

## Mécanique

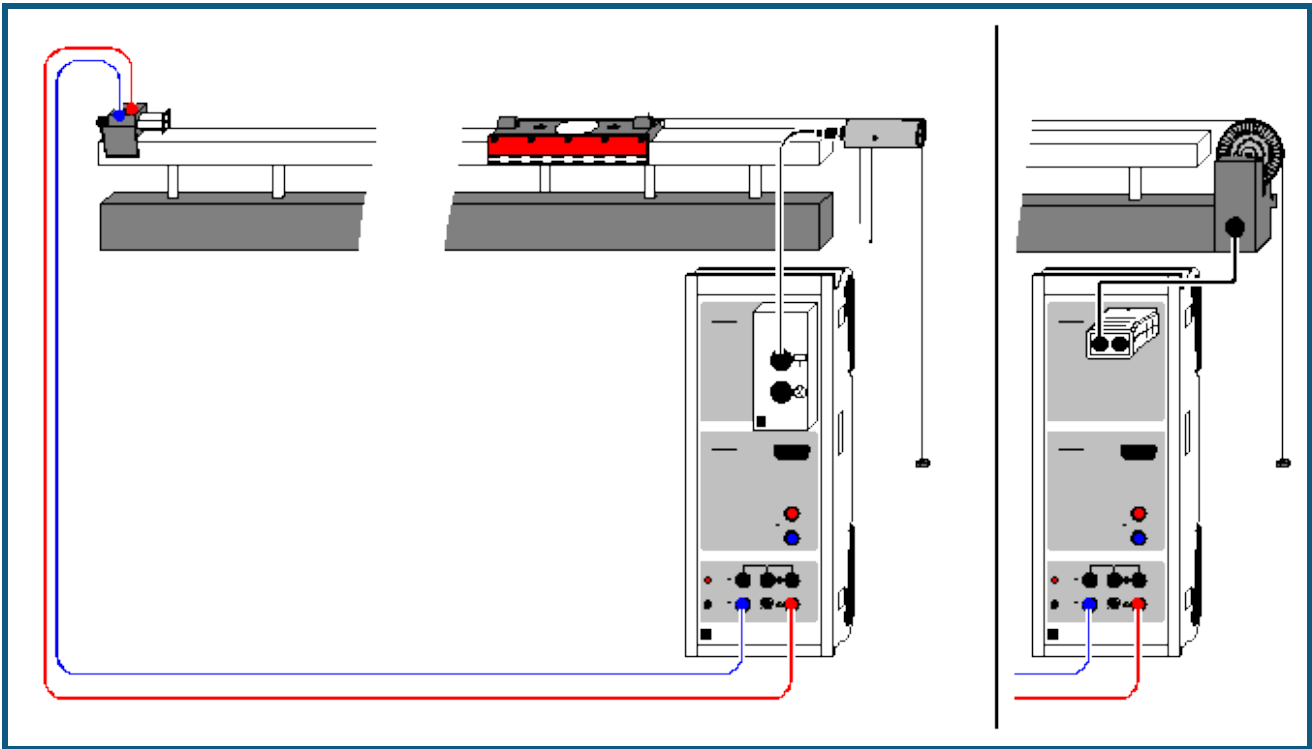
Mouvements de translation de la masse ponctuelle  
*Mouvements unidimensionnels sur le banc à coussin d'air*

Diagrammes distance-temps et vitesse-temps de mouvements rectilignes - tracé et évaluation CASSY

### Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

## Mouvements sur le banc à coussin d'air (équation du mouvement de Newton)



### Description de l'expérience

Un chariot de masse  $m$  constante est accéléré avec différentes forces  $F$ . Avec les accélérations  $a$  déterminées en fonction des forces  $F$  accélératrices, on a  $F$  proportionnelle à  $a$  (avec  $m$  comme facteur de proportionnalité), ceci étant la vérification de l'équation du mouvement de Newton  $F=m \cdot a$ .

Une alternative consiste à maintenir constante la force  $F$  accélératrice tout en faisant varier la masse  $m$ . Cela donne  $m$  proportionnelle à  $1/a$  (avec  $F$  comme facteur de proportionnalité).

