



# Course en fauteuil roulant : Mesurer la résistance à l'avancement pour la reproduire sur un rouleau d'entraînement motorisé

**Félix Chénier, PhD**

Professeur, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Chercheur, Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR)

Laboratoire de recherche en mobilité et sport adapté

<https://felixchenier.uqam.ca>



# Entraînement sur rouleau stationnaire



Vidéo : Révolution Sports

# Entraînement sur rouleau stationnaire

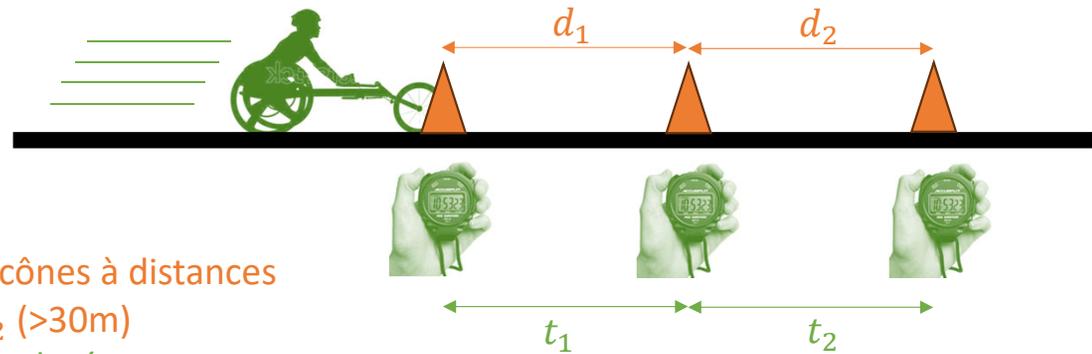
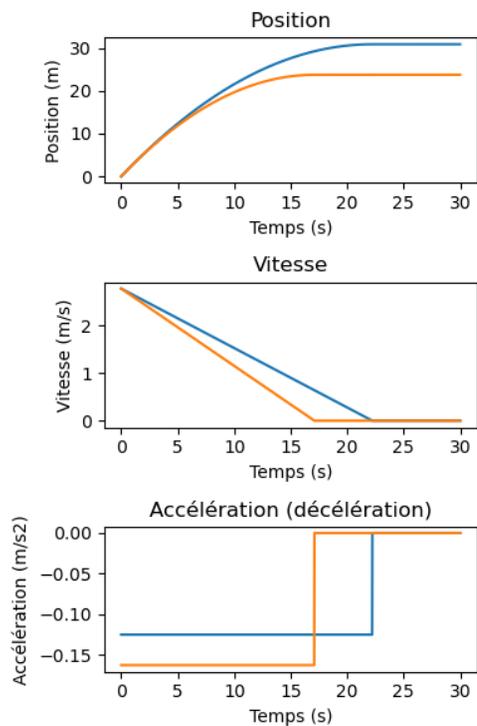
- Plus facile d'atteindre de hautes vitesses que sur piste
  - Résistance au sol
    - Dureté de la piste
    - Pression des pneus
  - Résistance à l'air
    - Principale cause de résistance à haute vitesse

# But de la présentation

- Aperçu de méthodes pour mesurer la résistance à l'avancement
  - Résistance au sol, sur piste et sur route
  - Résistance totale, incluant l'air
- dans le but de les reproduire sur un rouleau d'entraînement motorisé

# Mesure de la résistance au sol par décélération libre

(méthode simple – mais pas super précise)



1. Placer des cônes à distances de  $d_1$  et  $d_2$  ( $>30m$ )
2. Mesurer les durées  $t_1$  et  $t_2$  lors d'une décélération libre la plus lente possible, pendant laquelle l'athlète est complètement immobile.
3. Calculer  $v_1$ ,  $v_2$ , puis  $a$ .
4. Une valeur de  $a$  moins négative signifie moins de résistance.

