

GNG1103 – Engineering Design
GNG1503 – Génie de la conception

Conception préliminaire/Génération des Concepts

Présenté par: Emmanuel Bouendeu

http://www.e-arc.in/wp-content/uploads/2016/06/e-arc-conceptual_design_artwork.jpg

Faculté de génie | Faculty of Engineering

uOttawa.ca

Agenda

- **Généralité sur la Générations des Concepts**
- **Outils Facilitant la Conception Préliminaires**
 - Esquisse à Main Levée
 - Schémas Synoptiques
 - Remue-méninges
- **Conception Préliminaire de l'Étude de Cas du Dispositif de Sauvetage pour les Stations de Ski**
- **Rappels Importants**

Ordre du jour

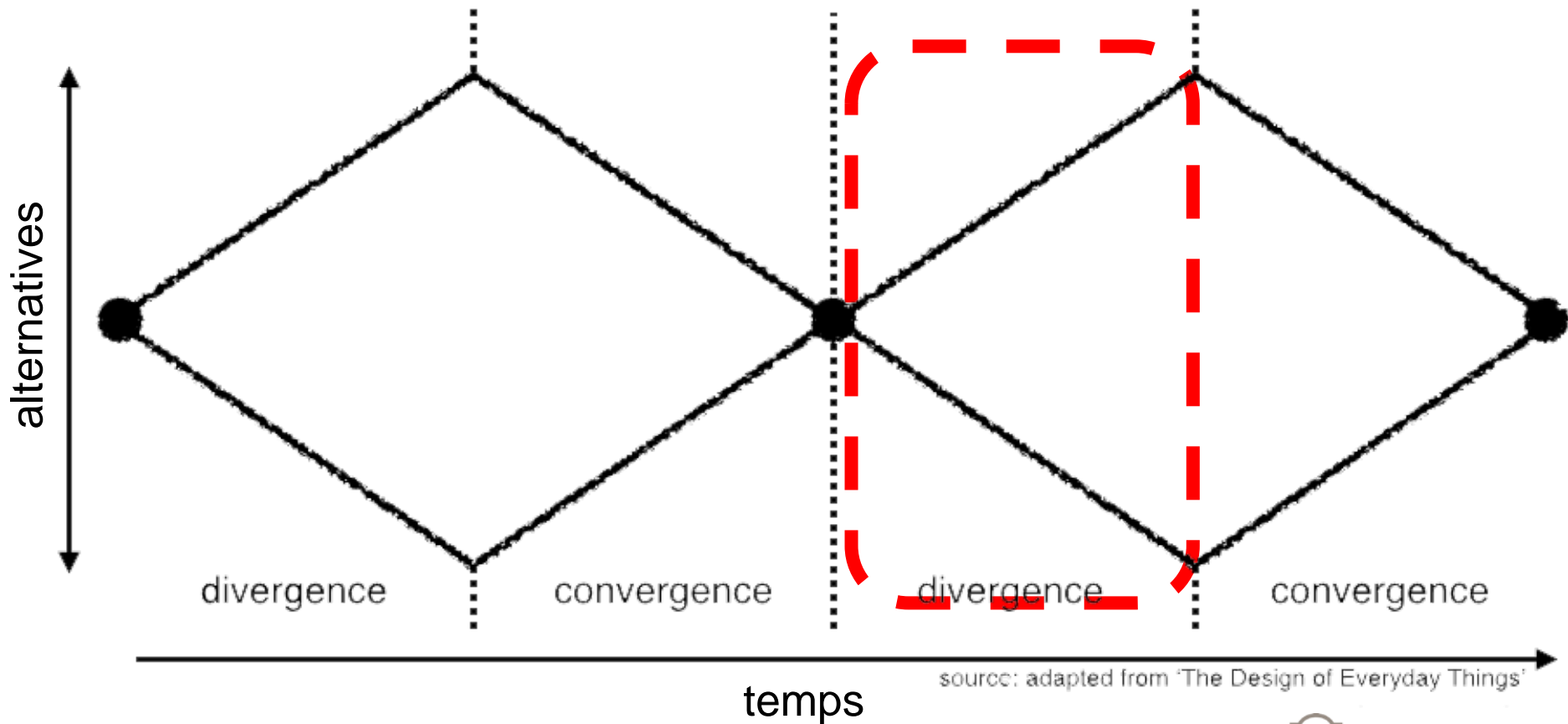


- Générer des concepts
- Les outils pour **faciliter** la conception préliminaire
 - Les esquisses à main levée
 - Les diagrammes Synoptiques
 - Le remue-méninges
- Concepts préliminaires pour l'étude de cas du **dispositif de sauvetage pour les stations de ski**

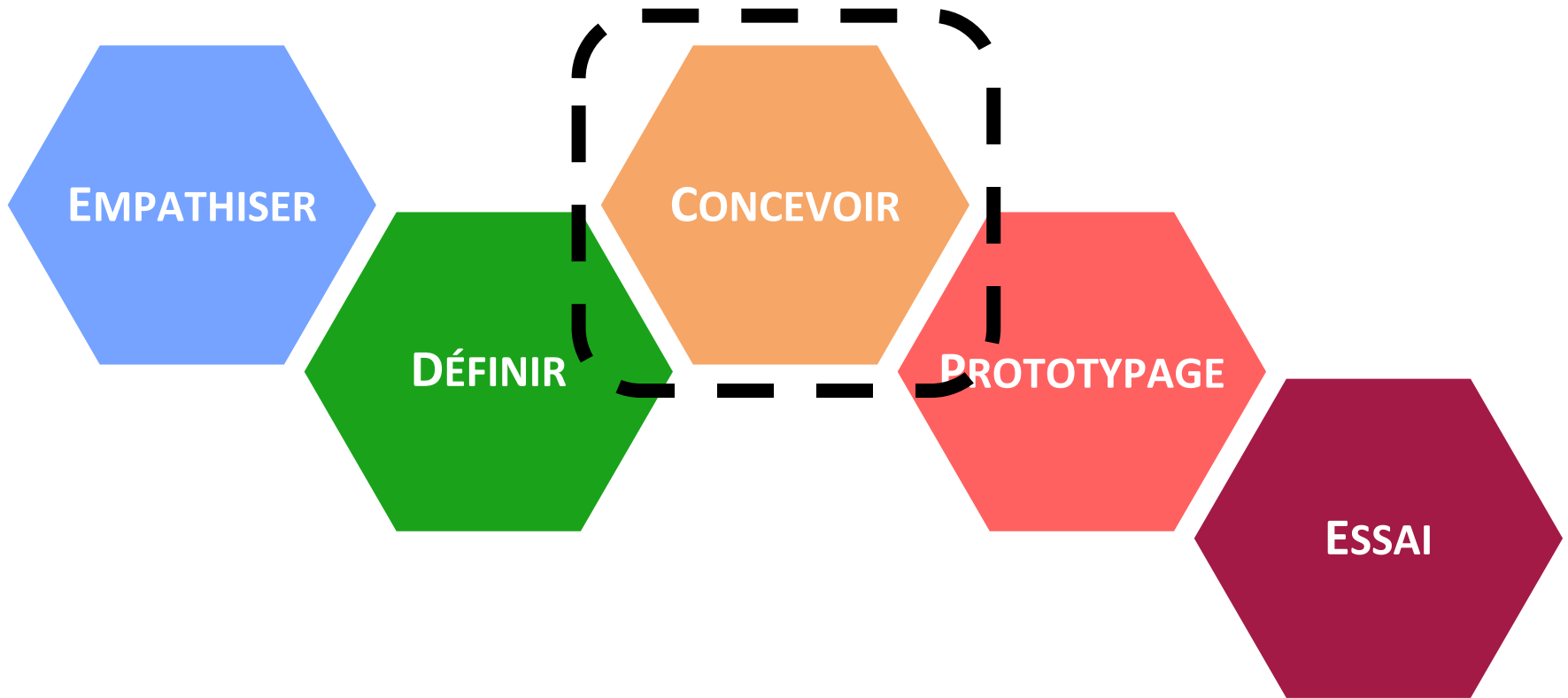
Générer des Concepts

Trouver le bon
PROBLEM

Trouver la bonne
SOLUTION



Processus de Pensée Conceptuelle “Design Thinking”



