

D'UNE RIVE À L'AUTRE



Nom :

Dossier de l'ingénieur

Page compilation

Attention : cette page doit être remplie section par section. Tu auras une indication lorsqu'une section doit être remplie.

Section 1 (À remplir dès maintenant)

Nom de mon équipe :

Mon rôle dans l'équipe :

Mon but lors de ce travail :

Budget final

1 Nombre de bâtons de Pop-Sicle utilisés :

2 Nombre de bâtons de colle utilisés :

3 -Quel fut le coût total des achats? _____

-Si tu avais su exactement le bon nombre de bâton, combien le projet aurait-il coûté? _____

-Trouve un moyen mathématique pour déterminer si ton estimation d'origine était bonne ou mauvaise.

Budget initial

1 Nombre de bâtons de Pop-Sicle prévus :

2 Nombre de bâtons de colle prévus :

3 Coût des bâtons de Pop-Sicle et des bâtons de colle:

Lexique

_____ : _____

_____ : _____

_____ : _____

_____ : _____

Le pont Tacoma

MISE EN SITUATION

Un vrai pont, on le sait, c'est très résistant. Avec ses poutres en acier et son béton, on est sûr qu'il va résister longtemps, comme le pont du Gard (voir *repère historique*). Mais sommes-nous vraiment certains que les ponts sont si solides?

Question 1 - Selon toi, combien de gros autobus scolaires peut supporter un pont qui est construit en acier et en béton? Pourquoi?

Question 2 - Selon toi, combien de dictionnaire (Larousse ou Robert) peut supporter un pont construit en bâton de Pop-Sicle? Pourquoi?



VISIONNEMENT DE LA VIDEO

ACTION

Regarde bien la vidéo qui suit. Elle a été tournée aux États-Unis dans l'État de Washington en 1940. Il est à noter que ce pont est construit en béton et en acier.

Question 3 - Qu'as-tu observé lors de ce visionnement?

Question 4 - Comment pourrais-tu expliquer ce phénomène? À quelle conclusion arrives-tu?

Repère historique

Le pont du Gard

Le pont du Gard a été construit par les Romains il y a près de 2000 ans dans le sud de la France. Il est long de 360 mètres et il possède une hauteur de 48 mètres. Ce pont servait à l'origine d'aqueduc, c'est à dire pour capter l'eau de la rivière.

Formes géométriques

MISE EN SITUATION

Dans la section précédente, tu as pu observer différents ponts. Mais les as-tu bien observés? Répond à ces questions...

Question 1- Lors de l'observation des ponts, tu as dû remarquer qu'une forme géométrique revenait régulièrement. Laquelle?

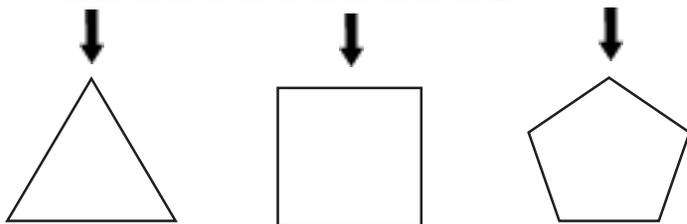
ACTION



Lors de cette étape, tu dois construire différentes formes géométriques et tester leur résistance. À toi de jouer!

Étape 1 - Construit avec des bâtons de Pop-Sicle et de la colle chaude un triangle équilatéral, un carré et un pentagone régulier.

Étape 2 - Applique une force avec ta main sur ces formes géométriques comme sur les illustrations qui suivent.



Questions finales - Quelle forme géométrique est la plus solide? Comment peux-tu expliquer cela?

SYNTHÈSE

*Cette section sera remplie lorsque ton enseignant(e) te le dira. Tu y inscriras les informations qu'il ou elle te donnera.

Tension et compression

MISE EN SITUATION

Lorsqu'on pose une force sur une poutre souple, elle adopte parfois de drôle de comportements. C'est ce que nous allons voir ici.

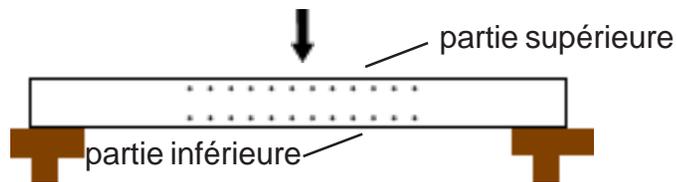
Question 1 - La mousse est un matériau léger et souple. Lorsqu'on applique une force sur un morceau de mousse, crois-tu des certaines sections travaillent plus que d'autres? Explique.

ACTION



Lors de cette étape, tu dois appliquer une force sur un morceau de mousse et voir ce qu'il se passe. À toi de jouer!

