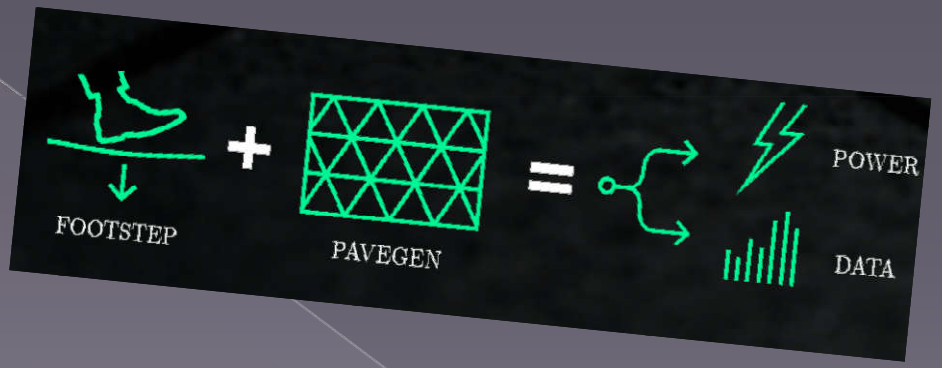
Conversion d'énergie cinétique en énergie électrique



Comment convertir l'énergie cinétique des piétons en énergie électrique ?

Plan d'étude

1-Etude de faisabilité: estimation de l'énergie

2-Prototype: estimation de l'énergie récupérable

3-Optimisation du système

1-Estimation

Entreprise PAVEGEN

- 1 impulsion: 3 Joules
- 20m² de dalles
- ~11m de longueur
- 200 000 passages par jour
- Energie produite: 4kWh

