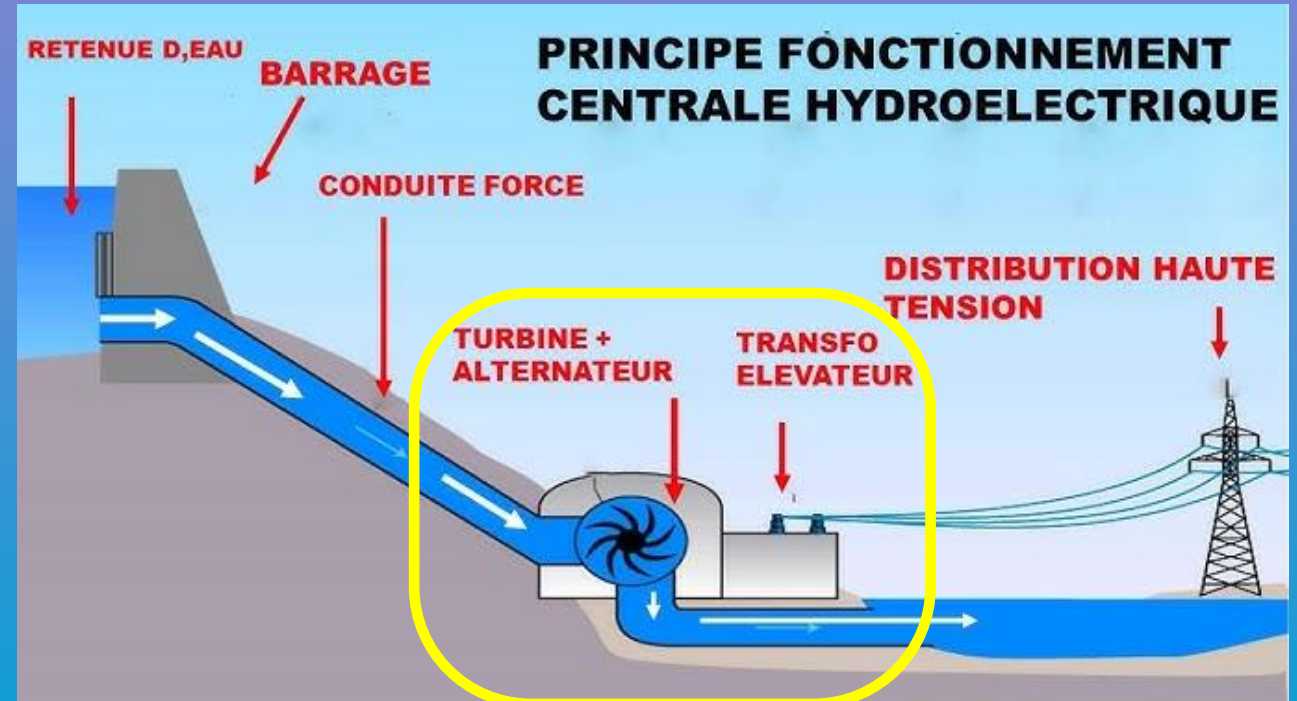


# Les Barrages hydroélectriques

**Comment l'orientation de la turbine influence-t-elle les performances d'un barrage hydroélectrique à petite échelle? Peut-elle permettre une meilleure exploitation de l'énergie hydraulique dans des contraintes géographiques variées ?**

- I. Présentation et objectifs de l'étude
- II. Etude théorique
- III. Etude expérimentale
- IV. Conclusion

