

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES

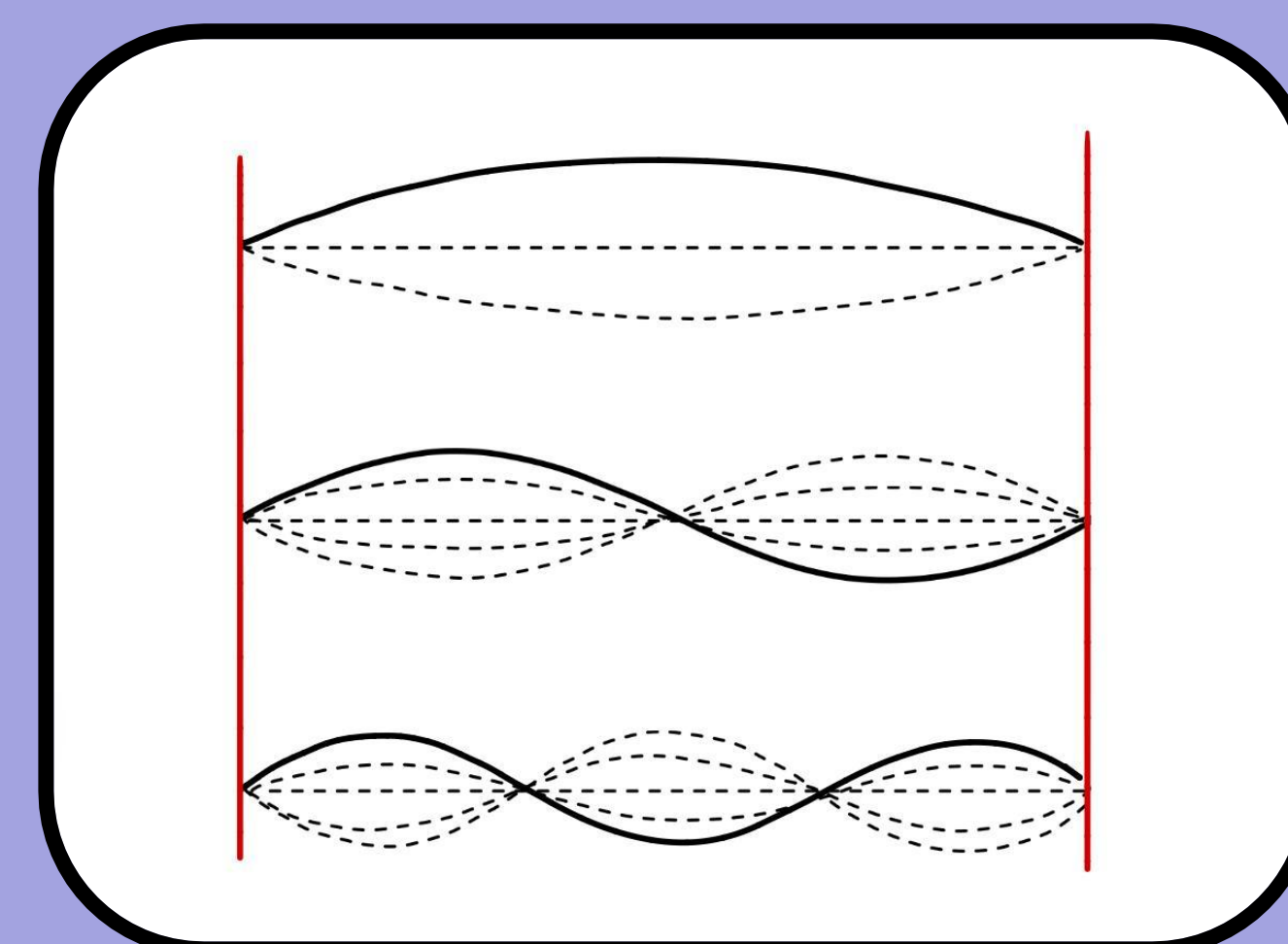
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Jules DE BROUX, Matthieu GOCHET et Pauline MARTINS