1-Estimation

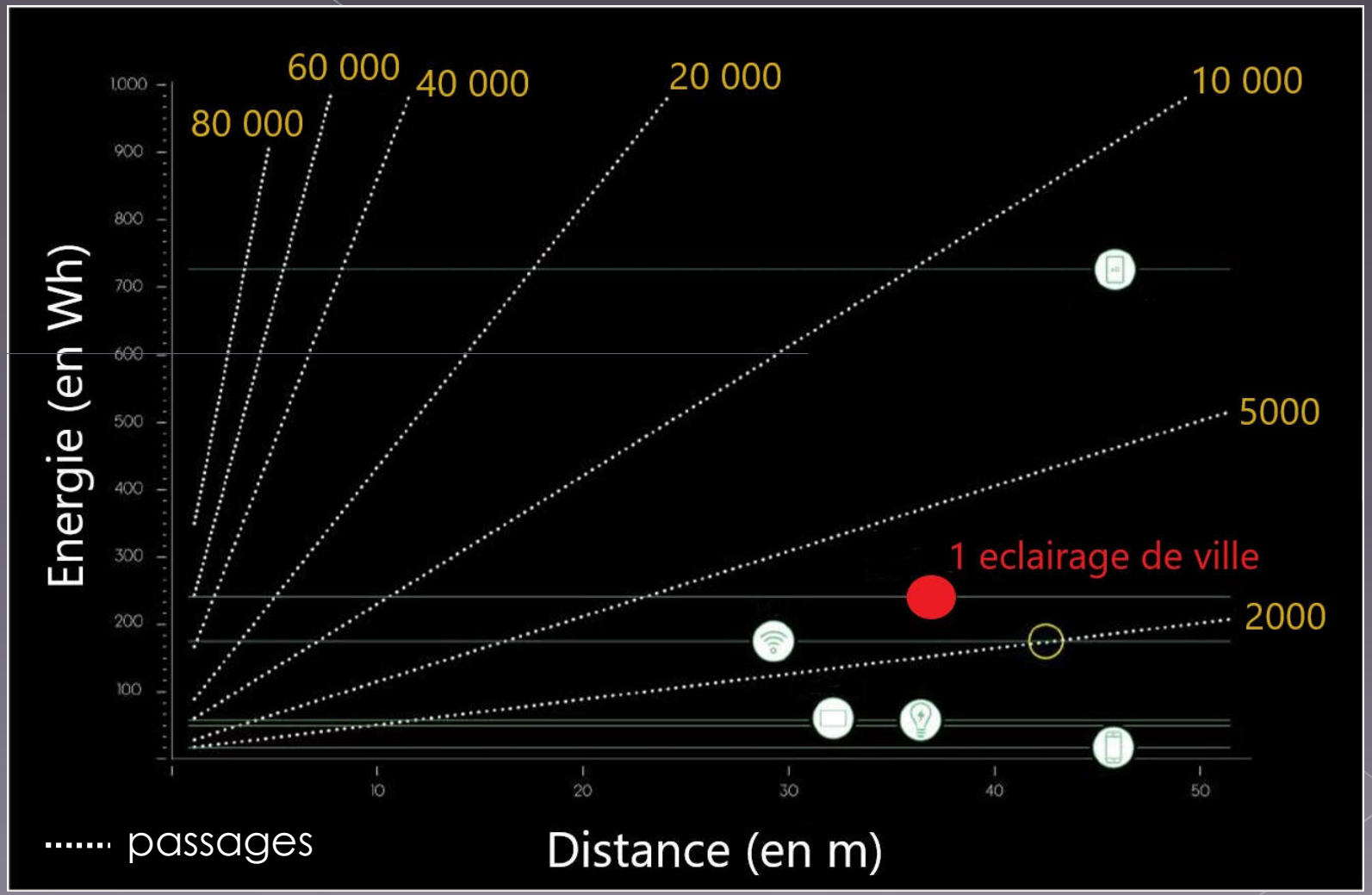
Application de la dalle au lycée Carnot

-10m de dalles
-1600 élèves
-~4500 passages par jour

Energie E=100 Wh=$36x10^4$ J par jour

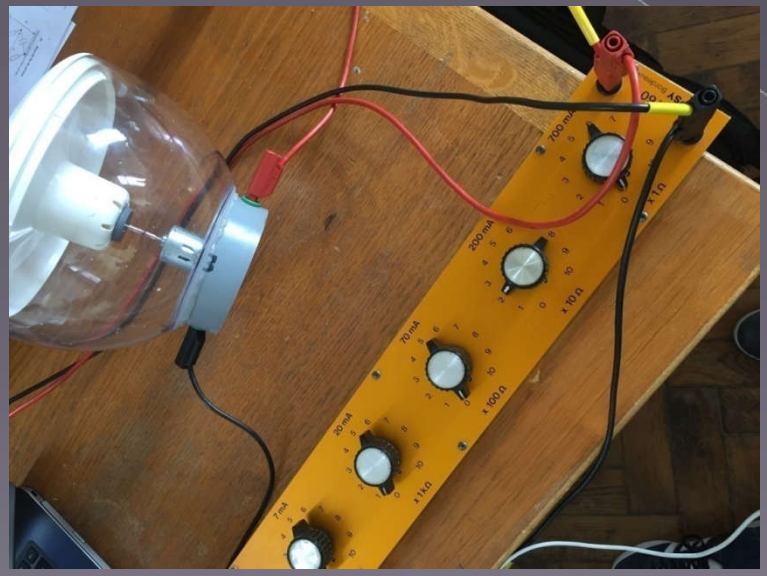