$$v_1 = \frac{d_1}{t_1}$$

$$v_2 = \frac{d_2}{t_2}$$

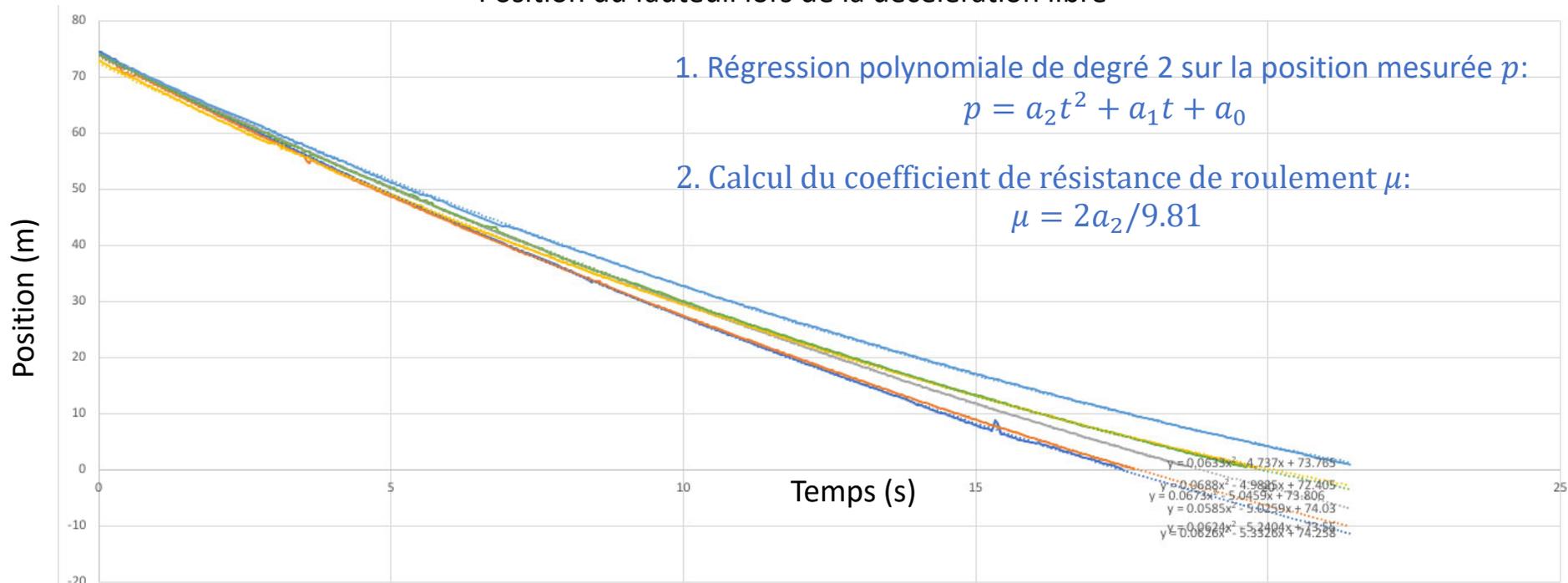
$$a = 2 \left( \frac{v_2 - v_1}{t_1 + t_2} \right)$$

# Mesure de la résistance au sol par décélération libre



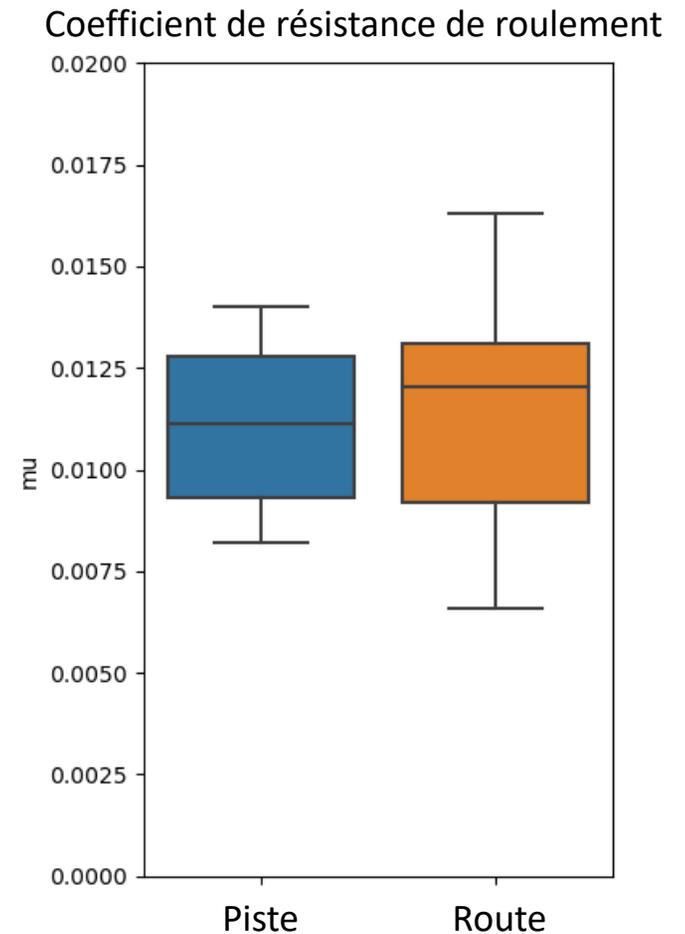
# Mesure de la résistance au sol par décélération libre

