

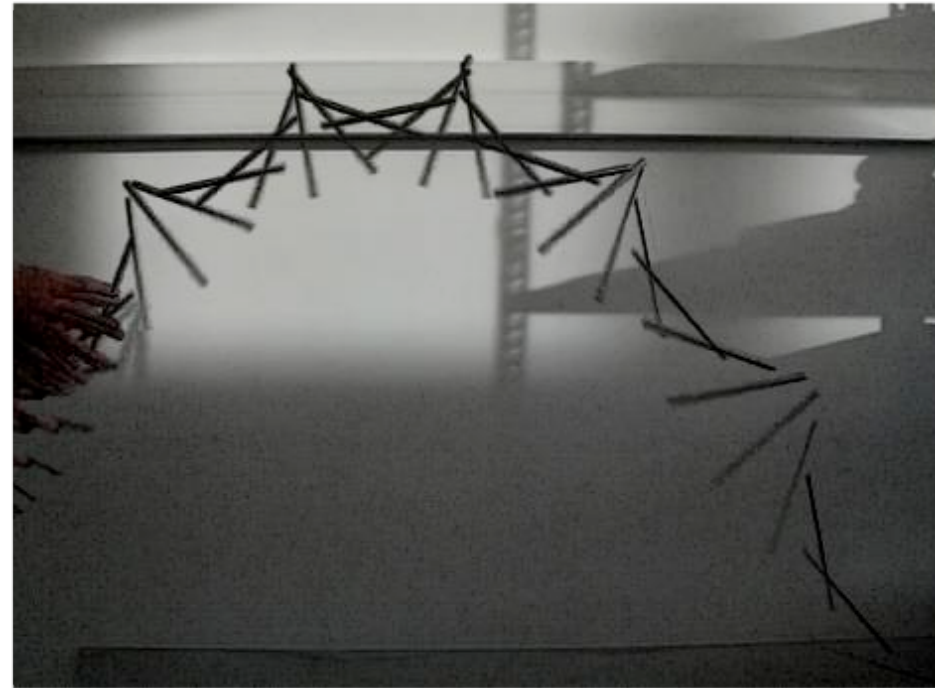
Matlab: applications en mécanique  
LA207. Université Pierre et Marie Curie  
[www.lmm.jussieu.fr/~hoepffner/enseignement](http://www.lmm.jussieu.fr/~hoepffner/enseignement)  
TP5: le lancé de bâton

L'image représente les positions successives d'un bâton que l'on a lancé (on voit la main sur la gauche). Tracez une série de graphiques qui étudient ce mouvement. La longueur du bâton est 20 centimètres, et l'intervalle de temps entre les photos est 0.023 secondes.

Ceci n'est pas un TP guidé.

N'hésitez pas à utiliser les techniques que vous avez développées pendant les TP précédents; à réutiliser des blocs de commandes déjà codées.

Vous pouvez commencer en vous posant les questions suivantes: Quelle est la trajectoire du bâton? Comment évolue la vitesse de rotation? Quelles sont les lois physiques en action? Qu'est ce que je peux mesurer facilement? Est-ce que ces mesures peuvent me donner facilement d'autres quantités? Est-ce que je trace des trajectoires dans l'espace ou je trace comment quelque chose varie dans le temps? Vitesses et accélérations? Energie? Quels sont les efforts appliqués? Quel système étudions-nous?



Vous insérerez vos graphiques au fur et à mesure dans un fichier (word ou powerpoint sous windows, openoffice sous Linux). Vous y commenterez les graphiques en décrivant ce que vous observez, en expliquant ce qu'on y voit. Pour ceci, puisez votre inspiration dans ce que vous savez sur la mécanique.

Inspirez vous du recto de cette feuille, en essayant de reprendre le style de présentation.

On vous redemandera ce type d'activité par la suite...

# Matlab: applications en mécanique

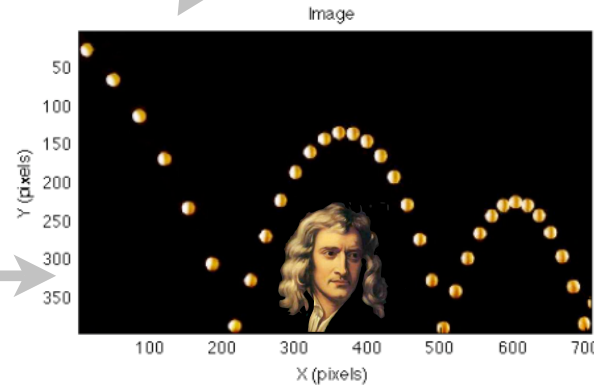
LA207. Université Pierre et Marie Curie

[www.lmm.jussieu.fr/~hoepffner/enseignement](http://www.lmm.jussieu.fr/~hoepffner/enseignement)

