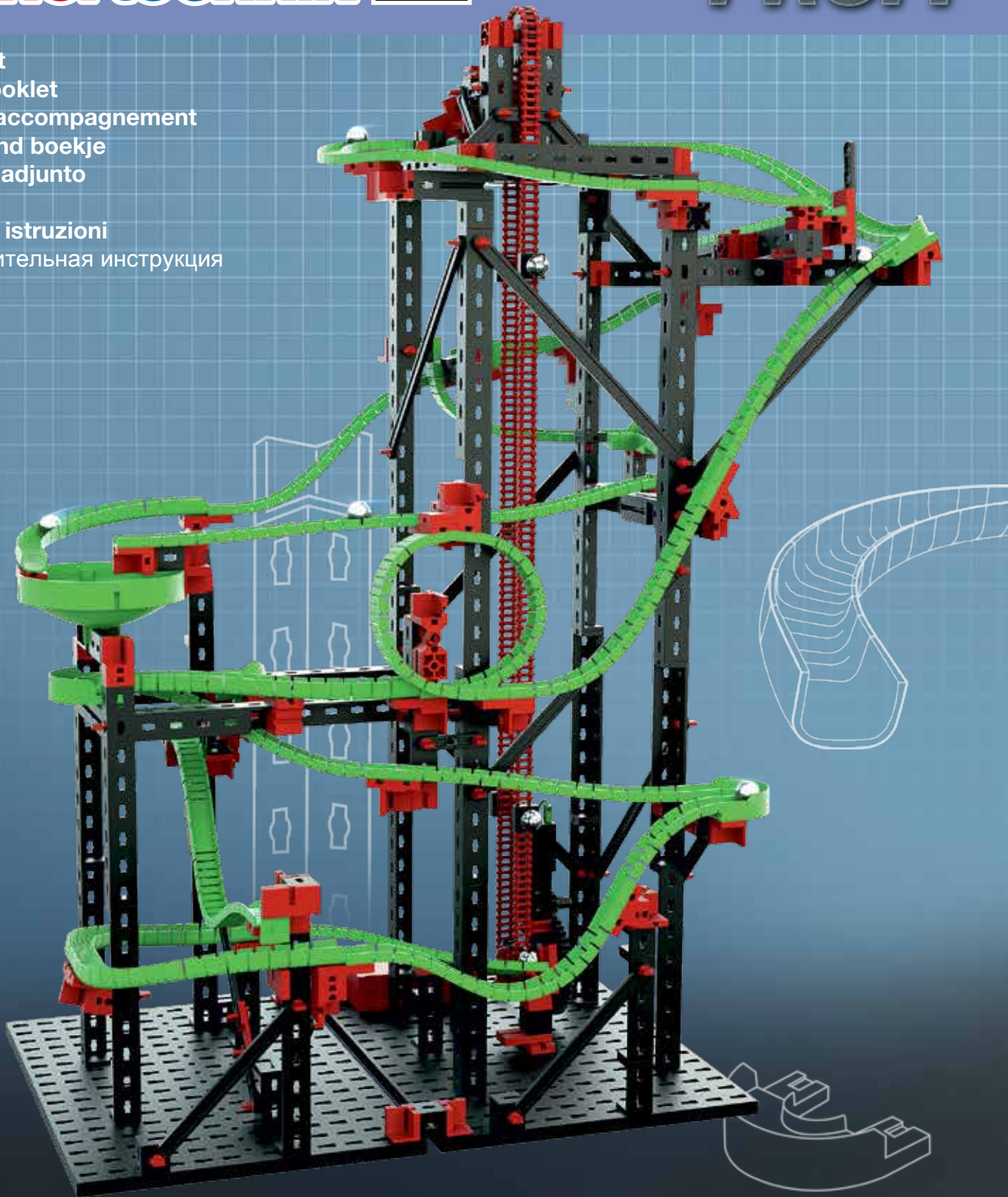




fischertechnik 

PROFI

Begleitheft
Activity booklet
Manual d'accompagnement
Begeleidend boekje
Cuaderno adjunto
Folheto
Libretto di istruzioni
Сопроводительная инструкция
附带说明书



Dynamic L2

7 MODELS

Qu'est-ce que la dynamique ?	2
S'amuser avec la physique	2
Éléments de construction de la Dynamic L2	2
Rapport entre la force et la dynamique	3
Maquette d'essai 1 – où pourquoi les choses bougent-elles	3
Explication mécanique	4
Plus ou moins de force ?	4
Quelle balle volera plus loin ?	5
Qui est plus lourd ?	5
Quelle trajectoire sera la plus rapide ?	6
Voyons le côté mathématique ...	6
Et pourquoi les billes arrivent-elles en bas au juste ?	7
La pesanteur au quotidien ... et sur la lune ?	7
Looping	8
Que se passe-t-il dans un looping ?	8
Qu'est-ce que l'énergie ?	9
Différentes formes d'énergie	9
La physique nous apprend que « rien ne vient de rien »	10
Half-pipe	10
L'énergie au quotidien	10
Pourquoi la bille s'arrête-t-elle ?	11
La dynamique de la friction	11
La friction au quotidien	11
Les billes se heurtent	12
Impulsion demeure impulsion	13
L'impulsion au quotidien	13
Les grands parcours	14
Monte-charge	14
Parcours 1	14
Frein à bille	15
Cône circulaire	15
Parcours 2	15
Aiguillage automatique	15
Chute avec changement de direction	16
Petit tremplin	16
Looping de saut	16
Grand tremplin	16
Parcours 3	17
Aiguillage automatique	17
Barrière / bascule	17
Looping	18

Sommaire



Qu'est-ce que la dynamique ?

