



**Projet Mécanique**

# **Phase 4 : Expérimentation sur circuit**

Crée par

**Groupe Projet N°02**

## Table des matières

I. Membres du groupe .....	3
II. Objectifs de cette partie .....	3
III. Schématisation de la maquette .....	3
IV. Résumé des différents résultats obtenus dans les livrables précédents .....	4
V. Présentation des différentes mesures effectuées et des incertitudes.....	4
VI. Résultats obtenus après expérimentation en situation réelle .....	11
VII. Observations liées aux différents résultats obtenus .....	13

## I. Membres du groupe

- ATOUGA II Emmanuel Désiré
- DJISSOU HAPPI Franck Sean
- KUITANG Audrey Michelle
- NKOULOU Joseph Emmanuel
- OLINGA Jean Donald
- TANESSOK Larelle Sandra

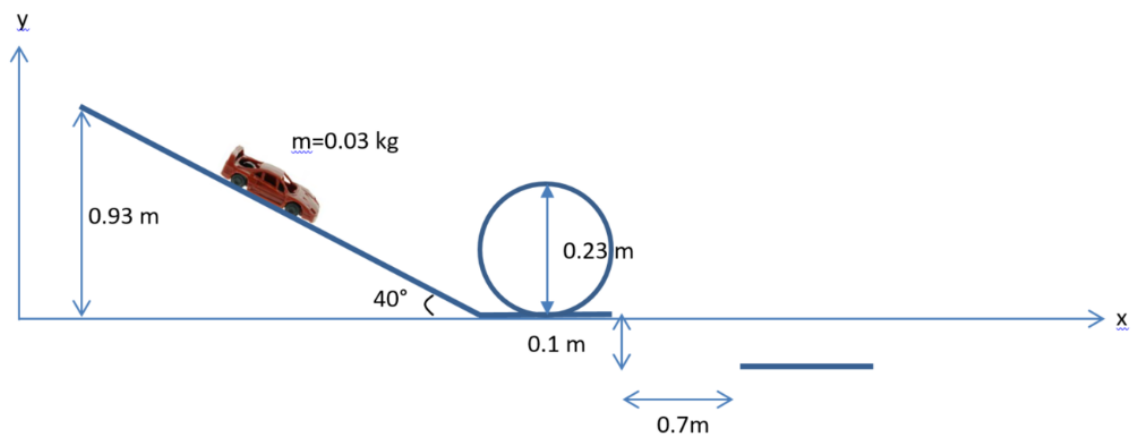
## II. Objectifs de cette partie

Dans cette partie du projet, nous allons tester le circuit complet à l'aide du matériel fourni.

Les objectifs à atteindre sont :

- ❖ De mesurer les vitesses à la sortie des différentes parties du circuit, de calculer les incertitudes de mesure et de les comparer aux valeurs théoriques obtenues
- ❖ Tester & valider l'expérience du circuit
- ❖ Transposer les calculs à des valeurs réelles (voiture de course sur circuit)

## III. Schématisation de la maquette



#### IV. Résumé des différents résultats obtenus dans les livrables précédents

Phase	Vitesse avec frottements	Vitesse sans frottements
A la sortie de la pente	4,267 m/s	4,272 m/s
Au moment du saut du ravin	5,14 m/s	5,22 m/s
A l'entrée du looping	2,38 m/s	2,38 m/s
A la sortie du looping	2,37 m/s	2,38 m/s

#### V. Présentation des différentes mesures effectuées et des incertitudes

a) Vitesse à la sortie de la pente

4,2560	4,2567	4,2676	4,2627	4,2637	4,2687	4,2619	4,2800	4,2598	4,2672
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