Générer des Concepts

- Ceci est la phase **créative** du processus de conception
 - **Plusieurs** idées et concepts sont générés
- C'est une phase de pensée **divergente** ou plusieurs possibilités sont considérées **sans jugement**
- Pour un projet de conception typique:
 - **Au moins trois** concepts préliminaires devraient être créés
 - Ces concepts devraient être bien documentés en utilisant des **esquisses** et des descriptions
- Il n'y a **pas de formules** ou de règles pour générer des idées!
Plutôt, des **stratégies ou méthodes pratiques** pour:
 - Aider le concepteur à **améliorer sa créativité innée**
 - Faciliter la création de **nouvelles idées**



Esquisse à Main Levée

- **Idéation** – Phase du processus de conception
 - Création de concepts préliminaires pour résoudre le problème de conception
- Habituellement, les esquisses à main levée sont utilisées pour **explorer**, **étudier** et **communiquer** ces concepts préliminaires
- Les **“MEILLEURES”** ingénieures en conception peuvent communiquer une idée immédiatement avec une **esquisse à main levée**
- **Simple:** **un papier et un crayon** sont tout ce dont vous avez besoin. N'utilisez pas **de patron ou de rapporteur**. Ils vous ralentiront!

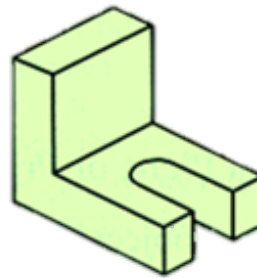


Esquisse à Main levée

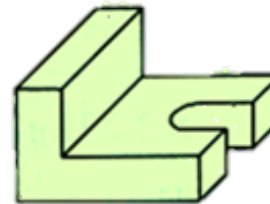
- On **planifie** les esquisses, même s'ils sont rapides
- **Visualisez** l'esquisse
 - Grosseur et échelle du papier
 - Orientation de l'objet
 - **Détail minimum** pour **communiquer** l'idée

- Types d'esquisses

- Isométrique
- Oblique
- Orthographique



Isométrique



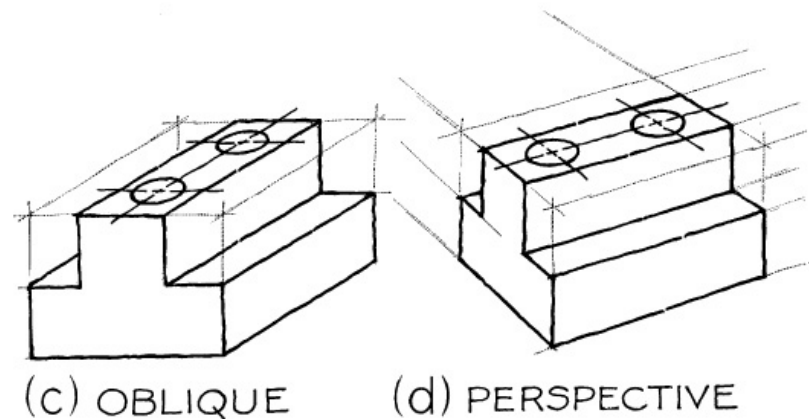
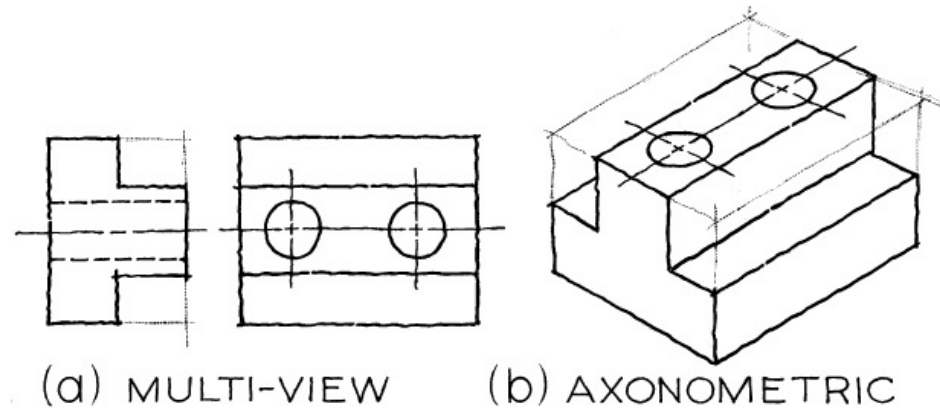
Cavalière



Projection orthographique

Types d'Esquisses

- **Oblique ou cavalière**
 - **Avantage:** une face exacte
 - **Désavantage:** pas “photoréaliste”
- **Isométrique** (type de dessin axonométrique) et **perspective**
 - **Avantage:** facile à visualiser l'objet
 - **Désavantage:** aucune face exacte
- **Vue-multiple** (orthographique)
 - **Avantage:** faces exactes
 - **Désavantage:** difficile à visualiser



Esquisse à Main Levée

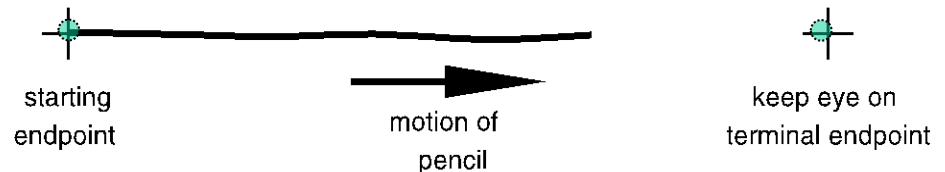
- Règle fondamentale: maintenir les proportions
- Conseil: Utiliser des techniques standards pour dessiner des lignes et des arcs

- Lignes

- Placer le point de départ

- Placer le point d'arrivée

- Placer le crayon sur le point de départ et garder vos yeux sur le point d'arrivée en tirant le crayon vers ce point

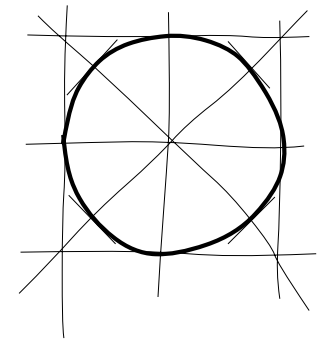


- Cercles (arcs)

- Dessiner des lignes horizontales et verticales pâles qui se croisent au centre

- Incrire légèrement le rayon sur les lignes

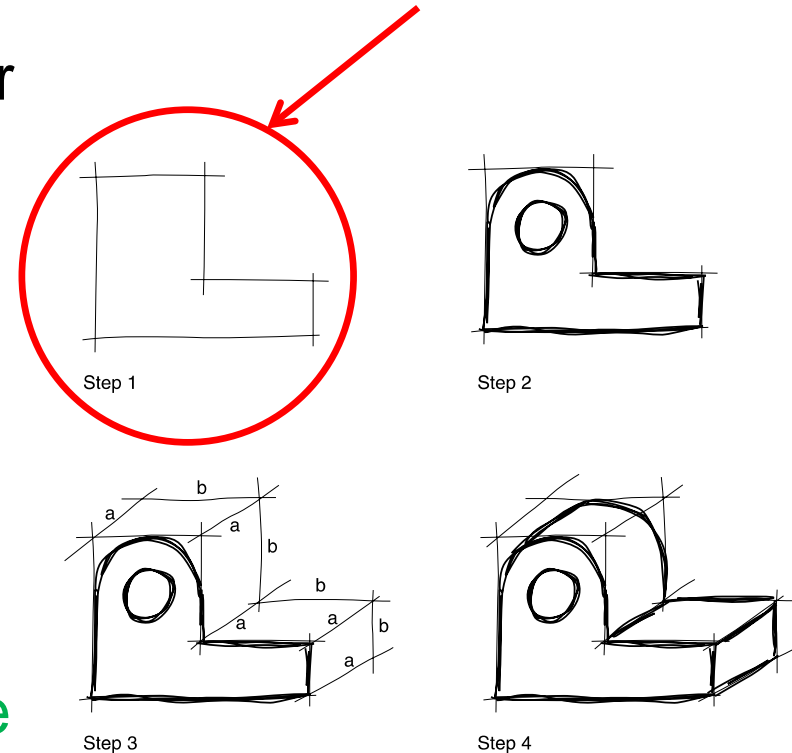
- Rattacher les marques de rayon avec des arcs pour compléter le cercle (utilisez le rayon naturel de votre poignet et de votre main)



