

## Planification détaillée et guide de l'enseignant.e

Projet réalisé en collaboration avec:



Ce document présente la planification détaillée de la séquence des séances pour le projet Vélo en réseau. Ce projet en réseau sera vécu selon trois modalités: de la visioconférence, des activités en classe et des activités d'écriture collaborative. Les classes participantes vivront l'activité en réseau c'est-à-dire qu'elles travailleront ensemble à distance. Ainsi les élèves bénéficieront d'apprentissages riches des connaissances de leurs collègues de classes présents et distants et également de la collaboration d'un spécialiste de Vélo Québec. Ce guide vous permettra d'accompagner vos élèves à travers la séquence des activités. Nous vous proposons des pistes pour les questionner et favoriser des discussions qui seront des leviers pour leurs apprentissages.

### THÉMATIQUE : VÉLO EN RÉSEAU - ANALYSE TECHNOLOGIQUE DU SYSTÈME DE FREINAGE DE VOTRE VÉLO

#### Description de la thématique

Le vélo est un objet technologique fabuleux. Il permet des déplacements plus rapides sans trop d'efforts physiques. Ça n'a pas toujours été le cas! Cette séquence d'activité vous permettra de vous familiariser avec l'histoire de l'invention de cette machine extraordinaire.

Les machines ou "objets technologiques" sont inventés pour répondre à un besoin de l'humain. Ce besoin est simple: nous rendre la vie plus facile. Le vélo ne fait pas exception. Ce moyen de transport permet de se déplacer plus vite du point A au point B grâce à l'énergie "humaine". Comment faire pour que notre vélo réalise cette tâche avec le moins de force physique de notre part? L'histoire de l'évolution du vélo nous révèle les écueils et les réussites technologiques de cet objet technologique prodigieux et surtout très utile.

Dans un premier temps, à travers l'exploration de l'histoire de l'invention du vélo et d'une expérimentation simple, vous découvrirez certaines composantes qui permettent à votre vélo de rouler. Puis, vous réaliserez une démarche d'analyse technologique du système de freinage de votre vélo. Enfin, nous vous donnerons des trucs de pro pour l'ajustement de votre système de freinage.

**Niveaux scolaires ciblés:** Les classes de 3e cycle du primaire et de 1er cycle du secondaire sont les niveaux scolaires visés par cette séquence d'activités.

#### La démarche d'analyse technologique

L'analyse d'un objet technique ou d'un système technologique implique la reconnaissance de sa fonction globale, de façon à cerner le besoin auquel il répond. L'examen des diverses composantes d'un objet ou d'un système s'avère également nécessaire pour déterminer leurs fonctions respectives. L'un ou

l'autre pourra éventuellement être démonté afin de mieux comprendre les principes mis en cause dans son fonctionnement et sa construction. Cette forme d'analyse permet de réaliser comment l'objet ou le système constitue l'assemblage concret et tangible des diverses solutions retenues pour répondre à un besoin (PFÉQ, chapitre 6 page 26).

Le Centre de développement pédagogique (CDP) offre des ressources très pertinentes et utiles que vous pourrez consulter pour ce projet:

Analyse technologique et langage graphique au primaire: [http://cdpsciencetechno.org/cdp/UserFiles/File/telechargement/analyse\\_primaire.pdf](http://cdpsciencetechno.org/cdp/UserFiles/File/telechargement/analyse_primaire.pdf)

Pour le 1er cycle du secondaire: <http://cdpsciencetechno.org/documentation/secondaire/premiere-et-deuxieme-secondaires/lanalyse-technologique/>

