

La physique, c'est Phun !

Niveaux / Age:

À partir de 10 ans

Nombre maximum :

12 enfants

Durée :

1h00

Précisions techniques :

- Utilisation du TNI obligatoire
- Atelier faisable depuis les postes Classe 3 et 4
- Nécessite le logiciel Phun

Objectifs pédagogiques :

- Découvrir les fondamentaux de la physique et de la mécanique
- Comprendre les interactions entre les différents types de matériaux
- Créer des mécaniques automatisées par ordinateur
- Initier les participants à l'utilisation d'un moteur physique

Matériel nécessaire :

- Un poste TNI avec Phun mis à jour et prêt à l'emploi
- Douze postes ouverts en session Atelier avec Phun mis à jour
- Fait appel à plusieurs fichiers accessibles depuis le dossier « Matériel ateliers »

Déroulement de l'atelier :

I. Introduction

DURÉE INDICATIVE : 5 minutes

Commencer l'atelier en demandant aux enfants ce qu'est la physique. Leur expliquer qu'il s'agit de l'étude des éléments constituant l'univers et des forces qu'ils exercent.

Ensuite, faire découvrir aux enfants ce qu'est Phun, à savoir un logiciel libre et gratuit développé par Emil Ernerfeldt, un développeur suédois qui réalisa ce logiciel pour soutenir sa thèse à l'université. Le titre du logiciel provient de la double contraction des mots « physique » et « fun », qui signifie « amusant » en anglais.

Indiquer qu'il s'agit avant tout d'un moteur physique, dont le but premier est de tester toutes sortes de réactions physiques et de mécanismes. Il est également possible de l'utiliser pour réaliser de petits jeux vidéo.

Présenter la fenêtre principale du logiciel, préalablement affichée en plein écran, avec au centre l'espace de travail et, en haut à gauche, la barre d'outils. Cette dernière doit être située par défaut.

Les fonctions de chaque outil sont abordées par la suite lors de la démonstration, inutile de les détailler dès le début.

II. Notions fondamentales de physique

DURÉE INDICATIVE : 10 minutes

A l'aide du stylet, sélectionner l'outil « Sol »  puis tracer une surface horizontale, à 0%. Expliquer aux enfants que ceci représente le sol de la Terre, qui exerce une force d'attraction verticale sur tous les corps, qu'ils soient vivants ou inertes. On parle aussi de pesanteur. Au-dessus, on retrouve des nuages, qui symbolisent le ciel.

En utilisant l'outil « Sphère »  , créer une boule et la placer à quelques mètres au-dessus du sol. Celle-ci reste figée pour le moment puisque la lecture du logiciel est en pause. Activer la lecture  . On remarque que la boule tombe sur le sol. Le logiciel reproduit donc l'attraction Terrestre, non seulement sur le corps que l'on vient de créer mais aussi sur tous les autres à venir.

Après avoir cliqué sur « Pause », utiliser l'outil « Rectangle »  , tracer un carré et le fixer à hauteur de la boule. Relancer la lecture. On observe que les deux corps, pourtant de forme différente, réagissent tous deux à l'attraction terrestre.

Cliquer sur « Retour arrière »  .

À l'aide de l'outil « Sélectionner »  , choisir la boule puis, dans les paramètres, modifier la matière en métal (steel).



En faire de même pour le carré auquel il faut attribuer la matière bois puis lancer la lecture. Une fois les objets au sol, demander aux enfants lequel est, selon eux, parvenu le premier à Terre.

On explique ce phénomène en fonction de deux principes que sont le poids et la masse. Le poids est le nom que l'on donne à la force exercée par l'attraction terrestre sur tous les corps proche de notre planète. Son unité de mesure est le Newton, du nom du célèbre scientifique.

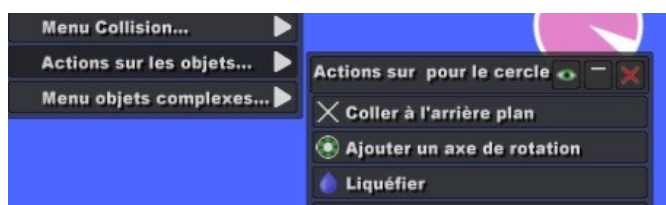
La masse est le nom que l'on donne au phénomène résultant de l'attraction exercée par un corps sur un autre corps. Son unité de mesure est le kilogramme.

