Activité n°18 (Expérimentale)

Terminale S : Thème Comprendre

Mouvement dans le champ de pesanteur

i – etude experimentale d’une video du mouvement

➀ Ouvrir Latispro, cliquer sur l’icône **Lecture d’une vidéo**, puis avec l’icône Fichier, ouvrir la vidéo (de Latispro) **TP1Schuteparabolique.avi**.

➁ Sur l’image 0/23, placer l’origine en bas à la verticale de la balle, puis sélectionner l’étalon visible à l’image.

➂ Effectuer le pointage de la balle jusqu’à la dernière image.

➃ Afficher le graphe **Mouvement Y = f(Mouvement X)** qui représente la trajectoire de la balle.

➄ Représenter l’allure de cette trajectoire sur votre copie. Comment appelle-t-on une trajectoire de cette forme ?

➅ Effectuer la modélisation de cette trajectoire et noter l’équation obtenue y = f(x).

ii – etude theorique du mouvement

***Balle***

***d***

**x**

**O**

**y**

**v0**

**α**

Application des lois de Newton :

➀ Effectuer le bilan des forces qui s’exercent sur le système {balle} dans le référentiel terrestre supposé galiléen.

➁ En appliquant la 2eme loi de Newton, écrire les coordonnées du vecteur accélération dans le repère (Oxy).

➂ Rappeler la définition du vecteur accélération. Que représente le vecteur vitesse pour le vecteur ?

➃ En déduire les coordonnées du vecteur vitesse , **en considérant qu’à l’instant initial le vecteur forme un angle α avec l’axe (Ox)**.

➄ Rappeler la définition du vecteur vitesse. Que représente le vecteur position pour le vecteur ?

➅ En déduire les coordonnées du vecteur position en utilisant la position initiale .

➆ A l’aide des deux équations précédentes, exprimer **y** en fonction de **x** pour obtenir l’équation de la trajectoire

du mouvement en fonction des paramètres (fixes) **V0** , **g**, **α** et **d**.

iii – comparaison des deux etudes

➀ L’expression de **y = f(x)** déterminée au **II-** correspond-elle à l’équation de la modélisation de la trajectoire obtenue au **I-** avec la vidéo ?

➁ Utiliser le résultat de la modélisation pour trouver la valeur de l’angle **α**.

➂ Sur latispro, afficher la courbe **x = f(t)** et recopier son allure dans votre compte-rendu. A l’aide d’une modélisation, déterminer la valeur de la vitesse initiale **v0**.

➃ Sur latispro, comment calculer les coordonnées du vecteur vitesse **vx(t)** et **vy(t)**? Effectuer le calcul. (Traitement→Calcul spécifique)

➄ Afficher les deux courbes, **vy = f(t)** et **vx = f(t)**, recopier leurs allures dans votre compte-rendu puis vérifier que qu’elles sont compatibles avec les équations théoriques établies au **II-**.

**CORRECTION**

i – etude d’une video :

➄ C’est une parabole



➅ Equation : y = - 1,678 x² + 2,629 x + 0,522

ii – etude theorique du mouvement:

Application des lois de Newton :

➀ Bilan des forces : chute libre (frottements de l’air négligeables) donc uniquement le poids

➁ Loi fondamentale de la dynamique : Σ= ⇔= m⇔ m= m ⇔ =

Coordonnées (projection)  :

➂ = donc le vecteur est la primitive du vecteur

➃ (t)

A l’aide des conditions initiales sur on détermine les constantes

à t = 0 : donc on obtient

D’où les équations horaires du vecteur vitesse : (t)

➄ = donc le vecteur est la primitive du vecteur .

➅

à t = 0 : donc on trouve K1 = 0 et K2 = d

D’où les équations horaires du vecteur position (t)

➆  →

D’où l’équation de la trajectoire : **y = x2 + (tan α) x + d**

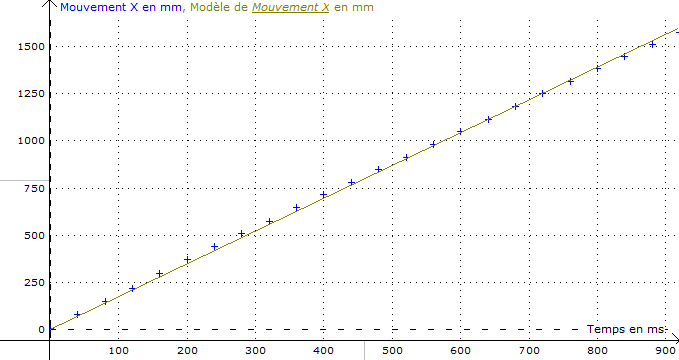
iii – comparaison des deux etudes

➀ Cette équation est bien celle d’une parabole avec :

= - 1,678 tan α = 2 ,629 et d = 0,522.