<p><b>Compétences ciblées S&amp;T et dimension de la compétence numérique</b></p>	<p><b>SCIENCE ET TECHNOLOGIE</b>  <b>3e cycle et 1er cycle du secondaire</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Proposer des explications à des problèmes d'ordre scientifique;</li> <li>2- Mettre à profit les outils, objets et procédés de la science et de la technologie;</li> <li>3- Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et technologie</li> </ol> <p><b>DIMENSIONS DE LA COMPÉTENCE NUMÉRIQUE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2- Développer et mobiliser ses habiletés technologiques</li> <li>3- Exploiter le potentiel du numérique pour l'apprentissage</li> <li>5- Collaborer à l'aide du numérique</li> <li>6- Communiquer à l'aide du numérique</li> <li>7- Produire du contenu avec le numérique</li> <li>8- Mettre à profit le numérique en tant que vecteur d'inclusion et pour répondre à des besoins diversifiées</li> </ol>
<p><b>Progression des apprentissages en S&amp;T</b></p>	<p><b>SCIENCE ET TECHNOLOGIE</b></p> <p><b>UNIVERS MATÉRIEL (3e cycle du primaire) TECHNOLOGIQUE (1er cycle du secondaire)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Systèmes et interaction</b>  <b>Autres machines</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifier la fonction principale de quelques machines complexes</li> </ul> <b>Fonctionnement d'objets fabriqués</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifier des pièces mécaniques (engrenages, cames, ressorts, machines simples, bielles)</li> <li>● Reconnaître deux types de mouvements (rotation et translation)</li> <li>● Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement</li> </ul> </li> <li>● <b>Forces et mouvements</b>  <b>Pression</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Décrire comment la pression agit sur un corps (compression, déplacement)</li> </ul> <b>Effet d'une force sur la direction d'un objet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Identifier des situations où la force de frottement (friction) est présente (pousser sur un objet, faire glisser un objet, le faire rouler)</li> <li>● Identifier des manifestations d'une force (ex. : tirer, pousser, lancer, comprimer, étirer)</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire comment une force agit sur un corps (le mettre en mouvement, modifier son mouvement, l'arrêter)</li> <li>• Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure</li> </ul> <p><b>Effets combinés de plusieurs forces sur un objet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prévoir l'effet combiné de plusieurs forces sur un objet au repos ou en déplacement rectiligne (ex. : renforcement, opposition)</li> </ul> <p>Au secondaire, pour le 1er cycle, vous pouvez demander aux élèves de faire un schéma de principes en ajoutant les symboles de force et de mouvements. Ainsi, vous pourrez apprécier certains éléments liés au langage des lignes et à l'ingénierie mécanique.</p> <p><b>Langage approprié :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers Matériel (technologique pour le 1er cycle du secondaire)</li> <li>• Des mots de vocabulaire sont proposés lors de la réalisation du schéma du système de freinage</li> </ul> <p><b>Techniques et instrumentation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation d'instrument de mesure simples (règle, ruban à mesurer souple)</li> </ul>
<p><b>Intention pédagogique</b></p>	<p><b>Intention pédagogique :</b></p> <p>Après l'activité, l'élève sera en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprendre et décrire le fonctionnement de certaines composantes de LEUR vélo en collaboration avec d'autres élèves cyclistes et l'appui des experts.es.</li> </ul> <p>Plus précisément:</p> <p>Suite à la réalisation des schémas des parties supérieure et inférieure de leur système de freinage les élèves seront en mesure de décrire:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• À quoi servent les parties essentielles d'un système de freinage</li> <li>• Comment les parties du système de freinage sont liées les unes aux autres</li> <li>• Pourquoi on a choisi ces matériaux</li> </ul> <p>Suite à la réalisation de l'analyse technologique de leur système de freinage les élèves seront en mesure de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observer attentivement un objet</li> <li>• Reconnaître à quoi il sert</li> <li>• À quel besoin il répond</li> <li>• Examiner comment il fonctionne</li> <li>• Quels matériaux ont été utilisés</li> </ul> <p>Par la collaboration avec d'autres classes et d'un expert en vélo les élèves s'approprient le langage scientifique et développent des qualités et habiletés essentielles au travail en science et technologie.</p>

<b>Matériel</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 2 morceaux de carton rigide</li><li>● 1 paire de ciseaux</li><li>● Les vélos des élèves ou 1 vélo dans la classe</li><li>● Outils de mesure (règle, ruban à mesurer souple)</li><li>● Papier</li><li>● Crayon</li><li>● Moyen pour prendre des photos</li><li>● Autre matériel de ton choix</li></ul> <p>Il est possible d'intégrer le dessin technique sur Thinkercad pour réaliser le Défi de la roue. Voir annexe 1 pour les détails.</p> <p>→ <b>Cahier de l'élève et Corrigé du cahier de l'élève (joints en PDF)</b> → <b>Deux Google Slide pour vous accompagner dans ce projet (joints en PDF)</b></p>
-----------------	--

### **Les élèves au cœur de la démarche d'investigation scientifique collective dans le programme de formation de l'école québécoise au primaire en science et technologie**

L'enseignement des S&T au primaire est une initiation à l'activité scientifique et technologique. Il privilégie des contextes d'apprentissage qui mettent l'élève en situation de recourir à la science et à la technologie. Les classes sont invitées à mettre en œuvre des démarches telles que le questionnement, l'observation méthodique, le tâtonnement, la vérification expérimentale, l'étude des besoins et des contraintes, la conception de modèles et la réalisation de prototypes. Elles sollicitent également la créativité, le souci de l'efficacité, la rigueur, l'esprit d'initiative et le sens critique. C'est en s'engageant dans ce type de démarches que l'élève sera graduellement amené à mobiliser les modes de raisonnement auxquels font appel l'activité scientifique et l'activité technologique, à comprendre la nature de ces activités et à acquérir les langages qu'elles utilisent.