Poids et masse ont longtemps été confondus car ils partageaient jusqu'à il y a peu la même unité de mesure : le kilogrammes-force.

A noter qu'en aucun cas la masse représente la quantité de matière contenue dans un corps.

On constate donc que la boule, qui est en métal, arrive plus rapidement au sol, tant du fait de son poids que de sa masse. Indiquer une nouvelle fois aux enfants que tous les corps seront strictement régis par les mêmes règles.

Maintenant, à l'aide de l'outil « Polygones »  , tracer une forme libre puis lui attribuer la valeur de liquide.

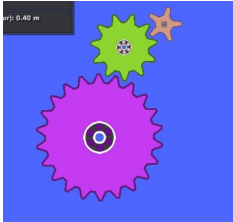


Lancer la lecture et observer le comportement de cette forme.

Leur demander pourquoi les éléments qui constituent cette forme semble se séparer et réagir indépendamment les uns des autres. Leur expliquer que plus un liquide est comprimé, plus sa

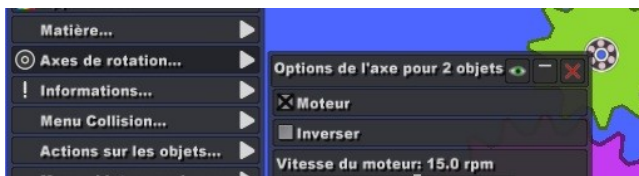
viscosité diminue. À l'inverse, plus le liquide est « relâché », plus sa viscosité augmente. Ainsi, l'eau s'éparpille sous la forme de gouttelettes qui possèdent chacune leur propre masse mais un poids identique, du moins dans l'exemple utilisé avec Phun.

Maintenant, à l'aide de l'outil « Engrenages » , créer trois engrenages, allant du plus petit au plus grand. Les disposer comme suit :



A noter que les engrenages sont, par défaut, fixés au décor de fond et ne risquent donc pas de tomber une fois la lecture activée.

Démarrer la lecture. On constate que les engrenages ne bougent pas. Sélectionner le plus petit des trois puis, dans « Axes de rotation », cocher la case « Moteur » tel que ci-dessous :



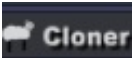
Désormais, le petit engrenage tourne à une certaine vitesse grâce au moteur qu'on lui a attribué. Comme il est en contact avec le deuxième engrenage, qui est lui-même en contact avec le troisième, on peut déduire qu'il est possible de faire tourner plusieurs engrenages à l'aide d'un seul moteur.

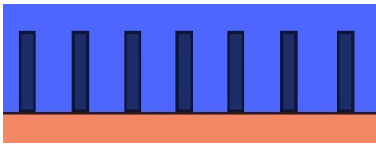
On parle alors de frottement cinétique, c'est-à-dire d'un frottement exercé sur chacun des corps dont le mouvement de l'un influence directement celui de tous les autres.

Il s'agit d'une donnée essentielle, que l'on peut illustrer à l'aide de l'effet domino dans l'exemple suivant :

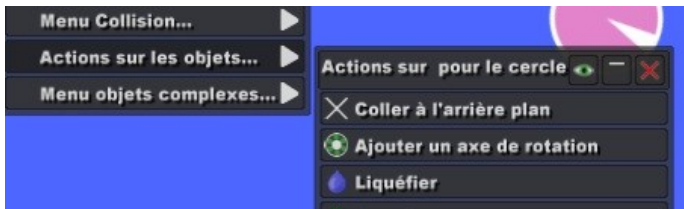
Créer un rectangle puis le placer à la verticale, sur le sol, comme suit.



Le cloner en six exemplaires à l'aide de l'outil « Cloner »  et les placer les uns à côté des autres, à espace régulier. Le résultat obtenu doit être semblable à ceci :



Avec l'outil « Pinceau » , tracer une rampe de lancement puis utiliser la fonction « Coller à l'arrière plan » :

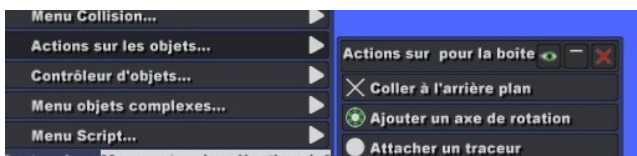


Enfin, ajouter une boule juste au-dessus de la rampe, en hauteur pour un résultat d'ensemble similaire à ceci :

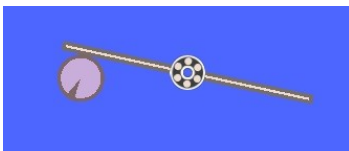


Lancer la lecture et observer le phénomène de frottement cinétique qui se vérifie de la boule au premier domino, puis aux autres dominos.

