

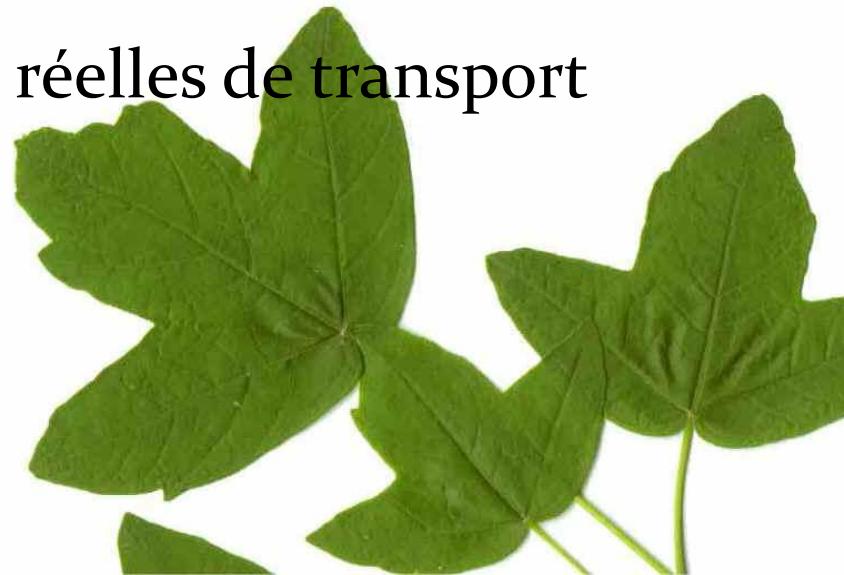
# Étude de la chute des graines d'érable : les samares



Bez Fabien

# Sommaire :

- I) Introduction
- II) Étude de la chute libre et détermination de l'influence sur le vol des différents paramètres
- III) Simulation des conditions réelles de transport
- IV) Conclusion



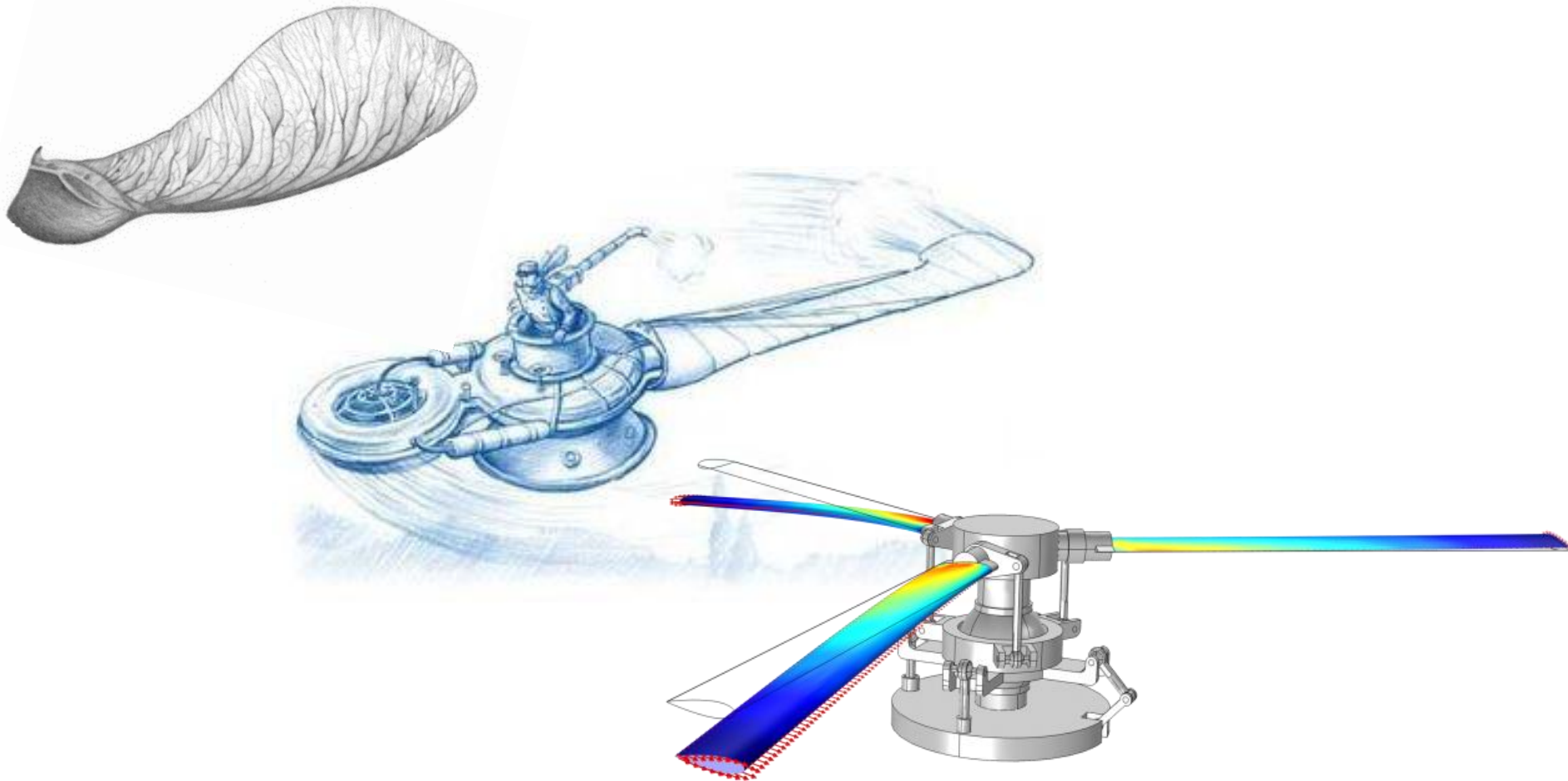
# I) Introduction

1) La samare ou disamare, graine de l'érable :