■ La dynamique est un phénomène que nous rencontrons partout dans notre vie quotidienne sans que nous nous en rendions vraiment compte, parce qu'elle nous semble si familière ! On parle de dynamique chaque fois que quelque chose bouge.

Nous la rencontrons dès le petit matin en nous levant. Nous nous déplaçons pour quitter le lit et nous rendre dans la salle de bain ou prendre notre petit déjeuner. Ensuite nous empruntons un moyen de transport ou nous marchons pour nous rendre à l'école ou au travail. Nous la rencontrons dans le cadre de pratiquement tous nos loisirs sportifs ou constatons qu'elle existe lorsque d'autres personnes se déplacent.



S'amuser avec la physique

Elle nous procure des sensations géniales et du plaisir en faisant de la bicyclette, du ski ou du skate-board, en jouant au foot ou sur des montagnes russes. C'est pour cette raison que la dynamique enrichit notre vie d'après la devise – s'amuser avec la physique !

Réfléchissez tout simplement aux innombrables manifestations de la dynamique dans notre vie quotidienne !

- En voiture
- En courant, en faisant du jogging, en sautant
- ...

Saviez-vous que la dynamique est un domaine de la mécanique traitant tous les phénomènes ayant rapport aux mouvements ? Ce manuel d'accompagnement vous présente et vous explique certains effets mécaniques par le biais de différents essais.



Éléments de construction de la Dynamic L2



Le **rail souple** est flexible dans toutes les directions. Ainsi, vous pouvez laisser libre cours à votre créativité, construire des courbes spéciales et folles, des loopings et des tremplins. Le rail souple est disponible dans des longueurs de **90 mm** et **180 mm**.



Le **rail souple grande vitesse** d'une longueur de **180 mm** à bords plus hauts permet à la bille de prendre le virage à une vitesse maximale.



L'**aiguillage variable** dispose d'un levier monté au milieu pour diriger les billes par alternance vers les rails souples montés à gauche et à droite.



Les billes tourbillonnent vers le centre et sont recueillies dans le **cône circulaire**, avant de tomber dans le trou et d'être dirigées sur le prochain rail.



Astuce : si les rails souples sont déformés après le démontage, nous vous recommandons de les monter sur l'une des plaques de base pour quelque temps. Ceci a pour effet de redétendre l'inflexion.

La **courbe de 90°** permet de changer de direction rapidement et de prendre des virages étroits aisément.



La **courbe de 180°** permet aux jeunes architectes de faire changer la bille de direction dans un angle très étroit.



Le **support à billes magnétique** est emboîté sur la chaîne et transporte les billes d'acier vers le haut.

■ Il est important de se faire une idée de l'origine de la dynamique si on veut la comprendre. Les deux simples essais ci-après expliquent pourquoi quelque chose bouge. Nous savons déjà, conformément à l'introduction ci-dessus, que la dynamique a toujours rapport au mouvement. Montez la maquette d'essai 1 (trajectoire plane) afin de pouvoir procéder aux essais.

Rapport entre la force et la dynamique

Exercice :

Placez une bille dans le rail et donnez un petit coup à la bille (avec très peu de force).

Que va-t-il se passer ? La petite poussée a-t-elle réussi à accélérer la bille et à quelle vitesse dans l'affirmative ?



Elle se déplace lentement – et il se pourrait même que la bille s'immobilise. L'accélération était faible.

Exercice :

Placez à nouveau une bille dans le rail et poussez la bille un peu plus rapidement que lors du premier essai (avec plus de force que la première fois). Que va-t-il se passer ? La poussée plus rapide a-t-elle réussi à accélérer la bille et à quelle vitesse dans l'affirmative ?



Elle se déplace plus rapidement que lors du premier essai. L'accélération était plus grande que lors du premier essai.



Le résultat de ce premier essai n'est pas surprenant parce qu'il correspond à ce que nous ressentons lors de chacun de nos mouvements effectué au quotidien. Mais avez-vous déjà réfléchi au rapport entre la force, que vous avez appliquée, et le déplacement des billes de cet essai ?



Explication mécanique

Le rapport est composé d'une masse (poids de la bille) et d'une accélération (la bille est immobile avant d'être accélérée) qui dépend de l'application d'une force (force musculaire). Ce rapport est reproductible comme formule et sert de « définition de la force ».

$$Force = masse \times accélération$$

ou en reprenant les abréviations connues en mécanique

$$F = m \times a$$



Le physicien Isaac Newton (1643–1727)

■ Vous utiliserez une force plus importante pour le deuxième essai, tandis que la masse de la bille demeurera la même. C'est aussi pour cette raison que l'accélération du deuxième essai est plus grande que celle du premier.