# I.1) Présentation des barrages hydroélectriques



Cadre de l'étude

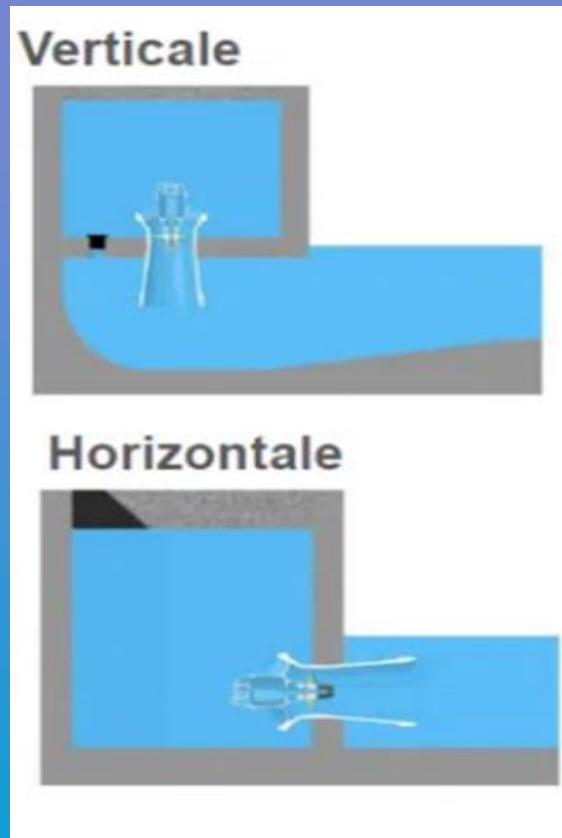
## I.2) Ordre de grandeur

Barrage d'Assouan (Égypte)  
Barrage de Kariba (Zambie/Zimbabwe)  
Barrage de Hoover (USA)  
Barrage de Coq-Trois-Ponts (Belgique)  
Barrage de la Grande-Dixence (Suisse)  
Barrage de Kurobe (Japon)

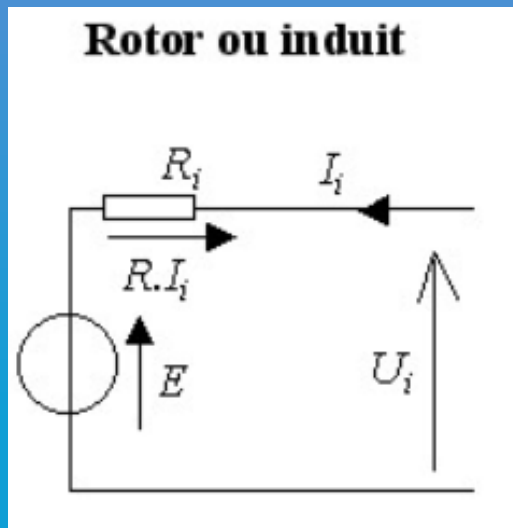
	Volume (m <sup>3</sup> )	Hauteur de chute (m)	Largeur (m)
Moyenne	70x10 <sup>9</sup>	158	1128



## I.3) Les objectifs



## II.1) Le moteur



Tension du moteur:

$$E = k \times \omega \times \Phi [\text{volt}]$$

$$U = E + RI$$

Relation Couple et flux:

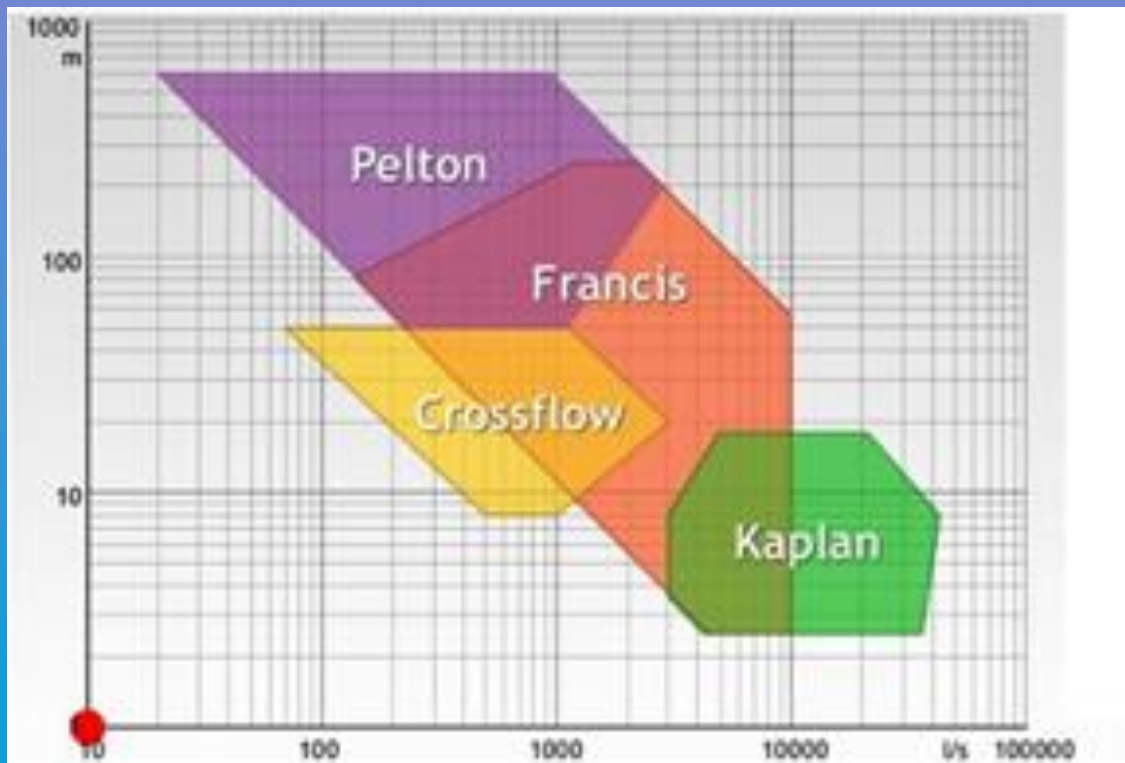
$$T = k \times \Phi \times I [\text{N.m}]$$

