



Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Présenté par TryEngineering - www.tryengineering.org
Cliquez ici pour donner votre avis sur cette leçon.

Objet de la leçon

Démontrer comment les différences de conception d'un produit peuvent avoir des répercussions sur le succès d'un produit final, dans ce cas, un sac à bonbons. Les élèves travaillent à deux pour évaluer, concevoir et confectionner un sac à bonbons amélioré.

Sommaire de la leçon

L'activité « Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré » encourage les élèves à travailler par deux pour concevoir, confectionner et tester un sac à bonbons. Ils prédiront le volume et la résistance de leur modèle d'origine, dessineront le concept, créeront un modèle de sac à bonbons et le testeront en ajoutant du poids. Après la mise à l'essai, les élèves réviseront la conception de leur sac en vue de l'améliorer, puis le testeront à nouveau. Chaque duo d'élèves fait des prédictions, compare ses résultats et discute de ses observations.

Niveaux d'âge

8-18 ans.

Objectifs

- ✦ Etudier l'impact de la conception sur les performances d'un produit.
- ✦ Concevoir un sac à bonbons amélioré en se servant de concepts et d'applications scientifiques, mathématiques et techniques.
- ✦ Concevoir un sac à bonbons amélioré en se servant de concepts et d'applications scientifiques, mathématiques et techniques.
- ✦ Utiliser les processus de conception technique pour résoudre le problème.
- ✦ Faire appel au recueil et à l'analyse des données pour résoudre le problème.

Résultats escomptés à la fin de la leçon

Au terme de cette activité, les élèves devraient acquérir une compréhension des sujets suivants :

- ✦ les processus de conception technique
- ✦ le travail d'équipe dans le processus de conception
- ✦ réaliser et tester des prédictions
- ✦ les défis de conception d'un produit

Activités de la leçon

Par groupes de deux, les élèves conçoivent un sac à bonbons et prédisent le volume et la résistance de leur modèle. Ils construisent ensuite un prototype, en révisent la conception, construisent un modèle amélioré, le testent à nouveau en ajoutant du poids, discutent de leurs observations et partagent leurs résultats.

Ressources/Matériaux

- ✦ Documents de ressource aux enseignants (en pièces jointes)
- ✦ Feuilles de travail des élèves (en pièces jointes)
- ✦ Fiches de ressource aux élèves (en pièces jointes)

Alignement sur les structures des programmes scolaires

Voir la fiche ci-jointe décrivant l'alignement des programmes scolaires.

Liens Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Musée virtuel de l'IEEE (www.ieee-virtual-museum.org) (en anglais)
- ✦ ITEA Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology (en anglais) (www.itea.org/TAA/Publications/STL/STLMainPage.htm)
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (en anglais) (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Une compilation des normes en matière de contenu des programmes scolaires de la maternelle au secondaire, en formats recherche et navigation.
- ✦ Principes et normes en matière de mathématiques scolaires établis par le Conseil national américain des enseignants en mathématiques (en anglais) (www.nctm.org/standards)
- ✦ *National Science Education Standards* (en anglais) (www.nsta.org/standards)
- ✦ Project Lead the Way (en anglais) (www.pltw.org)
- ✦ L'histoire du sac en papier (en anglais) (www.eurosac.org/uk/history.htm)

Lecture recommandée (en anglais)

- ✦ « Margaret Knight: Girl Inventor », de Marlene Targ Brill (Millbrook Press, ISBN : 0761317562)
- ✦ « Packaging Prototypes: Design Fundamentals », de Edward Denison et Richard Cawthray (Rotovision, ISBN : 2880463890)
- ✦ « 50 Trade Secrets of Great Design: Packaging », de Stafford Cliff (Rockport Publishers, ISBN : 1564968723)

Activité d'écriture facultative

- ✦ Rédiger une dissertation (ou un paragraphe) expliquant comment une brique de lait en carton a été reconçue afin d'être assez résistante pour contenir du liquide.

