LETTRE Gwada Numérique Physique Chimie n°9

Réaliser un pointage vidéo sur tablette avec modélisation du mouvement

Niveau	*Cycle 4, lycée, supérieur*
Objectifs	- *Réaliser un pointage vidéo pour analyser un mouvement* - *Modéliser les courbes obtenues pour vérifier des lois ou déterminer des grandeurs physiques*
Compétences	*Réaliser, Analyser, Modéliser*
Contexte pédagogique	• *Les analyses de mouvements sont réalisables par les élèves sur tablettes ou Smartphone* • *Aucune connexion internet n'est nécessaire après installation des applications*

• Matériel et outils utilisés :

Pour les utilisateurs iPAD, iPOD, iPHONE

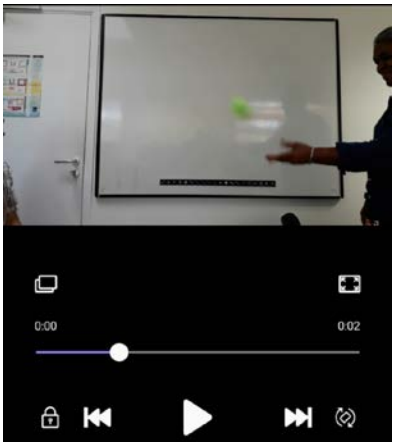
Une application propriétaire et payante permet de réaliser toutes les activités détaillées dans cette lettre. Il s'agit de Vernier Video-Physics qui sera complétée pour la modélisation de courbes de Vernier's Graphical Analysis GW
L'Académie étant majoritairement dotée de tablettes Androïd, nous ne détaillerons pas ici l'utilisation des produits Apple.

Pour les utilisateurs ANDROID

VidAnalysis ... an app for physical analysis of motion	Graphical Analysis 4 — Vernier Software & Technology — Enseignement
Cette application va nous permettre de : - *Capturer ou charger la vidéo* - *Faire l'étalonnage de l'échelle et placer les axes d'étude* - *Faire le pointage* - *Visualiser les mesures obtenues ainsi que les valeurs des vitesses* - *Exporter les tableaux de valeurs*	*Cette application va nous permettre de :* - *Importer les tableaux de valeurs* - *Représenter les grandeurs que l'on souhaite* - *Modéliser des courbes selon des modèles prédéfinis* - *Extraire les paramètres des équations modélisées*

• Description:

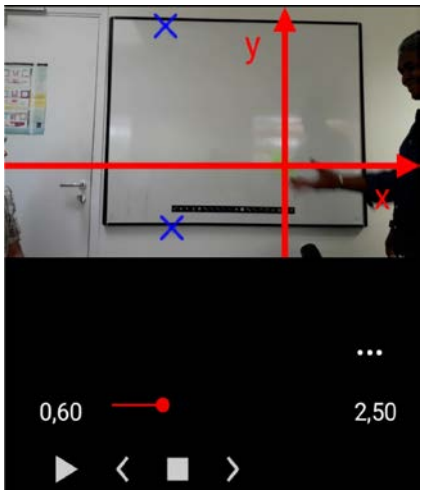
1) Capture d'une vidéo



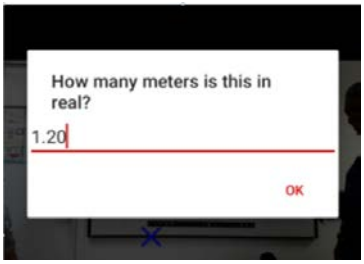
- Ouvrir VidAnalysis
- Importer ou capturer votre vidéo de mouvement
- Le site propose également deux videos : une chute de balle avec rebond et un pendule simple.
- Vous pouvez utiliser n'importe quelle vidéo présente sur votre terminal.

A ce stade, prenez soin de vous placer perpendiculairement au plan du mouvement et de bien éclairer la scène (pas comme dans l'exemple ci-contre !) de préférence sur fond blanc.

