



Sécurité des hayons élévateurs

Un projet de: Haute école technique de Rapperswil HSR / Trösch / Bär / Suva

Loichinger / Schürmann, Bienne, 7 novembre 2019

Programme

1. Genèse de la collaboration
2. Modalités pour les étudiants
3. Le partenaire industriel
4. Objectifs de la collaboration
5. Énoncé du problème / La voie vers des solutions
6. Six équipes / De nombreuses solutions / Résultats
7. Conclusion

Genèse de la collaboration

- Un projet-clé dans le cursus Ingénierie de gestion Développement de produits à la HSR
- «Formation pratique»: tout expérimenter soi-même!
- Mettre au point un nouveau concept propre jusqu'au prototype
- Tester et réfléchir à la réflexion qui a été menée
- Expérimenter un véritable projet avec toutes ses nuances, en être responsable et le mener à bien avec succès

Modalités pour les étudiants

1. Deux semestres de 14 semaines chacun et 2 heures par semaine
2. Travail d'équipe avec répartition des tâches: 5 ou 6 étudiants s'organisent eux-mêmes
3. Le budget octroyé pour créer les prototypes permet une réalisation professionnelle
4. Soutien par les enseignants de tous les domaines de la HSR (également électronique, logiciels, ateliers, ...) selon le principe PULL

Modalités pour les étudiants

5. Achat des pièces par les étudiants auprès de fournisseurs présents sur le marché et avec les ateliers, expérience de la technique de production (impression 3D, etc.)
6. Discussion, présentation et collaboration avec le partenaire industriel
7. Montage, mise en service, test et évaluation des propres solutions

Le partenaire industriel

- Grâce à la participation de l'entreprise Trösch AG Fahrzeugbau, le projet a pu bénéficier de l'expérience de l'un des plus grands distributeurs de hayons élévateurs en Suisse. Elle importe les hayons élévateurs de l'entreprise Bär (Allemagne)
- L'entreprise Trösch AG Fahrzeugbau a mis à la disposition des équipes sur site un hayon élévateur complet et fonctionnel.
- Le chef du service développement de l'entreprise Bär a également rendu visite aux équipes et a pu donner quelques astuces et conseils pour le développement de produits.

Objectifs de la collaboration

- HSR: formation des étudiants:
appliquer directement les méthodes dans le développement de produits – acquérir de l'expérience!
- Trösch / Bär: idées innovantes / nouvelles solutions
- Suva: garantir la sécurité des hayons élévateurs / sensibiliser les futurs développeurs de produits à la sécurité au travail

Énoncé du problème

- HSR: «Développez une solution pour prévenir les accidents en lien avec les hayons élévateurs»

La voie vers des solutions

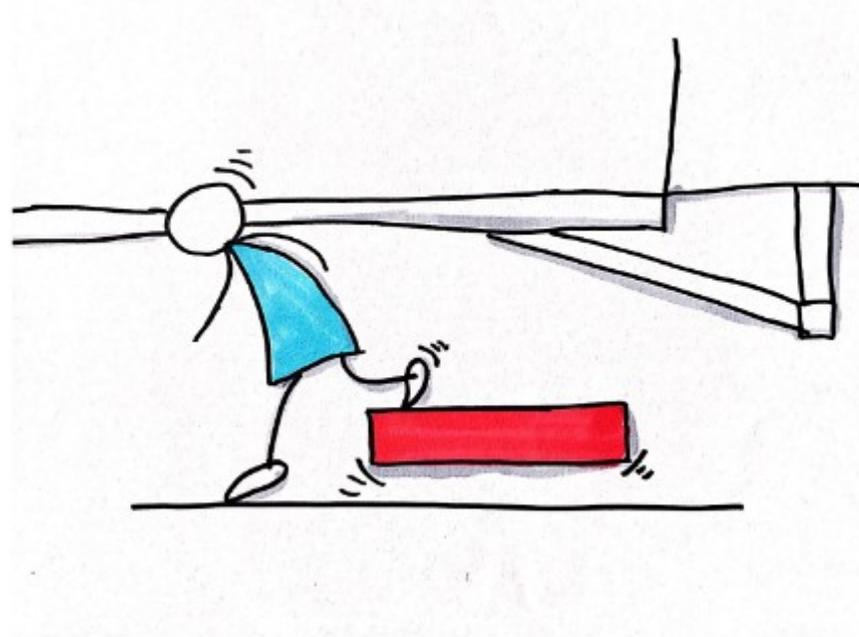
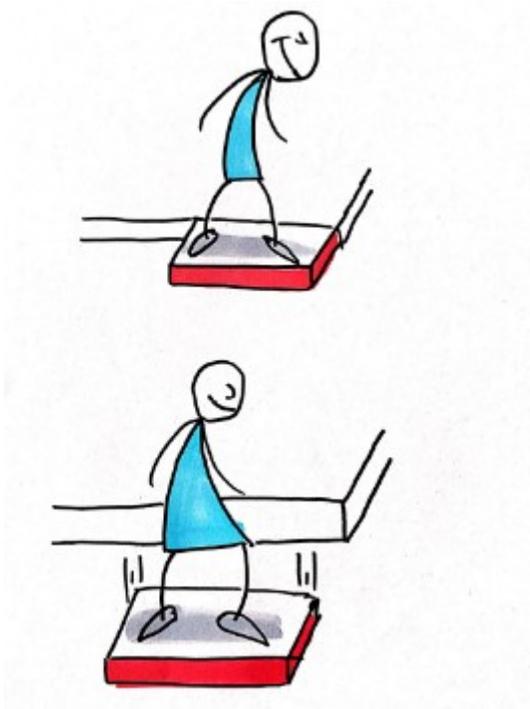
1. Déterminer les exigences de manière exhaustive: convenir de l'utilisation
2. Les étudiants définissent eux-mêmes la tâche-clé sur laquelle ils se concentrent
3. Méthode de l'inventivité: ébauche créative de solutions
4. Travail systématique au niveau du développement: innover, évaluer, discuter, réfléchir, prioriser, tester

