

Maison résistante aux tremblements de terre

[Science Buddies](#) — Maria-Carolyna Rodriguez

Niveau scolaire

6e, secondaire 1 et 2

Temps

90 minutes

Préparation

Se familiariser avec le Science Journal de Google.

Problème

Construire la base d'une maison pour qu'elle résiste à la force d'un tremblement de terre.

Matériel



Copyright © 2002-2020 Science Buddies. All Rights Reserved.

Station de test :

- un téléphone intelligent avec l'application Science Journal de Google,
- du ruban adhésif doubles faces,
- un chronomètre et
- une règle (30 cm).

Pour chaque équipe (2-4 étudiants) :

- 1 morceau de carton (plus large que l'objet qui représente la maison),
- 5 billes,
- 4 trombones,

<https://www.sciencebuddies.org/>


- 3 pailles,
- 6 élastiques,
- 4 pinces relieuses,
- 3 punaises,
- 2 ressorts,
- 1 paire de ciseaux,
- de la ficelle,
- du ruban adhésif,
- 6 boules de coton,
- 4 crayons de couleur et
- 1 boîte qui sert de maison (Kleenex, Tupperware, etc.).

Procédure


ENGAGER

1. Montrer la vidéo :

https://www.youtube.com/watch?v=kzVvd4Dk6sw&feature=emb_title

 « Qu'avez-vous observé dans la vidéo ? »

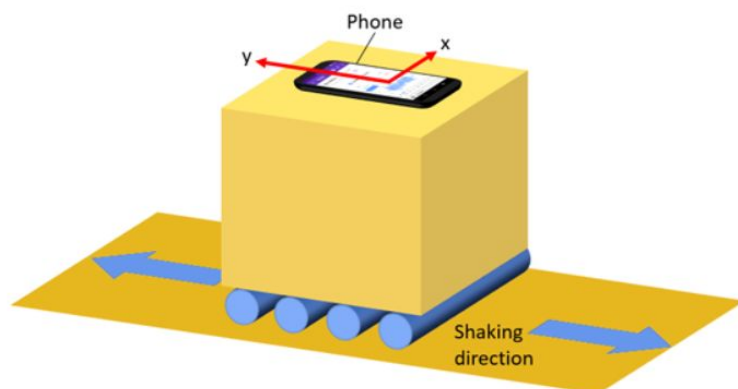
Dans la vidéo, on voit deux bâtisses sur une table vibrante. La bâtisse de gauche est attachée directement au sol. La bâtisse de droite a un système de base isolée du mouvement du sol. Le système fonctionne comme les absorbeurs de chocs sur les voitures qui aident à réduire la sensation des grosses bosses sur la route. Comme vous pouvez le voir dans la vidéo, cela aide la bâtisse de droite à rester plus immobile et à ne pas s'effondrer.

 « Pourquoi est-ce que les systèmes de protection contre les tremblements de terre sont importants ? »

Parce que les tremblements de terre peuvent causer des blessures graves et des dommages aux bâtisses. Les systèmes qui aident les bâtisses à rester solides peuvent sauver des vies et réduire les prix des dommages.

2. Expliquer l'application Science Journal Google
 - a. Expliquer que les téléphones contiennent des accéléromètres, ce qui est un outil électronique qui détecte le mouvement (techniquement, ils mesurent l'accélération en m/s^2).
 - b. L'application permet d'enregistrer la donnée de l'accéléromètre et l'affiche dans un graphique.
 - c. Montrer ce qui se passe sur l'application lorsqu'on bouge la main.
 - d. Expliquer que les accéléromètres peuvent aussi être utilisés pour mesurer combien une bâtisse bouge durant un tremblement de terre.

3. Faire une petite démonstration aux étudiants.
 - a. Utiliser le ruban à deux faces pour attacher le téléphone sur la boîte en carton avec l'écran vers le haut.
 - b. Ouvrir l'application Science Journal de Google, ouvrir l'accéléromètre linéaire et commencer l'enregistrement.
 - c. Bouger la maison +/-1 cm, 20 fois en 10 secondes, arrêter l'enregistrement.
 - d. Montrer l'accélération.
 - e. Mettre la maison sur 4 crayons de couleur et placer le tout sur le morceau de carton.
 - f. Commencer l'enregistrement et bouger le morceau de carton +/-1 cm, 20 fois en 10 secondes.
 - g. Montrer l'accélération (qui devrait être moindre qu'à l'étape 3. d).



Copyright © 2002-2020 Science Buddies. All Rights Reserved.



« Que nous disent les graphiques ? Comment se comparent-ils ? Comment est-ce lié à la vidéo que nous avons regardée ? »

Faire bouger le morceau de carton simule le mouvement du sol lors d'un tremblement de terre. Quand on bouge la boîte directement, c'est comme une bâtisse attachée directement au sol. La bâtisse bouge plus, alors l'accélération maximale est plus haute. Quand on met la boîte sur des rouleaux, ils agissent comme le système à base isolée de la vidéo. Le sol peut bouger sous la bâtisse et celle-ci ne bougera pas beaucoup. Cela fait en sorte que l'accélération maximale sera plus basse.

4. Expliquer aux participantes qu'elles devront construire leur propre système à base isolée. La démonstration avec les marqueurs n'était qu'un exemple, elles devront essayer d'améliorer le modèle.