➁ Si tan α = 2 ,629 alors α = tan-1(2,629) = 1,207 rad ≈ 69°

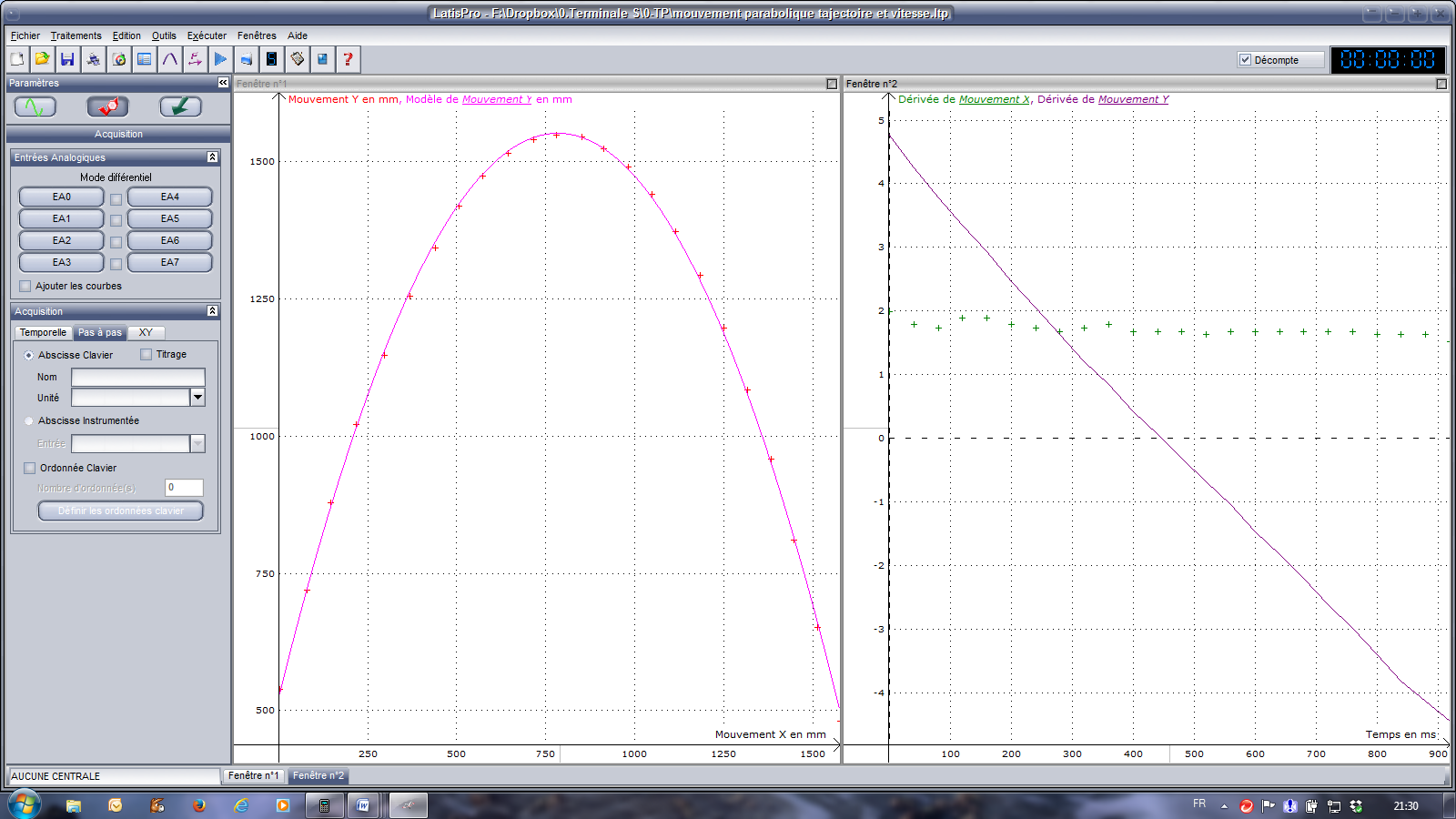
➂ x = v0 (cos α) t ⇒ la courbe est une fonction linéaire dont la modélisation donne l’équation : **x = 1,74 t**



Par identification : v0 cos α = 1,74 ⇔ v0 = = = 4,89 m.s-1.

➃ vx = et vy = donc on dérive Mouvement de X et Mouvement de Y

➄



Vy =− gt + v0 sin α

Fonction affine

Vx = v0 cos α ≈ cte

*Remarque prof : en modélisant ces dernières, on peut retrouver à peu près g ≈ 9,9*

*De plus j’ai essayé de re-dériver vy pour retrouver ay = g mais les points sont loin de former une droite.*

*Peut être que les erreurs s’accentuent au cours des dérivées successives ?*