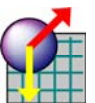


Bienvenue dans Interactive Physics

Interactive Physics est le fruit de quelques dix années de collaboration sans relâche entre professeurs de physique, auteurs, éditeurs et ingénieurs en logiciel. Parfaitement conforme aux normes nationales des programmes d'études, il enseigne à vos étudiants les outils de mouvement du monde réel utilisés par les scientifiques et les ingénieurs.

Pour démarrer, installez Interactive Physics et procédez en suivant chacune des étapes de la démonstration décrite ci-dessous. Nous avons foi en Interactive Physics et sommes convaincus que vous saurez apprécier à sa juste valeur le concours qu'il vous prêtera en salle de classe.

Étape	Concepts physiques
1. Création d'un bloc tombant	Masse ; objets tombant librement ; lois de mouvement ; cinématique linéaire
2. Ajout d'un vecteur vitesse	Grandeurs vectorielles et scalaires ; composants vectoriels ; vecteur unitaire
3. Création d'un pendule	Mouvement oscillatoire ; fréquence et amplitude ; cinématique rotationnelle ; force centripète
4. Modification de l'apparence d'un objet	Centre de masse
5. Représentation graphique du mouvement du pendule	Graphes et mesures ; diagrammes de mouvement
6. Modification de la gravité	Loi de gravité ; deuxième loi de Newton
7. Ajout de la résistance de l'air	Résistance de l'air ; forces de non-conservation
8. Ajout d'un ressort	Oscillation du ressort ; forces de conservation ; conservation de l'énergie totale ; énergie cinétique et potentielle
9. Contrôle de la constante d'élasticité	Constante d'élasticité ; longueur du ressort naturel ; longueur du ressort d'équilibre
10. Collisions avec un cercle	Collision ; élasticité ; forces de frottement ; impulsion et moment cinétique
11. Attachement d'une image à un objet	Avec l'attachement d'images, les expériences de physique deviennent plus réelles et amusantes
12. Ajout du son	Ondes sonores ; célérité du son ; effet Doppler ; fréquence et intensité acoustiques
13. Ajout d'une liaison guidée curviligne	Physique des « montagnes russes » ; mouvement en deux dimensions ; conservation de l'énergie et du moment cinétique
14. Ajout d'une force	Concept de force ; première loi de Newton ; travail et énergie
15. Exécution de fichiers de démonstration	Interactive Physics permet d'explorer d'autres sujets de physique, dont l'électrostatique, l'évaporation et la condensation, l'engrenage, la théorie cinétique des gaz, les machines, le magnétisme, la dynamique des particules, les missiles projectiles et les fusées, les poulies, la dynamique rotationnelle, l'équilibre statique, la superposition des ondes, etc..

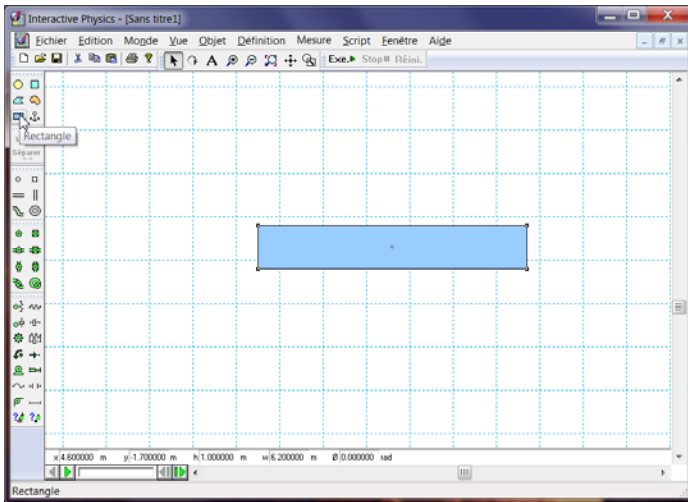


Démarrage d'Interactive Physics

1. Assurez-vous qu'Interactive Physics est installé sur votre ordinateur.
2. Dans le menu Démarrer, cliquez sur Programmes, puis sur Interactive Physics. Un nouveau document Interactive Physics s'ouvre.

