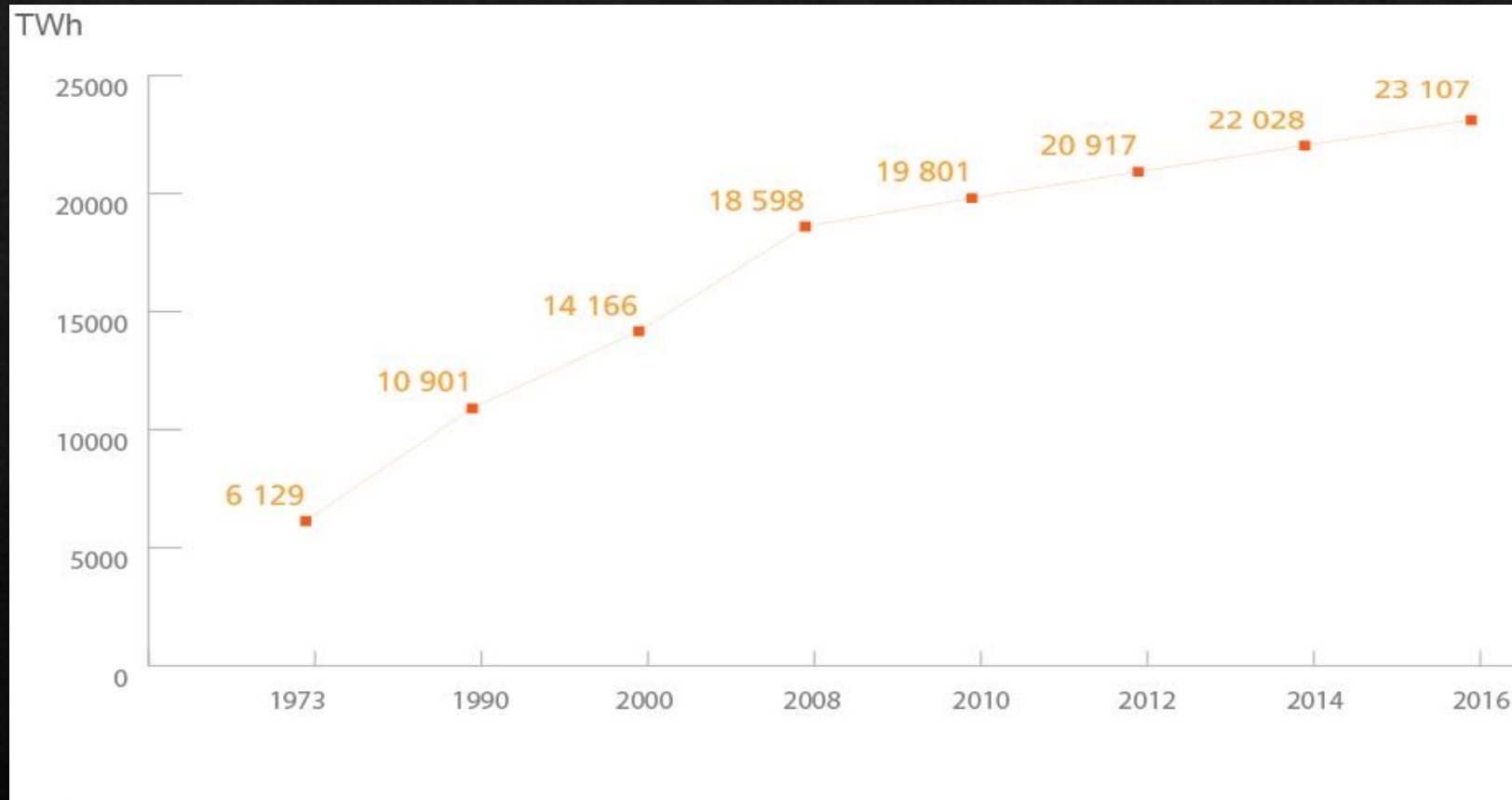


L'usage de la piézoélectricité dans les complexes sportifs indoor

Numéro de candidat : 11934

- La nécessité de récupérer de l'énergie



Source :
www.edf.fr

Evolution de la consommation électrique dans le monde

Plan

I. Introduction à la piézoélectricité

- Cause de la piézoélectricité
- Exemples de composantes piézoélectriques du commerce
 - Démonstration

II. Réalisation de la maquette

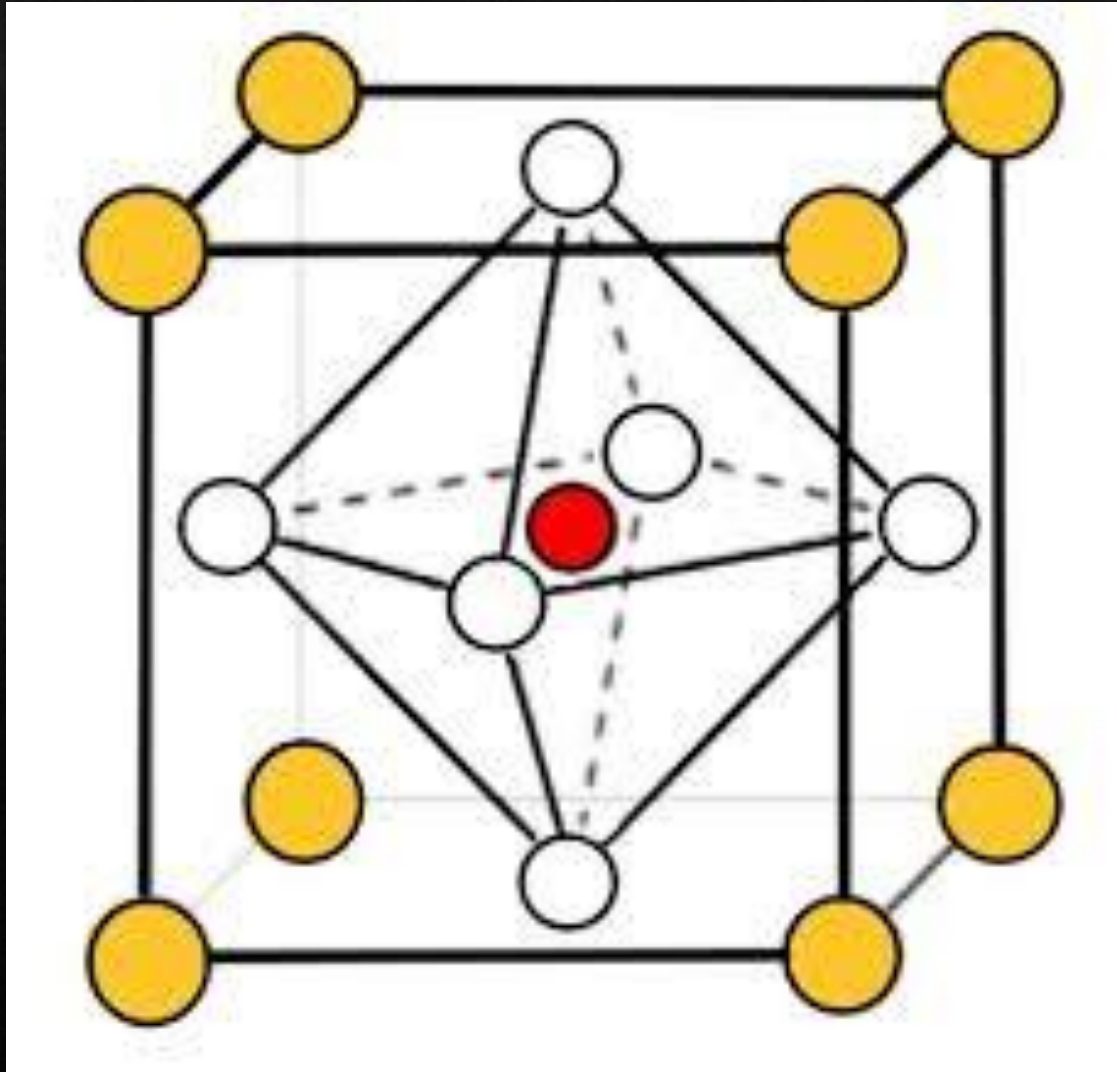
- Premier montage
- Second montage
 - Le moteur
- Courbes de charge pour différentes capacités
 - Analyse des différentes courbes

