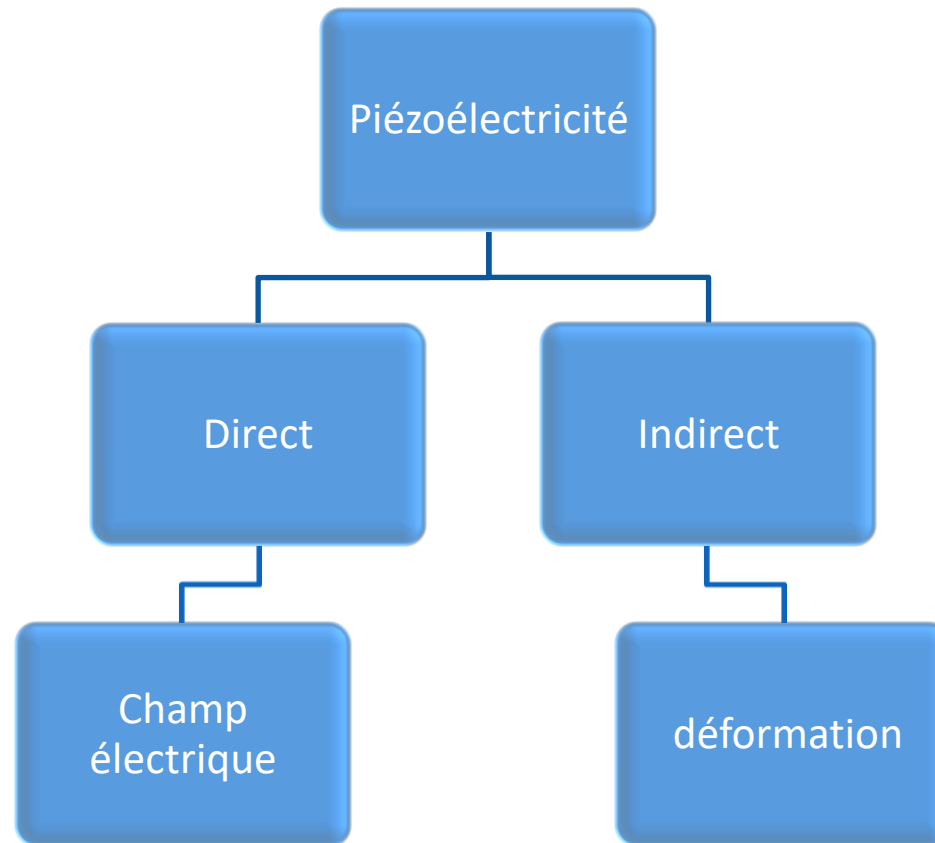


Réalisation d'un système de récupération d'énergie.

La piézoélectricité : Etude d'un système de récupération d'énergie.



1) Caractérisation du phénomène

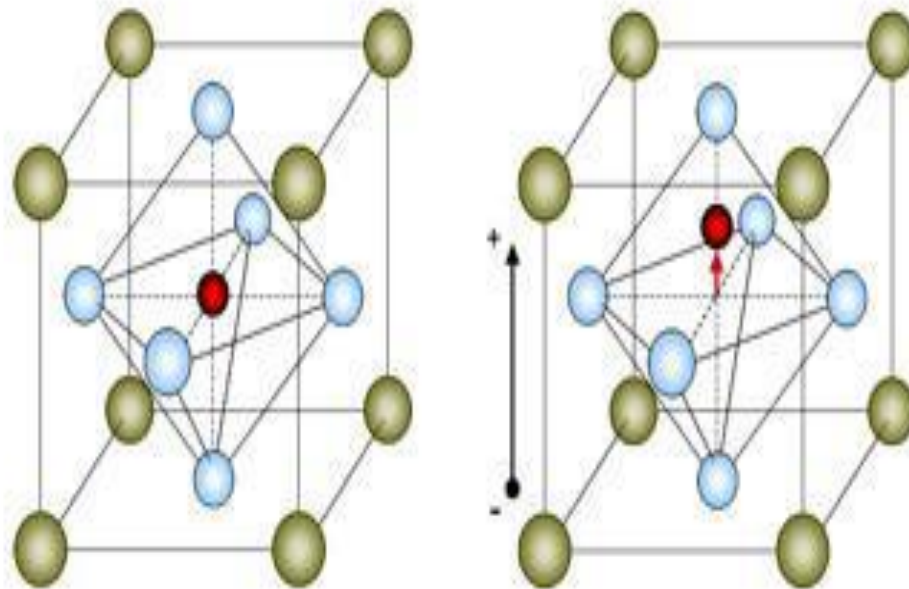
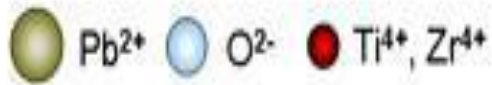
- 1.1 Le phénomène piézoélectrique
- 1.2 La théorie d'interférométrie de Michelson .