L'unité de la force est le Newton [N]. Elle porte le nom du physicien Isaac Newton qui a formulé les lois fondamentales de la mécanique.

Plus ou moins de force ?

À vous de savoir maintenant, en vous servant des exemples ci-après de notre vie quotidienne, si vous devez appliquer plus ou moins de force qu'auparavant :

Exercice :

Vous partez seul à bicyclette. Vous rencontrez un ami qui voudrait vous accompagner. Il s'assoie sur le porte-bagage de votre bicyclette et vous continuez à deux. Devez-vous appliquer plus ou moins de force maintenant si vous voulez accélérer aussi rapidement qu'auparavant ?



Vous devez appliquer plus de force qu'auparavant parce que la masse est devenue plus grande maintenant.

Exercice :

Vous accélérez deux globes d'un poids différent, par exemple une balle de tennis et un poids comme ceux utilisés pour le lancement du poids. Vous tentez de lancer les deux objets avec toute votre force ; quel objet accélérera plus rapidement et volera aussi plus loin de ce fait ?



Quelle balle volera plus loin ?

Si vous appliquez le maximum de votre force, la balle de tennis accélérera plus vite parce qu'elle est plus légère que le poids. Et c'est aussi pour cette raison qu'elle volera plus loin que le poids.

L'exercice suivant est un peu plus compliqué, mais nous sommes convaincus que vous arriverez à la résoudre. Servez-vous de vos connaissances nouvellement acquises pour ce faire :

Exercice :

Une piste de course a une longueur de 100 mètres : les coureurs 1 et 2 sont de force identique ou possèdent une force identique. Le coureur 1 accélère plus vite. Quel sera le coureur le plus lourd théoriquement ? Petite astuce : appliquez la connaissance de l'exercice précédent (force = masse x accélération). Imaginez la formule pour chacun des deux coureurs.



Qui est plus lourd ?

Le coureur 2 devrait être théoriquement plus lourd que le coureur 1. Son accélération est plus lente parce qu'il dispose de la même force que le coureur 1.



Quelle trajectoire sera la plus rapide ?

■ Nous savons maintenant que les forces jouent toujours un rôle en dynamique et le prochain essai veut mettre l'influence ou non de la trajectoire sur le mouvement en évidence.

Montez la maquette d'essai 2 (accélérations) avec ses deux trajectoires de forme différente. Une trajectoire est une courbe dirigée vers le haut et l'autre trajectoire est une courbe dirigée vers le bas. Démarrez l'essai dès que vous avez achevé le montage.

Exercice :

Placez une bille au point le plus haut de chaque courbe. Réfléchissez à la courbe qui sera la plus rapide avant de lâcher les billes ! Vous pouvez lâcher les billes maintenant. Vous pouvez aussi vous demander pourquoi les billes rouleront vers le bas somme toute. Petite astuce – la raison pour laquelle les billes arriveront en bas est identique à celle de tout objet qui tombe sur le sol.



Avez-vous misé sur la bonne courbe ?

La bille est plus rapide sur la courbe dirigée vers le bas que sur celle dirigée vers le haut.

Pour quelle raison ? Se pourrait-il qu'une trajectoire soit plus longue que l'autre ? Non – vous avez utilisé exactement trois rails pour chaque courbe. Se pourrait-il que la différence provienne de la forme de la courbe. Jetons un petit coup d'œil au lexique des mathématiques :



Voyons le côté mathématique ...

■ La problème de la courbe plus rapide a été résolu par le mathématicien Johann Bernoulli en 1696 et ce problème est connu en mathématiques comme problème de la courbe brachistochrone. Bernoulli a constaté, en tentant de trouver une solution à ce problème très compliqué, que la courbe dirigée vers le bas est la plus rapide de toutes les courbes et qu'il s'agit d'une cycloïde ou d'une roulette. Cette courbe est même plus rapide qu'une droite, bien que la droite soit la liaison la plus courte entre deux points. La cycloïde est appelée roulette parce que cette courbe naît du roulement d'un cylindre sur un plan.



■ Vous avez peut-être constaté, en vous demandant pourquoi la bille arrive en bas somme toute, que vous ne deviez appliquer aucune force pour que la bille commence à se déplacer. Notre premier essai vous a cependant démontré qu'aucun mouvement ne peut se produire sans l'action d'une force. Le déplacement de la bille ne pouvait donc pas se faire sans force.

La force qui attire la bille vers le bas est ce que nous appelons la pesanteur. Elle agit sur toutes les choses se trouvant sur terre.

La pesanteur nous accompagne continuellement dans notre vie quotidienne. Elle veille à ce que tout tombe en direction du sol verticalement. Réfléchissez à quelques exemples quotidiens dans ce contexte.

- Bungee jumping
- Plongeon de haut vol, saut des falaises, parachutage
- La pomme qui tombe du pommier
- ...

Saviez-vous que la pesanteur existe aussi sur la lune et qu'il s'agit alors du champ de pesanteur de la lune ? Avez-vous déjà vu des vidéos des astronautes sur la lune ? Les astronautes peuvent y sauter nettement plus haut et plus loin que sur terre. La lune est beaucoup plus petite que la terre et ceci fait que la pesanteur sur la lune est nettement plus faible que celle sur terre. Et c'est aussi pour cette raison qu'on peut sauter nettement plus loin sur la lune que sur terre.

