

Haute Ecole pédagogique Fribourg
Pädagogische Hochschule Freiburg



HEP | PH FR



Mise en place de communautés de pratiques dans le cadre d'une ingénierie coopérative pour le développement de pratiques d'enseignement sociotechniques au cycle 2

Communication présentée dans le cadre de la
Deuxième journée des didactiques disciplinaires
Recherche et formation : l'espace romand en construction
23 mars 2018 - HEP-BEJUNE, site de Bienne

Patrick Roy (resp. du projet), professeur HEP et responsable de l'UR *Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques* (EADS), HEP Fribourg (royp@edufr.ch)

Romain Boissonnade (resp. du projet), chercheur et formateur HEP, HEP BEJUNE (romain.boissonnade@hep-bejune.ch)

Plan de la présentation

1. Problématique, sens, finalités éducatives et modalités opératoires d'un enseignement de la technologie
2. La communauté technologique de pratiques au sein d'une ingénierie coopérative
3. Les objectifs du projet
4. Étape réalisée
 - Mise en œuvre d'une communauté de pratiques dans le cadre d'une formation de formateurs de terrain
5. Perspectives pour la suite du travail

Collaborateurs du projet

- **Bertrand Gremaud**, professeur HEP, membre de l'UR EADS, HEP Fribourg
- **Stéphane Jenny**, formateur-praticien HEP, membre de l'UR EADS, HEP Fribourg
- **Christian Kolly**, collaborateur pédagogique, membre de l'UR EADS, HEP Fribourg
- **Raphaël Schaer**, collaborateur pédagogique, SEnOF
- **Gilles Blandenier**, enseignant au secondaire, chercheur et formateur HEP, HEP BEJUNE
- **Bernard Chabloz**, enseignant au secondaire, professeur HEP, HEP BEJUNE
- **Alaric Kohler**, professeur HEP, HEP BEJUNE
- **Bernard Masserey**, ingénieur et responsable de la Filière d'ingénierie mécanique, Haute école d'ingénierie et d'architecture Fribourg (HEIA)
- **Vincent Bourquin**, ingénieur, HEIA
- **Bruno Bürgisser**, ingénieur, HEIA



-1-

**Problématique, sens
finalités éducatives et
modalités opératoires d'un
enseignement de la
technologie**

- Des réformes éducatives internationales qui conduisent à une reconfiguration majeure de l'enseignement de la technologie dans plusieurs pays de l'OCDE au cours de 10 dernières années avec la promotion d'un **enseignement intégré de la technologie**
- Des préoccupations partagées par les acteurs éducatifs sur la nécessité de **développer la culture technique des élèves**, mais avec une grande diversité de significations, de finalités éducatives et de modalités d'opérationnalisation proposées dans les curriculums
- Une **faible place** accordée par les enseignants à l'enseignement de la technologie et un **manque de formation des enseignants** dans ce domaine
- Un **manque d'intérêts des jeunes** à l'égard des formations techniques de niveau secondaire II (CFC) et tertiaire (formation en ingénierie avec une faible proportion de filles qui s'intéressent à ces domaines



*Mais qu'est-ce que la culture
technologique ?*

Une nécessité de construire une
réflexion sur le **sens**, les **finalités** et
les **modalités opératoires** d'un
enseignement de la technologie

✓ **Construire le sens de la technologie en s'appuyant sur les pratiques sociotechniques de référence**

- Réfléchir sur les rapports entre la « culture générale », la « culture scientifique » et la « culture technique »
- Concevoir et mettre en œuvre des activités scolaires à l'image des pratiques extérieures à l'école
- Analyser les écarts entre les activités scolaires et les pratiques sociotechniques prises pour référence
- Penser la professionnalisation des enseignants selon une double technicité : celle des pratiques de référence et celle et du guidage des activités et des apprentissages scolaires
- Etc.

(Martinand, 2003)

✓ Une grande diversité de **finalités** pour l'enseignement de la technologie

- Mieux comprendre le monde technique qui nous entoure
- Développer une pensée technique par des tâches d'analyse, de conception et de résolution de problèmes
- Développer des modes de pensée génériques : créative, analytique, systémique, critique, etc.
- Se préparer à l'exercice des droits et devoirs citoyens dans les débats qui font appel à l'expertise technique
- Approcher des métiers et professions dans une perspective d'orientation professionnelle
- Rééquilibrer les disciplines en offrant aux élèves des activités « concrètes », pratiques, qui compensent les tendances intellectualisantes, verbales et abstraites
- Favoriser des enseignement interdisciplinaires
- Etc.

(Bousadra & Roy, 2017 ; Martinand, 1995)



✓ Quatre composantes indissociables de l'activité technique (Boussadra & Roy, 2017)

1. Une **composante épistémologique** qui réfère à la rationalité technique, c'est-à-dire la capacité de penser, de recourir à des langages spécifiques, de construire des objets techniques, etc. (Cambarnous, 1984 ; Martinand, 1995)
2. Une **composante matérielle** qui réfère à la nécessité de l'emploi d'objets, d'instruments, comme médium entre des intentions, des actions et des matérialisations
3. Une **composante sociale** qui traduit la spécialisation d'acteurs divers (concepteur, analyste, opérateur, dessinateur, utilisateur, etc.) dans des activités techniques, ce que certains auteurs désignent par les rôles sociotechniques (Cambarnous, 1984 ; Deforges, 1970 ; Gilles, 1969 ; Martinand, 1995)
4. Une **composante modélisante** qui réfère aux registres de représentation sémiotique en jeu dans l'activité technique (Rabardel et Weill-Fassina, 1987)



✓ Penser la technologie comme une discipline scolaire à part entière

- La technologie n'**est pas une sous-discipline des sciences** : elle ne vise pas seulement à contextualiser des savoirs en sciences et doit encore moins être confondue avec les sciences en fusionnant ses spécificités et ses enjeux épistémiques et épistémologiques
- **La technologie s'inscrit dans deux registres d'activités** (Martinand, 1994):
 - La **familiarisation pratique** avec des objets, des phénomènes, des procédés, des tâches, des rôles sociotechniques, à l'école et en dehors de l'école
 - L'**élaboration intellectuelle** par la construction de concepts, le recours aux schémas, modèles et normes qui organisent la pensée technique consciente de ses démarches