Étape 1 - Place le morceau de mousse entre deux tables comme sur l'illustration qui suit. Par la suite, applique une force avec ta main sur le centre du morceau de mousse. Observe bien le comportement des points sur la partie supérieure et inférieure.



Questions finales - Après avoir observé comment les points se comportent, réponds à ces 2 questions :

-Les points sur la partie supérieure ont tendance à se :

-Les points sur la partie inférieure ont tendance à se :

SYNTHÈSE

*Cette section sera remplie lorsque ton enseignant(e) te le dira. Tu y inscriras les informations qu'il ou elle te donnera.

À la suite d'une pression sur la partie supérieure d'une poutre :

-La partie supérieure subit une :

-La partie inférieure subit une :

Cassure

MISE EN SITUATION

Lorsqu'on pose une force sur une poutre, elle a de fortes chances de casser (enfin, si la force est suffisamment grande). Mais pourquoi casse-t-elle ?

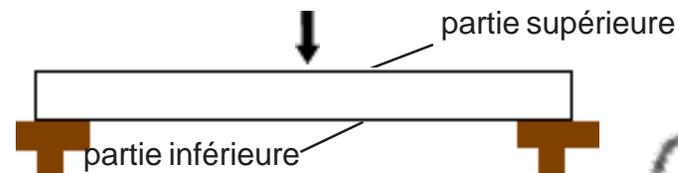
Question 1- Selon toi, pourquoi les longs objets cassent-ils lorsqu'on appuie suffisamment fort dessus?

ACTION



Lors de cette étape, tu dois appliquer une force sur un morceau de styromousse et voir ce qu'il se passe. À toi de jouer!

Étape 1 - Place le morceau de styromousse entre deux tables comme sur l'illustration qui suit. Par la suite, applique une force avec ta main sur le centre du morceau de styromousse pour le casser. Demande à des amis de se placer face au morceau pour voir où et comment se casse le morceau.



Question finale - Nous nous apercevons que le morceau cède à l'endroit où il y a le plus de tension. As-tu une solution pour rendre le morceau de styromousse bleu plus solide?

SYNTHÈSE

*Cette section sera remplie lorsque ton enseignant(e) te le dira. Tu y inscriras les informations qu'il ou elle te donnera.

Pour rendre une poutre plus solide, il faut _____ une substance qui résiste bien à la _____. Ceci rend donc le morceau beaucoup plus difficile à casser.

Compression

MISE EN SITUATION

Nous avons vu un peu plus tôt qu'un objet peut subir de la tension et de la compression. Dans cette section, nous nous attarderons à la compression.

Question 1- Selon toi, qu'arrive-t-il lorsque nous appuyons sur un objet?

ACTION



Lors de cette étape, tu dois découvrir les mystères de la compression. Tente de découvrir les 2 possibilités. À toi de jouer!!!

Étape 1 - Tu as à ta disposition des oranges et un grand morceau de styromousse flexible. Comprime-les de tous bords, tous côtés pour découvrir ce qu'il va se produire. Note les 2 possibilités dans l'espace réservé. 1er possibilité : _____

2e possibilité : _____

SYNTHÈSE

*Cette section sera remplie lorsque ton enseignant(e) te le dira. Tu y inscriras les informations qu'il ou elle te donnera.

Lorsqu'il y a compression sur un objet, deux possibilités peuvent se produire:

Ceci est dû aux _____ du morceau sur lequel on applique une pression.

-Demande à ton enseignant comment la nature se débrouille pour contourner ce problème. Tu vas voir, c'est très brillant! Fais un dessin dans la marge pour t'en souvenir.

Question finale - Tente d'expliquer pourquoi il arrive que ce soit la première possibilité qui se produise, et pourquoi c'est parfois la deuxième.

Bridge-Builder

MISE EN SITUATION

Tu viens de voir divers principes physiques (relis les dernières pages pour te les remémorer). Il faut maintenant trouver un desing pour ton pont.

Question 1- Avec les principes physiques vu précédemment, as-tu des idées pour le désign de ton pont?

ACTION



Lors de cette étape, tu dois utiliser le logiciel Bridge-Builder pour concevoir de manière virtuelle ton pont. À toi de jouer!!!

Étape 1 - Ouvre le logiciel et sélectionne « New Game ». Commence par les premiers niveaux (ils te permettent de te pratiquer avec ce jeu). Le niveau 5 ressemble beaucoup au pont que tu devras construire.