2) Etalonnage



- Avancer dans la vidéo avec les flèches jusqu'à la première image du pointage
- Appuyer sur START ANALYSIS



- On vous demande alors de placer deux points (les croix bleues) pour définir l'échelle de l'image. Puis, rentrer la longueur en mètre. Sur cet exemple, le tableau fait 1,20 m de hauteur.

- Ensuite, déplacer le système d'axe en le faisant glisser sur l'écran. Il est également possible de changer l'orientation des axes en cliquant sur le rond en haut à droite

Une fois l'étalonnage réalisé, appuyer sur la coche en haut pour réaliser le pointage.

3) Pointage

- Il suffit d'appuyer sur les positions successives de l'objet image après image
- Après le dernier pointage, appuyer sur la petite disquette en haut de l'écran

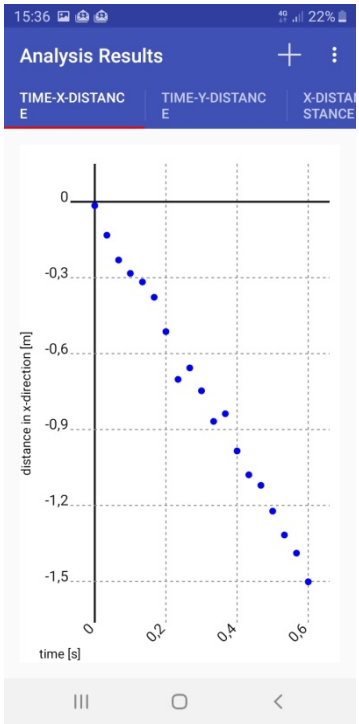
A noter que le pointage dans cet exemple n'est pas de très bonne qualité. En effet, la vidéo a été réalisée avec un appareil bas de gamme (Smartphone à 100€), avec un manque d'éclairage et en très peu de temps.

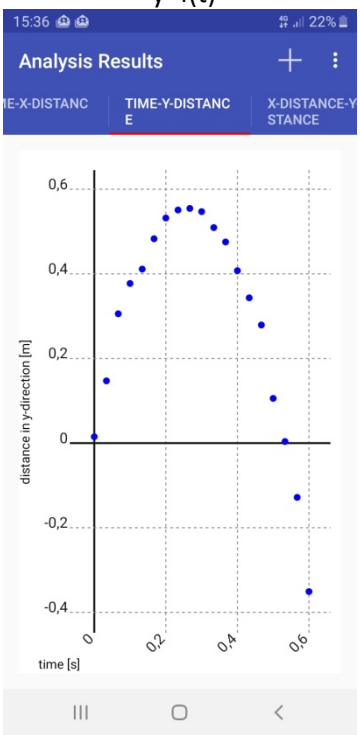
La comparaison des qualités obtenues dans une classe peut être propice à une discussion intéressante sur la compétence Réaliser.

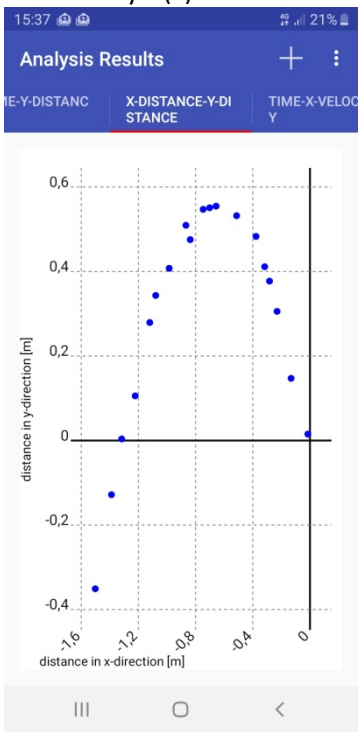
4) Visualisation

L'application propose alors différentes visualisation des données relevées :