-2-

**La communauté de
pratiques au sein d'une
ingénierie coopérative**



Une **communauté de pratiques** est un groupe de personnes qui travaillent ensemble et qui sont conduites à **inventer des solutions locales** aux problèmes rencontrés dans leurs pratiques professionnelles. Après un certain temps et au fur et à mesure que ces personnes partagent leurs connaissances, leurs expertises, ils **apprennent ensemble** (Wenger, 2005)

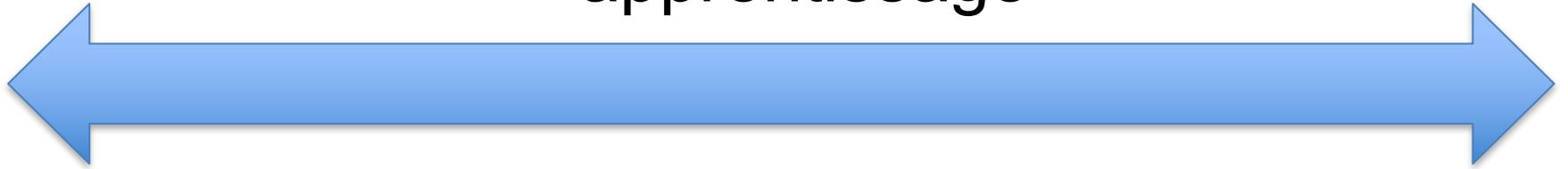
- Trois dimensions structurent les communautés de pratiques (Wenger, 1998) :
 1. Un engagement mutuel
 2. Une entreprise commune
 3. Un répertoire partagé



... dans le cadre d'une ingénierie coopérative

- Recherche faite **avec et pour** et **non sur** les enseignants (Desgagné, 1997 ; Desgagné *et al.*, 2001) et qui permet de valoriser les compétences complémentaires des acteurs
- Une ingénierie coopérative s'appuyant sur un **dispositif d'enseignement mi-fini** (Kohler, Chabloz & Perret-Clermont, 2015)
- Construction collective du savoir au sein d'une « **zone interprétative** » partagée en vue de rapprocher les « **savoirs d'action** » (savoirs de la pratique) avec les « **savoirs de référence** » (savoirs des acteurs du monde de la technologie) et les « **savoirs savants** » (savoirs produits par la communauté scientifique) (Cole, 1989 ; Cole & Knowles, 1993 ; Wasser & Bresler, 1996)
- Des **chercheurs qui tiennent la lanterne** sur les plans épistémologique, didactique, psychologique, sociologique, mais qui considèrent les **praticiens comme des « acteurs sociaux compétents »** (Hargreaves, 2003) en mesure d'exercer un « contrôle réflexif » sur leurs pratiques (Desgagné, 1997; Schön, 1983, 1987, 1992).

Visées des recherches collaboratives et statuts de leurs problèmes d'enseignement-apprentissage



Recherche action

**Ingénierie
coopérative
(DBR)**

Ingénierie didactique

Visée: améliorer la
pratique

Visée: construire des
modèles d'enseignement-
apprentissage

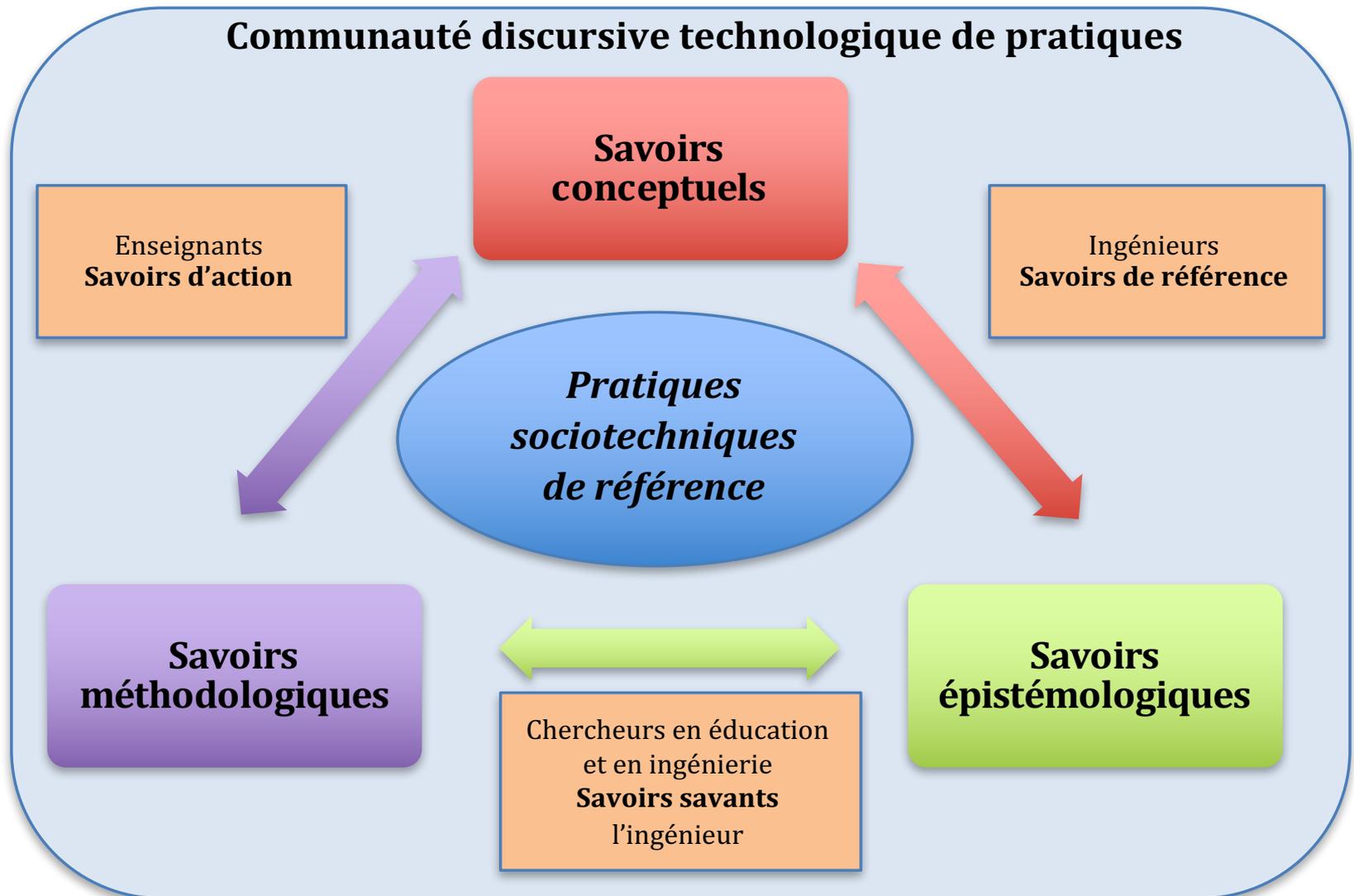
Visée: valider des
modèles
d'enseignement-
apprentissage