$k$  = constante propre au moteur

$\omega$  = la vitesse angulaire du rotor [rad/s].

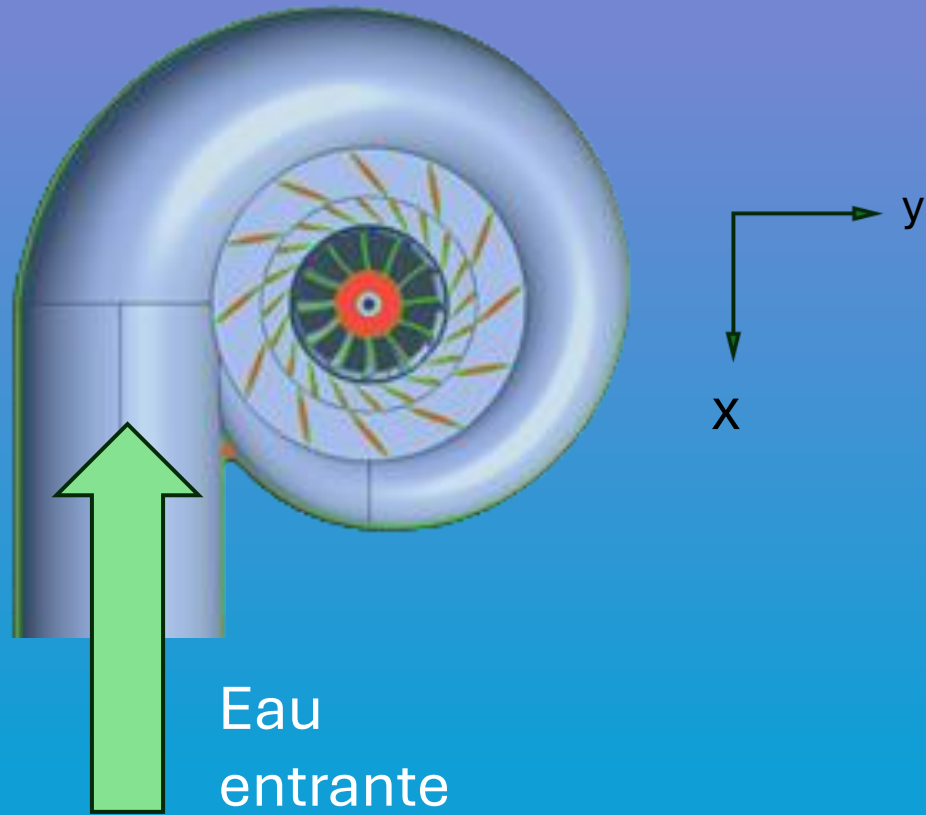
$\Phi$  = le flux de l'inducteur

## II.2) La turbine Francis, une turbine polyvalente

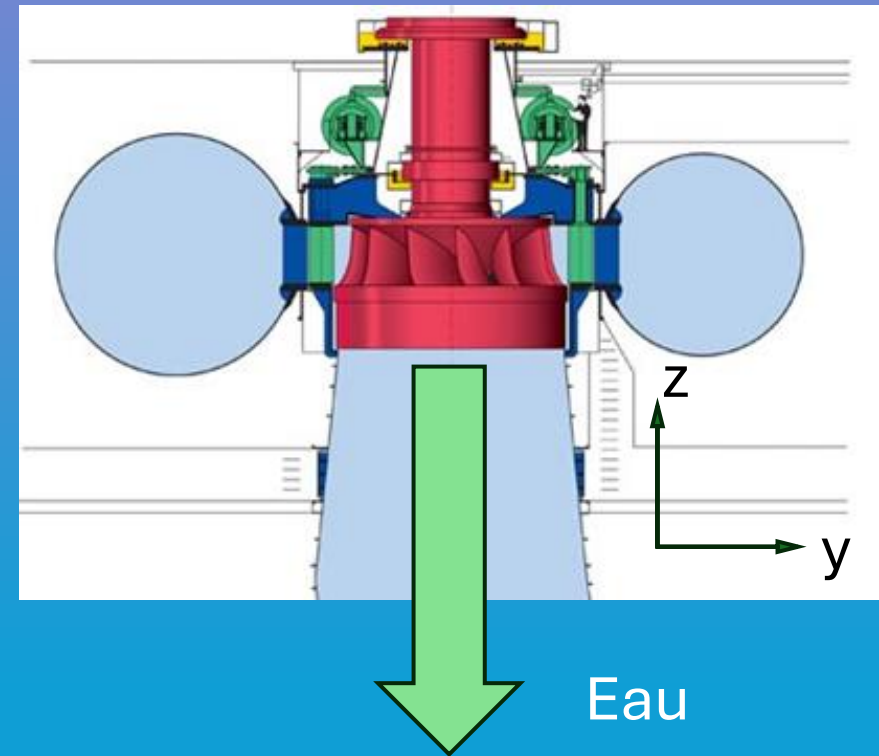
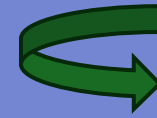


	Taille moyenne
<b>Turbine Francis</b>	5–10 m (hauteur), 1–5 m (rotor)
<b>Générateur</b>	10–15 m (diamètre), 10–15 m (hauteur)
<b>Poids total</b>	Jusqu'à 1000 tonnes (générateur complet)