1-Estimation

Eclairage de ville:
220 Wh



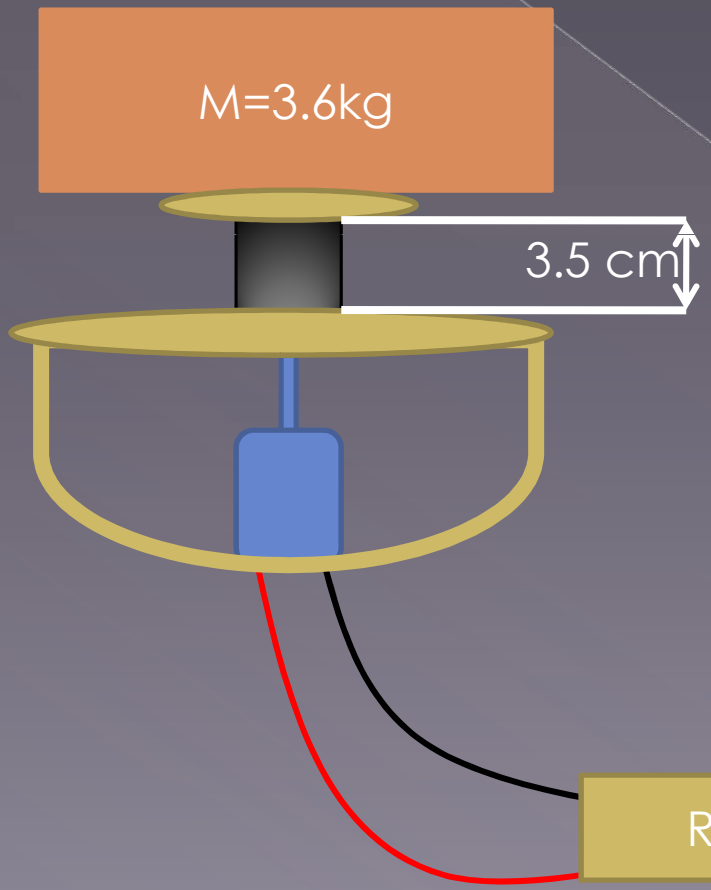
2-Prototype

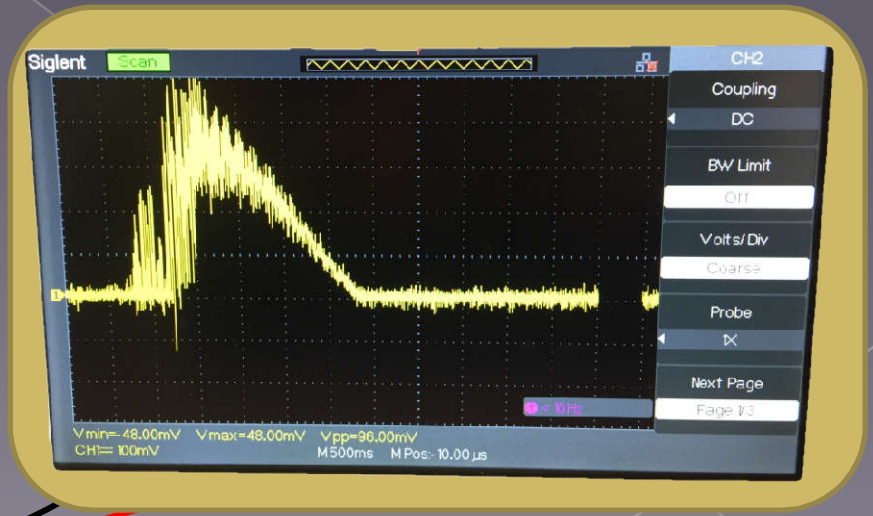
Essoreuse à salade:
Conversion : translation => rotation



