

Introduction

L'équipe LEGO® Education est heureuse de vous présenter le kit d'activités scientifiques LEGO MINDSTORMS® Education EV3, destiné aux élèves du collège et du lycée. Ces supports d'enseignement et d'apprentissage novateurs vous aideront à réaliser des projets scientifiques avec vos élèves, comme le prévoient les programmes scolaires.

Groupe ciblé

Ces expériences scientifiques aideront les enseignants à inspirer leurs élèves, afin de les inciter à réfléchir aux phénomènes, principes et concepts de la physique et des sciences physiques. Les élèves pourront ainsi acquérir les connaissances prévues au programme dans le cadre d'un processus plus créatif. Les enseignants peuvent aussi mettre à profit l'éditeur de contenu numérique intégré au logiciel EV3.

Les expériences scientifiques simplifient la planification des leçons et le processus d'enseignement lui-même en offrant une mise en application pratique des programmes de sciences standard de collège et de lycée. La partie enseignant est fournie sous forme de notes sur la préparation des leçons, de description des objectifs d'apprentissage, de notes pédagogiques, d'instructions de montage, de programmes prédéfinis et de questionnaires d'évaluation de l'apprentissage. Il n'est PAS nécessaire de posséder une grande expérience dans l'utilisation du logiciel LEGO MINDSTORMS EV3 pour pouvoir utiliser ces supports en classe. En effet, les enseignants qui ne sont pas familiarisés avec LEGO MINDSTORMS pourront facilement découvrir ses fonctionnalités grâce aux didacticiels Robot Éducateur.

Objectif

L'objectif pour les élèves est de se comporter comme des physiciens travaillant sur leurs expériences scientifiques. Les élèves sont organisés en petites équipes, chacune devant mener à bien une expérience donnée. Avant de démarrer, des explications préliminaires sont présentées à l'ensemble de la classe ; les élèves sont encouragés à faire des conjectures pertinentes sur le déroulement et le résultat de l'expérience. Ensuite, les équipes réalisent l'expérience en se conformant aux instructions fournies. Si plusieurs équipes travaillent en parallèle, elles peuvent discuter de leurs méthodes et comparer leurs résultats. Ce type d'enseignement expérimental nécessite un vrai travail d'équipe, des qualités de communication et une capacité d'expression de la part des élèves. Il les aide dans l'acquisition et l'application des procédures techniques tout en leur apportant des connaissances en sciences physiques.

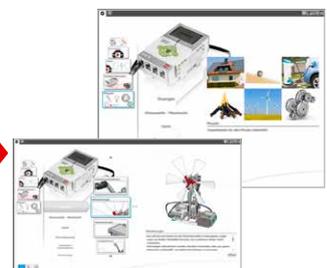
Contenu du kit

Projets scientifiques

Le kit contient quatorze projets scientifiques, dans les domaines suivants :

- Énergie
- Forces et mouvement
- Lumière
- Chaleur et température

L'environnement multimédia contient les supports d'enseignement et d'apprentissage pour les enseignants et les élèves. Les étapes de préparation nécessaires (p. ex., la préparation d'accessoires complémentaires de type lampes, ventilateur ou glace) sont clairement identifiées dans les notes destinées à l'enseignant. L'expérience à réaliser est au cœur de chaque projet individuel. Les éléments qui l'accompagnent



incluent les instructions de montage étape par étape, des notes et une documentation de référence sur le domaine abordé dans le cadre du projet, ainsi que des questionnaires (y compris des exemples de solutions). Outre le kit de base LEGO® MINDSTORMS® Education EV3, certains projets requièrent l'utilisation du capteur de température LEGO MINDSTORMS (9749) ou du kit additionnel Énergies renouvelables LEGO Education (9688).

Projets scientifiques

Chaque projet est centré sur une expérience à réaliser par les élèves. Cette tâche est organisée via l'éditeur de contenu intégré au logiciel EV3, dont les fonctionnalités incluent présentation, interaction et documentation multimédia. Les éléments suivants, entre autres, sont compris dans le kit d'expérience :

- Images de la structure de l'expérience, à la fois sous forme de présentation générale et de manière plus détaillée
- Notes sur le montage ou l'utilisation des modèles
- Tableaux pour faciliter la structuration et l'organisation des données de test et des observations
- Outils de consignation des données pour l'analyse des données de capteur (valeurs mesurées)
- Touches logicielles permettant d'ajouter facilement des vidéos, des photos et autres images, ainsi que du texte, des enregistrements audio et de webcam

Chaque projet élève contient les pages suivantes, relatives au processus d'expérimentation :

- Introduction
- Explications préliminaires
- Instructions de montage
- Téléchargement du programme
- Notes sur l'utilisation du modèle
- Expérience – Mesures
- Analyse
- Qu'avons-nous mesuré et qu'avons-nous découvert ?
- Qu'avons-nous appris ?
- Vers de nouvelles découvertes

L'évaluation d'apprentissage peut être réalisée à l'aide de questionnaires distribués par l'enseignant.

