

But

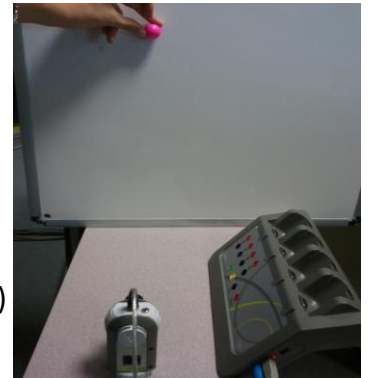
Le but de ce TP est d'étudier la chute libre d'une balle, puis par traitement informatique grâce à la vidéo, d'en vérifier g , l'accélération de la pesanteur, égale à 9.80 m.s^{-2} .

Matériel


Console Foxy	Ref 485000
Atelier Scientifique Généraliste PC	Ref 000107
Caméra Rapide	Ref 572000

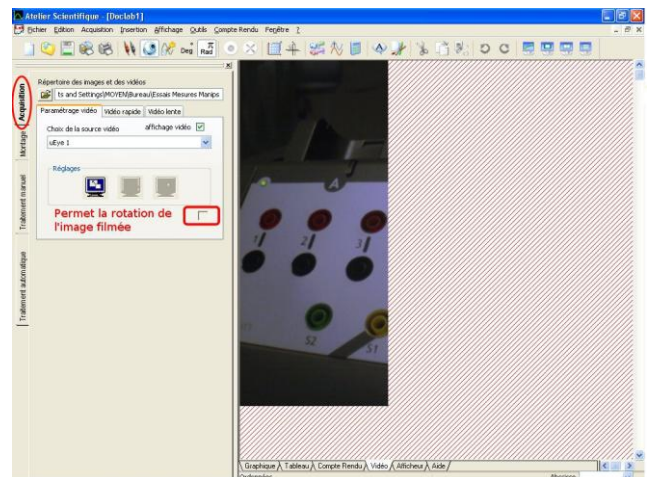
Montage

- Alimenter la console et la relier à l'ordinateur
- Relier la caméra rapide à port USB de la console ou de l'ordinateur
- Se placer dans un endroit suffisamment éclairé et utiliser un objet de couleur contrastante avec le fond. (Par exemple, fond blanc et balle rose)

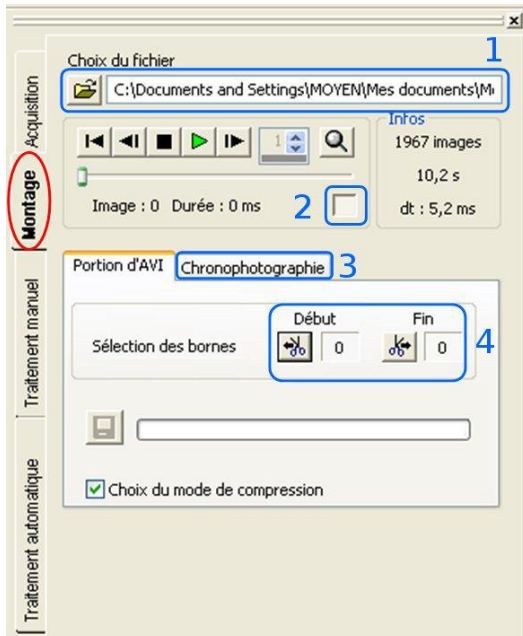


Acquisition

- En connectant la console à l'ordinateur, le lanceur du logiciel apparaît automatiquement.
- Choisir la partie Physique Chimie puis le module « Généraliste ».
- Aller dans la partie vidéo en cliquant sur 



Dans l'onglet « Acquisition », on détermine le type de vidéo à faire, ici, vidéo rapide.
Le temps d'acquisition peut alors être modifié.
Une fois la vidéo faite, aller dans l'onglet « Montage ».