TP4 Newton et la balle de ping-pong

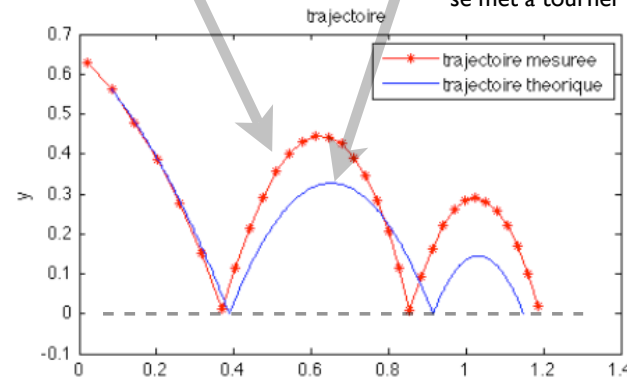
On garde **l'image originale** pour comparaison: les positions de la balle de ping-pong aux temps successifs. On a utilisé "axis equal" pour que le rapport d'aspect soit naturel. Les coordonnées sont ici en pixels

Newton serait surpris s'il voyait ce TP matlab!

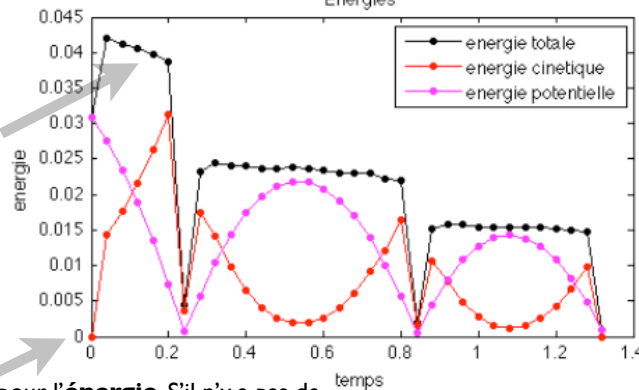


On a mesuré les coordonnées de la balle. On les a **transformé** en mètres en connaissant la taille d'un pixel. On a pris le pixel du coin en bas à gauche comme origine du repère

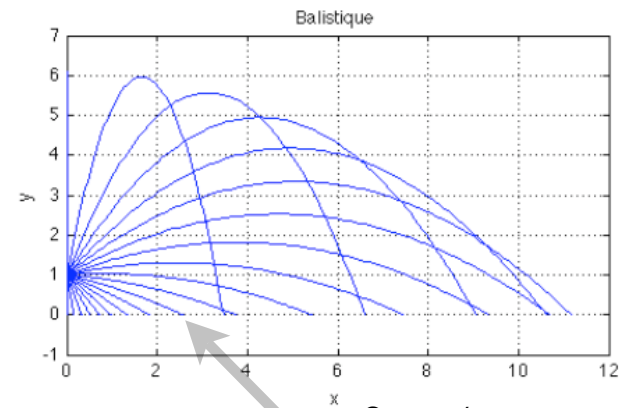
Avec la fonction "rebondfnc", on trace la **trajectoire théorique**. on a initié cette trajectoire avec les positions et vitesses mesurées au temps 2. Pour le rebond, on utilise ici un facteur de restitution 2/3. On voit ici que l'accord entre les trajectoires est bon avant le rebond, mais le rebond n'est pas bien pris en compte. probablement, la balle se met à tourner lors du rebond...



C'est au début que la vitesse est la plus grande. C'est alors que les efforts **aérodynamiques** sont les plus actifs: on voit ici comment l'énergie totale diminue. Cet effet est encore présent pour les autres rebonds, mais de manière moins marquée



Le graph pour l'**énergie**. S'il n'y a pas de frottement, l'énergie totale est normalement constante. On voit ici qu'on perd beaucoup d'énergie pendant chaque rebond, à peu près 2/3 à chaque fois. L'énergie cinétique est maximum lorsque la balle est le plus bas, alors que l'énergie cinétique est alors la plus faible. On observe bien comment ces deux énergies se compensent.



On a tracé ici une succession de trajectoires possibles (théoriques) en gardant la position initiale constante, ainsi que l'amplitude de la vitesse initiale, mais **on a fait varier l'angle** par rapport à l'horizontale. On voit que si cet angle varie de  $\pi/2$  à  $-\pi/2$ , la distance maximum augmente puis diminue de nouveau. Pour quel angle a-t-on la distance de vol maximale?