Et pourquoi les billes arrivent-elles en bas au juste ?

La pesanteur au quotidien ...



... et sur la lune ?

Looping

■ Nous savons dorénavant que la pesanteur existe et pouvons passer au prochain essai. Vous avez probablement déjà visité un parc d'attraction ou une fête foraine avec de nombreux manèges et des montagnes russes. Et vous avez certainement remarqué les loopings impressionnants. Montez la maquette d'essai 3 (looping) pour mettre le prochain essai en pratique.



Exercice :

Notre essai peut démarrer dès que vous avez achevé le montage du looping. Tentez par expérimentation de découvrir à quelle hauteur la bille doit démarrer pour qu'elle traverse le looping complètement. Demandez-vous pourquoi la bille ne tombe pas du point le plus haut, bien que vous veniez d'apprendre que la pesanteur attire tout en direction du sol.

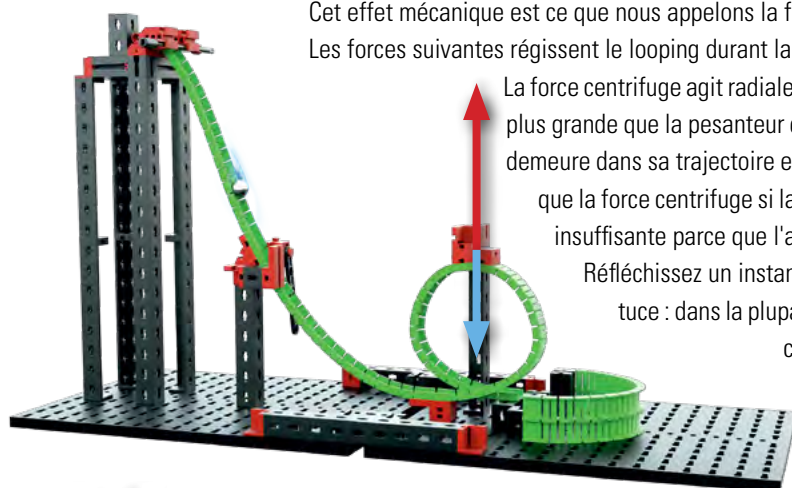


Que se passe-t-il dans un looping ?

Si vous étiez passager de montagnes russes dans votre vie, vous vous rappelez certainement d'avoir été pressé dans le siège durant les loopings. Ce phénomène se produit par exemple aussi lorsque deux personnes se tiennent réciproquement par les mains et tournent en rond. Elles ont toutes les deux l'impression d'être tirées vers l'extérieur.

Cet effet mécanique est ce que nous appelons la force centrifuge.

Les forces suivantes régissent le looping durant la traversée de la bille :



→ Force centrifuge

→ Pesanteur

La force centrifuge agit radialement vers le haut dans l'arc du cercle et cette force est plus grande que la pesanteur qui agit vers le bas. C'est pour cette raison que la bille demeure dans sa trajectoire et qu'elle ne tombe pas. La pesanteur était plus grande que la force centrifuge si la bille est tombée malgré ceci. La force centrifuge était insuffisante parce que l'accélération de la bille était trop lente.

Réfléchissez un instant aux sports soumis aux forces centrifuges. Petite astuce : dans la plupart des cas, les sportifs les plus puissants, par exemple ceux participant aux Jeux olympiques, tentent de profiter des forces centrifuges en tournant en rond.

- Lancement du marteau
- Lancement du disque
- Lancement du poids

■ Nous avons beaucoup appris sur les différentes forces et mouvements et il est temps de passer aux prochains essais. Les prochains essais sont destinés à nous apporter des connaissances sur l'énergie. Vous vous demandez certainement ce qu'il y a comme rapport entre les forces, les mouvements et l'énergie ? Les choses deviendront plus précises si vous vous demandez pourquoi nous avons besoin d'énergie. L'énergie est nécessaire pour :

Qu'est-ce que l'énergie ?

- appliquer une force
- accélérer ou soulever un corps
- chauffer quelque chose
- faire circuler un courant électrique
- vivre – à l'exemple des êtres humains, des animaux et des plantes.

■ L'énergie existe dans des formes totalement différentes et il est aussi possible de les transformer en d'autres formes d'énergie. Il est important de connaître l'énergie liée aux mouvements et l'énergie liée à la position pour les essais suivants.

Différentes formes d'énergie

- L'énergie liée aux mouvements est aussi appelée énergie cinétique. L'énergie cinétique existe chaque fois qu'un corps bouge. La bille qui roule de la boîte de construction PROFI Dynamic L2 peut servir d'exemple parce qu'elle bouge et développe une énergie cinétique de ce fait.
- L'énergie liée à la position également appelée énergie potentielle augmente en fonction de la hauteur à laquelle le corps est placé. Une balle posée sur une table disposera par exemple d'une énergie potentielle plus élevée qu'une balle posée à même le sol.