2) Modélisation des expériences

- 2.1 Le réglage d'un Michelson
- 2.2 Réalisation de notre maquette

3) Expérimentation et interprétation de nos résultats

Partie 1 : Caractérisation du phénomène



Structure pérovskites :



Ion métallique
plomb ou bismuth.

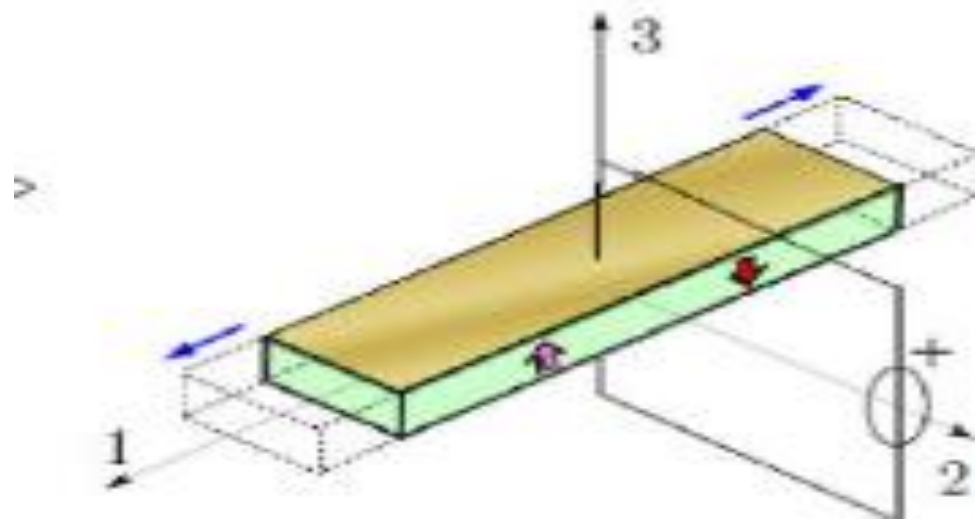
Ion également
métallique
généralement du
titane ou du
zirconium