III. Applications concrètes

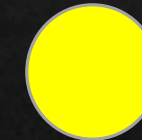
- Allumage d'une LED
- Problématiques d'un terrain de sport

I. Introduction à la piézoélectricité

- Cause de la piézoélectricité



Maille PbZrO_3 , structure pérovskite:



Pb^{2+}

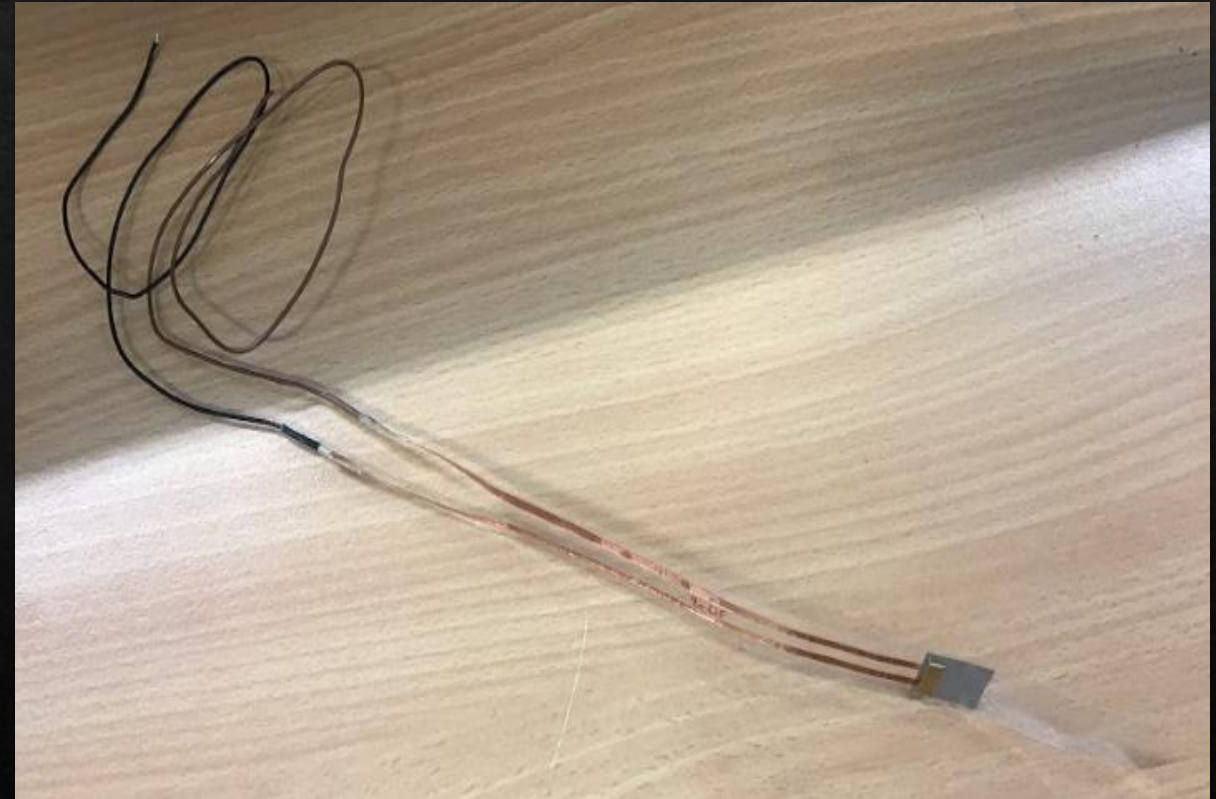
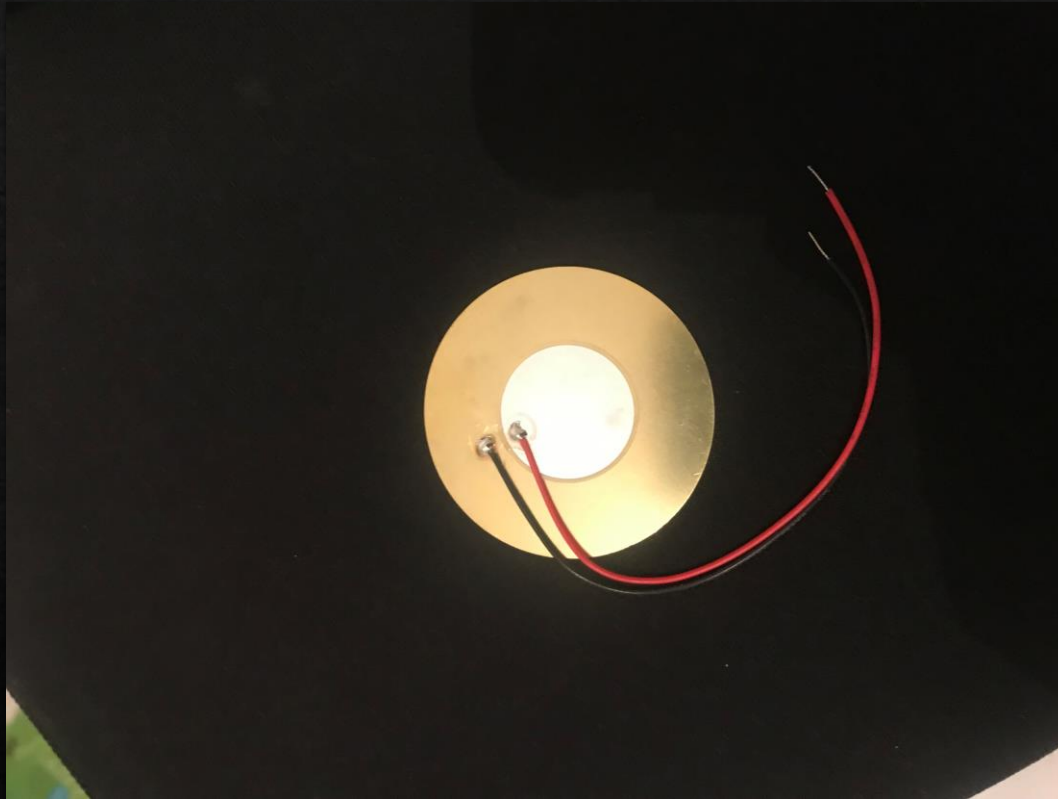


