




DOCUMENT VI-1 ESTUDI EXPERIMENTAL DE LA CAIGUDA Y REBOT D'UNA PILOTA

Hi ha moviments que son difícils d'estudiar experimentalment utilitzant el radar. Un exemple és el moviment de pujada i baixada que es produeix quan es llança un objecte verticalment cap amunt. En aquest cas utilitzarem una filmació de vídeo.

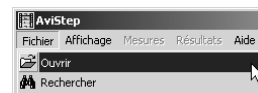
La primera pel·lícula que aneu a analitzar primer correspon al moviment de pujada i baixada que es produeix quan una pilota rebota en terra. Per facilitar la feina s'ha tallat el llançament previ i el moviment posterior.

1.- Per obrir el programa **AviStep** feu ús de la icona d'accés directe reproduït a la dreta la qual es troba en l'escriptori. Si no estiguera aquesta icona en l'escriptori, premeu el botó **Inicío** i busqueu el programa en **Programas / Física**. Ha d'obrir-se la finestra reproduïda a continuació.



Si aquesta finestra no ocupa tota la pantalla, maximitzeu-la fent clic en el botó corresponent (es troba d'alt a la dreta i el seua anagrama és )

2.- Per obrir la pel·lícula desplegueu el menú **Fichier** i feu clic en l'opció **Ouvrir**. Ha d'aparèixer un quadre de recerca com el reproduït a continuació



3.- Desplegueu **Buscar en:** i trieu **Mi PC**. Feu doble clic en la unitat de disc que **no** s'anomena **C:** (pot ser que es diga **D:** o **F:** o **G:** o ...). En aquesta unitat heu de trobar una carpeta anomenada **FQ**. Feu doble clic en ella per obrir-la. Ara heu de trobar una carpeta anomenada **llan**. Feu doble clic en ella per obrir-la. Ací es troben les pel·lícules que heu d'analitzar. Feu clic en **rebot.avi** per seleccionar-la i premeu el botó **Abrir**. En la finestra del programa ha d'aparèixer el primer fotograma de la pel·lícula

4.- La visualització de la pel·lícula es controla mitjançant els botons reproduïts a continuació.



(a) (b) (c) (d) (e) (f)

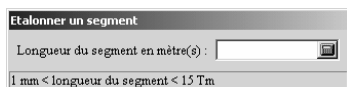
(a) Reprodueix la pel·lícula. (b) Pausa la reproducció de pa pel·lícula. (c) Torna al primer fotograma. (d) Torna enrera un fotograma. (e) Avança un fotograma. (f) Avança fins l'últim fotograma.

5.- Per tal que les mesures que aneu a realitzar es correspongan amb la realitat cal establir l'escala. El procés consisteix en indicar-li al programa quina és la distància entre dos punts determinats d'un dels fotogrames (agafareu com referència com l'altura de la regla que apareix en la filmació és 1 m). Per començar, feu clic en el botó que es reproduïx





6.- Feu clic en u dels extrems de la regla. Ara, al desplaçar el ratolí, voreu que es genera una línia roja amb origen en el punt on heu fet clic. Col·loqueu el ratolí sobre l'altre extrem de la regla tot i procurant que la línia roja quede vertical. Quan considereu que la disposició és la correcta feu clic amb el ratolí. Ha d'apareixer el quadre de diàleg reproduït a continuació



En la casella en blanc indiqueu el valor de l'altura de la regla i premeu la tecla enter.

Si heu de corregir, feu clic sobre l'extrem de la línia roja que desitgeu modificar, però amb el botó secundari del ratolí.

7.- Ara cal fixar el punt que el programa utilitzarà com origen de posicions ($e=0m$). Has de fer clic en el botó reproduït a la dreta. Col·loqueu el punter del ratolí en el punt que voleu establir com origen i feu clic. L'origen pot ser qualsevol PERÒ NO CONVÉ que l'eix vertical coincideixca amb la trajectòria del moviment i INTERESA que tot el moviment es produïska per d'alt de l'eix horitzontal.



Si heu de corregir, feu clic sobre l'origen de coordenades, però amb el botó secundari del ratolí

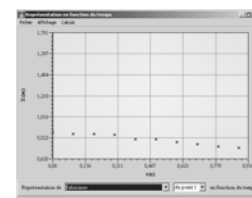
8.- Per iniciar el procés de punteig premeu el botó que es reproduïx a la dreta. El punter del ratolí adquireix l'aspecte d'un cercle encreuat.



9.- Abans de començar a puntejar, premeu el botó ◀◀ per tal d'assegurar-vos que us trobeu en el primer fotograma. Aleshores col·loqueu el ratolí sobre la pilota i feu clic. La pel·lícula avança automàticament un fotograma i queda una marca on es trobava la pilota en el fotograma anterior. Repetiu el procés, fotograma a fotograma, fins el final de la pel·lícula. En acabar passeu la pel·lícula fotograma a fotograma per comprovar que no hi ha errades.