Références

Pam Newberry, Project Lead the Way (www.pltw.org)
Doug Gorham, IEEE (www.ieee.org/organizations/eab/precollege/tispt)

Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Pour les enseignants :

Alignement sur les structures des programmes scolaires

Remarque : Tous les plans de leçons de cette série sont alignés sur les normes nationales pour l'enseignement des sciences (*National Science Education Standards*), établies par le Conseil national de recherche des Etats-Unis (National Research Council) et approuvées par l'Association nationale des enseignants des sciences des Etats-Unis (National Science Teachers Association), et si applicable, sur les normes internationales d'enseignement de la technologie pour l'alphabétisation technologique (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) ou sur les principes et normes en matière de mathématiques scolaires établis par le Conseil national américain des enseignants en mathématiques (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la maternelle au primaire (4 à 9 ans)

NORME DE CONTENU A : Enquête scientifique

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Les aptitudes nécessaires pour réaliser des enquêtes scientifiques
- ✦ Une compréhension de l'enquête scientifique

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les propriétés des objets et matériaux

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la CM2 à la quatrième (10 à 14 ans)

NORME DE CONTENU A : Enquête scientifique

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Les aptitudes nécessaires pour réaliser des enquêtes scientifiques
- ✦ Une compréhension de l'enquête scientifique

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les propriétés et les changements de propriétés de la matière

◆ Principes et normes en matière de mathématiques scolaires (6 à 18 ans)

Normes en matière d'analyse des données et de probabilité

- A l'issue des programmes d'enseignement de la pré-maternelle à la terminale, tous les élèves doivent pouvoir :

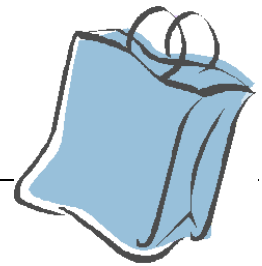
- ✦ formuler des questions pouvant être résolues au moyen de données et recueillir, organiser et afficher les données pertinentes pour y répondre.
- ✦ développer et évaluer des inférences et des prédictions qui s'appuient sur des données.

◆ Normes pour l'alphabétisation technologique- Tous âges

Conception

- ✦ Norme 8 : Les élèves acquerront une compréhension des attributs de conception.
- ✦ Norme 9 : Les élèves acquerront une compréhension de la conception technique.
- ✦ Norme 10 : Les élèves acquerront une compréhension du rôle du dépannage, de la recherche et du développement, de l'invention et de l'innovation, et de l'expérimentation dans la résolution des problèmes.

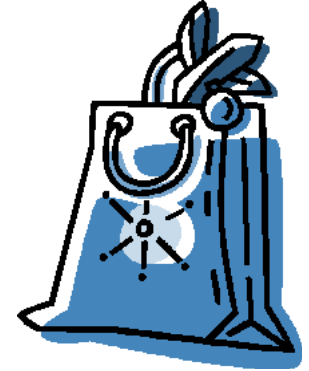
Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Pour les enseignants : Ressources aux enseignants

◆ Matériaux

- Feuille de travail des élèves
- Papier à croquis et crayon à papier
- Petits sacs en papier
- Ruban-cache
- Ficelle
- Règles
- Ciseaux
- Crayons de couleur
- Balance (à ressort)
- Verres gradués
- Livres, petites bouteilles de plusieurs tailles remplies d'eau, sacs de bonbons, blocs ou autres objets pouvant servir de poids
- Articles permettant de vérifier le volume, comme du riz ou des bonbons

