
TIPE: Récupération d'énergie par piézoélectricité

1) Introduction

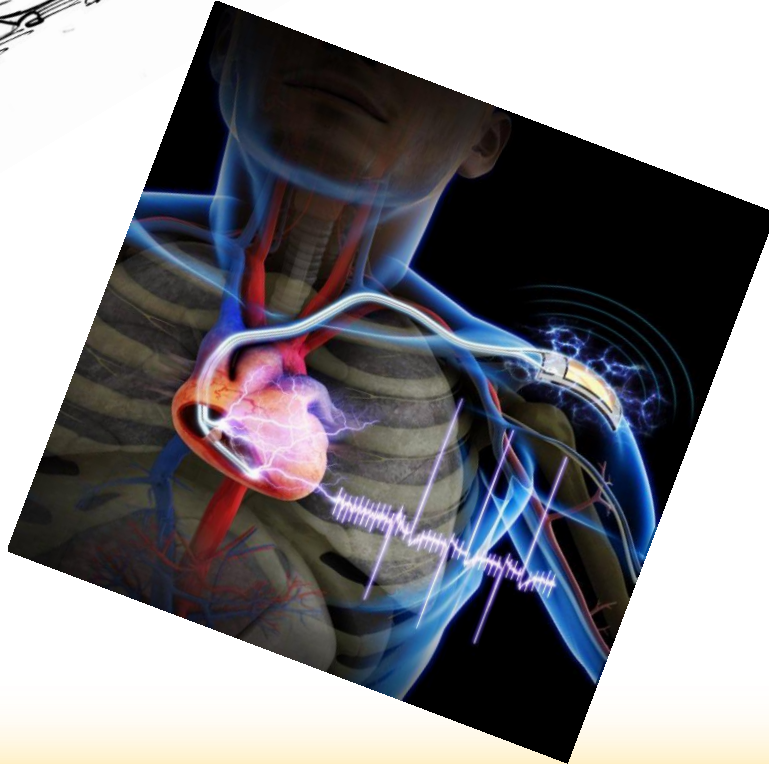
2) Etat de sciences

3) Démarche expérimentale

4) Résultats des expériences

5) Analyse et conclusion

Introduction

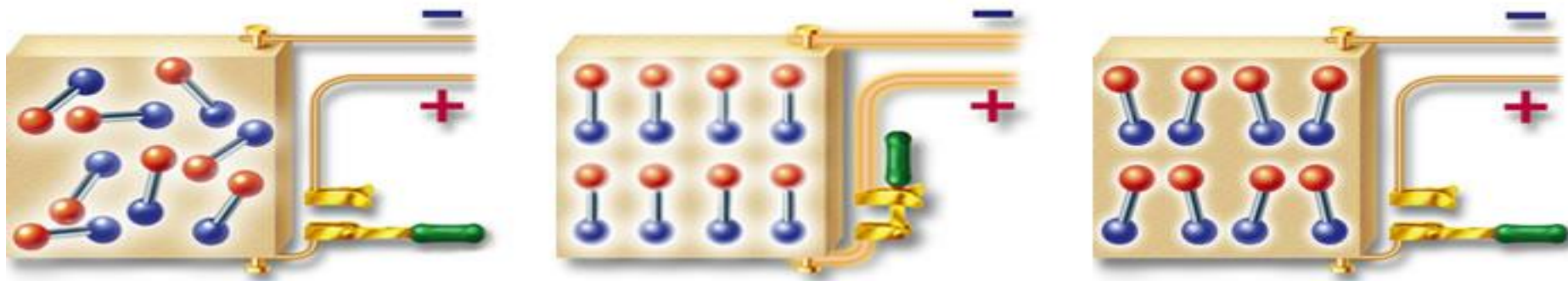


Etat des sciences

- 1880 : Découverte du phénomène de piézoélectricité par Pierre et Jacques CURIE.
- 1881: découverte de l'effet inverse par Lippmann.
- Première véritable application durant la première guerre mondiale par Paul LANGEVIN avec le sonar.
- XXI^{ème} siècle : création des premières pistes de danse, trottoir utilisant la piézoélectricité...

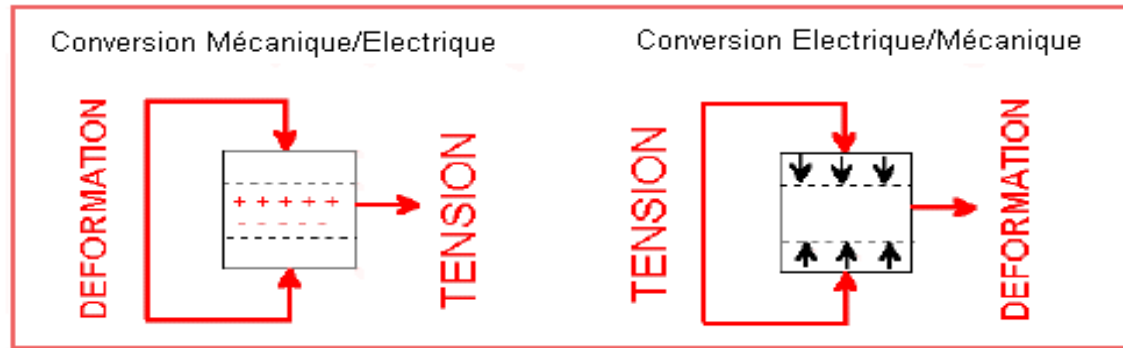
Etat des sciences

- Structure pérovskite des cellules piézoélectriques en PZT (titano-zirconate de plomb).
- Les cellules sont composées par des grains soudés entre eux par *frittage*.
- On réalise ensuite une étape dite de polarisation afin d'orienter les dipôles