Problèmes d'E-A
proposés/imposés
par les praticiens aux
chercheurs

Problèmes d'E-A
coconstruits par les
praticiens et les
chercheurs

Problèmes d'E-A
proposés/imposés par
les chercheurs
aux praticiens

Une communauté de pratiques pour développer des **pratiques sociotechniques**



La recherche-formation :
une analyse des pratiques d'enseignement en appui sur un dispositif de FoCo

-3-

**Les objectifs de
recherche/développement et
de formation**

Les objectifs de recherche / développement

1. Décrire les pratiques d'enseignement de la technologie d'enseignants du C2 au sein d'une communauté technologique de pratiques.
2. Produire un *dispositif d'enseignement mi-fini* proposant des ressources didactiques « raisonnées » à caractère interdisciplinaire pour initier les élèves du C2 à une large gamme d'activités techniques.
3. Élaborer des savoirs didactiques sur les caractéristiques et conditions d'une communauté de pratiques qui favorisent l'adoption de pratiques d'enseignement sociotechniques, notamment en observant les reprises et adaptations effectuées du dispositif d'enseignement mi-fini proposé.

Les objectifs de formation

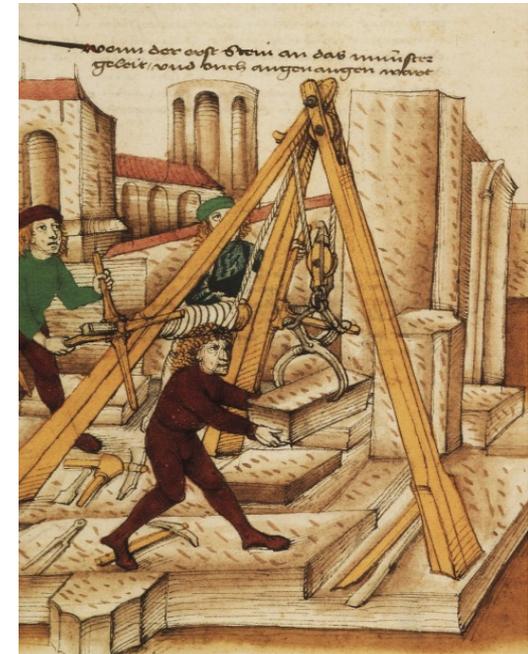
1. Développer les compétences professionnelles des enseignants sur la **technologie et son enseignement** selon différentes perspectives : épistémologique, didactique, psychologique et sociologique.
2. Développer les compétences professionnelles des enseignants pour l'**accompagnement de stagiaires** dans le domaine de la technologie.
3. Concevoir, mettre en œuvre et valider des **séquences d'enseignement** dans le champ de la technologie.
4. Développer la **culture technologique des élèves** du C2.

-4-

**Mise en œuvre d'une communauté
d'une pratiques dans le cadre
d'une formation de formateurs de
terrain**

**Quelques concepts et démarches
didactiques**

Les artefacts comme objet-interface en l'homme et le milieu caractérisé par une fonction, un fonctionnement et une matérialité



Tire-Bouchons

21-2769. Tire-bouchons à hélice, métal chromé, forte vis et mèche acier extra. Lg. 15 1/2. Pds 160 gr. Très robuste..... 438. »

Tire-Bouchons

21-2758. Tire-bouchons de table, mont. galalithe couleur, mèche ronde solidement fixée sur le manche. 40. »

Tire-Bouchons

21-2773. Tire-bouchons, métal chromé, forte vis et mèche acier extra, système à bascule sur la poignée. 200 gr..... 328. »

Tire-Bouchons

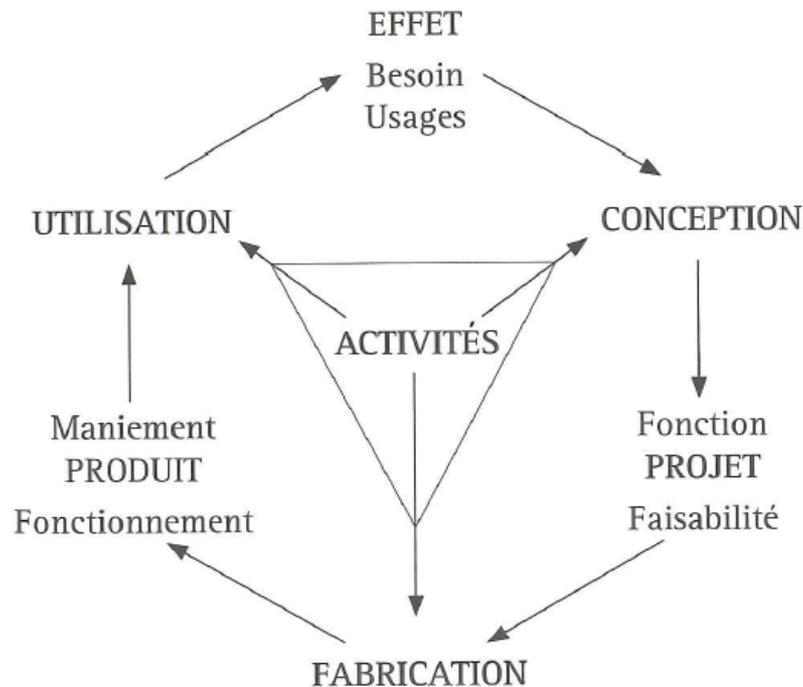
21-2779. Tire-bouchons, métal chromé, forte vis et mèche acier extra, système à grand levier. Long. robuste..... 150. »