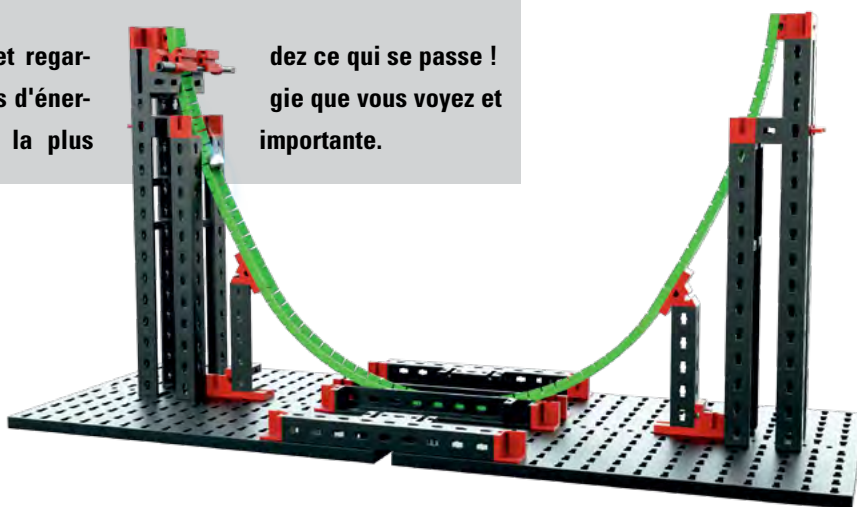
■ Mais assez de théorie maintenant... il est temps de passer à l'action à l'aide d'une maquette. Montez la maquette d'essai 4 (half-pipe).

Exercice :



Lancez une bille dans le half-pipe et regardez ce qui se passe !
Réfléchissez aux différentes formes d'énergie que vous voyez et
où l'action de ces énergies est la plus

importante.



La physique nous apprend que « rien ne vient de rien »

Il est important de connaître le principe de la conservation de l'énergie totale pour comprendre ce qui se passe dans le half-pipe. Le principe de la conservation de l'énergie totale exprime que le total de toutes les énergies disponibles demeure toujours égal. L'énergie ne peut ni provenir de rien, ni se perdre. Il est uniquement possible de transformer l'énergie.



Half-pipe

Deux formes d'énergie se produisent pour l'essai du half-pipe :

- Énergie cinétique
- Énergie potentielle

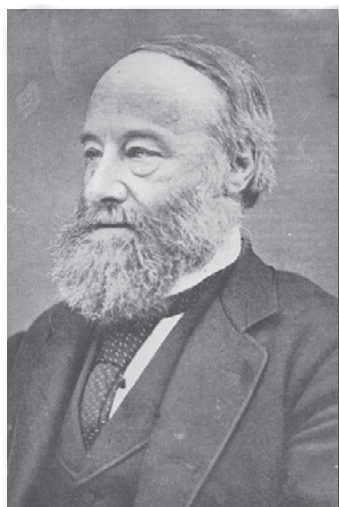
L'énergie que vous investissez dans cet essai est l'énergie dépensée par vos muscles pour soulever une bille. Ce fait applique une énergie potentielle plus élevée à la bille. Rappelons-nous d'après le principe de la conservation de l'énergie totale que l'énergie potentielle peut se transformer en énergie cinétique dès qu'on relâche la bille.

L'énergie potentielle de la bille atteint son maximum lorsque vous lâchez la bille dans le half-pipe et son minimum au fond.

L'énergie cinétique se comporte de manière directement opposée à celle de l'énergie potentielle. Elle est nulle peu avant de lâcher la bille parce que rien ne bouge. L'énergie cinétique atteint son maximum dans le bas parce que la bille y bouge le plus rapidement.

L'unité de l'énergie est le joule [J]. Elle doit sa dénomination au physicien britannique James Prescott Joule.

L'énergie au quotidien



James Prescott Joule (1818–1889)

■ L'énergie fait partie de notre vie quotidienne tout comme les forces. Avez-vous déjà remarqué les indications figurant sur pratiquement tous les aliments ? Elles figurent sur chaque paquet de cornflakes, sur les sucreries etc. et, somme toute, sur pratiquement toutes les denrées alimentaires. On les appelle aussi « valeurs énergétiques ». Il s'agit de l'énergie contenue dans ces aliments. Le corps « brûle » cette énergie et s'en sert pour courir, sauter ou penser.

Les emballages indiquent ces valeurs énergétiques habituellement en kilojoule (kJ), égal à 1000 joules (J) et en kilocalories (kcal) correspondante à 1000 calories (cal). Vous avez certainement déjà entendu le mot kilocalories dans le contexte des denrées alimentaires – et il ne s'agit que d'une autre unité d'énergie que le joule.

Il est très facile de les convertir réciproquement en se servant de la formule suivante :

$$1 \text{ kilocalorie} \approx 4,18 \text{ kilojoules}$$

ou en reprenant les unités mécaniques appropriées

$$1 \text{ kcal} \approx 4,18 \text{ kJ}$$

■ Il faut se demander pourquoi la bille s'immobilise finalement, bien que nous ayons appris, dans le cadre de l'essai précédent, qu'il est uniquement possible de transformer l'énergie selon le principe de la conservation de l'énergie totale et qu'elle ne se perd pas ? Comment se fait-il que la bille ne continue pas de rouler perpétuellement si l'énergie ne se perd pas ?

