

PARI-G

Plateforme d'appui
régionale à l'innovation
en génie

UQAR

LOCATION
JESNA
INC.

BARRIÈRE PORTATIVE DESTINÉE AUX SIGNALEURS ROUTIERS

PROJET CGC0677 – CONCEPTION
MÉCATRONIQUE (GEN37524)

Patrice Harvey – Étudiant en génie mécanique

Benoit Bujold – Étudiant en génie des systèmes électromécaniques

Jean-Nikolas Fournier-Coulombe - Étudiant en génie mécanique

MANDAT

- **Concevoir une barrière portative motorisée pour signaleurs routiers**
 - Compatible avec différents véhicules
 - Installation rapide via l'attache-remorque
 - Fonctionnement fiable en hiver québécois
 - Conformité aux normes québécoises (Tome V MTQ)
 - Système compact : Rangement dans la cabine du véhicule et structure pliable
 - Conception ergonomique : Léger et facile et manutentionner
 - Commande sans fil et filaire
 - Transport possible par l'attache de remorque
 - Alimentation 12V via prise de remorques du véhicule

DÉFIS TECHNIQUES

- Résister aux conditions hivernales québécoises
- Réduire le poids tout en assurant la robustesse
- Concevoir un système compact et pliable
- Optimiser la géométrie de levage
- Protéger les composantes électriques
- Assurer le verrouillage sécuritaire en toute position
- Minimiser les vibrations et contraintes en transport
- Conserver une architecture électrique simple

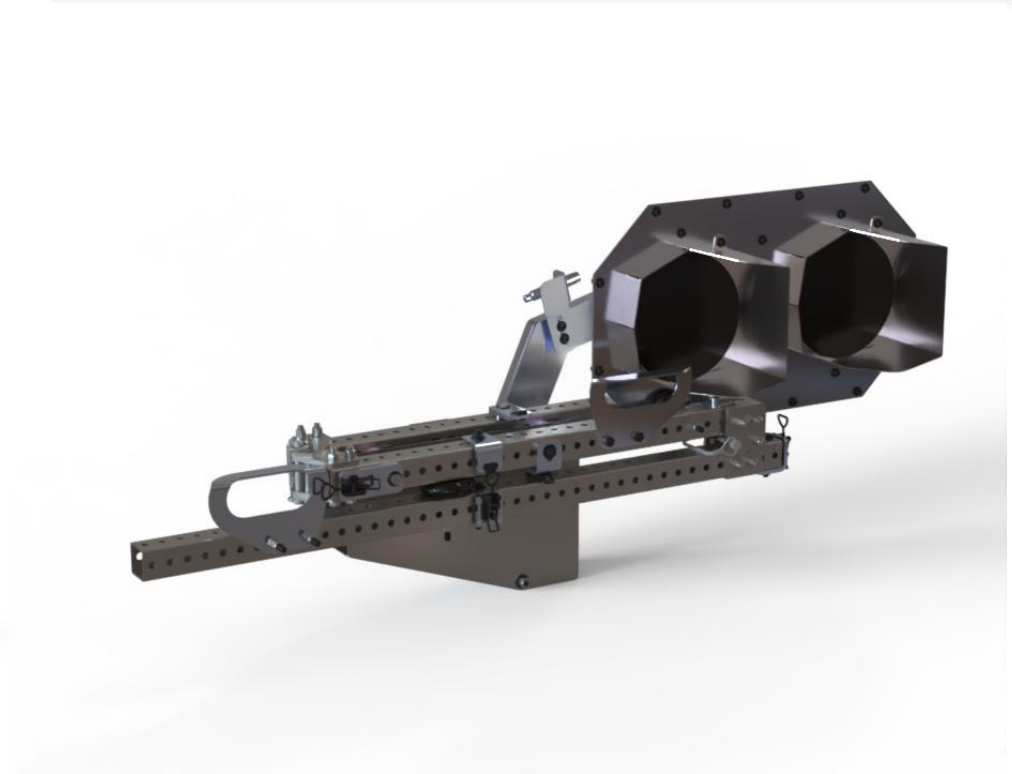
MÉTHODOLOGIE

- Analyse fonctionnelle
- Recherche de plusieurs concepts
- Comparaison via matrice décisionnelle
- Sélection de la meilleure combinaison de solutions
- Planification du projet
- Analyse des risques
- Modélisation mécanique et électrique complète
- Élaboration des plans et devis