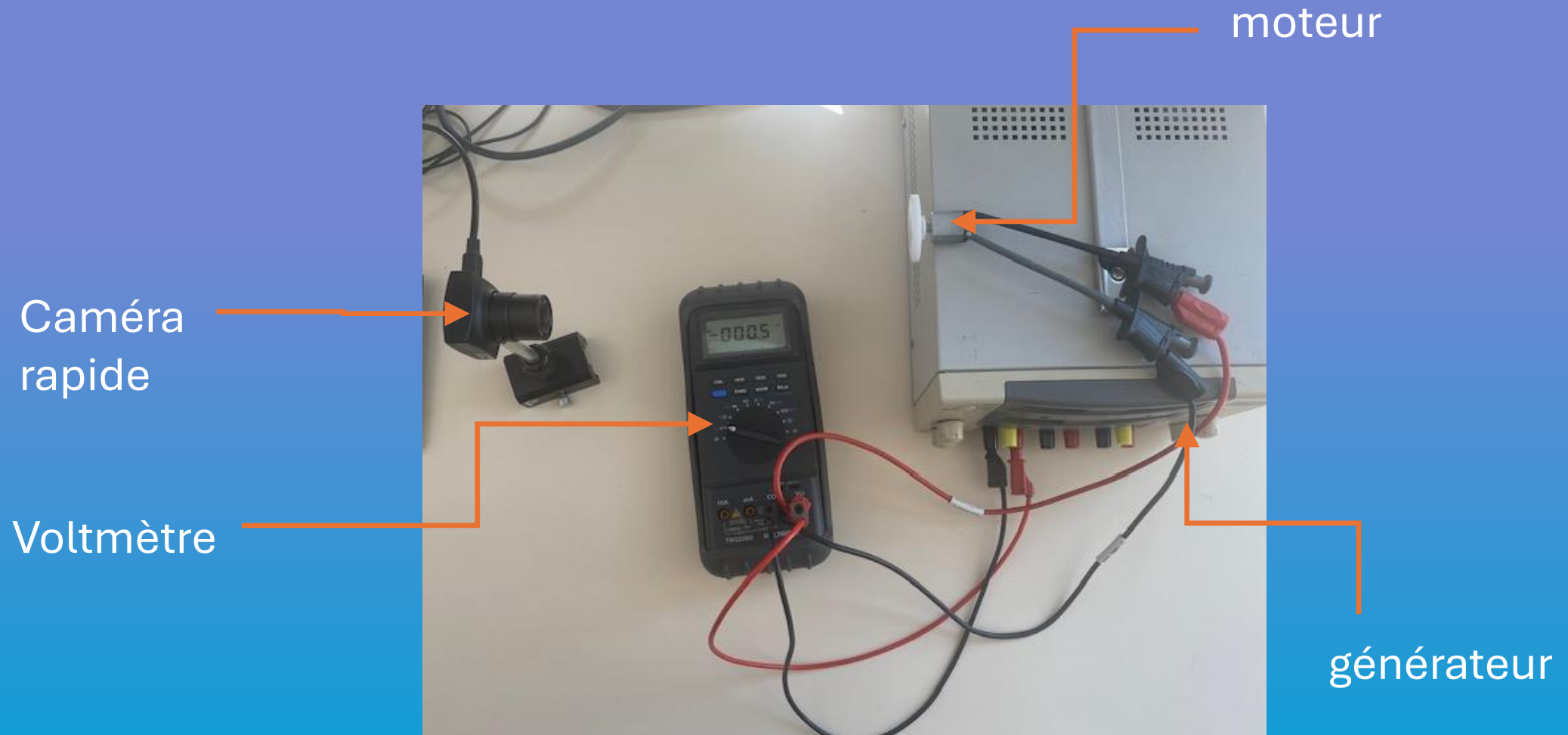
# Fonctionnement de la turbine



Rotation de l'hélice



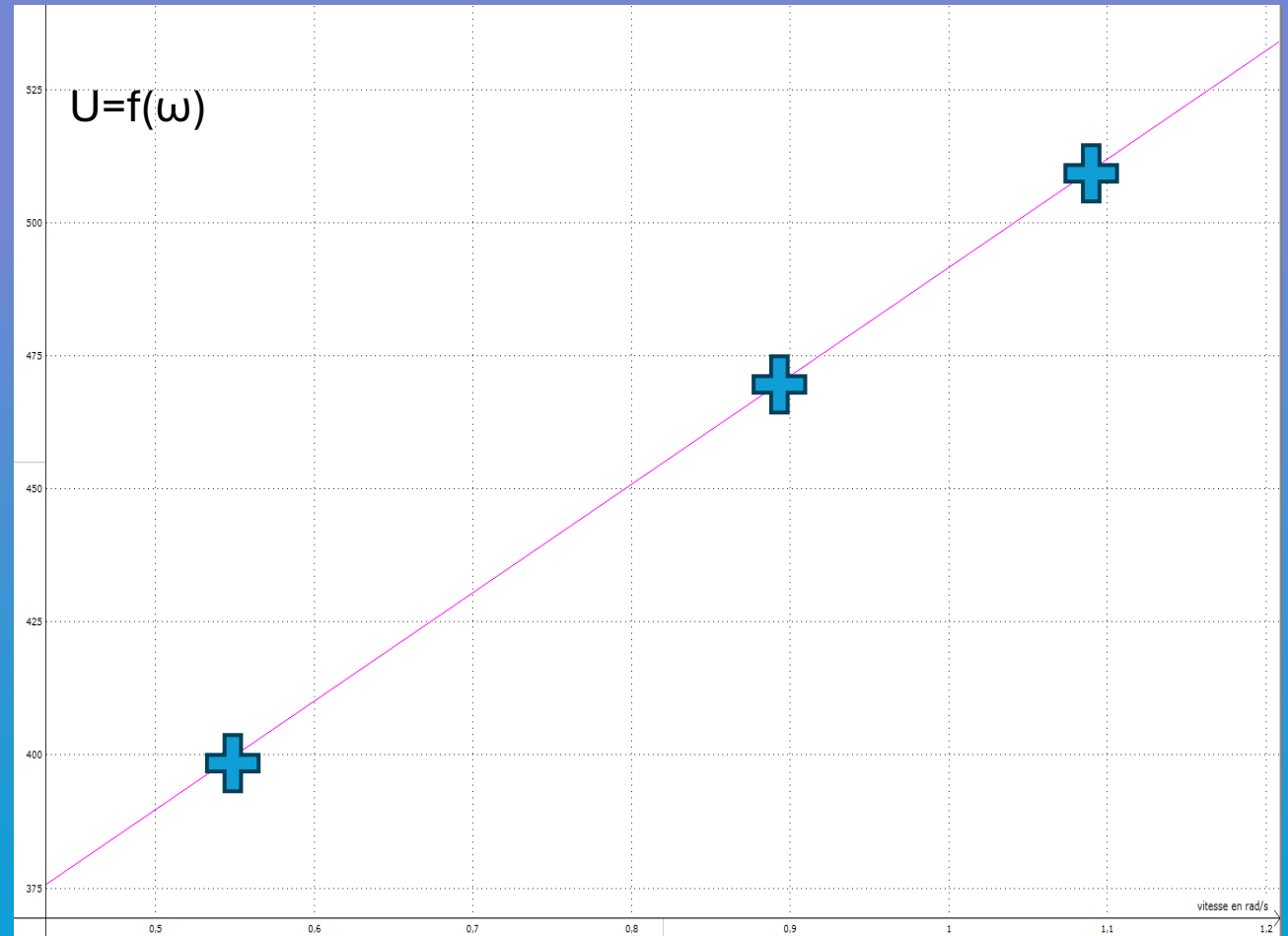
# III.1) Pointage vidéo



# Résultats

Tension générateur (V)	Vitesse de rotation (rad/s)
0.42	99,7
0.47	161,1
0.51	196,3
0.915	410,6