Exercice :

Répétez l'essai précédent de la maquette 4 (half-pipe) encore une fois.

Demandez-vous, cette fois-ci, pourquoi la bille finit par s'immobiliser ! Petite astuce : passez avec votre doigt sur la trajectoire.



Vous sentez une résistance et remarquez également que la surface de la trajectoire n'est pas lisse. L'effet dont il est question ici est appelé friction. Il se pourrait que vous connaissiez le mot friction... mais que veut-il dire exactement et quelle est son origine ?

La friction est un effet se produisant entre deux corps (également appelé friction extérieure) lorsque leurs surfaces sont en contact. Nous devons imaginer les surfaces de la bille et des rails souples extrêmement grossières pour comprendre pourquoi la bille s'arrête.

■ Il est facile de comprendre que la bille ralentit progressivement en imaginant que les surfaces restent accrochées les une aux autres et que la bille doit continuellement lutter contre les déformations existantes au niveau des surfaces. Mécaniquement parlant, les énergies sont transformées en chaleur (en énergie) par friction. La friction a transformé toute l'énergie potentielle / énergie cinétique en chaleur lorsque la bille s'immobilise. La chaleur ainsi générée est une « énergie perdue » parce qu'on ne peut plus la récupérer.

Il est également possible de diviser la friction en friction statique, friction par glissement et friction par roulement.

- **Friction statique** : la friction est si grande que les deux surfaces adhèrent l'une à l'autre et qu'elles ne bougent plus.
- **Friction par glissement** : la friction est justement assez grande pour faire glisser deux surfaces l'une sur l'autre.
- **Friction par roulement** : ce type de friction naît du roulement d'un corps sur une surface.

Vous pouvez très facilement vérifier que la friction génère de la chaleur en frottant par exemple vos mains l'une contre l'autre. Vous remarquerez très rapidement que vos mains « chauffent ».

Vous connaissez les trois différents types de friction maintenant et devriez être facilement en mesure d'attribuer les exemples aux types de friction respectifs :

	Friction statique	Friction par glissement	Friction par roulement
Faire de la bicyclette			×
Bande adhésive sur du papier			
Skier			
Patinage sur glace			
Fermeture Velcro			
Bille dans une trajectoire de la boîte de construction PROFI-Dynamic L2			
Faire du patin en ligne			

Pourquoi la bille s'arrête-t-elle ?



Surfaces extrêmement grossières

La dynamique de la friction

La friction au quotidien



Les billes se heurtent

- Vous pouvez continuer d'utiliser la maquette d'essai 4 (half-pipe) pour les essais suivants.

Exercice :

Placez deux billes dans le bas du half-pipe et lâchez une troisième bille du bord du half-pipe. Que va-t-il se passer ?



La dernière bille sera repoussée. Le choc traverse pratiquement toutes les billes.



Exercice :

Vous pouvez ajouter encore plus de billes dans le bas. Que va-t-il se passer ?

Exactement la même chose que pour le premier essai. La dernière bille sera repoussée. Le choc traverse pratiquement toutes les billes.

Exercice :

Voyez maintenant ce qui se passe si vous avez placé trois billes dans le fond et relâchez deux billes simultanément du bord supérieur du half-pipe ?



Les deux dernières billes seront repoussées maintenant. Le choc traverse toutes les billes se trouvant dans le fond du half-pipe comme auparavant.

- L'effet mécanique démontré dans ce cas est également appelé choc élastique. Un choc élastique est un contact entre deux corps qui ne durent que quelques millisecondes. Une bille transmet son mouvement à une autre bille sans que les billes ne se déforment dans ce contexte. Le choc traverse toutes les billes si celles-ci sont placées les une derrière les autres. Le nombre de billes se heurtant sera aussi repoussé. L'effet qui traverse les billes dans un tel cas est appelé impulsion. Chaque masse qui se déplace à une vitesse possède une impulsion à vrai dire. Vous êtes donc aussi soumis à une impulsion dès que vous bougez.

$$\text{Impulsion} = \text{masse} \times \text{vitesse}$$

$$p = m \times v$$

L'impulsion ne devient que visible lors d'un choc qui a pour effet de transmettre l'impulsion ! Il existe aussi un principe de la conservation de l'impulsion comparable au principe de la conservation de l'énergie totale que « l'énergie demeure toujours égale ». Ce principe exprime que l'impulsion demeure toujours égale lors d'un choc.

$$Impulsion_{avant\ le\ choc} = Impulsion_{après\ le\ choc}$$

C'est exactement ce que l'essai nous a permis de constater, étant donné que la vitesse et la masse des billes entrant en collision étaient approximativement égales à la vitesse et la masse des billes repoussées.

■ Nous connaissons de nombreux exemples de chocs dans notre vie quotidienne. Le choc du marteau est facilement visible en travaillant. Le choc est également bien visible dans différentes disciplines sportives, tels que le billard, le squash, le curling ou le tir. Tous ces sports profitent de l'effet que l'impulsion avant le choc est égale à l'impulsion après le choc.

Le billard se sert précisément de cet effet pour placer les propres billes dans les poches par un choc appliqué à la bille blanche. Ces chocs sont élastiques comme lors de vos premiers essais, étant donné que les billes modifient leur mouvement du fait du choc et qu'elles ne se déforment pas.