SOLUTION RETENUE

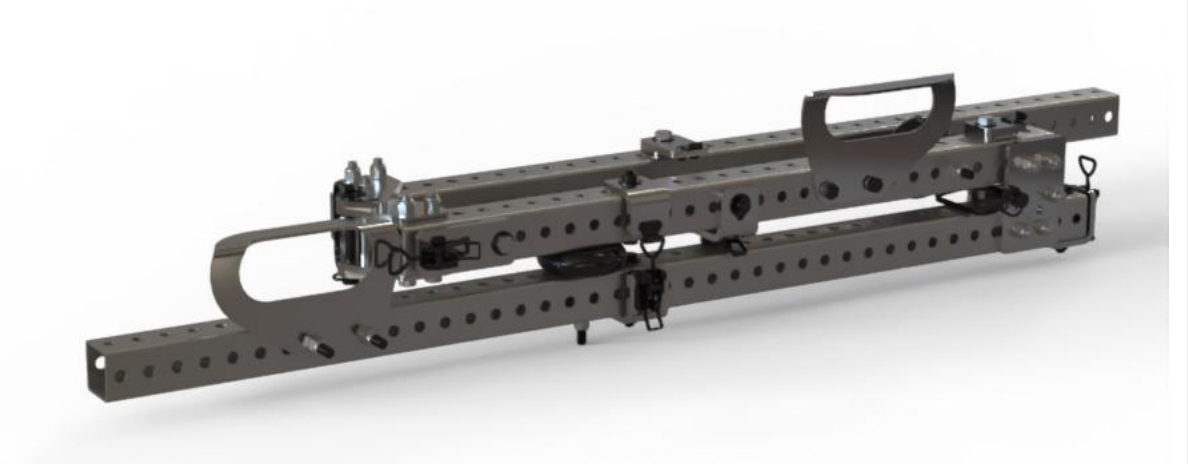
- Composantes en acier inoxydable et aluminium
- Motorisation avec actuateur linéaire
- Conception modulaire
- Structure en tubes d'acier perforés normés MTQ
- Structure composée de 3 pivots avec verrouillage par goupilles
- Tête de feux en plaques d'acier pliées
- Verrouillage en position fermée par attache
- Assemblage boulonné

VUE D'ENSEMBLE DE LA SOLUTION



STRUCTURE PRINCIPALE

- Tubes d'acier perforés 1.75"
- Assemblage mécanique simple
- Résistance mécanique élevée
- Assemblage modulaire
- Supporte les sous-systèmes
- Coussins anti-vibration pour transport
- Verrouillage en position pliée



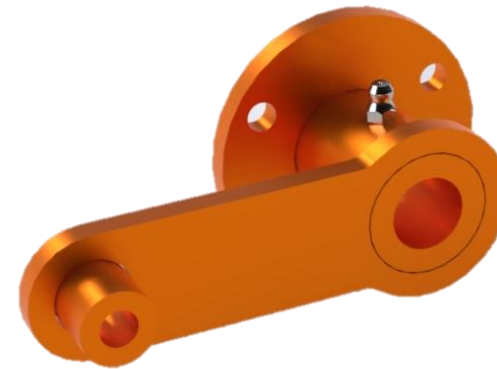
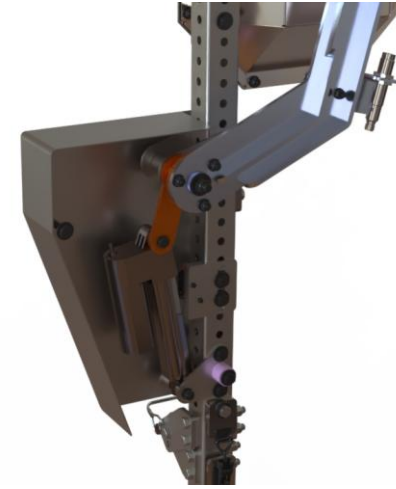
SYSTÈME DE PIVOTS

- Pivots en acier inoxydable découpé
- Mouvement contrôlé et fluide
- Blocage par goupilles



MÉCANISME D'ACTIONNEMENT

- Actionneur linéaire 12 V
- Utilise toute la course du vérin
- Tige orientée vers le bas → évite gel et débris
- Pièce de pivot en acier inoxydable
- Mouvement fluide et sécurisé (graissage)
- Aucun contreponds nécessaire