Lignes de Construction

- Des lignes pâles et minces
- Servent comme **chemin d'aide** pour les lignes droites finales
- **L'intersection** des lignes de construction spécifie la longueur des lignes finales
- Les points marqués par l'intersection des lignes de construction agissent comme **guide pour l'esquisse d'arcs et de cercles**
- Guide les **proportions** de l'esquisse

Lignes de construction



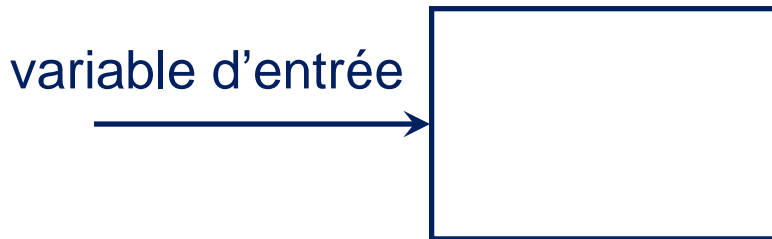
Esquisse oblique

Schémas/Diagrammes Synoptiques

- Les composantes du système (logiciel, système électrique, etc.) peuvent être représentées par des “blocs” dans les schémas synoptiques:



- Les systèmes sont généralement hiérarchiques (c.-à-d. ils peuvent avoir plusieurs sous-systèmes)
- Les systèmes doivent avoir au moins une variable d'entrée et au moins une variable de sortie



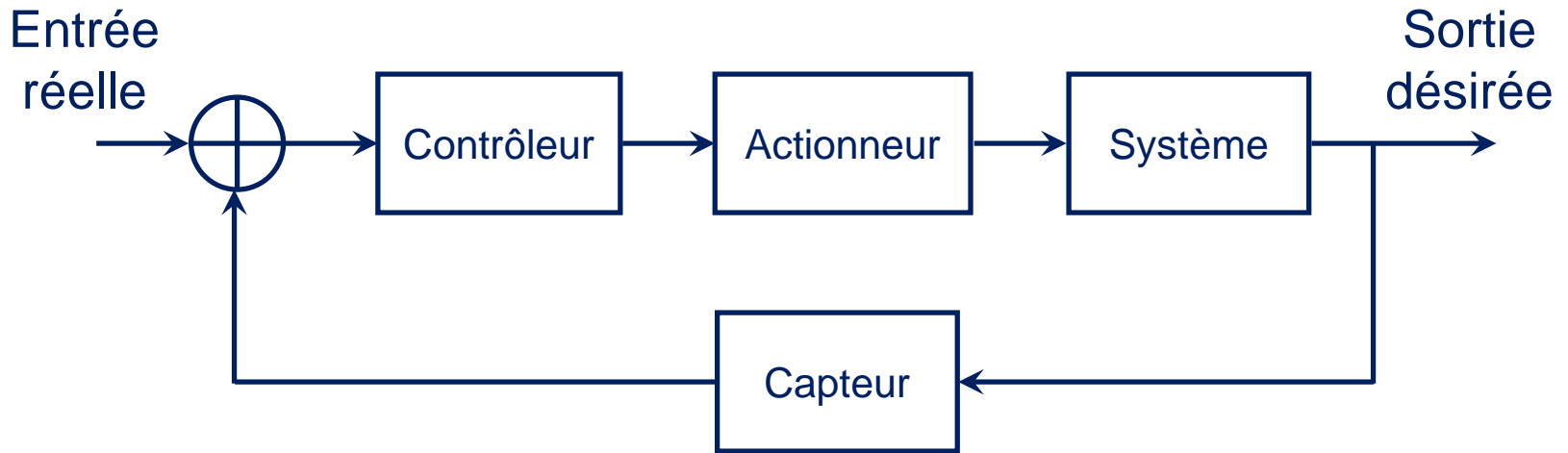
Schémas/Diagrammes Synoptiques

Les objectifs des schémas synoptiques sont de:

- Aider à la compréhension des **flux de signaux** dans un système (c.-à-d. les entrées et les sorties des sous-systèmes)
- Aider à la **modélisation des systèmes complexes** en utilisant des **composantes simples**
- Permettre de générer la **fonction de transfert du système** (c.-à-d. comment aller de l'entrée à la sortie)

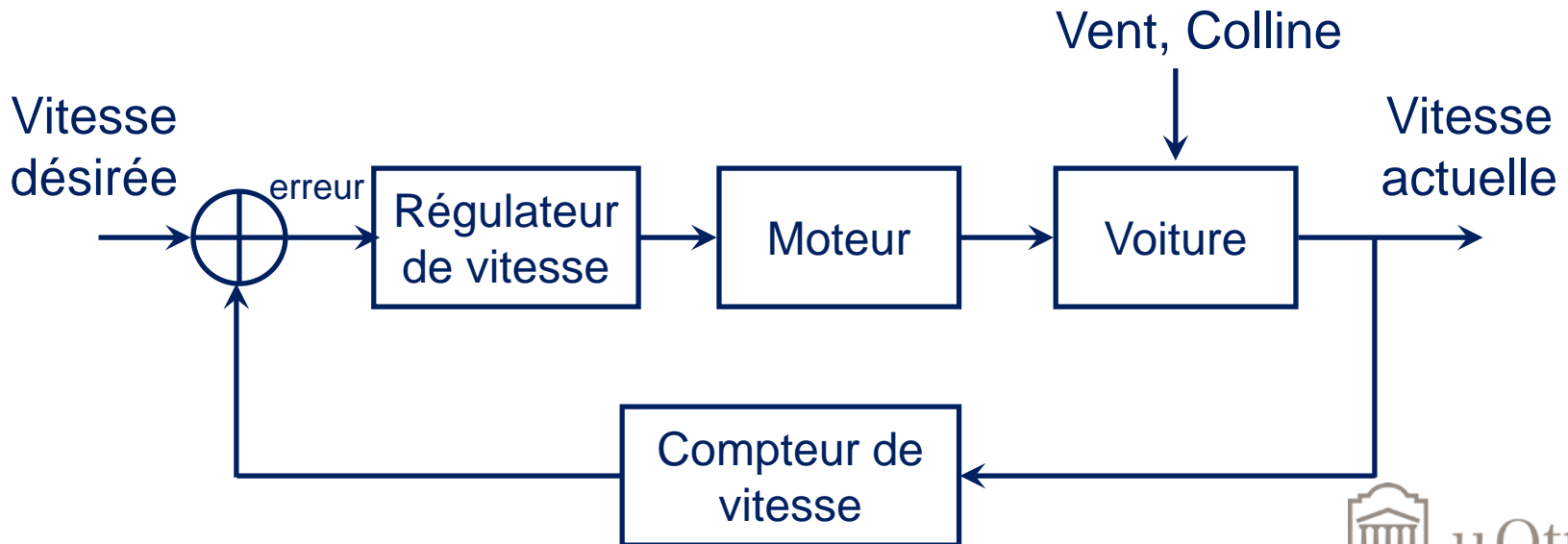
Systeme de Contrôle à Rétroaction

- Voici le modèle général. Ce modèle peut varier de façon significative en fonction du du système de contrôle