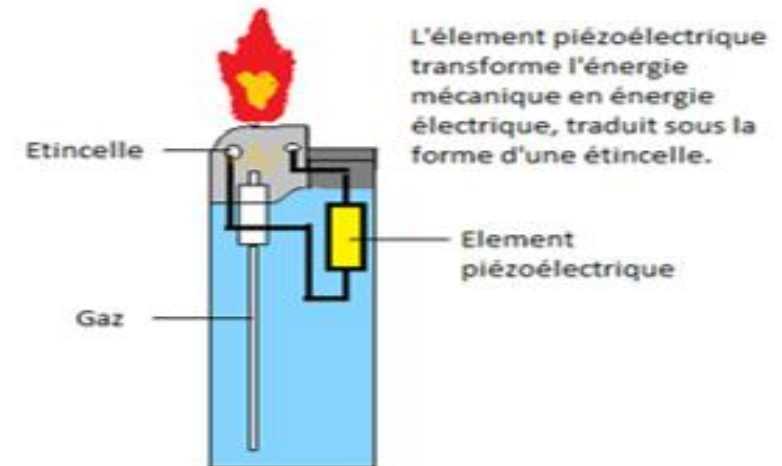


Etat des sciences

- Principes de la piézoélectricité : directe et inverse

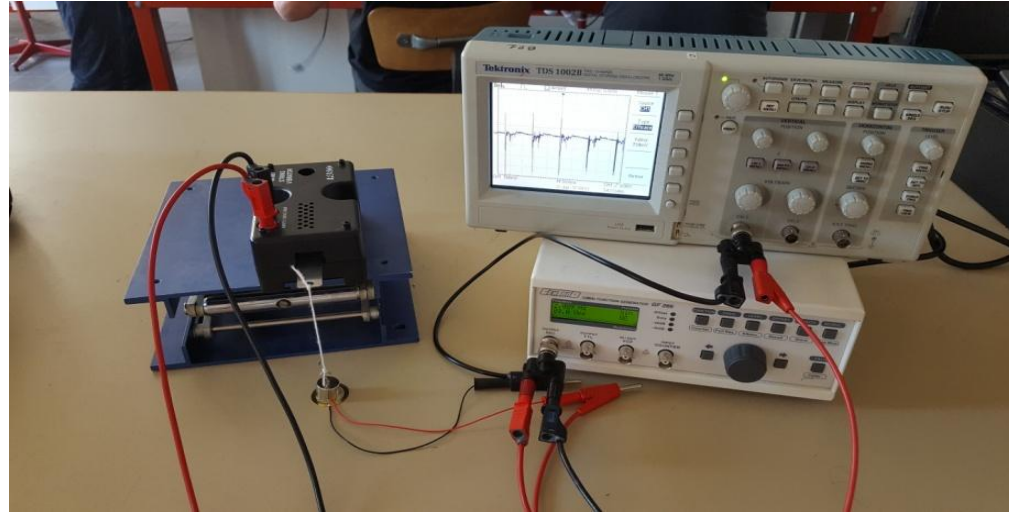


- Exemple de piézoélectricité directe : le briquet

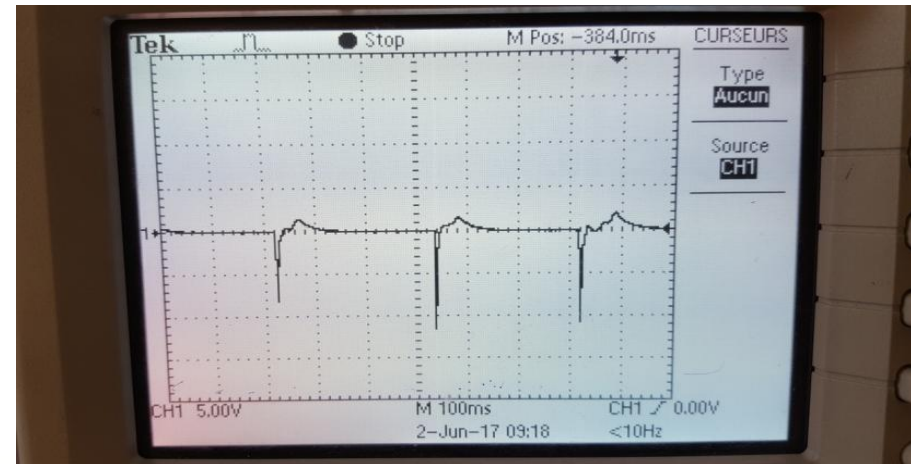


Démarche expérimentale

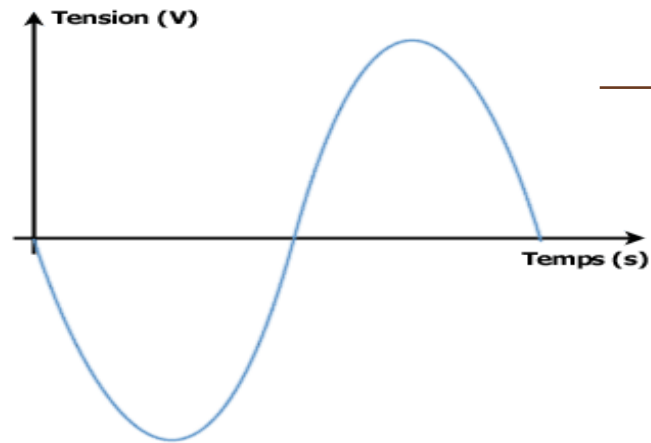
- Expérience simpliste:



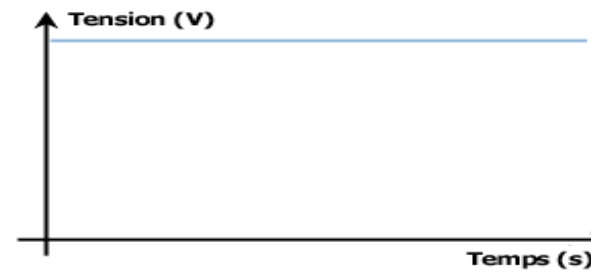
- Cette expérience a démontré que les frappes sur la cellule provoquent des impulsions électriques de façon « sinusoïdale ».



Démarche expérimentale

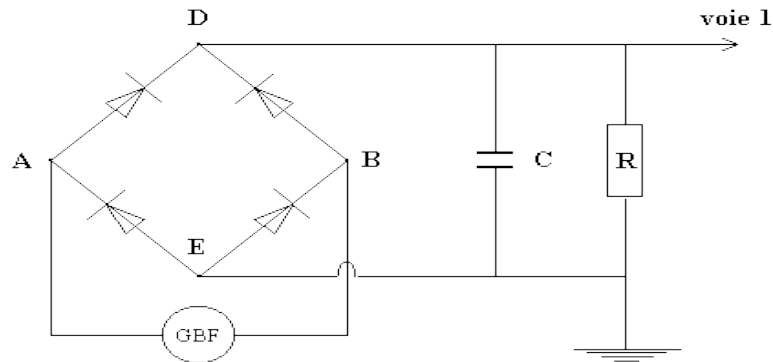


Tension alternative



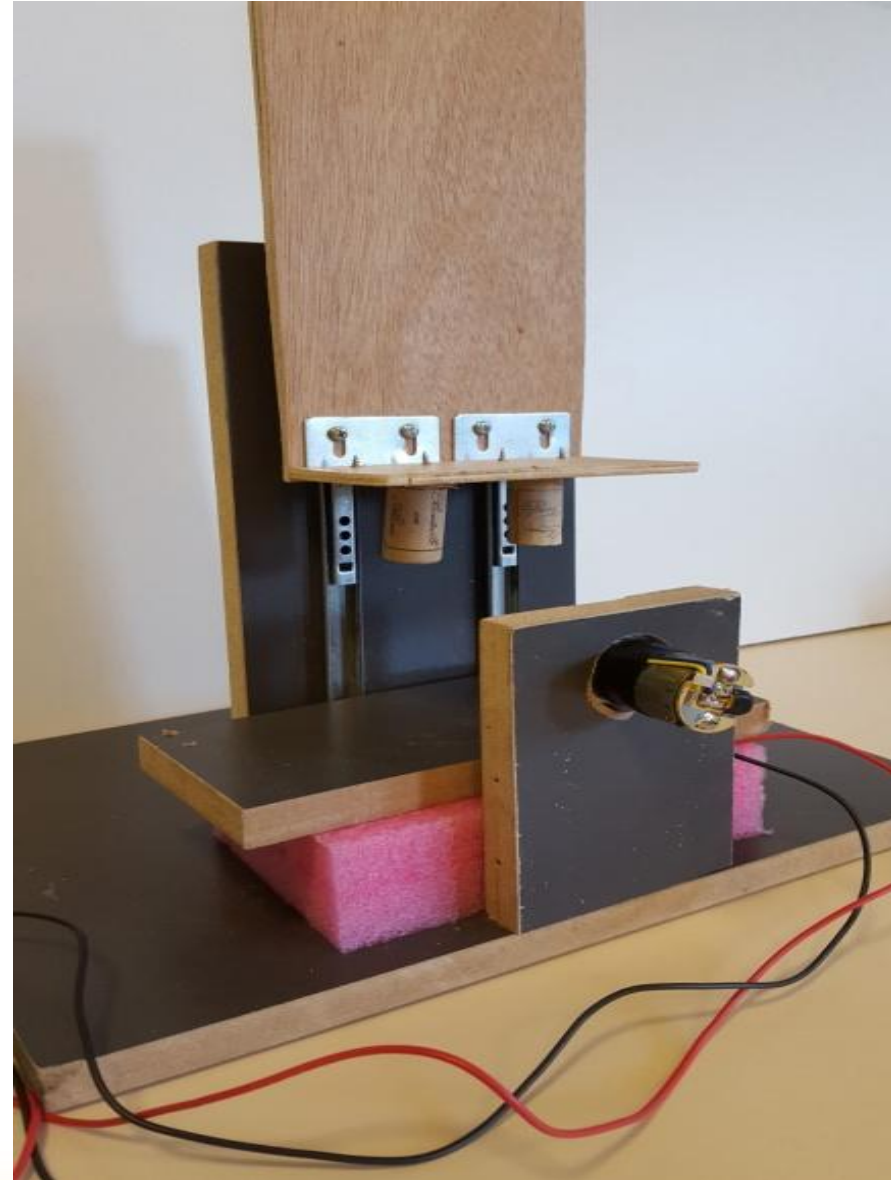
Tension continue

- Elaboration du circuit électronique permettant de n'avoir que des tension positives et à valeurs moyenne.