Impulsion demeure impulsion

L'impulsion au quotidien



© by berwis / PIXELIO



Les grands parcours

Monte-charge

■ Servez-vous des effets mécaniques, que vous avez découverts au cours de vos essais mis en pratique jusqu'à présent, pour créer un parcours à billes captivant avec différentes chicanes et des réactions surprenantes.



Tout les parcours contenus dans les instructions de montage comprennent un monte-charge. Ce monte-charge est composé d'une chaîne entraînée à laquelle des supports à billes magnétiques sont fixés.

Astuce :

Vous pouvez ajuster la position du magasin à billes si les billes ne sont pas transportées correctement par le monte-charge suivant la figure ci-contre.

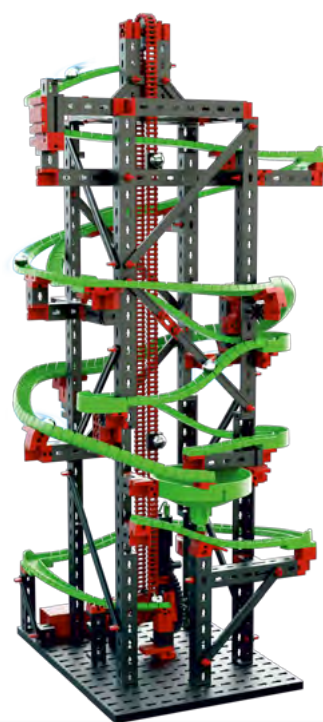


Un support à billes qui passe devant une bille métallique dans le magasin de la maquette est attiré par l'aimant et transporté vers le haut. La bille est raclée dès qu'elle arrive en haut et redescend en suivant le trajet du parcours.

Parcours 1

■ Cette maquette est particulièrement bien appropriée pour acquérir une première expérience du fonctionnement des parcours à billes.

Les billes sont transportées vers le haut par le monte-charge et sont dirigées par l'aiguillage variable sur deux trajectoires différentes jusqu'à dans le cône circulaire. Le cône recueille les billes et les renvoie sur un rail souple jusqu'au magasin à billes.



Le frein à bille a une légère réduction de la vitesse de la bille pour effet. La bille peut donc traverser les trois changements de direction rapides des courbes à 180° à toute allure, sans risque d'être expulsée de la trajectoire.



Frein à bille

Astuce :

L'articulation du frein à bille doit pouvoir bouger facilement. Le pendule ne doit ni effleurer les composants ni buter contre les autres éléments de la construction. Ajustez les éléments de construction en conséquence si besoin est.

Les billes des deux trajectoires sont recueillies dans le cône circulaire qui les regroupe sur le rail souple en aval.



Cône circulaire

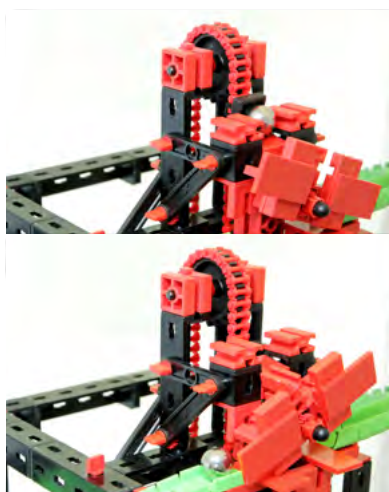
Astuce :

Veillez à l'orientation correcte de tous les éléments du support du cône circulaire et du rail souple en aval de sorte que la bille puisse tomber directement à travers le trou du cône circulaire sur le rail souple en aval.

■ Ce parcours d'activités comprend de nombreuses chicanes produisant différents effets. Nous vous conseillons d'observer les astuces si après pour que tout fonctionne correctement

Parcours 2

La bille est raclée par le support à billes magnétique avant de rouler dans l'aiguillage automatique qui dirige toutes les billes par alternance à droite et à gauche.



Aiguillage automatique

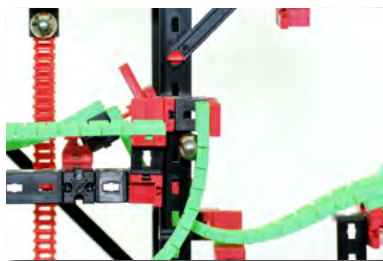
Astuce :

Apportez une importance particulière au montage et à l'orientation correcte de tous les éléments de construction de l'aiguillage automatique et à la souplesse de déplacement de l'aiguillage. Il se pourrait que l'aiguillage ne fonctionne pas correctement au cas contraire.

Chute avec changement de direction

Astuce :

Le rail souple en aval doit s'aligner correctement sur le rail souple en amont afin que la bille soit recueillie après la chute et qu'elle puisse continuer sa course.

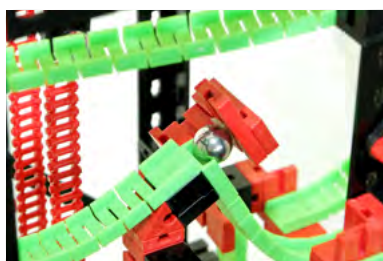


La bille traverse le parcours – sauf que le rail souple est soudainement interrompu et que la bille tombe vers le bas. Le rail consécutif se charge de la bille et la transporte immédiatement dans le sens opposé. Cette chicane est intégrée trois fois et de manière différente au parcours 2.

