

## Connaissances pour l'enseignant

### Module 1 : Effet domino

Un domino debout a de l'**énergie potentielle** (il peut tomber). Lors de l'impact, un domino perd son énergie potentielle en tombant et celle-ci devient de l'**énergie cinétique** (énergie de mouvement). Cette énergie cinétique est transmise au domino suivant pour le faire tomber et ainsi de suite. L'énergie libérée par le dernier domino peut alors mettre en mouvement un objet.



La vitesse de chute de la file de dominos dépend de la gravité, de la hauteur des dominos, ainsi que l'espacement entre chaque élément.

### Module 2 : Chute de quilles

Si le groupe choisit ce module pour enclencher la machine de Rube Goldberg, la première transformation d'énergie se produit lorsque l'un des élèves lance la boule. Pour que la balle soit en **mouvement**, le lanceur doit appliquer une **force**. Plus l'élève lance vite la balle, plus il y a de force transmise aux quilles au moment de l'impact. Lorsque la balle entre en contact avec une ou plusieurs quilles il se produit des **collisions élastiques**, c'est-à-dire que les objets ne changent pas de forme et que l'**énergie cinétique** est conservée avant et après la collision.



### Module 3 : Bascule

Le principe de fonctionnement de la "bascule" repose sur le principe du levier, autrement dit une machine simple qui permet de soulever des objets lourds avec moins d'effort. Il s'agit ici d'un **levier interappui** c'est-à-dire que le **pivot** (ou **point d'appui**) est situé entre la **charge** et la **force** appliquée. La force exercée sur le levier est appelée « **force motrice** ». C'est elle qui permet de soulever la charge.



#### Module 4 : Plans inclinés

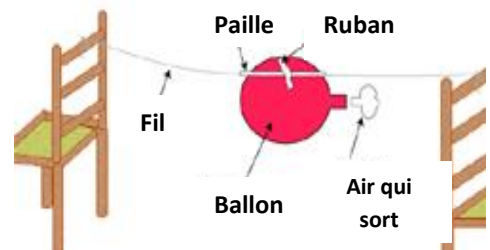
Dans ce module, le plan incliné est utilisé pour ralentir la chute de la balle. Comme tout objet qui se trouve sur Terre, la balle est attirée vers le bas, elle est soumise à la **force de gravité**. Le roulement de la balle produit plusieurs types



d'énergie. L'**énergie cinétique de translation** est l'énergie produite par la balle qui se déplace par rapport au plan. L'**énergie cinétique de rotation** est l'énergie produite par la rotation de la balle sur elle-même. En utilisant un plan incliné, on allonge le parcours sans changer la hauteur de chute, ce qui ralentit la balle. C'est comme si on « réduisait » la gravité.

#### Module 5 : Ballon fusée

L'air contenu dans le ballon est sous **pression** (celle qu'exercent les parois élastiques du ballon). Lorsque l'embout du ballon est ouvert, l'excédent d'air sort par l'ouverture provoquant le déplacement du ballon dans le sens opposé. On retrouve dans ce module le **principe d'action-réaction**. Ici, l'air expulsé est l'**action** et le ballon en mouvement est la **réaction**.



#### Module 6 : Pivots

Ce module est constitué d'un plan incliné et de pivots. Le plan incliné est utilisé pour ralentir la chute de la balle. Comme tout objet qui se trouve sur Terre, la balle est attirée vers le bas, elle est soumise à la **force de gravité**. Lors de sa descente le long du plan, la balle rencontre plusieurs pivots, ce qui ralentit sa descente.



#### Module 7: Ciseaux

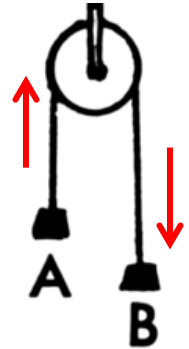
La **contrainte mécanique** appliquée par les ciseaux sur un matériau est un **cisaillement** (deux forces s'exercent presque au même endroit dans des directions opposées). Les ciseaux sont deux **leviers interappuyés**. En effet, le



**pivot** (ou **point d'appui**) est situé entre la **charge** et la **force** appliquée. Les deux leviers (les deux lames) partagent le même pivot.

### Module 8 : Poulie

La **poulie** est une **machine simple** composée d'une **roue** et d'une corde. Tout autour de la roue se trouve une partie creuse, la **gorge**, dans laquelle la corde passe. La **poulie fixe** (en opposition à une poulie mobile) ne diminue pas la force à appliquer, mais modifie sa **direction**.



### Module 9 : Circuit en boucle

Dans ce module, la **loi de la conservation de l'énergie** s'applique : l'énergie ne sera ni créée ni détruite (les frottements sont négligeables). Toutefois, l'énergie peut être transformée en d'autres types d'énergie.



L'**énergie mécanique** est une quantité utilisée pour désigner l'énergie d'un système emmagasinée sous forme d'**énergie cinétique** (l'énergie liée aux mouvements) et d'**énergie potentielle** (énergie emmagasinée qu'un objet possède en raison de sa position ou de sa forme).

- **Au départ** de la boucle, l'énergie cinétique est nulle, l'énergie mécanique est égale à l'énergie potentielle de pesanteur.
- **Au bas** de la boucle, la bille est à sa vitesse maximale. L'énergie potentielle de pesanteur est nulle. L'énergie mécanique est égale à l'énergie cinétique de la bille.
- **Au sommet** de la boucle, elle subit deux forces : la gravité qui l'attire vers le bas et l'effet centrifuge qui pousse la bille à l'extérieur de sa trajectoire circulaire, dans ce cas précis, elle la pousse vers le haut. Pour que la bille demeure dans sa trajectoire et ne tombe pas, il faut que l'effet centrifuge compense la gravité. Cet effet centrifuge dépend de la masse de la bille, de sa vitesse au sommet de la boucle et du rayon de la boucle. Remarque : plus la bille sera lourde, plus elle aura besoin de vitesse pour compléter la boucle.

### Module 10: Le pendule simple

Un pendule est simplement une masse accrochée à une corde. Lorsque la masse est soulevée, elle acquiert de l'énergie potentielle gravitationnelle. Lorsqu'on la lâche, elle tombe selon une trajectoire circulaire. En descendant, elle acquiert de l'énergie cinétique (vitesse) et perd de

l'énergie potentielle. En remontant, c'est l'inverse et l'énergie se transforme à nouveau en potentielle. Un pendule ne peut jamais remonter plus haut que son point de départ, à moins qu'on lui redonne un surplus d'énergie durant son mouvement (en soufflant dessus par exemple).

