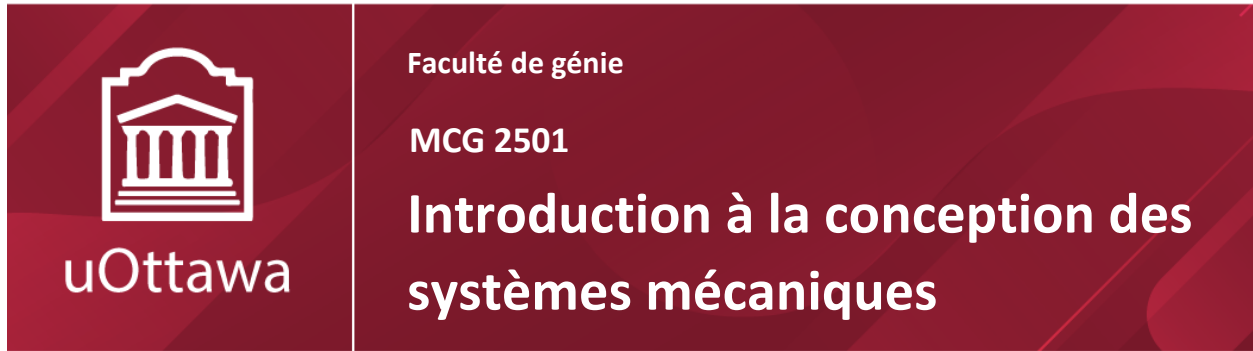




Projet de conception B: NC-VAM nouveau produit

Contexte

Les jeux paralympiques deviennent chaque jour plus compétitifs dans les différentes catégories de chaque discipline. En particulier, le para cyclisme sur route courses H5 a eu des médaillés d'or des Pays-Bas et des États-Unis aux Jeux Paralympiques de Paris 2024 (voir la **Figure 1**).



Figure 1: Médaille d'or jeux paralympiques de Paris 2024 dans la catégorie de Para cyclisme sur route courses H5 masculin (à gauche; Mitch Valize, Pays-Bas) et féminin (à droite; Oksana Masters, États-Unis).

Dans ce projet, vous jouerez le rôle d'une entreprise consultant spécialisé sur la conception des systèmes mécaniques. Votre client est l'entreprise NC-VAM dédié à la manufacture des vélos à main pour les personnes souffrant de différents types de handicaps. Cette entreprise a récemment obtenu un financement de la part d'Équipe Canada pour développer un vélo de compétition destiné à la catégorie « Para cyclisme sur route courses H5 ». Dans le contexte du para cyclisme aux Jeux Paralympiques de Paris 2024, nous avons les catégories H1 à H5 (H pour « *handcycling* ») impliquant des athlètes souffrant de lésions de la moelle épinière ou concourant avec des prothèses d'un ou des deux membres inférieurs. La section suivante est une communication directe du PDG de NC-VAM.

Demande faite par NC-VAM

Nous sommes intéressés par le développement d'un nouveau vélo destiné à la compétition

« para cyclisme route course H5 ». Bien qu'il existe de nombreuses options sur le marché pour les adultes, il n'y a pas de vélos pour les enfants. Donc, nous sommes intéressés à couvrir ce besoin. Équipe Canada souhaite former des enfants qui pourront se devenir des futures étoiles du sport canadien mais aussi tout simplement donner l'opportunité aux personnes handicapées de s'amuser avec un vélo. Pour cela, ils ont besoin de notre aide pour concevoir et fabriquer le vélo que ces personnes auront besoin. Nous aimerions prendre en compte les éléments suivants pour sa conception,

1. Nous avons besoin de développer un produit **sûr et confortable** pour les enfants, qui peuvent l'utiliser pendant de longue durée au cours d'une même journée.
2. Un design ergonomique est essentiel pour **éviter tout type de blessure** des cyclistes.
3. Le vélo doit être aussi **économe en énergie** que possible afin que les enfants puissent s'habituer à la course de vitesse, nécessaire pour se devenir **compétitif** dans les compétitions paralympiques.
4. L'utilisation des **matériaux disponible au Canada** est important puis nous pouvons en profiter avec des objectifs de marketing.
5. Bien sûr, le design doit être faisable par des ateliers d'usinage au Canada.

La prise en compte de ces aspects dans votre conception est essentielle pour nous, car il s'agit des éléments clés pour bien positionner notre produit sur le marché, développer une activité durable. Nous apprécierons également toute autre considération que vous pourriez avoir pour développer un produit de haute qualité afin de satisfaire le marché exigeant des cyclistes canadiens souffrant d'un handicap et répondre aux attentes définies par l'Équipe Canada.

Nous décrivons ici le produit que nous visons à développer en spécifiant les composants que nous vous demandons de concevoir, compte tenu de votre expérience en matière de conception des systèmes mécaniques. La **Fig. 2** montre une idée basique du vélo à développer, où 4 composants principaux sont identifiés : le cadre avec un siège (1), roue avant (2), les roues arrière (3), et le système de transmission (4). Nous avons volontairement simplifié le dessin de la **Fig. 2** afin de vous donner la liberté de faire toutes les modifications que vous jugez opportunes. Nous avons besoin de votre aide pour concevoir le système de transmission et cadre (siège inclus) comme il est remarqué par la boîte rouge de la **Fig. 2**. Nous sommes particulièrement intéressés par l'adaptation de ce système pour les enfants âgés de 9 et 17 ans qui souhaitent s'entraîner pour participer à des courses de vélos à main.