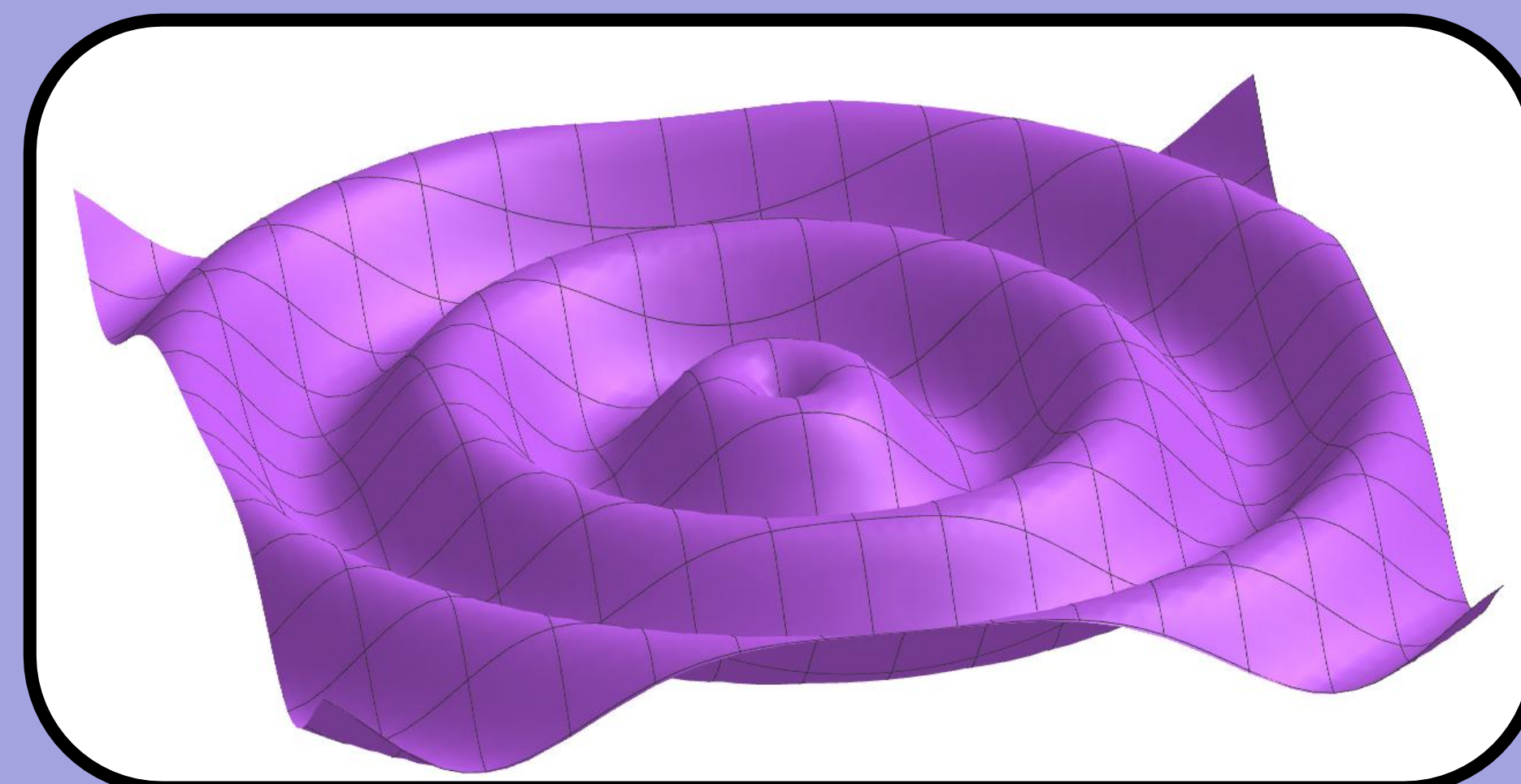
Historique

- **Galilée (1638)** : Détecte pour la première fois des motifs sur une plaque en vibration.
- **Robert Hooke (1680)** : Pousse l'expérience plus loin avec de la farine sur des plaques de verres.
- **Ernst Chladni (1787)** : Publie *Entdeckungen über die Theorie des Klanges* qui popularise le phénomène, il fit vibrer du sable sur des plaques à l'aide d'un archet
- **Poisson, Legendre, etc.** : Contribuent à l'étude du phénomène, suivis de nombreux physiciens et mathématiciens modernes