Position du fauteuil lors de la décélération libre



# Mesure de la résistance au sol par décélération libre

- 2 participants
  - Femme droitière, double-amputée tibiale, classification T54
  - Homme droitier, paralysie cérébrale, classification T34
- Mesure de résistance de roulement sur deux surfaces différentes
  - Piste de 400m Ben-Leduc, parc Marcel-Laurin, Montréal
  - Chemin d'asphalte à proximité de la piste
- Méthode
  - Décélération libre
  - Suivi de trajectoire (Logiciel Kinovea)
  - Mesure du coefficient de roulement à partir de la trajectoire (Excel)



# But de la présentation

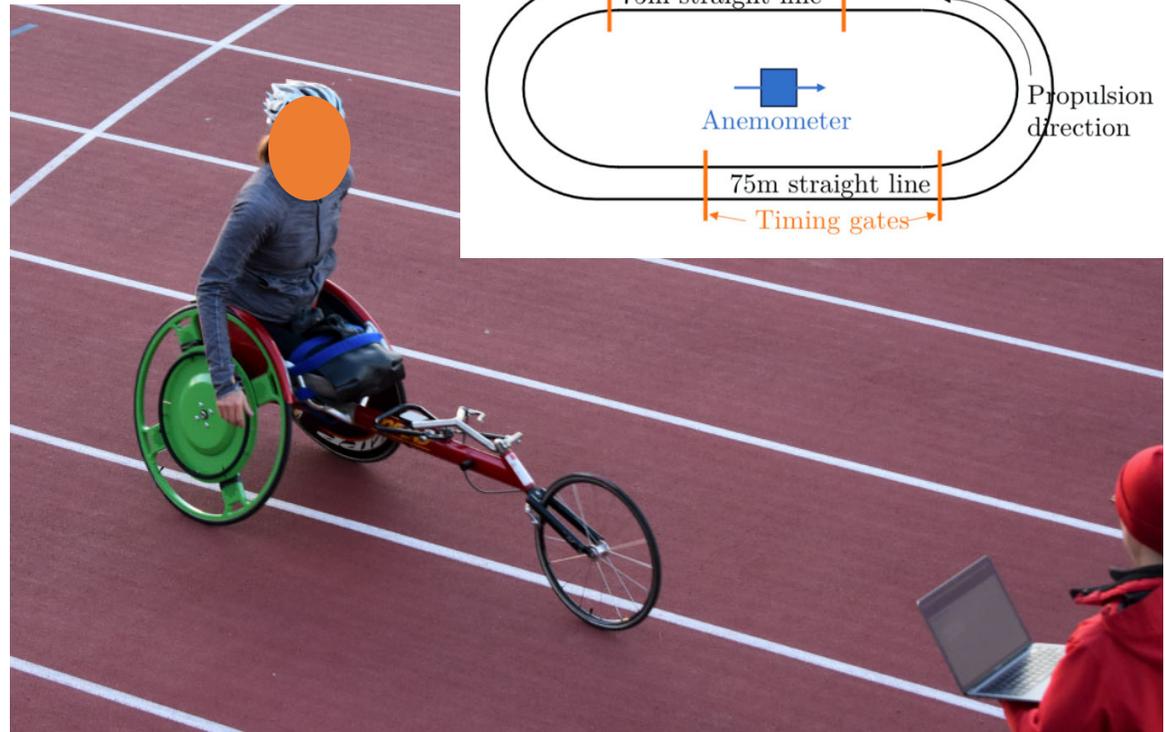
- Aperçu de méthodes pour mesurer la résistance à l'avancement
  - Résistance au sol, sur piste et sur route
  - **Résistance totale, incluant l'air**
- dans le but de les reproduire sur un rouleau d'entraînement motorisé