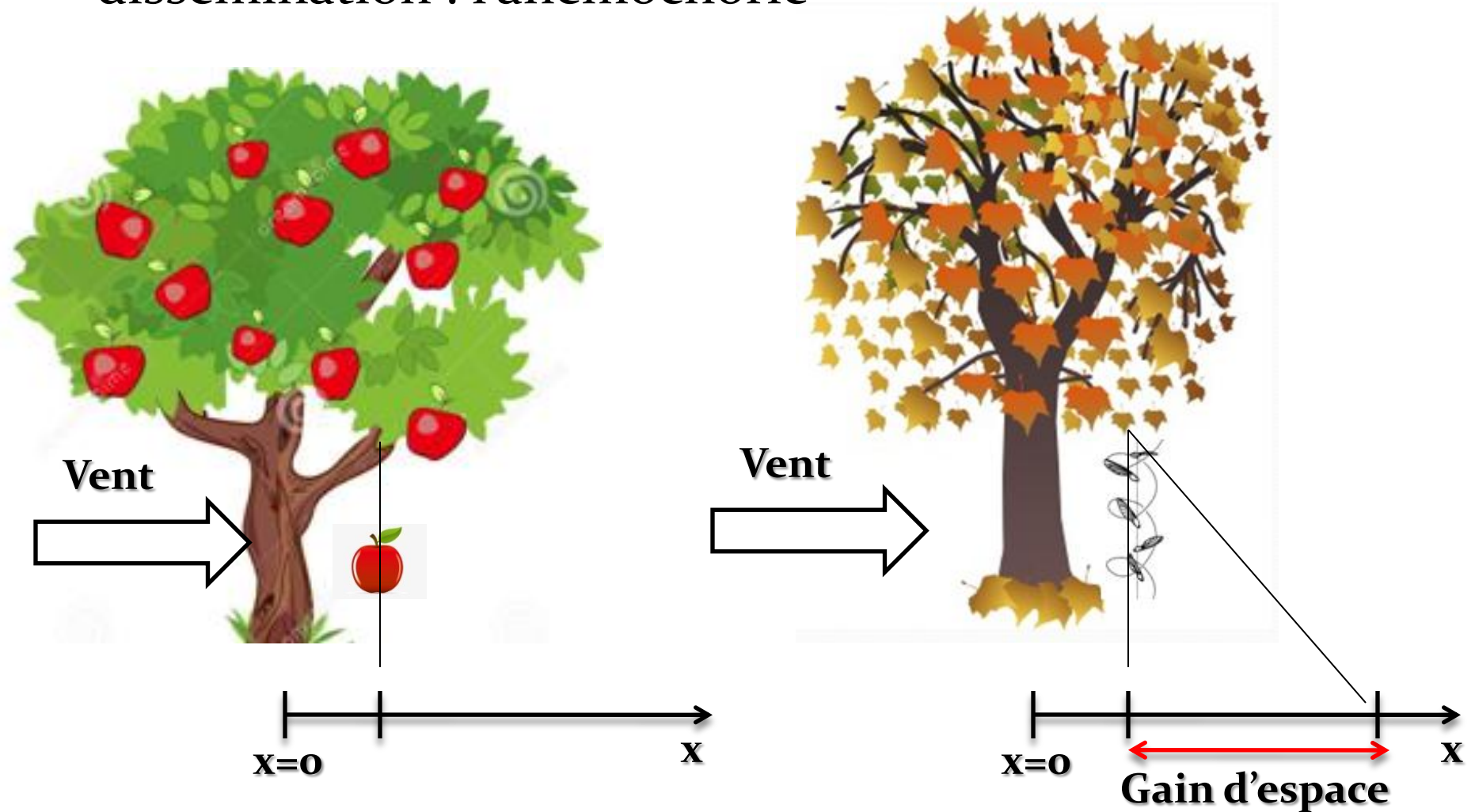




## 2) Une source d'inspiration :



### 3) Une innovation naturelle très utile pour la dissémination : l'anémochorie

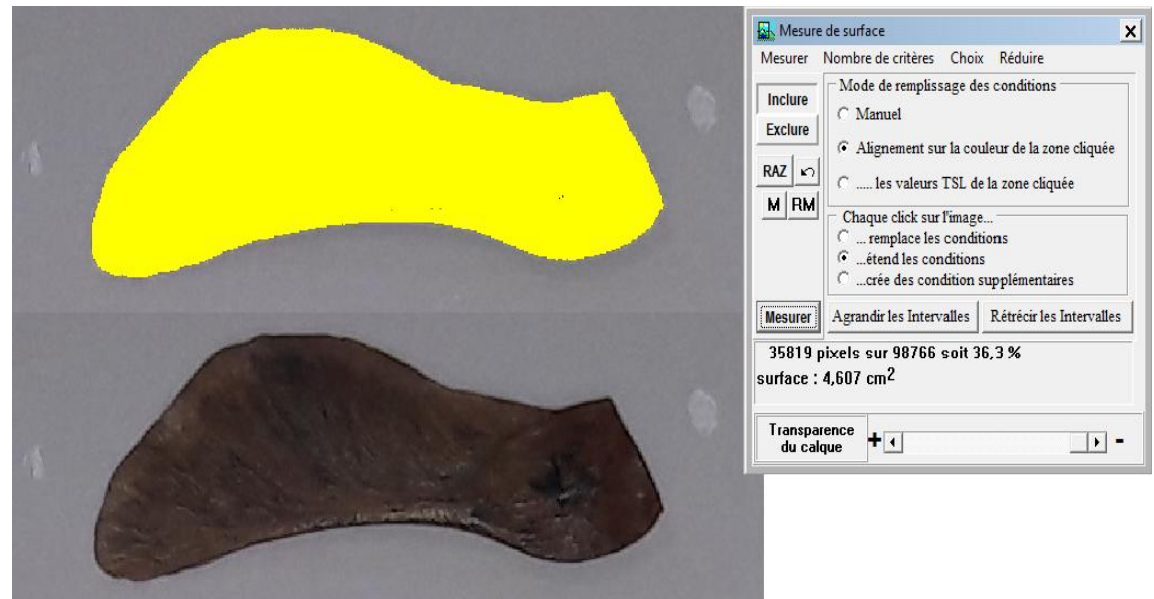


## 4) L'échantillonnage :



$$N = 15$$

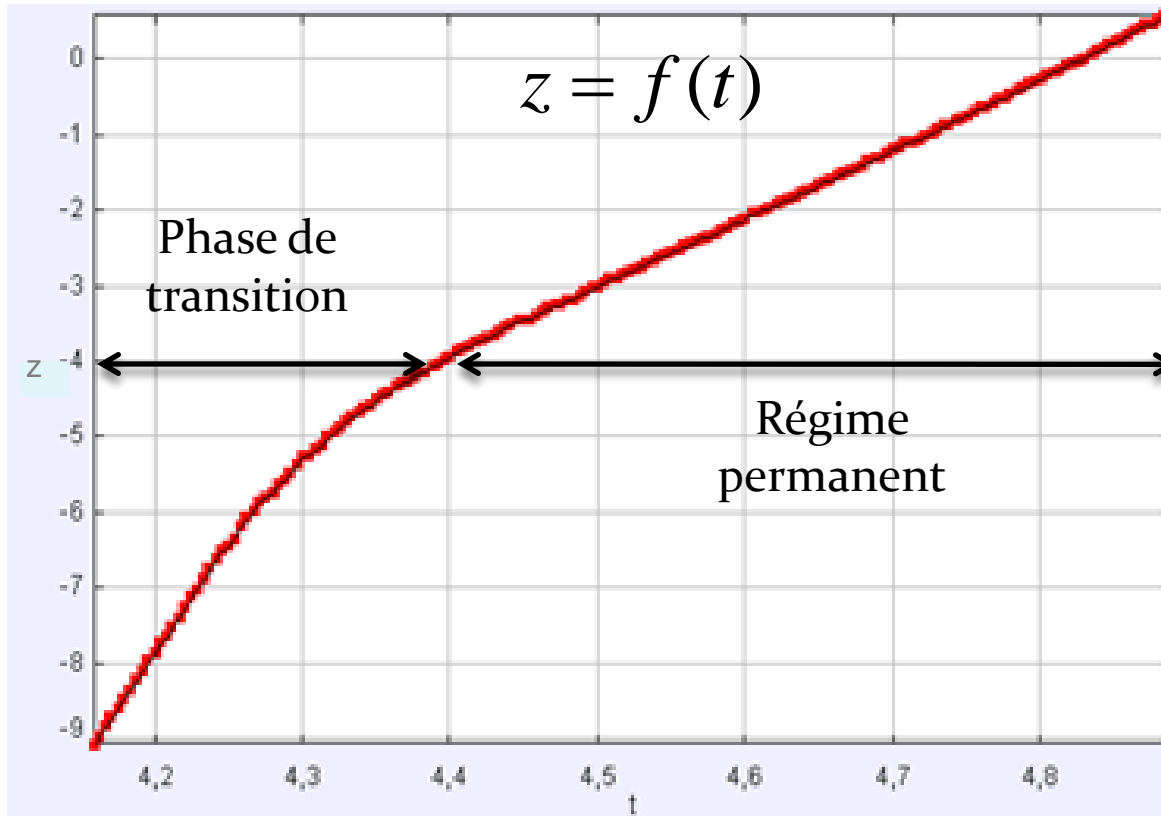
## 4) L'échantillonnage :



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
surface cm <sup>2</sup>	3,532	3,861	4,413	3,95	4,607	4,68	5,38	4,995	6,165	6,323
masse g	0,11	0,16	0,14	0,14	0,16	0,15	0,15	0,14	0,15	0,16