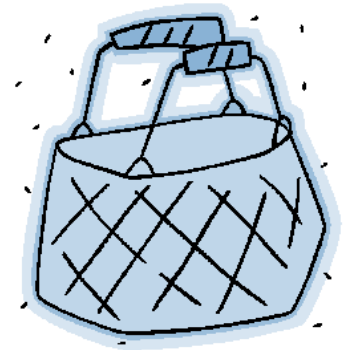


◆ Temps nécessaire

Deux cours

◆ Marche à suivre

1. Répartissez les élèves en groupes de deux et remettez à chaque groupe la fiche de référence aux élèves. (Remarque : Elle peut être donnée à lire la veille en préparation de ce cours.)
2. Discutez de la fabrication des sacs en papier et distribuez aux élèves plusieurs exemples de sacs. Demandez-leur de comparer les différents modèles de sacs et de deviner lequel peut contenir le plus de volume et de poids.
3. Distribuez les feuilles de travail à chaque élève et passez le projet en revue avec chaque équipe. Chaque équipe doit :
 - concevoir un sac à bonbons
 - créer un modèle de leur idée de sac
 - prédire la capacité du sac en termes de volume et de poids
 - tester la capacité du sac en termes de volume et de poids
 - forcer le défoncement du sac sous l'effet d'un poids excessif
 - reconcevoir leur sac dans le but qu'il contienne plus de poids
 - construire un modèle du concept amélioré
 - tester le second modèle
 - remplir leur feuille de travail
 - présenter leurs observations à la classe et comparer/opposer leurs résultats



Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Ressource aux élèves : Histoire et inventeurs du sac en papier

◆ Histoire et inventeurs du sac en papier

Les modèles de sacs à bonbons n'ont pas cessé de varier au fil du temps. Ils sont fabriqués dans toutes sortes de matériaux (papier, plastique, carton) et de formes. On attribue à Margaret Knight (1838-1914), une américaine de York, dans le Maine, l'invention d'un procédé pour le pliage et le collage automatiques du papier afin de former le fond carré ou rectangulaire d'un sac en papier. À l'enfance déjà, cette inventrice précoce concevait ou reconcevait des pièces mécaniques pour toutes sortes d'objets, comme des cerfs-volants ou des luges. À l'âge adulte, son premier emploi fut dans une entreprise de fabrication de sacs en papier, la Columbia Paper Bag Company, établie à Springfield, dans le Massachusetts. À l'époque, les sacs en papier étaient pliés et collés pratiquement de la même manière que les enveloppes. Après ses journées de travail, Margaret se mit à élaborer une pièce de machine qui plierait et collerait automatiquement le fond carré ou rectangulaire qu'il fallait pour créer un sac en papier.



Elle imagina enfin un concept qui, selon elle, marcherait. Elle demanda à un machiniste de Boston de créer un modèle en fer de la pièce afin de pouvoir faire une demande de brevet. Au début, son idée fut ignorée par les travailleurs de l'usine qui se demandaient ce qu'une femme pouvait bien connaître de la conception des machines. En 1870, Margaret Knight finit par obtenir un brevet pour sa machine, mais après un procès en justice avec un homme du nom de Charles Annan qui avait tenté de voler son idée et de déposer lui-même un brevet pour la machine ! Aujourd'hui, Margaret Knight est souvent considérée comme la mère du sac d'épicerie en papier. Au final, elle s'associa avec un homme de Newton, dans le Massachusetts et en 1870, avec son invention, fonda une entreprise à Hartford,

dans le Connecticut : la Eastern Paper Bag Company. On peut aujourd'hui voir la machine de Margaret Knight à la Smithsonian Institution de Washington, DC. Pour voir une photo de la machine, aller sur www.smithsonianlegacies.si.edu/objectdescription.cfm?ID=92. Pour plus d'informations sur l'histoire des sacs en papier (en anglais), aller sur www.eurosac.org/uk/history.htm.



Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Ressource aux élèves :
Défi lancé aux élèves

◆ Défi lancé aux élèves

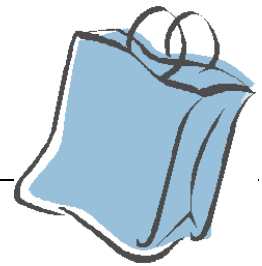
Vous et votre partenaire êtes employés du magasin Bonbons à gogo. La directrice du magasin a appris récemment que les clients aimeraient que le sac dans lequel les bonbons sont vendus soit plus attrayant et fonctionnel. Elle vous a donc demandé de concevoir et de confectionner un nouveau sac à bonbons amélioré qui soit à la fois solide, fonctionnel et attrayant. Elle souhaiterait que ce sac puisse contenir un maximum de poids tout en étant attrayant, mais elle n'a pas précisé de dimensions minimum ni le poids que le sac doit pouvoir contenir.

