

Mécanique

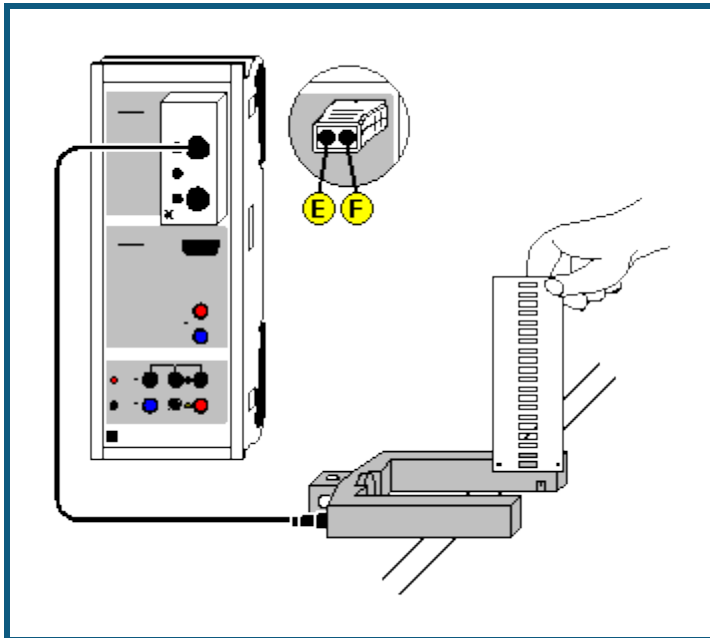
Mouvements de translation de la masse ponctuelle
Chute libre

Chute libre: Mesure multiple
du temps avec une échelle
g

Description tirée de CASSY Lab 2

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

Chute libre avec une échelle g



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#)

Description de l'expérience

Une échelle passe devant une barrière lumineuse alors qu'elle tombe en chute libre; pendant ce temps là, les moments des obscurcissements occasionnés par les barreaux de l'échelle sont enregistrés. L'écartement connu des échelons associé à l'information sur le temps fournit le graphe $s(t)$ de la chute. À partir de celui-ci, on calcule un graphe $v(t)$ et un graphe $a(t)$. L'accélération de la pesanteur g peut se déterminer à partir de chacun de ces trois graphes.

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	adaptateur timer ou timer S	524 034 ou 524 074
1	échelle g	529 034
1	barrière lumineuse	337 46
1	câble de connexion à 6 pôles	501 16
1	jeu de masses marquées de 50 g, facultatif	342 61
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	


Montage expérimental (voir schéma)

L'échelle g est maintenue devant la barrière lumineuse de manière à ce que ses échelons l'interrompent lorsqu'elle est en chute. La barrière lumineuse est branchée au Sensor-CASSY via l'entrée E de l'adaptateur timer. Le fait que l'accélération de la pesanteur ne dépende pas de la masse peut être vérifié en accrochant des masses à l'échelle. Il est en outre aussi possible d'augmenter ou de réduire la résistance de l'air de l'échelle g en collant des petites ailes ou une feuille transparente.

