

## transformations mutuelles énergies potentielle et cinétique (TP)

### Etude énergétique de mouvements (TP)

#### 1 - Objectif:

Comment évoluent l'énergie cinétique et l'énergie potentielle d'un objet au cours de son mouvement. Que peut-on dire de l'énergie mécanique?

#### 2-Connaissances requises:

Vitesse moyenne, vitesse instantanée. Energie cinétique ( $E_c$ ) de translation.

Expressions des énergies potentielles de pesanteur  $E_{pp}$  et élastique  $E_{pe}$  et de l'énergie mécanique:  $E_m = E_p + E_c$ .

Notions sur le mouvement de chute libre et l'oscillateur horizontal.

#### 3-Mouvement d'une balle de tennis:

##### a- pointage d'une vidéo avec «avimeca»:

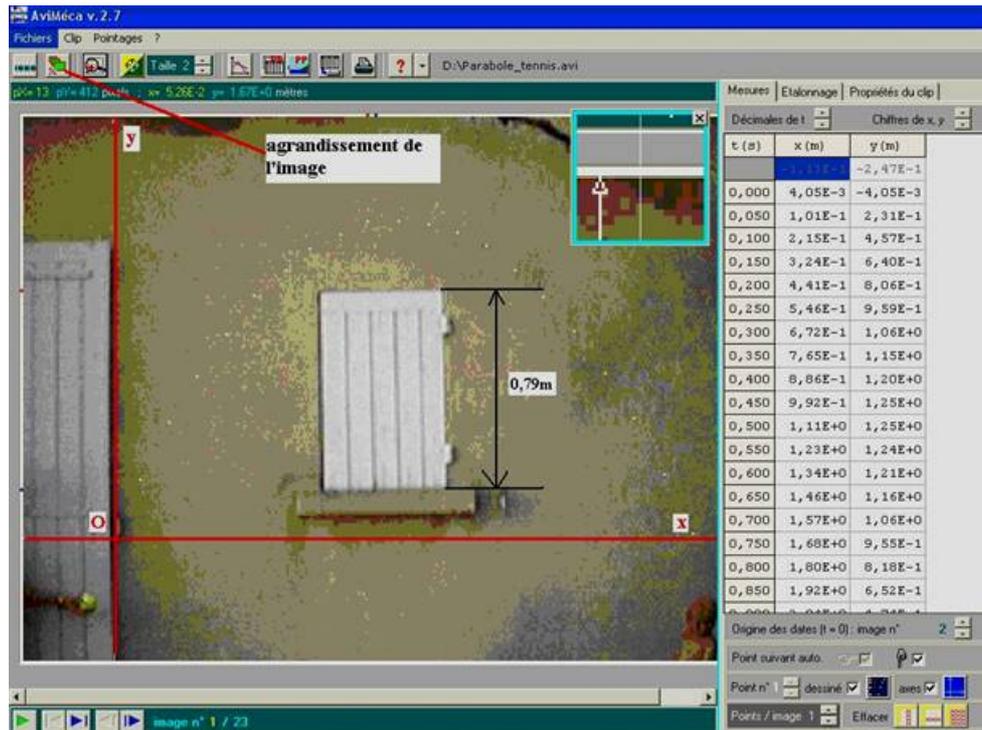


Charger la vidéo «mouvement balle de tennis» et augmenter éventuellement la taille de l'image pour réaliser un pointage plus précis.

Faire le choix de l'instant initial: dans l'exemple ci-dessous,  $t=0$  correspond à l'image n° 2.

A cette date la main de l'opérateur n'est plus en contact avec la balle. La force exercée par la main n'est donc plus à prendre en compte et l'expression de l'énergie mécanique est simple à calculer.

Pour l'échelle, tenir compte de la hauteur du volet blanc de la maison: **0,79m**



Pour faire la manipulation, cliquer sur le lienci-dessous et faire le pointage du clip « 03 tennis.avi » avec Avimeca.

[Dossier de clips vidéos avec logiciels de pointage](#)

**Remarque:** ayant ouvert le logiciel, il est nécessaire de revenir au **texte du TP** pour suivre le protocole proposé . Et vice versa.