1

Chemin d'accès aux fichiers vidéo

2

Permet la rotation de l'image

3

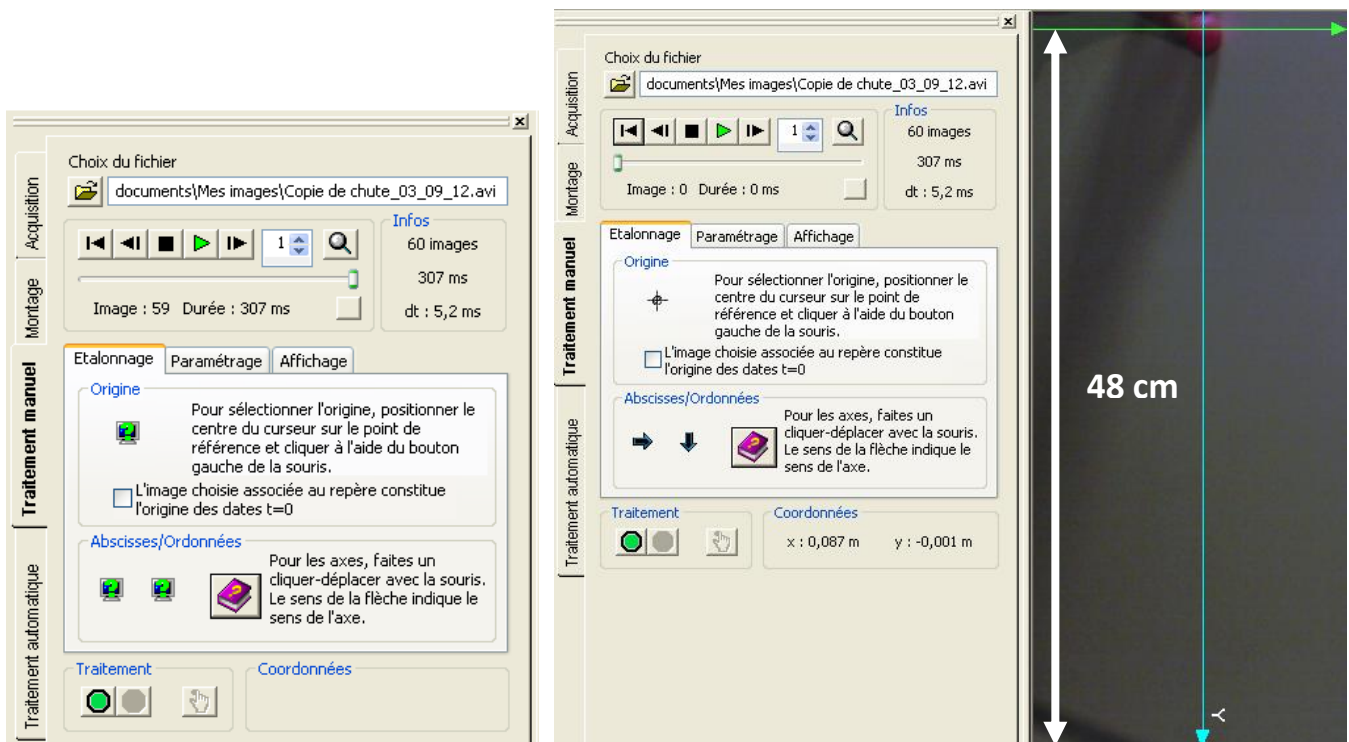
Permet l'obtention d'une chronophotographie


4


Permet de « couper » la vidéo pour n'en garder que la partie qui nous intéresse

✓ Traitement manuel

Quelque soit le traitement utilisé (manuel ou automatique), il convient d'effectuer un bon étalonnage. Pour cela il est nécessaire de connaître une hauteur réelle présente dans la vidéo. Sélectionner ensuite l'origine du repère en cliquant au centre de la balle.




Cliquer sur  pour lancer le traitement vidéo, puis cliquer sur les positions successives du centre de la balle. Les points correspondant à la position de la balle à l'instant t s'insèrent automatiquement dans la partie « Graphique ».

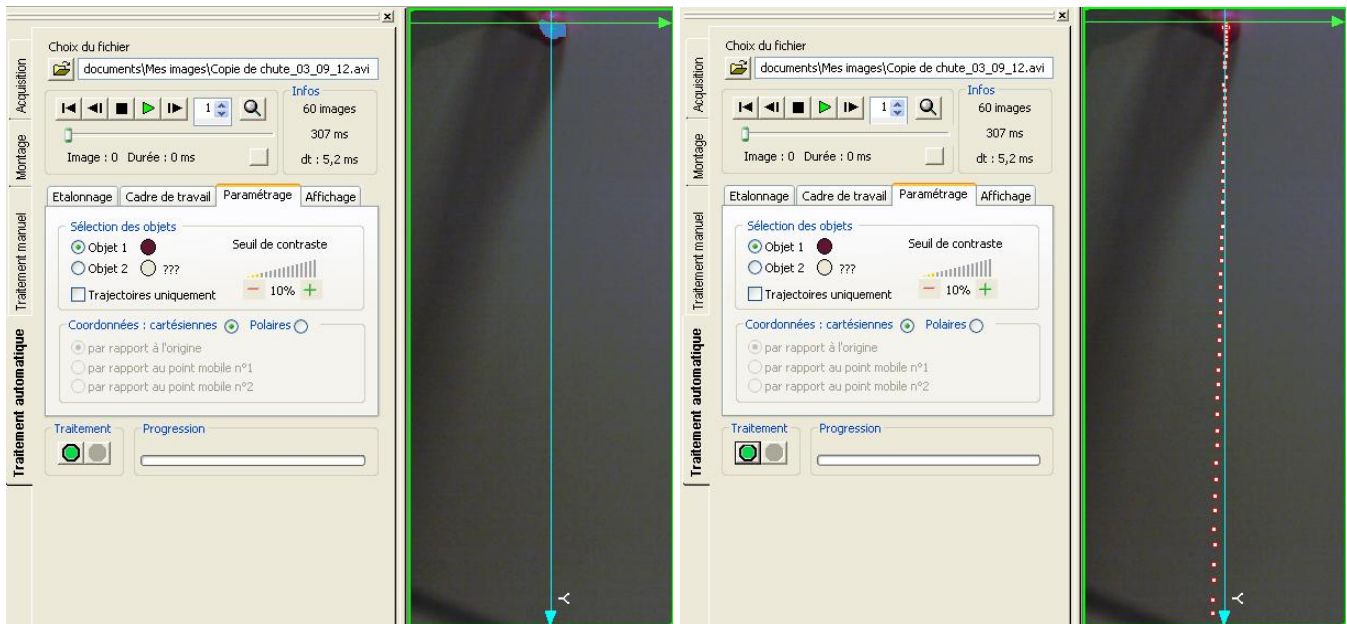
Arrêter de l'acquisition en cliquant sur 