## Planification de la séquence des séances d'enseignement-apprentissage

Dans le cadre de cette séquence d'activité qui place vos élèves au coeur d'une démarche d'analyse technologique vous devez accepter de devenir un GUIDE pour vos élèves et de participer AVEC eux à l'investigation;

Accepter de ne pas tout savoir;  
Accepter de ne pas tout contrôler;

Vous pouvez compter sur vos élèves et surtout sur la communauté des élèves des classes participantes : ils deviendront des experts;

Moments	Modalité en réseau ÉER	Tâches ou activités	Consignes et explications
SEMAINE 1	VISIOCONFÉRENCE	Rencontre de présentation et de planification du projet aux enseignants(tes) des classes inscrites	<p><b>Rencontre de présentation et de planification du projet aux enseignants(tes) des classes inscrites</b></p> <p>Présentation de la planification détaillée et plus particulièrement des dates de rencontres</p> <p>Présentation des outils pédagogiques pour vous accompagner et guider vos élèves lors de la séquence des activités.</p> <p>Validation des dates proposées.</p>
SEMAINE 2	EN CLASSE	Présentation du projet aux élèves et Discussion ouverte autour de l'histoire de l'invention du vélo	<p><b>Présentation du projet aux élèves et discussion ouverte</b></p> <p><b>L'histoire de l'invention du vélo</b></p> <p>Prenez le temps de <b>présenter le projet</b> Vélo en réseau, <b>l'intention pédagogique et d'observer collectivement l'histoire de l'invention du vélo</b>. Quelles sont les différences avec leur vélo? Est-ce qu'ils observent des choses particulières par exemple: roues, les poignées, les pédales, etc. Prenez des notes sur une carte d'idée. Conservez cette carte pour y revenir suite à la première rencontre en visioconférence.</p>

			<p><b>Vous pouvez utiliser le SLIDE (joint en PDF)</b></p> <p><b>Cahier de l'élève à la page 1 (joint en PDF)</b></p>
<b>SEMAINE 3</b>	<b>VISIOCONFÉRENCE</b> Interclasses	On fait connaissance Discussion autour des conceptions des élèves	<p><b>On fait connaissance</b></p> <p><b>Discussion autour des conceptions des élèves</b></p> <p><b>Déroulement de la rencontre:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Retour sur l'histoire de l'invention du vélo;</li> <li>● Échanges interactifs entre les classes;</li> <li>● Lancement du défi de la roue</li> </ul>
<b>SEMAINE 4</b>	<b>EN CLASSE</b>	<b>Défi de la roue</b>	<p><b>Quel est l'avantage d'avoir une si grande roue avant? ou en d'autres mots, quel est l'avantage de faire un tour de pédale sur une grande roue en comparaison avec un tour de pédale sur une petite roue?</b></p> <p><b>Voir le cahier de l'élève à la page 3.</b></p> <p>Dans un premier temps, laisser les élèves proposer une hypothèse, puis dans un deuxième temps, il est incontournable de mettre le savoir de vos élèves en commun. Par exemple, lors d'une discussion en grand-groupe, prenez le temps de discuter des hypothèses émises par les élèves mais surtout de la justification qu'ils en font. C'est le plus important.</p> <p>Puis, vos élèves réalisent le défi de la roue.</p> <p><b>Partage de vos expérimentations sur un mur collaboratif de type PADLET</b></p> <p><b>L'intention de ce partage est de comparer les tailles de roues et les moyens utilisés pour valider les hypothèses des élèves. Idéalement, les photos devraient avoir une référence, c'est-à-dire une règle ou un autre repère qui permet à l'observateur externe d'avoir une idée précise de la taille de l'objet. Le plus important est que les élèves comparent leurs réalisations, donc il faut les voir!! Les élèves peuvent tourner une vidéo qui explique ce qu'ils ont fait et surtout ce qu'ils en concluent selon la question posée. Ils justifient leur pensée clairement pour que les autres élèves comprennent bien!</b></p> <p>C'est la première fois que vous utilisez un PADLET, voilà un tutoriel vidéo et documentaire que j'ai préparé pour vous:</p>

<https://eer.qc.ca/developpement-professionnel/ressource/60383286f4821634729a2f3b>