Tire-Bouchons

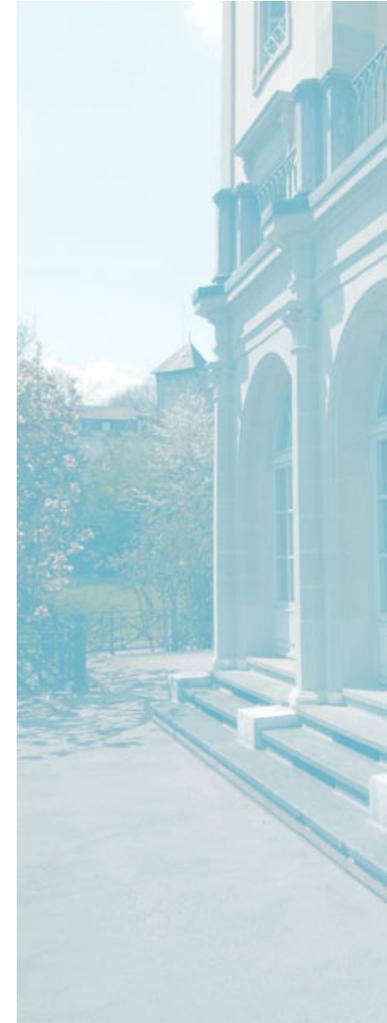
21-2767. Tire-bouchons à hélice, poignée et corps tout bois verni, forte vis, mèche acier extra. Longueur 17 1/2. Pds 100 gr. Très robuste..... 150. »



L'activité technologique entre des logiques de conception, de fabrication, d'utilisation et d'investigation



(Lutz, Hostein & Lécuyer, 2004, p. 31)

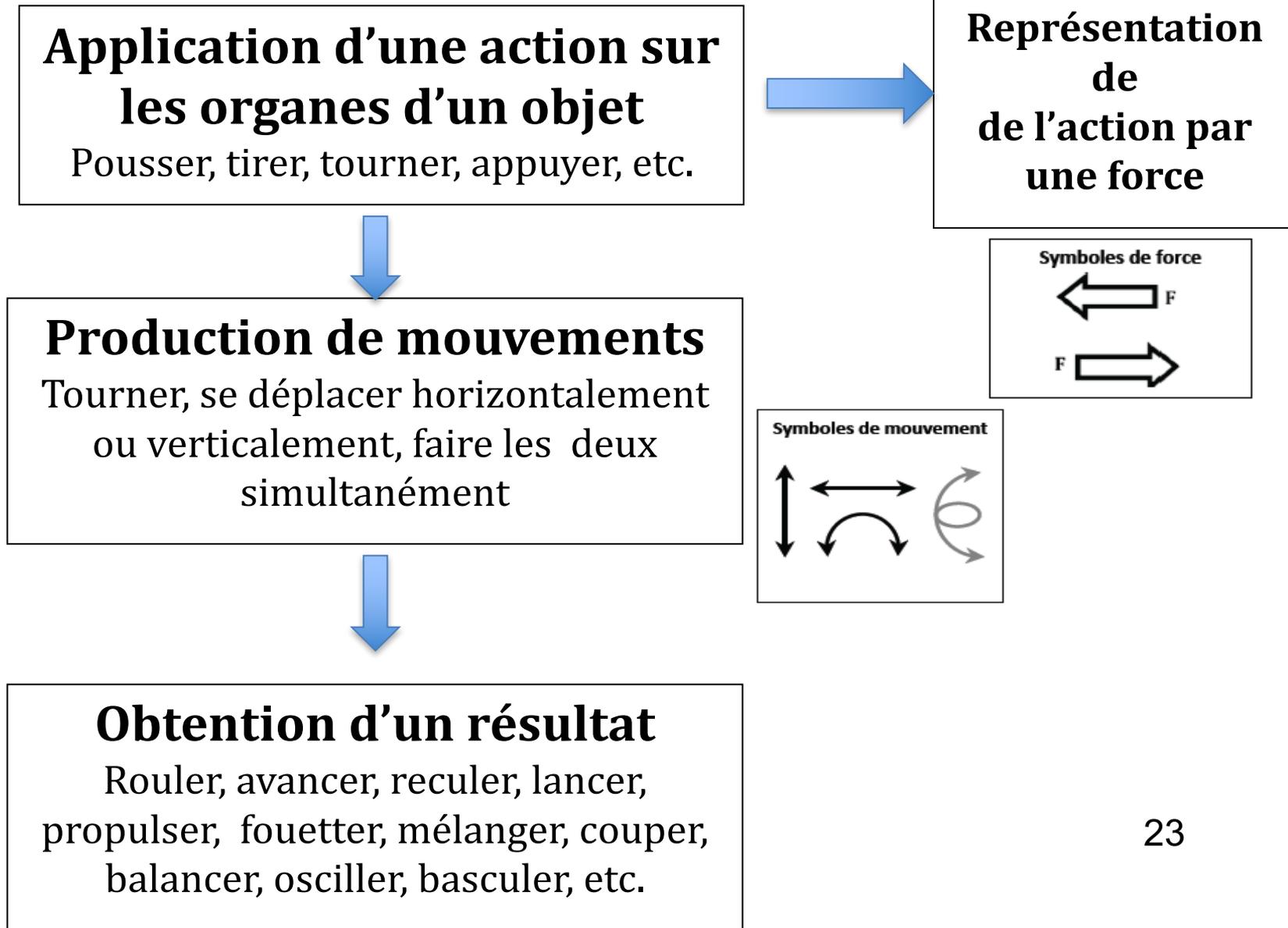


➤ **Une objet technique qui peut être étudié du point de vue de plusieurs questionnements (Martinand, 1995)**

- De sa structure (approches structurelle ou « anatomique ») : l'objet est un ensemble d'organes
- De de ses fonctions (approche fonctionnelle),
- Des « principes scientifiques », c'est-à-dire des phénomènes naturels qui sont détournés pour réaliser des fonctions,
- De l'organisation du travail qui le produit (l'objet est un « produit »)
- De sa commercialisation (l'objet est une « marchandise »)
- De son utilisation, de son rôle dans la société (l'objet est un instrument qu'on s'approprie et qui marque les comportements).