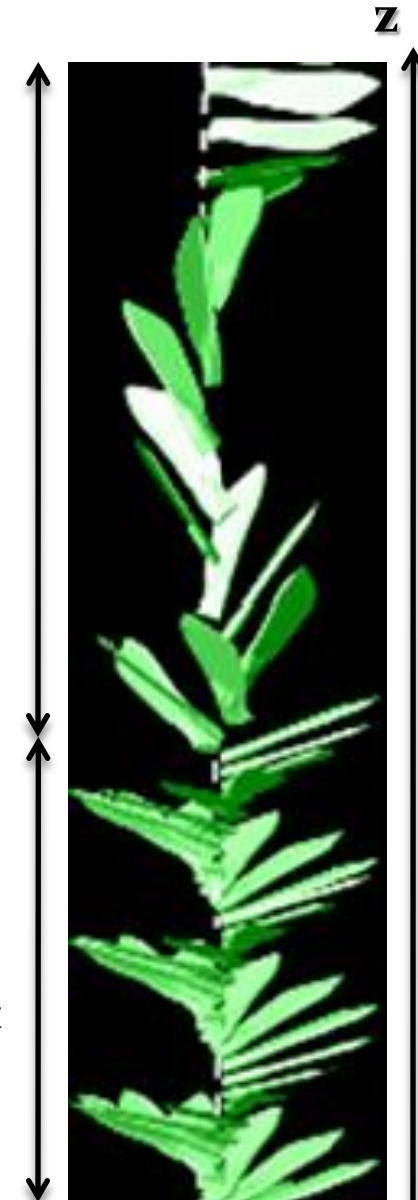
# II) Étude de la chute libre

1) Un vol en plusieurs parties :



Phase de transition

Régime permanent





## 2) Analyse de la situation en régime permanent :

2nd loi de Newton appliquée au barycentre de la samare, jonction entre la graine et l'aile :

$$m\vec{a} = \vec{P} + \vec{F}_p + \vec{F}_t$$

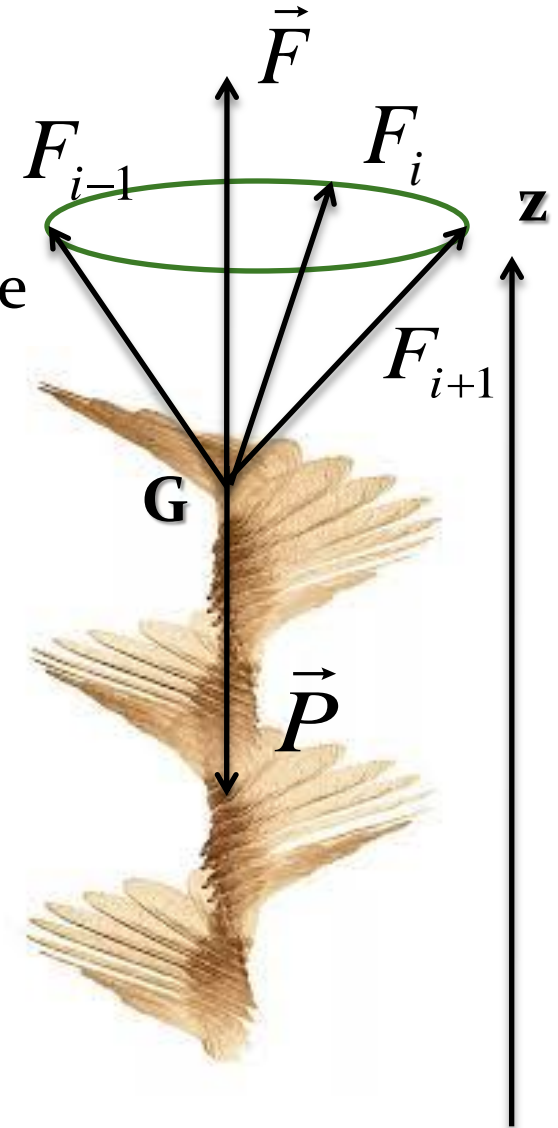
$$F = F_p + F_t \text{ Résultante suivant } \vec{u}_z$$

$$ma = F_p + F_t - mg$$

$$F = m\left(\frac{dv_{\text{lim}}}{dt} + g\right)$$

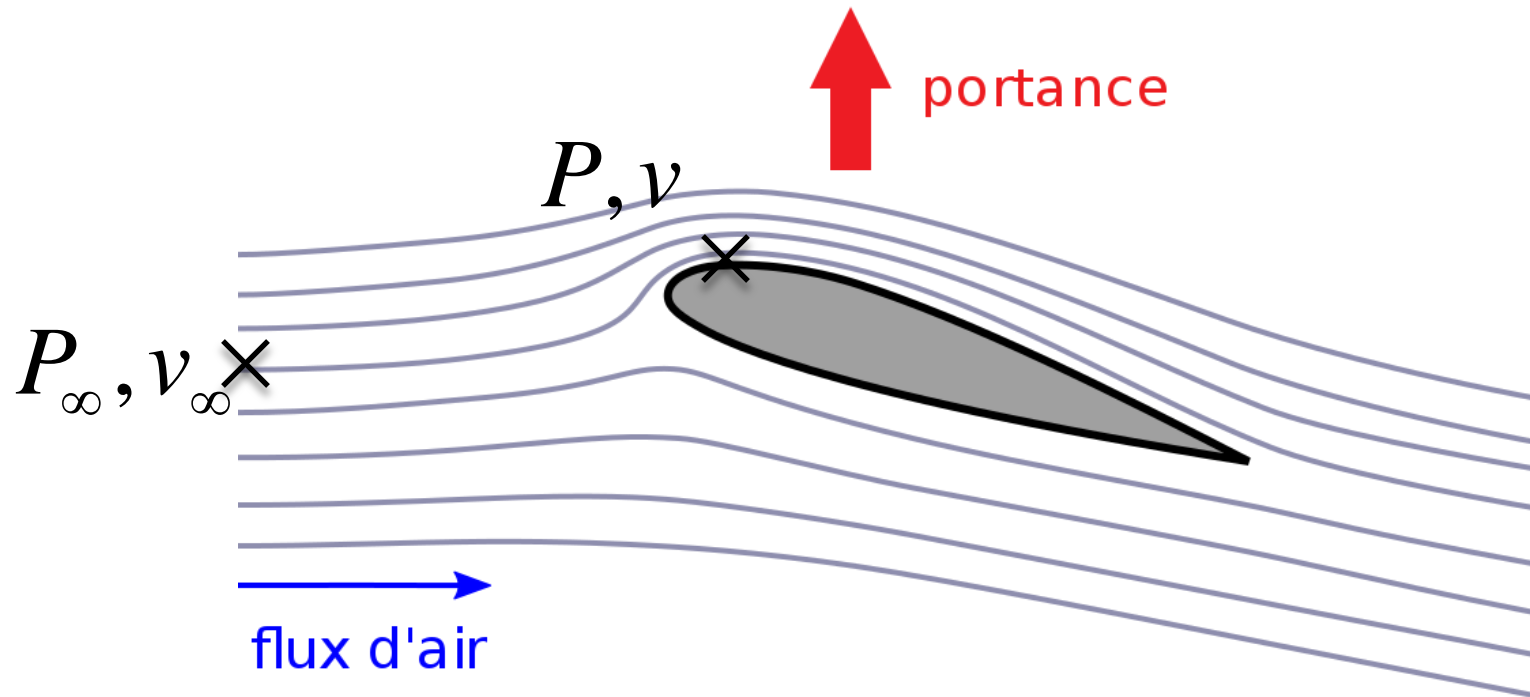
$$\text{Or en régime permanent: } \frac{dv_{\text{lim}}}{dt} = 0$$