1 Création d'un bloc tombant

1. La première simulation représente la première expérience de Newton, à savoir la chute d'un bloc.
2. Pour dessiner un rectangle, cliquez sur l'outil Rectangle, puis dans l'espace de travail, et dessinez un bloc rectangulaire long et mince.
3. Pour exécuter la simulation et observer la chute du bloc résultant des lois de la gravitation, cliquez sur Exe.
4. Pour interrompre la simulation, cliquez sur Stop. Cliquez sur Réini. pour réinitialiser la simulation..

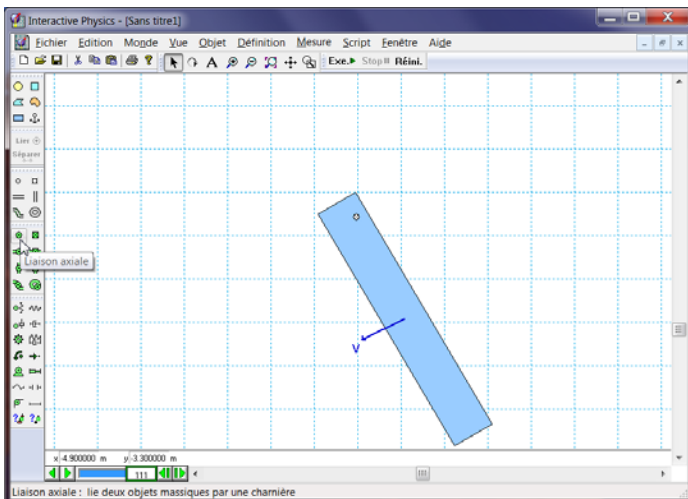


2 Ajout d'un vecteur vitesse

1. Pour ajouter un vecteur vitesse, cliquez sur le rectangle.
2. Dans le menu Définition, cliquez sur Vecteurs, puis sur Vitesse.
3. Cliquez sur Exe. et assurez-vous que la magnitude du vecteur change au fur et à mesure que le bloc tombe.
4. Cliquez sur Stop et sur Réini..

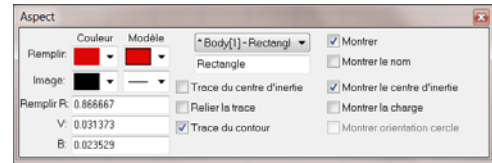
3 Création d'un pendule

1. Pour créer un pendule, cliquez sur l'outil Axe de charnière, puis sur l'angle supérieur gauche du rectangle.
2. Cliquez sur Exe. et observez le mouvement du pendule.
3. Cliquez sur Stop et sur Réini..



4 Modification de l'apparence d'un objet

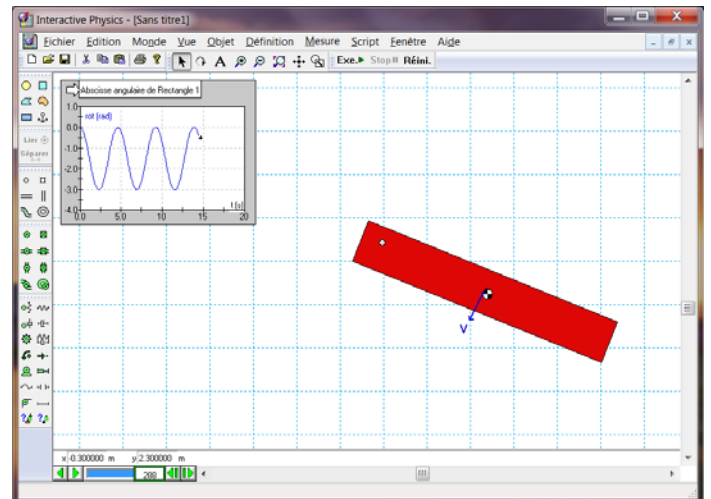
1. Double-cliquez sur le rectangle dont vous souhaitez modifier l'apparence. Dans le menu Fenêtre, sélectionnez Aspect. Modifiez la couleur de fond et cliquez sur la zone intitulée « Montrer le centre d'inertie ».