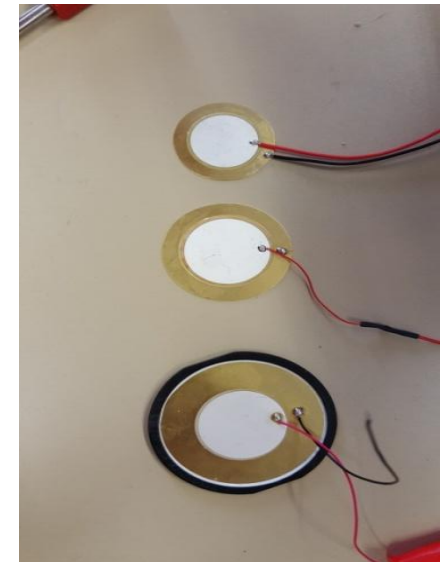
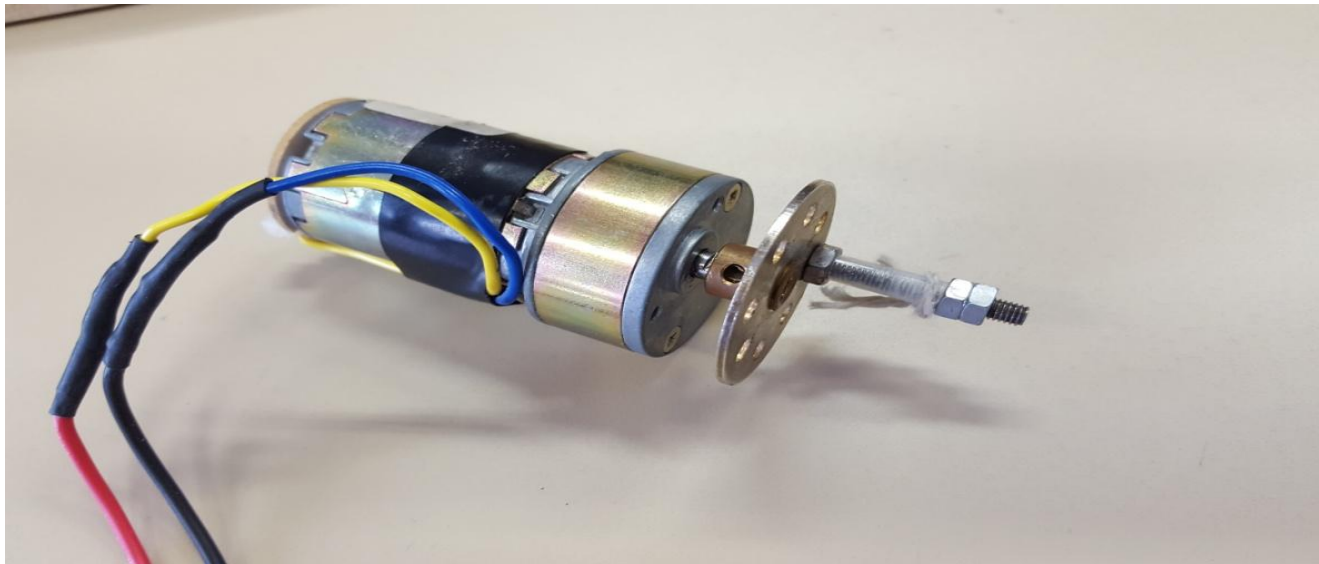
Démarche expérimentale

- Recherche d'une mise en situation réelle d'une dalle composée de cellules piézoélectriques.



