



CENTRE DE
DÉMONSTRATION EN
SCIENCES PHYSIQUES



LE TINKERING:
UNE APPROCHE CRÉATIVE POUR
DÉVELOPPER LE GOÛT DES SCIENCES
18 ET 19 AVRIL 2024, ALLIANCE DES PROFESSEUR(E)S DE
MONTRÉAL

Caroline Paquet et Dominic Boudreau

PRÉSENTATION



- Conseiller en éducation scientifique, CDSP, depuis 2013
 - Conférence-démonstration
 - Matériels pédagogiques (primaire, secondaire)
 - Projets sur mesure
 - Partout la science
- B.Sc. en Physique et M.Sc. en neurobiologie
- Formation en philosophie pour les enfants

Dominic Boudreau
dboudreau@cegepgarneau.ca



- Professeure, département de physique, depuis 1997
- Maîtrise en physique
- Prix Raymond-Gervais, AESTQ, 2020
- Chargée de projets – médiation scientifique, CDSP, depuis 2014
 - Ambassadeurs scientifiques
 - Ateliers inventifs
 - Matériels pédagogiques (primaire, secondaire, cégep, université)
 - Animations scientifiques
 - Formations
 - Projets sur mesure

Caroline Paquet
cpaquet@cegepgarneau.ca

PLAN DE LA FORMATION

- Présentation du CDSP;
- Expérimentation;
- Approche pédagogique du *tinkering*;
- Mise en place de l'approche en classe;
- Des exemples;
- Conclusion et références;
- Questions et commentaires;

PRÉSENTATION

Situé au Cégep Garneau, le Centre de démonstration en sciences physiques (CDSP) œuvre au développement de la culture scientifique auprès des milieux éducatifs et du grand public depuis 25 ans.





ATELIER INVENTIF :

LES BOLIDES MAGNÉTIQUES



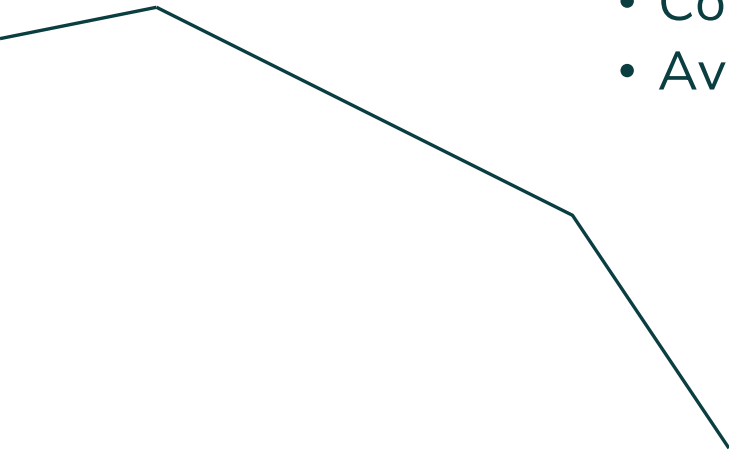
Défi :

Fabriquer un véhicule qui sera propulsé par la force magnétique.

ATELIER INVENTIF :

LES BOLIDES MAGNÉTIQUES

Principes:

- Fournir peu de consignes;
 - Tester rapidement et fréquemment;
 - Apprivoiser l'erreur;
 - Faire preuve de créativité et d'autonomie;
 - Collaborer et se laisser inspirer par les autres;
 - Avoir du plaisir!
- 

ATELIER INVENTIF :

LES BOLIDES MAGNÉTIQUES

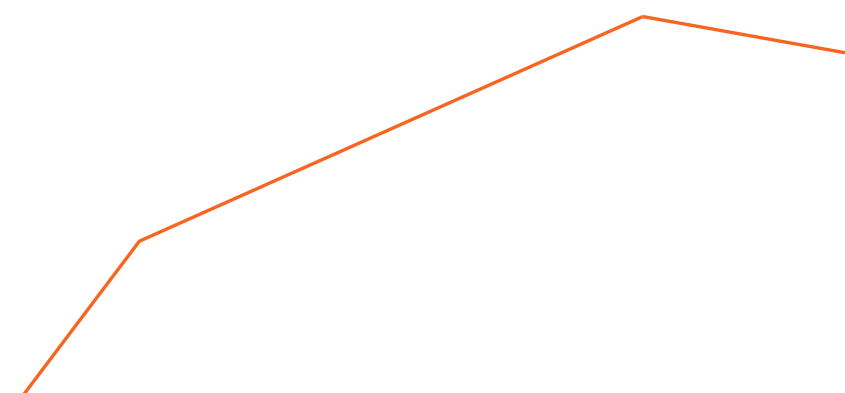


Défi :

