

HAUTE ÉCOLE D'INGÉNIEUR DU VALAIS

# REPORT NAME

COURSE NAME

---

Author Name  
21 janvier 2022

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
1.1	Contexte . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Méthodes</b>	<b>3</b>
2.1	Computer Vision . . . . .	3
2.1.1	Défis liés à la mesure en extérieur . . . . .	3
2.1.2	Applications pour la mesure de neige . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Résultats</b>	<b>6</b>
3.1	Computer Vision . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Discussions</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>8</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

## 2 Méthodes

### 2.1 Computer Vision

La Computer Vision (ou vision par ordinateur) comprend l'acquisition, l'analyse et le traitement des images numériques pour comprendre et extraire des données, informations ou décisions. Les applications et possibilités de ce domaine sont pour ainsi dire, infinie.

#### 2.1.1 Défis liés à la mesure en extérieur

La principale difficulté de la mesure de neige par Computer Vision est lié au fait qu'il neige. Les caméras embarquées sont souvent de mauvaise qualité, et les débits sont mauvais à cause des processeurs embarqués qui sont limités en puissance de calcul.



FIGURE 2.1 – Comparaison entre une image parfaite<sup>1</sup> et un cas concret<sup>2</sup>

---

1. caveman @ WALLPAPERCAVE. *Snowfall wallpaper*. URL : <https://wallpapercave.com/w/scDoVwf>. (last accessed : 20 January 2022)

2. VIBROSNOW. *VibroSnow camera, implemented at route du Parlan, Ayent, Valais, Suisse*

### 2.1.2 Applications pour la mesure de neige

Les possibilités de la Computer Vision étant vaste, plusieurs méthodes ont été discutées.

#### Mesure de niveau sur une règlette

Les mesures de niveau de neige manuel se font déjà avec une règlette plantée dans la neige.



FIGURE 2.2 – Mesure d'environ 4.5 pouces de neige à Manitoba, Canada <sup>1</sup>

La mesure pourrait être réalisé en plaçant la caméra en face de la règlette. Deux méthodes sont possibles :

- Avoir une règlette graduée, et compter le nombre de graduation encore visible pour déterminer la hauteur de neige.
- Avoir un piquet d'une taille connue, comparer la hauteur de ce piquet au nombre de pixel quand il n'y a pas de neige, puis mesurer le nombre de pixel non-enseveli pour mesure la hauteur de neige.

Cependant cette méthode présente plusieurs désavantages :

- Il faut déneiger devant la caméra et la règlette, demandant probablement à un ouvrier de descendre de son chasse-neige pour déneiger l'installation.
- L'installation ne doit pas être trop proche d'une route, de risque d'être ensevelie ou endommagée lors du passage d'un chasse-neige.
- Si on utilise une règlette graduée, il faut s'assurer d'avoir un matériau sur lequel la neige ne colle pas ou ne réfléchis pas trop la lumière du soleil.
- L'utilisation d'un piquet peut demander l'usage d'une intelligence artificielle <sup>2</sup> pour reconnaître le piquet d'autres objets (p. ex. : arbres, lampadaires, ...). Cela demanderait trop de puissance de calcul pour un système embarqué basse consommation.

1. Jerry ZACHEDNIAK. URL : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1338531/hiver-tempete-parc-mont-riding>. (last accessed : 20 January 2022)

2. Steven R. Fassnacht KEVIN S. J. BROWN. *Snow Depth Measurement via Time Lapse Photography and Automated Image Recognition*. Rapp. tech. Colorado State University, Departement of Ecosystem Science et Sustainability, 2019. URL : <http://www.codos.org/#lit>

**Mesure de niveau par Stéréovision**

**Mesure du débit de chute de neige**

**Détection de route enneigée**

**Implémentation**

## **3 Résultats**

### **3.1 Computer Vision**

## **4 Discussions**



## **5 Conclusion**