# Mesure de la résistance totale (incluant l'air)

- $F_{\text{résistance}} = \mu_0 mg + \mu_1 mg v_{\text{fauteuil}} + \mu_2 (v_{\text{fauteuil}} + v_{\text{vent}})^2$ 
  - Résistance de roulement (sèche)
  - Résistance de roulement (visqueuse)
  - Résistance de l'air

# Mesure de la résistance totale (incluant l'air)

- 2 participants
  - Femme droitière, double-amputée tibiale, classification T54
  - Homme droitier, paralysie cérébrale, classification T34
- Lieu
  - Piste de 400m Ben-Leduc, parc Marcel-Laurin, Montréal
- Instruments
  - Roue instrumentée de course développée au laboratoire
  - Anémomètre PCE VA-20
  - Quatre timing gates



# Mesure de la résistance totale (incluant l'air)

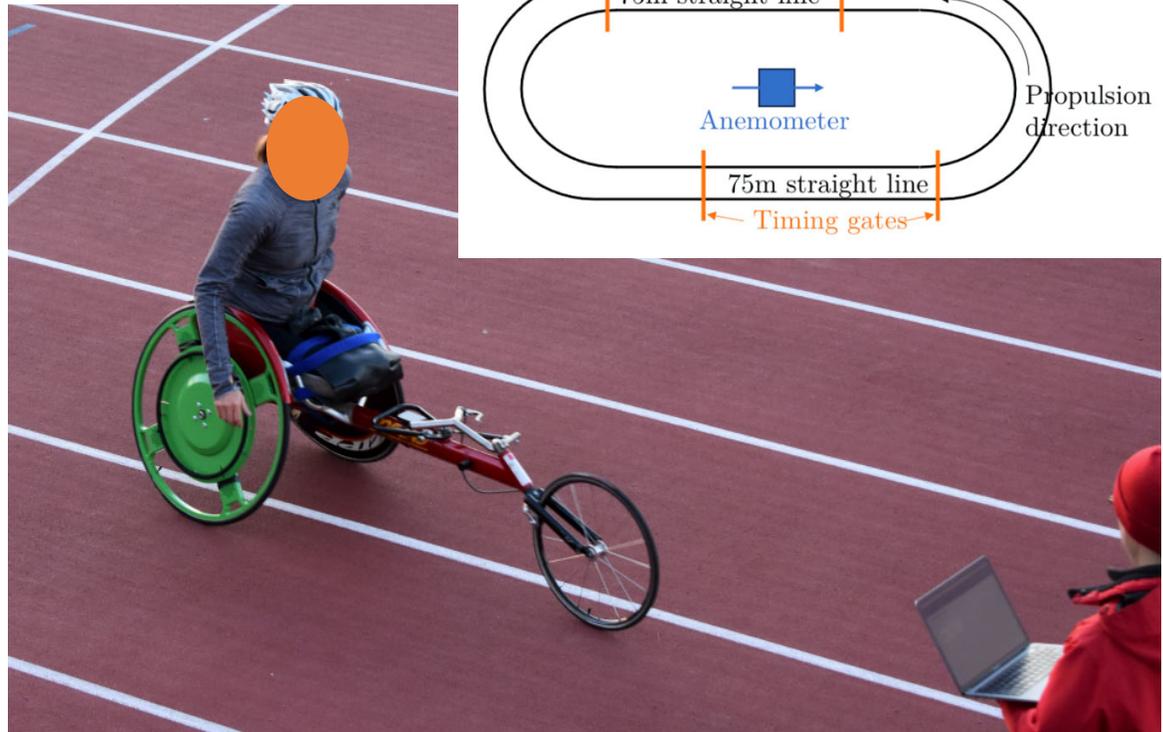
- Tâche

- Propulsion à différentes vitesses constantes de 14 à 20 km/h sur les deux zones droites de 75m
- Roue instrumentée du côté droit, puis gauche