Il suffit pour cela de mettre en réduction la page ouverte du logiciel .

En cliquant dans la barre des taches (en bas de l'écran) sur le document ouvert réduit , on peut réaliser des «allers et retours» entre le texte et le logiciel .

**b- Transfert des mesures dans le tableur Excel:**



Dans «Avimeca» demander le transfert:

"Fichiers/Mesures/Copier dans le presse-papier/tableau". Choisir **Tabulation** comme séparateur.

Dans Excel», positionner le curseur sur la cellule A1, puis:

Faire: « Edition/coller»; les mesures:t, x, y s'affichent dans le tableur.

### c-Présentation des calculs dans le tableur:

A partir des 3 colonnes t, x, y, **créer 6 autres colonnes** pour chacune des grandeurs suivantes:

1°/projection sur Ox de la vitesse :  $v_x = dx/dt$

Calculer la dérivée par l'expression approchée :  $v_{x11} = (x_{12} - x_{10}) / (t_{12} - t_{10})$  (ici à la date  $t_{11}$ )

2°/Projection sur Oy de la vitesse :  $v_y = dy/dt$

Utiliser la même méthode de calcul

3°/valeur de la vitesse à chaque instant :  $v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$

4°/Energie cinétique :  $E_c = 0.5.m.v^2$ ,

5°/Energie potentielle :  $E_p = m.g.y$  ;

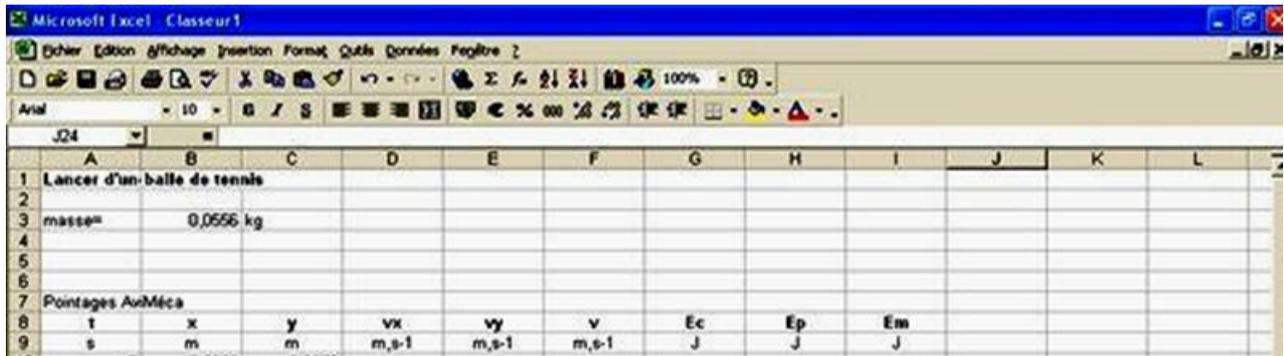
6°/Energie mécanique :  $E_m = E_p + E_c$

Dans l'exemple proposé, la masse de la balle est **m=55,6g**.

Le 1<sup>er</sup> point relevé est à l'origine des énergies potentielles. ( $E_p=0$ )

Tracer les courbes  $E_c$ ,  $E_p$ ,  $E_m$  en fonction du temps.

Que peut-on dire de la courbe  $E_m=f(t)$ ?



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Lancer d'un balle de tennis											
2												
3	masse	0,0556 kg										
4												
5												
6												
7	Pointages AvMéca											
8	t	x	y	vx	vy	v	Ec	Ep	Em			
9	s	m	m	m.s-1	m.s-1	m.s-1	J	J	J			