$$S_3 = d_{33} E_3 \quad (1)$$

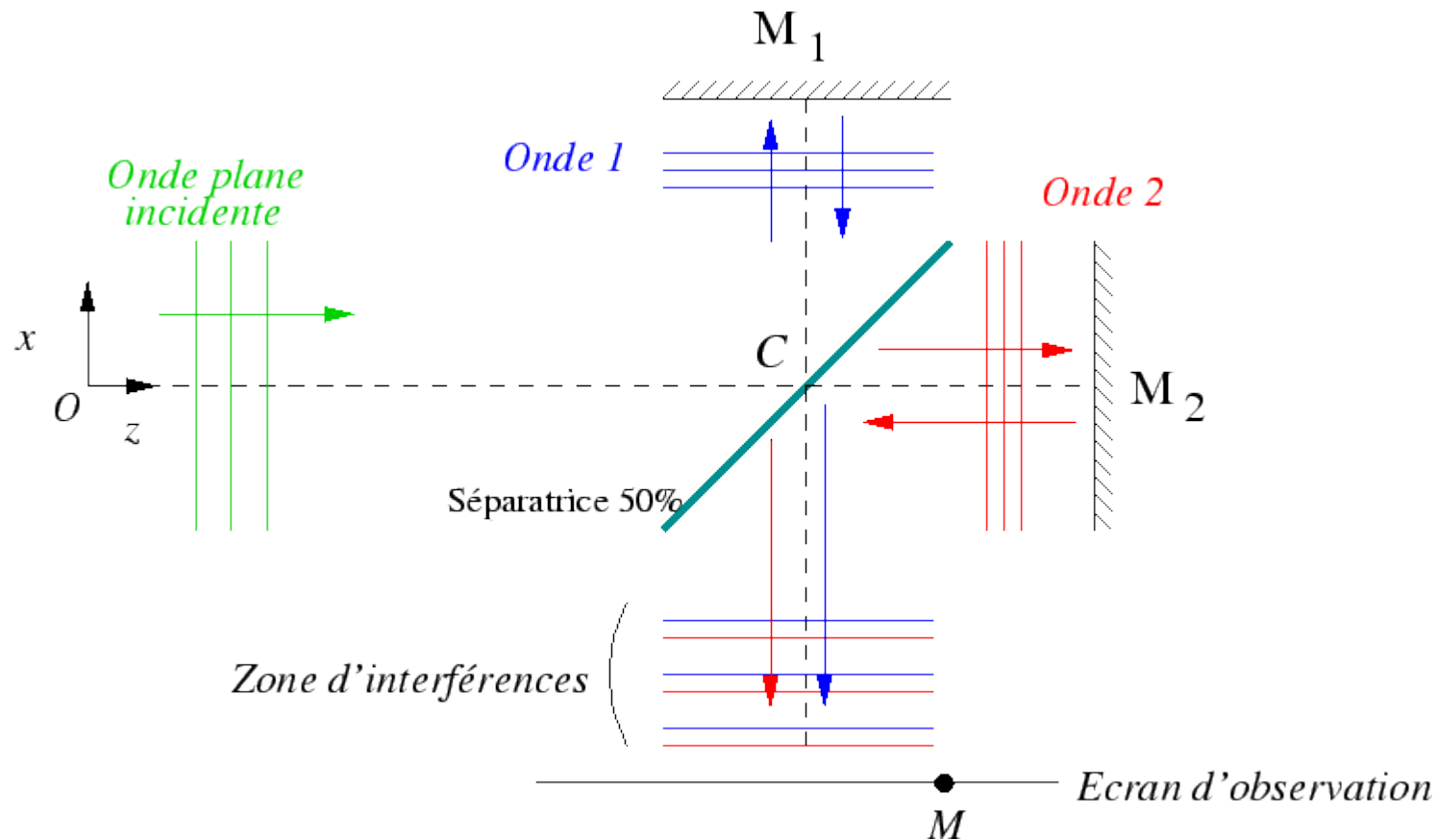
$$S_3 = \frac{\Delta L}{L} \quad (2)$$

$$E_3 = \frac{V}{L} \quad (3)$$

$$\Delta L = d_{33} V \quad (4)$$



Nom	Unité
S (déformation)	Sans unité
d_{33} (constante piézoélectrique)	$m.V^{-1}$
ΔL (allongement)	m
L (longueur au repos)	m
V (tension)	V
E_3 (Champ électrique)	$V.m^{-1}$



D'après l'équation (4):