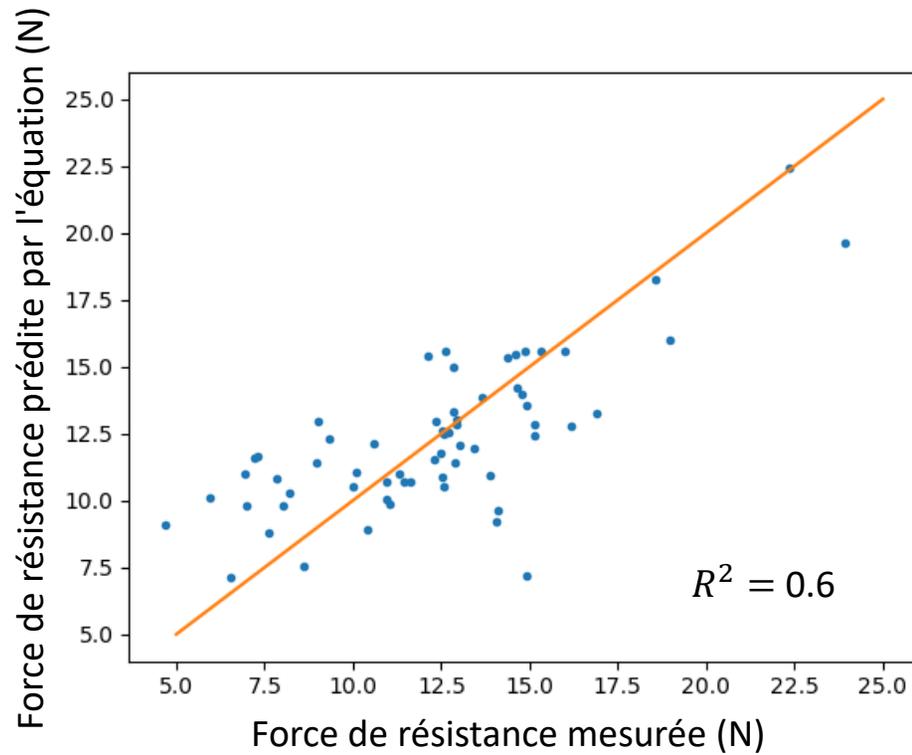
- Identification des coefficients de

$$F_{\text{résistance}} = \mu_0 mg + \mu_1 mg v_{\text{fauteuil}} + \mu_2 (v_{\text{fauteuil}} + v_{\text{vent}})^2$$

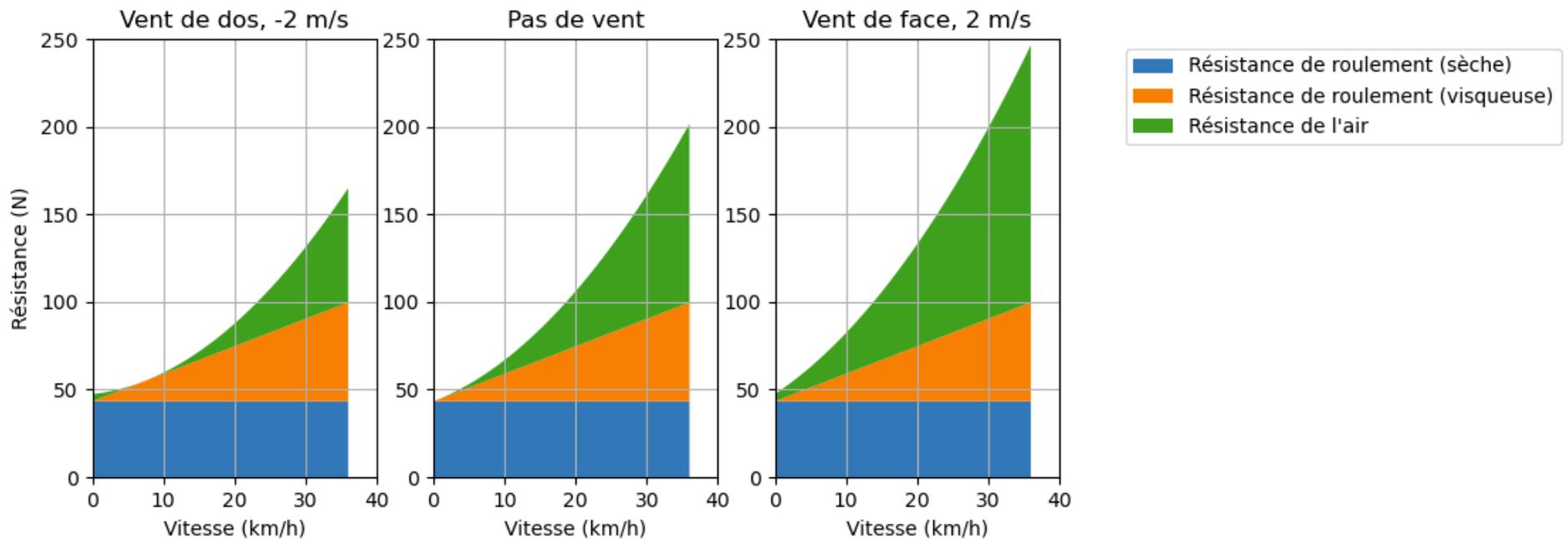
- $F_{\text{résistance}}$  : roue instrumentée
- $v_{\text{fauteuil}}$  : timing gates
- $v_{\text{vent}}$  : anémomètre
- $mg$  : balances