Fabriquer un véhicule qui sera propulsé par la force magnétique.

APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Le *tinkering*, dans le sens de « patenter » une solution à un problème, est une pratique vieille comme le monde.

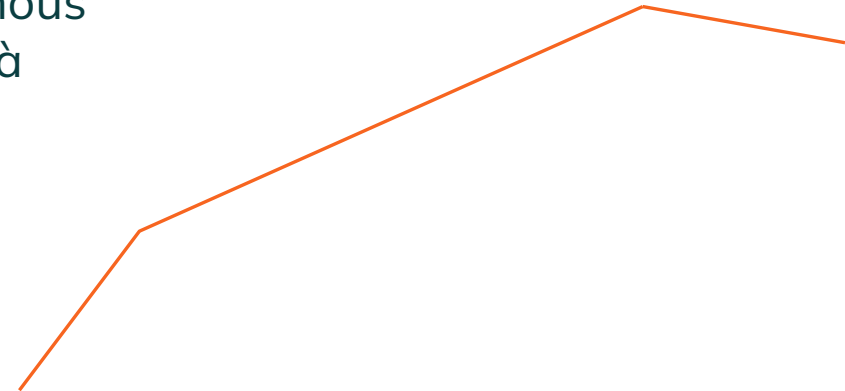


APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Le *tinkering*, dans le sens de « patenter » une solution à un problème, est une pratique vieille comme le monde.



Nous aimons tous bricoler et nous nous attachons émotionnellement à nos réalisations.

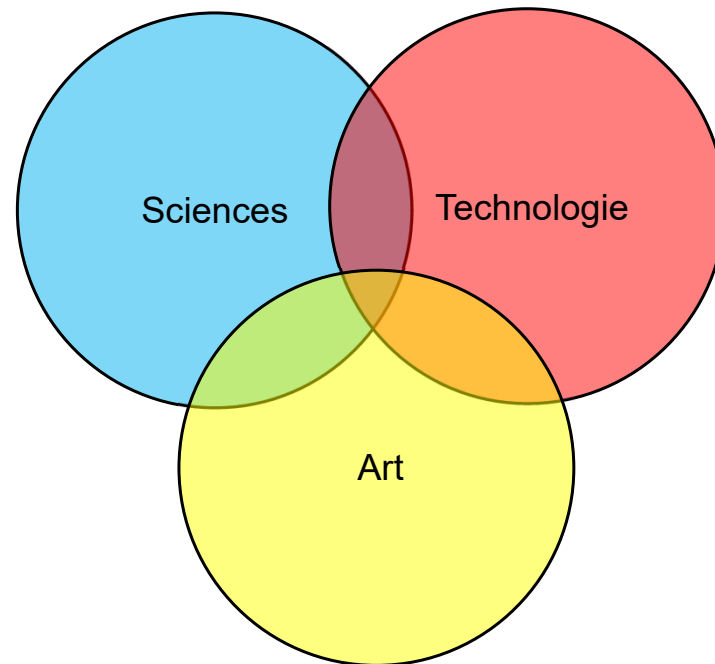


APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Le tinkering et les makers :
au croisement entre l'art, les sciences et la technologie.