Ondes stationnaires

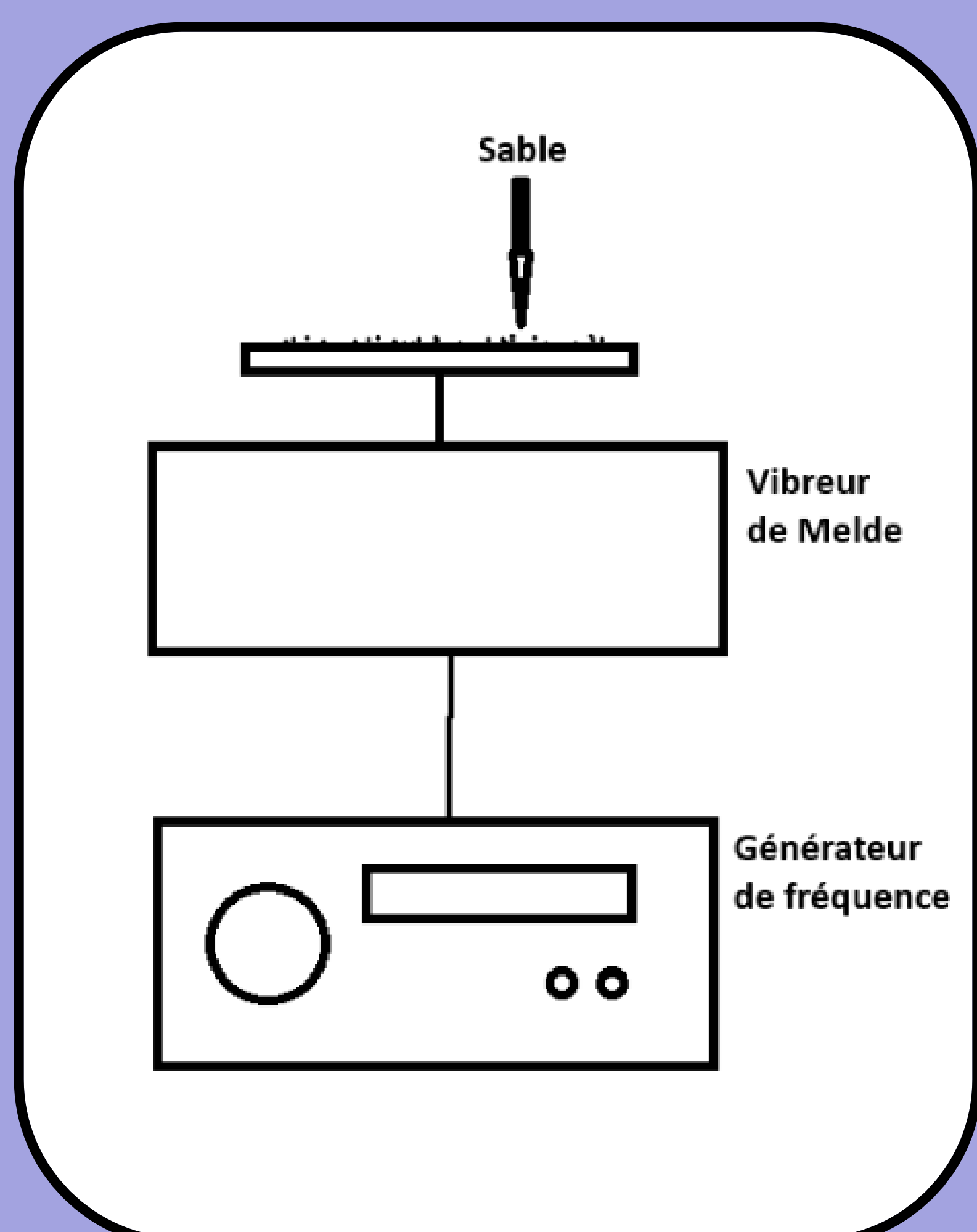


Représentation 2D



Représentation 3D

Schéma de l'expérience



+ Plaques de formes différentes

Analyse de la symétrie d'un instrument

Mise en évidence d'asymétrie : Le luthier fait vibrer le corps de l'instrument à sa fréquence de résonance avec du sable par-dessus et détecte alors si une asymétrie est présente. Il est alors possible de les corriger jusqu'au résultat voulu