2. Fermez la fenêtre Aspect et réexécutez la simulation. Notez qu'une modification de l'apparence du rectangle n'influe nullement sur son mouvement.

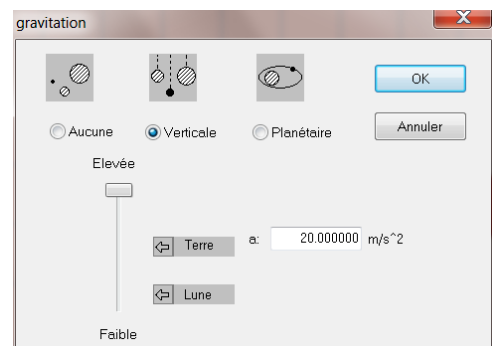
5 Représentation graphique du mouvement du pendule

1. Pour représenter graphiquement le mouvement du pendule, cliquez sur le rectangle. Dans la zone Mesure, sélectionnez Position, puis Graphique de rotation.
2. Pour collecter les données, cliquez sur Exe. Les données peuvent être représentées sous la forme d'un graphique, d'un diagramme de Gantt ou sous format numérique (notez qu'il est possible de modifier l'affichage des données pendant l'exécution de la simulation.)
3. À partir du graphique, vous pouvez déterminer l'amplitude et la fréquence du mouvement du pendule.
4. Pour agrandir le graphique, cliquez dessus et faites glisser l'angle inférieur droit davantage vers la droite..



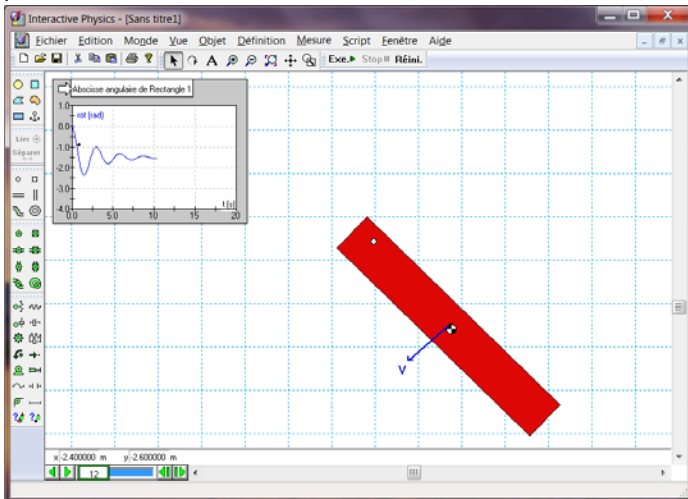
6 Modification de la gravité

1. Pour modifier la gravité, cliquez sur le menu Monde, sélectionnez Gravitation, faites glisser le curseur vers le haut jusqu'à la valeur 20 m/sec², puis cliquez sur [OK].
2. Cliquez sur Exe. et assurez-vous que, conformément aux prévisions théoriques et expérimentales, la fréquence naturelle du pendule est plus élevée.