Vous avez appris que la conception et la méthode de construction, ainsi que les matériaux utilisés déterminent la résistance d'un sac. Vous devrez donc tester la résistance de votre sac à bonbons, puis repenser et retester votre concept autant que nécessaire. Vous pourrez prélever des mesures afin de déterminer comment améliorer la résistance de votre sac à bonbons et d'estimer le volume ou le poids que celui-ci pourra supporter.

La tâche

1. En équipe, discutez et décidez d'un concept pour votre sac à bonbons (notez que, si vous décidez de couper le sac, n'enlevez pas plus de 5 cm depuis le haut du sac).
2. Dans la feuille de travail qui vous a été remise, dessinez un croquis de votre sac.
3. A partir de ce croquis, construisez un prototype.
4. Calculez le volume approximatif du sac.
5. Prédisez le poids maximal que le sac pourra supporter (notez qu'une bouteille d'eau de 25 cl pèse 275 g).
6. Testez la résistance de votre sac à bonbons en le tenant par les anses et en mettant du poids dedans jusqu'à ce qu'il se déchire.
7. Discutez et décidez ensemble d'un sac à bonbons reconçu.
8. Dans la feuille de travail qui vous a été remise, dessinez un croquis de votre nouveau sac.
9. Reconstituez votre prototype en fonction de ce nouveau concept.
10. Testez la résistance de votre sac à bonbons amélioré.
11. Présentez vos observations à la classe.

Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Feuille de travail des élèves : Conception d'un sac à bonbons amélioré

◆ Conception d'un sac à bonbons

Dans l'encadré ci-dessous, dessinez le premier concept de sac à bonbons sur lequel vous et votre partenaire vous êtes mis d'accord. Indiquez ses dimensions, les matériaux nécessaires à sa confection et votre estimation du poids qu'il pourra supporter.

Matériaux nécessaires :

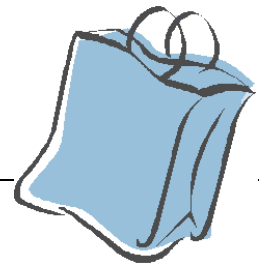
Volume estimé :

Estimation du poids que le sac peut supporter :

Volume réel:

Poids réel que le sac peut supporter :

Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Feuille de travail des élèves : Conception d'un sac à bonbons amélioré

◆ Conception d'un sac à bonbons

Après avoir testé votre concept d'origine et ajouté suffisamment de poids pour que le sac se déchire, reconcevez votre sac et dessinez un croquis dans l'encadré ci-dessous.

En quoi ce concept diffère-t'il du premier ?

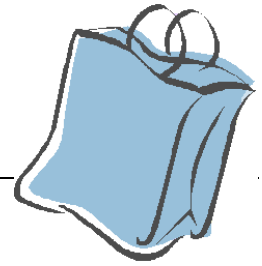
Nouveau volume estimé :

Nouvelle estimation du poids que le sac peut supporter :

Volume réel :

Poids réel que le sac peut supporter :

Conception et confection d'un sac à bonbons amélioré



Feuille de travail des élèves : Conception d'un sac à bonbons amélioré

◆ Résultats

Une fois que vous avez confectionné et testé votre sac à bonbons, répondez aux questions suivantes.

1. Lorsque vous avez testé votre prototype, quel était le volume approximatif du sac ?
2. Quel poids votre sac supportait-il ?
3. Avez-vous eu besoin de reconcevoir le prototype initial ?
Si oui, pourquoi ? Qu'avez-vous découvert à la suite de cette reconception ?
Si non, pourquoi pensez-vous que votre prototype a si bien fonctionné la première fois ?
4. L'aspect de notre concept qui nous a plu le plus est...
5. L'aspect de notre concept qui nous a déplu le plus est...
6. Suite à notre expérience, la seule chose que je changerais dans notre concept est ...
7. Quels concepts technologiques, scientifiques et mathématiques avez-vous utilisés pour concevoir votre prototype ?