O^{2-}

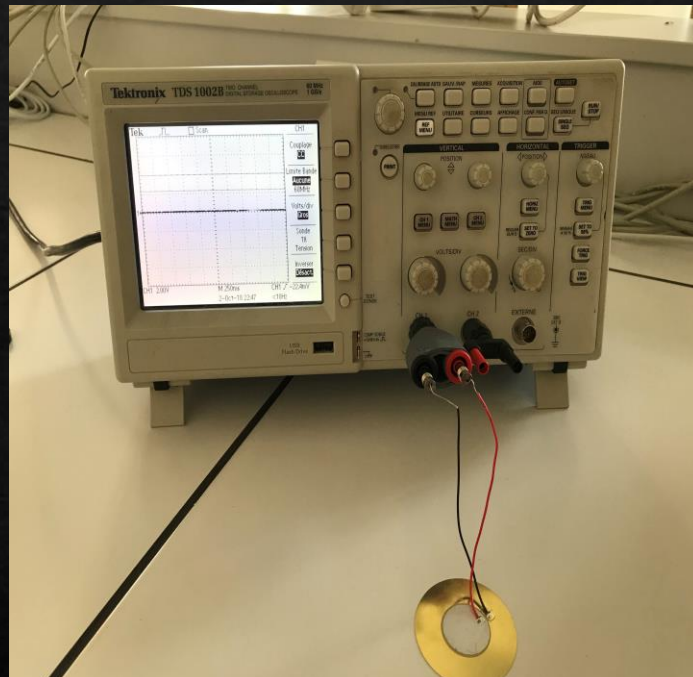


Zr^{4+}

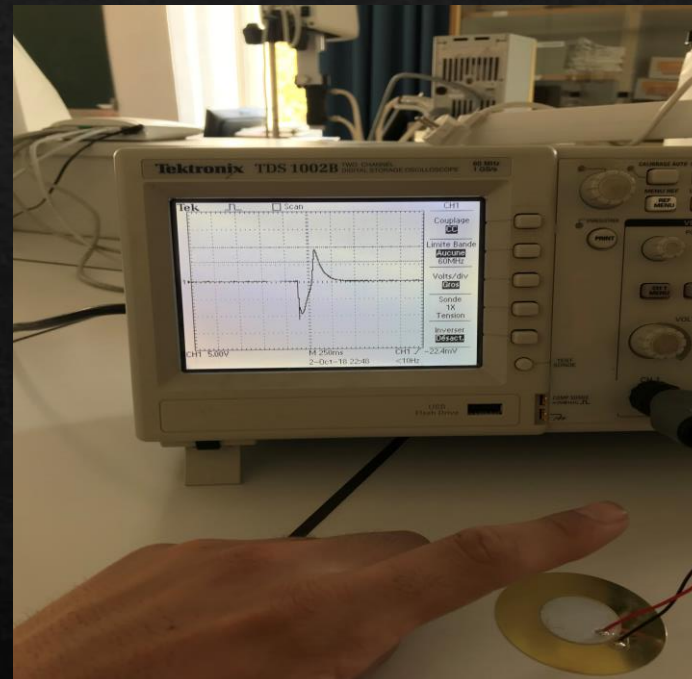
- Exemples de composants piézoélectriques du commerce



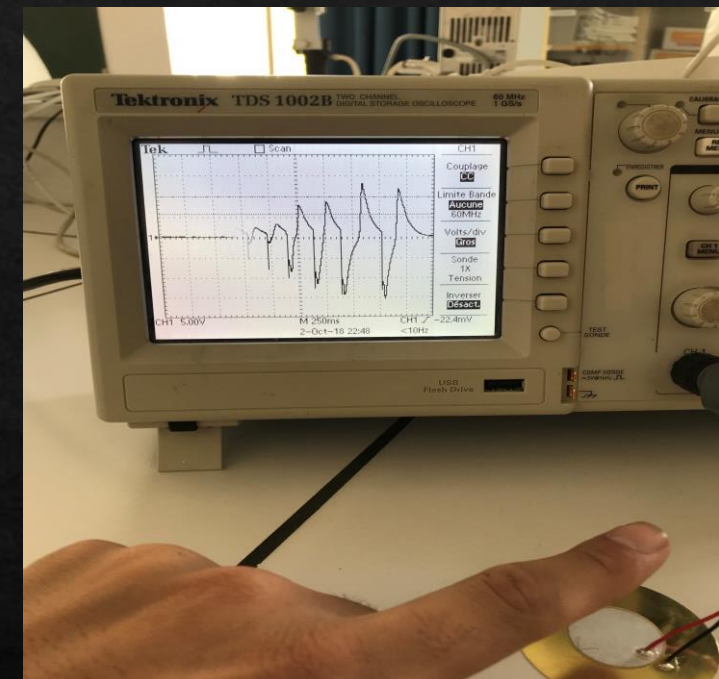
- Démonstration



Sans contrainte



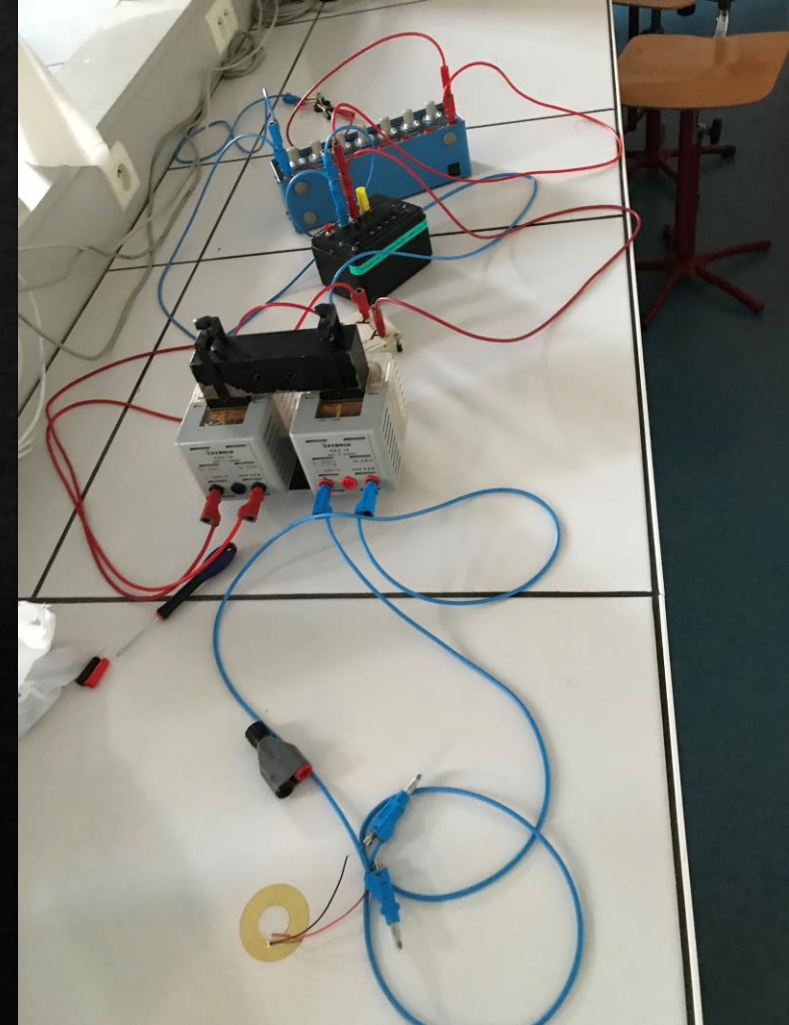
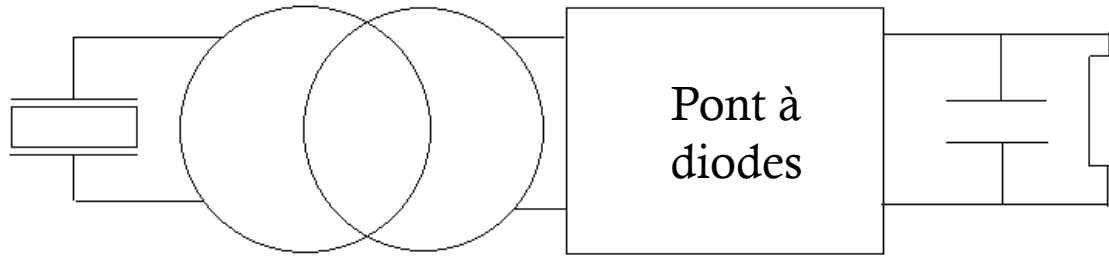
Après une contrainte