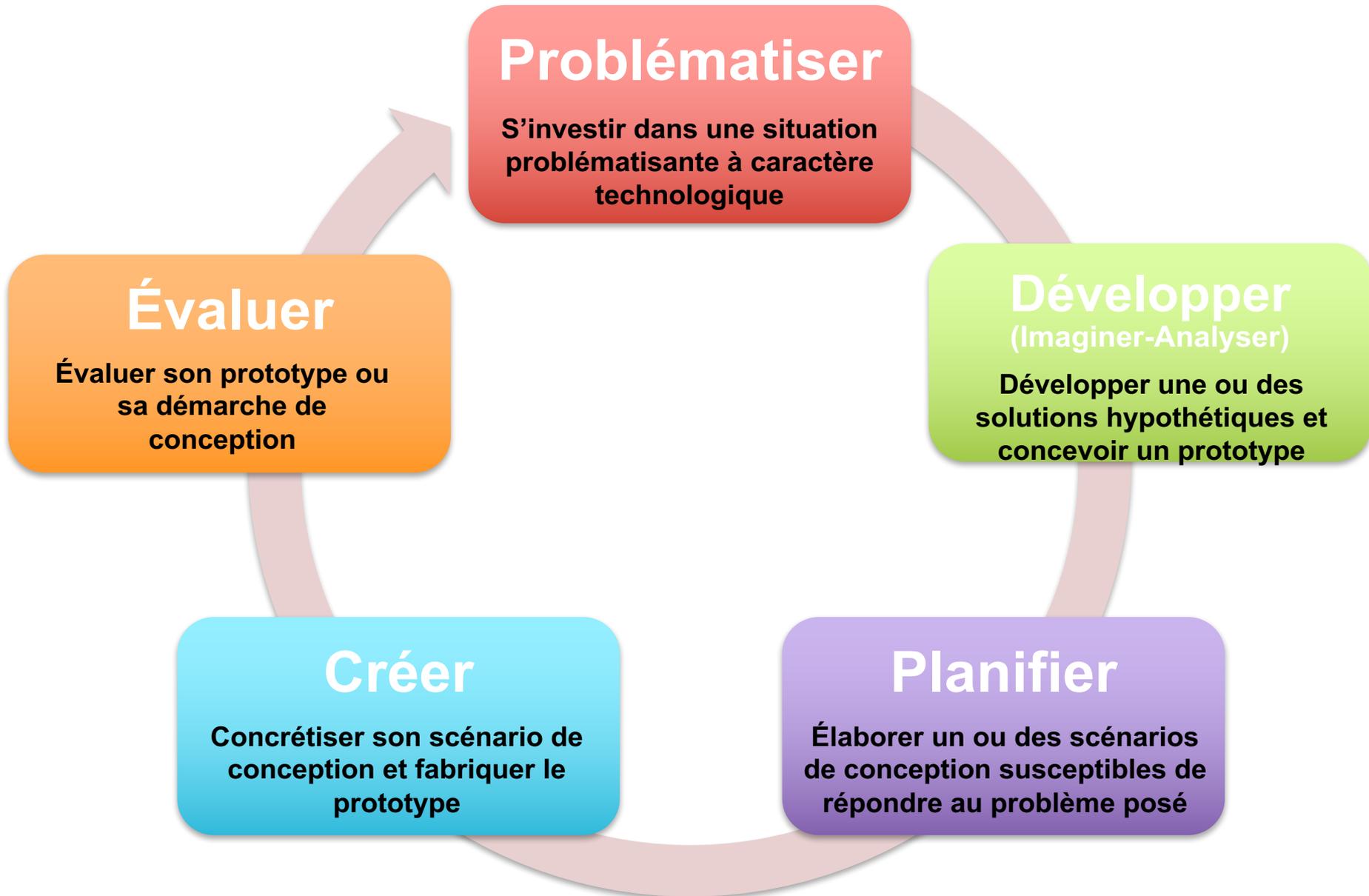
Modélisation du fonctionnement d'un objet technique



Les questionnements d'une démarche d'analyse d'un objet technique

Besoin	Construction	Fonctionnement
<p>À quoi sert l'objet technologique?</p> <p>À quel besoin répond-t-il?</p>	<p>Comment est-il construit?</p> <p>Combien y a-t-il d'organes?</p> <p>Comment s'appellent les organes de cet objet?</p> <p>Quels sont les types de matériaux utilisés dans la construction de cet objet?</p> <p>Pourquoi les a-t-on utilisés?</p> <p>Comment représenter cet objet en utilisant adéquatement le langage technologique (croquis ou schéma de construction)?</p>	<p>Comment fonctionne-t-il?</p> <p>Quel est le rôle de chacun des organes?</p> <p>Comment les organes de l'objet bougent-ils les uns par rapport aux autres (mouvements)?</p> <p>Comment les organes de l'objet sont-ils reliés entre eux (liaisons)?</p> <p>Comment représenter cet objet en utilisant adéquatement le langage technologique (schéma de principe)?</p>

Démarche de conception d'un objet technique (Roy, 2017)



Une démarche itérative qui s'appuie sur plusieurs construits : problématisation, Engineering Design Process, Technology Education Design Process, Design-based science, Modelling process

La recherche-formation : une analyse des pratiques d'enseignement en appui sur un dispositif de FC