A la fin du traitement, vous obtenez alors 2 courbes sur lesquels les modélisations et calculs sont possibles : la courbe $x(t)$, représentant la position horizontale, et $y(t)$ représentant la position verticale de la balle à l'instant t .

✓ Traitement automatique

L'étalonnage et le placement du repère se fait de la même manière que pour le traitement manuel. Il s'agit alors ensuite de sélectionner, via l'onglet Paramètre », « objet 1 » puis de cliquer sur l'objet à suivre (ici, la balle rose), puis de régler le seuil de contraste afin de n'avoir que l'objet voulu sélectionner. La sélection se fait par la différence de couleur, ainsi plus il y aura de contraste entre l'objet et le fond de l'image, meilleur sera le traitement automatique.

Cliquer sur  pour lancer le traitement vidéo. Celui s'effectue et s'arrête automatiquement. A la fin du traitement, vous obtenez alors 2 courbes sur lesquels les modélisations et calculs sont possibles : la courbe $x(t)$, représentant la trajectoire, et $y(t)$ représentant la vitesse de la balle.



✚ Résultats et interprétation

✓ Chronophotographie

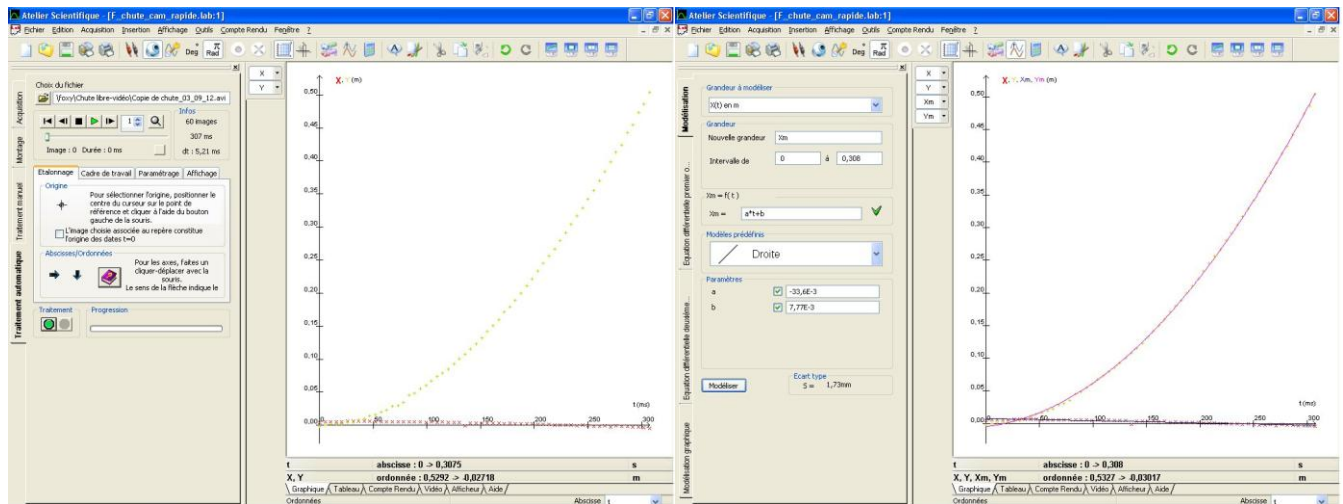
La chronophotographie est une technique photographique qui permet de prendre une succession de photos à intervalles réguliers permettant d'étudier le mouvement en décomposé de l'objet photographié.

Exemple de résultats obtenus par chronophotographie :



✓ Modélisation graphique

On obtient les 2 courbes suivantes, que l'on peut modéliser :



$X(t)$ se modélise par une droite, démontrant alors une trajectoire rectiligne.

$Y(t)$ se modélise par une parabole montrant alors une trajectoire accélérée. De plus, la modélisation de $y(t)$ nous permet d'accéder au paramètre « a » correspondant à g . On obtient $g = 9.58 \text{ m.s}^{-2}$, valeur proche de la valeur théorique : $g = 9.80 \text{ m.s}^{-2}$, considérant les frottements dus à la résistance de l'air.

N.B : Les valeurs des paramètres a, b et c apparaissent au moment de la modélisation de la courbe, et peuvent, par ailleurs, être retrouvés en cliquant sur la flèche à côté du nom de la courbe, puis sur propriétés :



✓ Conclusion

Cette expérience nous montre alors un mouvement rectiligne uniformément accéléré d'une chute de bille et démontre la valeur de l'accélération de la pesanteur, g .