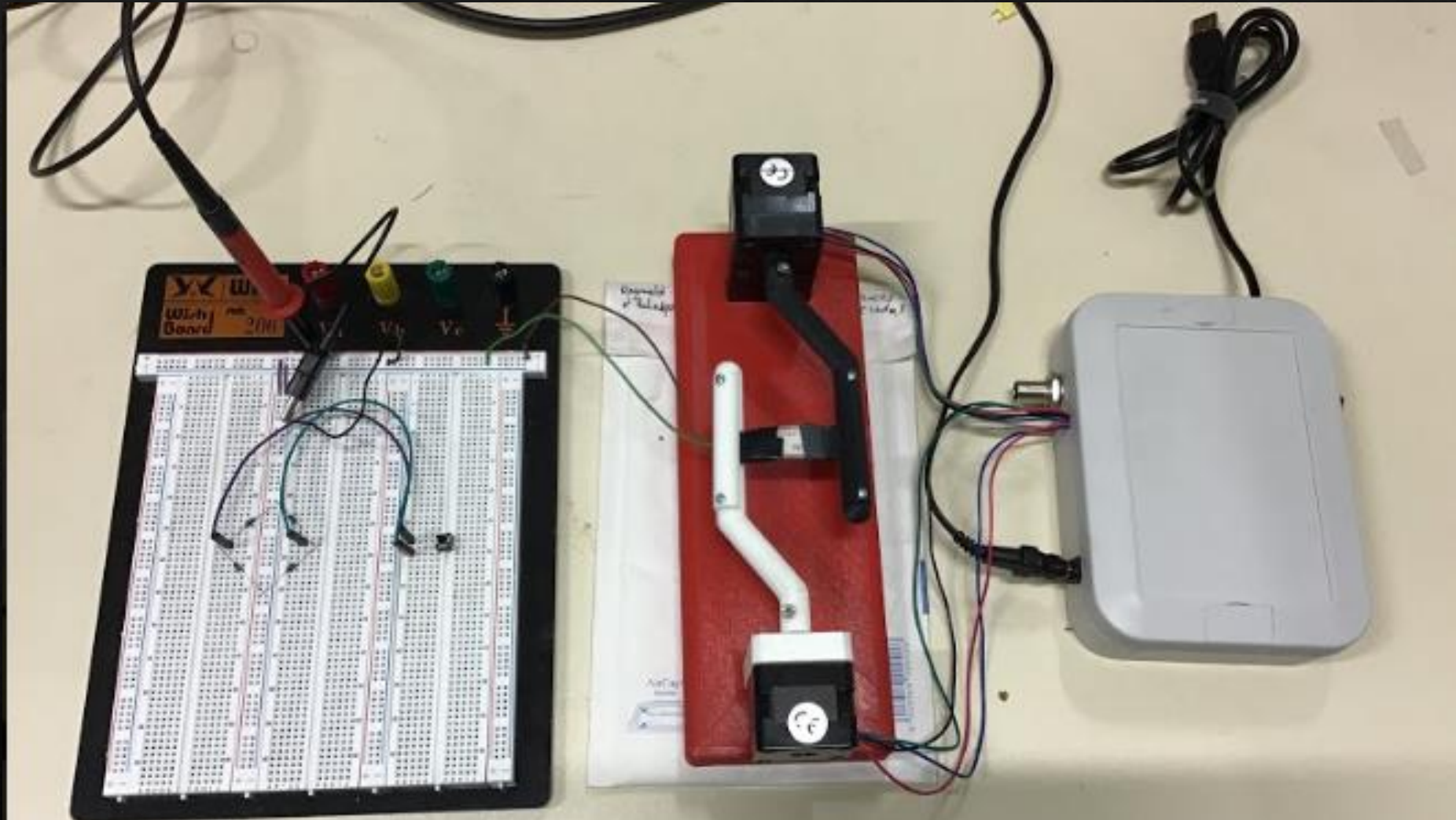
Après des contraintes
de différentes intensités