$$U = 9,18 \times 10^{-4} \omega + 0,327$$



## III.2) Premier test avec l'hélice



hélice

moteur

tuyau

potences



# Résultats

Hauteur de chute  $L = 7\text{cm}$

Débit correspondant a un tour

Tension obtenue:  $U = 2,6\text{mV}$

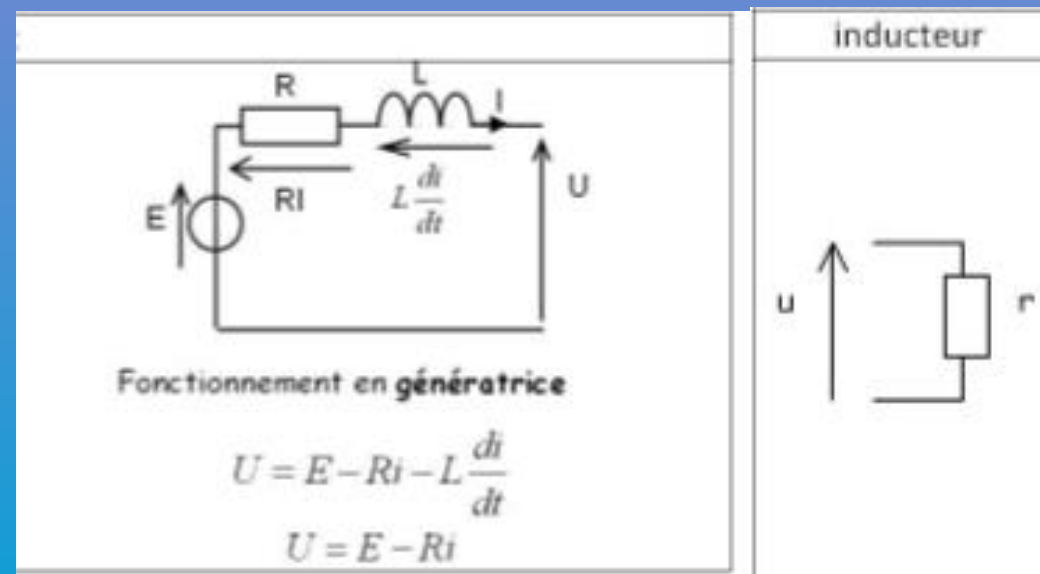
→  $\omega = 2,83\text{rad/s}$



## IV.1) Les difficultés rencontrées

## IV.2) Les objectifs pour l'année prochaine

1. Corriger le modèle théorique
2. Modifier l'orientation de l'hélice
3. Approfondir l'étude du fluide
4. Faire varier les paramètres
5. Simulation informatique



## IV) Conclusion