Procédure expérimentale

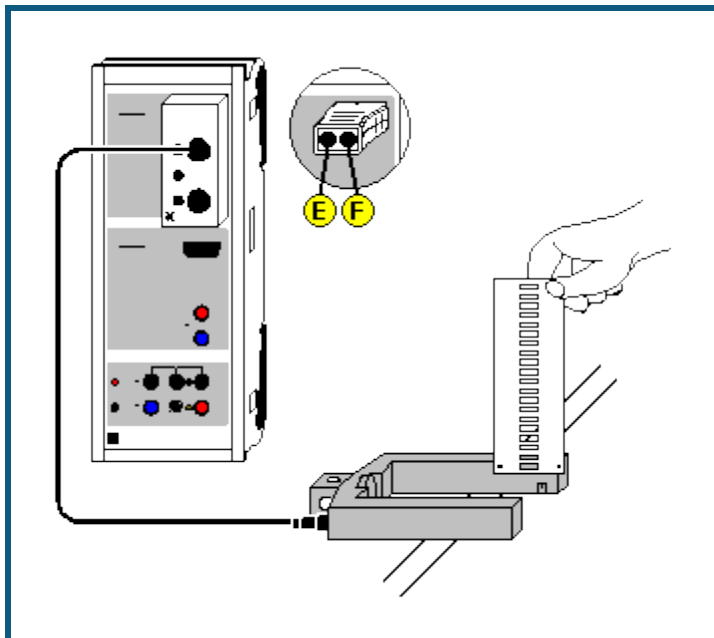
- Charger les paramètres
- Lancer la mesure avec
- Faire tomber l'échelle devant la barrière lumineuse de manière à ce que les 21 échelons passent devant cette dernière.
- La mesure s'arrête automatiquement 0,2 s après l'identification du premier échelon ou après 21 échelons. Une mesure erronée peut être supprimée du tableau en activant [Mesure → Effacer la série de mesures actuelle](#).
- Il est possible de recommencer la mesure pour d'autres masses ou d'autres hauteurs de chute. Pour ce faire, relancer la mesure avec .

Exploitation

Une représentation de chaque est préparée pour la distance $s(t)$, la vitesse $v(t)$ et l'accélération $a(t)$; il suffit de cliquer sur l'onglet correspondant. Dans le graphe $s(t)$, l'accélération de la pesanteur g peut être déterminée par une [régression parabolique](#), dans le graphe $v(t)$ par une [régression linéaire](#) et dans le graphe $a(t)$, par l'[établissement de la moyenne](#). Les valeurs numériques de l'exploitation affichées dans la [ligne d'état](#) peuvent être représentées en grand par .

Comme à l'interruption de la barrière lumineuse par le premier échelon, l'échelle avait une vitesse initiale, le sommet de la parabole $s(t)$ ne se voit pas et la droite $v(t)$ ne passe pas par l'origine. Pour une meilleure illustration, les axes t et s peuvent par ex. être déplacés avec la souris de manière à ce que, après une régression parabolique, on puisse voir le sommet de la parabole après avoir procédé à la modélisation de celle-ci.

Chute libre avec une échelle g (avec modélisation)



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#)

Description de l'expérience

Une échelle passe devant une barrière lumineuse alors qu'elle tombe en chute libre; pendant ce temps là, les moments des obscurcissements occasionnés par les barreaux de l'échelle sont enregistrés. L'écartement connu des échelons associé à l'information sur le temps fournit le graphe $s(t)$ de la chute.

En supplément par rapport à l'[expérience précédente](#), on compare ici le déplacement mesuré au déplacement décrit par l'équation

$$s'' = a = g.$$

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	adaptateur timer ou timer S	524 034 ou 524 074
1	échelle g	529 034
1	barrière lumineuse	337 46
1	câble de connexion à 6 pôles	501 16
1	jeu de masses marquées de 50 g, facultatif	342 61
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	

Montage expérimental (voir schéma)

L'échelle g est maintenue devant la barrière lumineuse de manière à ce que ses échelons l'interrompent lorsqu'elle est en chute. La barrière lumineuse est branchée au Sensor-CASSY via l'entrée E de l'adaptateur timer.

Procédure expérimentale

- Charger les paramètres
- Lancer la mesure avec
- Faire tomber l'échelle devant la barrière lumineuse de manière à ce que les 21 échelons passent devant cette dernière.
- La mesure s'arrête automatiquement 0,2 s après l'identification du premier échelon ou après 21 échelons. Une mesure erronée peut être supprimée du tableau en activant [Mesure → Effacer la série de mesures actuelle](#).
- Il est possible de recommencer la mesure pour d'autres masses ou d'autres hauteurs de chute. Pour ce faire, relancer la mesure avec .

Modélisation

Dans le présent exemple, on a choisi les deux conditions initiales $s(t=0)=0$ et $v(t=0)=v_0$ ainsi que l'accélération $g=9,81 \text{ m/s}^2$, g et v_0 pouvant être modifiés en faisant glisser l'aiguille de l'instrument d'affichage correspondant (ou par simple clic à gauche ou à droite) de manière à faire coïncider le [modèle](#) avec la mesure.