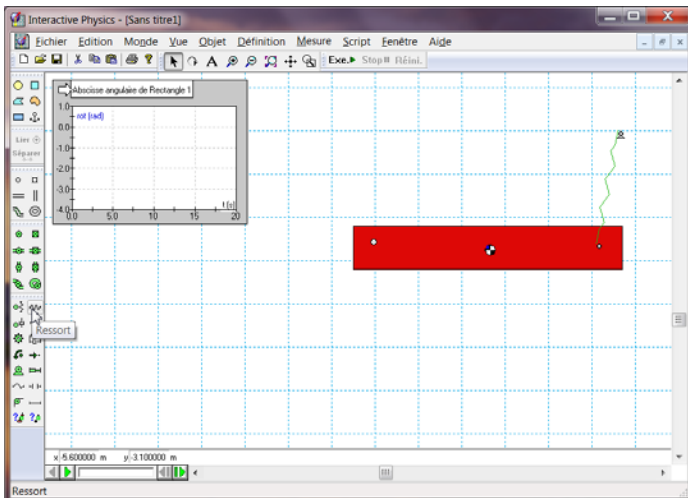
7 Ajout de la résistance de l'air

1. Dans le menu Monde, sélectionnez Résistance de l'air, cliquez sur Standard, faites glisser le curseur vers la valeur $1,0 \text{ kg}/(\text{m} \cdot \text{s})$, puis cliquez sur [OK].
2. Cliquez sur Exe.► et observez les oscillations en décroissance exponentielle. Notez que le centre d'inertie du pendule vient à se reposer directement au-dessous de l'axe. Cliquez sur Stop■ et sur Réini. .



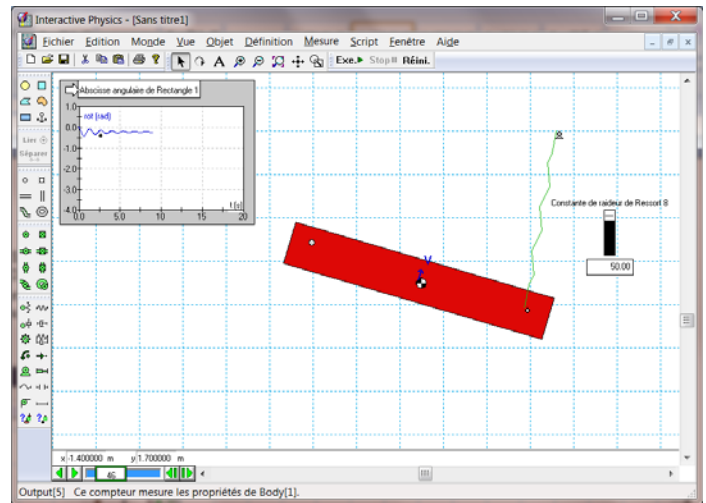
8 Ajout d'un ressort

1. Pour ajouter un ressort, cliquez sur l'outil Ressort. Cliquez sur l'angle supérieur droit du bloc et étirez le ressort vers le haut et latéralement vers la gauche.
2. Cliquez sur Exe.► et observez la fréquence naturelle plus élevée et la nouvelle position d'équilibre du pendule. Cliquez sur Stop■ et sur Réini. .