### 4-système masse/ressort en translation rectiligne horizontale:

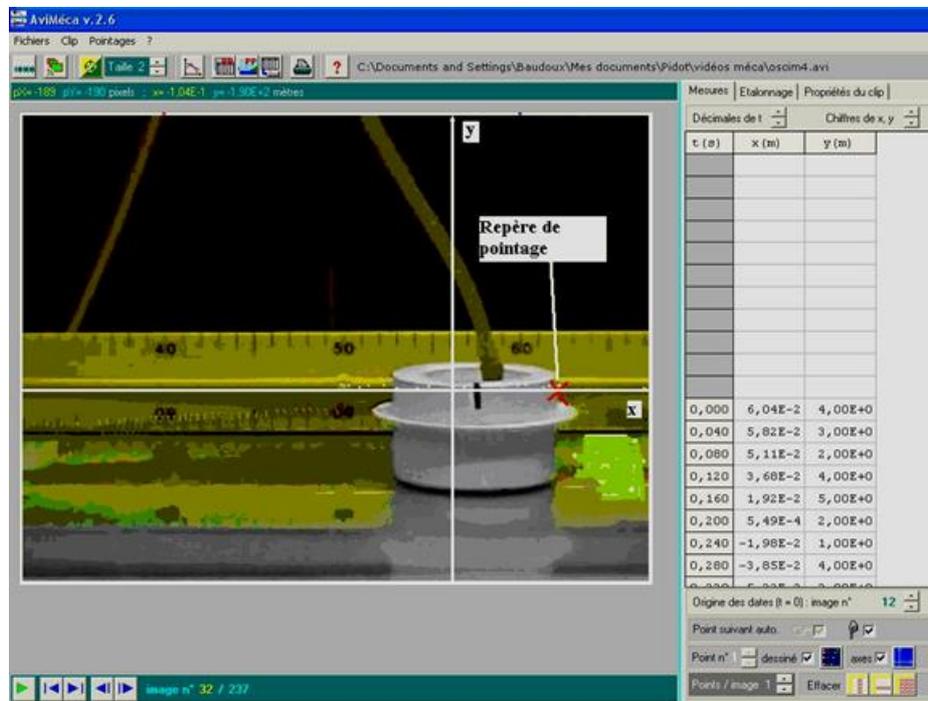


#### a- pointage du mouvement avec Avimeca:

Un mobile sur coussin d'air est soumis à l'action de 2 ressorts opposés. (voir copie d'écran ci-dessous)

Le mobile est écarté de sa position d'équilibre puis abandonné sans vitesse initiale (Les 2 ressorts sont équivalents à un ressort unique de raideur **k=14 N.m<sup>-1</sup>**.) La masse du mobile est **m=215g**.

On se propose d'évaluer à chaque instant l'énergie cinétique, l'énergie potentielle, et l'énergie mécanique du système pendant les 2 ou 3 premières périodes du mouvement.



L'image n° 12 a été choisie comme origine des dates ( $t=0$ ). A cet instant, le mobile se trouve à l'extrémité droite de la trajectoire.

L'origine des espaces est le point O, position d'équilibre du système placée au centre du nuage de points.

**Pour refaire la manipulation, cliquer sur le lien ci-dessous et faire le pointage du clip «11 oscillateur horizontal.avi » avec Avimeca**

***Dossier de clips vidéos avec logiciels de pointage***

**Remarque: ayant ouvert le logiciel, il est nécessaire de revenir au texte du TP pour suivre le protocole proposé . Et vice versa.**

**Il suffit pour cela de mettre en réduction la page ouverte du logiciel .**

**En cliquant dans la barre des tâches (en bas de l'écran) sur le document ouvert réduit , on peut**

**réaliser des «allers et retours» entre le texte et le logiciel .**

**b/ Traitement des mesures et présentation des calculs dans le tableur:**



Présenter en colonne les calculs suivants :

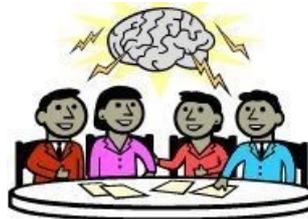
-vitesse  $v$ ,

-énergie cinétique  $E_c=0,5mv^2$ ,

-énergie potentielle élastique :  $E_p=0,5kx^2$ ,

-énergie mécanique :  $E_m=E_c+E_p$  .

Réaliser ensuite le tracé des graphes.



**Je réfléchis!**

**Conseil: ne consulter le paragraphe suivant qu'après avoir essayé d'effectuer par vous-même le travail proposé!**

**5-Résultats de l'étude expérimentale**