

## PLAN INCLINE

### OBJECTIFS

1. Etude du mouvement uniformément accéléré d'un mobile sur une tablette à digitaliser
2. Optimisation des résultats par modélisation
3. Etudes des vitesses
4. Détermination de l'angle d'inclinaison de la tablette
5. Etude du bilan énergétique

### MATERIEL

- Tablette à digitaliser au format Summagraphic binaire (Réf. **D.BOARD III**)
- Support inclinable pour la tablette (Réf. : **MT1749**)
- Logiciel **SYNCHRONIE**
- Module logiciel de gestion des tablettes à digitaliser **SynchroTab**

## MANIPULATION N°1 : Mouvement rectiligne

### I – Préparation

Insérer la tablette dans son support mécanique.

Connecter la tablette à digitaliser sur le port série de l'ordinateur (COM 1 par exemple).

Allumer la Tablette à digitaliser.

### II – Réglages Informatiques

Exécuter **SYNCHRONIE**.

Dans le menu **Exécuter**, sélectionner **SynchroTab**.

Opter pour l'option **Etude Mécanique**, et cliquer sur **OK**

Dans le menu **Liaison**, cliquer sur **Configurer la liaison**

Sélectionner le port série sur lequel la tablette est connectée (les autres paramètres sont à conserver par défaut).  
Valider la sélection par OK.

Placer le curseur sur la zone active de la tablette et sélectionner l'option **Tester la liaison série** du menu Liaison.

**Un message de confirmation de détection de la tablette doit s'afficher. Dans le cas contraire revoir la connexion de la tablette sur le port série, et vérifier l'état des piles du stylet ainsi que sa présence sur la zone active de la tablette pendant ce test.**

Une fois la liaison avec la tablette établie, sélectionner la commande **Echelles** du menu **Synchronisation** (cette commande permettra de définir une synchronisation en fonction de la position du stylet sur la tablette et de perdre aucun point au départ de l'acquisition).

## L'Univers de la Mesure Assistée par Ordinateur

- Cliquer sur le bouton **Bord inférieur**
- Cliquer sur le bouton **Modifier la zone active**

La sélection de la zone de synchronisation est réalisée en déplaçant le stylet sur la tablette. En temps réel, SynchroTab affiche la sélection de l'utilisateur. Dans cet exemple sélectionner environ 5 cm.

- Cliquer sur le bouton **Modifier la zone active**
- Cliquer sur le bouton **OK**

Tous les autres paramètres doivent être conservés par défaut

### II – Procédure d'Acquisition

Mettre en marche la soufflerie et la relier au mobile.

Placer ce dernier en haut de la tablette.

Cliquer sur le bouton **Digitaliser**

Descendre lentement le mobile jusqu'à l'obtention du message : *l'acquisition peut débuter*

Lâcher le mobile.

Dès l'entrée du mobile sur la zone active, l'acquisition débute et le déplacement du mobile est affiché sur l'ordinateur (l'acquisition peut être renouvelée à volonté si le résultat n'est pas satisfaisant).

Fermer **SynchroTab** en cliquant sur **Terminer**

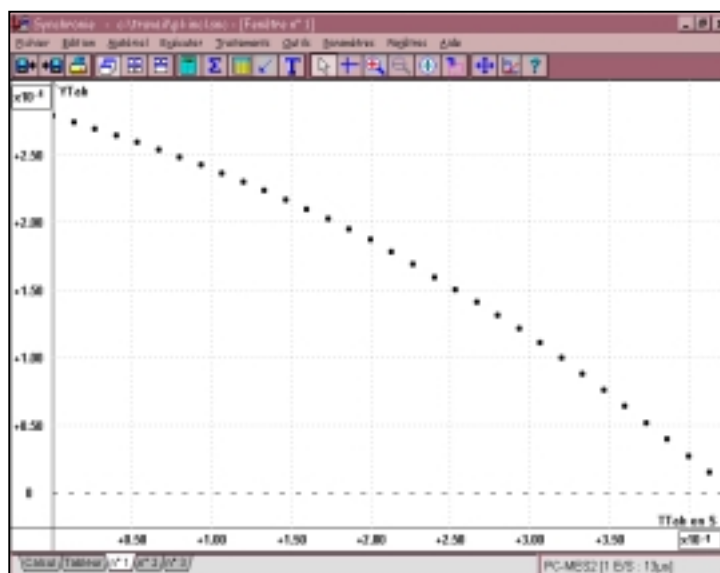
### III – Affichage et Traitement

Dans l'onglet **Fenêtres** du menu **Paramètres**, demander l'abscisse TTab et paramétrer comme suit :

Fenêtre 1	
Abscisse :	
Nom	TTab
Echelle en X :	
Basée sur	TTab
Echelle en Y :	
Basée sur	YTab

Valider par OK.

