

Expériences sur une table à coussin d'air (TP)

Les expériences décrites ci-dessous sont réalisables en sélectionnant le paragraphe « [petit jeu sur l'inertie](#) », du logiciel intitulé « [petit logiciel de physique et de chimie](#) ».

Commencer par lire le texte d'explication ci-dessous et suivre les instructions en bas de page pour réaliser le TP.

I- Dispositif expérimental :

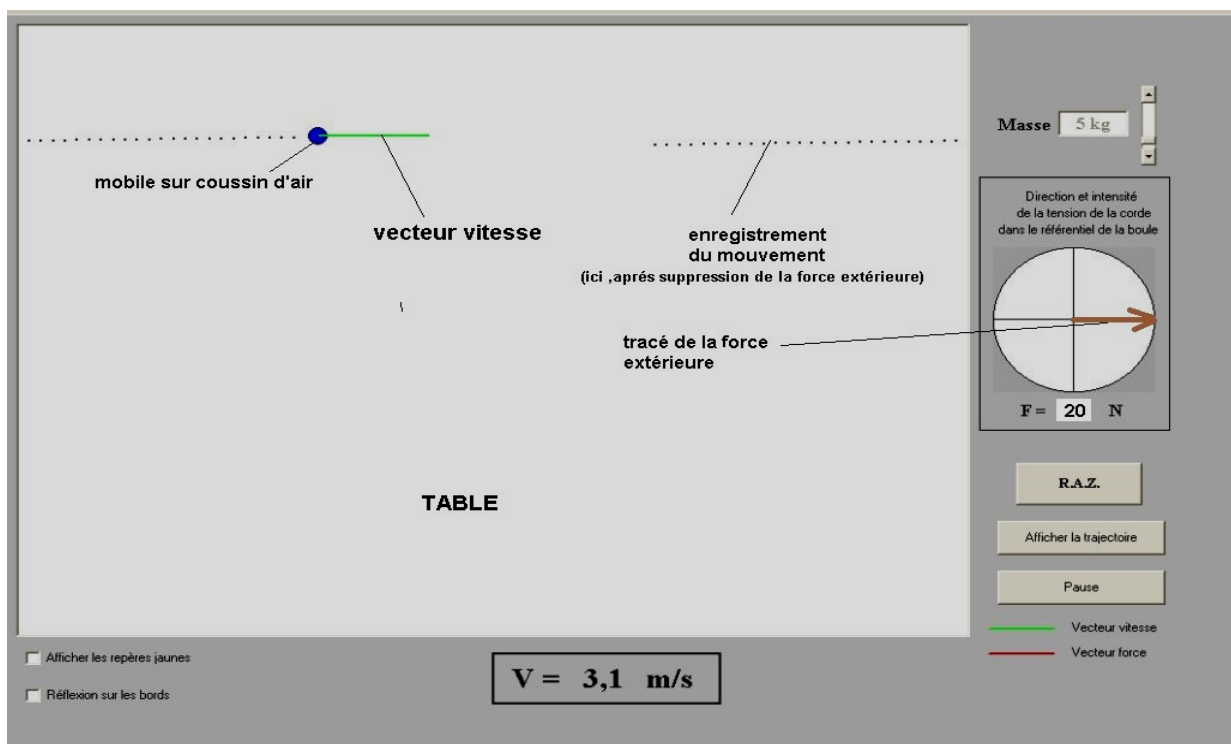
Le dispositif utilisé est un « mobile sur coussin d'air » pouvant se déplacer sur une table horizontale. Un filet d'air est maintenu sous le mobile pour éviter son contact avec la table, ce dernier peut se déplacer ainsi sans frottement appréciable.

Le poids de l'objet et la réaction normale à la table se compensent. En l'absence de force extérieure horizontale, tout se passe comme si l'objet n'était soumis à aucune force (le système est dit pseudo-isolé).

Un marquage électrique permet d'inscrire la trajectoire du centre de l'objet sur la table.



II – Simulation sur ordinateur :



L'image ci-dessus montre la table à coussin d'air qui apparaît sur l'écran de votre ordinateur.

La partie blanche de l'écran représente la table vue de dessus.

Le cercle de droite représente le mobile grossi. Il permet de choisir la direction, le sens et la valeur d'une **force** horizontale extérieure exercée sur le centre du mobile (par l'intermédiaire d'un fil imaginaire).

Dans la zone de droite, le curseur mobile de la souris de l'ordinateur est représenté par une main . Pour exercer une force, placer la main au centre du cercle de droite , maintenir la pression et déplacer la main vers l'extérieur du cercle dans la direction choisie de la force. L'intensité de la force est proportionnelle au déplacement , elle peut varier de 0 à 20N. En relâchant la pression de la main, la force cesse d'être appliquée

Le vecteur force est représenté par un trait marron.