Petit tremplin

Astuce :

Le rail souple en aval doit s'aligner correctement sur le rail souple en amont afin que la bille soit recueillie après la chute et qu'elle puisse continuer sa course.

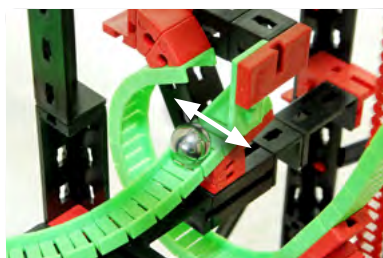


Si vous regardez de près, vous voyez que les billes quittent la chicane un tout petit peu. Puis, elles poursuivent leur chemin vers le bas sur le prochain rail souple en pente.

Looping de saut

Astuce :

Si la bille n'entre pas exactement en collision avec la plaque de construction ou si elle ne tombe pas sur le rail souple en aval, vous pouvez décaler les éléments de construction et les rails souples comme indiqué ci-contre de sorte que la bille puisse poursuivre sa course après le saut.



La bille roule dans le looping, sauf que ce dernier est subitement interrompu. La bille vole dans l'air et heurte la plaque de construction verte. Ensuite, la plaque transmet la bille au rail consécutif.

Grand tremplin

Astuce :

Si les billes passent à côté de la zone de réception, vous pouvez décaler le rail de saut et les éléments de construction en dessous de sorte que les billes atterrissent approximativement au milieu de la zone de réception.



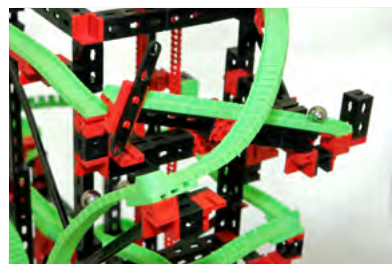
La bille vole dans l'air et atterrit dans la zone de réception du tremplin comme s'il s'agissait d'un véritable sauteur à ski. Puis, elle poursuit sa course descendante.

■ Ce parcours est la plus grande maquette de cette boîte de construction et contient d'autres chicanes et d'effets épatants.

La bille est raclée par le support à billes magnétique avant de rouler dans l'aiguillage automatique qui dirige toutes les billes par alternance à droite et à gauche.



En aval de l'aiguillage automatique, la première bille roule jusqu'à la barrière où elle s'immobilise. La prochaine bille est dirigée dans l'autre direction par l'aiguillage automatique et roule jusqu'à la bascule. Le poids de la bille roulant par-dessus la bascule a pour effet de faire basculer la bascule et d'ouvrir la barrière. La voie est libre pour la première bille qui peut poursuivre sa course.



Parcours 3

Aiguillage automatique

Astuce :

Apportez une importance particulière au montage et à l'orientation correcte de tous les éléments de construction de l'aiguillage automatique et à la souplesse de déplacement de l'aiguillage. Il se pourrait que l'aiguillage ne fonctionne pas correctement au cas contraire.

Barrière / bascule

Astuce :

Veillez au montage correct de tous les éléments de construction de la bascule et à la souplesse de déplacement de la bascule. Il se pourrait que l'aiguillage ne fonctionne pas correctement au cas contraire.

Looping



Le parcours continue en pente très abrupte en aval de la barrière et ceci est nécessaire afin que la bille dispose de la vitesse lui permettant de traverser le looping à vive allure. La vitesse élevée de la bille est légèrement amoindrie par le frein à bille après le looping et la bille poursuit sa course en direction de la courbe à 180°.

Astuce :

Vous pouvez déplacer les rails souples du looping suivant la figure ci-contre si la bille ne traverse pas le looping correctement. Veillez également à ce que les éléments de construction et tout particulièrement les rails souples soient correctement alignés les uns par rapport aux autres.

L'articulation du frein à bille doit se déplacer facilement et le pendule ne doit ni effleurer les composants ni buter contre les autres éléments de la construction. Ajustez les éléments de construction en conséquence si besoin est.

Astuces complémentaires :

- Toutes les maquettes du parcours Dynamic L2 fonctionnent au mieux en étant placées sur une surface de base stable, plane et horizontale.
- Si les maquettes montées ne fonctionnent plus de façon optimale après un transport, il suffit dans la plupart des cas de réajuster certains éléments de constructions ou zones individuelles. Consultez également les astuces concernant les différents parcours.
- Nous vous recommandons de monter les rails souples trop courbés après le démontage de la maquette sur l'une des plaques de base pour quelques temps. Ceci a pour effet de redétendre l'inflexion.
- Il va de soi que vous pouvez aussi développer vos propres parcours avec la boîte de construction Dynamic L2. Nous sommes convaincus que vous trouverez d'autres superbes maquettes à réaliser avec encore plus de chicanes et d'effets captivants.
- D'autres boîtes de construction de la gamme PROFi Dynamic sont à votre disposition sur Internet en consultant <http://www.fischertechnik.de/home/produkte/PROFI-Dynamic.aspx>