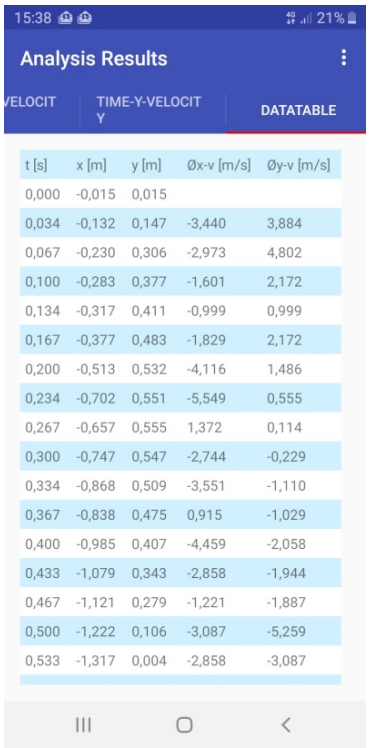
x=f(t) y=f(t) y=f(x)





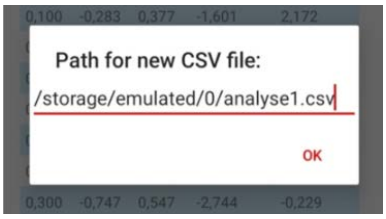


Ainsi que les vitesses v_x=f(t) et v_y=f(t).



t [s]	x [m]	y [m]	Øx-v [m/s]	Øy-v [m/s]
0,000	-0,015	0,015		
0,034	-0,132	0,147	-3,440	3,884
0,067	-0,230	0,306	-2,973	4,802
0,100	-0,283	0,377	-1,601	2,172
0,134	-0,317	0,411	-0,999	0,999
0,167	-0,377	0,483	-1,829	2,172
0,200	-0,513	0,532	-4,116	1,486
0,234	-0,702	0,551	-5,549	0,555
0,267	-0,657	0,555	1,372	0,114
0,300	-0,747	0,547	-2,744	-0,229
0,334	-0,868	0,509	-3,551	-1,110
0,367	-0,838	0,475	0,915	-1,029
0,400	-0,985	0,407	-4,459	-2,058
0,433	-1,079	0,343	-2,858	-1,944
0,467	-1,121	0,279	-1,221	-1,887
0,500	-1,222	0,106	-3,087	-5,259
0,533	-1,317	0,004	-2,858	-3,087

5) Exportation



Pour exporter le tableau des données, appuyer sur les trois points en haut à droite puis « Save analysis as CSV ». Entrer un nom et valider.

Le format .CSV est un fichier de type texte dans lequel toutes les valeurs sont séparées par un caractère « ; ». Ce type de fichier est reconnu par tous les tableurs, vous pouvez donc l'utiliser avec Excel, OpenCalc, Regressi etc.

6) Importation

- Ouvrir maintenant GRAPHICAL ANALYSIS
- Appuyer sur « CHOISIR UN FICHIER »
- Retrouver votre fichier (il se trouve généralement à la racine du répertoire courant)
- Appuyer dessus, l'application ouvre alors un graphique vide.

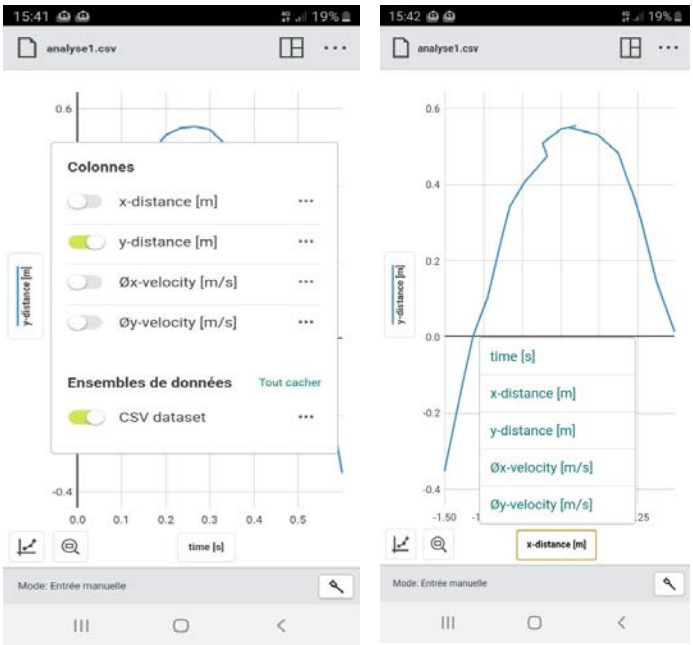
7) Choix des données à représenter

L'application donne le choix de représenter une ou plusieurs des données importées sur chaque axe.