$$\text{Finalement } F = mg$$

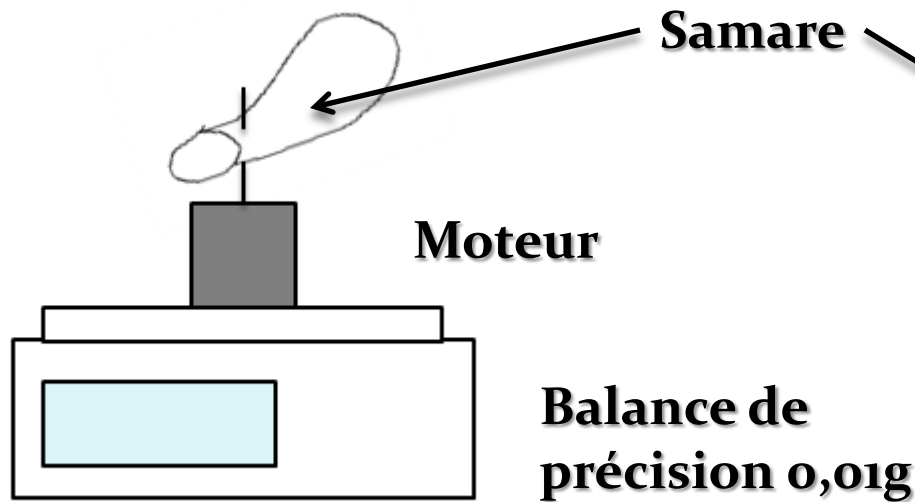


## 3) Importance de la force de portance :

$$P_{\infty} + \frac{1}{2} v_{\infty}^2 = P + \frac{1}{2} v^2$$



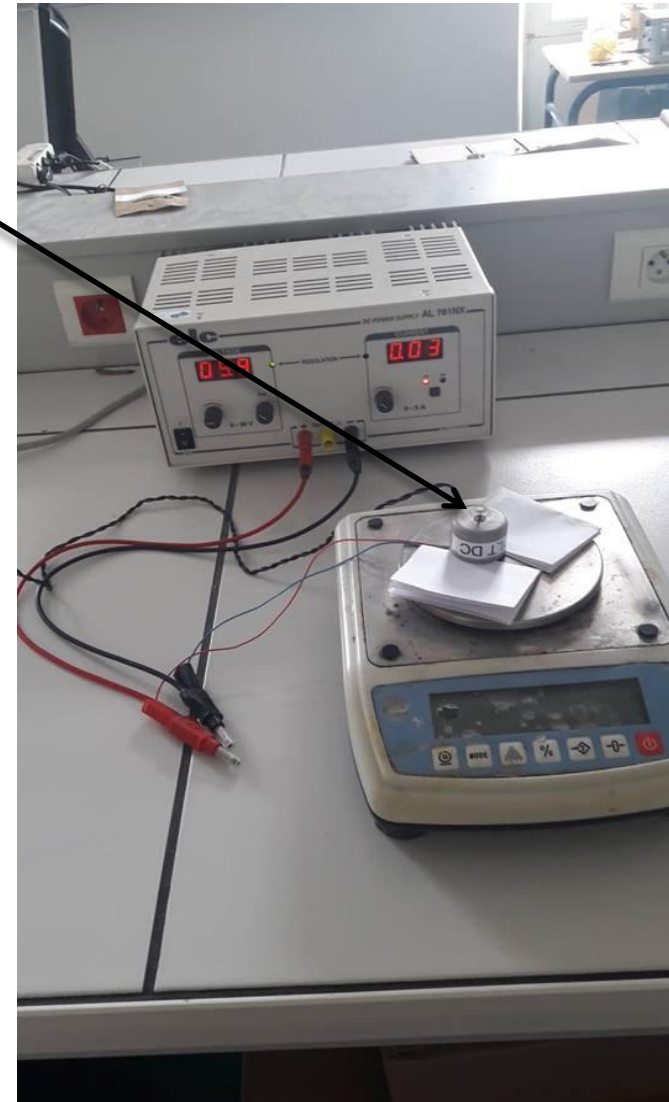
## 3) Importance de la force de portance :



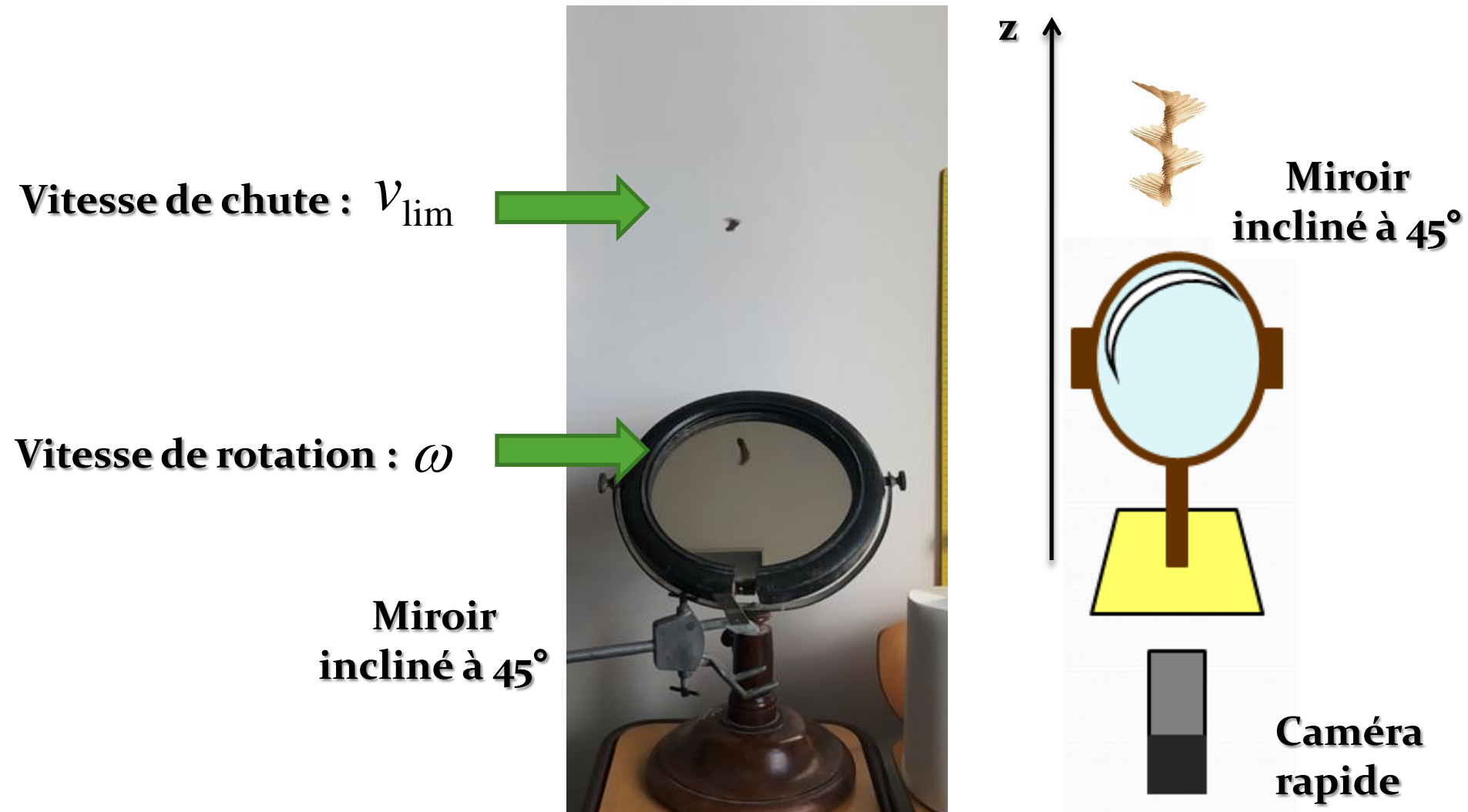
$$\Delta m = 0,01g \text{ pour } \omega \approx 300 \text{ rad.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow F_p \leq 0,1N \ll F = mg \approx 1,5N$$