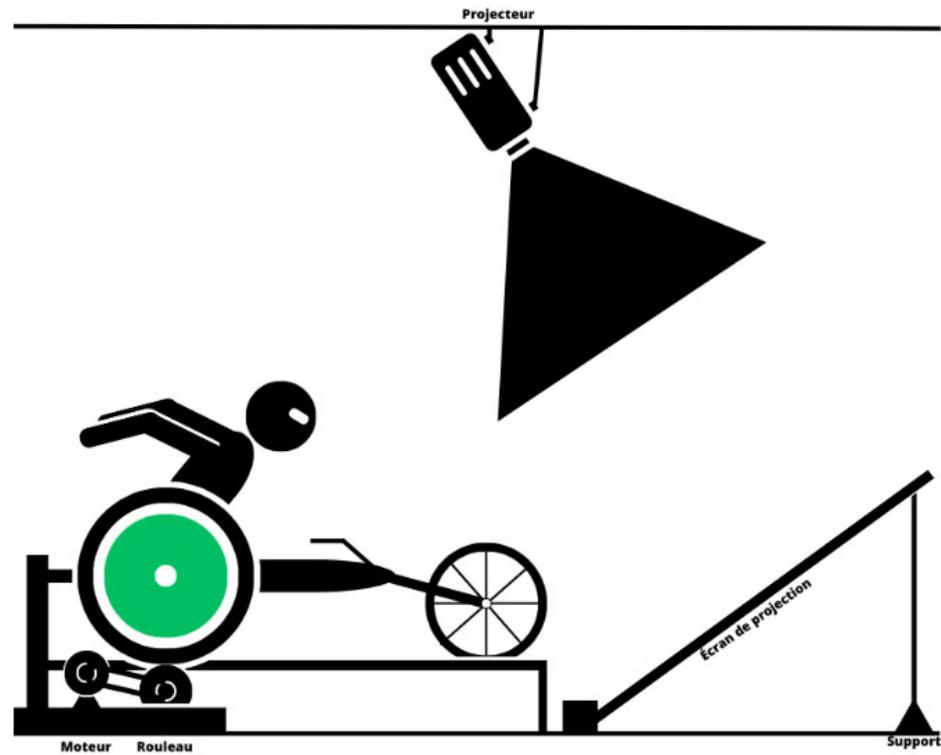
# Mesure de la résistance totale (incluant l'air)



# Prédiction de la résistance en fonction de la vitesse du fauteuil et du vent



# Travaux en cours : Rouleau d'entraînement motorisé



# Conclusion

- Pas de différence marquée entre la piste et la route
  - Est-ce que la différence serait à plus grande vitesse (friction visqueuse) ?
- La résistance de l'air n'est pas reproduite par les rouleaux d'entraînement alors qu'elle peut atteindre jusqu'à 50% de la résistance totale à haute vitesse.
- On peut maintenant avoir une bonne idée de la résistance totale si on connaît:
  - le poids de l'athlète et du fauteuil
  - la vitesse du fauteuil
  - la vitesse du vent

# Course en fauteuil roulant : Mesurer la résistance à l'avancement pour la reproduire sur un rouleau d'entraînement motorisé

**Félix Chénier, PhD**

Professeur, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Chercheur, Centre de recherche interdisciplinaire en réadaptation du Montréal métropolitain (CRIR)

- Remerciements

- Laboratoire de recherche en mobilité et sport adapté, UQAM

<https://felixchenier.uqam.ca>

- Maude Fleury-Rousseau
- Léa Kohl

- INÉDI

<https://inedi.ca>

- Mathieu Andrieux
- Gerald Parent