Pendant le déroulement du projet, des pages contenant des notes destinées à l'enseignant s'affichent en mode Enseignant. Celles-ci incluent :

- Informations relatives au projet
- Objectifs d'apprentissage
- Notes de l'enseignant
- Préparation de la leçon
- Notes sur les explications préliminaires
- Expérience – Mesures
- Analyse
- Révision
- Rapport
- Évaluation de l'apprentissage

En outre, les notes de l'enseignant contiennent des commentaires, des avertissements et des suggestions pour les expériences futures, ainsi que d'autres documents utiles.



Cliquez sur le bouton pour basculer entre les pages élèves et les notes enseignant.

Déroulement de la leçon

Sélectionnez l'option Science dans le menu Logiciel EV3.

1. Choisissez l'une des catégories suivantes : Énergie, Forces et mouvement, Lumière ou Chaleur et température ; puis sélectionnez l'un des projets proposés.
2. Lisez la page intitulée Informations relatives au projet afin de savoir à quelles classes ce projet est adapté, combien de temps dure l'expérience et les conditions et éléments techniques requis. Les deux pages suivantes contiennent des informations sur les objectifs d'apprentissage et les méthodes pédagogiques. La page Préparation de la leçon contient des informations supplémentaires à prendre en compte avant de faire réaliser l'expérience par les élèves.
3. La page suivante contient les instructions de montage pour le modèle à utiliser dans le cadre de l'expérience sélectionnée. L'étape suivante consiste à construire le modèle ou à demander aux élèves de le faire. Pour la plupart des expériences, il est également nécessaire de télécharger le programme.
4. Ensuite, réalisez l'expérience en respectant les instructions fournies. Les instructions varient d'une expérience à l'autre. Certaines expériences impliquent de réaliser des séries de mesures dont la valeur est affichée dans l'écran de la brique EV3 ; certaines valeurs mesurées doivent également être saisies dans les tableaux de données.
5. Les observations faites lors de la réalisation de l'expérience doivent ensuite être analysées. Encouragez les élèves à saisir leurs commentaires dans le champ prévu à cet effet.
6. Les élèves peuvent maintenant documenter l'expérience en rédigeant une synthèse de leurs résultats, puis en saisissant les informations dans le champ approprié.
7. Les élèves expliquent ce qu'ils ont appris (phénomène physique) et saisissent ces informations dans le champ approprié.

Conseils pour l'organisation des leçons

Temps nécessaire

Le temps nécessaire à la réalisation de chaque projet dépend de divers facteurs, tels que l'âge des élèves, leur expérience avec LEGO® MINDSTORMS®, la complexité de l'expérience et l'étendue du domaine abordé dans le cadre de ce projet.

Il existe quatre catégories thématiques, proposant chacune différents projets. Ces catégories répondent au programme scolaire de sciences pour le collège et le lycée. Chaque expérience est proposée avec plusieurs variantes possibles, pour un apprentissage approfondi. Il n'est pas possible d'indiquer a priori un temps de réalisation standard des expériences. Le temps spécifié de quarante-cinq minutes est une indication approximative du temps nécessaire à un élève moyen pour construire le modèle conformément aux instructions de montage, puis réaliser l'expérience. Ce chiffre n'inclut pas le temps de documentation ou d'évaluation de l'apprentissage, car celui-ci peut énormément varier en fonction des aptitudes des élèves et des exigences de leur enseignant.

Des supports d'enseignement complémentaires sont disponibles, sous forme de fichiers PDF, sur les thématiques abordées dans le cadre des quatorze projets scientifiques proposés. Ces documents contiennent des informations contextuelles, des définitions, des équations, des faits historiques, un lien avec les avancées techniques actuelles et des pistes de recherche pour les élèves. Vous y trouverez également des questions de pré- ou de post-évaluation, sur une large gamme de sujets en lien avec les quatorze projets scientifiques du kit. N'hésitez pas à parcourir ces supports documentaires avant de les utiliser avec vos élèves, pour garantir qu'ils correspondent bien à vos objectifs d'enseignement.



