



Le WOW Lab présente

L'EXPÉRIENCE

Le train flottant

Préparation

Partie I - Conception des rails

Les rails du WOW Lab nécessitent 834 aimants cubiques de 3/8 po pour construire une piste ovale de quatre aimants de large, mesurant environ 3 pi de long et 1,5 pi de large. Selon les aimants disponibles et la taille désirée, il est possible de concevoir des rails qui répondront à différents besoins. Les coins des rails du WOW Lab sont ronds, ce qui permet au train de les suivre tout en changeant de direction. Le train suit les rails parce que le flux magnétique change moins sur le sens de la longueur que sur le sens de la largeur. Il a été établi qu'une largeur de quatre aimants permettait au train de demeurer plus aisément sur les rails lorsqu'il doit tourner les coins.

Ces paramètres ont été utilisés pour créer les rails du WOW Lab et bien qu'ils offrent des résultats optimaux, ils peuvent facilement être modifiés. Si le temps et l'argent disponibles sont limités, un rail droit d'une largeur de deux aimants peut convenir.

Pour décider de la taille des rails, il peut s'avérer utile d'estimer tout d'abord les dimensions qu'auront les rails en se basant sur la quantité et la taille des aimants disponibles. Il est préférable de prévoir quelques aimants supplémentaires afin de s'assurer de ne pas en manquer. Il est aussi suggéré de dessiner un croquis des rails sur la base de métal avant d'y placer les aimants.

Partie II – Marquage des aimants

Les articles suivants seront nécessaires à la préparation de cette partie de l'activité :

- aimants cubiques de 3/8 po
- marqueur permanent

Afin d'établir les lignes de champ magnétique qui feront léviter le train et le guideront sur un chemin prédéterminé, les cubes aimantés doivent être correctement orientés lorsqu'ils sont posés. Leur orientation dépend de l'emplacement des pôles sur chaque aimant cubique. L'orientation requise est montrée sur la **figure 1**. En premier lieu, trouver l'emplacement des pôles sur chacun des cubes et l'indiquer au marqueur permanent.

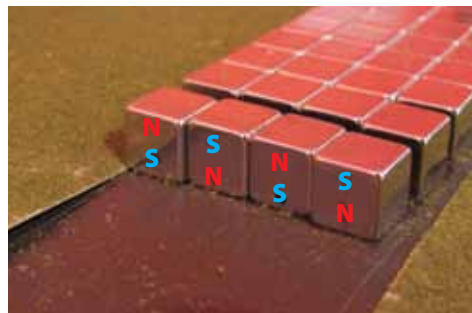


Figure 1

Les aimants vont naturellement se coller selon la configuration nord-sud/nord-sud, tel que l'illustre la **figure 2**. Cette orientation permet de facilement marquer les aimants. Cependant, les aimants peuvent à l'occasion se coller selon la configuration montrée à la **figure 3**. Le recours au test de pivotement décrit à la **figure 4** est une bonne façon de vérifier si les aimants sont configurés comme à la **figure 2**.



Figure 2



Figure 3

Le test de pivotement

Nommons la ligne passant par le centre des deux aimants « axe long » (voir l'image ci-dessous). S'il est possible de faire pivoter facilement l'un des aimants le long de l'axe long sans que l'autre aimant ne bouge, les pôles magnétiques sont donc nécessairement placés selon l'orientation montrée à la **figure 2** (le marquage de l'un des pôles comme étant le nord au lieu du sud dans la **figure 3** est totalement arbitraire). Toutefois, il est important d'être constant au moment du marquage. Si les aimants résistent au pivotement, c'est parce que les pôles sont orientés comme dans la **figure 3**. Cet essai permet de s'assurer que tous les aimants respectent l'orientation illustrée à la **figure 2**.

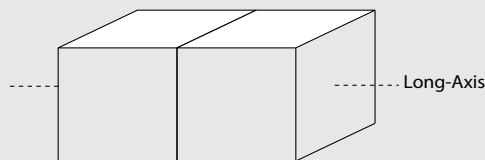


Figure 4

Étape 1

Placer environ 40 aimants pour former un long alignement d'aimants. Réaliser le test de pivotement tel que décrit à la **figure 4** pour s'assurer que les aimants respectent la bonne configuration.