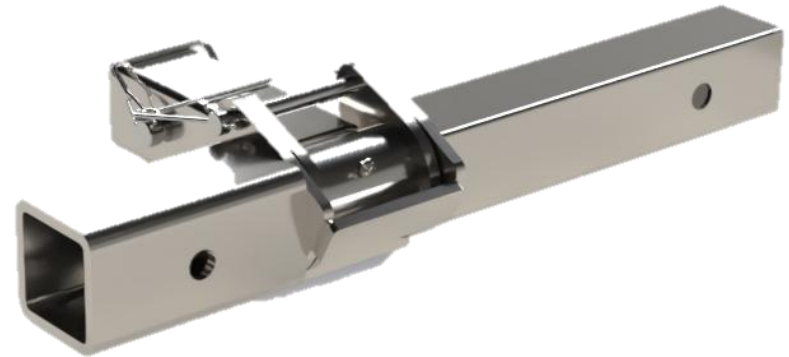
BARRIÈRE

- Assemblage soudé de tubes en aluminium
- Légère, durable et résistante aux intempéries
- Conforme au Tome V du MTQ
- Bras intermédiaire en aluminium inséré dans le tube
- Fixation rapide avec serrage par vis
- Drapeau inséré au bout du tube
- Bandes réfléchissantes haute visibilité



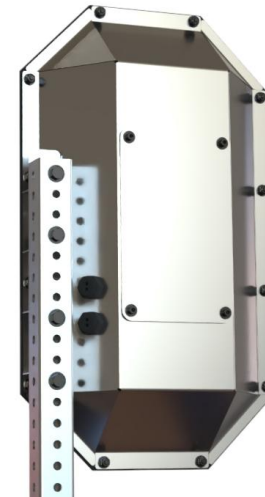
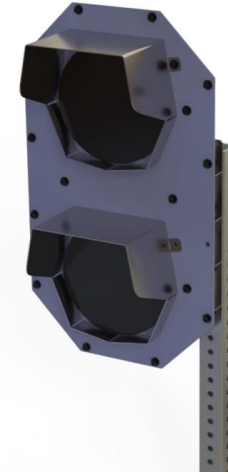
FIXATION AU VÉHICULE

- Tube récepteur standard 2"
- Installation universelle par l'attache remorque
- Système pivotant deux positions
- Verrouillage par goupilles
- Légère inclinaison en position haute



TÊTE DE FEUX

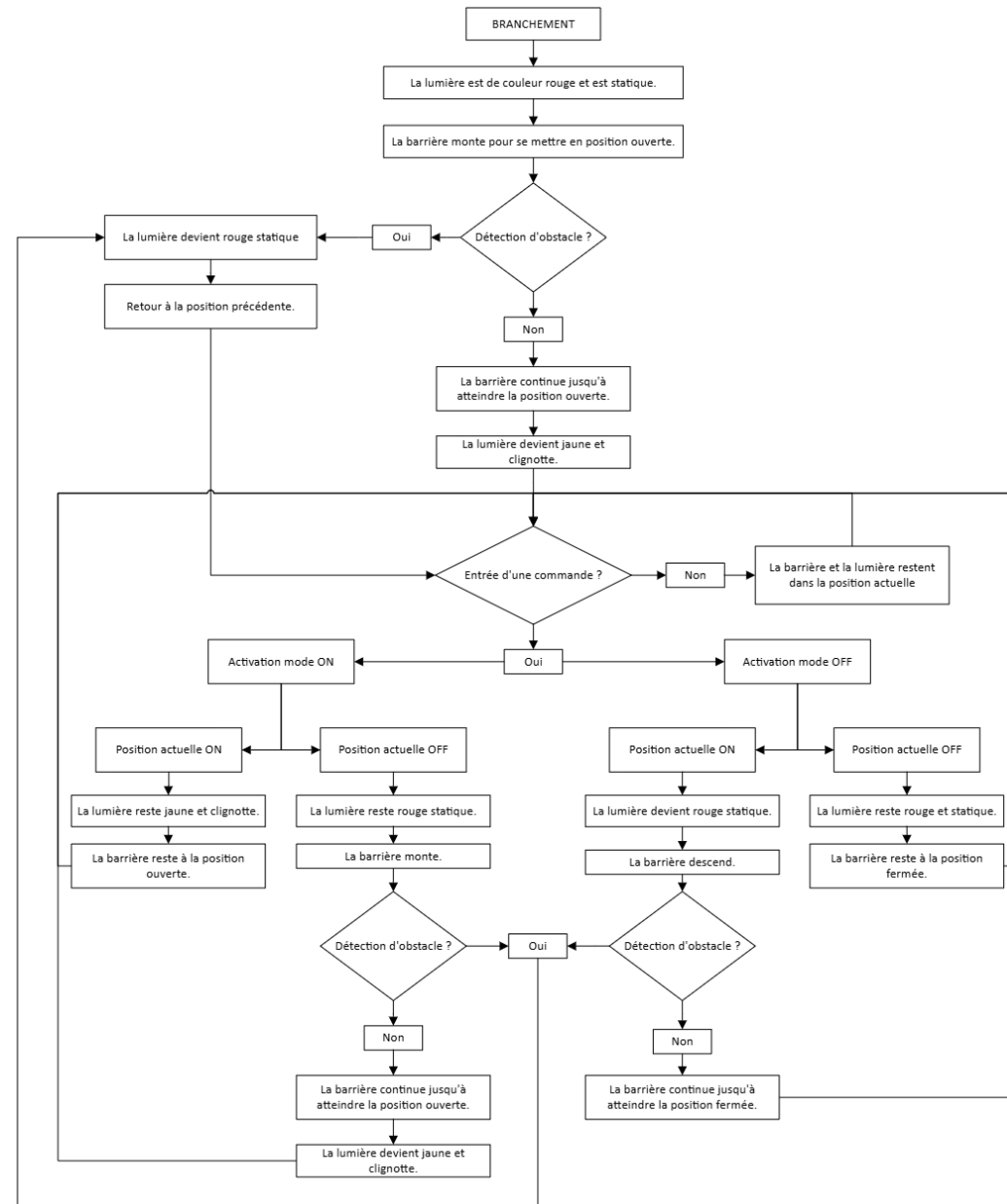
- Feux rouges et jaune conformes aux normes du MTQ
- Boîtier en acier inoxydable étanche
- Panneau avant en aluminium
- Casquettes anti-éblouissement en acier inoxydable
- Support interne en plastique perforé (montage facile)
- Conception modulaire et boulonnée



