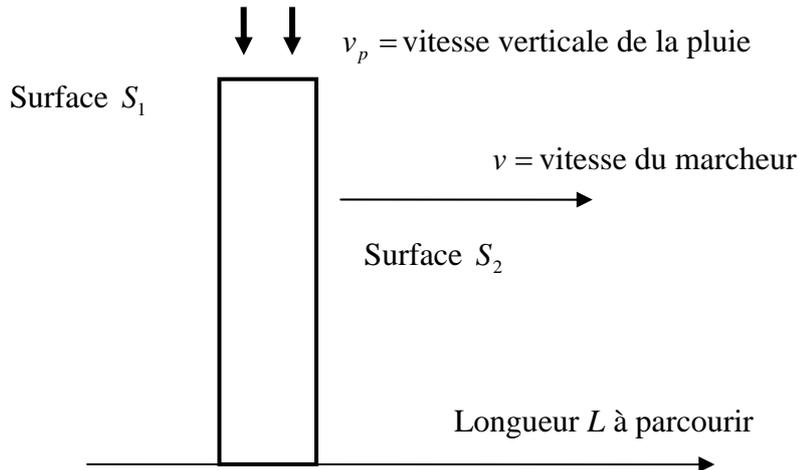


Course sous la pluie

Vaut-il mieux courir ou marcher pour être le moins mouillé possible ?

Modèle 1 – La pluie tombe verticalement (Vent nul)



Soit : n = nombre de gouttes de pluie par unité de volume.

Temps mis pour parcourir la distance L : $t = L/v$

Nombre de gouttes reçues sur le haut du corps : $S_1 \cdot v_p \cdot t \cdot n = S_1 \cdot v_p \cdot L/v \cdot n$

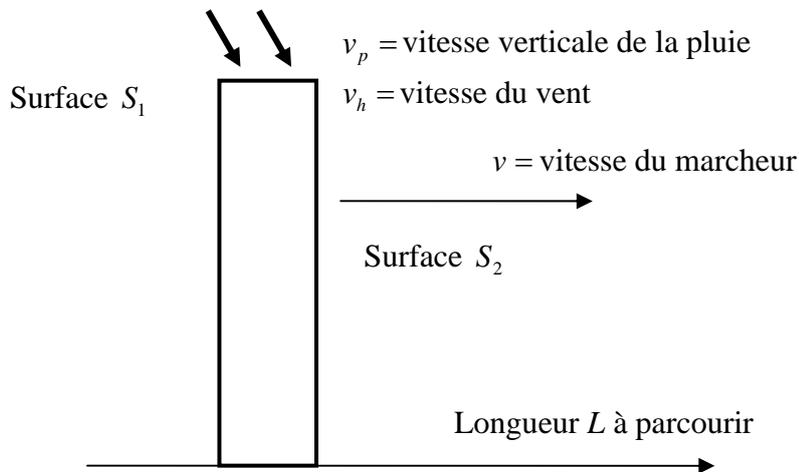
Nombre de gouttes reçues par devant : $S_2 \cdot v \cdot t \cdot n = S_2 \cdot v \cdot (L/v) \cdot n = S_2 \cdot L \cdot n$

(Le marcheur balaie tout le volume $S_2 \cdot L$ quelque soit t .)

Total : $N = S_1 \cdot v_p \cdot L/v \cdot n + S_2 \cdot L \cdot n$

Nombre de gouttes reçues :
$$N = L \cdot n \cdot \left(S_1 \frac{v_p}{v} + S_2 \right) \quad (1)$$

Clairement, plus on marche vite, moins on reçoit de gouttes. Le minimum est $N_{\min} = S_2 \cdot L \cdot n$ si on marche très vite. Si on marche 4 fois plus vite que la vitesse de la pluie, alors $H = 1,25 \cdot N_{\min}$, soit seulement 25% de plus que le minimum.

Modèle 2 – La pluie tombe obliquement (Vitesse du vent $\neq 0$)

Temps mis pour parcourir la distance L : $t = L/v$

Nombre de gouttes reçues sur le haut du corps : $S_1 \cdot v_p \cdot t \cdot n = S_1 \cdot v_p \cdot L/v \cdot n$

Le nombre de gouttes reçues sur les surfaces verticales dépend de la vitesse relative du marcheur par rapport au vent.

1. Si la vitesse du marcheur est inférieure à celle du vent ($v < v_h$), la pluie frappe le dos du marcheur.

Nombre de gouttes reçues par derrière : $S_2 \cdot (v_h - v) \cdot L/v \cdot n$ (a)

2. Si la vitesse du marcheur est égale à celle du vent, le nombre de gouttes reçues sur les surfaces verticales est nulle. Dans ce cas le nombre de gouttes reçues sur le haut du corps vaut :

$$N_{opt} = S_1 \frac{v_p}{v_h} L \cdot n$$

3. Enfin, si la vitesse du marcheur est supérieure à celle du vent ($v > v_h$), la pluie frappe le devant du marcheur. C'est aussi le cas du vent de face ($v_h < 0$).

Nombre de gouttes reçues par devant : $S_2 \cdot (v - v_h) \cdot L/v \cdot n$ (b)

Finalement, en combinant (a) et (b) :

$$\text{Nombre de gouttes reçues : } N' = L \cdot n \cdot \left(S_1 \frac{v_p}{v} + S_2 \cdot \frac{|v - v_h|}{v} \right) \quad (2)$$

Cette fonction a deux minima : $v = v_h$ (on marche à la vitesse de la pluie) ou $v \rightarrow \infty$ (on marche le plus vite possible).

Pour voir quelle stratégie le marcheur doit adopter, il faut comparer ces minima.

$$N_{opt} - N_{min} = S_1 \frac{v_p}{v_h} L \cdot n - S_2 L \cdot n = \left(S_1 \frac{v_p}{v_h} - S_2 \right) L \cdot n$$

On voit qu'il est préférables de marcher à la vitesse de la pluie si $S_1 \frac{v_p}{v_h} - S_2 < 0$, autrement

dit si $v_h > \frac{S_1}{S_2} v_p$.

Exemple :

$$S_1 = 10 \text{ dm}^2 \quad S_2 = 80 \text{ dm}^2$$

$$v_p = 5 \text{ m/s (averse moyenne)}$$

Vent de face : courir le plus vite possible.

Vent de dos inférieur à $\frac{S_1}{S_2} v_p = \frac{10}{80} 5 = 0.625 \text{ m/s}$: courir le plus vite possible.

Vent de dos supérieur à 0.625 m/s : marcher à la vitesse du vent.

Remarques

Une foule de marcheurs se sont déjà intéressés à ce problème crucial, mais sans voir toutes les subtilités. Voir par ex.

<http://pagesperso-orange.fr/fabien.besnard/pluie2.html>

On peut aussi tenir compte de l'absorption d'eau par les vêtements, par ex :

<http://www.idees-et-solutions.fr/idees.php?page=id24>

Evidemment si on a un imper, la stratégie est différente.

Je ne me mouillerais donc pas davantage.

APD