La voie vers des solutions

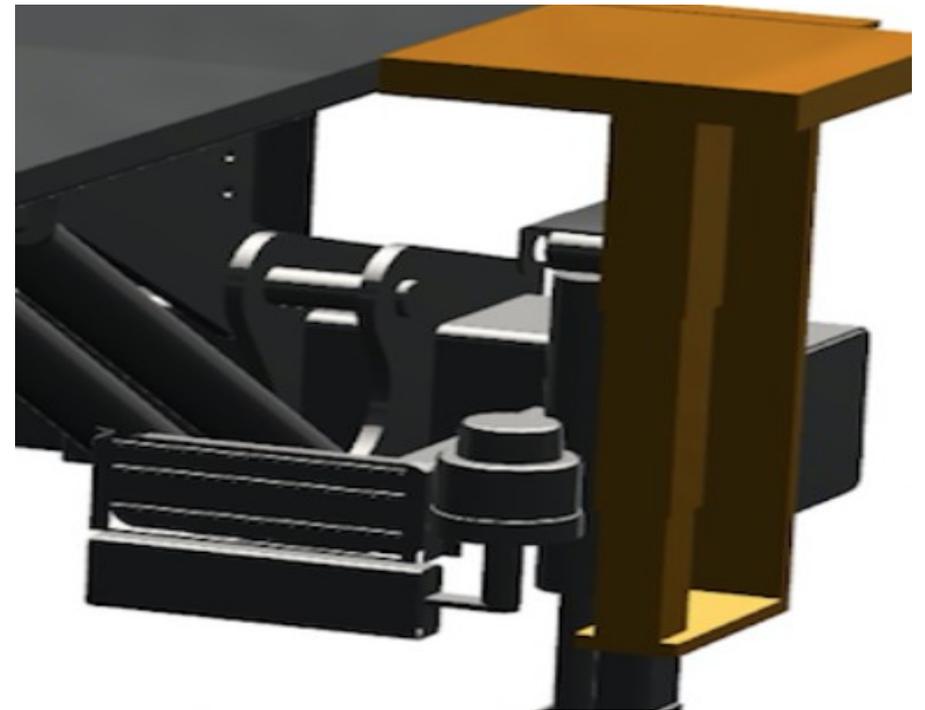
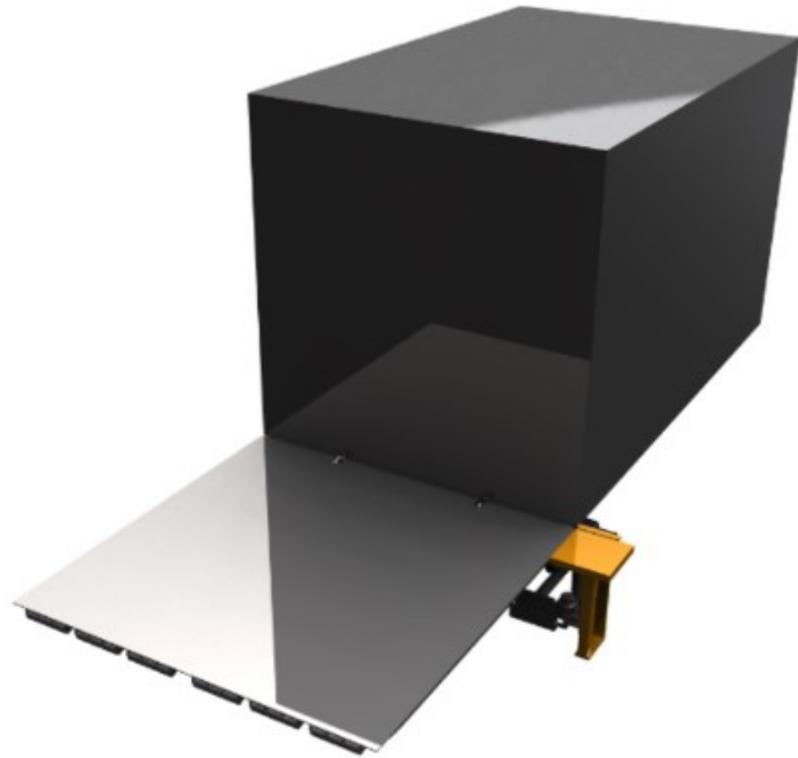
5. Décision et validation de la technologie choisie avec le donneur d'ordre
6. Mise en œuvre:
mise au point de la construction, achat des composants, montage et mise en service
7. Test
8. Présentation et réflexion: évaluation critique et interrogation systématique de son propre travail

Équipe A: solution «Ascenseur»

- Plateforme mobile → petit «ascenseur» au lieu de descendre en sautant:

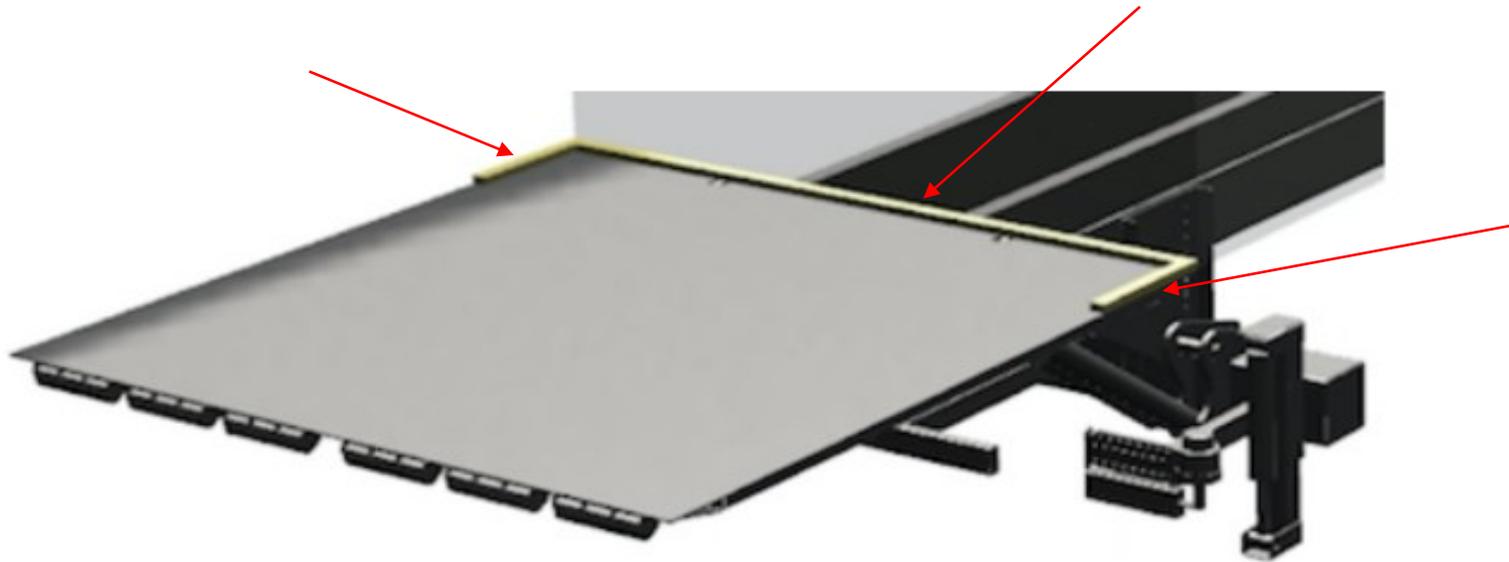


Équipe A: solution «Ascenseur»



Équipe A: solutions «Protection anti-coincement»

- Capteur de pression sur le bord: protection contre le coincement



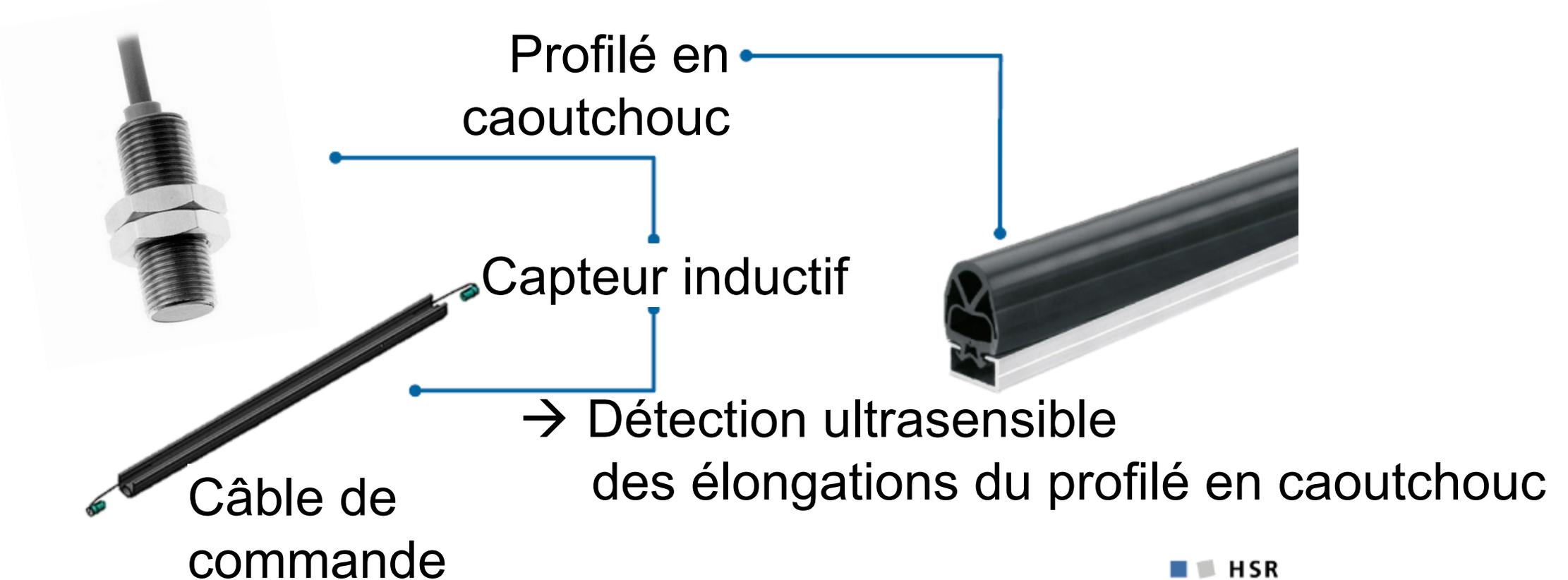
Équipe A: solutions «Protection anti-coincement»