ARCHITECTURE ÉLECTRIQUE

- Quatre modules :
 - Alimentation (Prise 4/7 broches + batterie possible)
 - Commande (Logique câblée simple)
 - Vérin (Relais et inversion de polarité)
 - Lumières (DEL clignotantes)
- Réseau basse tension 12 V DC
- Connecteurs normalisés
- Protection du circuit : pont de diodes pour éviter les retours de courant
- Résiste aux vibrations, humidité et gel

SCHÉMA DÉCISIONNEL





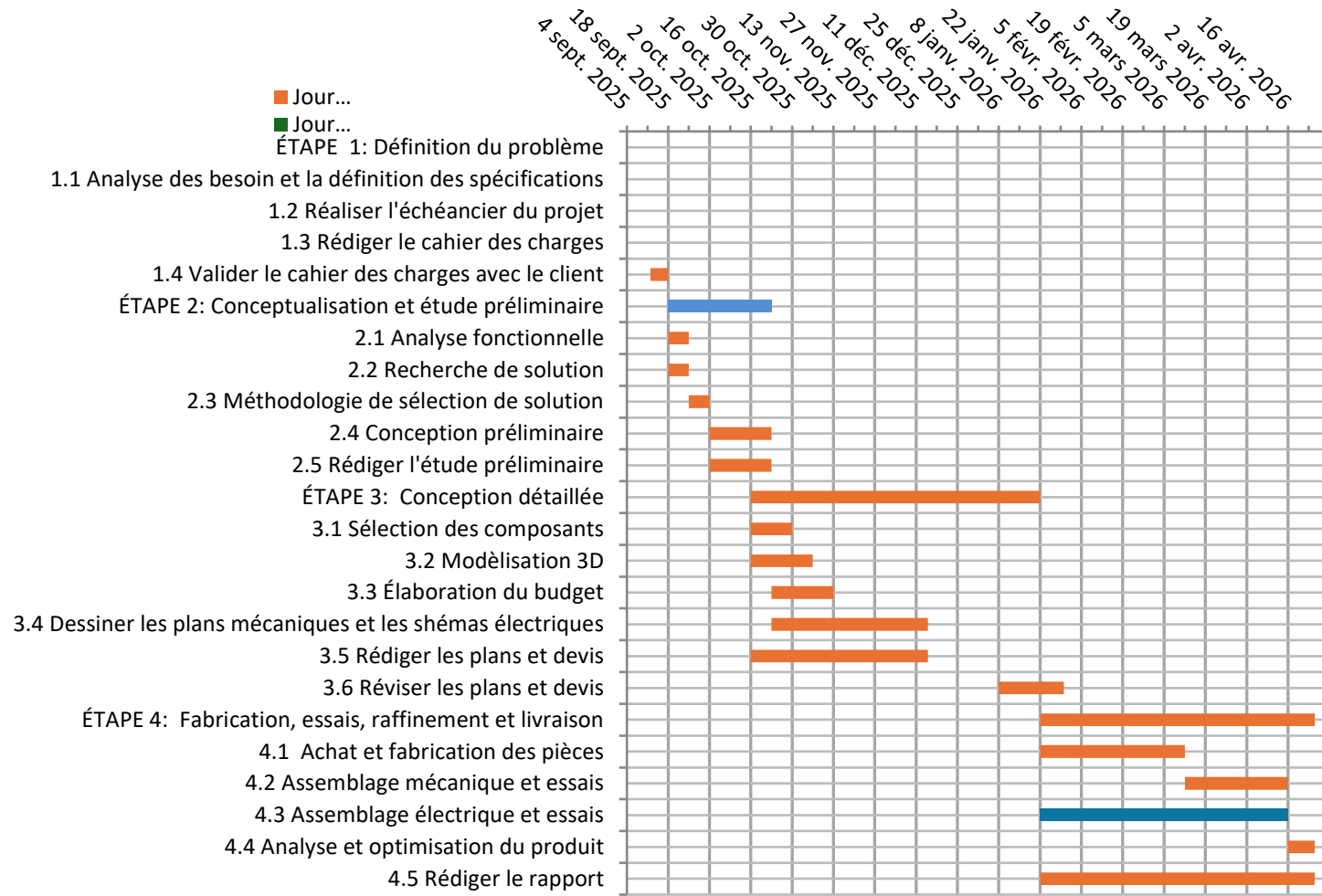
ANALYSE DES RISQUES

Catégorie	Risque identifié	Probabilité	Gravité	Mesures d'atténuation
Technique	Défaillance mécanique	Moyenne	Élevée	Choix de matériaux résistants, inspections périodiques, limiteurs de course, lubrification.
	Usure prématurée	Moyenne	Moyenne	Lubrification adaptée, plan d'entretien, formation des utilisateurs.
	Panne électrique	Moyenne	Élevée	Étanchéité renforcée, mode manuel d'urgence, tests avant utilisation.
Sécurité	Coincement ou écrasement	Faible	Élevée	Capteurs de sécurité.
	Blessures lors de la manipulation	Moyenne	Élevée	Respect du poids maximal, formation en manutention, fixation permanente sur le véhicule possible.
	Défaillance de la signalisation lumineuse	Faible	Élevée	Feux de haute qualité, entretien régulier, vérification avant déploiement.
Environnemental	Glace, neige, poussière bloquant les mécanismes	Élevée	Moyenne	Protections mécaniques, graisses, nettoyage régulier.