II. Réalisation de la maquette

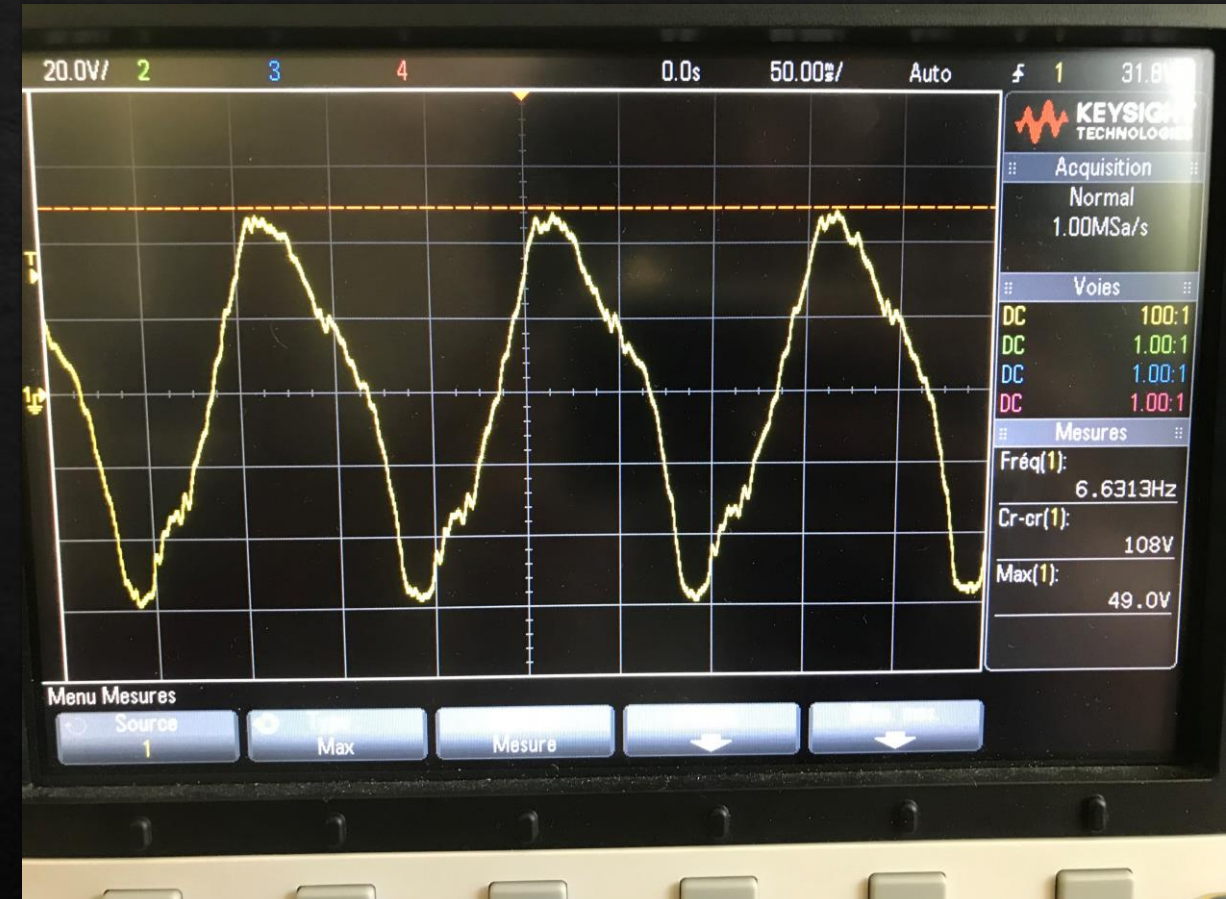
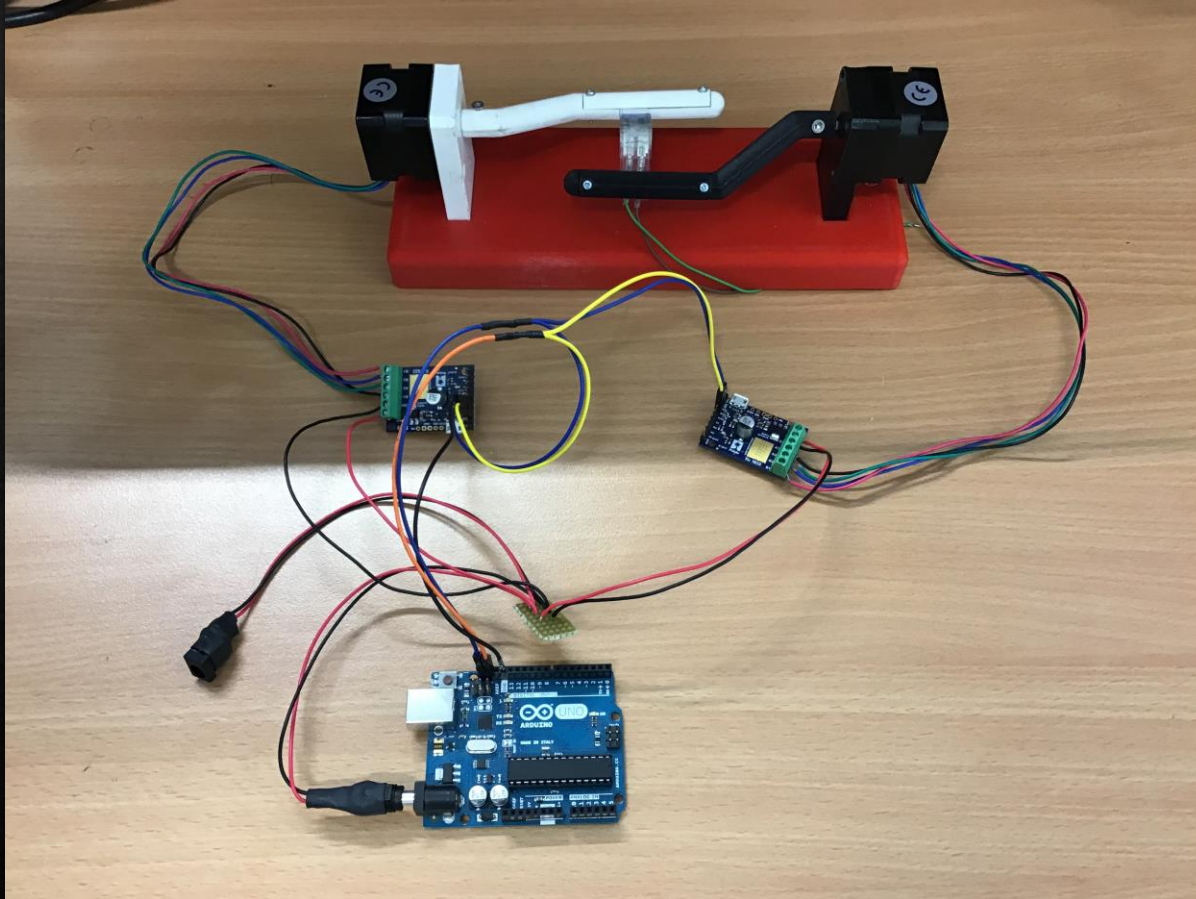
- Premier montage