- Système de détection robuste et durable de la zone de coincement entre le hayon élévateur et la carrosserie
- Solution: câble de commande à surveillance inductive

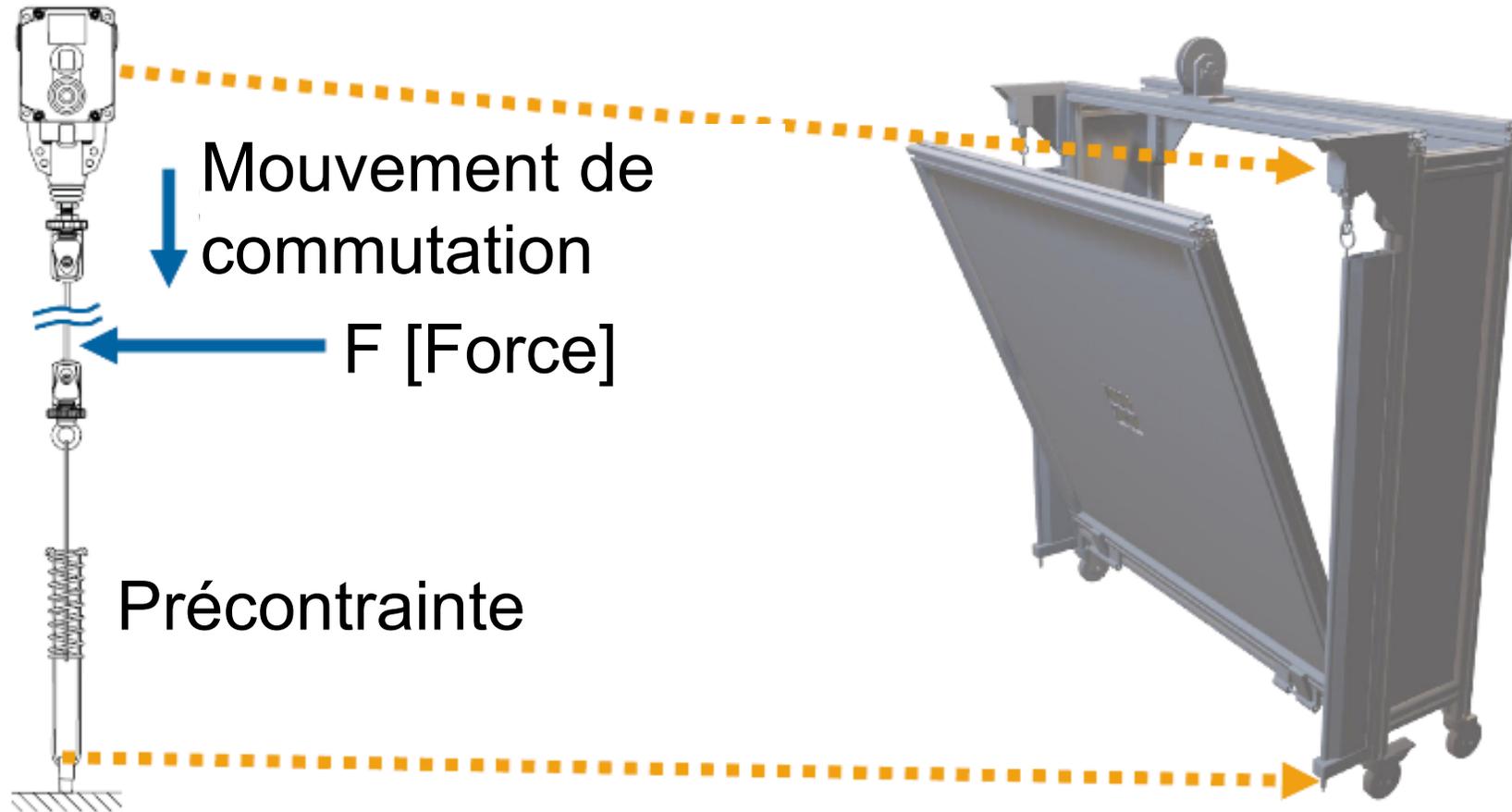


Équipe A: mise en œuvre «Profil de sécurité»

- Protection anti-coincement sur la carrosserie du véhicule
→ profil de sécurité à détection ultrasensible



Équipe A: mise en œuvre «Profil de sécurité»



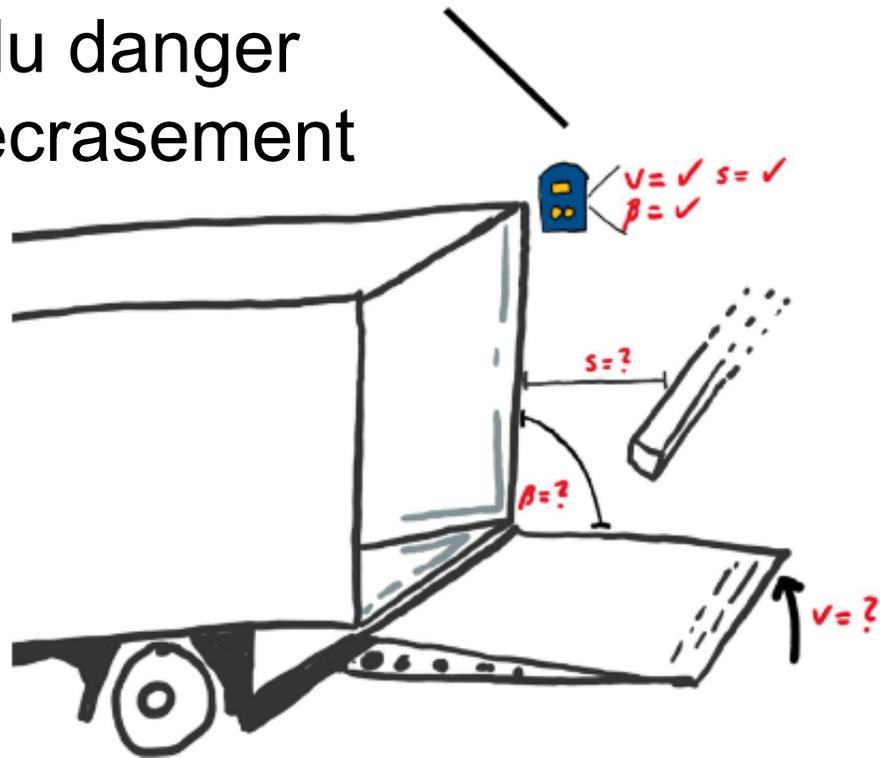
Équipe A: mise en œuvre «Profil de sécurité»