Simone Giertz, conférences TED2018



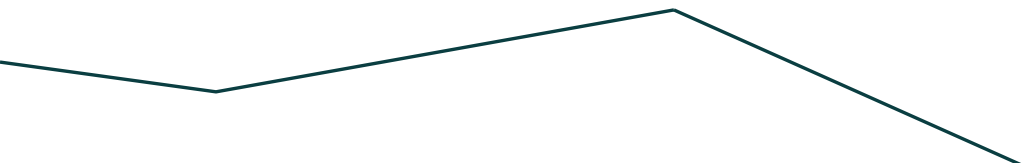
APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING



Le *tinkering*,
... c'est amusant,
... mais on apprend quoi?

APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Dimensions de l'apprentissage...

- Esprit d'initiative
 - Résolution de problème
 - Compréhension conceptuelle
 - Créativité
 - Engagement émotif et social
- 

APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Dimensions de l'apprentissage...

- Esprit d'initiative
- Résolution de problème
- Compréhension conceptuelle
- Créativité
- Engagement émotif et social



- Participer activement;
- Se fixer son propre objectif;
- Prendre des risques;
- Ajuster ses objectifs selon une rétroaction;



APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Dimensions de l'apprentissage...

- Esprit d'initiative
- Résolution de problème
- Compréhension conceptuelle
- Créativité
- Engagement émotif et social



- Résoudre un problème de manière itérative;
- Diviser un problème en parties;
- Rechercher des idées, des outils et des matériaux pour résoudre un problème;
- Développer des solutions alternatives;

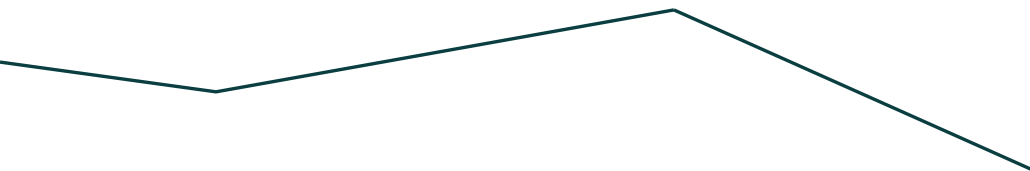
APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Dimensions de l'apprentissage...

- Esprit d'initiative
- Résolution de problème
- Compréhension conceptuelle
- Créativité
- Engagement émotif et social



- Faire des observations et poser des questions;
- Tester des hypothèses;
- Développer des explications;
- Appliquer des solutions à de nouveaux problèmes;



APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Dimensions de l'apprentissage...

- Esprit d'initiative
 - Résolution de problème
 - Compréhension conceptuelle
 - Créativité
 - Engagement émotif et social
- 

- Explorer de façon ludique;
- Réagir esthétiquement à des matériaux et des phénomènes;
- Relier des projets à des expériences et des intérêts personnels;
- Utiliser des matériaux de façon novatrice;



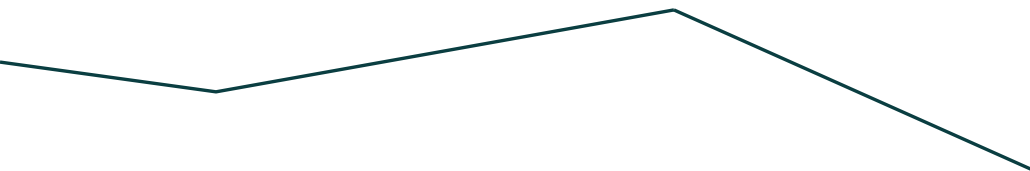
APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Dimensions de l'apprentissage...

- Esprit d'initiative
- Résolution de problème
- Compréhension conceptuelle
- Créativité
- Engagement émotif et social