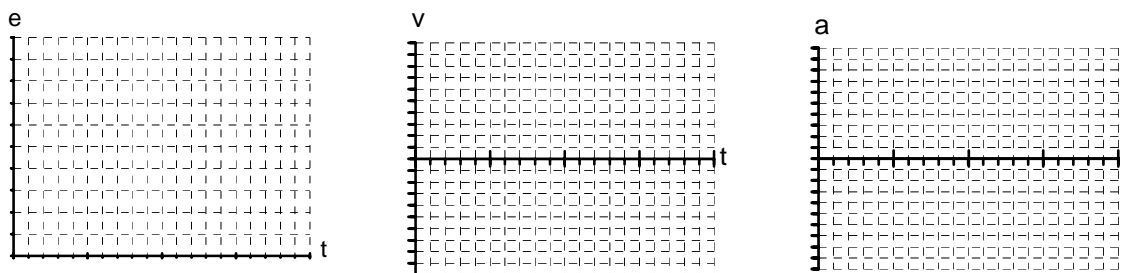
Si heu de corregir, desplegueu el menú **Affichage** i escolliu l'opció **Effacer les marques**. Heu de tornar a començar el procés de punteig des del començament.

10.- El programa genera per si mateix les gràfiques de la posició, la velocitat i l'acceleració. Per veure-les desplegueu el menú **Résultats** i escolliu l'opció **Variations en fonction du temps**. Ha d'obrir-se una finestra com la reproduïda a la dreta. Per defecte apareix la gràfica corresponent a la posició horitzontal (**l'abscisse**). Desplegueu



Representation de: per accedir a les tres gràfiques que us interessin: la posició vertical (**l'ordonné**), la component vertical de la velocitat (**la composante verticale de la vitesse**) i la component vertical de l'acceleració (**la composante verticale de l'accélération**)

11.- Dibuixeu qualitativament les gràfiques de a la posició vertical, la velocitat vertical i l'acceleració vertical corresponents al **rebot** estudiat



12.- El programa també genera un esquema del moviment amb la representació de l'evolució temporal de la velocitat i l'acceleració utilitzant fletxes. Per veure-les desplegueu el menú **Résultats** i escolliu l'opció **Représentation de vecteurs**. Ha d'obrir-se una finestra com la reproduïda a la dreta. Per defecte apareix la representació de l'evolució temporal corresponent a la velocitat. Desplegueu **Représentation du vecteur:** per accedir a la representació de l'evolució temporal de l'acceleració (**accélération**)





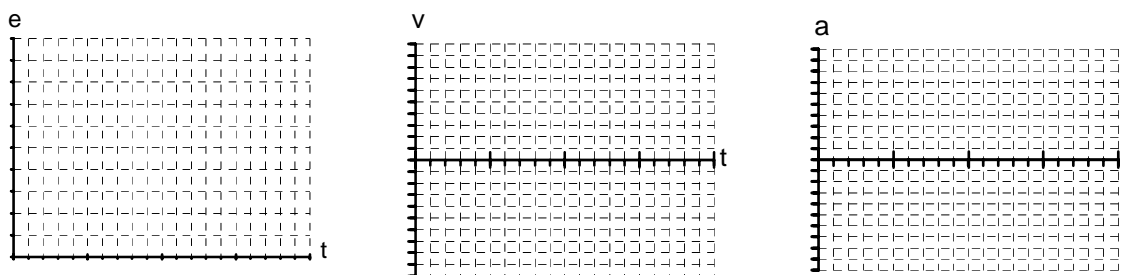
13.- Dibuixeu qualitativament les esquemes del moviment amb la representació de l'evolució temporal de la velocitat i l'acceleració, corresponents al **rebot** estudiat

Dins de la carpeta *Llan* també hi ha una filmació que correspon a la caiguda d'una pilota. S'anomena *caida.avi*. Vas a emprar-la per estudiar el moviment de caiguda.

14.- Obri la pel·lícula *caida.avi* com s'explica en la instrucció 3.

15.- Repetiu el procés d'anàlisi descrit en les instruccions 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11.

16.- Dibuixeu qualitativament les gràfiques de a la posició vertical, la velocitat vertical i l'acceleració vertical corresponents a la **caiguda** estudiada



17.- Dibuixeu qualitativament les esquemes del moviment amb la representació de l'evolució temporal de la velocitat i l'acceleració, corresponents a la **caiguda** estudiada (vore instrucció 12)

A VI-11 Una vegada fet l'experiment, corregiu les respostes que donareu a les preguntes de l'activitat **A VI-9**.