Une barre de défilement permet de choisir **la masse** de l'objet.

La valeur de la **vitesse** de l'objet s'affiche en bas. Le vecteur vitesse du mobile est représenté par un trait vert .

Pour démarrer une nouvelle expérience, il suffit d' appuyer sur la touche «**RAZ**»

III-Objectif des manipulations:

Montrer les effets d'une force (ou de l'absence de force) sur le mouvement d'un objet.

Noter l'influence de la masse de l'objet sur le mouvement et en déduire la notion d'inertie d'un corps.


Les manipulations peuvent servir d'introduction à l'étude des lois de Newton : 1^{ère} loi ou principe d'inertie, deuxième loi de la dynamique.

Le professeur peut réaliser ses propres expériences ou suivre le protocole ci-après

IV –Protocole proposé:effectuer les manipulations décrites ci-dessous et répondre aux questions


Celles-ci pourront être posées dans toutes les classes : seconde, première ou terminale.

L'exploitation pourra être adaptée par le professeur suivant les objectifs des programmes de la classe.

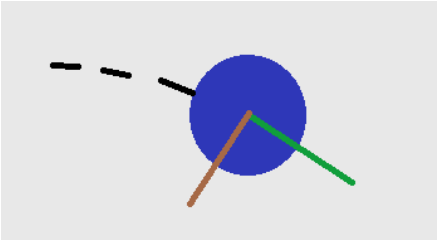
Commencer par placer **ce** document d'explication Educmad dans la barre des tâches en cliquant sur «-» en haut à droite de votre écran .L'icône du type :  doit apparaître dans la barre des tâches.

Puis , ouvrir le logiciel contenu dans votre ordinateur: **Petit Logiciel de Physique et Chimie** (clic )

et sélectionner à l'intérieur le paragraphe «**petit jeu sur l'inertie**».

(Pour faire réapparaître temporairement le document Educmad au cours des manipulations , il suffira de cliquer sur l'icône  de la barre des tâches en bas de votre écran et pour l'effacer et revenir au logiciel, cliquer sur « - » comme précédemment.)

Après avoir réalisé les manipulations décrites ci-dessous, on pourra noter au fur et à mesure les observations sur une feuille de papier et contrôler ensuite les réponses dans le document (bis)

Manipulations	Observations (à noter sur un papier)
<p>1-Effet d'une force :</p> <p>a-l'objet étant au repos, exercer une force horizontale vers la droite pendant un bref instant</p> <p>b-l'application de la force ayant cessé, donner les caractéristiques du mouvement de l'objet.</p> <p>c-L'objet étant en mouvement, donner les caractéristiques de la force nécessaire permettant d'<u>obtenir l'arrêt du mobile</u>.</p> <p>d-En l'absence de force extérieure horizontale, -que peut-on dire du vecteur vitesse du mobile ? - comment nomme-t-on un tel mouvement ?</p> <p>e-Si la force extérieure est continue et maintenue constante , donner la nature du mouvement.</p> <p>f-choisir $m=40\text{kg}$, lancer le mobile horizontalement , puis exercer une force extérieure qui reste perpendiculaire à tout instant au vecteur vitesse (ligne verte). (Cela nécessite de modifier à tout instant , la direction de la force en la faisant tourner dans le cercle de droite tout en maintenant la main appuyée sur l'écran)</p> 	<p>Décrire l'effet sur l'objet:</p> <p>trajectoire: vitesse :</p> <p>direction :..... sens :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>Décrire la nature de la trajectoire observée :</p> <p>Donner les caractéristiques de la force extérieure</p> <p>Comment nomme-t-on ce type de force?</p>
<p>2-effet de la masse sur le mouvement</p> <p>Choisir $m=10\text{kg}$, L'objet étant au repos , exercer une force extérieure horizontale pendant un court instant. Puis choisir $m= 20\text{kg}$ et exercer la même force.</p> <p>Maintenir cette fois la même force constante (20N) sur 2 masses différentes 10 et 30kg par exemple.</p>	<p>Noter les différences observées sur le mouvement :</p> <p>Quelle propriété de la masse met-on ici en évidence?</p> <p>Noter les différences et préciser l'influence de la masse sur l'évolution du mouvement .</p>

En s'appuyant sur les observations précédentes (qui ne constituent pas forcément une démonstration) , il peut être intéressant pour le professeur, d'énoncer la **1ere loi de Newton ou principe d'inertie** (classe de seconde) et la **2ème loi** (classe de terminale) .