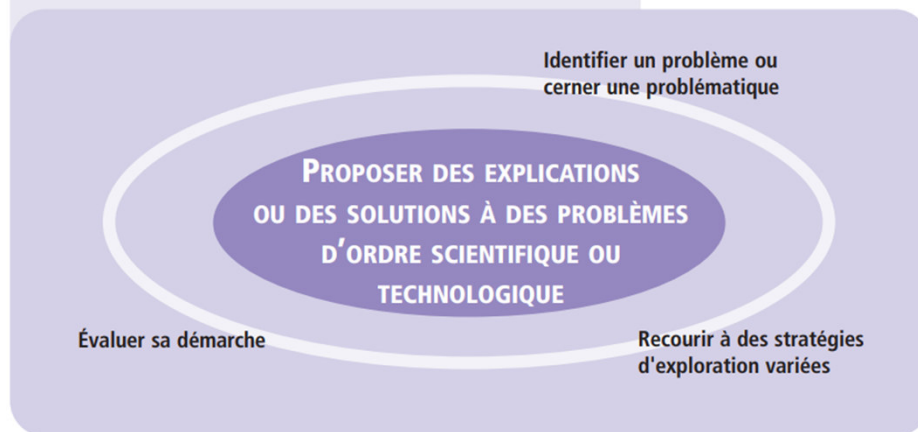


- Travailler en équipes;
- Apprendre et s'aider mutuellement;
- Exprimer sa fierté et sa responsabilité personnelle;
- Échanger des idées avec les autres;

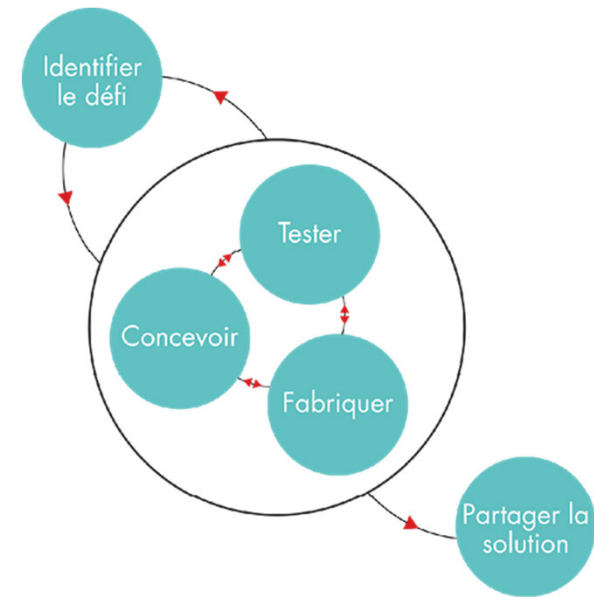


APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

Composantes de la compétence



* Programme de formation de l'école québécoise



* Centre des sciences de Montréal, Feuille pédagogique pour les enseignants et les enseignantes

APPROCHE PÉDAGOGIQUE DU TINKERING

En résumé, le *tinkering* est particulièrement efficace 

- vivre une démarche de conception technologique;
- apprendre par l'erreur;
 - rétroaction par les tests effectués;
 - complexification des idées à mesure que l'activité progresse;
 - construction de nouvelles représentations;
- développer l'intuition;
- présenter les sciences comme une activité créative;
- développer le travail collaboratif;
- inclure tous les élèves;
- générer des émotions / avoir du plaisir.



MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

Avant l'atelier...

- Imaginer un défi;
 - choix du sujet (concept à aborder);
 - accessible à tous;
 - ouvert / permettant plusieurs solutions;
 - qui a la capacité d'être complexifié;
- Planifier le matériel;
 - objets spécialisés;
 - objets de la vie courante;
 - objets inspirants/intrigants;
 - très grande quantité et variété;
- Créer un environnement adapté à l'activité.



MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

Pendant l'atelier...

- Encourager le questionnement;
 - amener les élèves à exprimer leurs idées;
 - démontrer la valeur des questions posées;
- Favoriser l'autonomie;
 - guider au lieu de donner des solutions;
- Amener les élèves à se dépasser;
 - ajouter des contraintes;
 - proposer des défis supplémentaires;
 - proposer des objets et des outils inspirants.



© Leonardo's Basement

MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

Après l'atelier...

- Animer une discussion de groupe;
 - construction des idées sur les phénomènes observés;
 - partage des émotions en lien avec le processus;
 - introduction du vocabulaire scientifique;
 - liens avec d'autres contextes;
- Rangement;
 - responsabilisation;
 - réutilisation / recyclage.



MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

Le rôle de l'enseignant...

- Déclencher l'intérêt initial
- Soutenir la participation en développant à partir des idées de l'apprenant
- Approfondir la compréhension en développant des liens



- Créer un environnement qui facilite l'apprentissage;
- Établir une ambiance favorable à l'interaction;

MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

Le rôle de l'enseignant...