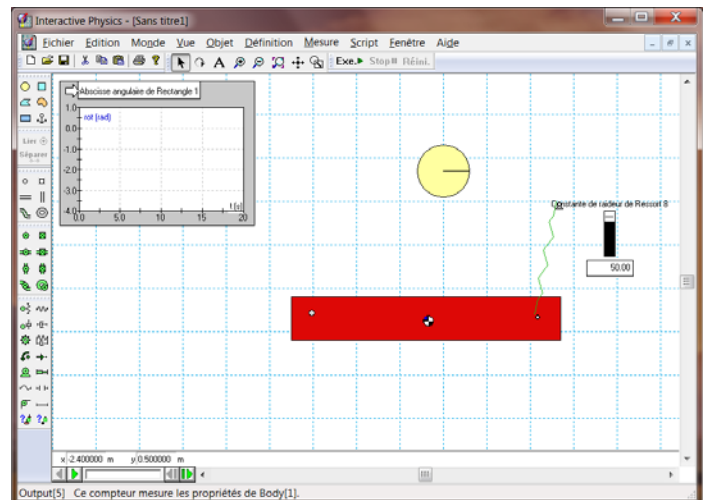
9 Contrôle de la constante d'élasticité

1. Pour contrôler la constante d'élasticité, sélectionnez le ressort. Dans le menu Définition, sélectionnez Nouveau dispositif de contrôle, puis Élasticité.
2. Le curseur qui contrôle le ressort apparaît sur le côté gauche de l'espace de travail. Pour rapprocher le curseur du ressort, cliquez sur le titre et faites-le glisser à côté du ressort.
3. Pour voir l'effet de la constante d'élasticité variable, cliquez sur Exe.► et assurez-vous que l'angle d'équilibre du pendule constitue une fonction de la constante d'élasticité (déplacez le curseur vers le haut et vers le bas pendant l'exécution de la simulation).



10 Collisions avec un cercle

1. Pour créer un cercle, cliquez sur l'outil Cercle, puis dans l'espace de travail, et dessinez un cercle.
2. Cliquez sur Exe.► pour démarrer la simulation et assurez-vous que le cercle rebondit et roule en haut du rectangle. Les caractéristiques de collision et de contact automatiques sont très utiles dans Interactive Physics (il est même possible de changer les propriétés d'élasticité et de frottement des objets). Cliquez sur Stop■ et sur Réini. .

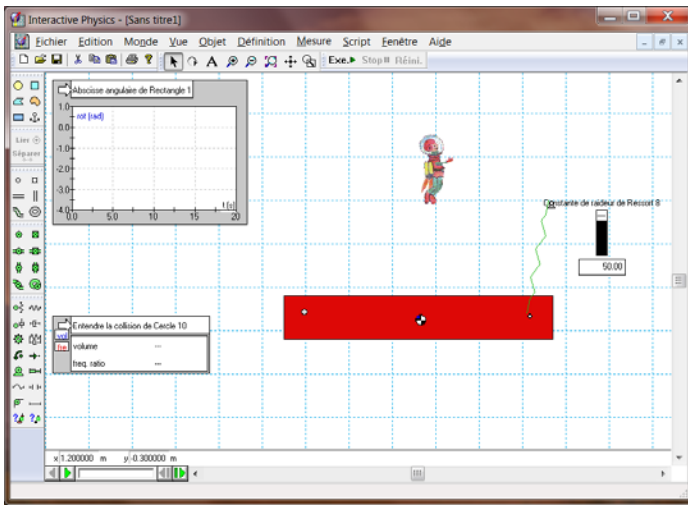


11 Attachement d'une image à un objet

1. Dans l'Explorateur Windows, sélectionnez le répertoire où est installé Interactive Physics, par exemple D:\Program Files\Interactive Physics. Recherchez le sous-dossier Picture Library, puis People.
2. Double-cliquez sur le fichier bitmap « Spaceman.bmp » pour l'ouvrir dans un programme tel que Paint.
3. Dans le menu Édition du programme Paint, cliquez sur Sélectionner tout pour sélectionner le bitmap dans son intégralité. Dans le menu Édition, cliquez sur Copier pour copier le bitmap dans le Presse-papiers.
4. Revenez dans Interactive Physics.
5. Dans le menu Édition, cliquez sur Coller pour transférer l'image de l'astronaute (Spaceman) du Presse-papiers vers l'espace de travail Interactive Physics.
6. Pour attacher le bitmap Spaceman au cercle, cliquez dessus et sélectionnez-le. Ensuite, appuyez sur la touche [Maj] et maintenez-la enfoncée pendant que vous cliquez et que vous sélectionnez le cercle..

Remarque : la facilité d'utilisation d'Interactive Physics permet, lors de cet exercice, de n'utiliser le clavier qu'une seule fois, à savoir pour maintenir la touche [Maj] enfoncée

7. Dans le menu Objet, cliquez sur Attacher une image. Notez que l'objet du cercle a disparu et qu'il a été remplacé par l'image de l'astronaute (Spaceman).
8. Cliquez sur Exe.► pour exécuter la simulation. Cliquez sur Stop■ et sur Réini. .

