

LP04 – PRÉCESSION DANS LES DOMAINES MACROSCOPIQUE ET MICROSCOPIQUE

17 juin 2021

Nicolas Barros & Abel Feuvrier

Oui
MR C

You spin me right 'round, baby
Right 'round like a record, baby

Dead or Alive, You spin me around

Niveau : L3

Commentaires du jury

Bibliographie

- ↻ *Mécanique*, Pérez → Démonstrations et applications Chapitre 26
- ↻ *LP04, Les anciens* → Cléments, Pascal, Marc
- ↻ *Cette vidéo, Un bonhomme* → Plus clair que moi Dalibard, Partout où ça parle de précession de Larmor, surtout chapitre 11
- ↻ Portelli, Effet gyroscopique et vélo, thème 5 si besoin →
- ↻ Jolidon, Effet gyroscopique en pratique, à n'utiliser qu'en dernier recours →

Prérequis

- TMC, moment d'inertie
- Moment subi par un moment magnétique dans un champ magnétique

Expériences

- ☞ Mumuse avec le gyroscope ?

Table des matières

1	Précession	2
1.1	Définition	2
1.2	Changement de référentiel et angles d'Euler	2
1.3	Approximation gyroscopique	2
2	Dans le domaine microscopique : électron semi-classique	2
2.1	Modélisation	2
2.2	Précession de Larmor	2
2.3	Application : RMN	2
3	Dans le domaine macroscopique	2
3.1	Précession des équinoxes	2
3.2	Gyroscope	2

Introduction

Lancer une toupie, se demander pourquoi elle tient debout quand elle tourne alors que si on la pose elle tombe.

1 Précession

1.1 Définition

✦ Cléments

Un vecteur \vec{A} a un mouvement de précession autour de l'axe $\vec{\Omega}$ si il vérifie :

$$\frac{d\vec{A}}{dt} = \vec{A} \wedge \vec{\Omega} \quad (1)$$

Le vecteur décrit alors un cercle, etc

1.2 Changement de référentiel et angles d'Euler

✦ Pascal

On pose les référentiels dans lesquels on va travailler : le référentiel du labo supposé galiléen et le référentiel propre de la toupie. On passe de l'un à l'autre avec les angles d'Euler, qu'on introduit aussi (super animation [ici](#)).

1.3 Approximation gyroscopique

On met le problème en équation, on fait l'approximation gyroscopique, on montre qu'on s'en sort. Application numérique avec la toupie : montrer que l'approx est bonne.

2 Dans le domaine microscopique : électron semi-classique

✦ Marc

2.1 Modélisation

Atome de Bohr, moment magnétique, rapport gyromagnétique, champ magnétique et moment associé

2.2 Précession de Larmor

TMC sur l'électron + rapport gyromagnétique : on arrive à une équation de précession. On interprète tout comme il faut.

2.3 Application : RMN

3 Dans le domaine macroscopique

✦ les anciens et pas mal dans le Perez aussi (avec plein d'autres exemples)

3.1 Précession des équinoxes

3.2 Gyroscope

Là on peut faire un historique, on peut faire une manip, on peut faire ce qu'on veut, c'est open bar.

Conclusion

À partir du moment où on a une rotation perturbée on a une précession, d'où sa présence à différentes échelles. C'est bien pratique en tout cas.