- Déclencher l'intérêt initial
- Soutenir la participation en développant à partir des idées de l'apprenant
- Approfondir la compréhension en développant des liens



- Valoriser les essais, les « erreurs » et les mauvaises directions;
- Soutenir le cheminement durant les moments de frustration;

MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

Le rôle de l'enseignant...

- Déclencher l'intérêt initial
- Soutenir la participation en développant à partir des idées de l'apprenant
- Approfondir la compréhension en développant des liens



- Guider les élèves pour les amener plus loin qu'ils n'y seraient arrivés seuls;
- Faire émerger des liens avec des expériences d'apprentissage;

MISE EN PLACE DE L'APPROCHE EN CLASSE

En résumé, le *tinkering* est particulièrement efficace

- L'activité est centrée sur les élèves (les concepts scientifiques et technologiques sont un moyen et non une fin);
- L'expérimentation occupe la majorité du temps consacré à l'activité;
- Les élèves sont constamment soutenus dans leur démarche;
- Les élèves travaillent en groupe;
- Plusieurs matériaux sont disponibles;
- Plusieurs solutions sont possibles;
- L'ambiance de l'activité favorise l'émergence de questions;
- Il règne une atmosphère de « joyeux désespoir »;
- Il demeure un certain ordre parmi le bruit et le chaos.

DES EXEMPLES DIFFÉRENTS TYPES DE DÉFIS

Plus ouvert



Plus dirigé



- Coin de tinkering libre
- Projet coopératif
- Compétition
- Exposé

DES EXEMPLES DIFFÉRENTS CONTEXTES

Scolaire

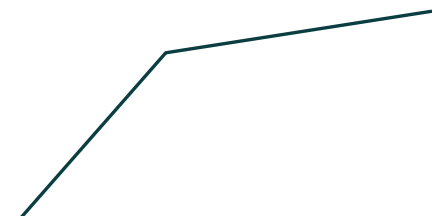


Passe-temps



- Activité en classe
- Club de science
- Service de garde
- Camp d'été
- Expérience à la maison

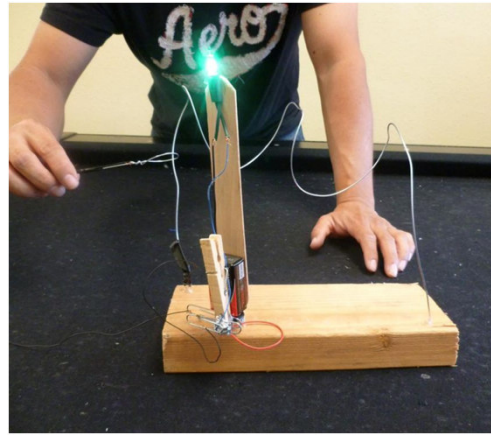
© Leonardo's Basement



DES EXEMPLES DIFFÉRENTS CONCEPTS



Automate



Jeu électrique

- Propriétés et caractéristiques de la matière
- Transformation de l'énergie
- Machines simples
- Circuits électriques
- Magnétisme
- Mécanismes de transmission du mouvement
- Effets d'une force sur la direction d'un objet
- Utilisation d'outils