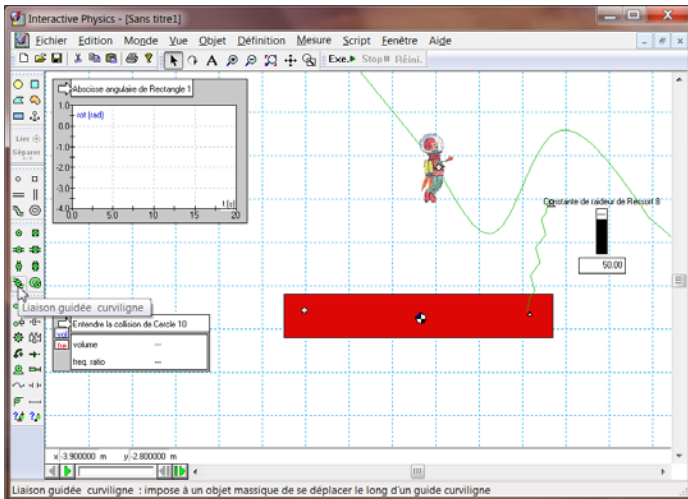


12 Ajout du son

1. Pour ajouter du son, dans le menu Mesure, cliquez sur l'image de l'astronaute (Spaceman) et sélectionnez Contact.
2. Cliquez sur **Exe.** pour démarrer la simulation et entendre le son que fait l'astronaute lorsqu'il entre en contact avec le bloc. Cliquez sur **Stop** et sur **Réini.**

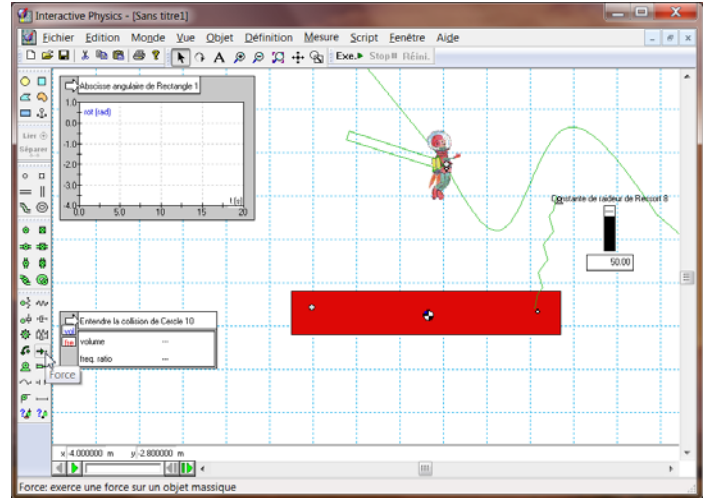
13 Ajout d'une liaison guidée curviligne

1. Pour ajouter une liaison guidée curviligne, cliquez sur l'outil Liaison guidée curviligne.
2. Cliquez sur l'astronaute, puis à un ou deux autres endroits à sa droite. Ensuite, double-cliquez pour terminer la création du guide.
3. Cliquez sur **Exe.** pour démarrer la simulation et assurez-vous que l'astronaute glisse en descendant le long du guide curviligne. Cliquez sur **Stop** et sur **Réini.**



14 Ajout d'une force

1. Pour ajouter une poussée de sorte que l'astronaute puisse vaincre la résistance de l'air, cliquez sur l'outil Force, puis sur l'astronaute. Ensuite, déplacez la souris vers la gauche et cliquez une nouvelle fois.
2. Cliquez sur pour démarrer la simulation et assurez-vous que l'astronaute réussit à vaincre la résistance de l'air et qu'il glisse plus rapidement en descendant le long du guide curviligne. Cliquez sur et sur



15 Exécution de fichiers de démonstration

1. Dans le menu Script, cliquez sur « Exécuter tous les fichiers de démonstration ».
2. Installez-vous tranquillement et regardez une série de démonstrations sur plusieurs sujets de physique.