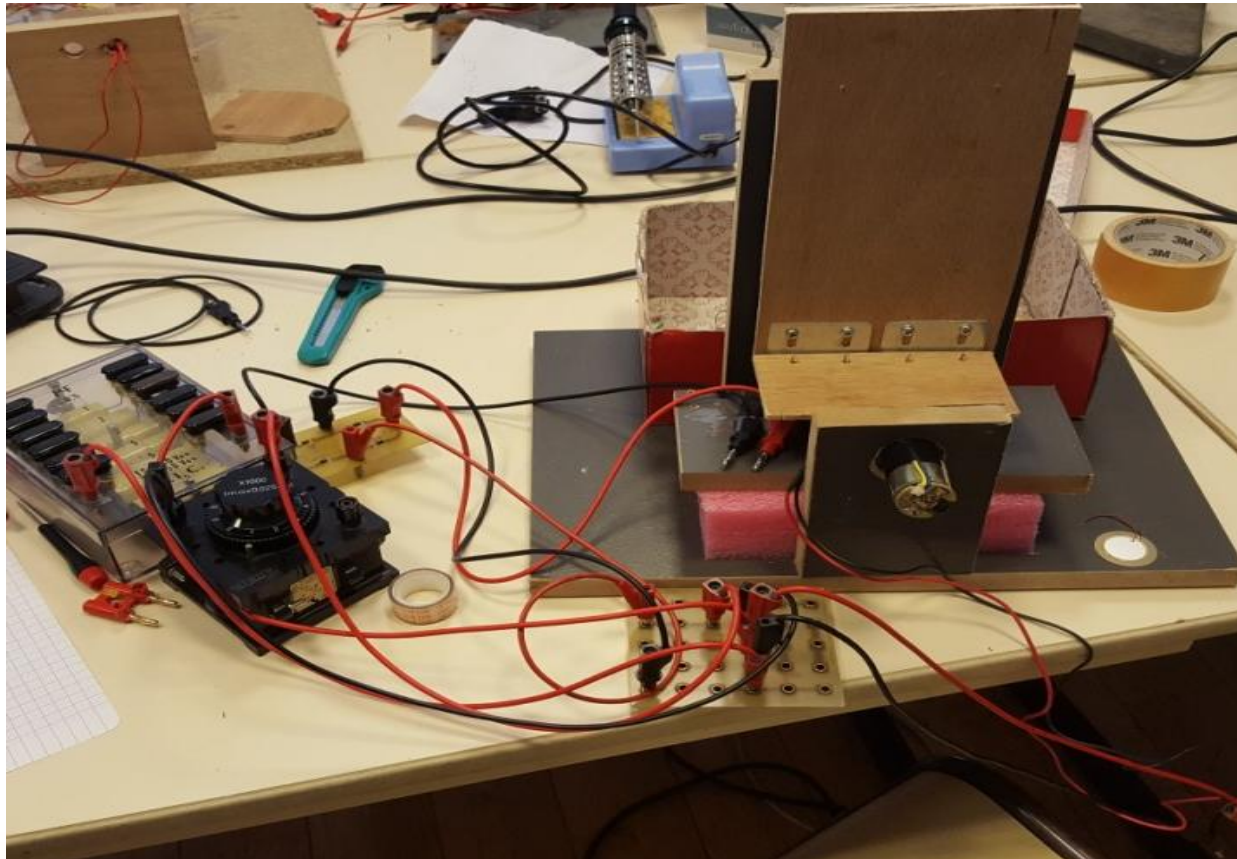
Démarche expérimentale

- Confection de la maquette et modifications liées aux exigences imposées par la maquette et les cellules.



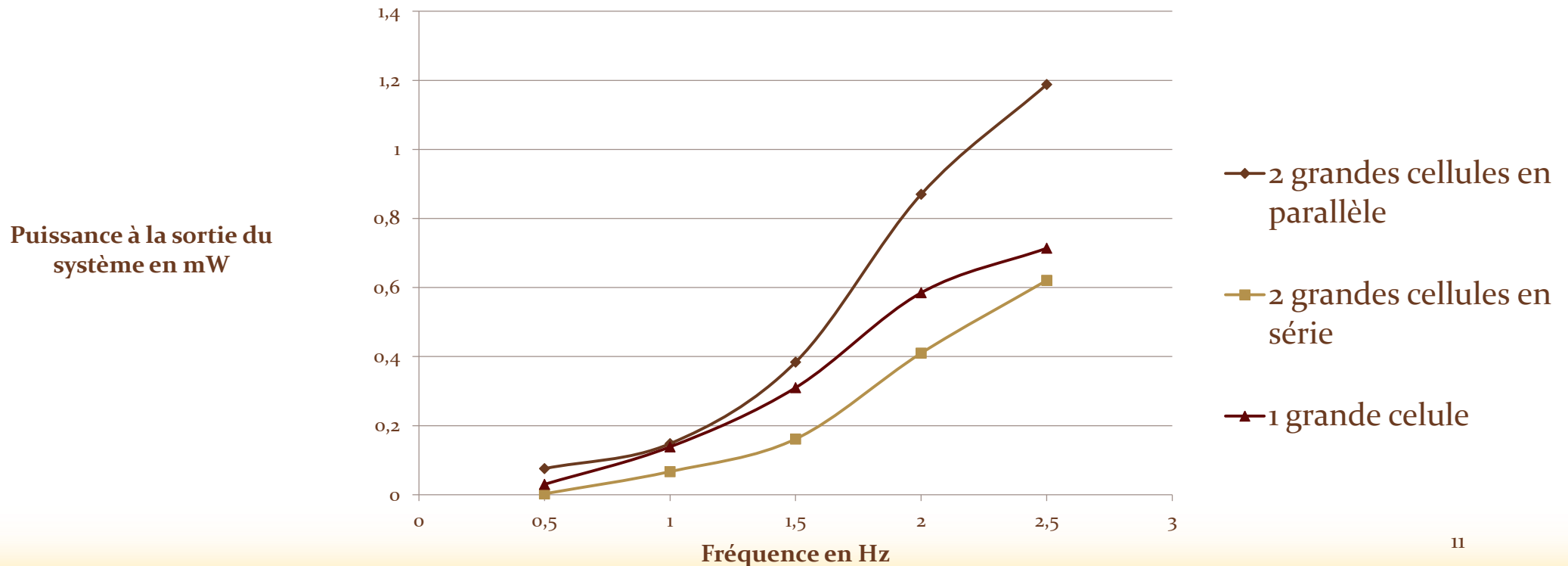
Démarche expérimentale

- Derniers préparatifs et résolution de problèmes techniques.
- Réalisation des manipulations.