	Corrosion due au sel / humidité	Moyenne	Moyenne	Utilisation d'acier inoxydable et aluminium, entretien saisonnier.
Organisationnel / Économique	Retards d'approvisionnement	Moyenne	Faible	Commander tôt, prévoir des alternatives de fournisseurs.
	Dépassement des coûts	Moyenne	Faible	Suivi budgétaire, marges de sécurité, revue technique.
Organisationnel	Incompatibilité mécanique / électrique	Faible	Moyenne	Validation croisée, essais d'intégration, prototypage progressif.

ANALYSE DES COÛTS

Élément	Coûts (CAD)
Partie mécanique	3 011,69 \$
Partie électrique	1 842,24 \$
Total	4 853,93 \$

- *Main d'œuvre de l'UQAR non considérée dans les coûts du projet (assemblage fait à l'interne par l'équipe et les techniciens d'atelier).*
- *Prix plus élevé (prototype) que lors d'une mise en production.*
- *Usinage des pièces fabriquées à partir d'un brut (CNC), sciage des tubes, soudage et assemblage mécanique fait à l'atelier (UQAR).*



ÉCHÉANCIER

(FIN SESSION A25)

CONCLUSION

- Solution robuste, compacte et sécuritaire
- Conforme aux normes du MTQ
- Déploiement rapide, manipulation simplifiée
- Entretien facile, pièces remplaçables
- Adaptée à plusieurs types de véhicules

PARI-G

Plateforme d'appui
régionale à l'innovation
en génie

UQAR

LOCATION
JESNA
INC.