Les projets se répartissent dans quatre catégories thématiques, comme suit :

Énergie

- Le transfert d'énergie
- L'énergie éolienne
- L'énergie solaire
- L'efficacité énergétique
- Les véhicules électriques

Forces et mouvement

- Les engrenages
- Le plan incliné
- Le frottement
- La vitesse
- L'accélération gravitationnelle

Lumière

- L'intensité lumineuse

Chaleur et température

- La congélation et l'isolation thermique
- Le transfert de chaleur
- La convection

Si vous ne disposez pas d'une double heure de cours pour ce projet, les outils numériques disponibles permettront à vos élèves d'enregistrer leur progression et de reprendre leur travail au cours suivant. Nous vous conseillons de demander aux élèves de présenter leur travail à leurs camarades de classe, après avoir documenté leurs processus de travail et leurs résultats. Par exemple, vous pouvez demander à chaque équipe de présenter son propre projet, puis de discuter des différents projets réalisés avec un groupe plus large ou l'ensemble de la classe. Cela permettra aux élèves de comparer leurs expériences et de discuter des raisons pour lesquelles ils ont obtenu des résultats différents. L'une des leçons les plus importantes que les élèves apprendront dans ces projets de sciences physiques est qu'il n'existe aucune solution parfaite. Toute expérience peut être sujette à des facteurs perturbateurs ou à des effets secondaires imprévus pouvant fausser les résultats.

Mise en lien entre les didacticiels du Robot Éducateur et les projets scientifiques

La page d'accueil du logiciel EV3 contient un Robot Éducateur proposant au total quarante-huit didacticiels. Si les élèves n'ont jamais utilisé le logiciel EV3 auparavant, nous vous recommandons de suivre au minimum quelques unités d'apprentissage appropriées, dans le Robot Éducateur, avant de commencer les expériences physiques. La procédure de consignation des données requise dans de nombreuses expériences est tout particulièrement importante.

Certains enseignants demandent à leurs élèves de suivre plusieurs didacticiels avant de les autoriser à construire les modèles. D'autres informent la classe des outils matériels et logiciels disponibles, pendant que les élèves construisent leur modèle. Les deux méthodes amènent au même résultat souhaité.

Il peut également être intéressant de passer en revue dans le détail les menus du Robot Éducateur, de manière à ce que les élèves se familiarisent avec la structure globale et le contenu des didacticiels, pour pouvoir ensuite y trouver les informations dont ils ont besoin.

Si vous préférez que les élèves suivent les didacticiels du Robot Éducateur avant de se lancer sur les projets scientifiques expérimentaux, reportez-vous au document PDF intitulé « Robot Éducateur – Introduction » situé dans la section Guide de l'enseignant du Robot Éducateur ; vous y trouverez des informations détaillées à ce sujet.

Éditeur de contenu

Instructions personnalisées

L'éditeur de contenu vous donne la possibilité de personnaliser les fichiers de projet inclus dans les projets scientifiques, afin de créer des leçons parfaitement adaptées aux besoins de vos classes. Voici quelques exemples de ce que vous pouvez faire :

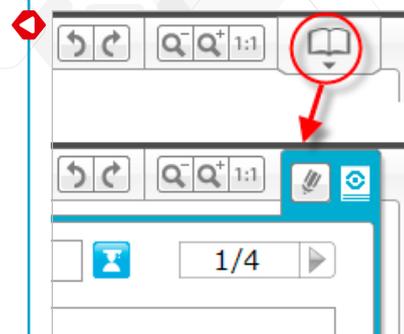
- Adapter le texte afin de l'accorder aux capacités de compréhension de vos élèves
- Ajouter des images plus pertinentes pour vos élèves
- Modifier les tâches à exécuter pour les rendre plus faciles ou plus difficiles
- Changer les objectifs de projet afin d'étendre ou de réduire la plage d'expériences possibles
- Définir vos propres tâches ou objectifs de projet
- Ajouter vos propres catégories ou outils d'évaluation

Pour que les fichiers initiaux inclus dans les projets scientifiques ne soient pas écrasés, toute modification que vous apporterez sera enregistrée dans un nouveau projet. Tous les fichiers du projet d'origine seront également copiés dans le nouveau fichier de projet, que vous pourrez ensuite partager avec vos élèves (par exemple sur un disque réseau partagé).

Vous pouvez également utiliser l'éditeur de contenu pour documenter la progression, les découvertes et les résultats des élèves, au fur et à mesure des projets. Il permet aux élèves de réaliser les actions suivantes :

- Rédiger des descriptions de leurs discussions en groupe, méthodes de travail, observations, résultats et réflexions
- Saisir leurs données dans des tableaux
- Publier des enregistrements audio de leur expérience en cours et les enregistrements relatifs à leurs discussions et méthodes expérimentales
- Insérer leurs propres pages
- Ajouter des images et des vidéos de leurs modèles en action
- Publier leurs propres projets uniques et les partager avec leurs camarades de classe

Vous trouverez plus d'informations sur l'éditeur de contenu dans les vidéos Démarrage rapide (ouvrez la vidéo intitulée **Éditeur de contenu**) et dans le Guide d'utilisation disponible à la page d'accueil du logiciel EV3, sous la section Démarrage rapide.



Vue d'ensemble des projets scientifiques