Exemple : les figures ci-dessous ne présentent pas d'asymétrie



4180.0 Hz



2821.1 Hz

UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES – FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE PHYSIQUE

Jules DE BROUX, Matthieu GOCHET et Pauline MARTINS

Loi de Chladni + $D^2(1/f)$

Plaques circulaires :

$$f = P(n + 2m)^2$$

- m : nœuds concentriques
- n : nœuds radiaux

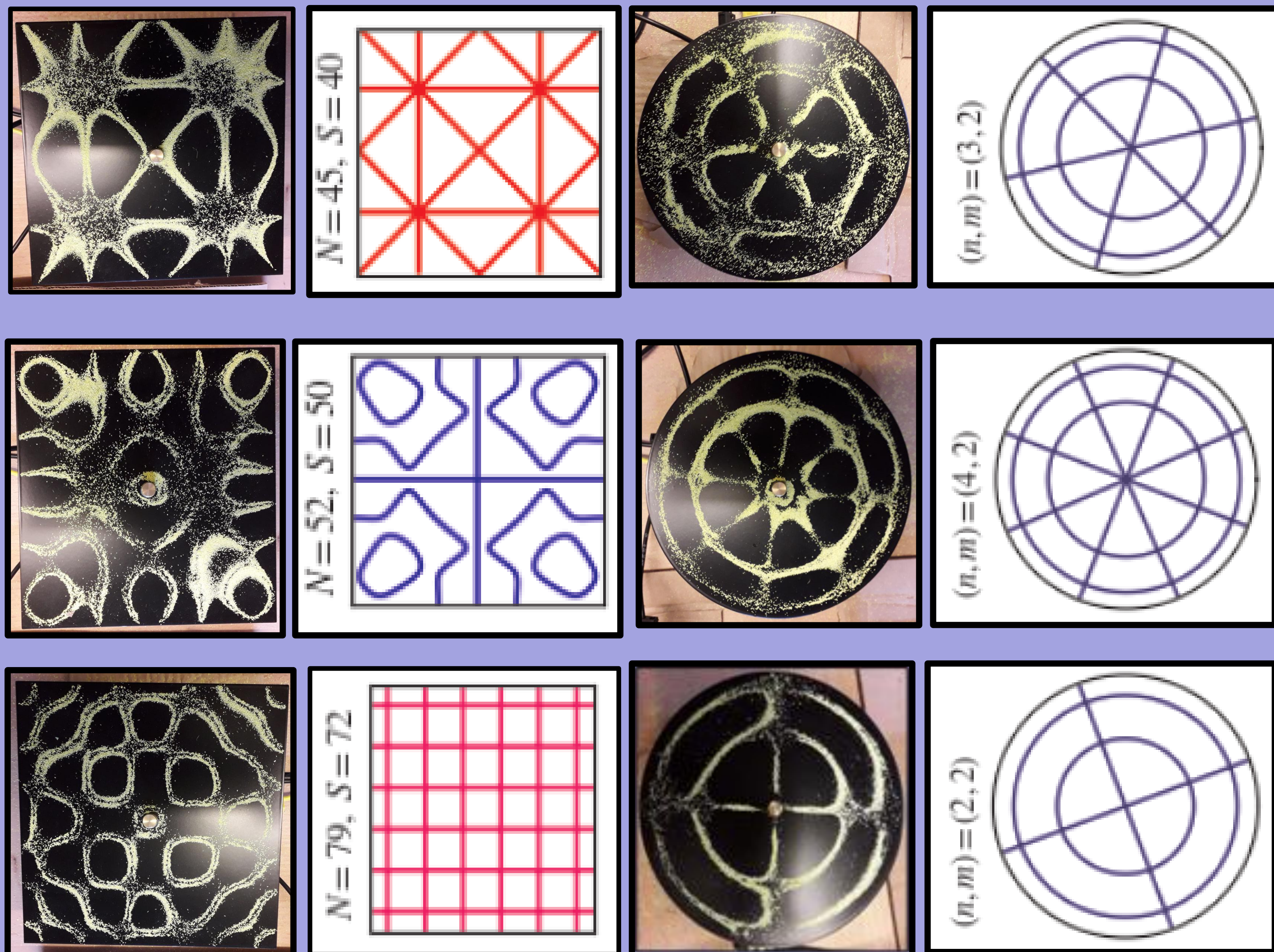
$$D^2 = Q * 1/f$$

- D : Diamètre du cercle concentrique extérieur