- Le capteur inductif permet n'importe quel seuil de déclenchement
- La détection peut être librement paramétrée et dynamisée par logiciel

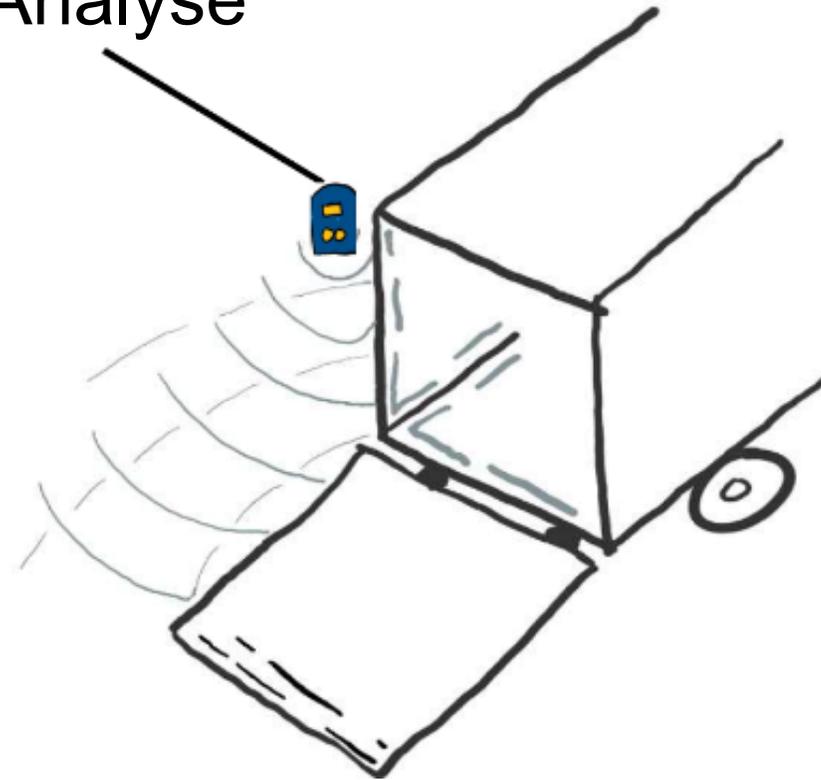


Équipe B: solution «Identification du danger d'écrasement»

Identification
du danger
d'écrasement



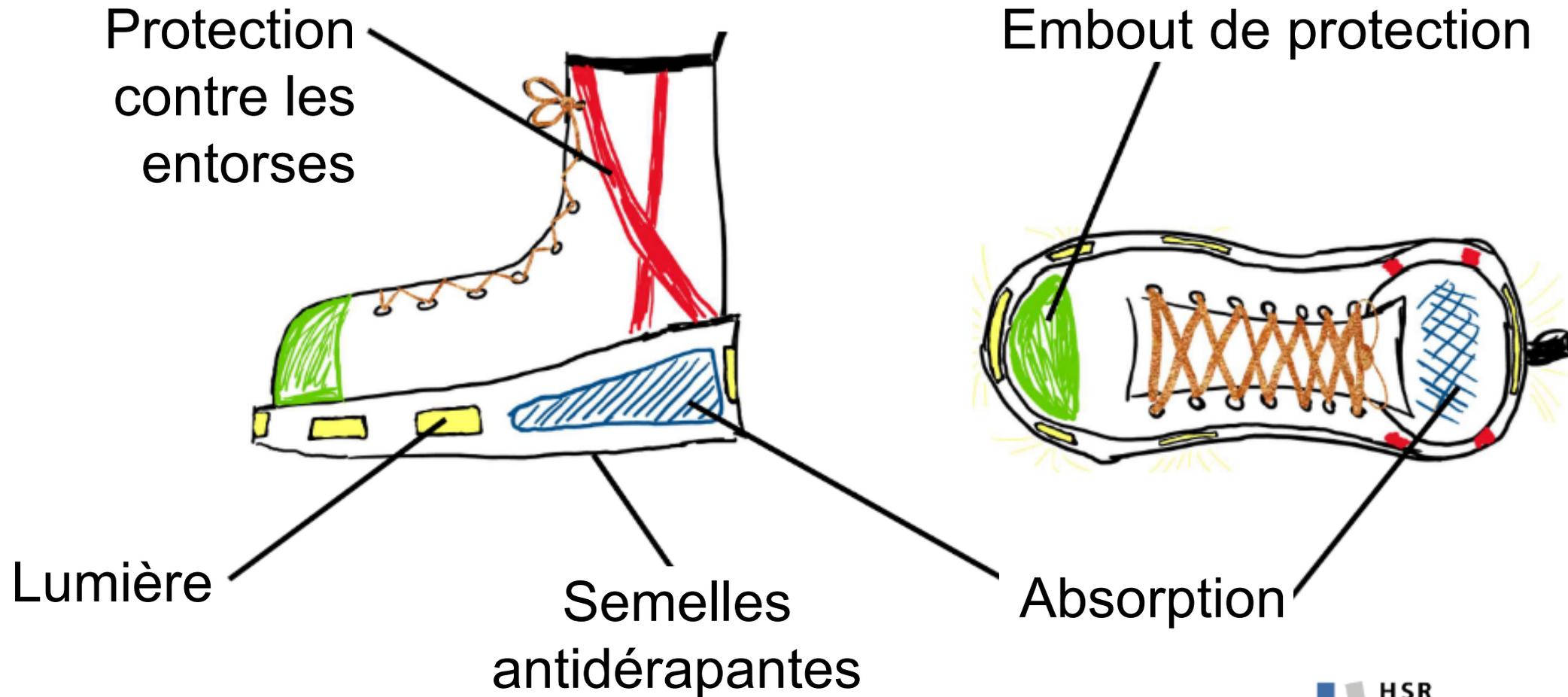
Analyse



Équipe B: solution «Chaussure de sécurité spécifique»

- Agréables à porter: flexibles et aérées
- Renforcées pour réduire le risque d'entorse de la cheville

Équipe B: solution «Chaussure de sécurité spécifique»