✚ Calcul de la moyenne

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X} = 4,26443$$

✚ Calcul de l'incertitude de type A

$$\Delta_{X_A} = \frac{\sqrt{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\sqrt{n}}$$

$$\Delta_{X_A} = 2,2124923101 \times 10^{-3}$$

✚ Calcul de l'incertitude de type B

$$\Delta_{X_B} = \frac{R}{2\sqrt{3}}$$

$$\Delta_{X_B} = 2,887513459 \times 10^{-5}$$

✚ Calcul de l'incertitude finale

$$\Delta_X = \sqrt{(\Delta_{X_A})^2 + (\Delta_{X_B})^2}$$

$$\Delta_X = 2,2126806267 \times 10^{-3}$$

✚ Expression de la vitesse

$$X = \bar{X} + \Delta_X$$

$$X = (4,2644 \pm 0,0022) \text{ m/s}$$

b) Vitesse avant le saut du ravin

5,1456	5,1436	5,1786	5,1436	5,1866	5,1676	5,1906	5,1236	5,1456	5,1896
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

✚ Calcul de la moyenne

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X} = 5,16204$$

✚ Calcul de l'incertitude de type A

$$\Delta_{X_A} = \frac{\sqrt{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\sqrt{n}}$$

$$\Delta_{X_A} = 4,9919692841 \times 10^{-2}$$

✚ Calcul de l'incertitude de type B

$$\Delta_{X_B} = \frac{R}{2\sqrt{3}}$$

$$\Delta_{X_B} = 2,887513459 \times 10^{-5}$$

✚ Calcul de l'incertitude finale

$$\Delta_X = \sqrt{(\Delta_{X_A})^2 + (\Delta_{X_B})^2}$$

$$\Delta_X = 4,9835691319 \times 10^{-2}$$

✚ Expression de la vitesse

$$X = \bar{X} + \Delta_X$$

$$X = (5,16 \pm 0,05) \text{ m/s}$$

c) Vitesse à l'entrée du looping

2,3655	2,3455	2,3095	2,3885	2,3875	2,3895	2,3435	2,2905	2,3875	2,3565
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

✚ Calcul de la moyenne

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X} = 2,3564$$

✚ Calcul de l'incertitude de type A

$$\Delta_{X_A} = \frac{\sqrt{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\sqrt{n}}$$

$$\Delta_{X_A} = 1,1040782984 \times 10^{-2}$$

✚ Calcul de l'incertitude de type B

$$\Delta_{X_B} = \frac{R}{2\sqrt{3}}$$

$$\Delta_{X_B} = 2,887513459 \times 10^{-5}$$

✚ Calcul de l'incertitude finale

$$\Delta_X = \sqrt{(\Delta_{X_A})^2 + (\Delta_{X_B})^2}$$



$$\Delta_X = 0,01104082072$$

✚ Expression de la vitesse

$$X = \bar{X} + \Delta_X$$

$$X = (2,3564 \pm 0,011) \text{ m/s}$$

d) Vitesse à la sortie du looping

2,3675	2,3465	2,3785	2,3995	2,3945	2,3890	2,3234	2,2955	2,3445	2,3435
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

✚ Calcul de la moyenne

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$\bar{X} = 2,36824$$

✚ Calcul de l'incertitude de type A

$$\Delta_{X_A} = \frac{\sqrt{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}}{\sqrt{n}}$$