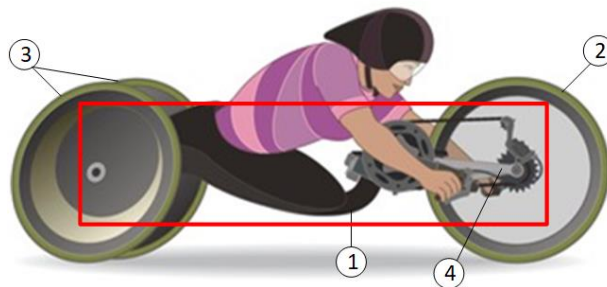


Figure 2: Composants principaux du vélo à main à concevoir.

Des considérations à prendre en compte

Ce projet sera réalisé étape par étape tout au long du trimestre d'hiver. A la fin, vous soumettrez un projet complet et détaillé comprenant **le système de transmission et le cadre (et siège) du vélo**. Notez également qu'il **n'est pas nécessaire de concevoir d'autres composants du vélo**, tels que les roues. Cependant, votre conception doit certainement les prendre en compte pour qu'ils soient assemblés correctement.

À la fin de ce projet, vous soumettrez **un rapport écrit** et ferez une **présentation orale** dans laquelle vous expliquerez comment votre conception répond à toutes les préoccupations de la société NC-VAM.

Le système que vous allez concevoir doit être purement mécanique – vous pouvez utiliser des interrupteurs électriques (si vous l'en jugez pertinent), mais tout le reste doit être mis en œuvre uniquement par des composantes mécaniques. De même, vous ne pouvez pas simplement proposer des dessins disponibles commercialement : ceux-ci ne sont pas adaptés à la tâche à accomplir.

Bien que certaines considérations de conception ne soient pas mentionnées par NC-VAM, elles sont attendues de la part d'ingénieurs professionnels, ce qui est le rôle que vous jouez dans ce projet. Il s'agit notamment des considérations de santé et de sécurité, ainsi que des considérations environnementales. Bien entendu, il est essentiel d'élaborer une conception réaliste qui puisse être fabriquée par les ateliers d'usinage du Canada et NC-VAM puisse utiliser pour obtenir des bénéfices en vendant le nouveau produit.

Le développement de votre concept doit s'appuyer sur les étapes de la méthodologie abordées en cours. Le concept doit refléter le travail que vous effectuerez ensuite et les conclusions auxquelles vous parviendrez, en équipe, en passant par ces étapes.

Vous devez présenter un dessin d'ensemble comportant un nombre suffisant de projections orthogonales (« vues 2D »). Le dessin d'ensemble doit être réalisé sur une grande feuille (minimum A1 par exemple) ou sur format pdf (si vous travaillez avec un logiciel CAD). Sur le dessin d'ensemble, vos pièces principales doivent être identifiées par des numéros qui apparaissent également dans une liste de pièces sur le dessin. Votre dessin d'ensemble doit être présenté sur une seule feuille. L'utilisation de couleurs n'est pas conseillée; les vues 2D doivent être dessinées uniquement en noir. Utilisez différents types de lignes pour les axes, les hachures (si nécessaire), etc. en suivant les règles discutées en classe. Limitez cependant le nombre de projections isométriques et évitez les rendus dans votre dessin d'ensemble.

VOTRE DESSIN D'ENSEMBLE DOIT PERMETTRE UNE COMPRÉHENSION COMPLÈTE ET RAPIDE DE LA CONFIGURATION ET DU FONCTIONNEMENT DE VOTRE CONCEPT, EN UTILISANT UNIQUEMENT UN EFFORT RAISONNABLE ET SANS DEVOIR DEVINER. LE DESSIN DOIT INDIQUER CLAIREMENT COMMENT LE CONCEPT EST CONSTRUIT ET COMMENT IL FONCTIONNE.

Comme discuté en cours, le nombre de vues requis est laissé à votre bon jugement mais doit permettre une bonne compréhension du concept, de son fonctionnement et de sa construction. Vous pouvez, si vous le souhaitez, ajouter UN NOMBRE LIMITÉ DE vues 3D. Toutefois, le dessin

doit être complet en lui-même, sans qu'il soit nécessaire de faire l'objet d'un rapport écrit. Il est prévu que vous effectuiez la plupart du travail de conception en équipe, en dehors des heures de cours.

Un fichier SolidWorks est facultatif et apprécié. Cependant, la soumission du dessin est obligatoire car seul le dessin sera corrigé. SOUMETTRE UNIQUEMENT DES FICHIERS SOLIDWORKS SANS DESSIN D'ENSEMBLE PDF COMME DÉCRIT ICI = UNE MARQUE DE ZÉRO POUR LE PROJET, SANS EXCEPTIONS.

Ressources en ligne

En bas vous trouverez une liste des ressources en ligne avec information que pourrait être important pour votre dessin. Dans tous les cas, vous devez faire votre propre recherche.

Para cyclisme Canada: <https://paralympique.ca/sport/para-cyclisme/>

Bike on: <https://bike-on.com/handcycles/>

International Paralympic committee: <https://www.paralympic.org/cycling>

L'histoire de Nathan Clement : <https://www.youtube.com/watch?v=Bqj28CtHTvs>

Sanguinetta, M., Incerti, G., Amici, C., & Legnani, G. (2024). *Handbike for Daily Use, Sport, and Rehabilitation Purposes: A Literature Review of Actuation and Technical Characteristics. In Actuators* (Vol. 13, No. 2, p. 50). <https://www.mdpi.com/2076-0825/13/2/50>