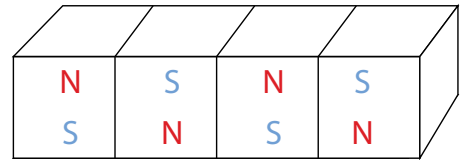


Figure 5

Étape 2

Marquer les extrémités de chaque aimant de l'alignement en alternant entre N et S, tel qu'illustré à la **figure 5**. Répéter les étapes 1-2 jusqu'à ce que tous les aimants soient marqués.

Partie III - Construction du rail

Les articles suivants seront nécessaires à la préparation de cette partie de l'activité :

- feuille de métal de 3 pi x 4 pi
- aimants en cubes
- marteau
- règle en bois



Figure 6

Étape 1

Relier quatre aimants ensemble selon l'orientation montrée à la **figure 5**, puis les placer à plat sur la feuille de métal. Utiliser un marteau et une règle en bois pour taper sur l'ensemble d'aimants afin des les déplacer jusqu'à l'emplacement désiré.

Étape 2

Placer quatre autres aimants ensemble en suivant la même configuration, puis les déposer sur la feuille de métal. À l'aide du marteau et de la règle, les déplacer afin qu'ils soient disposés directement à côté de l'ensemble précédent. Essayer de rapprocher le plus possible les deux ensembles d'aimants. Les ensembles d'aimants se repousseront, ce qui rendra cette étape difficile à accomplir.

Étape 3

Employer cette méthode pour placer tous les autres aimants et ainsi construire le rail, un ensemble d'aimants à la fois, tout en les poussant le plus près possible l'un de l'autre (figure 6). À un certain point, il y aura suffisamment d'aimants en place pour que l'adhérence entre la table et les aimants soit assez grande pour surpasser la force de répulsion des aimants. À ce moment, les aimants se rapprocheront les uns des autres.

Étape 4

Au moment de former une section en coin, poursuivre selon le même processus qu'aux étapes 1-3 tout en plaçant les aimants en encorbellement afin de minimiser les espaces et de créer une courbe ressemblant à une arche (**figure 7**). Si des espaces subsistent, ils agiront comme des dos d'âne pour le train. La patience est de mise pour la réalisation de cette étape délicate.

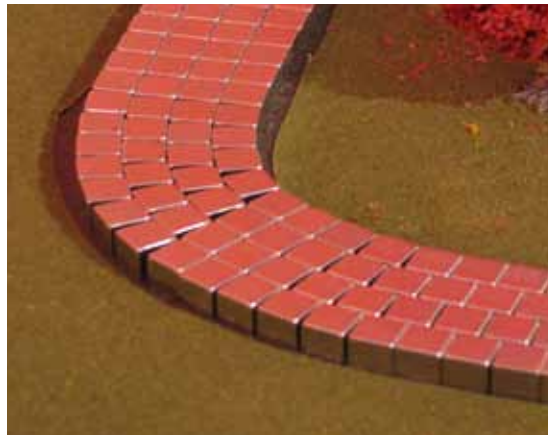


Figure 7

Partie IV – Construction du train

Les articles suivants seront nécessaires à la préparation de cette partie de l'activité :

- carrosserie de train miniature
- tournevis à pointe plate
- outil rotatif Dremel
- morceau de styromousse de 4 po x 2 po x 1 po
- disques supraconducteurs

Étape 1

Si le modèle réduit de train est muni de roues et d'une base de plastique, retirer la base avec un tournevis à pointe plate (**figure 8**).



Figure 8

Étape 2

À l'aide de l'outil rotatif, tailler trois indentations dans la base de styromousse pour bien y encastrer les disques supraconducteurs. Les disques devraient s'aligner le long de la base et non les uns par-dessus les autres. Il est important de centrer les disques sous le train (**figure 9**).

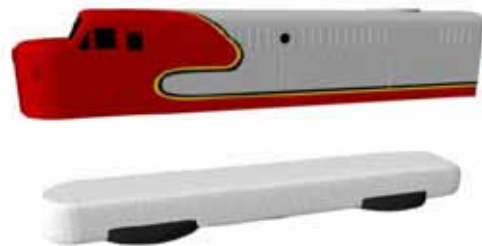


Figure 9

Étape 3

Tailler le styromousse afin de former une pièce sur laquelle la carrosserie du train peut reposer fermement (**figure 10**).



Figure 10