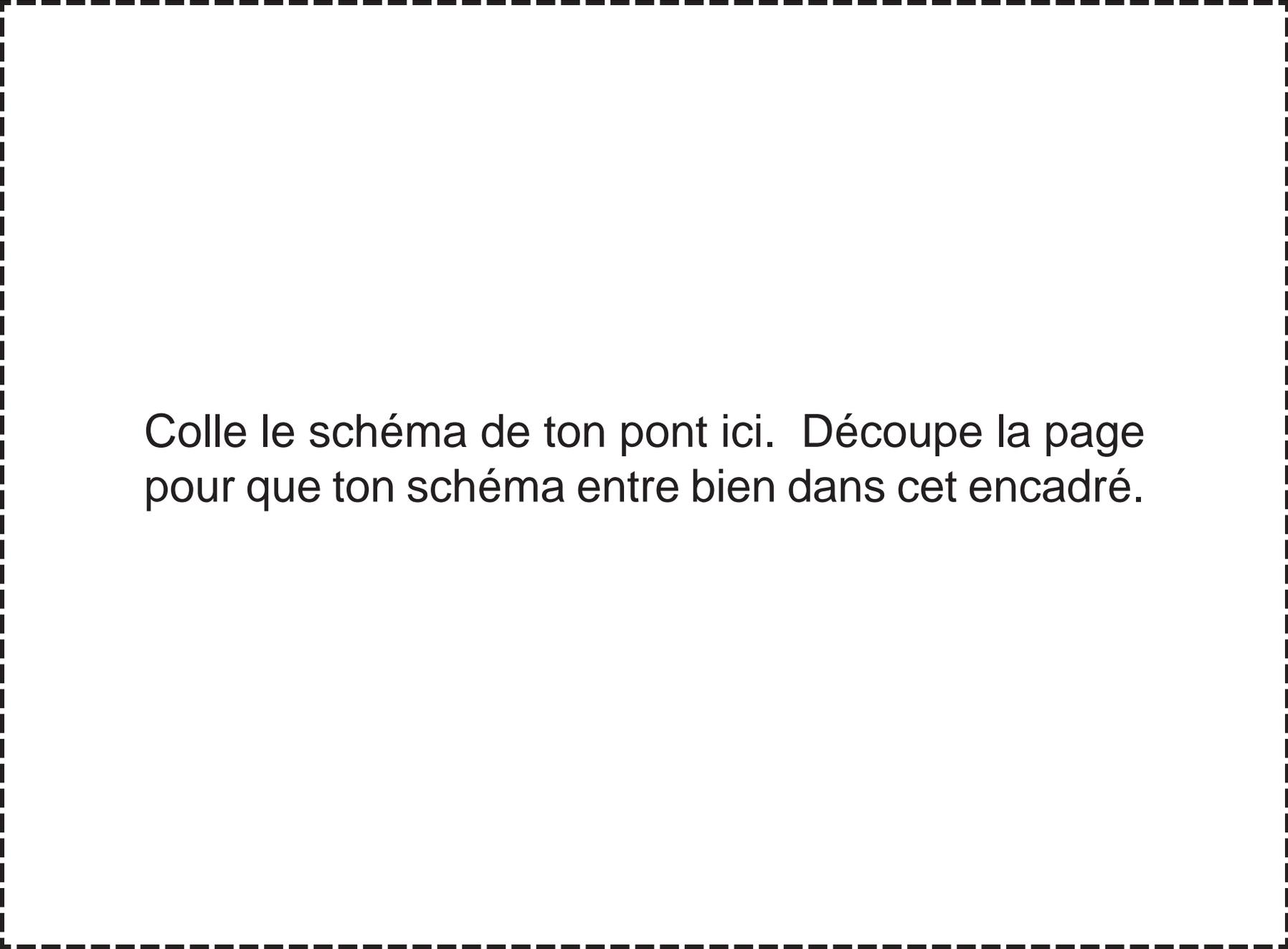
Étape 2 - Lorsque tu auras conçu un pont solide, tu dois l'imprimer pour le conserver. Pour ce faire, lorsque tu vois bien ton pont à l'écran (n'hésite pas à zoomer), appuie sur ton clavier sur la touche «Print Scrn ou Imprim Écran». Ceci fera une copie de l'écran. Par la suite, va dans le logiciel « Paint », ouvre un nouveau document et fait « copier ». (Pour ces dernières étapes, tu peux demander de l'aide à ton enseignant ou à la ressource TIC de ta classe)

Étape 3 - Colle ton schéma à la page suivante.

Repère historique

Gustave Eiffel

Savais-tu que Gustave Eiffel (le créateur de la fameuse Tour Eiffel) a débuté sa carrière dans la construction de pont? Son expertise dans ce type de construction lui facilita la tâche lors de la création de la Tour Eiffel. Il est aussi à l'origine de la structure interne de la statue de la liberté. Observe cette planche de Gustave Eiffel (http://www.tour-eiffel.fr/teiffel/fr/documentation/structure/page/g_planche_4_z2.html) et tente de trouver des ressemblance entre des pont et la structure de la Tour Eiffel.



