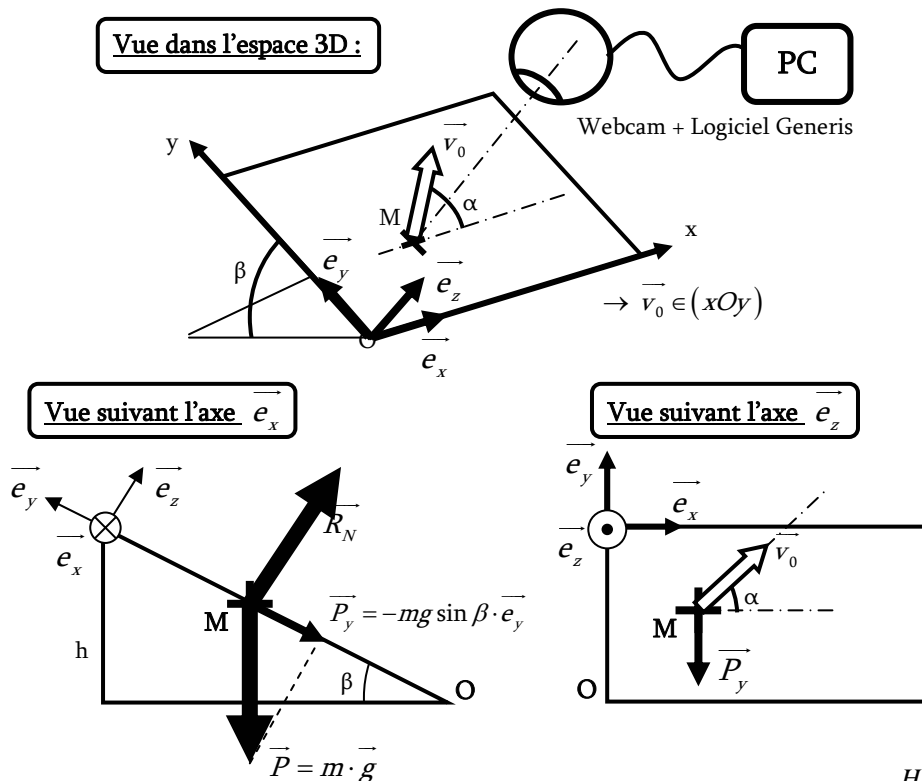


## Série 2 ME – TP2 : Mouvement sur un plan incliné Suivi par acquisition vidéo

**Objectifs :** → Observer le mouvement d'un point sur un plan incliné  
→ Analyser par vidéo ses positions / vitesses / accélérations

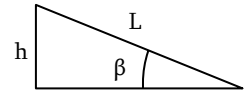
### I. Présentation du dispositif

On souhaite étudier dans ce TP le mouvement d'une bille sur un plan incliné. On définit les angles comme sur les schémas ci-dessous :  $\beta$  est l'angle que fait le plan incliné avec l'horizontal,  $\alpha$  est l'angle faisant la vitesse initiale avec l'axe horizontal  $x$ . On représente plusieurs vue du problème pour en simplifier la compréhension



### II. Préparation de l'acquisition

→ **Angle d'inclinaison de la piste :** Incliner la piste d'un angle faible (pour avoir un mouvement suffisamment lent), et mesurer cet angle :  $\beta = \text{Arc tan} \left( \frac{h}{L} \right)$



→ **Position de la caméra :** De manière à obtenir sur la vidéo directement les coordonnées  $x$  et  $y$ , on doit placer la caméra bien perpendiculaire au plan.

→ **Référence d'étalonnage :** Pour pouvoir faire la mise au point de la caméra sur le plan incliné, et pour pouvoir effectuer l'étalonnage de la vidéo (définition des longueurs), on place sur le plan un papier sur lequel vous ferez quelques graduations (attention à le laisser suffisamment blanc pour ne pas perturber l'analyse)

### III. Acquisition et Traitement vidéo

→ **Voir Annexe au verso :** Utilisation du logiciel Generis 5+ (voir au verso)

### IV. Analyse des résultats

→ **Obtention expérimentale des résultats :**

- Bien étalonné, le logiciel nous donne directement les positions  $(x,y)$  de la bille.
- Tracer l'évolution de  $x$  et  $y$ . Commenter ? (Attention aux sens des axes)
- Dériver directement cette position pour obtenir  $v_x$  et  $v_y$ . Tracer leur évolution. (Dériver au choix avec Calc ou Generis)
- Dériver de nouveau pour obtenir l'accélération. Commenter.
- Pour améliorer les résultats, on peut trouver la droite moyenne (régression), ou interpoler par un polynôme (lissage). Proposer des améliorations possibles.