On obtient alors l'affichage ci-dessous :



## L'Univers de la Mesure Assistée par Ordinateur

La vitesse en X est volontairement négligée pour cette manipulation.

Avant de dériver la courbe affichée, **SYNCHRONIE** doit calculer et afficher le modèle mathématique de celle-ci. En effet, la dérivée de la courbe réelle amplifierait de façon spectaculaire toutes les petites imperfections de l'acquisition, et rendrait les résultats inexploitable.

**Le modèle mathématique correspond dans cet exemple à un lissage quasi parfait de la courbe originelle.**

Dans le menu **Traitements**, sélectionner l'option **Modélisation**.

Compléter la boîte de paramètres comme ci-dessous :

Nom de la variable :	YTab
Nom du modèle :	YMod
Fonction :	Polynôme
Degré :	2

Valider le calcul du modèle en pressant le bouton **Calculer**.

Le modèle mathématique est alors tracé en superposition à la courbe initiale.

Utiliser la feuille de calcul de **SYNCHRONIE** pour déterminer l'angle d'inclinaison de la tablette.

Dans le menu **Traitement**, sélectionner **Feuille de calcul**, et saisir les lignes suivantes :

<b>.degré</b>	{mesure angulaire forcée en degré}
<b>g = 9.81</b>	
<b>DerY = DERIV ( Ymod, TTab )</b>	{calcul de vitesse en Y par la dérivée}
<b>AccY = DERIV ( DerY, TTab )</b>	{calcul de l'accélération en Y}
<b>Alpha = Asin ( AccY / g )</b>	{valeur de l'angle en degré}

Exécuter les calculs en validant la touche **F2**

Noter la valeur de l'angle de manière à pouvoir l'utiliser, si besoin est, lors de la prochaine manipulation.

### Remarque

*Un autre paramétrage de la feuille de calcul aurait permis de calculer la valeur expérimentale de g.*

*Dans ce cas précis, la feuille de calcul aurait été :*

```
.degre
DerY = DERIV ( Ymod, TTab )
AccY = DERIV ( DerY, TTab )
G = Accy / sin (a)
```

*A noter que dans cet exemple a correspond à l'angle d'inclinaison de la tablette. Cette variable doit être saisie en toute première ligne de la feuille de calcul.*

## MANIPULATION N°2 : Mouvement parabolique

### I – Réglages Informatiques

Reprendre les mêmes réglages informatiques que pour la manipulation n°1, en modifiant néanmoins les conditions de synchronisation.

En effet pour cette manipulation, la zone de synchronisation doit débuter à gauche de la surface active.

Dans les options de synchronisation :

## L'Univers de la Mesure Assistée par Ordinateur

- Cliquer sur le bouton **Bord droit**
- Cliquer sur le bouton **Modifier la zone active**

La sélection de la zone de synchronisation est réalisée en déplaçant le stylet sur la tablette. En temps réel, **SynchroTab** affiche la sélection de l'utilisateur. Dans cet exemple sélectionner environ 5 cm.

- Cliquer sur le bouton **Modifier la zone active**
- Cliquer sur le bouton **OK**

Tous les autres paramètres doivent être conservés par défaut

### II – Procédure d'Acquisition

Placer le mobile sur le bord gauche en bas de la tablette..

Cliquer sur le bouton **Digitaliser**

Déplacer lentement le mobile sur la droite jusqu'à obtention du message : **l'acquisition peut débuter**

Lancer le mobile de manière obtenir une trajectoire parabolique sur la partie active de la tablette. Il est important d'avoir une vitesse initiale la plus faible possible. Il est d'ailleurs conseillé pour cela d'utiliser le lanceur fourni avec la tablette.

Dès l'entrée du mobile sur la zone active, l'acquisition débute et le déplacement du mobile est affiché sur l'ordinateur (l'acquisition peut être renouvelée à volonté si le résultat n'est pas satisfaisant).