Colle le schéma de ton pont ici. Découpe la page pour que ton schéma entre bien dans cet encadré.

Le Plan

MISE EN SITUATION

Tu viens de créer un plan virtuel de ton pont. Il est cependant possible qu'il soit assez complexe, donc très difficile à réaliser en bâton de Pop-Sicle.

Question 1 - À cette étape, tu devras réaliser un plan à l'échelle. Renseigne-toi pour déterminer ce que signifie « à l'échelle ».

ACTION



Lors de cette étape, tu dois utiliser le plan créé avec Bridge-Builder et le redessiner à l'échelle en le simplifiant pour faciliter sa construction.

Étape 1 - Prends la grande feuille quadrillée que t'as remis ton enseignant(e) et dessine-y les deux coins de table (les extrémités de ces tables doivent être à 35 centimètres de distance ce qui correspond à la réalité).

Étape 2 - Utilise des bâtons de Pop-Sicle pour dessiner le pont de profil. Tu peux dessiner chaque bâton au complet. Inspire-toi du schéma créé avec Bridge-Builder, mais simplifie-le pour faciliter la construction du pont. N'oublie pas les zones de connexion (ces zones où tu appliqueras de la colle pour joindre deux bâtons ensemble).

Étape 3 - Plie ce dessin en deux et garde le précieusement dans la pochette du dossier de l'ingénieur.

Repère historique

Deux grands ponts canadiens

Avis aux amateurs de sensations fortes! Traversez le célèbre pont suspendu Capilano, le plus long pont suspendu pour piétons du monde, d'une longueur de 137 mètres (450 pieds) et d'une hauteur de 70 mètres (230 pieds) au-dessus du canyon de la rivière Capilano.

(source : <http://www.cps.ca/francais/prodev/Vancouver2001/VisiteVancouver.htm>)

Le Pont de la Confédération (qui relie le Nouveau-Brunswick avec l'Île-du-Prince-Édouard), de 12,9 km de long, fait partie intégrante de la route Trans-Canadienne et c'est le plus long pont au monde franchissant des eaux prises par les glaces une partie de l'année.

(source : <http://www.confederationbridge.com/bridge/bridge.aspx?pageid=2&lang=fr>)

Le Magasin

MISE EN SITUATION

Tu viens de dessiner ton schéma et tu dois maintenant acheter tes matériaux de construction. Pour cela, tu dois tenter de deviner combien de bâton de Pop-Sicle et de colle tu auras besoin pour construire ton pont. N'oublie pas que les ponts les moins chers ont plus de chance de gagner, car ton patron pense aux économies... Détermine le nombre de bâton dont tu penses avoir besoin et va remplir la section *Budget initial* (question 1 et 2) de la *Page Compilation*.

ACTION



Lors de cette étape, tu dois acheter ton matériel. Il faut savoir que le matériel acheté en trop ne sera pas remboursé. Tu es chanceux, aujourd'hui il y a un spécial sur les matériaux, mais ce rabais n'est valable qu'aujourd'hui.

Bâtons de
Pop-Sicle

Spécial : 1200\$ pour 20

bâtons aujourd'hui
seulement

régulier : 1500\$ pour 20 bâtons

Bâtons de
colle

Spécial : 1700\$ pour 5

bâtons aujourd'hui
seulement

régulier : 2000\$ pour 5 bâtons

Étape 1 - Achète ton matériel auprès de ton enseignant(e). N'oublie pas d'acheter la bonne quantité, car le rabais n'est valable qu'aujourd'hui et que le matériel acheté en trop ne sera pas remboursé.

Étape 2 - Complète la section *Budget initial* (question 3) de la *Page Compilation*.

Repère historique

Joint de dilatation

As-tu déjà remarqué qu'un tablier de pont n'est presque jamais construit en un seul bloc? En effet, en raison des variations de température, les ingénieurs doivent diviser le tablier en plusieurs sections et les relier avec des «fourchettes» appelées joints de dilatation. Tous les objets ont tendance à diminuer en volume lorsqu'il fait froid, et à augmenter de volume lorsqu'il fait chaud. Sans ces joints, les ponts casseraient dans les régions où il y a de fortes variations de température (comme au Québec).

Mon Pont



Colle ici la photo de ton pont

Compte le nombre de bâtons de colle et de bâtons de Pop-Sicle que tu as utilisés pour construire ton pont. Note ces résultats dans la section *Budget Final* de la *Page Compilation* (questions 1 à 3).