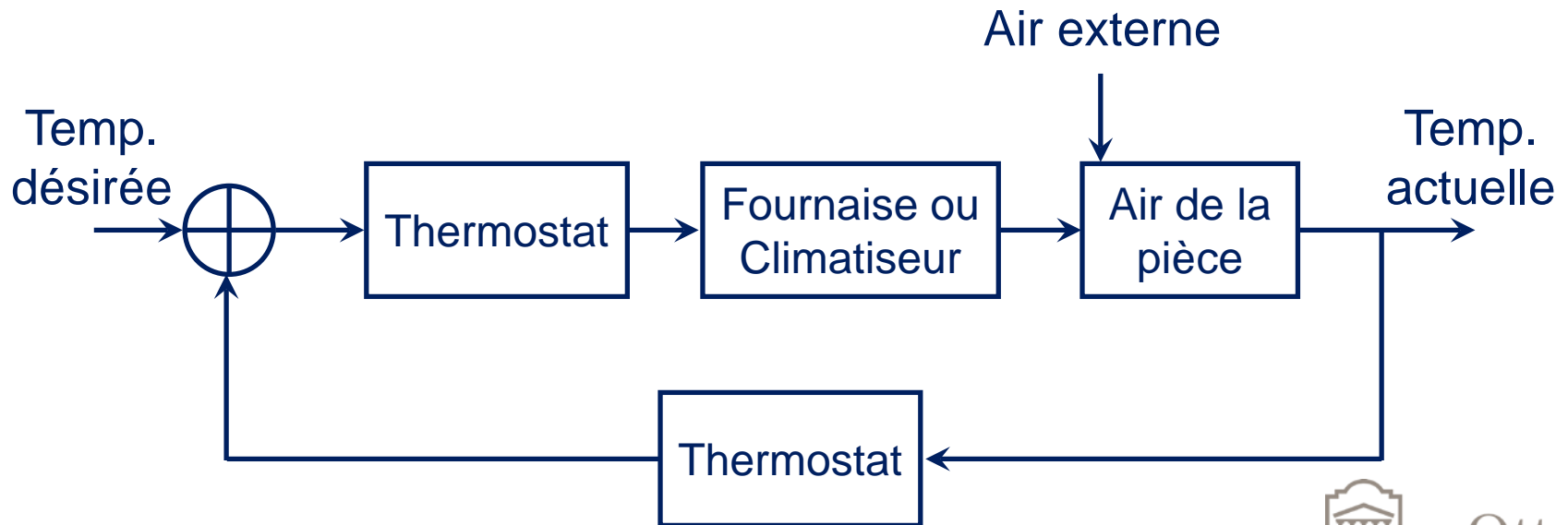
Exemple 1: Régulateur de Vitesse (Voiture)

- **Entrée:** vitesse désirée
- **Sortie:** vitesse réelle
- **Erreur:** vitesse désirée moins vitesse mesurée
- **Perturbation:** vent, colline, etc.
- **Contrôleur:** régulateur de vitesse
- **Actionneur:** moteur
- **Usine:** dynamique de l'auto
- **Capteur:** compteur de vitesse



Exemple 2: Thermostat

- Régler le thermostat à la température désirée de la pièce
- Le thermostat mesure la température de la pièce
- La fournaise ou le climatiseur s'allume si la T° mesurée est $<$ ou $>$ T° désiré
- L'air de la fournaise ou du climatiseur change la T° de la pièce



Générer des idées: Le processus de Remue-méninges



1. Définir et se mettre d'accord sur l'objectif
2. Faire un remue-méninges d'idées et de suggestions après s'être mis d'accord sur le temps requis
3. Catégoriser/condenser/combiner/raffiner
4. Analyser et évaluer les effets ou les résultats
5. Prioriser/classer les options adéquatement
6. Se mettre d'accord sur les actions et le délai
7. Surveiller et contrôler le suivi

Comment Faire un Remue-méninges d'Idées et de Suggestions

- Interstimulation
 - La **provocation** est fournie par les **idées des autres**, ce qui *amplifie* le nombre d'idées générées
- Suspendre le jugement
 - **Aucune tentative** n'est faite pour **évaluer les idées** pendant une session de remue-méninges. Évitez les remarques telles que:
 - “cela ne fonctionnerait pas parce que...”
 - “tout le monde sait que...”
- Formaliser le cadre de travail
 - **Plus formelle** est la session, plus grandes sont les chances de succès
 - Définir les rôles peut aussi aider (**Qui fait quoi, quand et comment?**)



Format pour le Remue-méninges de Groupe

- **Temps:** 20 minutes
- La tâche du **président de la séance** est de:
 - Guider la session **sans la contrôler**
 - S'assurer que seulement un individu parle à la fois
 - **Arrêter** les individus qui **évaluent** ou **critiquent** les idées des autres
 - **Définir le problème central** et ramener ceux qui digressent
 - Mettre fin à la session si le temps est fini ou s'il y a des individus qui s'ennuient
 - **Organiser** l'enregistrement et l'évaluation des idées
- La tâche du **secrétaire de la séance** est d'**enregistrer de façon permanente** toutes les idées (folles ou non ... l'idée folle est *très bonne!*) apportées durant la session



CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

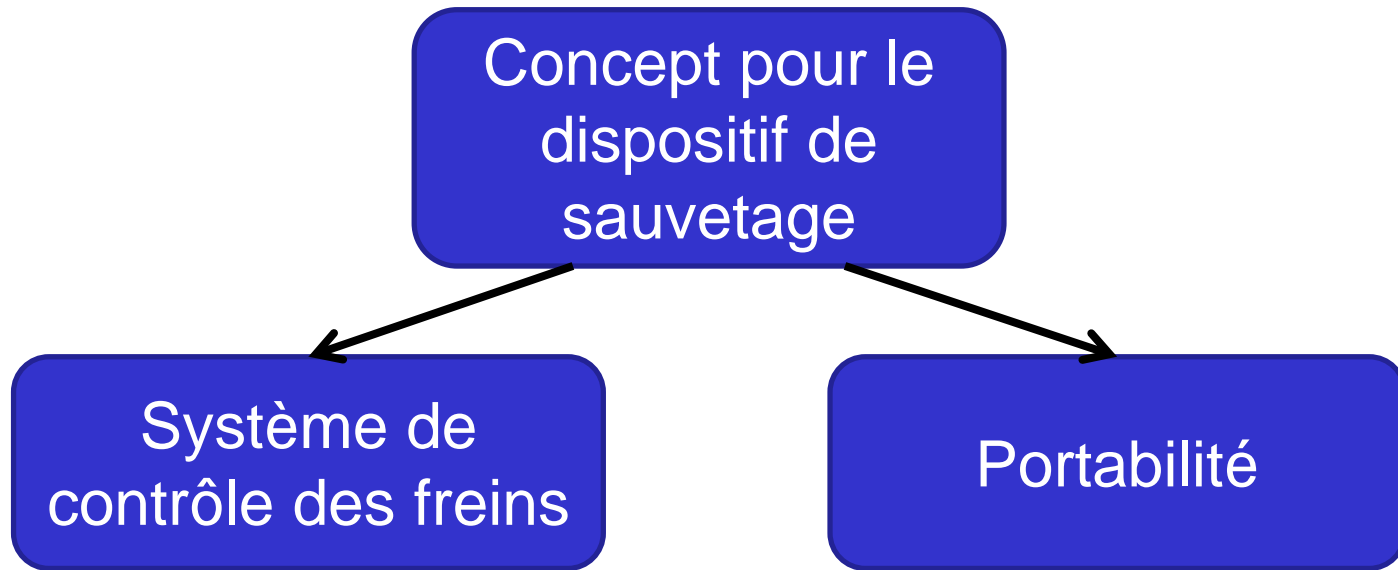
Dispositif de sauvetage pour les stations de ski

WCDE 00395-03



Conception Préliminaire

- Basée sur quelques critères de conception *importants*:



- Surface de freinage
- Méthode de contrôle des freins
- Frein de stationnement

- Facile à transporter
- Grosseur d'entreposage minimum

Concepts Préliminaires pour le Dispositif de Sauvetage

- **Freinage et contrôle:**

- **Surface de freinage:** les composants qui font contact avec la neige pour ralentir et/ou arrêter le mouvement du dispositif
- **Méthode de contrôle du freinage:** la méthode dont les freins sont engagés pour faire contact avec la neige
- **Frein de stationnement:** comme mesure de sureté additionnelle, il est désirable d'inclure un frein de stationnement dans le design

- **Portabilité:**

- Pour assurer une **facilité de transport** du dispositif **lorsque requis**
- **Le volume d'entreposage** du dispositif devrait être **minimal**
- **Le temps d'installation** (assemblage) du dispositif devrait être **minimal**

Activité: Remue-méninges pour la Conception Préliminaire

- Faites des groupes de 3 à 5 personnes
- Faites un remue-méninges d'idées de concepts préliminaires pour une des parties du système de freinage ou pour la portabilité



Remue-méninges individuels (5min)

- En silence et de façon indépendante, chaque membre du groupe va produire une liste de concept préliminaire pour une des trois parties du système de freinage ou pour la portabilité



Remue-méninges en groupe (10min)

- Session de remue-méninges à mêlée générale: chaque membre prend à son tour le temps pour fournir des concepts



- **Important:** les membres du groupe ne peuvent pas défendre le mérite de leur idée à ce stage du remue-méninges (juste capter les idées!)