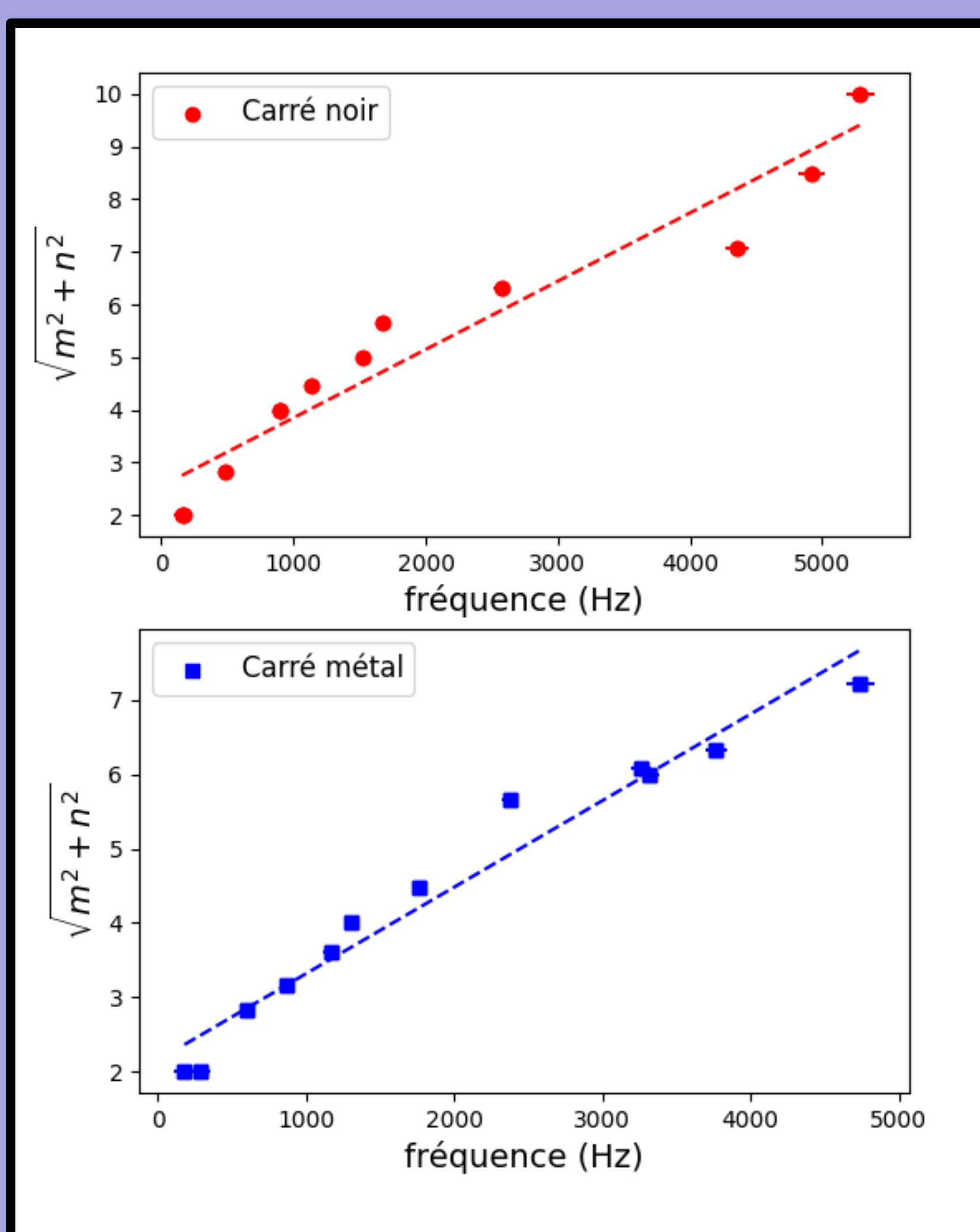
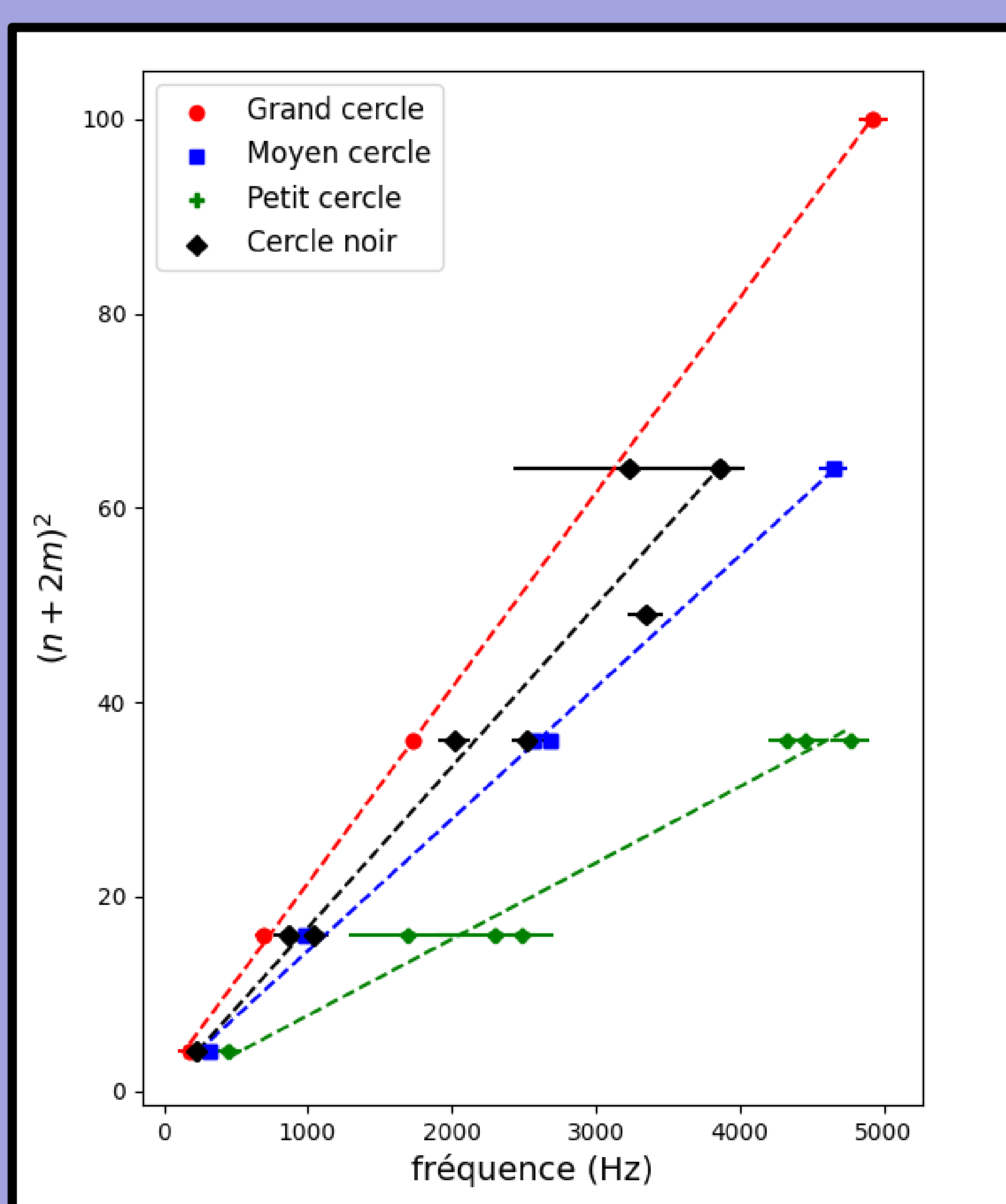
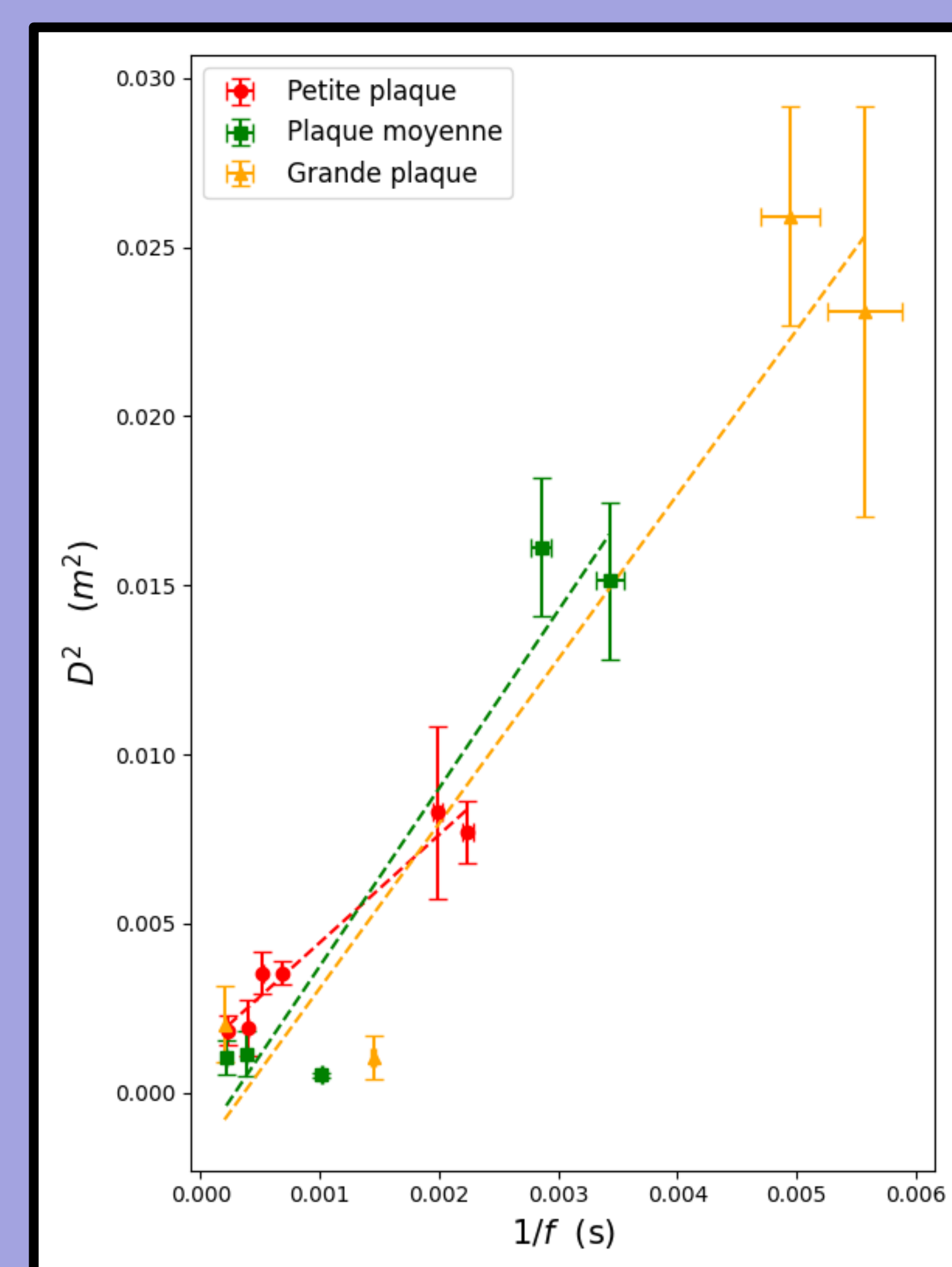
Plaques carrées :

$$f = R\sqrt{m^2 + n^2}$$

- f : fréquence de résonance des plaques
- P, Q, R : constantes dépendant des propriétés mécaniques de la plaque

Comparaison entre théorie et mesures³

Graphiques des mesures

Loi de Chladni :
Plaques carréesLoi de Chladni :
Plaques circulairesRelation $D^2(1/f)$ ³Le, D.D. and Cardonna, A. (2024) Chladni Patterns on Square and Circular Plates.