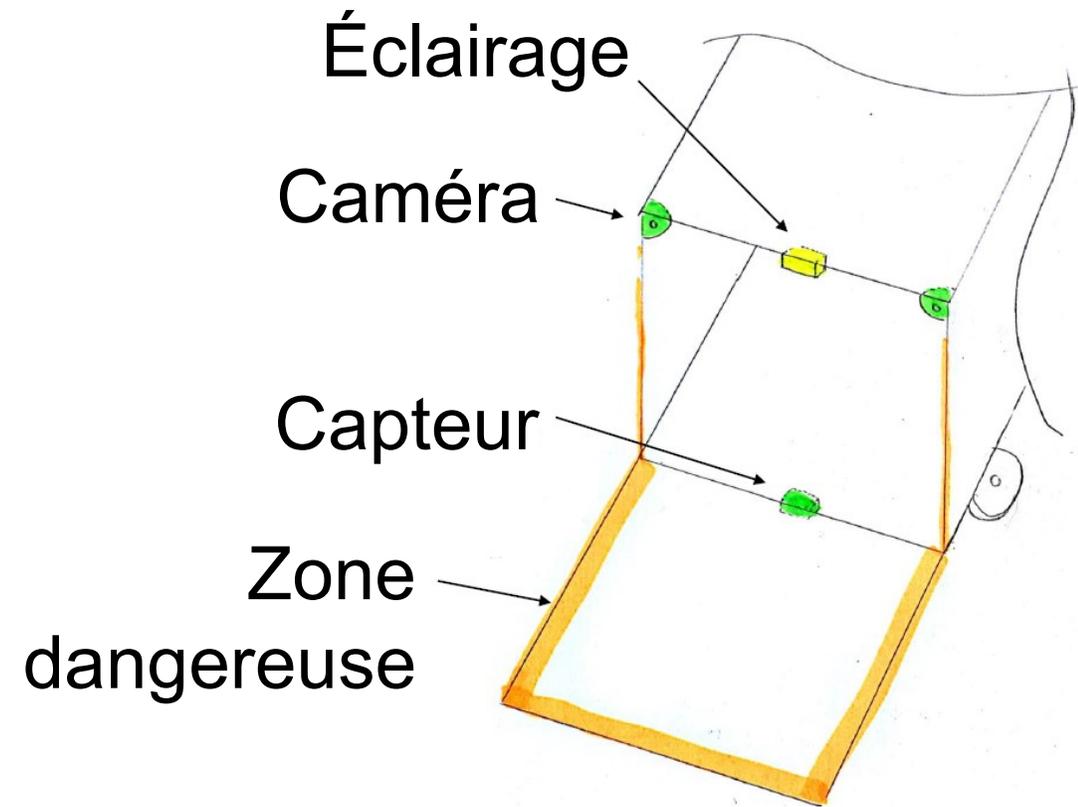
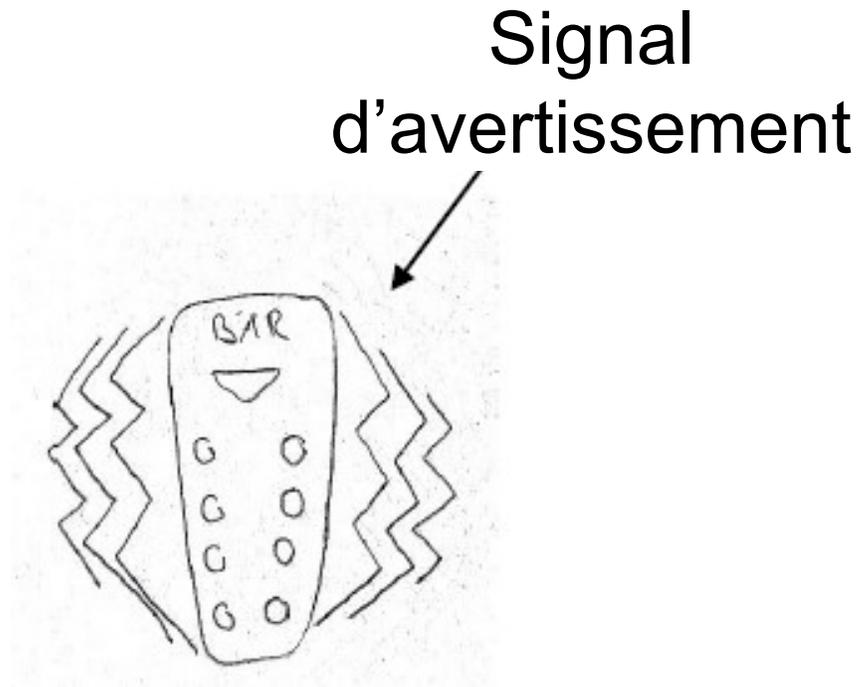
Équipe B: mise en œuvre «Chaussure de sécurité»

- Protection contre les entorses de la cheville
- Peut être ouverte rapidement et facilement pour conduire:
la chaussure est ainsi flexible et aérée



Équipe C: solution «Reconnaissance optique de la zone dangereuse»

- Caméra / capteurs -> signal d'avertissement



Équipe C: mise en œuvre «Reconnaissance optique de la zone dangereuse»

- Caméra -> signal d'avertissement



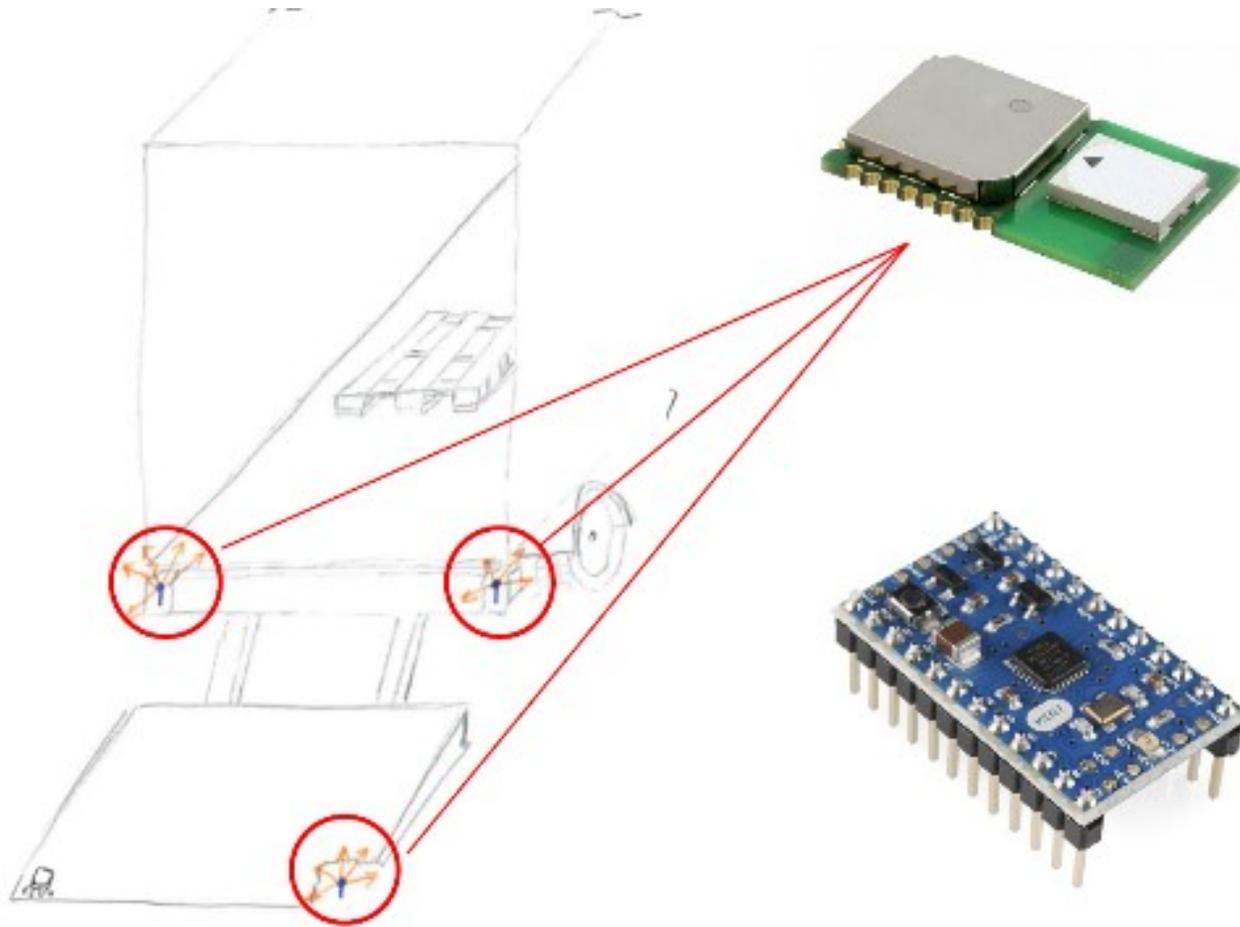
Équipe D: solution contre l'utilisation involontaire du hayon

- Détermination de la position à faible coût de la télécommande avec «GPS» local:
 - Autorisation de fonctionnement du hayon uniquement si la vue est dégagée
 - Les zones sans visibilité sont bloquées.