Fermer **SynchroTab** en cliquant sur **Terminer**

### III – Affichage et Traitement

Dans l'onglet **Courbes** du menu **Paramètres**, valider les paramétrages ci-dessous :

Nom	XTab
Fenêtre	2

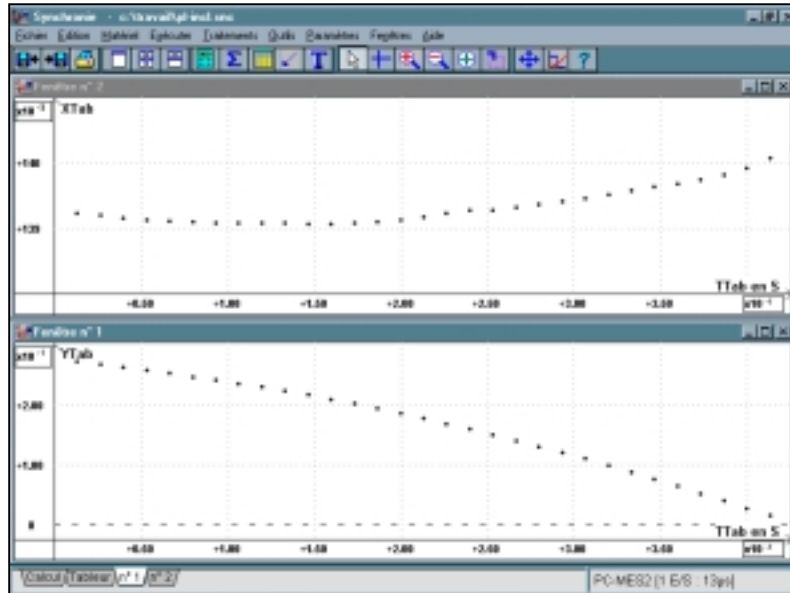
Dans l'onglet **Fenêtres** du menu **Paramètres**, paramétrer comme suit :

Fenêtre 1		Fenêtre 2	
Abcisse :		Abcisse :	
Nom	TTab	Nom	TTab
Echelle en X		Echelle en X	
Basée sur	TTab	Basée sur	TTab
Echelle en Y		Echelle en Y	
Basée sur	YTab	Basée sur	XTab

Valider par OK.

## L'Univers de la Mesure Assistée par Ordinateur

On obtient alors l'affichage ci-dessous



Avant de dériver la courbe affichée, **SYNCHRONIE** doit calculer et afficher le modèle mathématique de celle-ci. En effet, la dérivée de la courbe réelle amplifierait de façon spectaculaire toutes les petites imperfections de l'acquisition, et rendrait les résultats inexploitable.

**Le modèle mathématique correspond dans cet exemple à un lissage quasi parfait de la courbe originelle.**

Compléter la boîte de paramètre comme ceci :

Nom de la variable :	XTab
Nom du modèle :	XMod
Fonction :	Polynôme
Degré :	2

Cliquer sur **Calculer**

Réaliser le même traitement pour **Ytab**.

Afin de calculer le bilan énergétique du système, utiliser la feuille de calcul, et taper les lignes suivantes :

.degré	{mesure angulaire forcée en degré}
$VX=DERIV(Xmod, TTab)$	{calcul de vitesse en X par la dérivée}
$VY=DERIV(Ymod, TTab)$	{calcul de vitesse en Y par la dérivée}
$Ec=0.5*m*(SQR(VX)+SQR(VY))$	{calcul de l'énergie cinétique}
$Ep=g*m*Ymod*sin(alpha)$	{calcul de l'énergie potentielle}
$Em=Ec+Ep$	{calcul de l'énergie mécanique}

Lancer les calculs par la touche **F2**

## L'Univers de la Mesure Assistée par Ordinateur

Dans l'onglet **Courbes** du menu **Paramètres**, paramétrer les variables comme ceci :

Nom :	Ec
Fenêtre :	3
Nom :	Ep
Fenêtre :	3
Nom :	Em
Fenêtre :	3

Dans l'onglet **Fenêtres** du menu **Paramètres** :

Fenêtre 3	
Abscisse :	
Nom :	TTab
Echelle X :	
Basé sur :	TTab
Echelle Y :	
Basé sur :	Manuelle