3 phases	La Formation continue
<p>CONSTRUIRE LE JEU La phase préactive qui renvoie à l'intention initiale de l'enseignant (planification de l'action)</p>	<p>10 et 12 avril 2017</p> <ul style="list-style-type: none">• Ateliers de réflexion et d'expérimentation• Co-construction des séquences d'enseignement
<p>FAIRE JOUER LE JEU La phase interactive qui renvoie à la réalisation (en classe) de l'action d'enseignement (l'agir tel qu'on peut l'observer en situation)</p>	<p>Entre le 12 avril et le 10 juillet 2017</p> <ul style="list-style-type: none">• Accompagnement des équipes pour la planification et la mise en œuvre des séquences d'enseignement
<p>LES DETERMINATIONS DU JEU La phase postactive qui renvoie à la réflexion (explicite ou non) de l'enseignant sur ses actions</p>	<p>10 juillet 2017</p> <ul style="list-style-type: none">• Analyses réflexives des pratiques, et jeu de rôle sur l'accompagnement d'un stagiaire

Des **analyses didactiques** des pratiques de classe comme levier pour le **développement professionnel des enseignants**



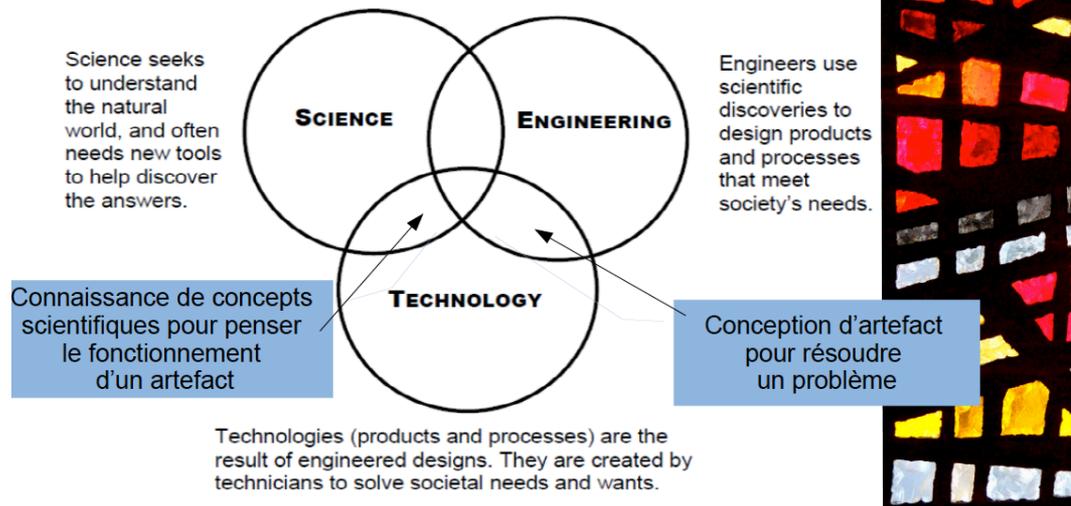
2. Discussion collective sur les coins technologiques (Focus group)

- Proposition de pistes d'exploitation concrètes des ressources technologiques en classe et d'accompagnement d'un stagiaire dans le domaine de la technologie

Journée 1 (2017-04-10)

3. La technologie du monde professionnel au monde scolaire : Quels fondements? Quelles finalités éducatives? Quelles activités techniques concrètes possibles? Quelles démarches d'enseignement- apprentissage? Quels apprentissages disciplinaires et transversaux chez les élèves?

Situer technologie, science, ingénierie, design...



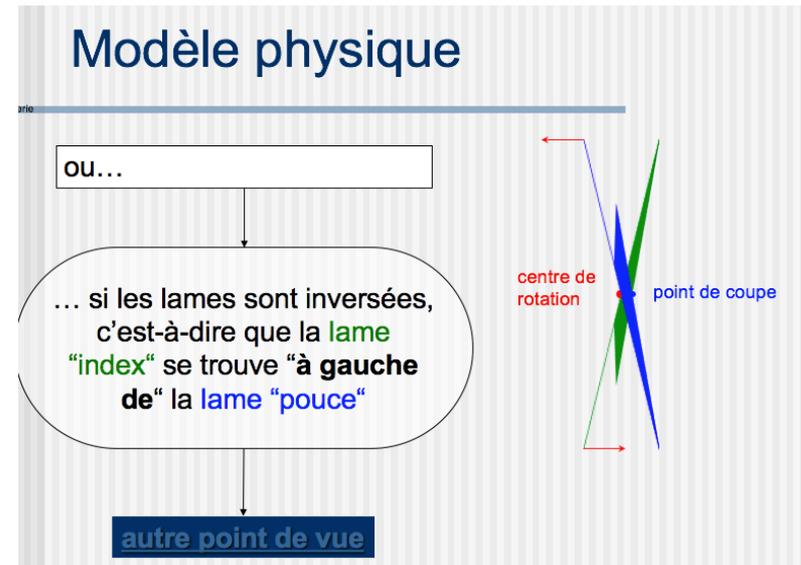
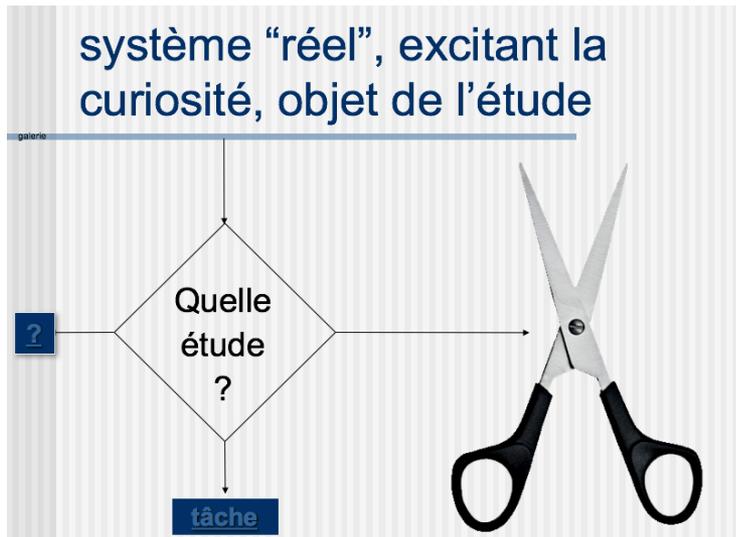
HEP | PH ER