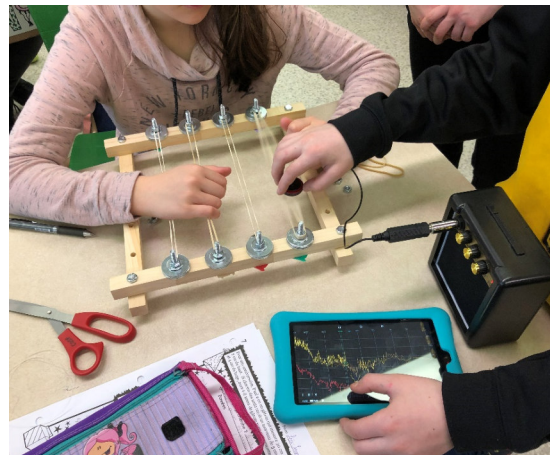
DES EXEMPLES ATELIERS INVENTIFS DU CDSP



Les bolides magnétiques

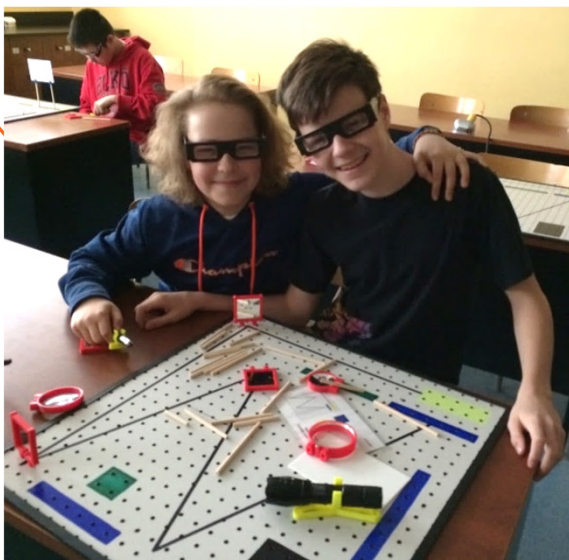


Fais du vent!
(les éoliennes)



Cordes sensibles

DES EXEMPLES ATELIERS INVENTIFS DU CDSP



Des idées lumineuses!



Réaction en chaîne

CONCLUSION

*Se faire confiance et essayer!
Faire du tinkering avec son tinkering!*



Crédit : Sylvie Grenier

RÉFÉRENCES

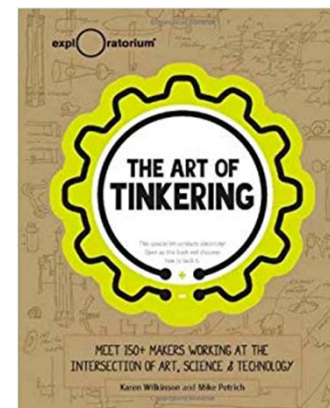
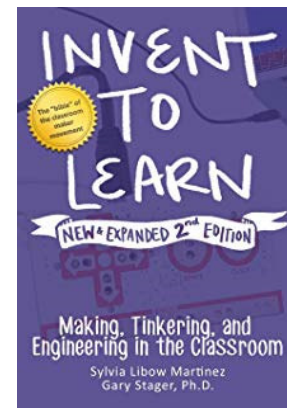
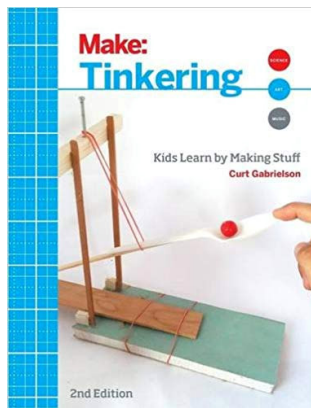
Livres

Make : Tinkering – Kids Learn by Making Stuff, Curt Gabrielson

Kinetic contraptions, Curt Gabrielson

The art of Tinkering, Karen Wilkinson & Mike Petrich

Invent to learn – Making, Tinkering, and Engineering in the classroom, Sylvia Libow Martinez & Gary Stager





RÉFÉRENCES

En ligne

Paquet, C., Riopel M. (2021, mai). *Un projet interordres pour découvrir les sciences autrement*. Spectre, (50)

www.aestq.org/fr/spectre-50-3/un-projet-interordres-pour-decouvrir-les-sciences-autrement

Meunier, B. Belleville et O. Grant, *Penser avec ses mains ou la philosophie du tinkering*, journals.openedition.org/ocim/2557

Centre de démonstration en sciences physiques – Outils pédagogiques
cdsp.qc.ca/trousses-pedagogiques

Le Tinkering Studio de l'Exploratorium de San Francisco
www.exploratorium.edu/tinkering

Coursera *Tinkering Fundamentals: Motion and Mechanisms*
www.coursera.org/learn/tinkering-motion-mechanisms

QUESTIONS ET COMMENTAIRES





cdsp.qc.ca