$$F = F_t + F_p \approx F_t$$



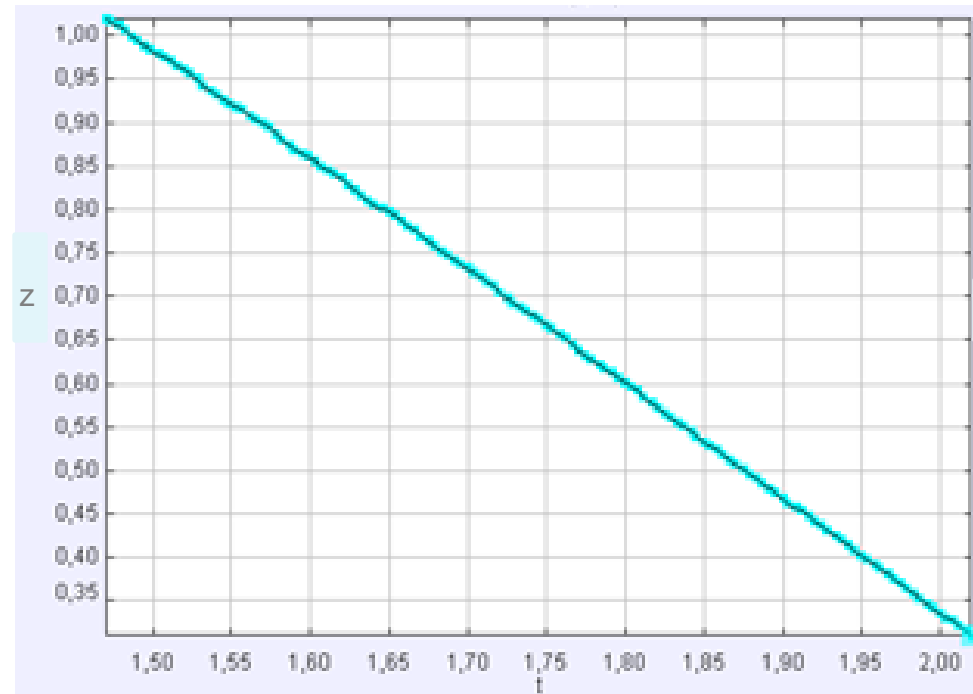
## 4) Montage expérimental :



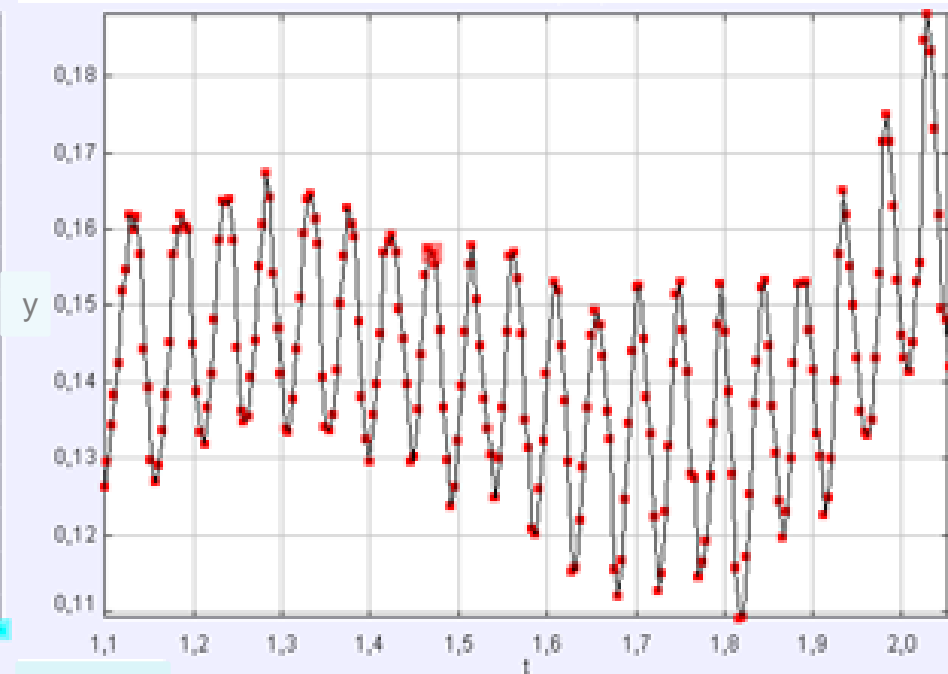


5) Pointé d'une samare à l'aide du logiciel *Tracker* :

$$z = f(t)$$



$$y = f(t)$$



## 6) Exploitation des résultats :

$$F = \frac{1}{2} C_x \rho_{air} S \cos(\alpha) v_{lim}^2$$

Paramètres connus :

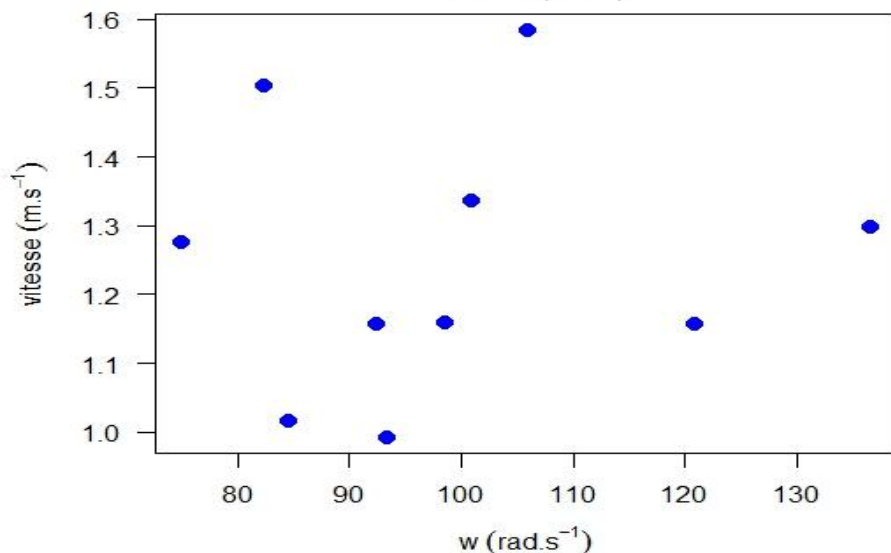
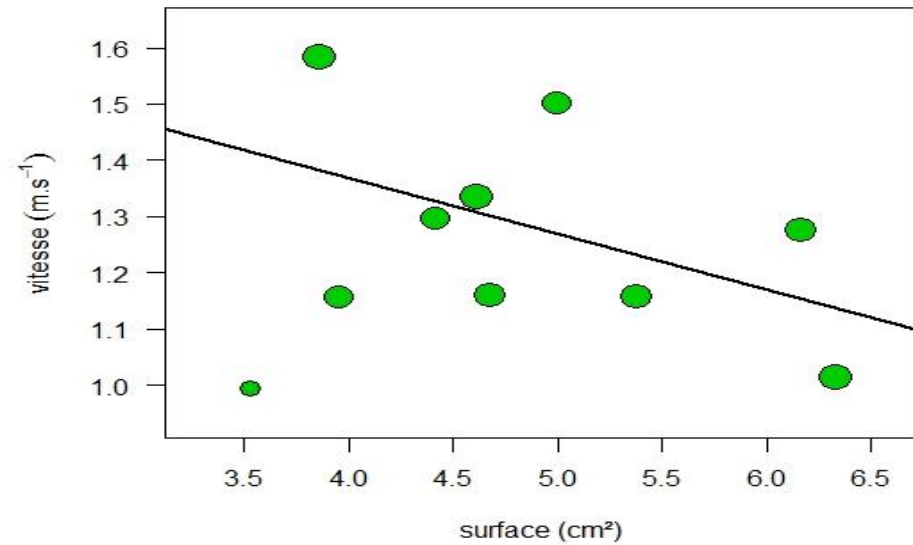
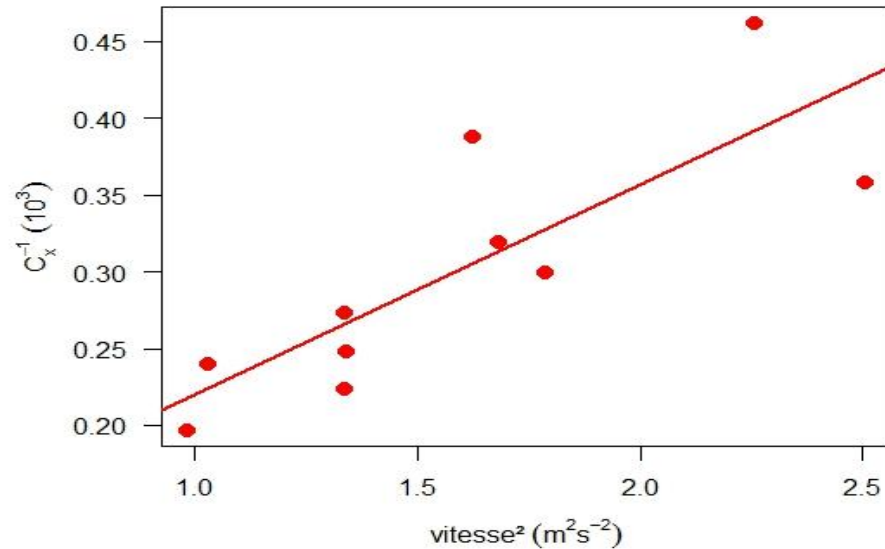
$$- F = mg, S, \rho_{air}$$