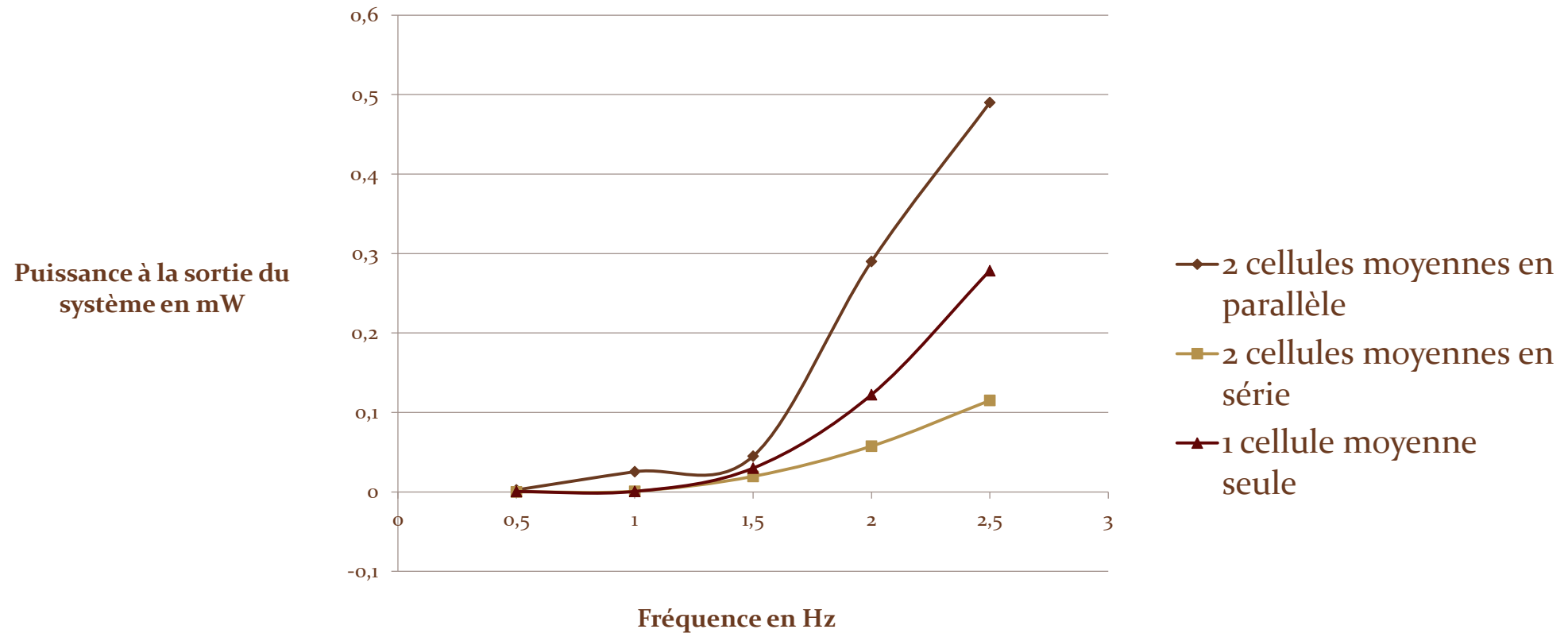
Résultats des expériences

- Comparaison des résultats pour les différents montages d'un même type de cellule.
- Pour la grande cellule de 50mm de diamètre:



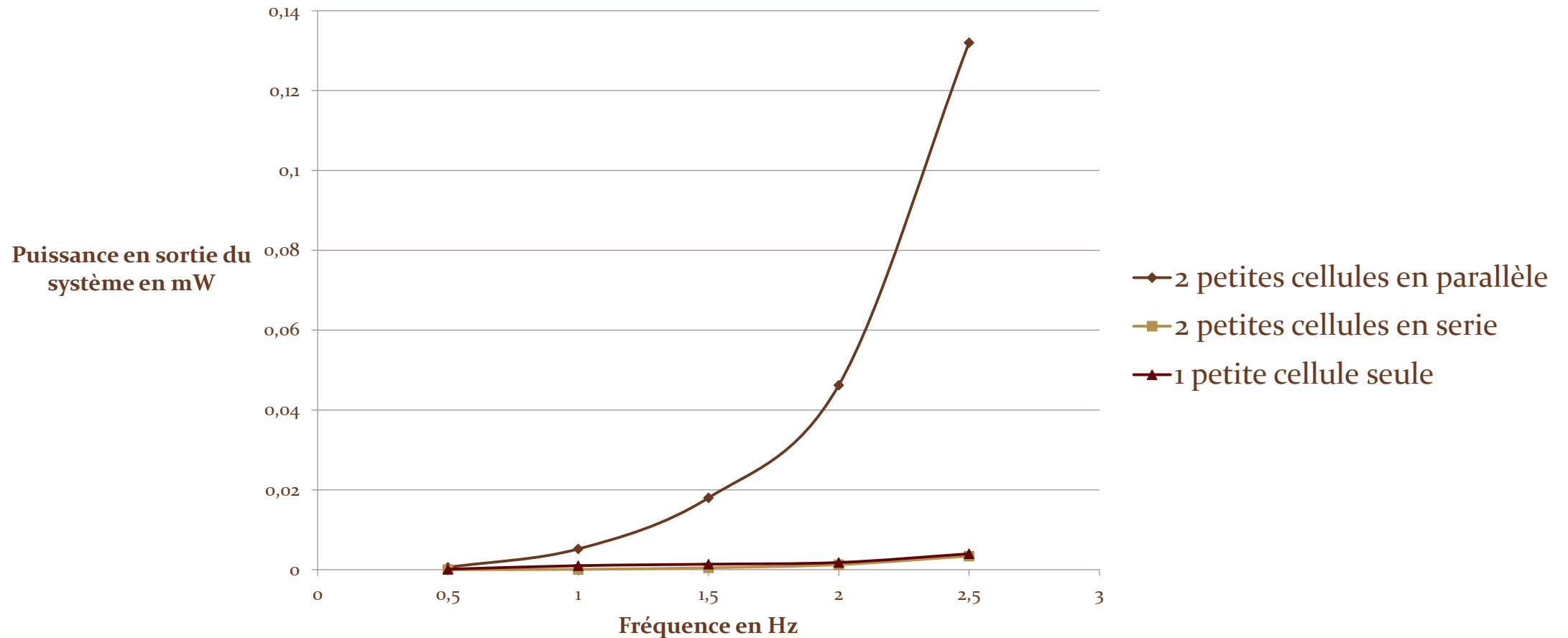
Résultats des expériences

- Pour la cellule moyenne de 35mm de diamètre:



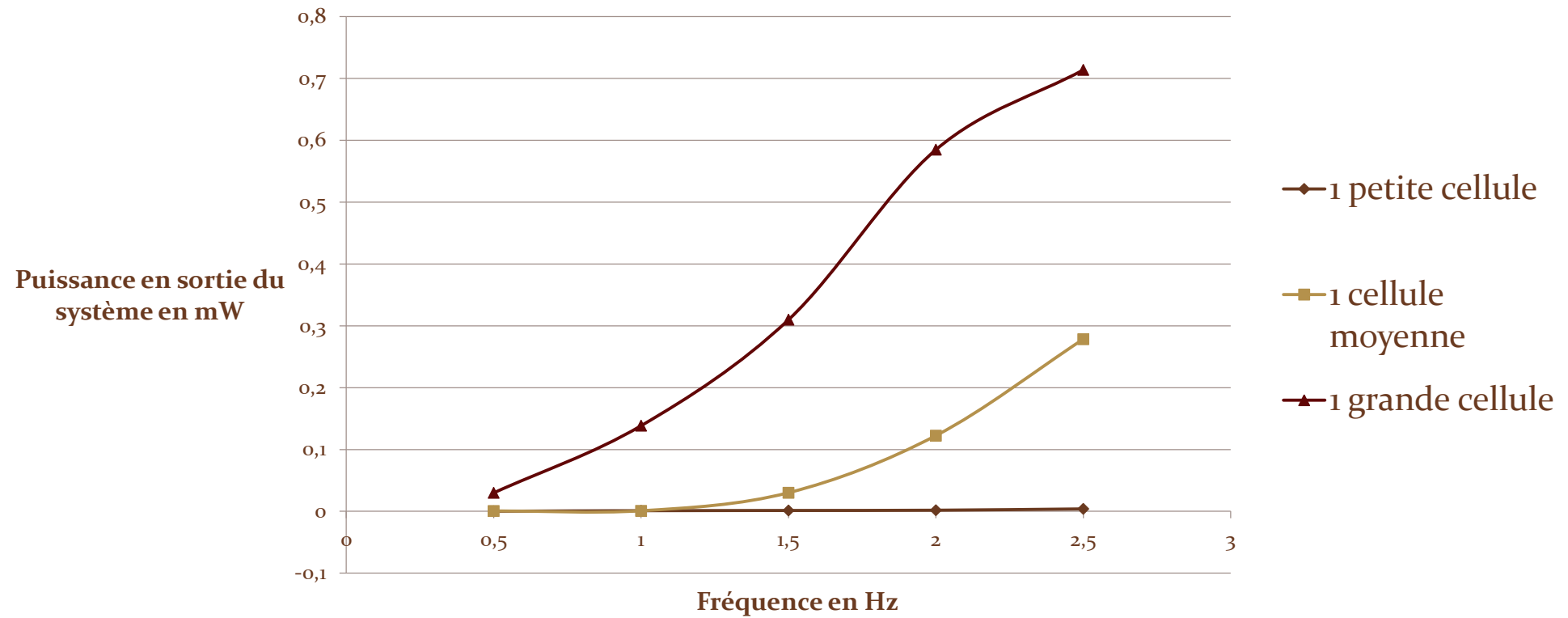
Résultats des expériences

- Pour la petite cellule de 27mm:



Résultats des expériences

- Comparaison des différentes cellules seules :



Analyse & Conclusion

Calcul sur 1 an de l'énergie fournie par chaque cellule:

- Pour une grande cellule frappée à une fréquence de 2.5Hz, on récupérerait 6.1Wh par an.
- Pour une moyenne cellule frappée à une fréquence de 2.5Hz, on récupérerait 2.6Wh par an.
- Pour une petite cellule frappée à une fréquence de 2.5Hz, on récupérerait 0.15Wh par an.

