc2 (donnée par le capteur d'accélération sur l'axe (y'y)) varient en fonction de l'angle du plan incliné.

## Capteurs



Variables  auto  rafraîchir

Nom	valeurs
motor.left.target	0
motor.right.target	0
_vbat	(2)
_imot	(2)
motor.left.speed	-2
motor.right.speed	0
motor.left.pwm	0
motor.right.pwm	0
acc	(3)
0	4
1	0
2	24
temperature	286
rc5.address	0
rc5.command	0
mic.intensity	8
mic.threshold	0
mic_mean	256

Avec ses trois capteurs d'accélération le Thymio permet de matérialiser un repère dans l'espace dans lequel on peut mesurer les coordonnées de l'accélération subie par le robot.

Le but de ce TP va être d'étalonner les capteurs d'accélération du Thymio, de manière à utiliser les valeurs des variables données par ces capteurs pour déduire l'inclinaison du plan incliné.

### I) Mesures

Établir un tableau à 3 colonnes avec vos mesures.

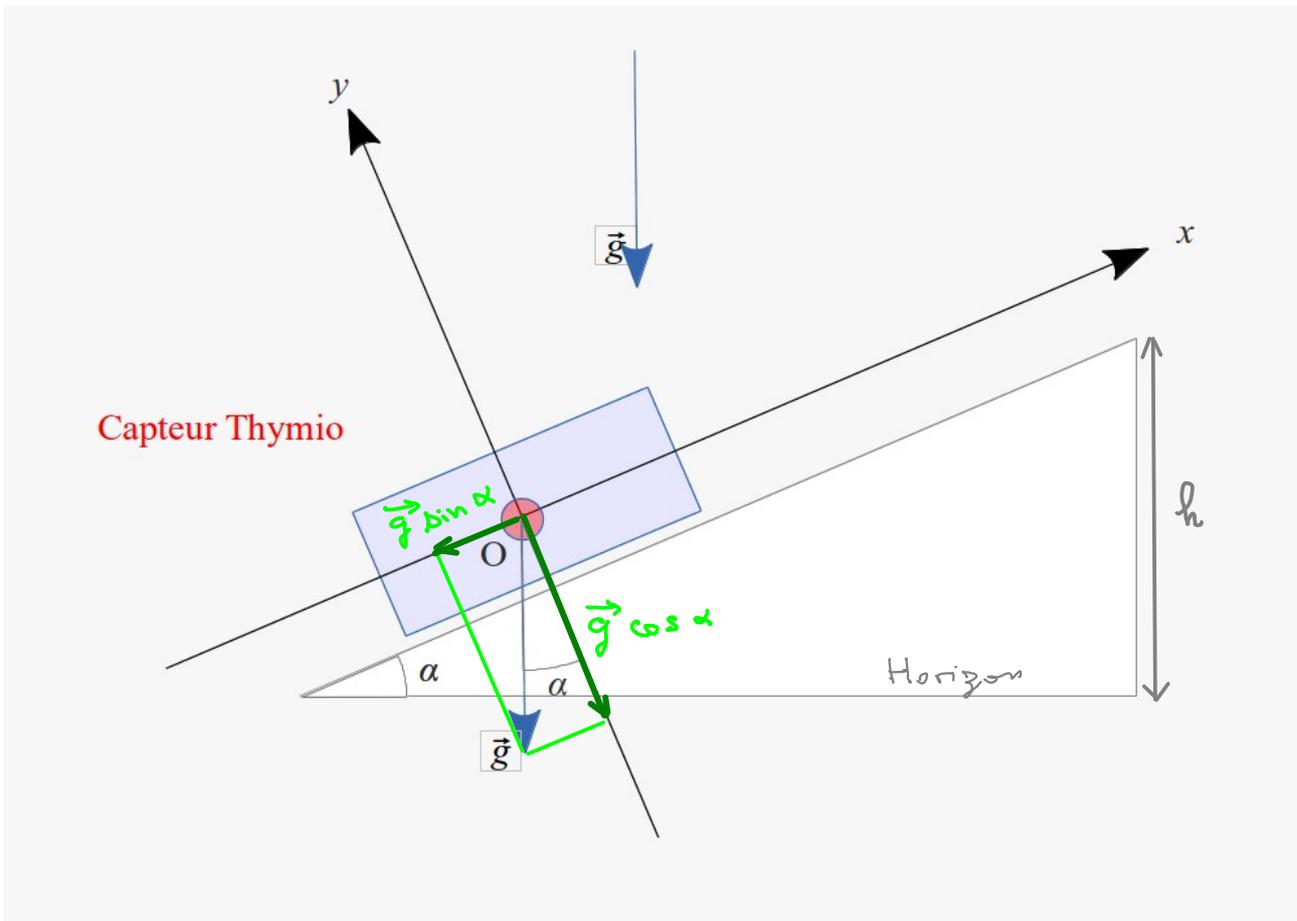
$h$	Acc1	Acc2
-----	------	------

pour  $h$  allant de 0 à  $h_{max}$  (= longueur de la planche  $l$ ) (pas à choisir, environ 5cm).

Remarque que les variables Acc1 et Acc2 sont mesurées à  $\pm 1$  près.

Mesurer  $l$ , la longueur de la planche.

Déterminer  $\alpha$  en fonction de  $h$  à l'aide de ce schéma :



### II) Représentation graphique des données mesurées

A l'aide de la bibliothèque Python Pygal (<http://pygal.org>), on souhaite représenter graphiquement :

$$\text{Acc1} = f(\alpha)$$

$$\text{Acc2} = g(\alpha), \alpha \text{ étant exprimé en radians.}$$

Une note d'installation de cette bibliothèque a été postée ici :  