$$\Delta_{X_A} = 1,1065792984 \times 10^{-2}$$

✚ Calcul de l'incertitude de type B

$$\Delta_{X_B} = \frac{R}{2\sqrt{3}}$$

$$\Delta_{X_B} = 2,887513459 \times 10^{-5}$$

✚ Calcul de l'incertitude finale

$$\Delta_X = \sqrt{(\Delta_{X_A})^2 + (\Delta_{X_B})^2}$$

$$\Delta_X = 0,01123743509$$

✚ Expression de la vitesse

$$X = \bar{X} + \Delta_X$$

$$X = (2,36824 \pm 0,01123) \text{ m/s}$$

Ainsi,

a) Vitesse à la sortie de la pente

$$X = (4,2644 \pm 0,0022) \text{ m/s}$$

b) Vitesse avant le saut du ravin

$$X = (5,16 \pm 0,05) \text{ m/s}$$

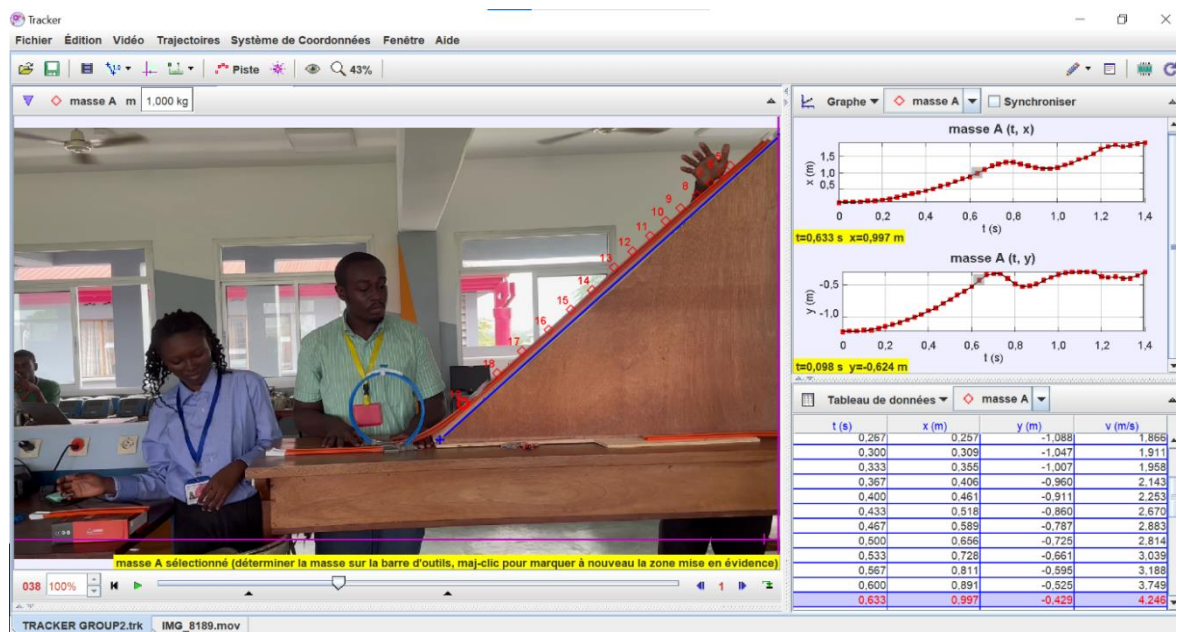
c) Vitesse à l'entrée du looping

$$X = (2,3564 \pm 0,011) \text{ m/s}$$

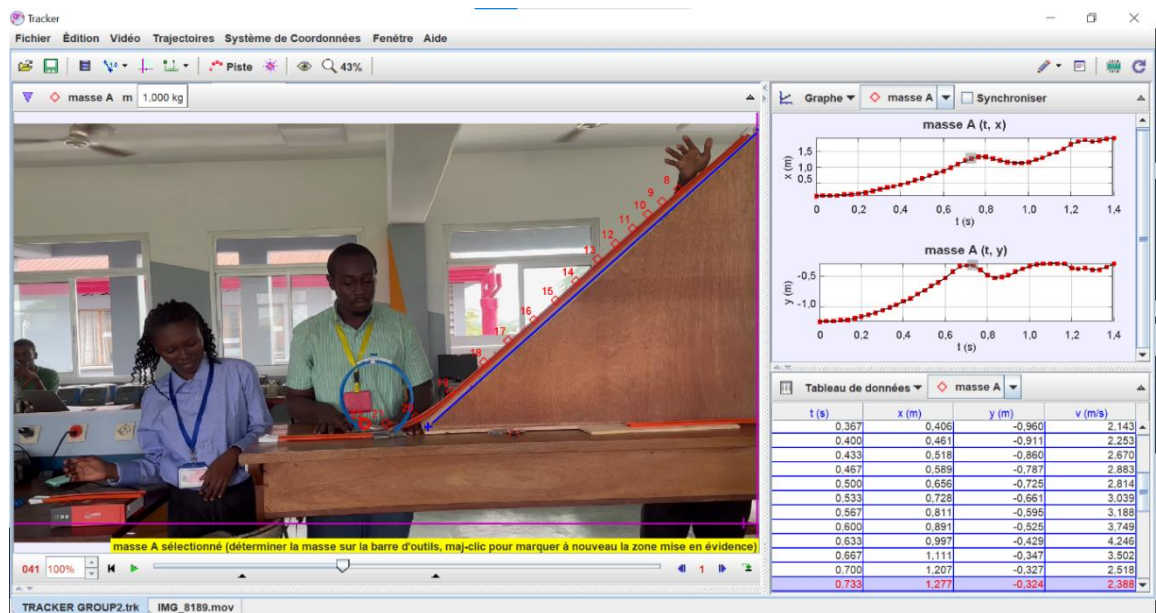
d) Vitesse à la sortie du looping

$$X = (2,36824 \pm 0,01123) \text{ m/s}$$

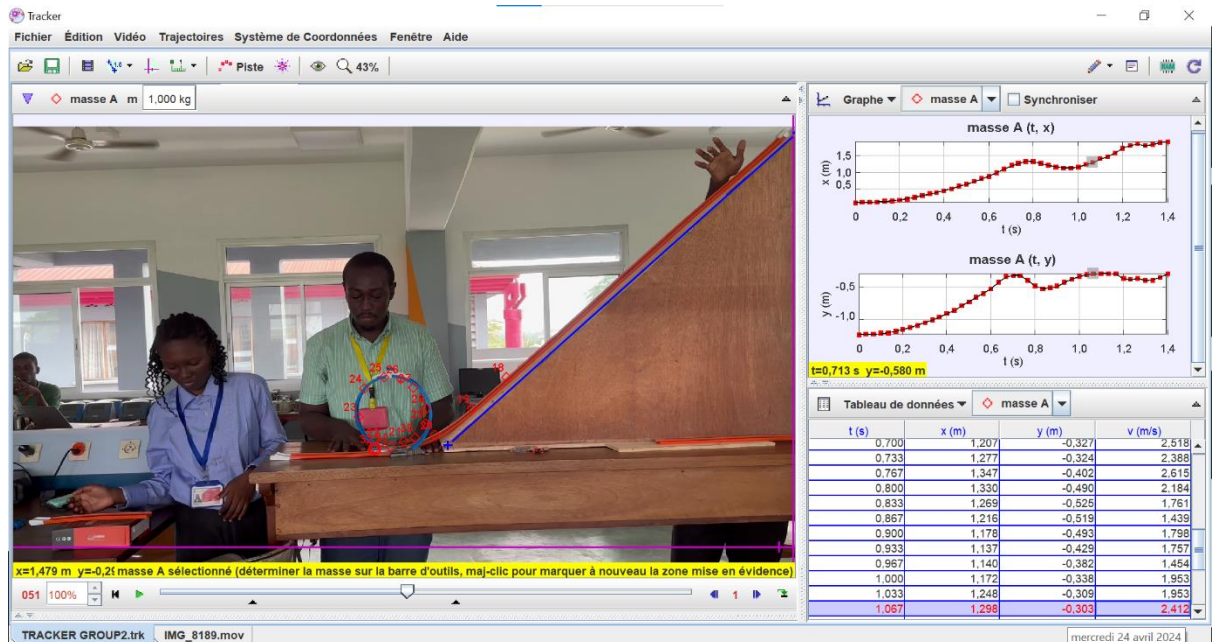
## VI. Résultats obtenus après expérimentation en situation réelle