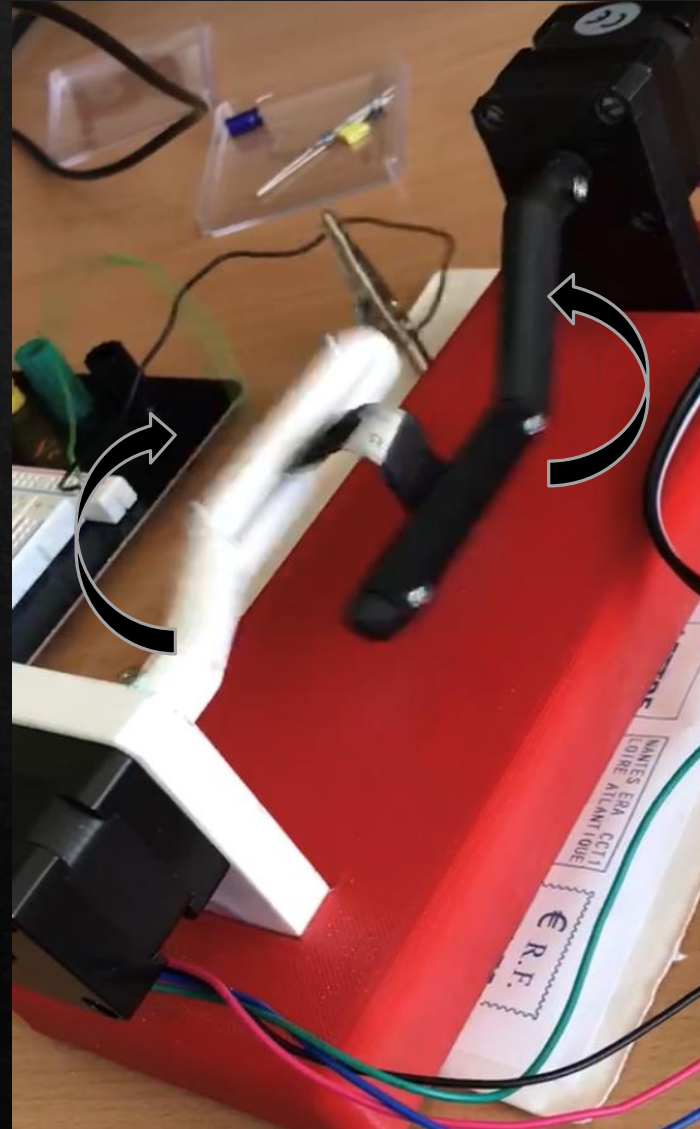
- Second montage



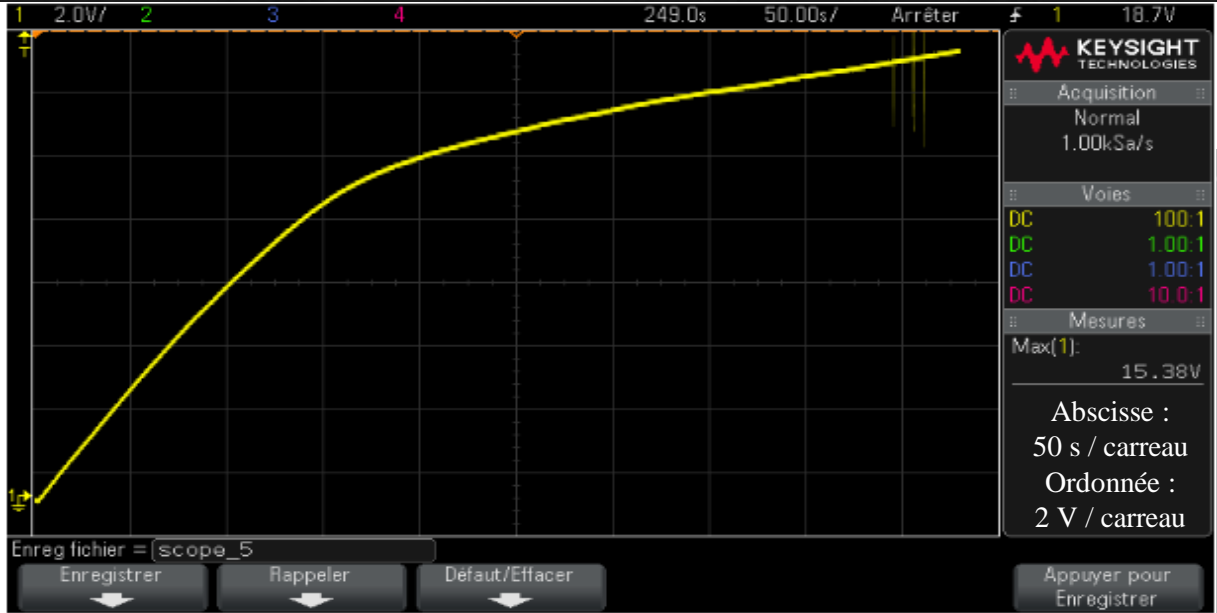
- Le moteur



$f_{\max} = (6,64 \pm 0,21) \text{ Hz}$
avec un niveau de
confiance à 95%



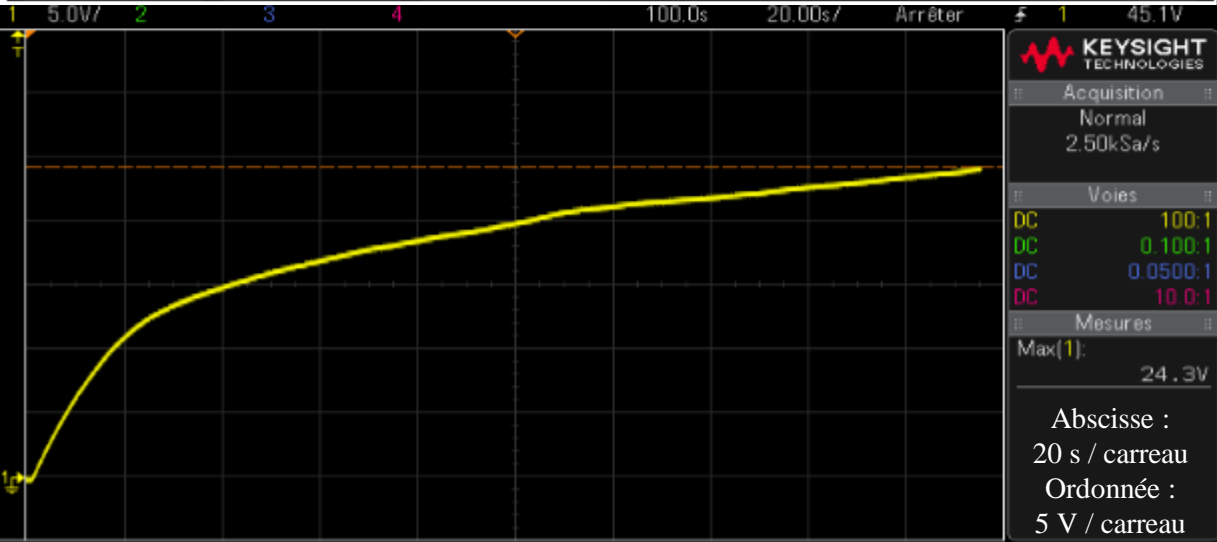
- Courbes de charge pour différentes capacités



Pour 10 µF



Pour 4,7 µF



Pour 1 µF

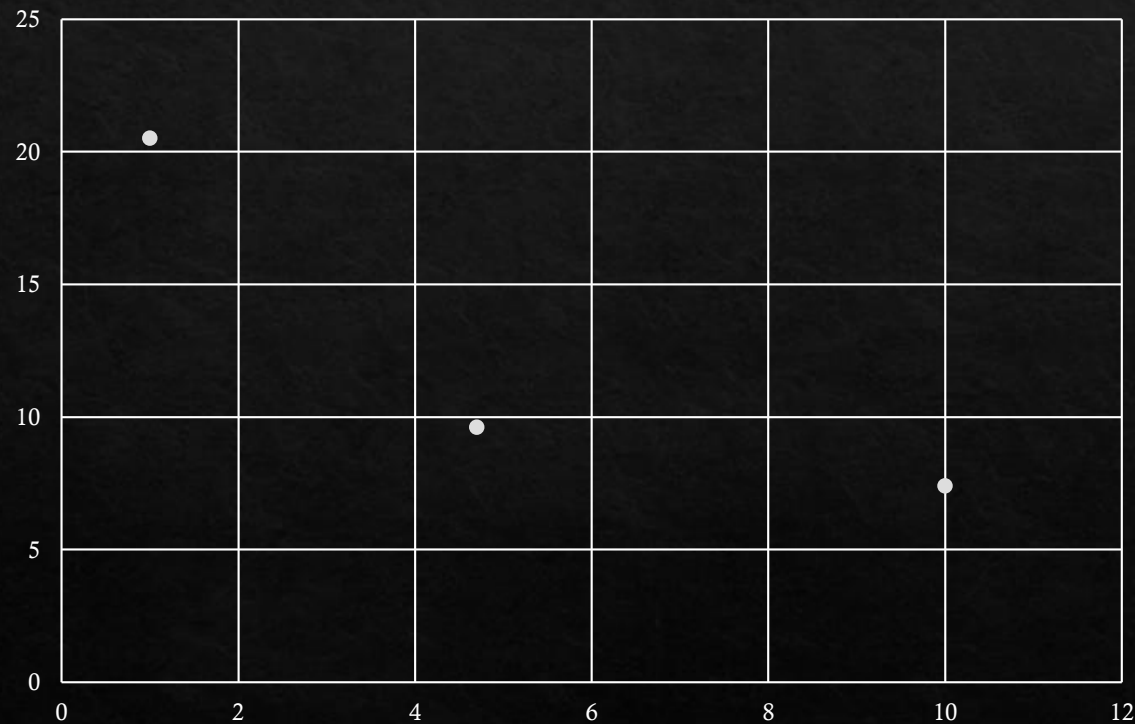
DC	+6.0250V	100:1	DC	+6.6500mA	0.100:1	DC	+0.0A	0.0500:1	DC	+384.00mV	10.0:1
----	----------	-------	----	-----------	---------	----	-------	----------	----	-----------	--------