### Matériel requis

1	<a href="#">Sensor-CASSY</a>	524 010 ou 524 013
1	<a href="#">CASSY Lab 2</a>	524 220
1	<a href="#">adaptateur BMW</a>	524 032
1	capteur pour le transducteur de mouvement	337 631
	ou	
1	<a href="#">timer S</a>	524 074
1	barrière lumineuse combinée	337 462
1	roue à rayons combinée	337 464
1	banc à coussin d'air	337 501
1	alimentation en air	337 53
1	unité de réglage de la puissance	667 823
1	câble de connexion à 6 pôles	501 16
1	paire de câbles, 100 cm, rouge et bleu	501 46
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	


### Montage expérimental (voir schéma)

On commence par mettre en marche le banc à coussin d'air et à régler la tension d'alimentation de l'aimant de maintien de manière à ce que le mobile soit tout juste retenu. Le mobile est accéléré par des petites masses accrochées à un fil. Le fil de transmission est conduit autour du capteur pour le transducteur de mouvement, lui-même raccordé au Sensor-CASSY via la douille supérieure de l'adaptateur BMW.

Les petites masses sont aussi accélérées et sont donc incluses à la masse  $m$  accélérée. Si la masse  $m$  doit être maintenue constante, les masses qui ne sont pas accrochées au fil doivent alors être enfilées sur le mobile.

## Procédure expérimentale

### ■ Charger les paramètres

- Entrer la distance maximale  $s_{A1}$  qui peut être parcourue dans la condition d'arrêt des [paramètres de mesure](#) (**Fenêtre** → **Visualiser les paramètres de mesure**, actuellement **sA1 > 0,8** pour 0,8 m)
- Eventuellement adapter l'intervalle de temps (actuellement 200 ms) dans les [paramètres de mesure](#) (un intervalle plus long a pour conséquence moins de valeurs mesurées et moins de diffusions dans a(t))
- Eventuellement inverser le signe de la mesure de la distance (**s** ↔ **-s** dans les [paramétrages sA1](#))
- Faire en sorte que le chariot soit retenu par l'aimant de maintien
- Définir le zéro de la distance (→ **0** ← dans les [paramétrages sA1](#))
- Lancer la mesure avec . Une mesure erronée peut être supprimée du tableau en activant [Mesure → Effacer la série de mesures actuelle](#).
- Recommencer la mesure avec des paramètres modifiés (une autre force accélératrice ou une autre masse accélérée). Pour ce faire, redéfinir le zéro de la distance.

## Exploitation

Les graphes  $v(t)$  et  $a(t)$  sont calculés en plus des graphes  $s(t)$ . Ils sont disponibles sur les autres onglets pour la représentation et il suffit de cliquer dessus pour les activer. Les exploitations possibles sont la [régression parabolique](#) et la [régression linéaire](#) ainsi que l'[établissement de la moyenne](#).

Pour vérifier l'équation du mouvement de Newton, il faut remplir un autre tableau qui est déjà préparé dans la page de représentation Newton. Après la détermination d'une valeur de l'accélération sous forme de valeur moyenne d'un graphe  $a(t)$  ou sous forme de pente d'un graphe  $v(t)$ , celle-ci peut être déplacée avec la souris de la [ligne d'état](#) vers le tableau (Drag & Drop). Le paramètre force  $F$  ou masse  $m$  est directement reporté dans le tableau par le biais du clavier. Le graphe souhaité est créé pendant l'entrée des données dans le tableau. La conversion des axes ou le changement d'échelle se fait facilement par simple clic avec le bouton droit de la souris (par ex.  $a \rightarrow 1/a$ ).

Une autre exploitation consiste par ex. à comparer l'énergie cinétique avec le travail fourni par des [formules](#) supplémentaires. L'énergie cinétique est

$$E = 0.5 * m * v^2 \text{ (entrer } m \text{ par le clavier sous forme de valeur numérique)}$$

et le travail fourni se calcule comme suit :

$$W = F * s_{A1} \text{ (entrer } F \text{ par le clavier sous forme de valeur numérique).}$$