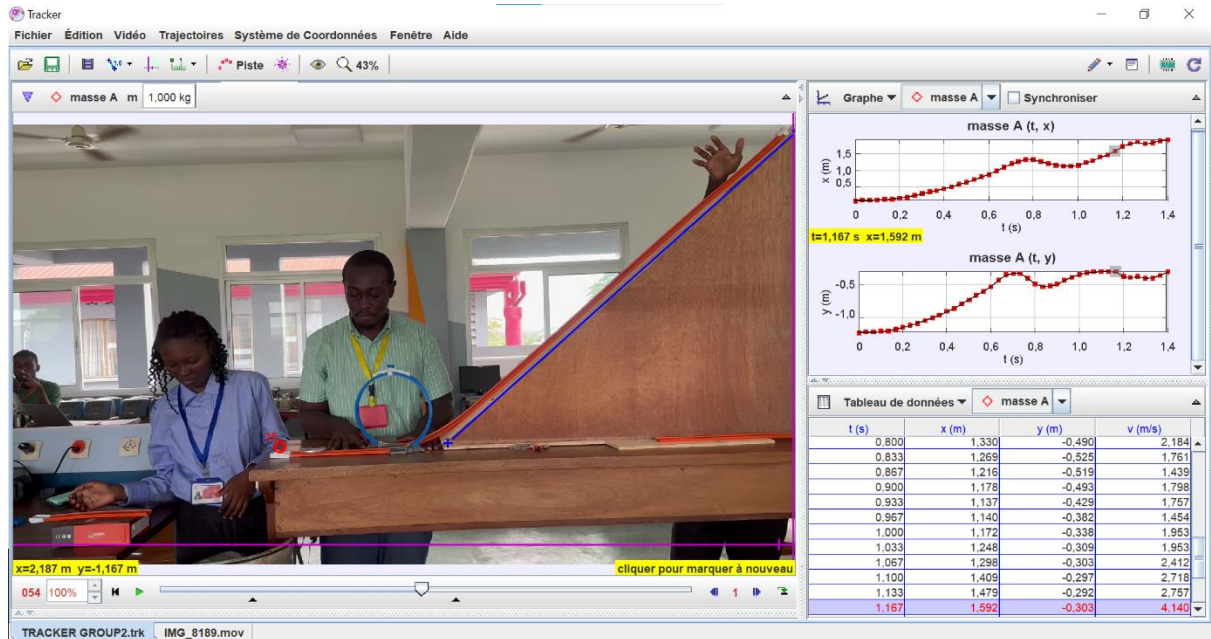
**Vitesse en sortie du plan incliné : 4,24 m/s**



Vitesse d'entrée dans le looping : **2,388 m/s**



Vitesse de sortie du looping : **2,412 m/s**



**Vitesse initiale pour le saut du ravin : 4,140 m/s**

## VII. Observations liées aux différents résultats obtenus

Sur le plan physique, les résultats obtenus montrent que le circuit simule efficacement les vitesses attendues pour une situation réelle. Les mesures effectuées et les calculs théoriques concordent, ce qui confirme la validité du circuit et sa capacité à reproduire les conditions réelles de course.

D'un point de vue mathématique, les incertitudes associées aux mesures doivent être prises en compte pour évaluer la précision des résultats. Il est important de noter que les incertitudes peuvent varier en fonction des instruments de mesure utilisés, de l'environnement et d'autres facteurs. Par conséquent, il est essentiel de continuer à améliorer les méthodes de mesure et de réduire les incertitudes pour obtenir des résultats encore plus précis.

Dans le cas d'espèce nous avons utilisé le logiciel **Tracker** afin de suivre l'évolution de la voiture aux différentes phases du circuit

En conclusion, le projet a été un succès dans la mesure où le circuit a été testé et validé par l'expérience. Les résultats obtenus, à la fois par les calculs et les mesures réelles, ont démontré la fiabilité et la cohérence du circuit. Cependant, pour une

évaluation plus précise, il est recommandé de continuer à améliorer les méthodes de mesure et à réduire les incertitudes associées.