<https://groups.google.com/forum/#!topic/isn-ts2-lar/KX9JEZbxjQY>

Code Python à modifier avec ses propres données  
([http://pygal.org/chart\\_types/#idscatter-plot](http://pygal.org/chart_types/#idscatter-plot)) :

```
from pygal import XY

xy = XY(stroke=False)
xy.title = 'Correlation'
xy.add('A', [(0, 0), (.1, .2), (.3, .1), (.5, 1), (.8, .6), (1, 1.08), (1.3, 1.1), (2, 3.23), (2.43, 2)])
xy.add('B', [(0.1, .15), (.12, .23), (.4, .3), (.6, .4), (.21, .21), (.5, .3), (.6, .8), (.7, .8)])
xy.add('C', [(0.05, .01), (.13, .02), (1.5, 1.7), (1.52, 1.6), (1.8, 1.63), (1.5, 1.82), (1.7, 1.23), (2.1, 2.23), (2.3, 1.98)])
xy.render_to_file('PremiersPoints.svg')
xy.render_in_browser()
```

Refaire le graphique avec  $\alpha$  en degrés.

Tracer maintenant  $Acc1=f(\sin\alpha)$  et  $Acc2=g(\cos\alpha)$  toujours à l'aide de Pygal.

Que remarquez-vous ?

En déduire l'expression de  $Acc1$  en fonction de  $\sin\alpha$  et  $Acc2$  en fonction de  $\cos\alpha$ .

### III) Interprétation

Donner les expressions de  $Acc1$  et  $Acc2$  en fonction de  $\alpha$ .

Adéquation à l'aide d'une fonction connue ?

Tracer sur le premier graphique

$Acc1 = k \sin\alpha$

$Acc2 = k' \cos\alpha$

Établir un tableau de lecture directe de l'angle du plan incliné en degrés, obtenu avec une valeur lue de  $acc1$  sur le capteur d'accélération 1.

### IV) Pour aller plus loin...

Quel montage pouvez-vous effectuer pour étalonner l'accélération sur l'axe (z'z) (Elle est donnée par le capteur d'accélération  $acc0$ ) ?