$$\Delta L = d_{33} V$$

Or la distance entre deux franges consécutifs est de

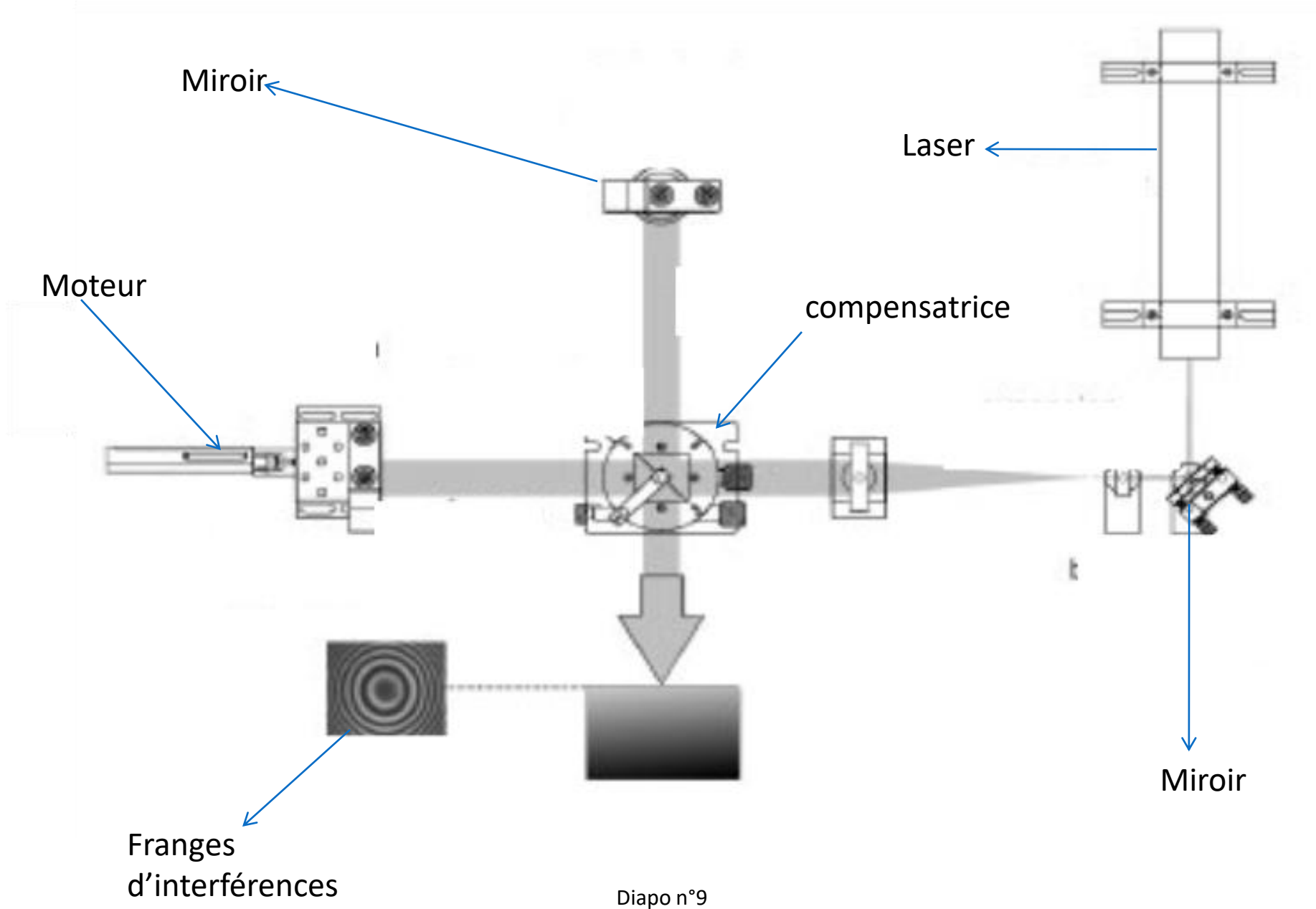
$$\Delta L = \frac{\lambda}{2}$$

On réécrit dans (4) et on obtient:

$$d_{33} = \frac{\Delta L}{\Delta V}$$

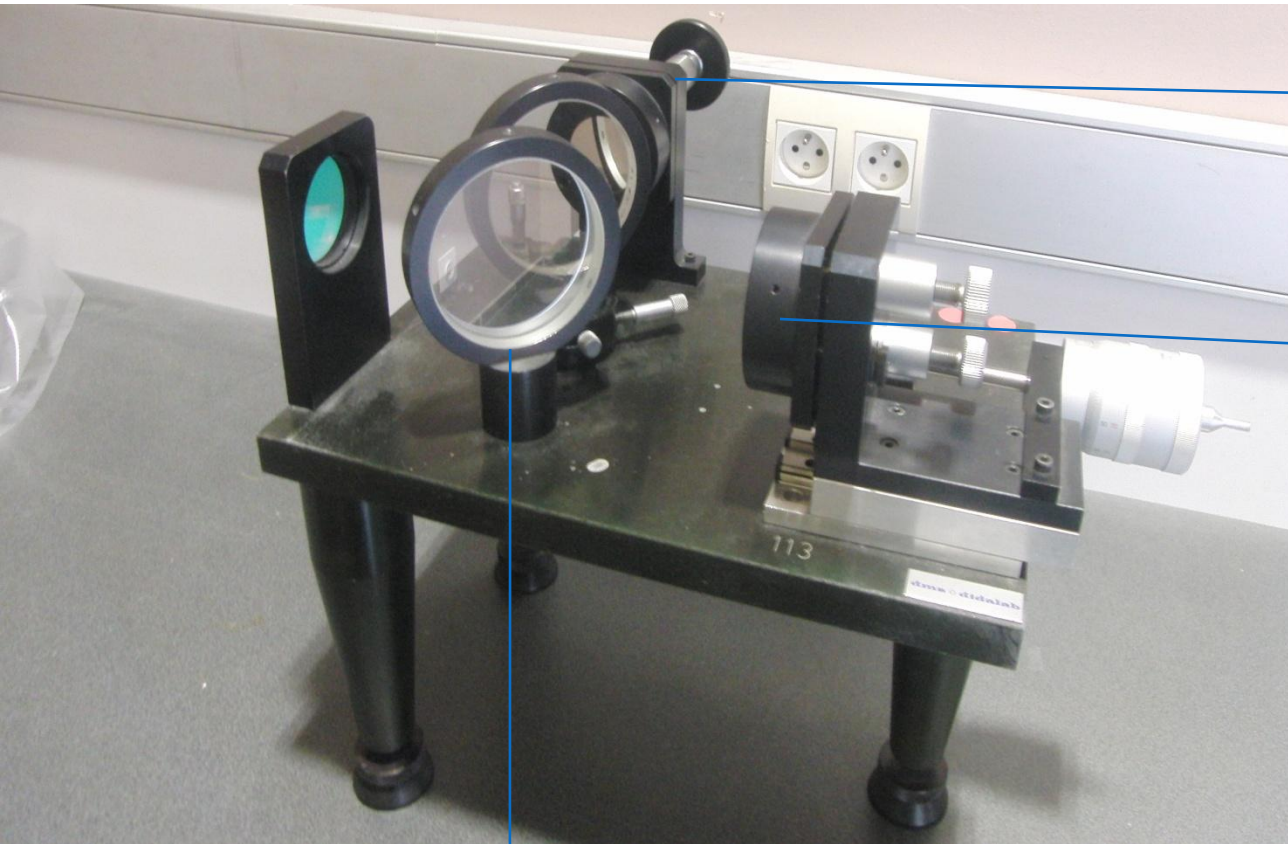
La variation de tension ΔV correspond à la succession de quatre centres brillants