$$U=\frac{Q}{C}$$

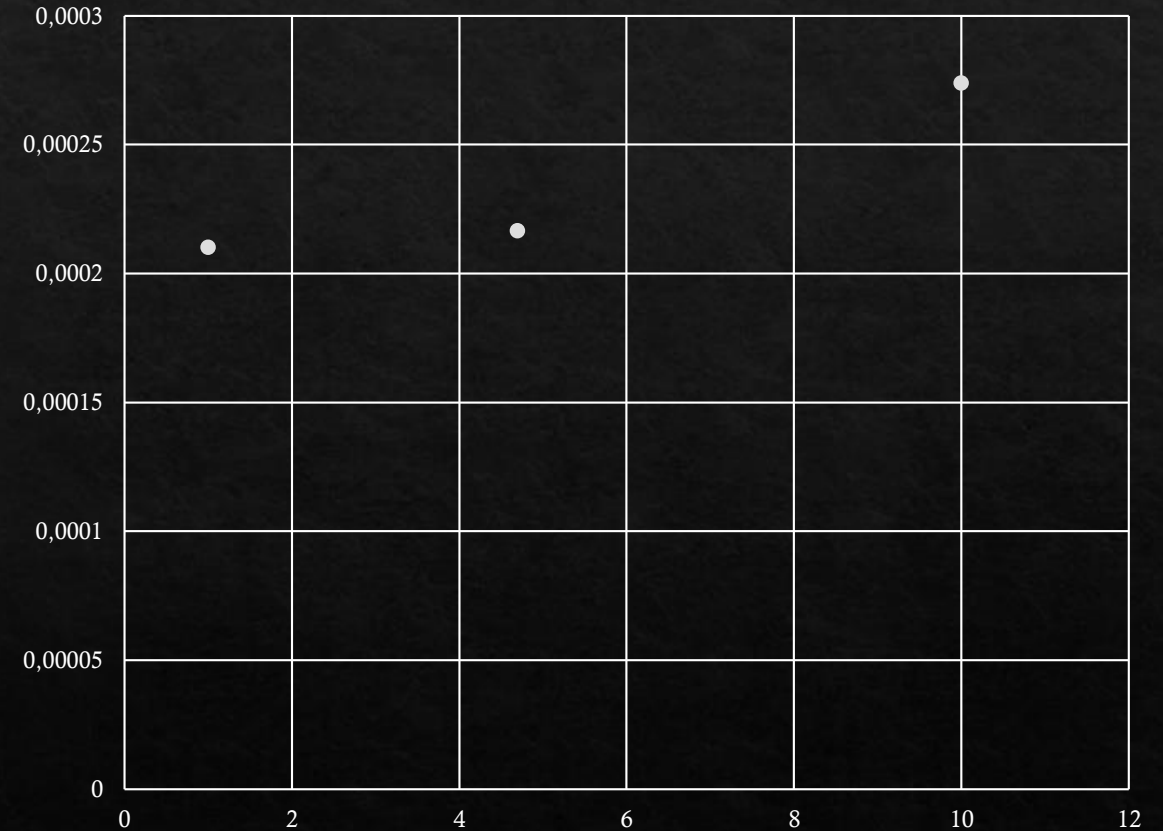
DC	+15.0600V	100:1	DC	+6.6500mA	0.100:1	DC	+0.0A	0.0500:1	DC	+384.00mV	10.0:1
----	-----------	-------	----	-----------	---------	----	-------	----------	----	-----------	--------

- Analyse des différentes courbes

Tension de charge au bout de 2mn en fonction de la capacité



Energie accumulée au bout de 2mn en fonction de la capacité

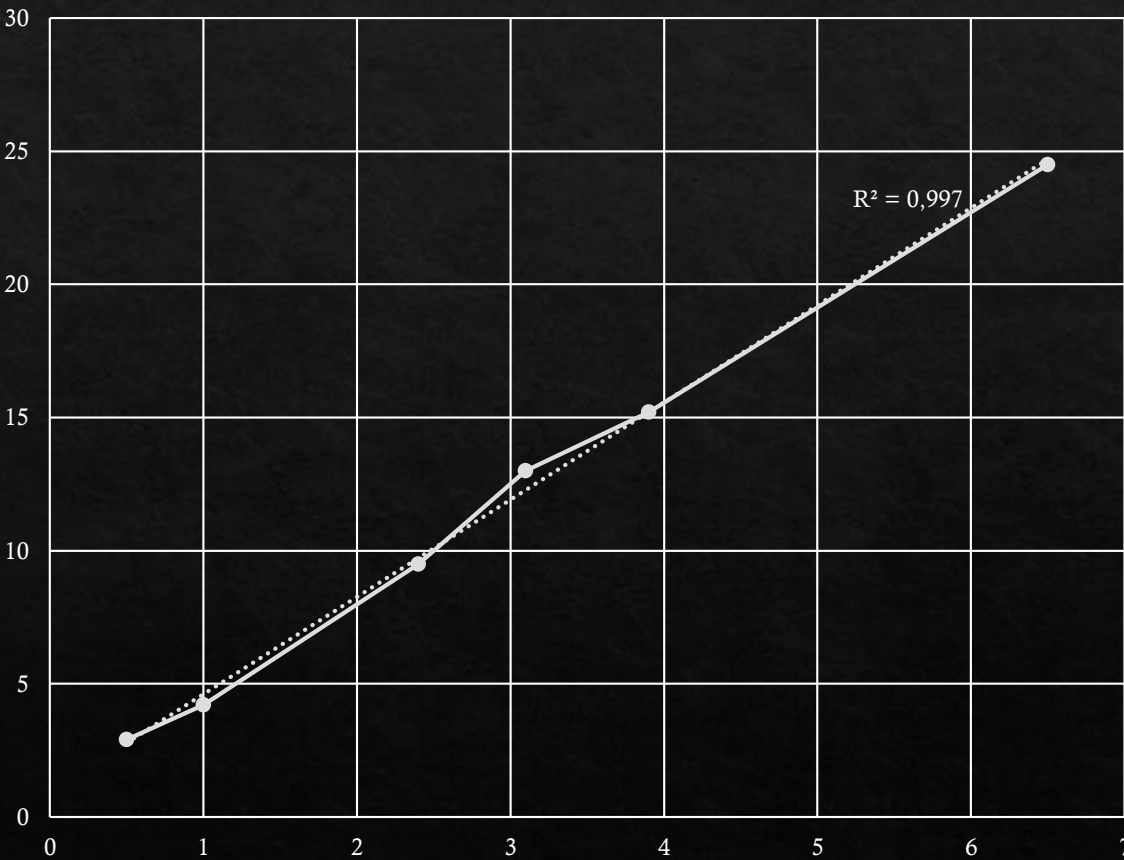


Ampoule basse
consommation ≈ 15 Wh,
ampoule normale ≈ 75 Wh

$$E_{\text{accumulée}} = \frac{1}{2}CU^2$$

Fréquence du moteur (Hz)	Tension de charge au bout de 2mn pour C=1μF (V)
0,5	2,9
1	4,2
2,4	9,5
3,1	13
3,9	15,2
6,5	24,5