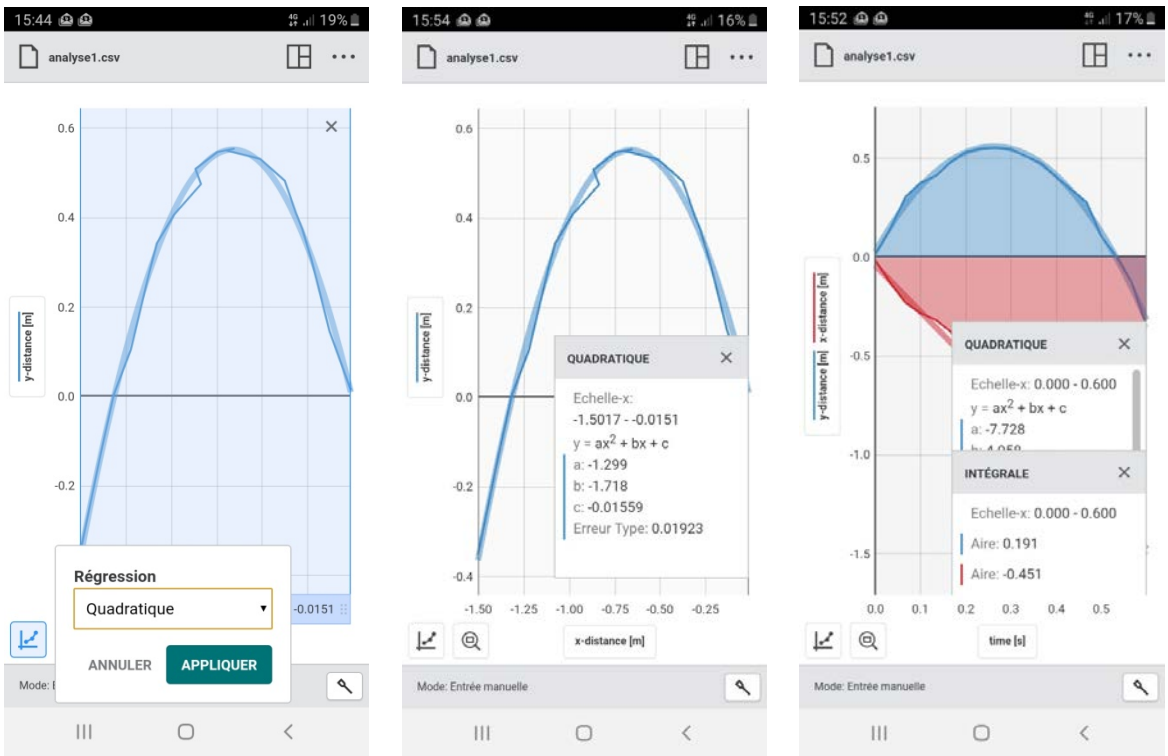
Il suffit d'appuyer sur chaque axe afin de les sélectionner.

ATTENTION !

Il faut bien penser à sélectionner CSV dataset pour activer la visualisation des données



8) Modélisation

En appuyant sur la petite courbe en bas à gauche de l'écran, vous avez accès aux différents modèles de régression : Linéaire, affine, quadratique, inverse, exponentiel, sinus, etc. Sélectionner un modèle et la courbe théorique vient se superposer élégamment aux données relevées.
L'application fournit alors l'équation de la courbe avec les paramètres calculés.
Ceux-ci peuvent permettre, par exemple, de retrouver la valeur de g ou de la vitesse initiale.

L'application propose également beaucoup d'autres traitements comme le tracé des tangentes, le pointage de valeurs sur l'écran, l'interpolation, le calcul de surfaces… !