$$d_{33} = \frac{2\lambda}{\Delta V}$$



c

Partie 2: Modélisation



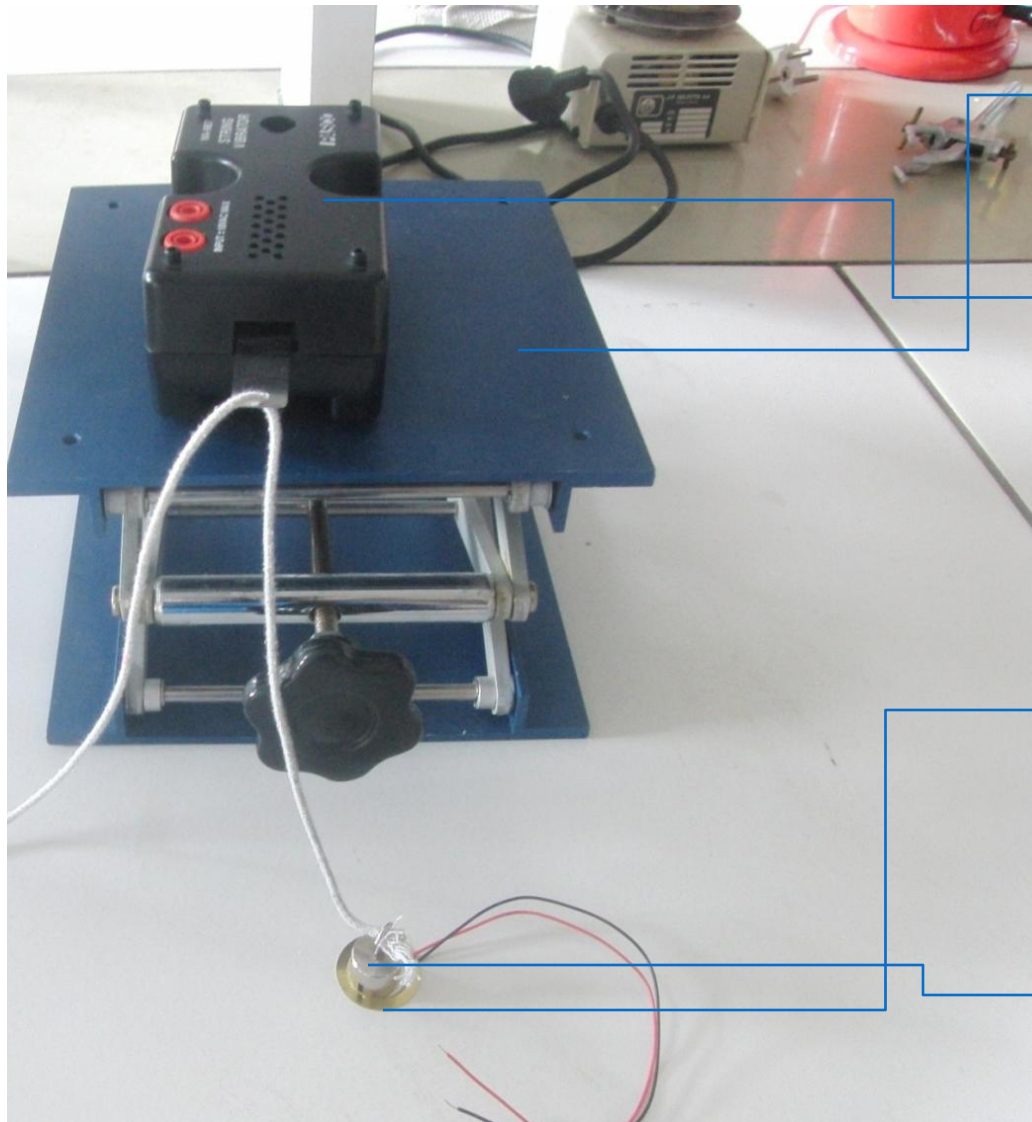
Miroir

Miroir et
emplacement
de l'actionneur
piézoélectrique

Compensatrice

Photo d'un
interféromètre de
Michelson.

Photo de notre montage expérimental.