4. La démarche d'analyse d'un objet technique dans le contexte d'une situation-problème (avec pause intégrée)

- Analyse d'objets techniques divers (outils du garage, instruments de cuisine, artefacts artistiques) et modélisation de leur fonctionnement avec les langages graphiques
- Proposition de pistes didactiques pour la classe

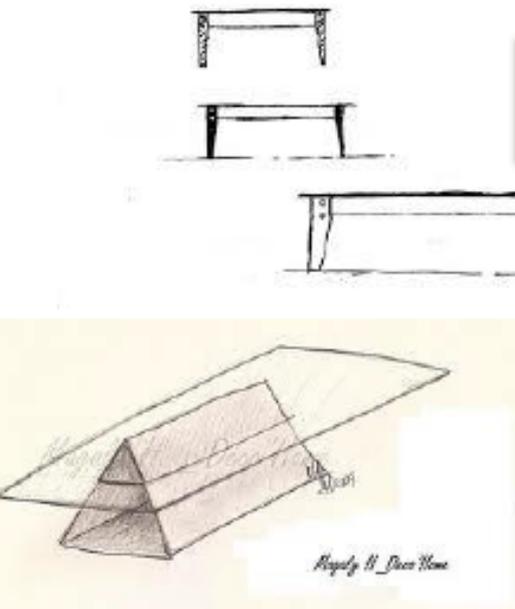
Ciseaux et modélisation



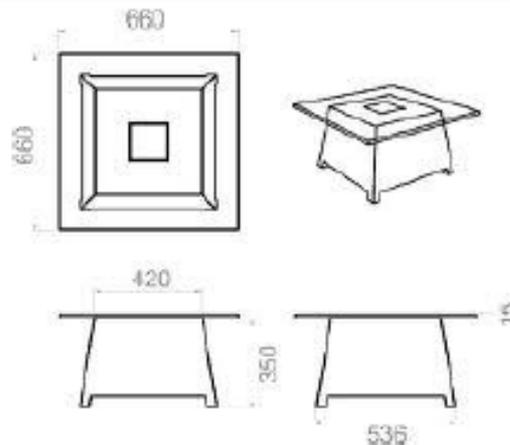
Les intermédiaires graphiques

« Rien ne se construit sans être, ouvertement ou non, dessiné » (Hammoutène)

Depuis l'état initial...



Jusqu'à l'état final...



Laisney & Hérold (2016)

Dessin (langage graphique)

Croquis

Schéma de principes*

Schéma de construction*

- *Forme de l'objet*
- *Couleur différente pour chaque pièce*

3-4 H

- *Symboles de force*
- Symboles de mouvement
- Symboles de pièces mécaniques

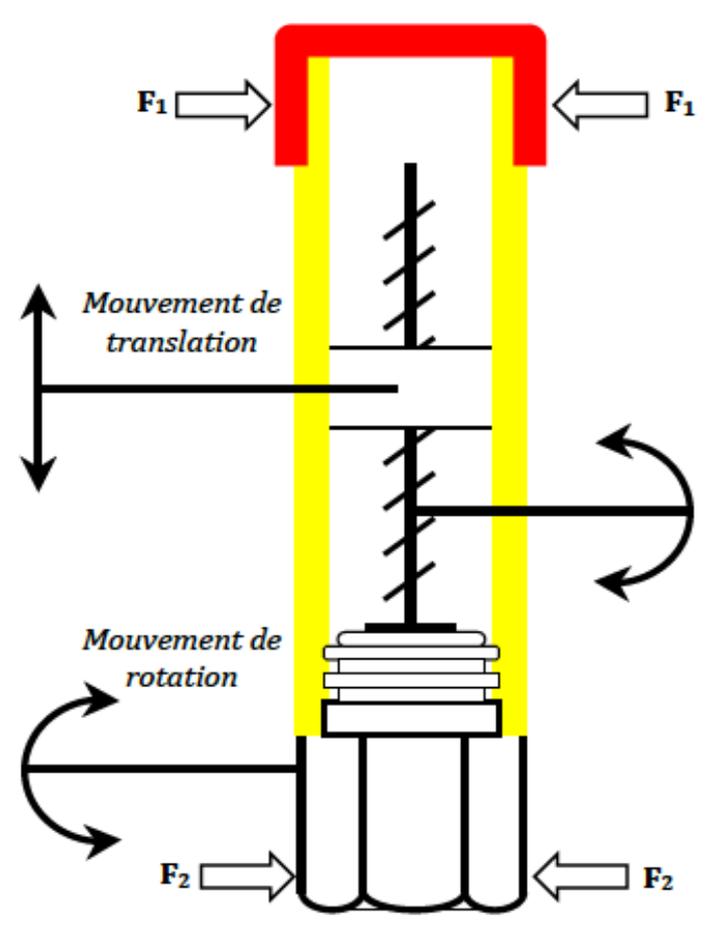
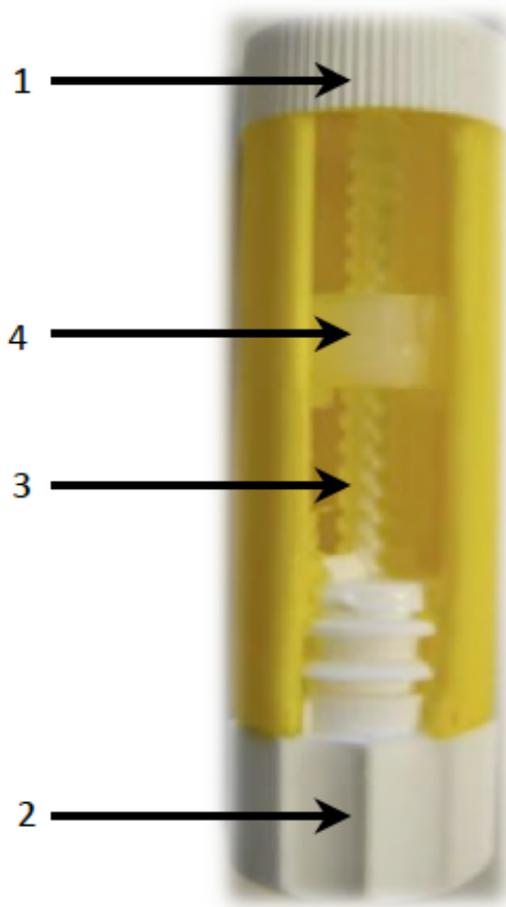
5-6 H