Équipe D: solution contre l'utilisation involontaire du hayon

- GPS local pour déterminer la position relative de la télécommande par rapport au champ de vision requis
- Technologie à faible coût (< 100 CHF pour le prototype) pour déterminer la position au centimètre près
- Éprouvée dans un environnement industriel (pont roulant, chantiers, etc.)

Équipe D: mise en œuvre «GPS local»



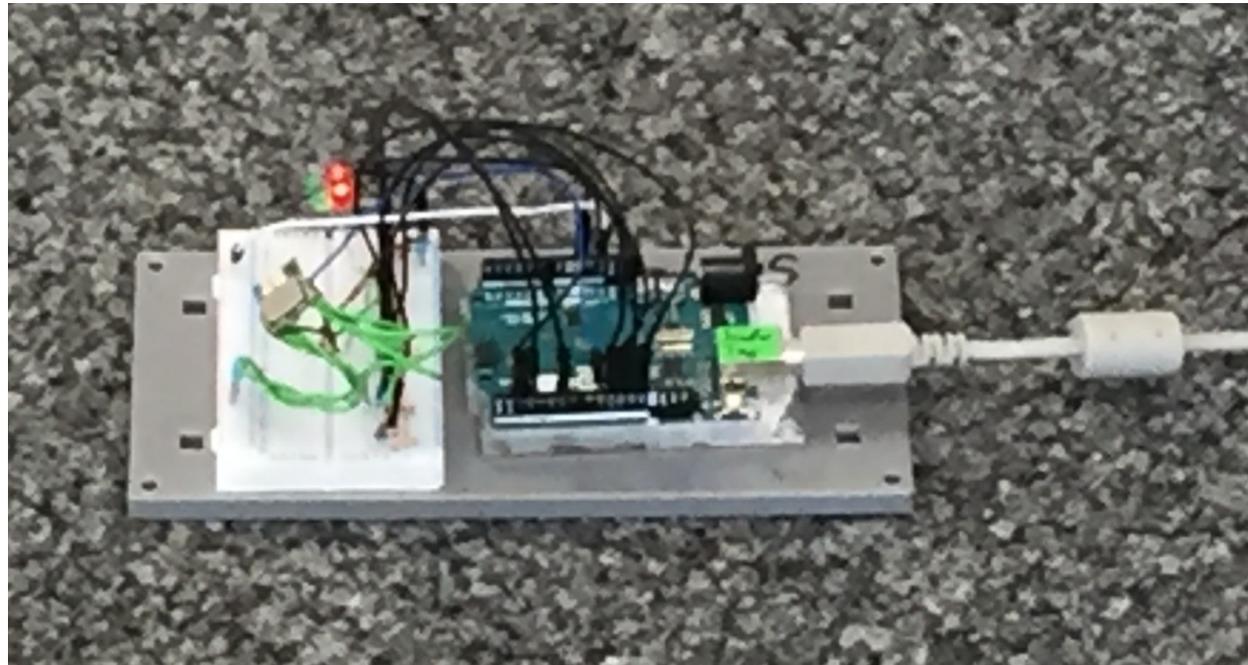
Émetteur /
récepteur

Matériel:
Arduino

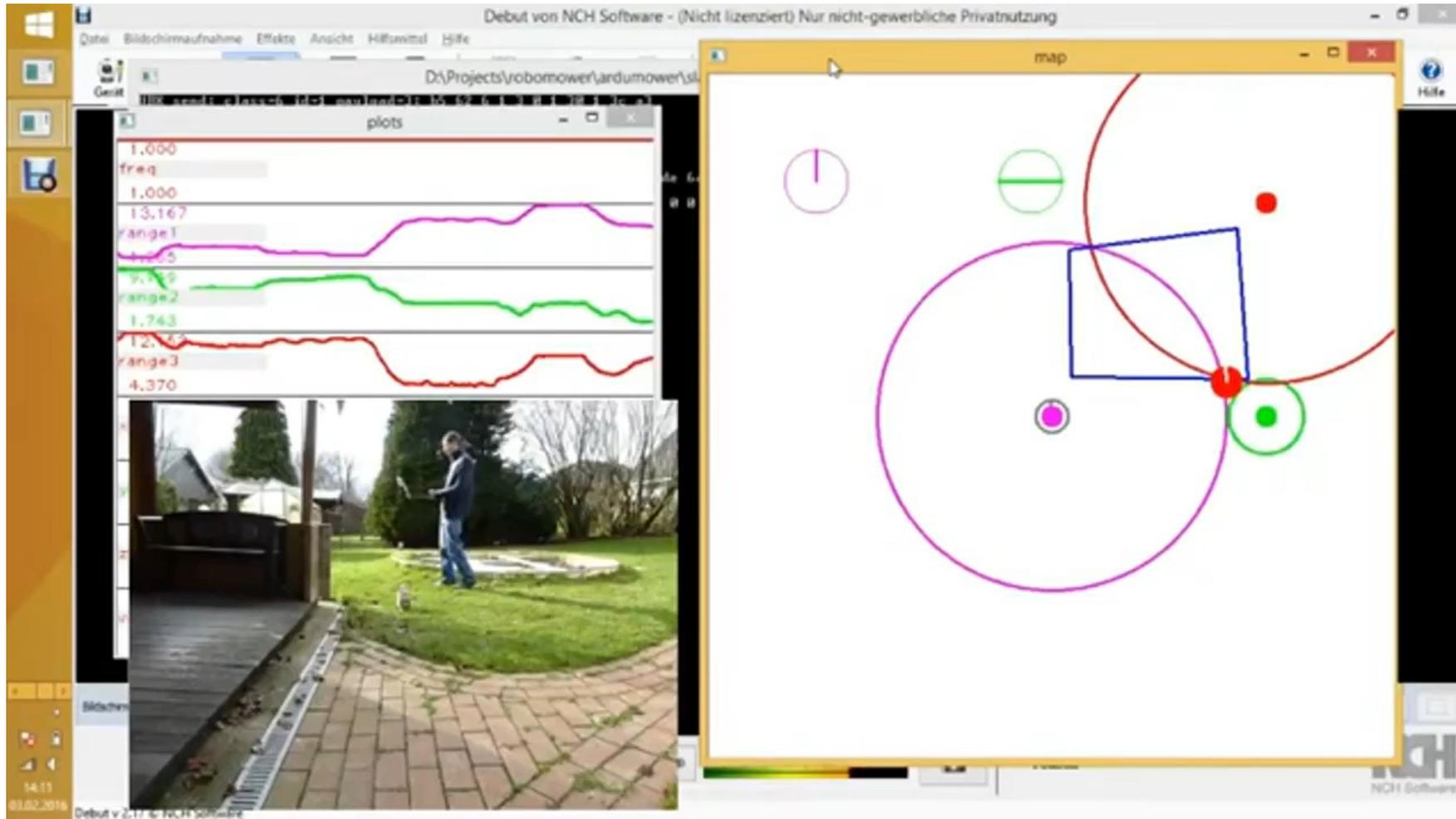
Équipe D: mise en œuvre «GPS local»

- Les composants à bas coût permettent de déterminer la position de la télécommande au centimètre près
- La technologie est déjà utilisée dans la construction et la logistique
- Kit de composants et plateforme logicielle: Arduino

Équipe D: mise en œuvre «GPS local»