Choisir des Concepts Préliminaires (5min)

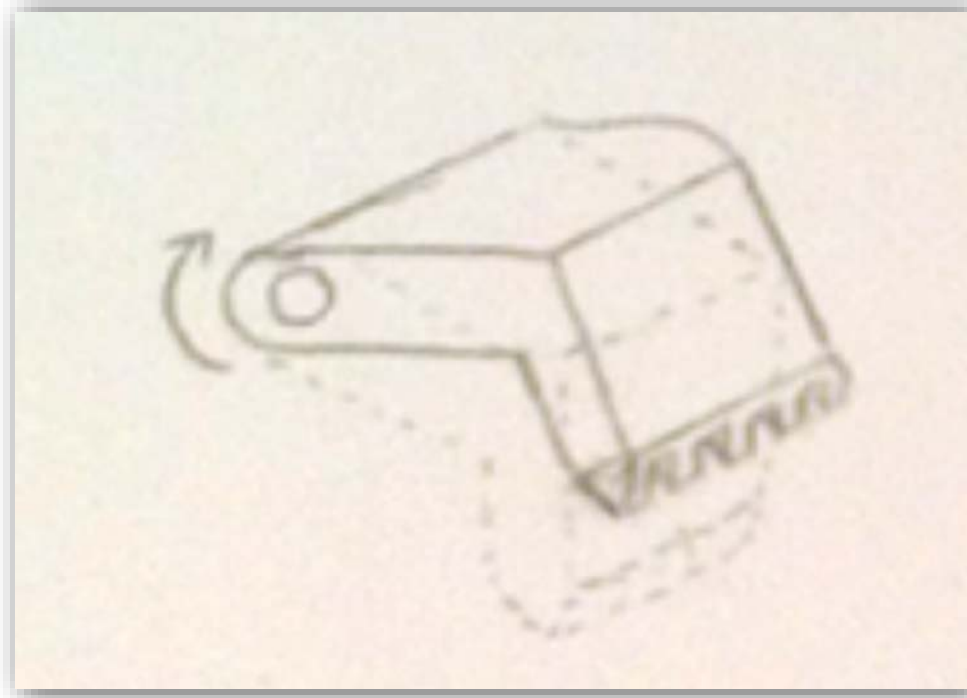
- Catégoriser/condenser/combiner/raffiner/reconsidérer
- Analyser et évaluer les effets ou les résultats
- Prioriser/classer les options adéquatement
- Choisir des concepts préliminaires (dans ce cas, 3!)



Partagez vos solutions

Surface de Freinage 1: Surface à Griffe

Module 03, Figure 1

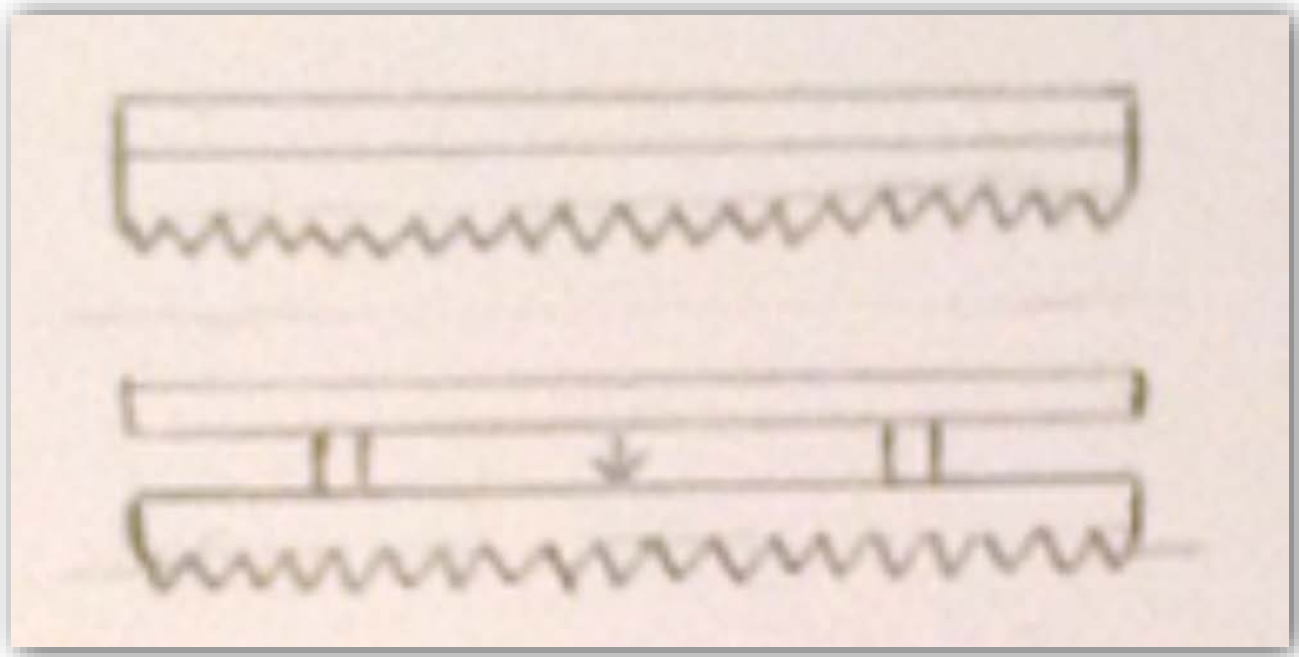


Caractéristiques:

Action perpendiculaire, freinage variable avec pénétration plus creuse

Surface de Freinage 2: Surface à Friction

Module 03, Figure 2

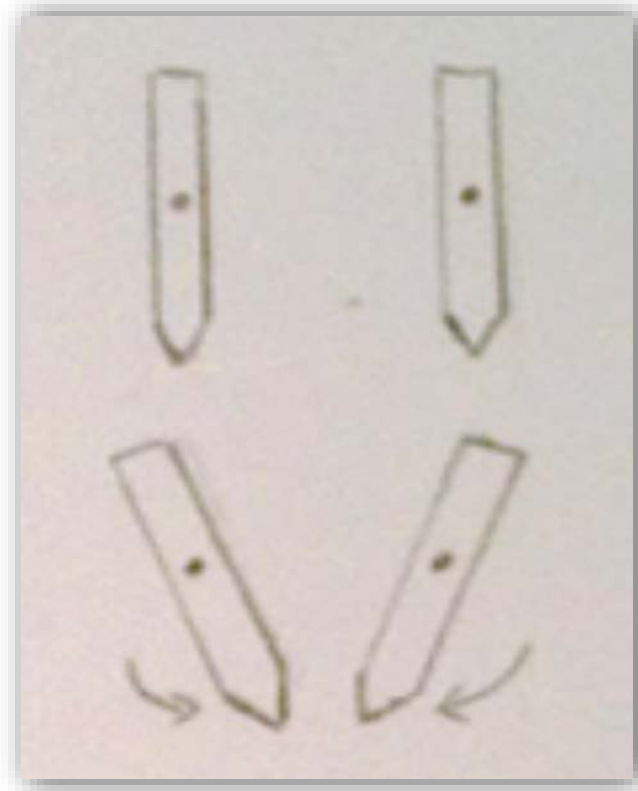


Caractéristiques:

Grande surface de friction, freinage variable avec force verticale

Surface de Freinage 3: Frein à Lame à Pointe Angulaire

Module 03, Figure 3

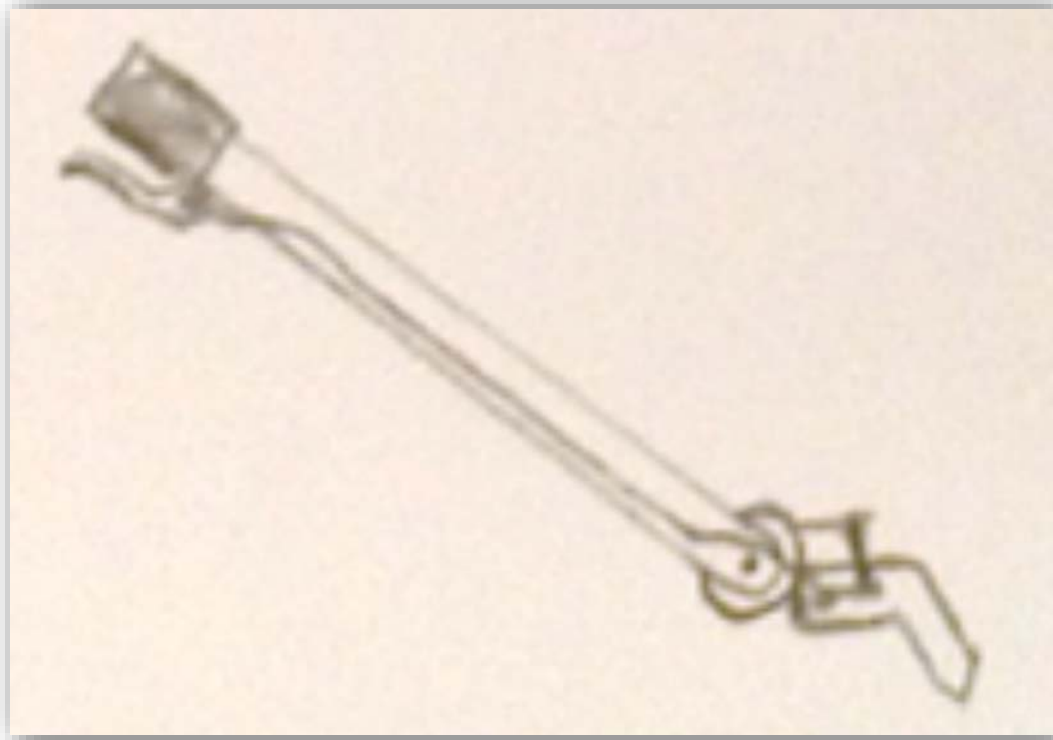


Caractéristiques:

Chasse-neige, freinage variable avec changement d'angle d'attaque

Contrôle des Freins 1: Engagement par un Levier

Module 03, Figure 4

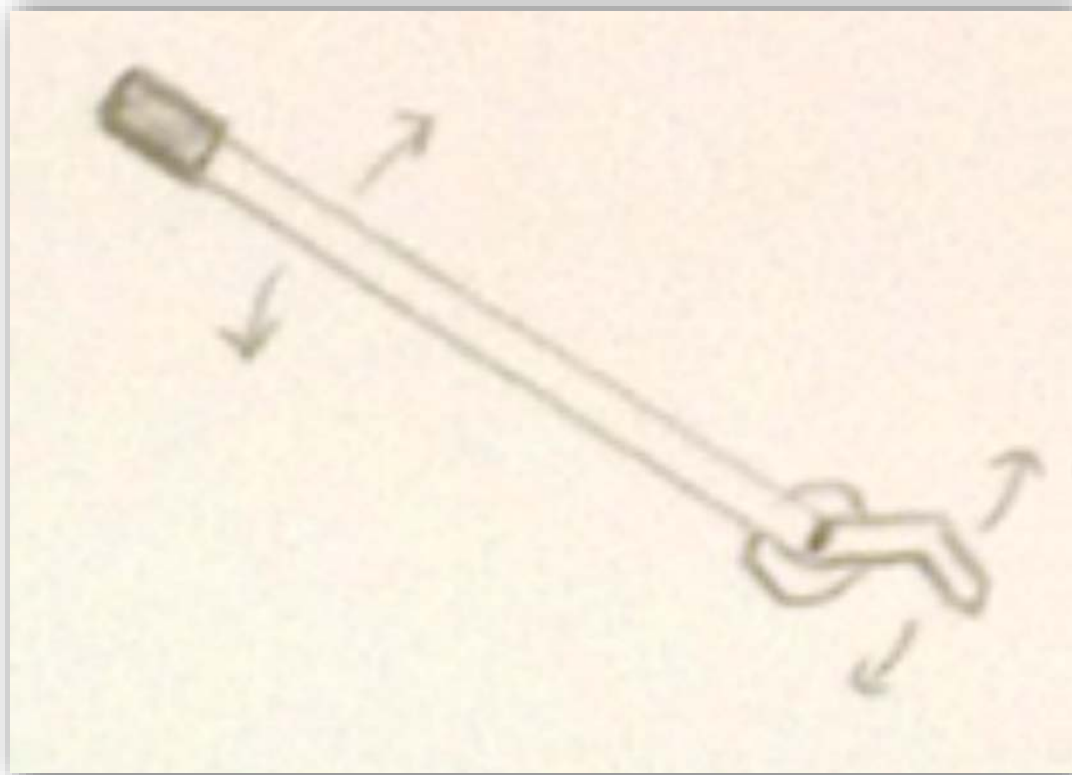


Caractéristiques:

Contrôle à câble de style bicyclette

Contrôle des freins 2: Engagement par un Manche

Module 03, Figure 5

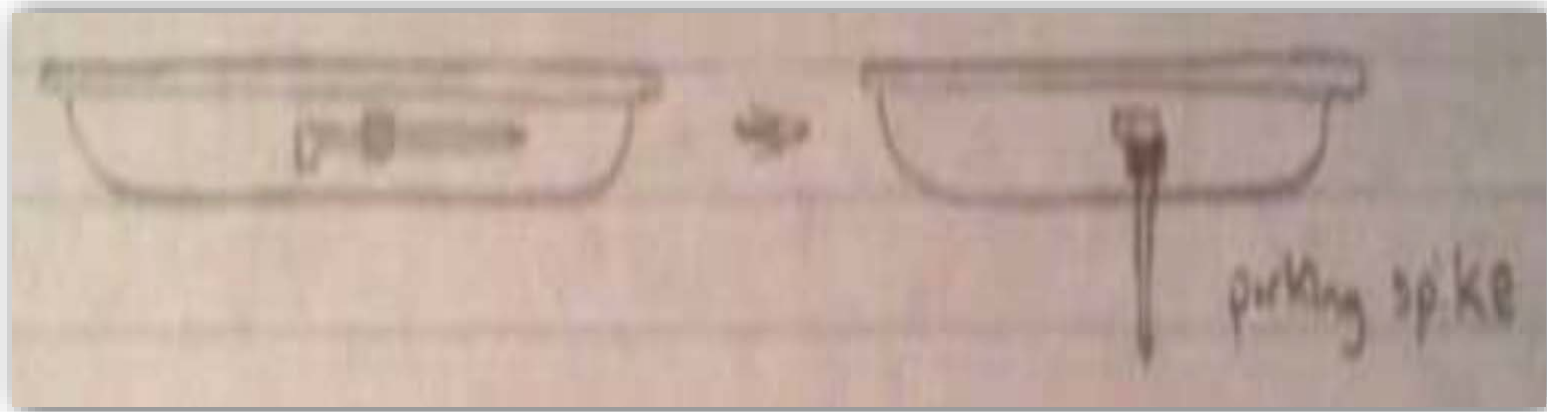


Caractéristiques:

Freinage en utilisant la position du manche

Frein de Stationnement: Frein en Crampons

Module 03, Figure 6

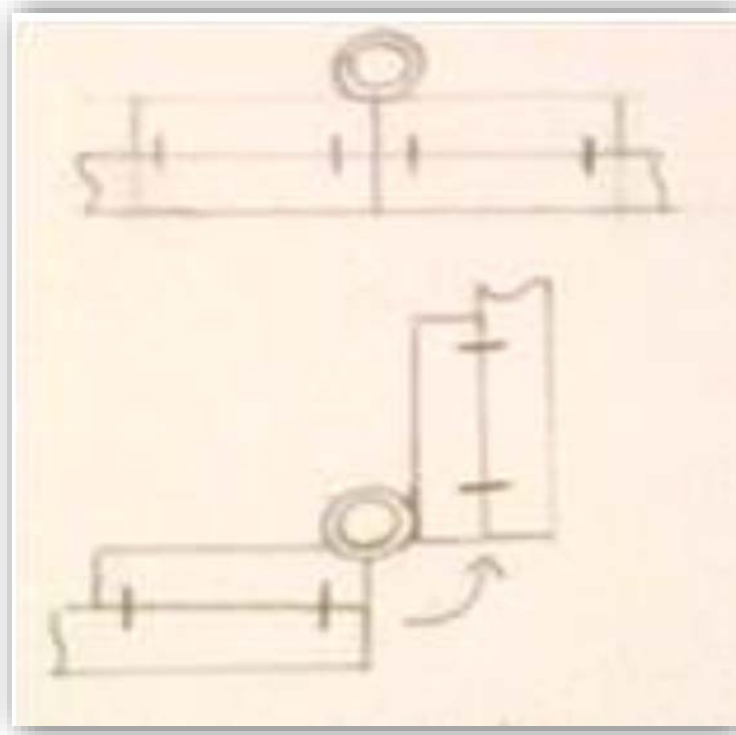


Caractéristiques:

Frein de stationnement pour l'embarcation d'un blessé

Portabilité 1: Connexion à Charnière

Module 03, Figure 7

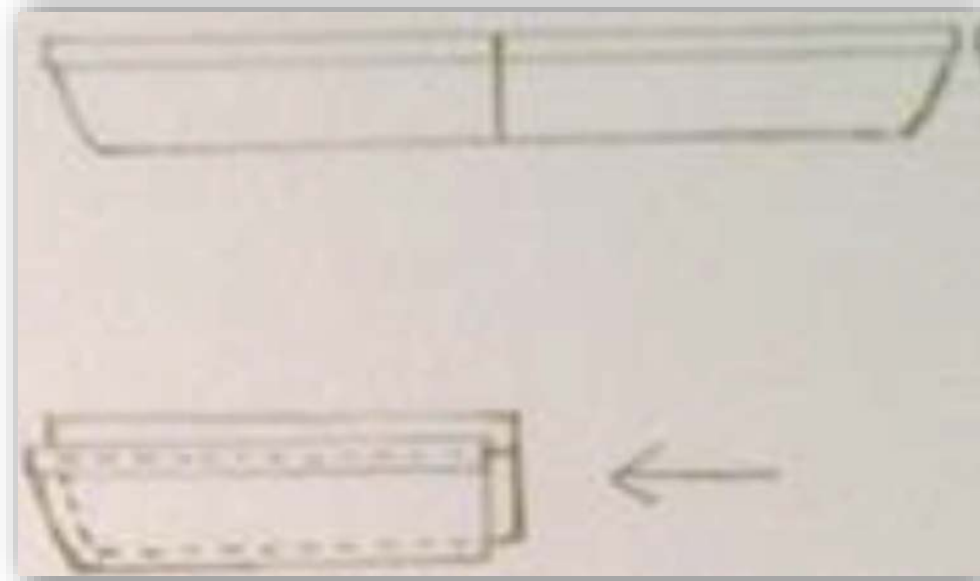


Caractéristiques:

Assemblage pliable pour l'entreposage (Q: comment le rendre plus petit?)

Portabilité 2: Sections Coulissantes

Module 03, Figure 8

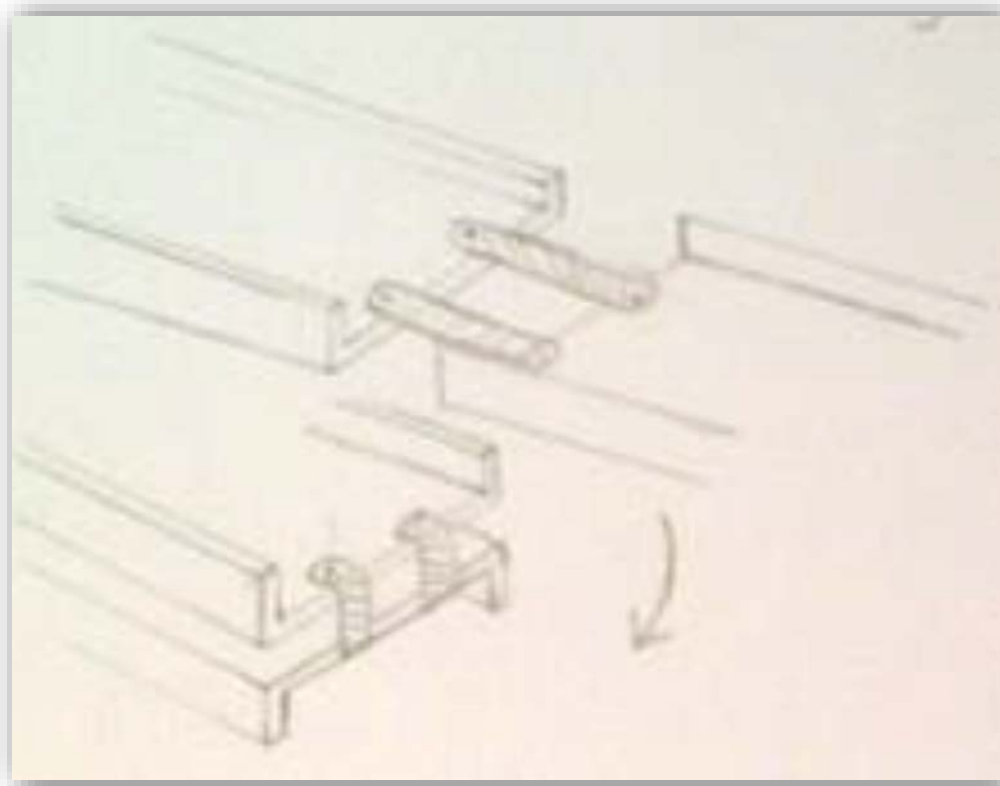


Caractéristiques:

Sections Coulissantes pour transport ou entreposage (Q: pratique dans la neige?)

Portabilité 3: Attache Flexible

Module 03, Figure 9

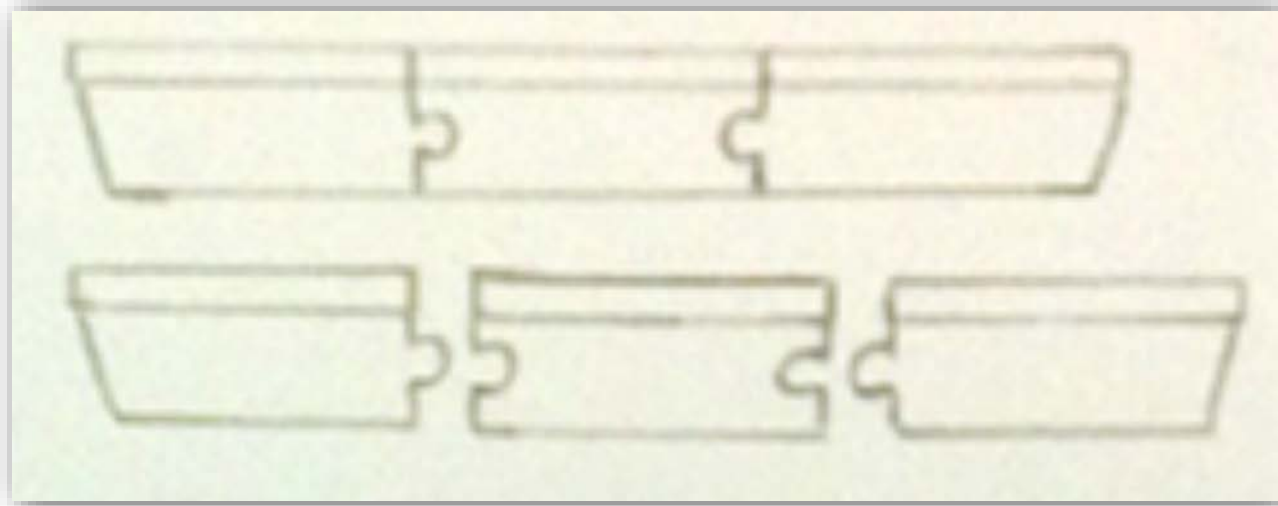


Caractéristiques:

Attache style pôle de tente qui permet plus de mouvement

Portability 4: Attache à Pression

Module 03, Figure 10



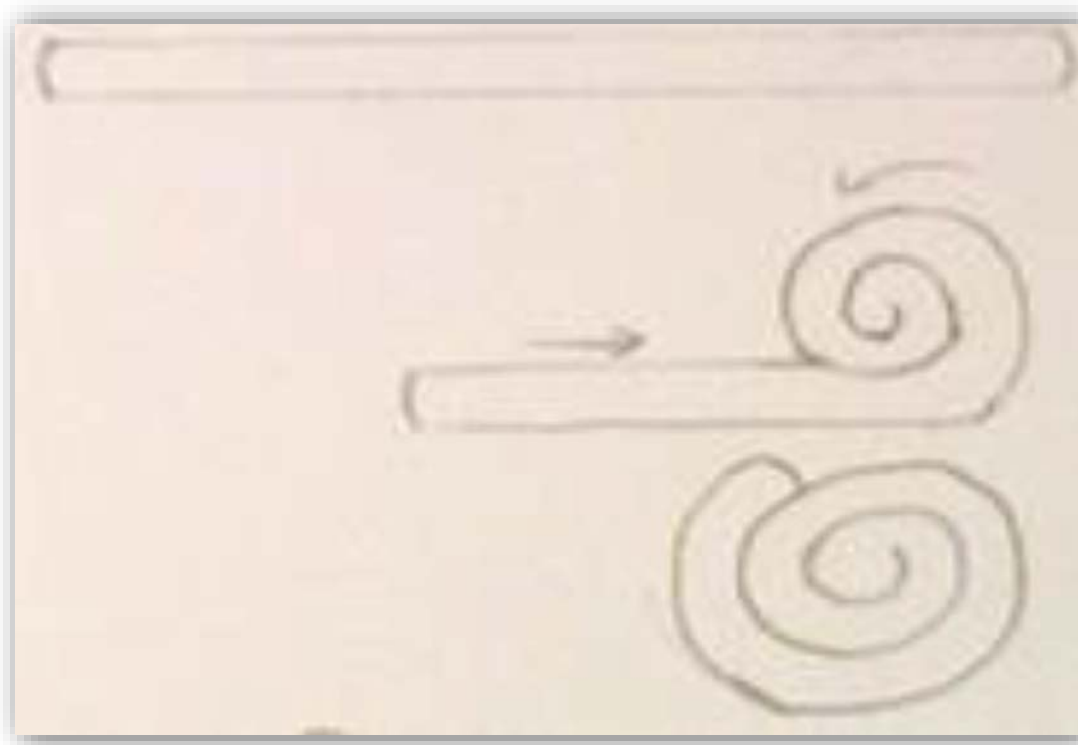
Caractéristiques:

Permet un entreposage arbitraire (Q: Temps d'assemblage requis?)

Q: Problème avec morceaux perdus ou échappés? Q: Assemblage difficile?)

Portabilité 5: Enroulable

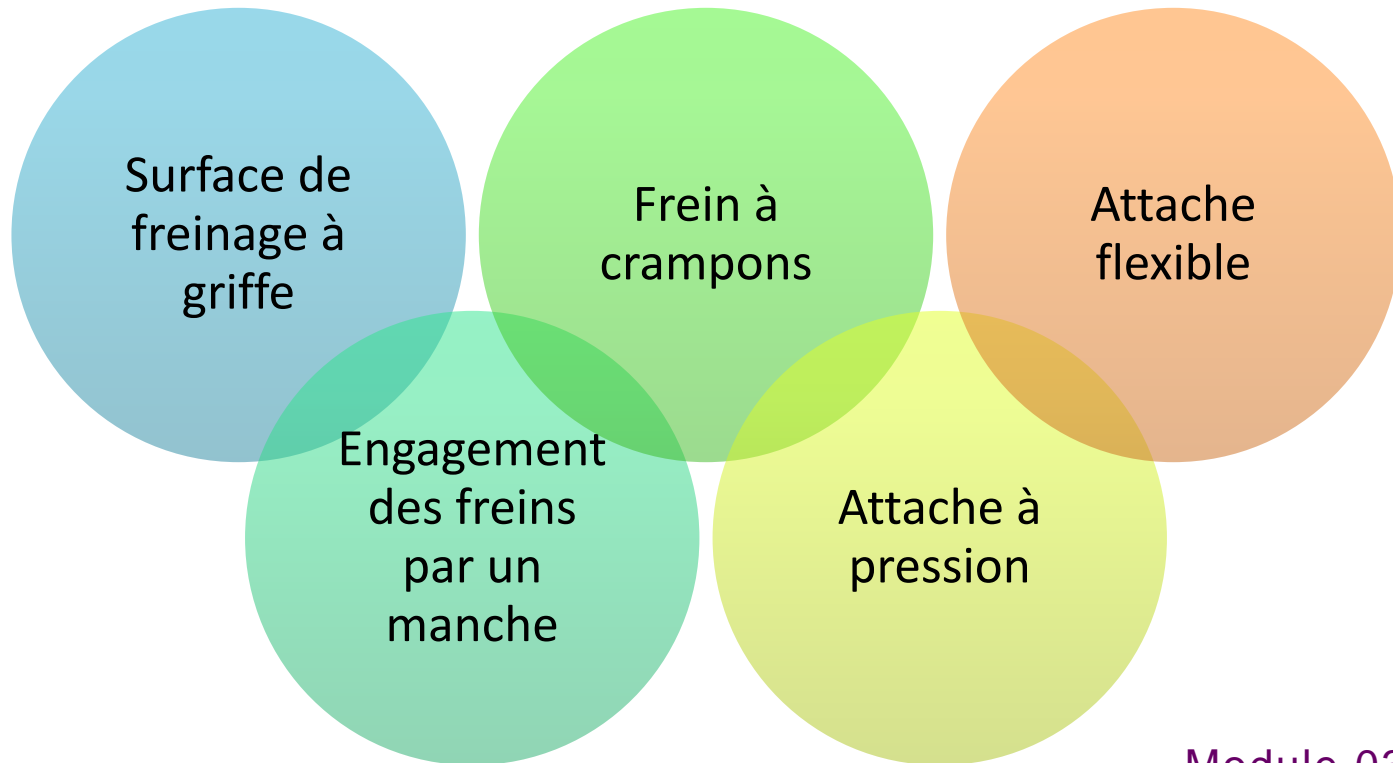
Module 03, Figure 11



Caractéristiques:

Enroulable pour le transport (Q: Comment? Gonflable? Électricité?)

Concept préliminaire Sélectionné pour le Dispositif de Sauvetage



Module 03, Figure 12

Justifications pour les Concepts Choisis

- L'équipe de conception a choisi les **griffes** comme la meilleure option pour développer un concept plus détaillé
 - Il y avait des inquiétudes au sujet de l'habileté/aptitude à ralentir et/ou arrêter le dispositif avec le **concept à friction** (petit coefficient de friction avec la neige)
 - **Lames à pointe angulaire** sont probablement complexes à concevoir
 - Les **griffes** produisent la plus grande force de freinage et sont simples
- Freinage variable
 - Les deux solutions (**levier, manche**) fournissent un contrôle semblable
 - Les câbles peuvent se coincer dans la neige
 - L'opérateur est restreint en termes de position avec le levier à câble
 - Utiliser le **manche** comme levier est plus simple en termes de composants. Flexibilité dans le positionnement de la main

Rappels Importants

- Soumission du **Livrable D** (Conceptualisation): **07 octobre**
- Apporter votre Laptop et souris au prochain Lab
- Devoir 2-2 **Rétroaction des paires & Dynamique d'équipe 2: 07 octobre**
- Toutes les soumission dans **Brightspace**
- Si membre du groupe n'a pas réalisé le Devoir 2-1, votre groupe ne peut faire la devoir 2-2. (2 groupes ne l'ont pas fait)