Pour terminer, créer un rectangle fin et long, le placer à l'horizontale puis lui adjoindre un axe de rotation via le menu suivant :



Ensuite, créer une petite boule puis, dans le menu matière, lui donner les propriétés de l'hélium puis démarrer la lecture afin d'observer ceci :



On remarque que la boule, devenue un ballon rempli d'hélium, lutte contre la gravité et prend de l'altitude jusqu'à faire basculer la plate-forme via son axe de rotation.

Ceci s'explique par le fait que l'hélium, qui est un gaz rare (ou gaz noble), a pour propriété d'être plus léger que l'air. Or, selon le principe d'Archimède qui s'applique également à l'air, il suffit qu'un corps soit plus léger que ce dernier pour réussir à s'élever.

III. Démonstration de Phun

DURÉE INDICATIVE : 5 minutes

Maintenant qu'ont été vues les bases de la physique ainsi que celles de l'utilisation de Phun, aller dans le menu Fichier > Ouvrir scène puis sélectionner « Jeu du tank-2 ». Tous les participants doivent en faire de même.

Avant de commencer la démonstration, bien insister sur le fait que les personnes présentes n'auront pas le temps de réaliser une création de ce type, qui réclame plusieurs heures de travail si l'on est novice.

Ici, l'objectif est double, à savoir faire découvrir aux participants les usages extensibles de Phun et l'application pratique des théories physiques exposées précédemment.

Le but du jeu est de conduire le petit tank à l'aide des touches multi-directionnelles jusqu'au drapeau d'arrivée. Pour cela, les participants doivent tenter de récolter un maximum de gommes jaunes tout en évitant les pièges rencontrés en chemin.

IV. L'atelier

DURÉE INDICATIVE : 30 minutes

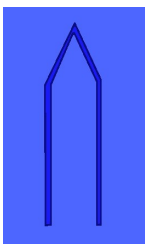
Les participants peuvent maintenant commencer à créer leurs propres mécanismes.

Cependant, il ne faut pas hésiter à leur rappeler que s'ils sont libres de mettre en place les éléments de leur choix, leurs ensembles doivent être cohérents et comporter une logique de fonctionnement.

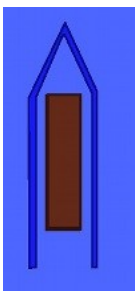
Par exemple, des éléments placés dans tous les sens, avec du liquide qui se répand sur le sol, ceci n'a aucun intérêt. Le but de l'atelier est de créer une réaction en chaîne – même à petite échelle – ou un mécanisme viable.

Au besoin, si un participant rencontre de grosses difficultés, il est possible de lui faire créer une fusée hydraulique. Voici la démarche à suivre :

Avec l'outil « Polygones », et en utilisant la touche majuscule pour tracer des droites, créer la coque de la fusée comme suit :



Ensuite, tracer un rectangle avec l'outil éponyme puis le cloner en huit exemplaires. Les superposer et les placer au centre de la coque de la fusée, tel que ci-dessous :



En utilisant l'outil « rectangle », tracer un rectangle de sélection qui contient les huit rectangles créés précédemment puis, dans le menu « Action sur les objets », leur attribuer des propriétés de liquide. Une fois fait, il suffit de désactiver l'effet de gravité  et de lancer la lecture pour faire décoller la fusée.

V. Fin de l'atelier

DURÉE INDICATIVE : 10 minutes

Une fois les créations des enfants terminées, les récupérer depuis Applications > Phun > Scenes > Nom de la scene.

Lorsqu'il s'agit d'un groupe, graver les créations sur un CD collectif. Quant aux individuels, ils repartent chacun avec leur propre CD.

Dans tous les cas de figure, les CD doivent comporter obligatoirement une copie de Phun qui contient les versions PC (Windows) et Mac du logiciel. Les exécutables sont disponibles depuis Slpash X, en section atelier.