Paramètres déterminés expérimentalement :

$$- v_{lim}, \alpha$$



## 6) Exploitation des résultats :



1)  $\frac{1}{C_x}$  est bien proportionnel à  $v_{lim}$

2)  $v_{lim}$ , pondéré en masse, est inversement proportionnel à  $S$

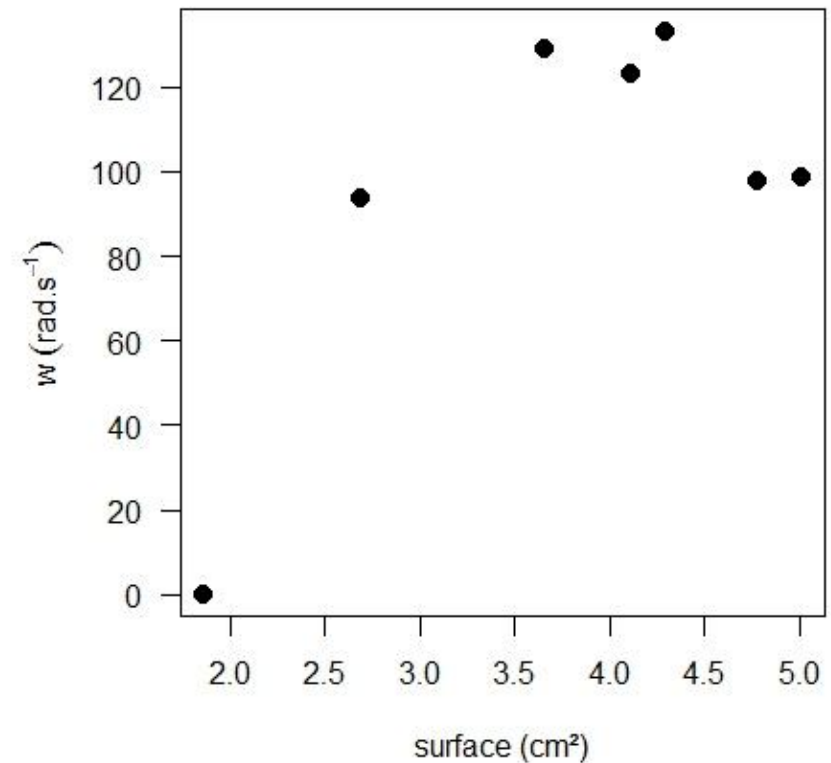
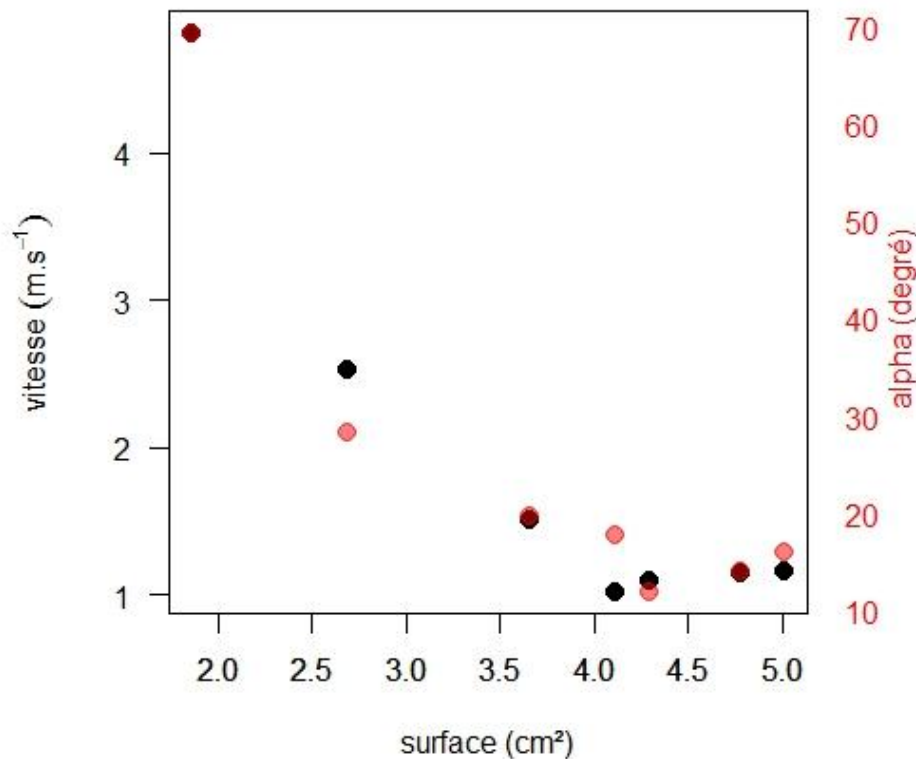
3)  $v_{lim}$  est indépendant de  $\omega$