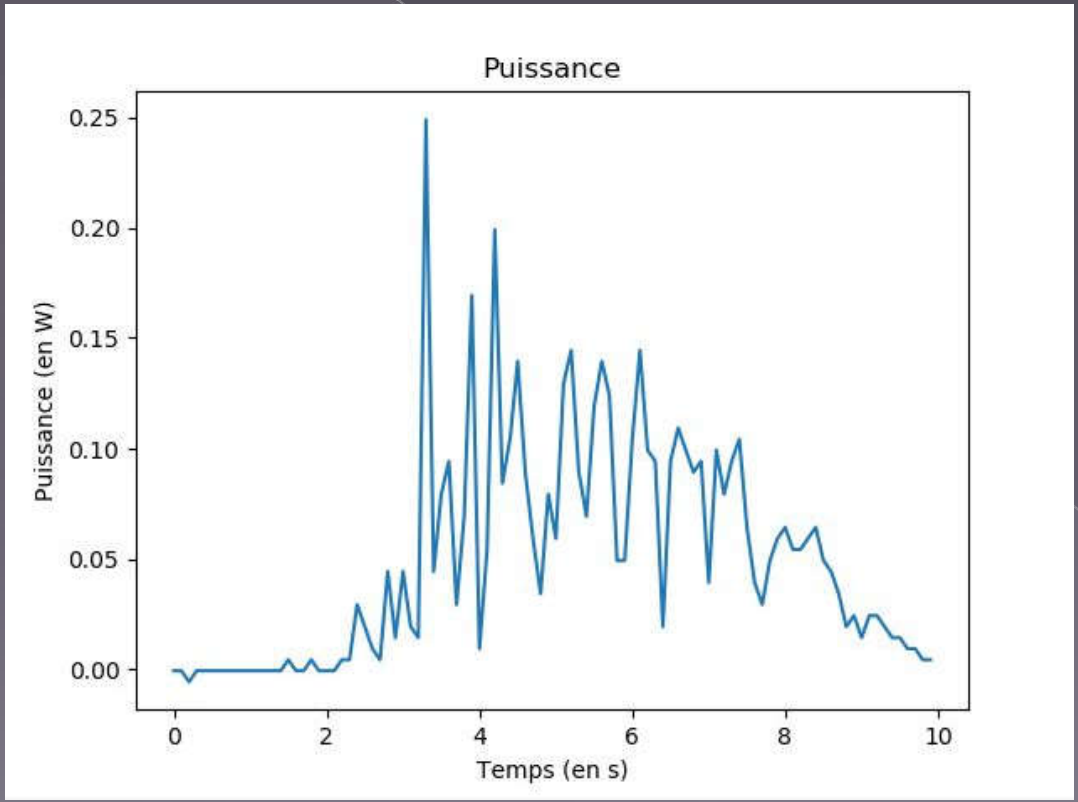
2-Prototype

-Mesure de puissance: $P = \frac{U^2}{R}$





2-Prototype



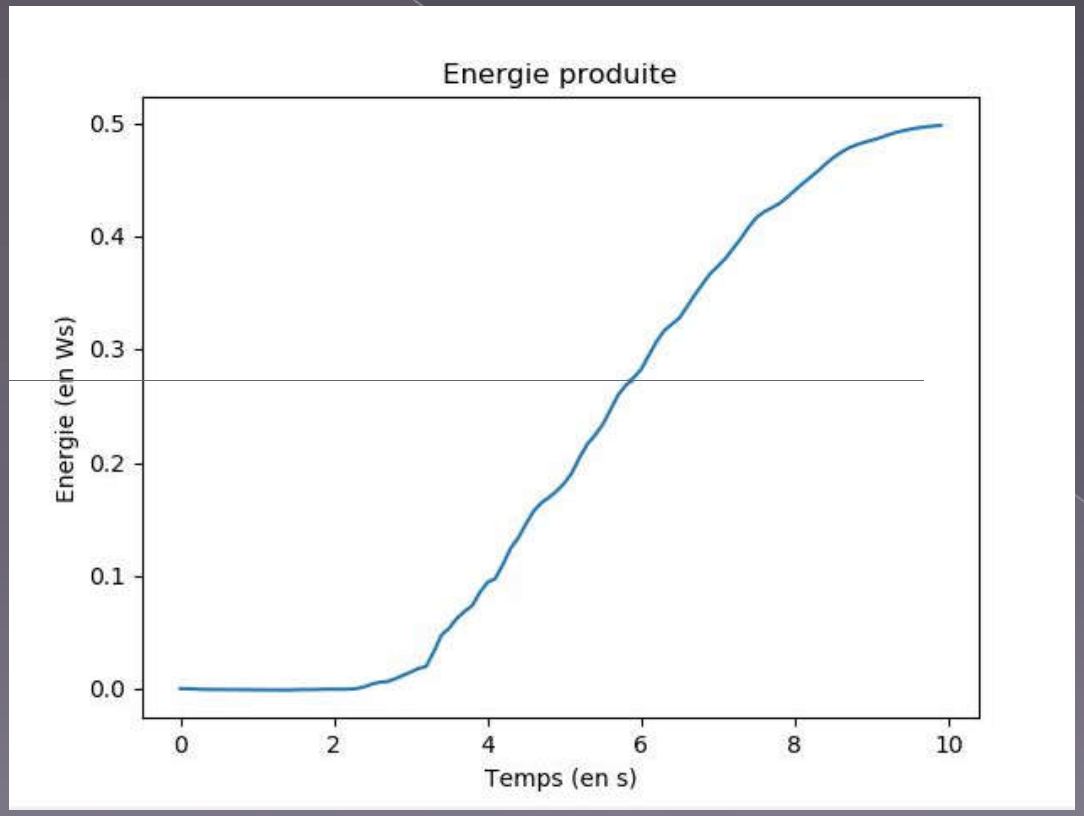
Masse utilisée: 3.6kg

Enfoncement: 3.5cm

Annexe 3

2-Prototype

Intégration méthode des trapèzes



$$\int P(t)dt$$

$$I[k] = (Y[k] + Y[k+1]) \times \frac{h}{2} + I[k]$$

50% du model PAVEGEN

Annexe 4

1 pression = 3 conversions

2-Prototype

Application du prototype au lycée Carnot

-10m de dalles
-1600 élèves
-~4500 passages par jour

1 passage →13x1.5=19.5 J