« Que sont les problèmes potentiels en mettant la bâtisse sur des rouleaux seulement ? »

Il n'y aura rien pour retenir la bâtisse de tomber des rouleaux, il n'y a rien qui force la bâtisse à revenir à sa position d'origine après le tremblement de terre. Les vrais systèmes à base isolée permettent à la bâtisse de bouger, mais ils ont aussi ces caractéristiques. Assurez-vous que votre bâtisse retourne à sa position de départ.

EXPLORER

1. Former des équipes de 2-4 participantes.
2. Établir des règles pour tester en utilisant une règle et un chronomètre (bouger le morceau de carton +/-1 cm, 20 fois en 10 secondes).
3. Dire aux participantes d'utiliser la [fiche de travail](#) pour réfléchir à différents modèles et dessiner leurs modèles avant de commencer à construire.
4. Laisser les groupes commencer à construire leurs systèmes. Encourager les participantes à avoir leurs premières idées de modèle en 20 minutes pour qu'elles aient le temps de modifier et de retester leurs modèles. Leurs modèles finals devront être terminés après 45 minutes.
 - a. Attacher un objet qui pèse le même poids qu'un téléphone intelligent sur la maison.
 - b. Bouger le morceau de carton. Ne pas oublier d'utiliser la règle et le chronomètre pour contrôler la force avec laquelle vous bougez le morceau de carton, suivez les règles établies pour le groupe.
 - c. Observez à quel point la maison bouge. Est-ce qu'elle se déplace autant que le morceau de carton ? Reste-t-elle en place pendant que le morceau de carton bouge en dessous ?
5. Les participantes peuvent aller à la station de test pour tester leurs bases.
 - a. Faire le test (comme l'étape 3).
6. Les groupes peuvent retourner travailler sur leurs modèles à leurs stations. Garder 15 minutes pour une compétition.
7. Après 45 minutes, faire un dernier test à la station de test pour chaque équipe et déterminer qui avait la plus basse accélération.
8. Expliquer le lien avec le génie de la construction.

RÉFLEXION

- Quel modèle fonctionnait le mieux ?
- Y avait-il un modèle qui n'a pas fonctionné comme prévu ?
- Y a-t-il certaines caractéristiques de différents modèles que tu aurais pu combiner pour faire un meilleur modèle ?

Connexion Carrière

Les ingénieurs ont différentes façons d'empêcher des effondrements. Les méthodes ont tous les traits suivants en commun :

- Ils isolent les bâtisses du mouvement du sol ce qui permet la bâtisse et le sol à bouger séparément.
- Il y a une force qui rapporte le bâtiment à sa position d'origine après le tremblement.
- Il y a de l'amortissement qui absorbe l'énergie du tremblement de terre et empêche le bâtiment de bouger pendant longtemps.

Fiche de travail

Maison résistante aux tremblements de terre

Directives : Avant de commencer le projet, complète l'étape de Modélisation.

1. Modélisation

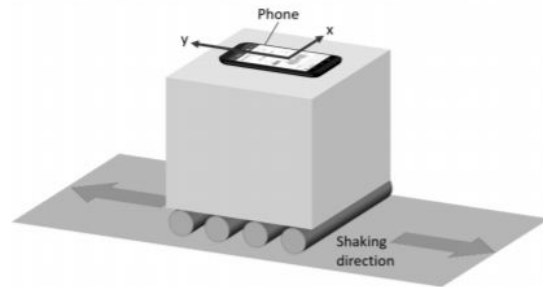
Dans l'espace en dessous, dessine un croquis de quelques idées pour ton système à base isolée avant que tu commences à le construire. Identifie les matériels que tu utiliseras. Tu pourras revenir à cette page pour modifier ton croquis ou en faire un nouveau au fur et à mesure que tu effectues tes tests et que tu remodelises ta maison.

Directives : Suis les étapes pour tester la résistance de ta maison aux tremblements de terre. Après avoir fait les tests, essaie de modifier ton modèle pour l'améliorer et répète les étapes. Enregistre tes résultats pour chaque test dans ta table de données.

2. Teste ta maison à ton bureau
 - a. Attache un objet qui pèse à peu près le même poids que le téléphone intelligent au-dessus de la maison.
 - b. Bouge le morceau de carton. Utilise une règle et un chronomètre pour mesurer et chronométrer la vitesse à laquelle tu bouges le morceau de carton (par exemple, +/-1 cm, 20 fois en 10 secondes). Bouge le morceau de carton de la même façon pour chaque test que tu fais.
 - c. Observe à quel point la maison bouge. Est-ce qu'elle bouge autant que le morceau de carton ? Est-ce qu'elle reste en place pendant que le morceau de carton bouge sous la maison ?

3. Teste ta maison en utilisant l'application Science Journal de Google.

- a. Apporte ta maison à la station de test.
- b. Utilise du ruban adhésif à deux faces et attache le téléphone à ta maison, avec l'écran vers le haut et le téléphone et le côté long du téléphone aligné avec la direction dans laquelle tu vas bouger la maison.
- c. Ouvre l'accéléromètre et enregistre sur l'application Google Science Journal.
- d. Bouge le morceau de carton en utilisant la règle et le chronomètre pour mesurer le mouvement.
- e. Arrête l'enregistrement.
- f. Note l'accélération maximale dans le tableau.



Test #	Accélération maximale (m/s ²)
1	
2	
3	
4	
5	

Directives : Après que tout le monde a terminé de tester, réponds aux questions.

4. Réflexion

a. Comment est-ce que ton modèle a fonctionné relativement aux autres groupes ?

b. Quelles parties de ton modèle ont bien fonctionné ?

c. Quelles parties de ton modèle pourrais-tu améliorer ?