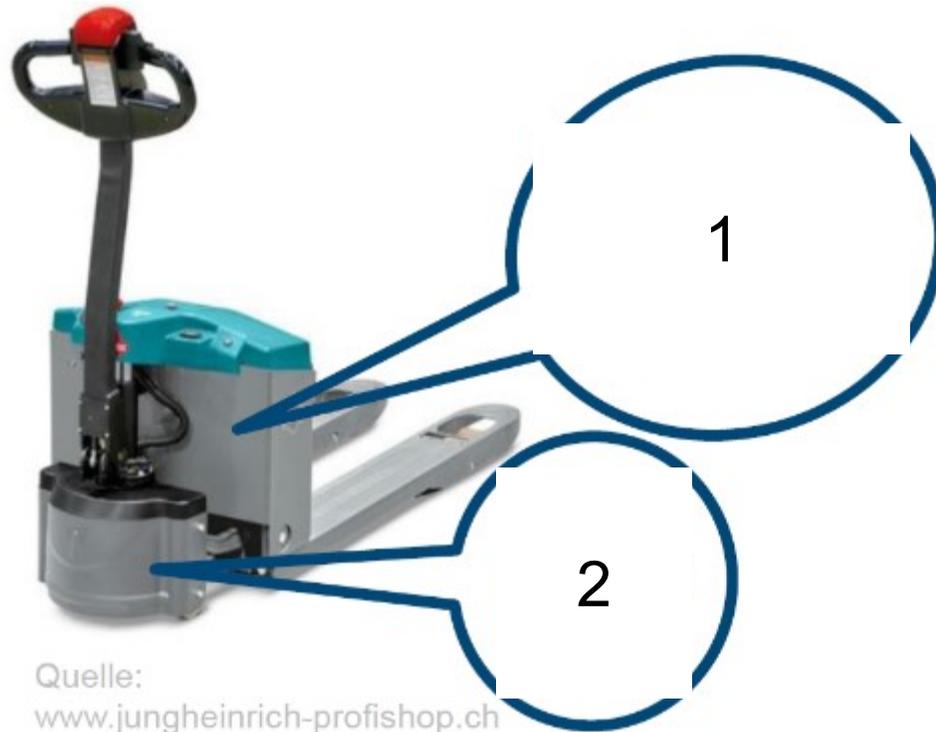


Équipe D: mise en œuvre «GPS local»



Équipe E: solution «Sécurité du transpalette»

- Le freinage automatique sur le transpalette prévient tout écrasement et chute

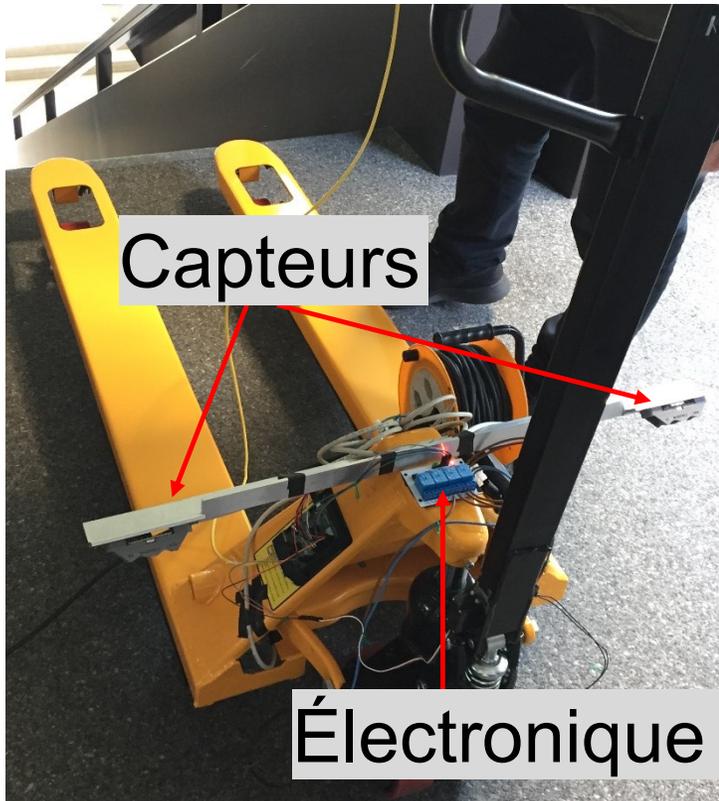


1: freinage en abaissant la charge

2: freinage par frein à disque

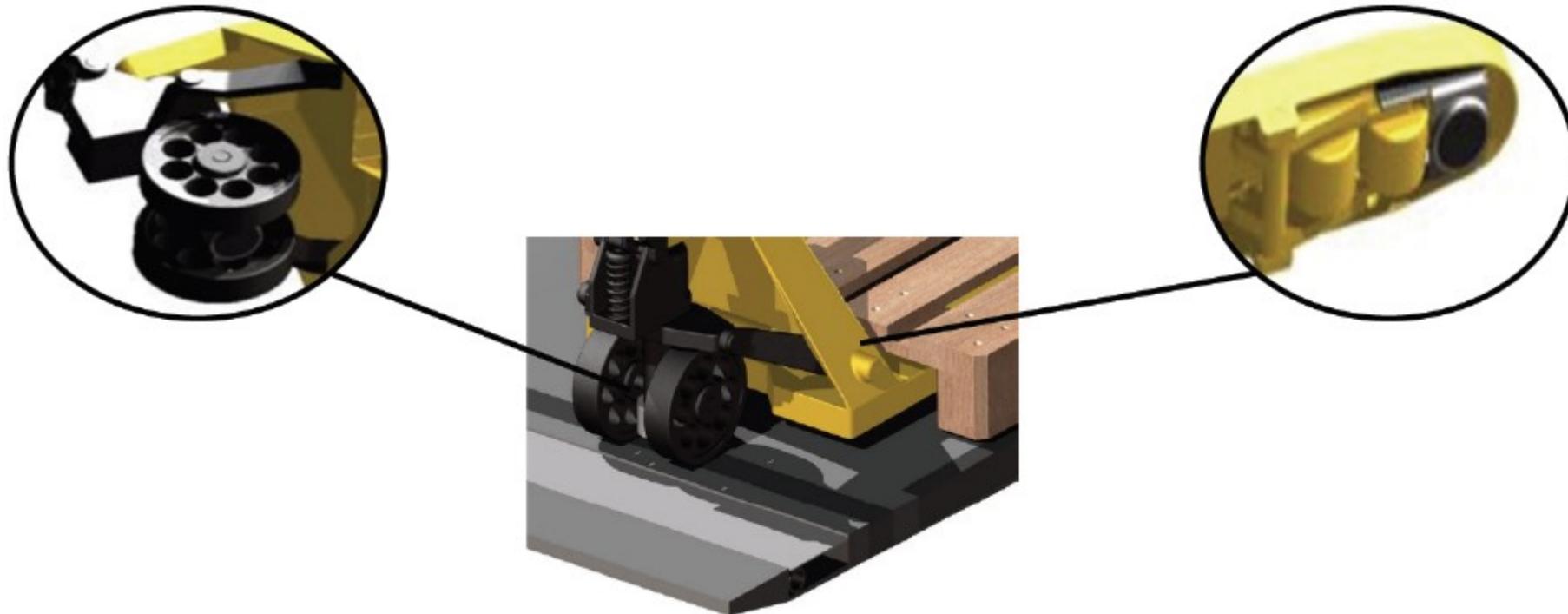
Équipe E: mise en œuvre «Sécurité du transpalette»