## 7) Importance de la surface :





## 8) Exploitation des résultats :



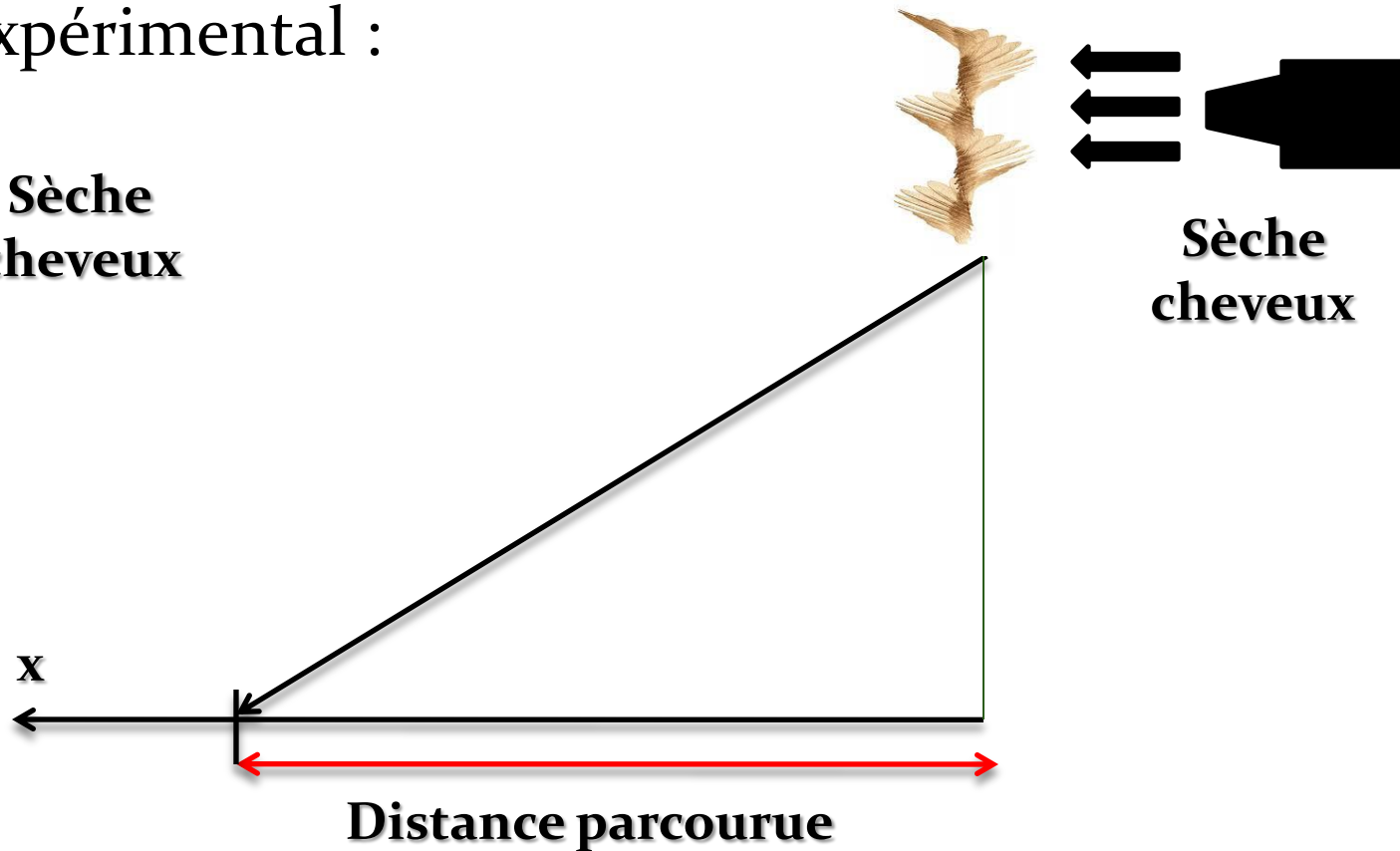
- $(S, \alpha)$  et  $(S, v_{\text{lim}})$  sont inversement proportionnels
- La forme de  $v_{\text{lim}} = f(S)$  confirme le rôle important de  $S$
- Le mouvement de rotation est conservé peu importe les valeurs de  $S$

# III) Simulation des conditions réelles de transport :

1) Montage expérimental :