Support
réglable

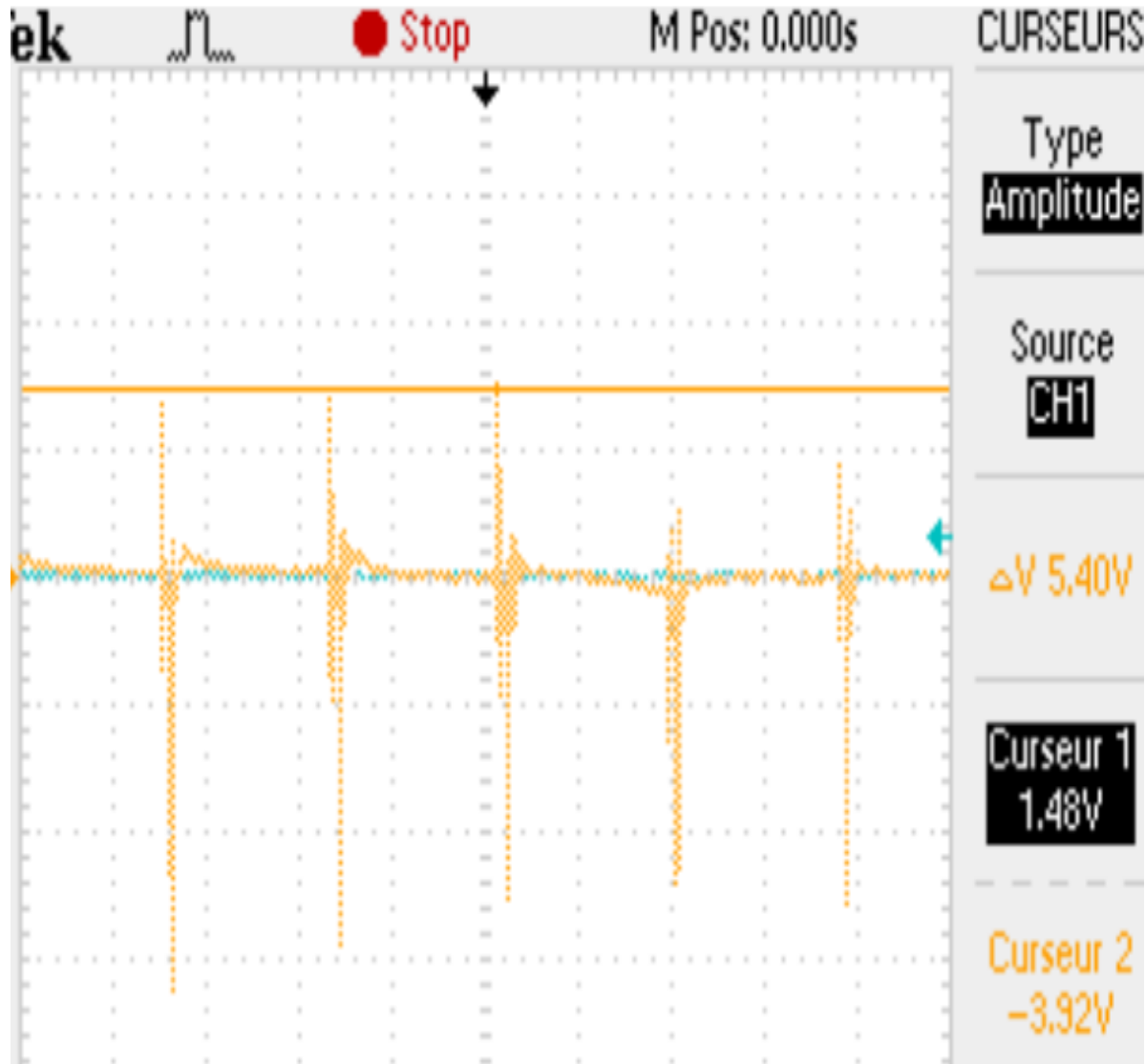
Vibreux
de Melde

Pastille

Masse de
20 g

c

Partie 3: Expérimentation

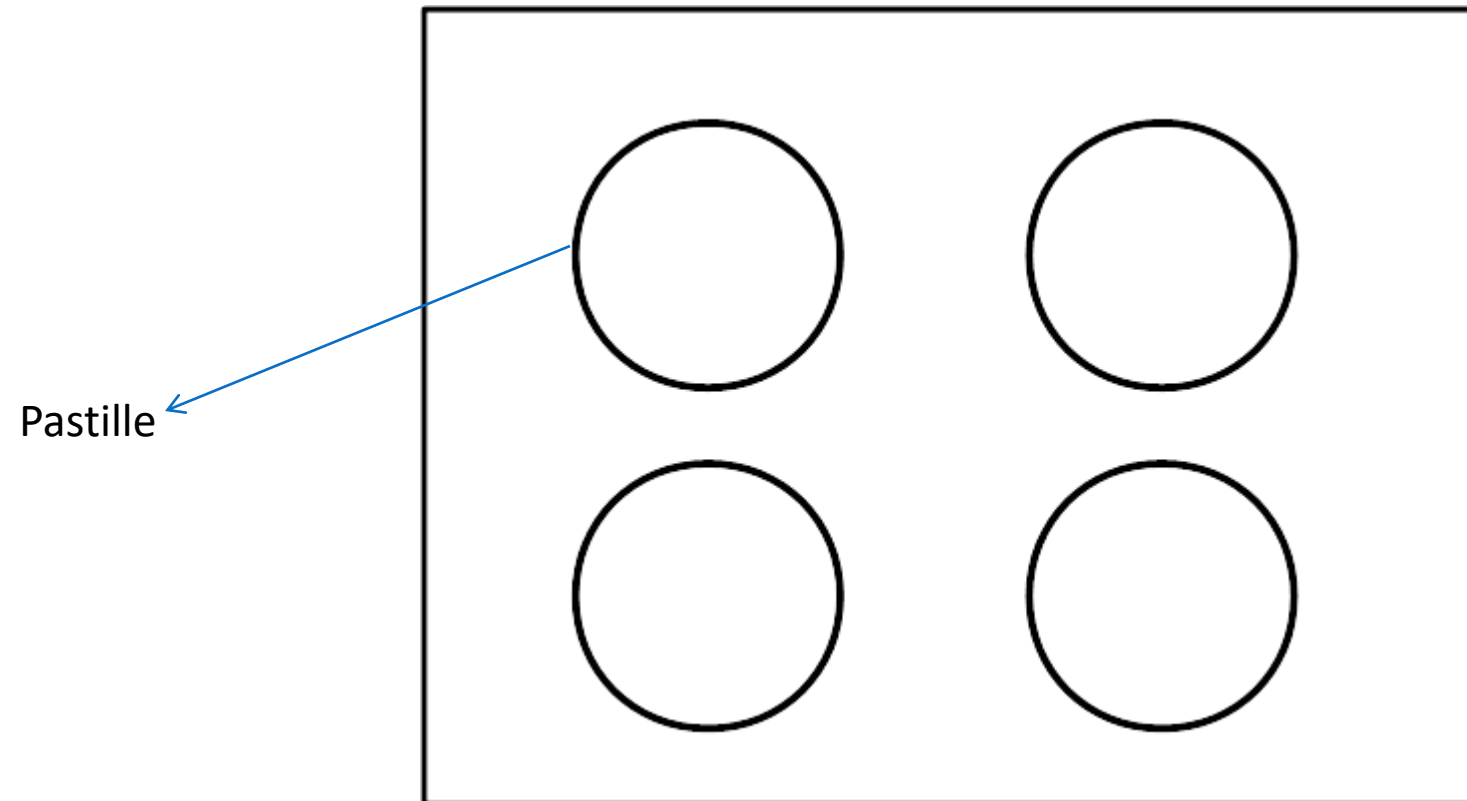


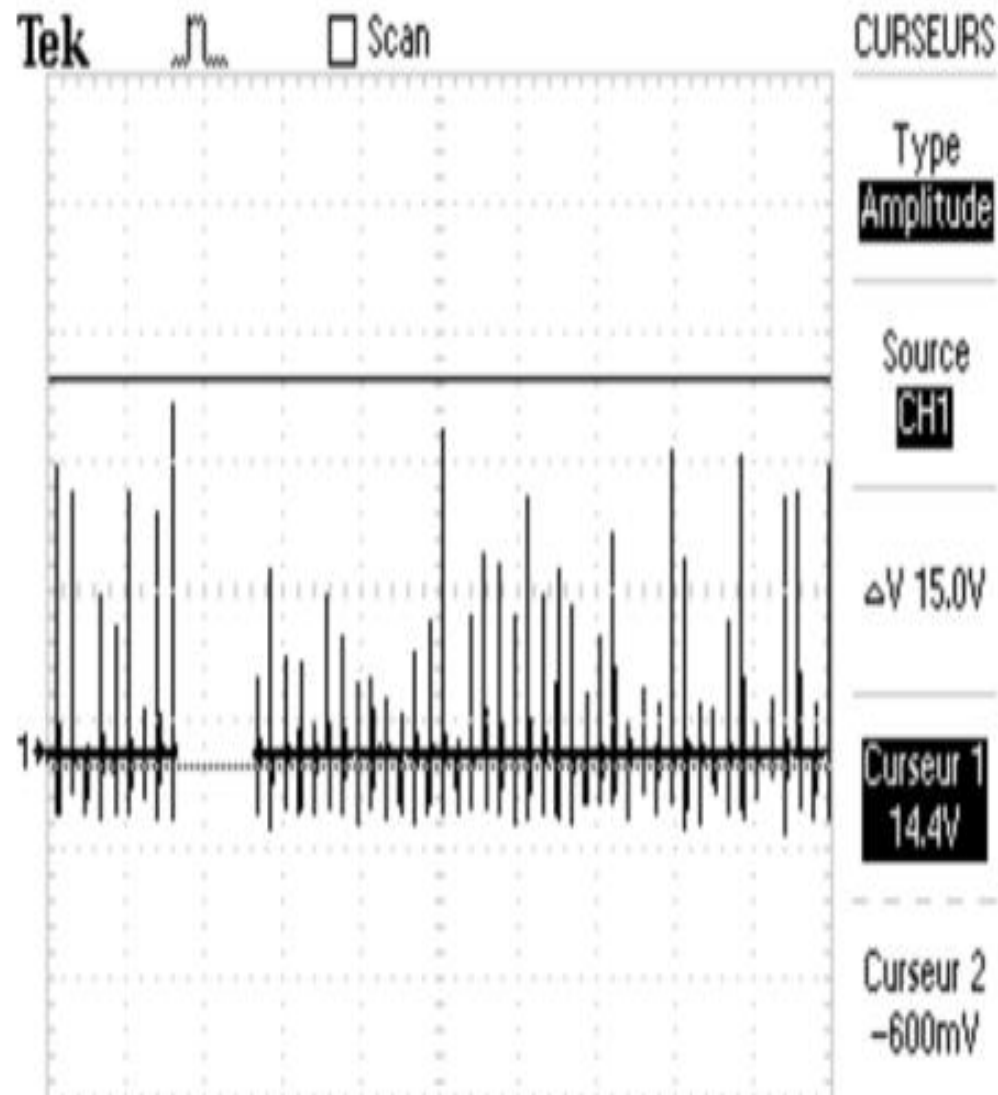
Courbe obtenue pour une seule pastille piézoélectrique soumise à une masse de 20 g;

La surface de contact était du lambris.

Nous avons modélisé les 4 pastilles de la manière suivante:

Schéma de principe de notre modélisation



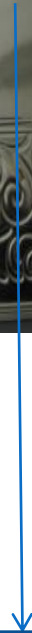


Courbe obtenue pour 4 pastilles piézoélectriques soumis à une masse de 20 g;

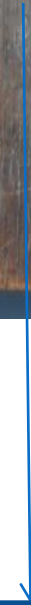
La surface de contact était une plaque de fer .



mousse



Fer



Lambris

A partir des matériaux précédents on trouve :

Nombre de pastilles	Matériaux	Différence de potentiel