			<p><a href="https://eer.qc.ca/developpement-professionnel/ressource/60383286f4821634729a2f3b">https://eer.qc.ca/developpement-professionnel/ressource/60383286f4821634729a2f3b</a></p>
<p><b>SEMAINE 5</b></p>	<p><b>VISIOCONFÉRENCE</b></p>	<p>Retour sur le DÉFI DE LA ROUE</p>	<p><b>Retour sur le DÉFI DE LA ROUE</b></p> <p>Lors de la visioconférence nous poserons ce type de questions à vos élèves à l'aide de l'outil ahaslide, vous pourrez ainsi préparer vos élèves à cette rencontre.</p> <p><b>Il est important de ne pas leur présenter les questions avant car puisqu'ils auront fait l'activité, ils seront en mesure d'y répondre. Vos élèves ne savent pas la réponse? Ce n'est pas grave car cette visioconférence c'est le moment de mettre notre savoir en commun, les élèves apprennent ensemble et construisent leur savoir avec la communauté ! Ils pourront prendre des notes pendant la visioconférence:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Quelles étaient vos hypothèses</li> <li>● Comment tu as fais pour t'assurer d'avoir deux roues différentes et parfaitement rondes?</li> <li>● Avez-vous fait plusieurs essais?</li> <li>● Avez-vous pris des notes ?</li> </ul> <p>Quels sont vos résultats?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Est-ce que vous avez fait des roues 2 x plus grandes?</li> <li>● Que constatez vous si c'est le cas?</li> <li>● Questionner sur cela: est-ce que 2 x plus grande = 2 fois plus de distance</li> <li>● Est-ce que la circonférence (ne pas le dire tout de suite) est proportionnelle à la distance parcourue?</li> </ul> <p>Est-ce que vos hypothèses de départ étaient valides?</p> <p>La suite de la visioconférence apportera de nouvelles connaissances afin de préparer les élèves à faire l'analyse technologique.</p> <p>Exemple d'un ahaslide:  <a href="https://presenter.ahaslides.com/share/velo-en-reseau-semaine-du-10-mai-2021-1620651980564-u8411gfdgl">https://presenter.ahaslides.com/share/velo-en-reseau-semaine-du-10-mai-2021-1620651980564-u8411gfdgl</a></p> <p>Pour utiliser le ahaslide en mode interactif avec vos élèves vous devez avoir un compte. C'est gratuit pour moins de 50 utilisateurs.</p>

<p><b>SEMAINE 6 ET 7</b></p>	<p><b>EN CLASSE</b></p>	<p>Schémas et Analyse technologique</p>	<p><b>Schémas et Analyse technologique</b></p> <p><b>1- Réalisation des schémas des parties supérieures et inférieures des systèmes de freinage.</b> L'intention de la réalisation de ces schémas est que les élèves acquièrent le bon vocabulaire pour réaliser leur analyse technologique.</p> <p><b>Voir le cahier de l'élève aux pages 7 à 10.</b></p> <p><b>Voir le Google Slide pour vous accompagner (en PDF)</b></p> <p>Partage des schémas sur un mur collaboratif de type PADLET</p> <p><b>2- Analyse technologique du système de freinage</b></p> <p><b>Voir le cahier de l'élève aux pages 11 à 15.</b></p> <p><b>Voir le Google SLIDE pour vous accompagner (en PDF)</b></p>
<p><b>SEMAINE 8</b></p>	<p><b>VISIOCONFÉRENCE</b></p>	<p>Retour interactif sur l'analyse technologique réalisée par vos élèves</p>	<p><b>Retour interactif sur l'analyse technologique réalisée par vos élèves</b></p> <p>Exemples concrets et trucs de pro pour l'entretien du système de freinage.</p>



## Annexe 1:

Proposition d'un enseignant de 5-6e année:

Les élèves doivent au préalable être capable d'utiliser Thinkercad.

Les principales étapes sont les suivantes:

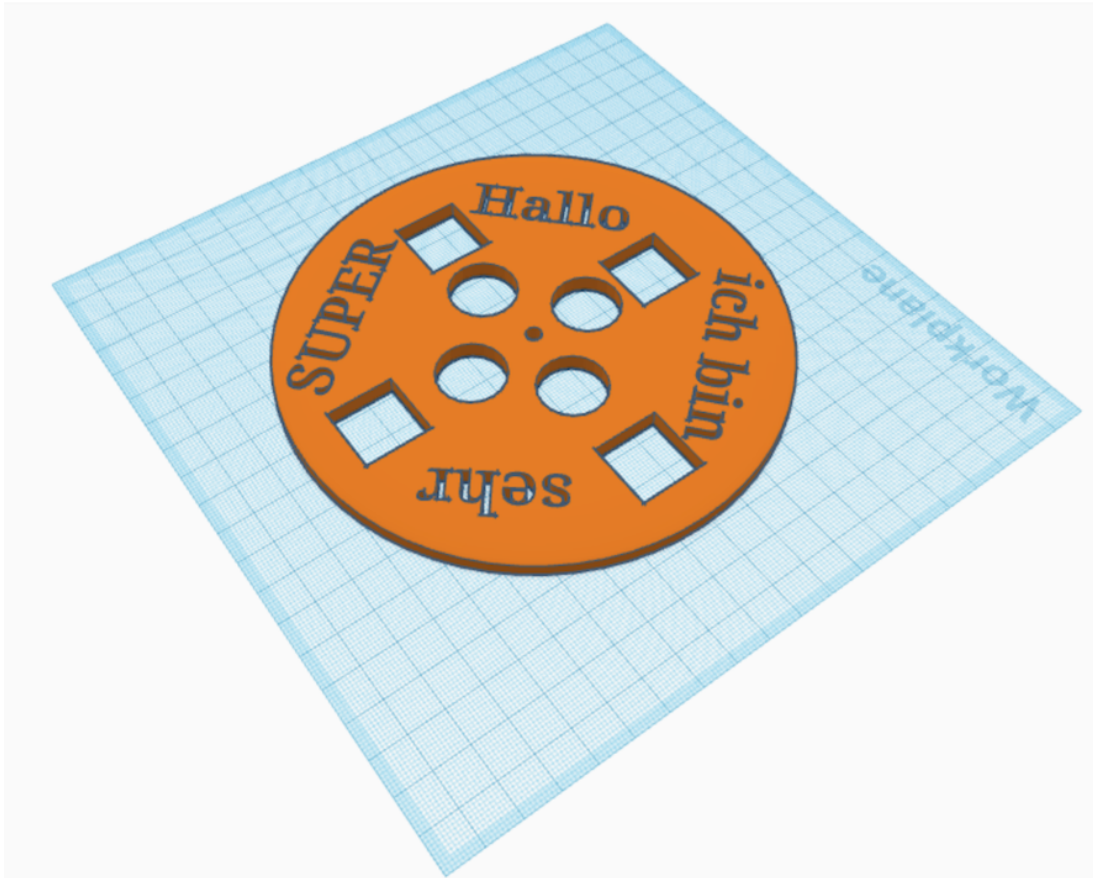
1. J'ai placé les élèves en équipe de 2. Ça a donc fait 11 roues à imprimer. À l'origine, je voulais que chaque élève fasse la sienne, mais c'était trop long pour l'impression avec le temps dont je disposais;
2. À chaque équipe j'ai attribué un diamètre de roue (de 50 mm à 150 mm, c'est la taille la plus grande que je pouvais imprimer). J'ai travaillé en millimètres, car c'est l'unité de base sur Tinkercad et ça facilite les calculs subséquents.
3. Les élèves ont conçu leur roue. Je leur ai demandé 5mm d'épaisseur, avec un trou en plein milieu de 5mm de diamètre (c'est que j'ai des grandes tiges en bambou de 4,8 mm de diamètre afin de faire un axe de rotation). Il existe une manipulation sur Tinkercad pour parfaitement centrer le trou.
4. Comme je me suis rendu compte que ça prendrait beaucoup de temps pour imprimer, je leur ai demandé de "vider" la roue.
5. Une fois que le tout a été imprimé, j'ai pris toutes les roues et je les ai distribuées aléatoirement aux équipes. Chaque équipe a mesuré un tour de 3 ou 4 roues.

Par la suite, au tableau, pour chaque diamètre, j'ai demandé aux équipes qui avaient travaillé avec la roue en question la circonférence qu'ils ont mesurée. On a fait une moyenne approximative des circonférences. Ils ont donc compris qu'un plus grand diamètre permet un plus grand tour de roue.

Comme approfondissement, je leur ai demandé : "Pour la roue de 50mm de diamètre, je dois faire 50mm fois combien pour arriver à la circonférence de 155mm?". Ils ont donc calculé 3,1. On a ensuite fait la même chose pour les autres roues. La plupart du temps, on arrivait à 3,1 ou 3,2. C'est à ce moment que je leur ai dit qu'ils avaient fait le même travail que des mathématiciens de l'antiquité, en remarquant, qu'à chaque fois, on arrive approximativement au même résultat, d'où la constante Pi, Les vidéos sont assez complexes, ça devrait stimuler que quelques élèves:

<http://www.lumni.fr/video/comment-a-ete-decouvert-le-nombre-pi>,

<https://www.lumni.fr/video/petits-contes-mathematiques-le-nombre-pi>



Exemple d'une roue dessinée sur Thinkedcad par les élèves.