→ **Etude théorique :** On suppose dans un premier temps qu'il n'y a pas de frottements

- Appliquer le PFD au point.
- En déduire les valeurs de l'accélération sur les axes :  $a_x$ ,  $a_y$  et  $a_z$ , en fonction de l'intensité du champ de pesanteur  $g$ .
- D'après les courbes expérimentales, en déduire la valeur de  $g$ .
- Refaire la manipulation pour d'autres valeurs de l'angle d'inclinaison du plan.
- Que penser du fait que la vitesse suivant l'axe  $x$  diminue ? Corriger alors la valeur obtenue pour l'intensité du champ de pesanteur  $g$ .
- Imaginer d'autres montages où la vidéo pourrait être utile...

## Annexe – Utilisation du logiciel Generis

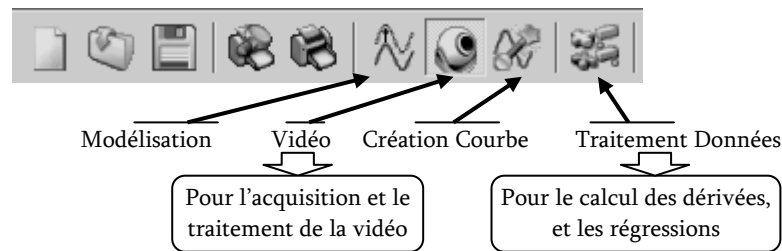
### Organisation générale du logiciel :

**Le logiciel est séparé en 2 colonnes :**

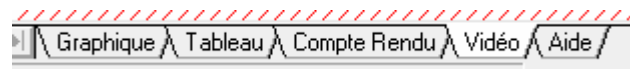
**A gauche :** Paramétrage des opérations  
(traitement de la vidéo, calculs ...)  
→ Voir modes de fonctionnement

**A droite :** Affichage des résultats  
(vidéo, tableau de valeurs, graphiques ...)  
→ Voir options d'affichage

### Modes de fonctionnement : (colonne de gauche → Barre d'Icônes)



### Options d'affichage : (colonne de droite → Onglets en bas)




→ Dénomination Suffisamment clair

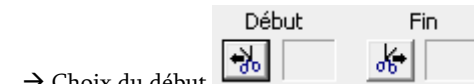
### Acquisition de la vidéo :

On se place en mode vidéo et on parcourt les onglets à gauche un à un :

- 1. Onglet Acquisition :**
- Choix du Répertoire (laisser le répertoire par défaut)
  - Vidéo Rapide :
    - Nom du fichier (laisser Default.avi)
    - Durée de la séquence : 5s (on sélectionne après)
    - Nb Images par seconde : 30 (bon compromis)

- Icône  pour démarrer la vidéo  
(Attention au temps de réflexion du PC... à gérer)

- 2. Onglet Montage :**
- Choix du fichier (reprend automatiquement le fichier acquis)
  - Observation de la vidéo (Observer image par image pour vérifier)



- Choix du début et de la fin (Pour ne prendre que la partie intéressante)
- Enregistrement du fichier réduit

- 3. Traitement Autom :**
- Choix du fichier (Reprend automatiquement le fichier monté)

- Choix de l'origine : (Click simple sur la position de l'origine)
- Etalonnage des axes : (Cliquer – déplacer dans le sens de l'axe voulu)  
La longueur du déplacement de la souris doit être rentrée pour étalonnage des distances (utilité des graduations)
- Cadre de travail affiché en vert sur l'écran  
Seule cette partie va être analysée, c'est plus précis  
Le modifier avec les commandes classiques des fenêtres
- Choix de l'objet : (Cliquer sur la bille)  
Elle se surligne en bleu si elle a été détectée)



- Lancement du Traitement sur l'icône  en bas à gauche  
Les points apparaissent ensuite directement dans le tableau  
On les affiche en cliquant sur l'icône tableau en bas à droite

### Tracé des courbes :

- Affichage du graphique : Sélectionner l'onglet Graphique dans la partie de droite
- Options du graphique : Disponibles en haut à gauche du graphique, pour chaque voie séparément (cliquer sur les noms pour afficher ou non, changer le type de traits...)

**Attention :** Seules apparaissent lors des calculs les variables qui sont tracées sur le graphique