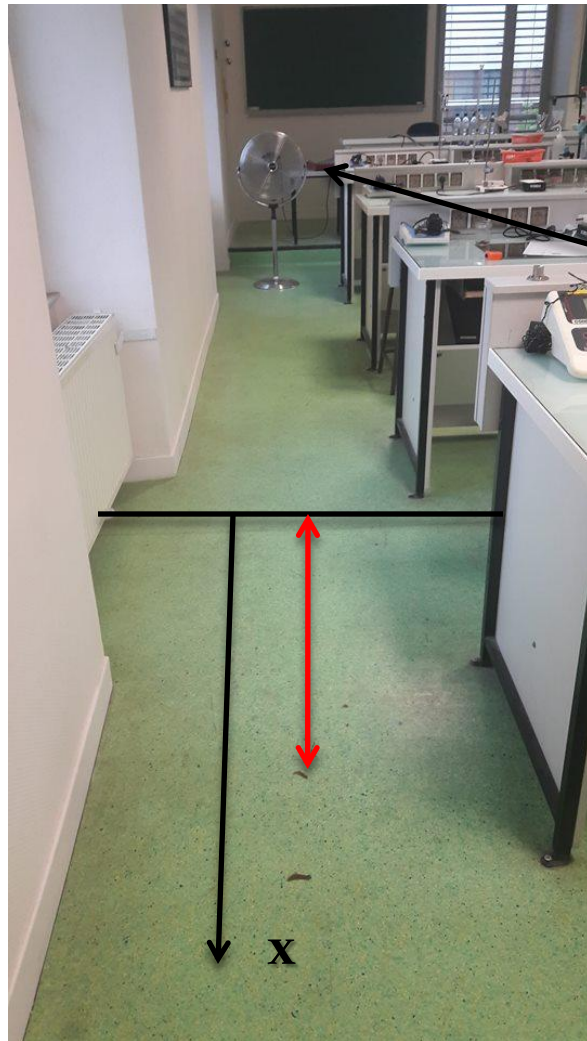


Sèche  
cheveux

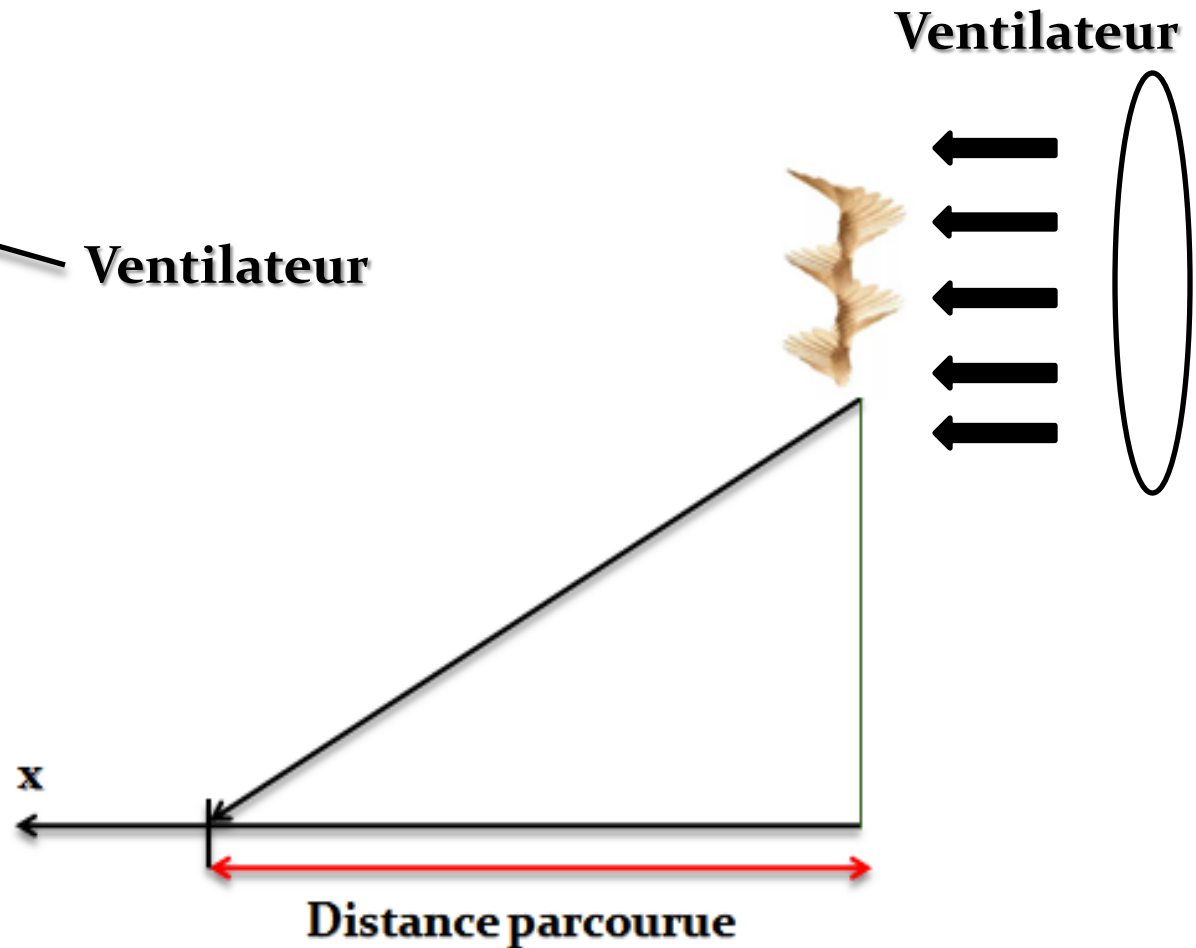


Sèche  
cheveux

## 2) Adaptation du montage :

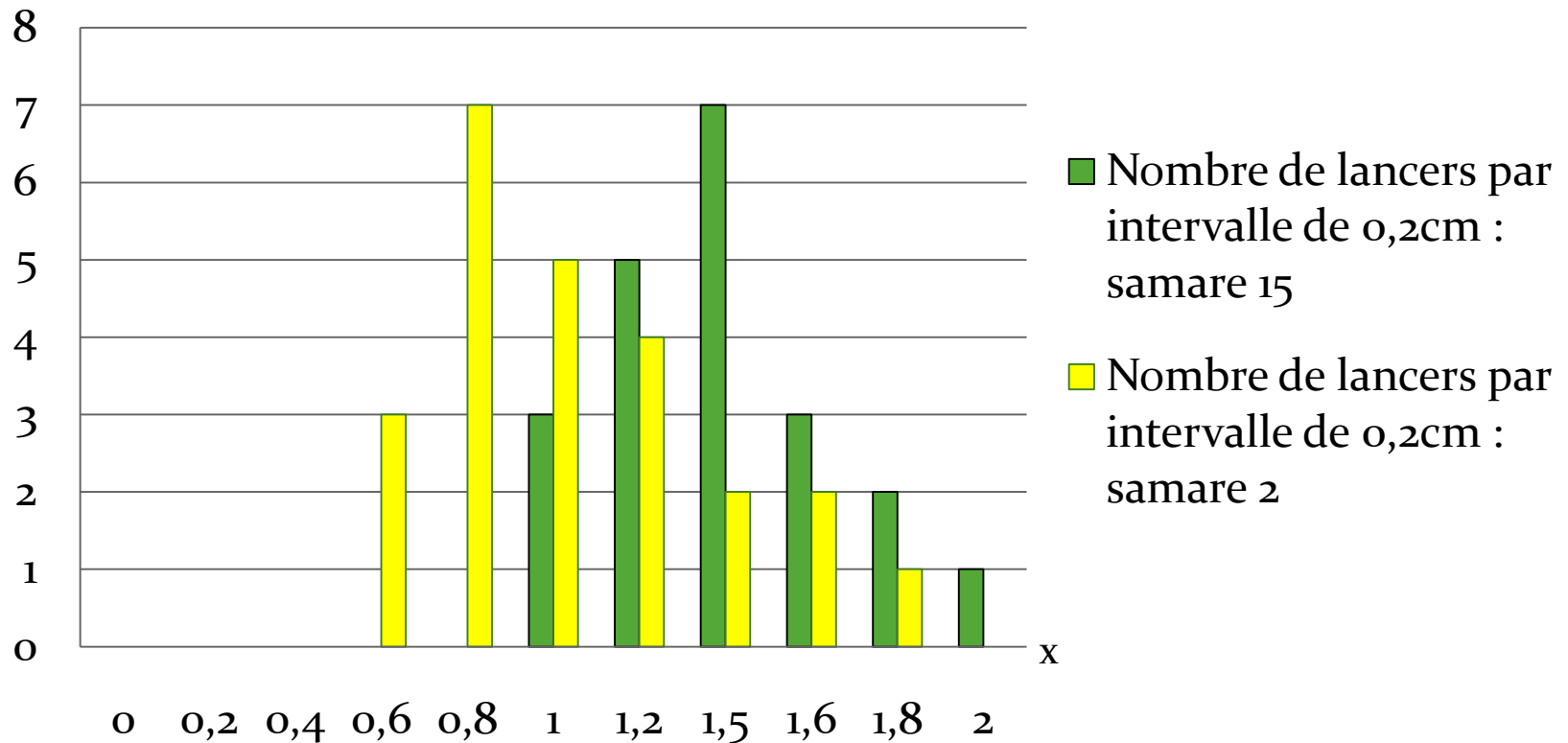


**Ventilateur**



### 3) Analyses de l'expérience :

#### Répartition des distance parcourues :



$$\bar{x}_{samare\ 2} = 1,05m$$

$$\bar{x}_{samare\ 15} = 1,43m$$

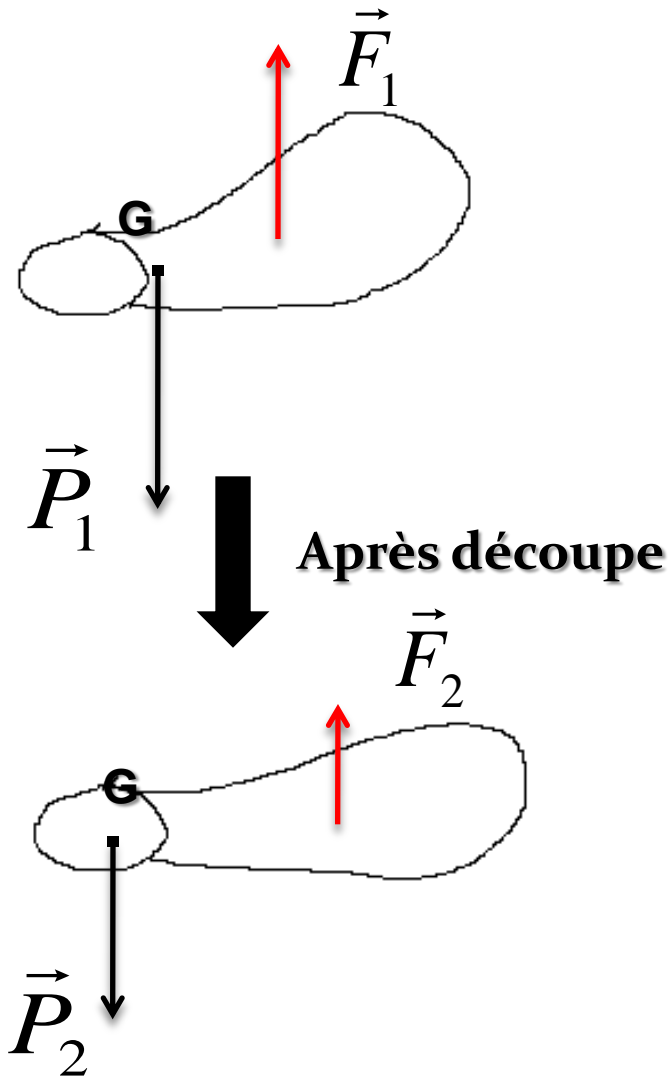


# IV) Conclusion :





- Importance de la surface :



A l'équilibre:

$$P_1 = F_1$$

$$cst = \cos \alpha_1 v_{\lim 1}$$

$$P_2 = F_2$$

$$cst' = \cos \alpha_2 v_{\lim 2}$$

En supposant  $C_x$  inchangé:

$$cst' = cst$$

$$\Rightarrow \cos \alpha_1 v_{\lim 1} = \cos \alpha_2 v_{\lim 2}$$