- Transpalette -> pas de chute avec le transpalette



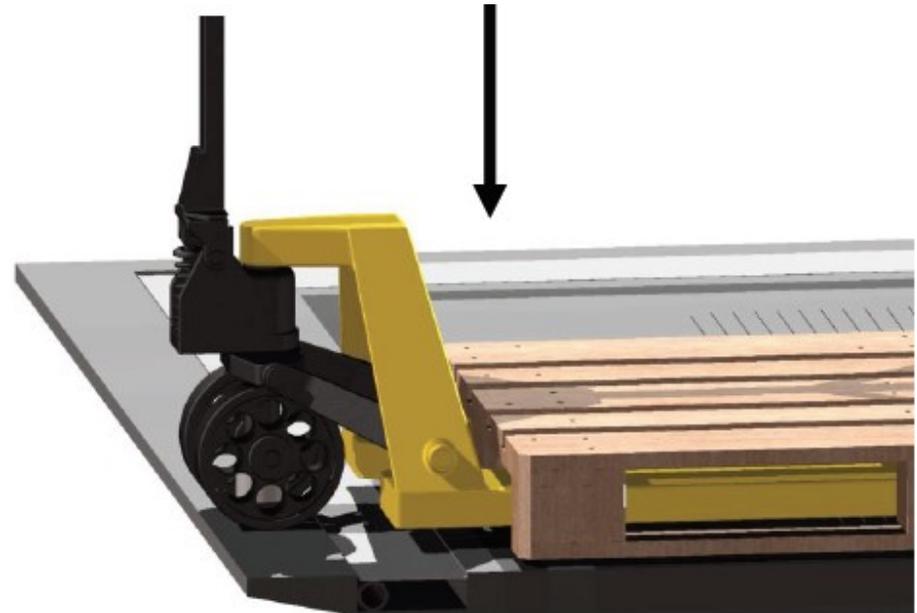
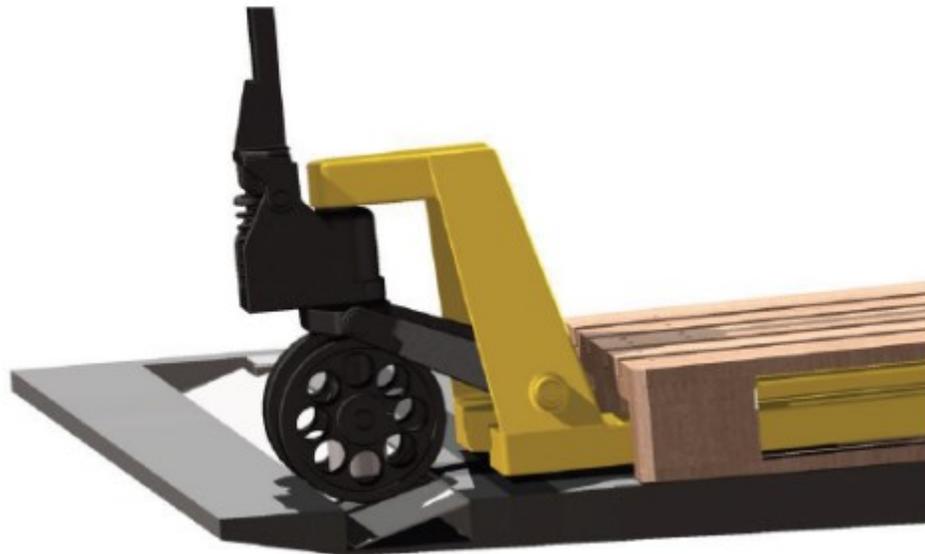
Équipe F: solution «Frein automatique sur le transpalette»

- Le frein à déclenchement automatique abaisse la charge et arrête le véhicule



Équipe F: solution «Arrêteur automatique et robuste»

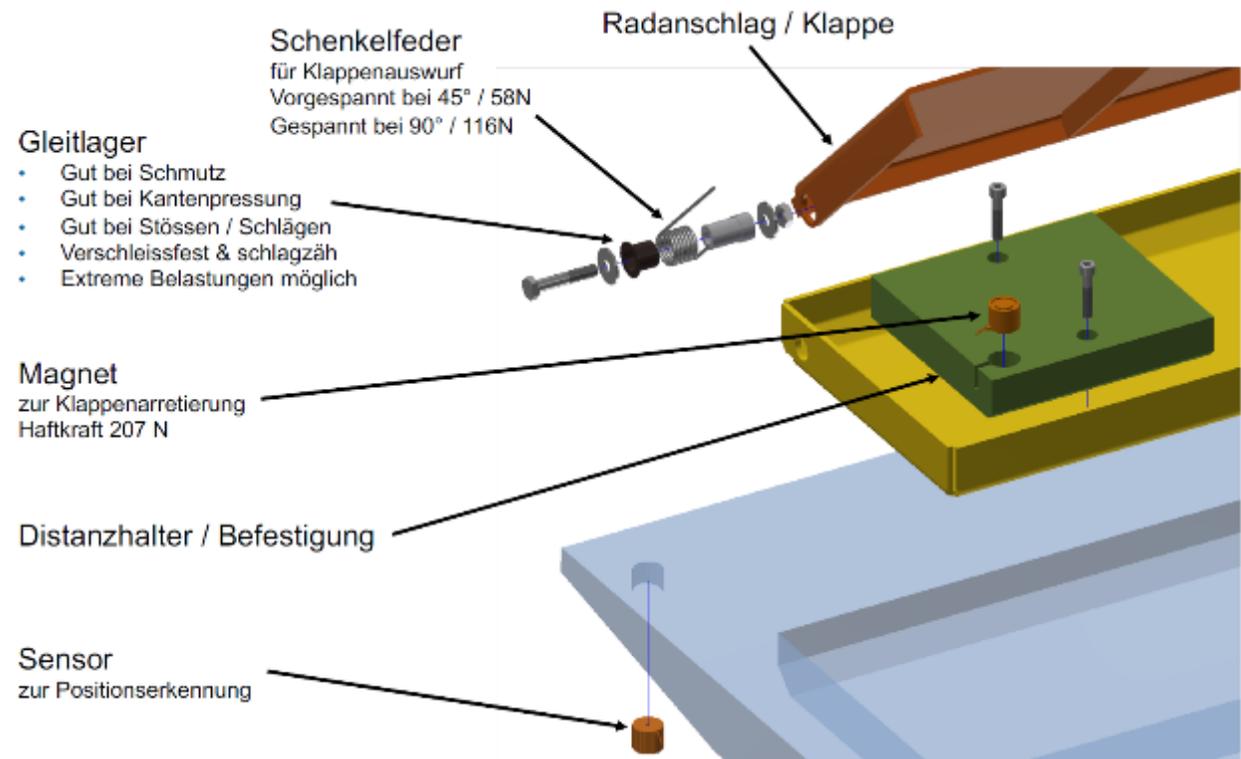
- Arrêteur robuste et automatique
→ pas de commande séparée requise



Équipe F:

Mise en œuvre «Arrêteur automatique»

- Utilise l'espace disponible et des éléments éprouvés de la plateforme existante
- Construction robuste



Conclusion

- **Les étudiants acquièrent de précieuses expériences en expérimentant directement des projets concrets**
- **Les projets sont réels: mise en œuvre et responsabilité de ses propres choix. La méthode de travail créative et méthodique garantit une issue fructueuse.**
- **Le partenaire industriel bénéficie de solutions créatives et de la mise en œuvre de sa tâche**

Conclusion

- **Innovation: deux demandes de brevet soumises à partir des projets**
- **Chaque année, la HSR traite deux tâches sous la forme d'un «projet industriel».**
Partenaires de projet 2019/2020:
Geberit et V-Zug à la recherche de nouveaux concepts dans leurs domaines très classiques et aboutis.
- **Rétrospective des partenaires de projet:**
ThyssenKrupp Presta, Rega, Siemens, AgtaRecord, Wetrok, SFS, Feller, Neutrik

Conclusion

- **Si le rôle du partenaire industriel vous intéresse, contactez-nous.**
Interlocuteur: **Albert Loichinger, Institut für Produktdesign, Entwicklung und Konstruktion (IPEK) de la HSR**
Albert.Loichinger@hsr.ch
- **Exemples de projet sur la chaîne YouTube de la HSR:**
<https://www.youtube.com/user/hsrwebmaster>