4500 passages → 19.5x4500=87.7x10^3J

Rapport des énergies: 24.4%

2-Prototype

Conclusion vis-à-vis du prototype

→**Ecart entre prototype et PAVEGEN**

→**Grande amplitude : trop pour un piéton**

→**Recherche d'optimisation du moteur**

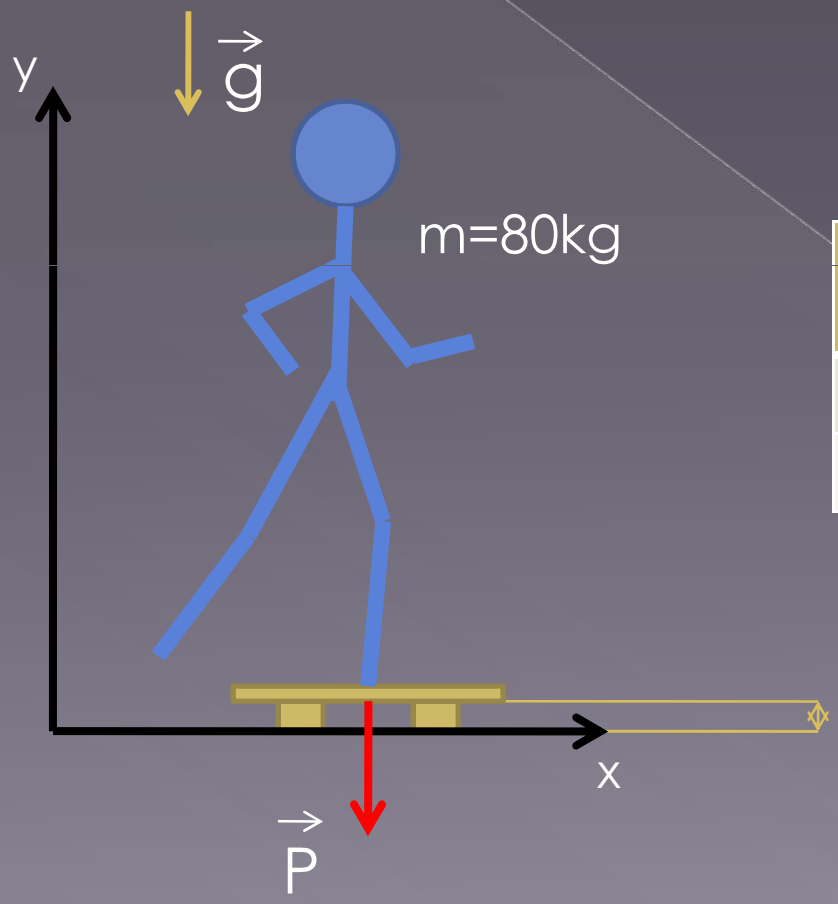
3-Optimisation

→Influer sur l'amplitude du mouvement

→Optimiser le choix de la résistance:
Augmenter la puissance

3-Optimisation

$$\Delta E_p = mg\Delta y$$



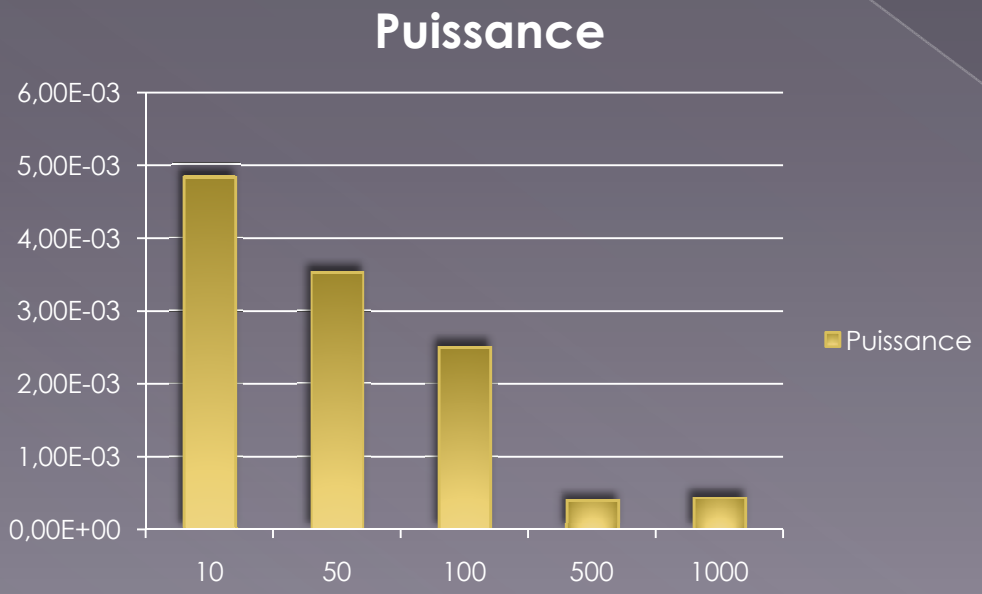
Enfoncement (en cm)	Energie (en J)
1	7.8
3.5	27.5