- Identification des matériaux
- *Symboles et identification de liaisons*

5-8 H

Schéma de principes

Une
analyse
en 5-6 H



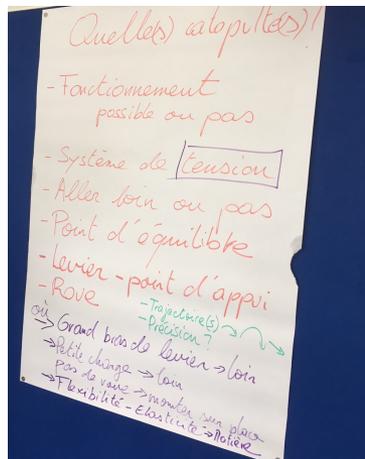
Comment ça fonctionne?

1. J'enlève le bouchon en le dévissant (*force de compression* : F_1);
2. Je tourne la roulette du bas (*force de compression* : F_2) (mouvement de rotation);
3. La vis à l'intérieur du bâton de colle tourne (mouvement de rotation);
4. Le support à colle monte (mouvement de translation). La colle sort du tube.

Journée 2 (2017-04-12)

5. La démarche de conception d'un objet technique dans le contexte d'une situation-problème (le cas de la catapulte)

- Présentation d'une situation problématisante historique sur la catapulte
- Ateliers expérimentaux sur quelques paramètres en jeu dans la conception d'une catapulte et synthèse sur les enjeux théoriques, didactiques et pratiques
- La démarche de conception d'un objet technique (présentation d'un schéma)



	Angle	Elasticité	Trajectoire
1.	22,5°	Mais élastique	→ ↘
2.	30°	max masses pivot	→
3.	45°	max	↘

6. Planification en équipes de séquences d'enseignement sur une thématique au choix des enseignants

Entre les jours 2 et 3 : phase d'expérimentation

Ici c'est Fribourg !

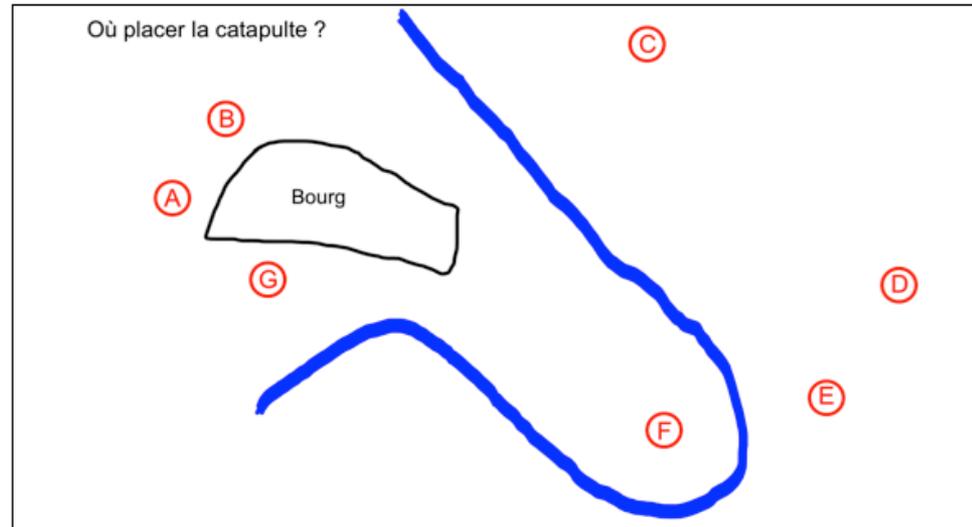


Fribourg avait la réputation, durant le Moyen-âge, d'être une ville imprenable. Vous désirez cependant envahir cette ville riche et dont le commerce des draps vous intéresse.

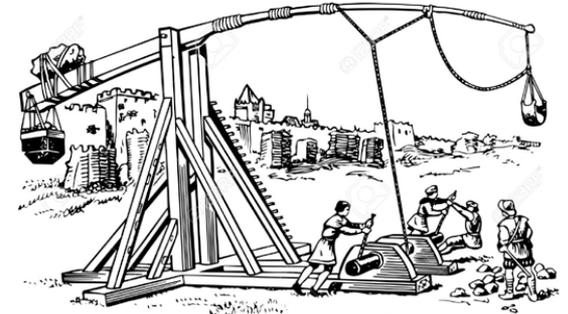
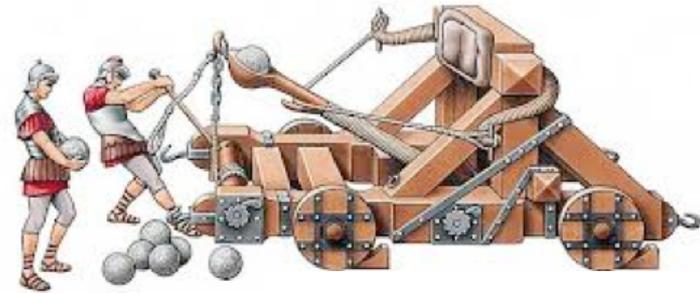
Votre idée est d'utiliser des catapultes pour ensuite entrer dans la ville, mais vous devez vous décider sur le ou les modèles à utiliser pour attaquer cette ville.

Consigne :

- Choisis un ou plusieurs modèles de catapultes proposées en argumentant tes choix.
- Dispose les catapultes choisies sur le plan donné en expliquant les raisons de ces emplacements.



Où placer la catapulte ?



-5-

Perspectives de travail