1	Mousse	3,4V
1	Bois	5,4V
1	Plaque de fer	6,2V
4	Mousse	7,5V
4	Bois	11,9V
4	Plaque de fer	15V

Nous pouvons conclure que parmi notre liste exhaustive de nos matériaux testés , **la plaque de fer est le meilleur choix possible.**

Nous pouvons également à partir de nos résultats essayer de déterminer la surface nécessaire pour réaliser notre système.

On suppose:

$$W_{\text{ele}}(\text{ville}) = 580\,000 \text{ kWh}$$

$$W_{\text{ele}}(\text{pastille}) = Q\Delta V = I\Delta t\Delta V \quad (9) \text{ D'après nos résultats expérimentaux}$$

$$W = 0,1 * 10^{-3} * 3600 * 15 = 5,4 \text{ Wh} \quad (10)$$

Or $S(\text{pastille}) = 27,56 \text{ cm}^2$

$$N_{\text{ombre}}(\text{pastille}) = \frac{4 \cdot W_{\text{elec}}(\text{ville})}{W_{\text{elec}}(\text{pastille})}$$

L'application numérique donne $4.3 \cdot 10^8$ pastilles.

$$S_{\text{urface}}(\text{systeme}) = \frac{N_{\text{ombre}}(\text{pastille}) \cdot S_{\text{urface}}(\text{pastille})}{4}$$

L'application numérique donne une surface de 29601 m² c'est-à-dire 2.9 Hectares.

Conclusion

Conclusion:

Notre modélisation est correcte car elle permet de recupérer de l'énergie(5.4Wh).

On pourrait améliorer le système par l'utilisation d'un redresseur.

Une des pistes invoquée pour également augmenter le rendement est l'utilisation d'un empilement de couches piézoélectriques .

On travaillerait ainsi sur un modèle 3D où lieu d'un modèle plan.

On invoquera aussi l'emplacement stratégique des pastilles. Il faut implanter le système dans une zone avec un fort passage afin d'augmenter la capacité de création d'énergie.