Analyse & Conclusion

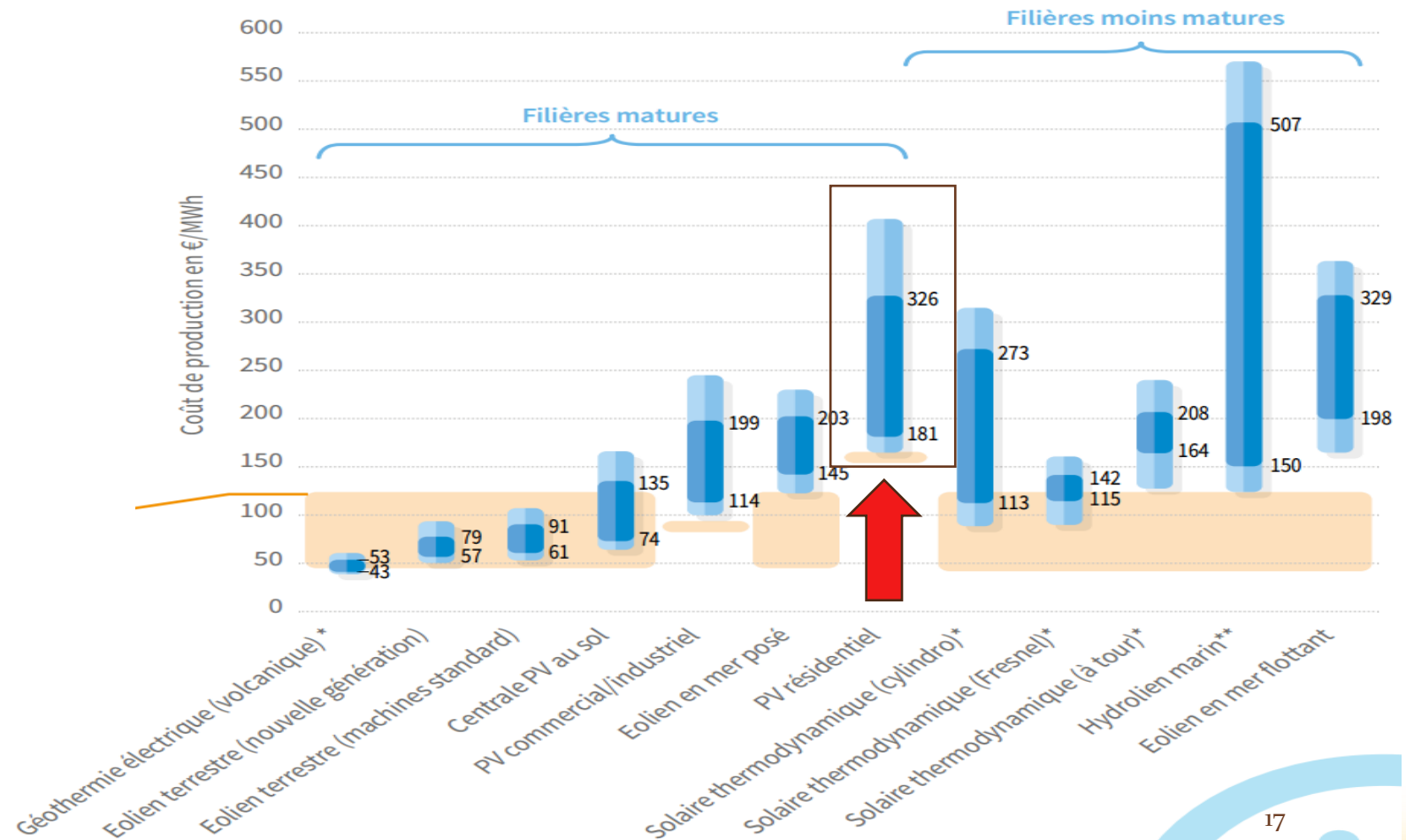


Les **illuminations de la Tour Eiffel** sont produites par des ampoules nécessitant une énergie totale de 580000kWh en 1 an. Il faudrait donc 95 millions de grandes cellules seules pour fournir cette énergie en 1an.

On peut également comparer la **consommation d'une maison** en prenant ma propre facture. En 1 an, la consommation énergétique approxime les 7000kWh. Ainsi, il faudrait 1 140 000 de grandes cellules ce qui correspondrait à une surface de 2061 m² soit l'équivalent de 10 terrains de tennis ou encore 13 terrains de volley-ball pour produire cette énergie en 1 an.

Analyse & Conclusion

- Conclusion à la vue des comparaisons entre les valeurs théoriques et les demandes énergétiques au quotidien.



Analyse & Conclusion

- Ouverture sur les technologies déjà existantes et comparaison des coûts d'installation