PAVEGEN: 1cm
Prototype: 3.5cm

3-Optimisation

Variation grossière de la résistance

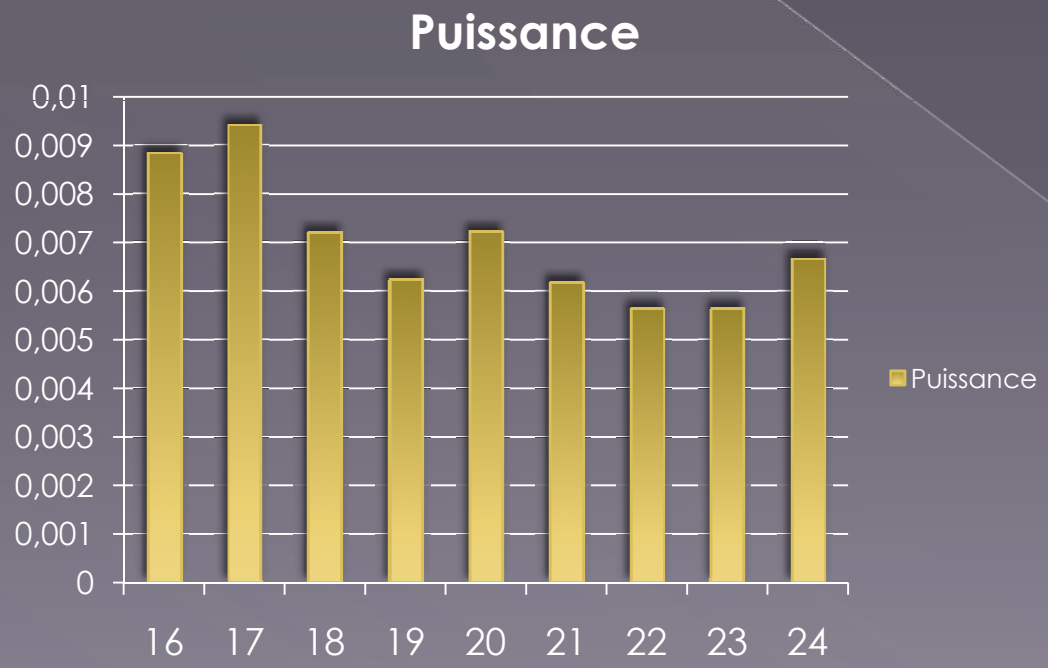
$$P = \frac{U^2}{R}$$



Valeurs en annexe 2

3-Optimisation

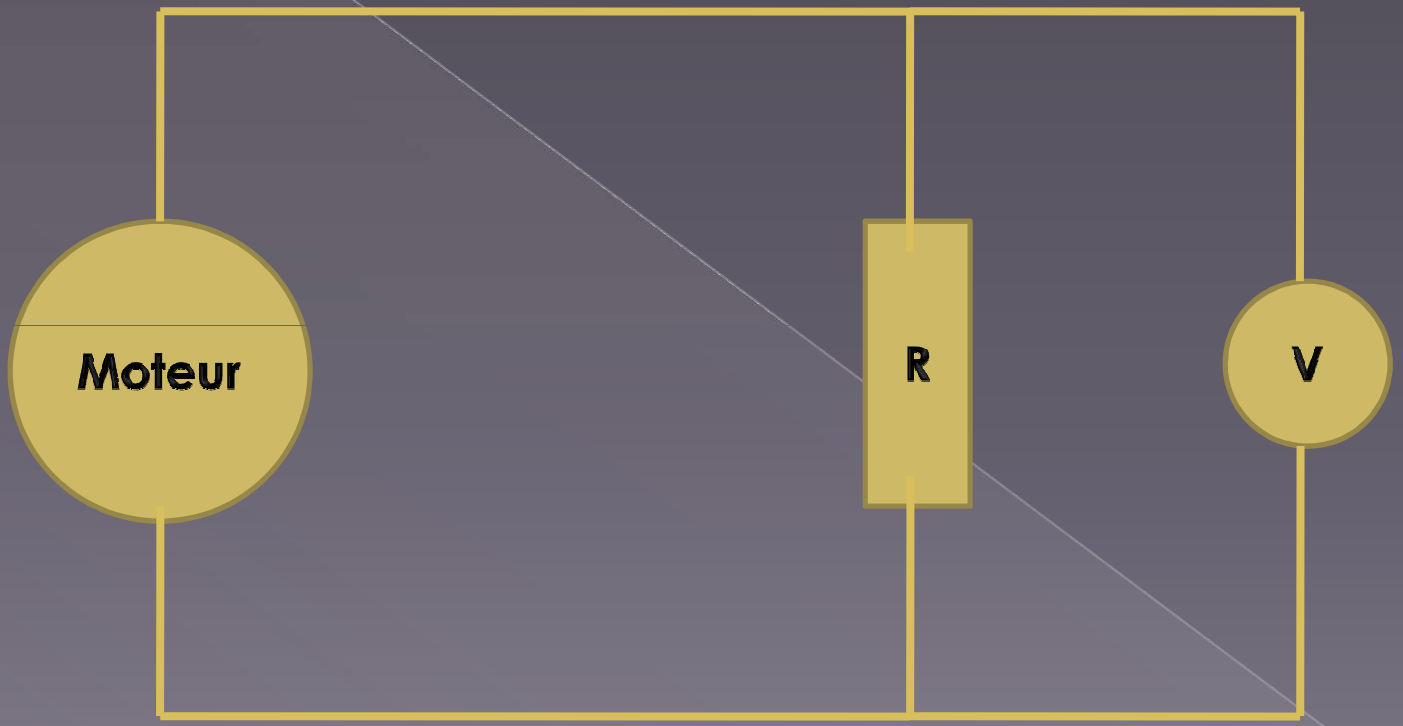
Variation fine de la résistance



Valeurs en annexe 2

Conclusion

Annexe 1:Montage prototype



Annexe 2:Valeurs résistances

Resistance (en Ω)	Tension mesurée (en V)	Puissance (en W)
10	0.22	$4.8*10^{-3}$
50	0.42	$3.5*10^{-3}$
100	0.55	$2.5*10^{-3}$
500	0.44	$2.8*10^{-4}$
1000	0.66	$4.3*10^{-4}$

Annexe 2:Valeurs résistances

Resistance (en Ω)	Tension (en V)	Puissance (en W)
16	0.38	$8.8*10^{-3}$
17	0.4	$9.4*10^{-3}$
18	0.36	$7.2*10^{-3}$
19	0.34	$6.2*10^{-3}$
20	0.38	$7.2*10^{-3}$
21	0.36	$6.2*10^{-3}$
22	0.35	$5.6*10^{-3}$
23	0.36	$5.6*10^{-3}$
24	0.4	$6.7*10^{-3}$

Annexe 3:Tracé des courbes

Puissance

```
1  import numpy as np
2  import matplotlib.pyplot as plt
3
4  Mes=np.loadtxt('C:/Users/pierr/Documents/Tipe.txt', unpack=True)
5  T=np.arange(0,10,0.1)
6
7  plt.plot(T,Mes)
8  plt.title('Puissance')
9  plt.ylabel('Puissance (en W)')
10 plt.xlabel('Temps (en s)')
11 plt.show()
```

Energie

```
14 T=np.arange(0,10,0.1)
15 I=trapeze(T,Mes)
16
17 x=T
18 y=I
19 plt.plot(x,y)
20 plt.title('Energie produite')
21 plt.ylabel('Energie (en Ws)')
22 plt.xlabel('Temps (en s)')
23 plt.show()
```

Annexe 4:Trapèze

```
3  T=np.arange(0,1,0.01)
4
5  Mes=np.loadtxt('C:/Users/pierr/Documents/Tipe.txt', unpack=True)
6
7  def trapeze(X,Y):
8      I=[0]
9      h=X[1]-X[0]
10     for i in range(len(X)-1):
11         I.append((Y[i]+Y[i+1])*h/2 +I[i])
12     return(I)
13
14 I=trapeze(T,Mes)
```