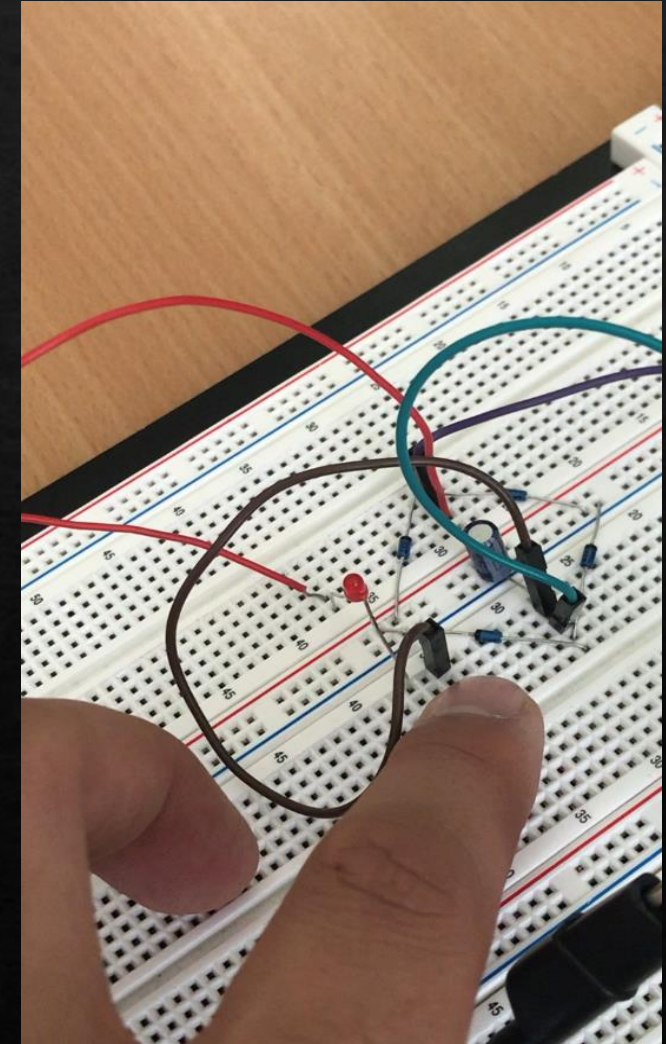
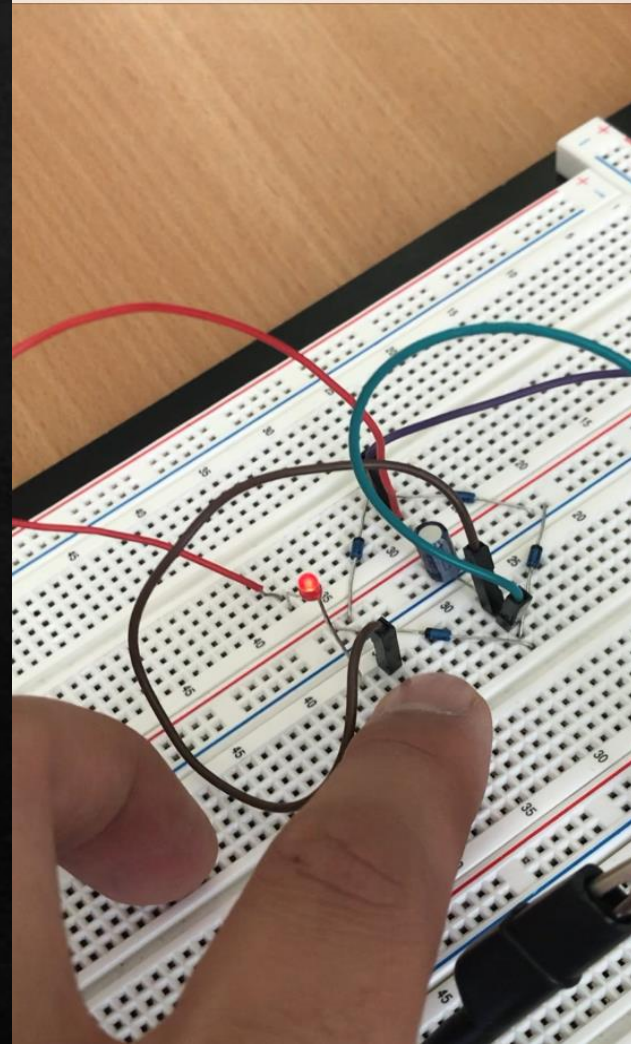
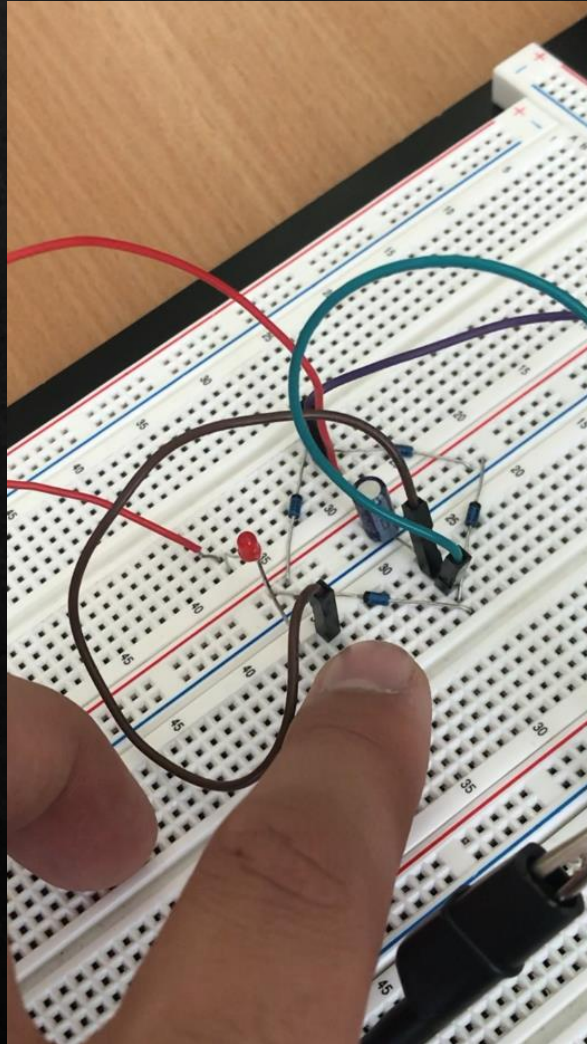
Tension de charge au bout de 2mn pour C=1μF en fonction de la fréquence



$$U = 3,6541f + 0,9531$$

III. Applications concrètes

- Allumage d'une LED



- Problématiques d'un terrain de sport

- ◇ Fréquences des chocs variables
- ◇ Répartition hétérogène

Conclusion