

# Conservació de la quantitat de moviment

## Full de l'alumnat

### Objectiu

Posar de manifest la conservació del moment lineal o quantitat de moviment  $p$  en el xoc entre dos carrets.

### Introducció

Quan dos carrets xoquen, com que les forces entre ambdós són iguals i de sentit contrari (tercera llei de Newton), el moment lineal total dels dos carrets no canvia. Per tant, si prenem el moment lineal dels dos carrets abans del xoc i després del xoc, tots dos valors han de coincidir.

En aquest experiment podrem comprovar la conservació del moment lineal  $p$  en el xoc entre dos carrets.

Si el xoc és elàstic (és a dir, si les forces entre els carrets són conservatives), també es conservarà l'energia cinètica total; si no ho és, aleshores es perdreà energia.

En el cas de xocs en una mateixa direcció, com és el cas de l'experiment que fareu, podem calcular el coeficient de percussió  $e$  com el quocient canviat de signe entre les velocitats relatives dels dos carrets després i abans del xoc :

$$e = - \frac{v_{2\text{ final}} - v_{1\text{ final}}}{v_{2\text{ inicial}} - v_{1\text{ inicial}}}$$

Aquest coeficient  $e$  està sempre comprès entre els valors 0 i 1 (0 correspon a un xoc inelàstic i 1 a un xoc perfectament elàstic).

### Material

- Dos carrets.
- Dos carrils.
- Barres, nous, suports i serjant.
- Càmera de vídeo digital i trípod.
- Ordinador amb el MultiLab.

### Realització

Amb dos carrils heu de fer el muntatge esquematitzat a la figura 2; observeu que un dels carrils té una petita inclinació i l'altre està situat a continuació del primer i és totalment horitzontal.

Per aconseguir estabilitat en la instal·lació, feu servir els suports, les barres i les nous (amb el serjant, subjecteu els dos carrils entre si).

A la part superior del carril inclinat situeu-hi un carret de massa  $m_1$ , i col·loqueu l'altre, de massa  $m_2$  (inferior a  $m_1$ ) gairebé a la meitat del carril horitzontal.

Prepareu la càmera de vídeo (és millor que estigui subjectada sobre el trípod, per evitar moviments de la càmera) i poseu en el carril horitzontal alguna referència per prendre la longitud quan feu l'anàlisi de les dades amb el MultiLab.

Poseu en marxa la càmera i deixeu caure el carret  $m_1$  per filmar el xoc dels dos carrets.

Recordeu que heu de posar algun topall al final del carril horitzontal perquè el segon carret no caigui.

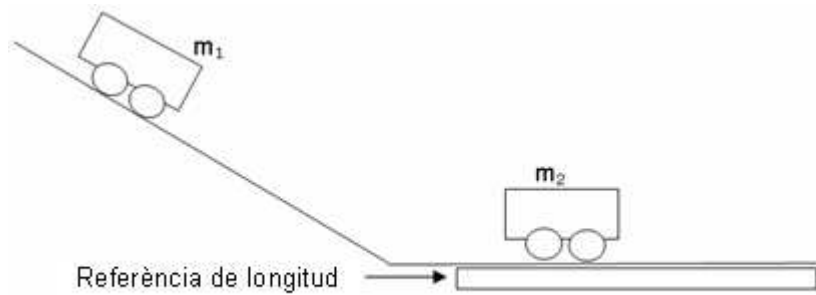


Fig. 2:

Una vegada realitzada la filmació, n'heu de fer el tractament: retalleu la seqüència amb els fotogrames que us interessin i transformeu-la a format AVI. Avui dia aquest procés es pot dur a terme amb un ampli ventall de programari. Si necessiteu ajuda, podeu consultar "Procés de creació d'un vídeo" en el web del CDEC, dins l'apartat de recursos i materials relacionats amb l'aula TIC de Ciències<sup>1</sup>. També podeu retallar la filmació seguint el protocol "Captura d'un vídeo digital amb el MovieMaker" ( programa que s'inclou en les distribucions de Windows XP).

Heu de tenir present que només us interessa l'interval que comença en l'instant just abans del xoc i que acaba després del xoc. La durada del vídeo ha de ser de només uns 2 segons.

## Anàlisi i tractament de les dades

Després d'haver convertit el vídeo a format AVI, utilitzeu el MultiLab seguint el protocol "Com és el moviment de dos cotxes"<sup>2</sup> per obtenir les dades. Cal que tingueu en compte que només us interessin les posicions horitzontals  $x$ .

Assenyalau les posicions, a cada fotograma, dels dos carrets des del moment en què el carret 1 inicia el tram horitzontal fins al final del vídeo.

Obtindreu els gràfics corresponents al moviment  $x(t)$  i  $y(t)$ , dels quals (sempre que haguem posat l'eix  $x$  paral·lel al carril horitzontal) només us interessin els gràfics  $x(t)$ ; per tant, elimineu les components verticals  $y(t)$  que només us dificulten la visualització.

En els gràfics  $x(t)$  heu d'identificar clarament l'instant del xoc i els intervals d'abans i de després del xoc que us interessin per als càlculs de les velocitats.

Retalleu la part interessant de les gràfiques i, amb l'ajuda del càlcul dels pendents de les gràfiques que incorpora el MultiLab, calculeu les velocitats inicial i final de cada carret.

## Qüestionari

- En els gràfics obtinguts identifiqueu clarament el moment del xoc.
- Són constants les velocitats dels carrets abans i després del xoc?
- Quina és la velocitat de cada carret abans i després de la interacció?
- Calculeu el moment lineal de cada carret abans i després del xoc.
- Calculeu el moment lineal total abans i després del xoc i compareu-los.
- Avalueu la diferència entre aquests dos valors i expliqueu-ne les causes.
- Calculeu l'energia cinètica de cada carret abans i després del xoc.
- Calculeu l'energia cinètica total abans i després del xoc. Es conserva?

Calculeu el coeficient de percussió  $e$ .

Elaboreu un informe de la pràctica realitzada en el qual figuri una descripció de la pràctica, els càlculs efectuats, els resultats obtinguts i una explicació de la diferència entre els valors obtinguts i els que esperàveu obtenir.

## Notes

<sup>1</sup>Podeu descarregar-vos el document en format PDF del web del CDEC: [http://www.xtec.cat/cdec/recursos/pdf/nntt\\_fiq/pdf\\_multilog/proces.pdf](http://www.xtec.cat/cdec/recursos/pdf/nntt_fiq/pdf_multilog/proces.pdf)

<sup>2</sup>Podeu obtenir aquest protocol al web del CDEC: [http://www.xtec.cat/cdec/recursos/pdf/nntt\\_fiq/pdf\\_multilog/cotxes.pdf](http://www.xtec.cat/cdec/recursos/pdf/nntt_fiq/pdf_multilog/cotxes.pdf)

**Autor d'aquesta pàgina:** Anton Cortada, professor de l'IES Jaume Vicens Vives de Girona.

Aquesta obra està subjecta a una [Llicència de Creative Commons](#)

