

Magnétisme d'un complexe de fer tétraazamacrocyclique : Détermination du moment magnétique

Gwendal UGUEN et Gwendal GEFFROY

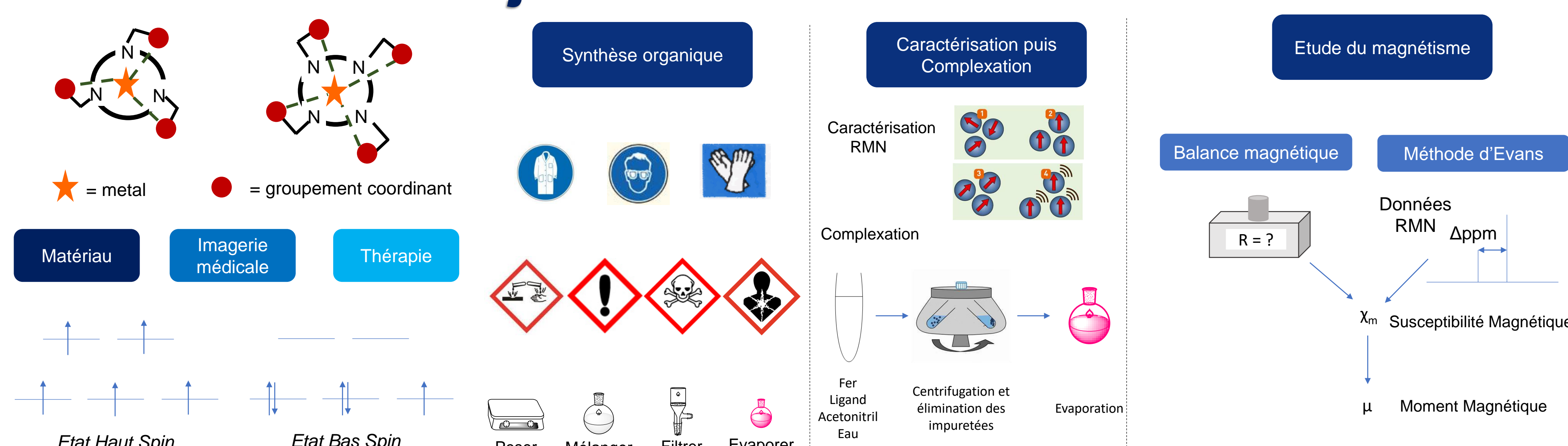
Université de Brest, CNRS, UMR 6521, Laboratoire de « Chimie Electrochimie Moléculaires et Chimie Analytique » (CEMCA), UFR Sciences et Techniques, 6 Avenue Victor Le Gorgeu – CS 93837 29238 Brest Cedex 3

Contexte et Objectifs^[1-2]

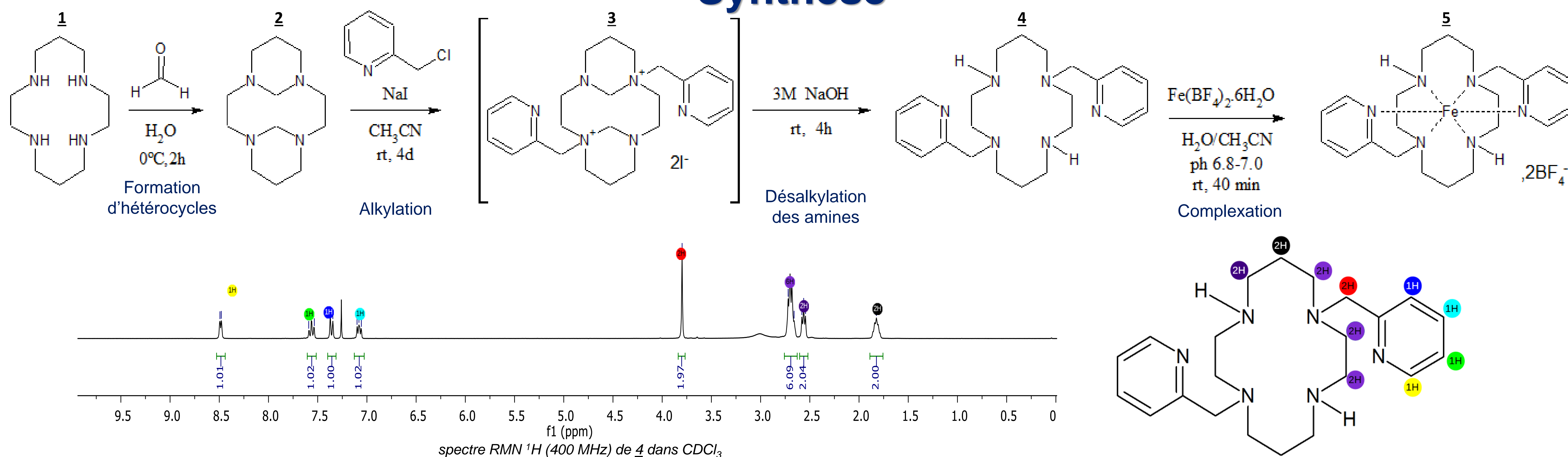
Sujet : Les complexes de fer représentent un élément novateur dans le domaine des matériaux et de la santé. Ainsi, l'équipe COSM du laboratoire CEMCA travail sur leur synthèse organique et sur leur chimie de coordination pour des applications en imagerie et thérapie.

Intérêt : Les polyazamacrocycles permettent une complexation rapide. L'intérêt du fer est de posséder 2 états magnétiques : Haut Spin (paramagnétique) et Bas Spin (diamagnétique).

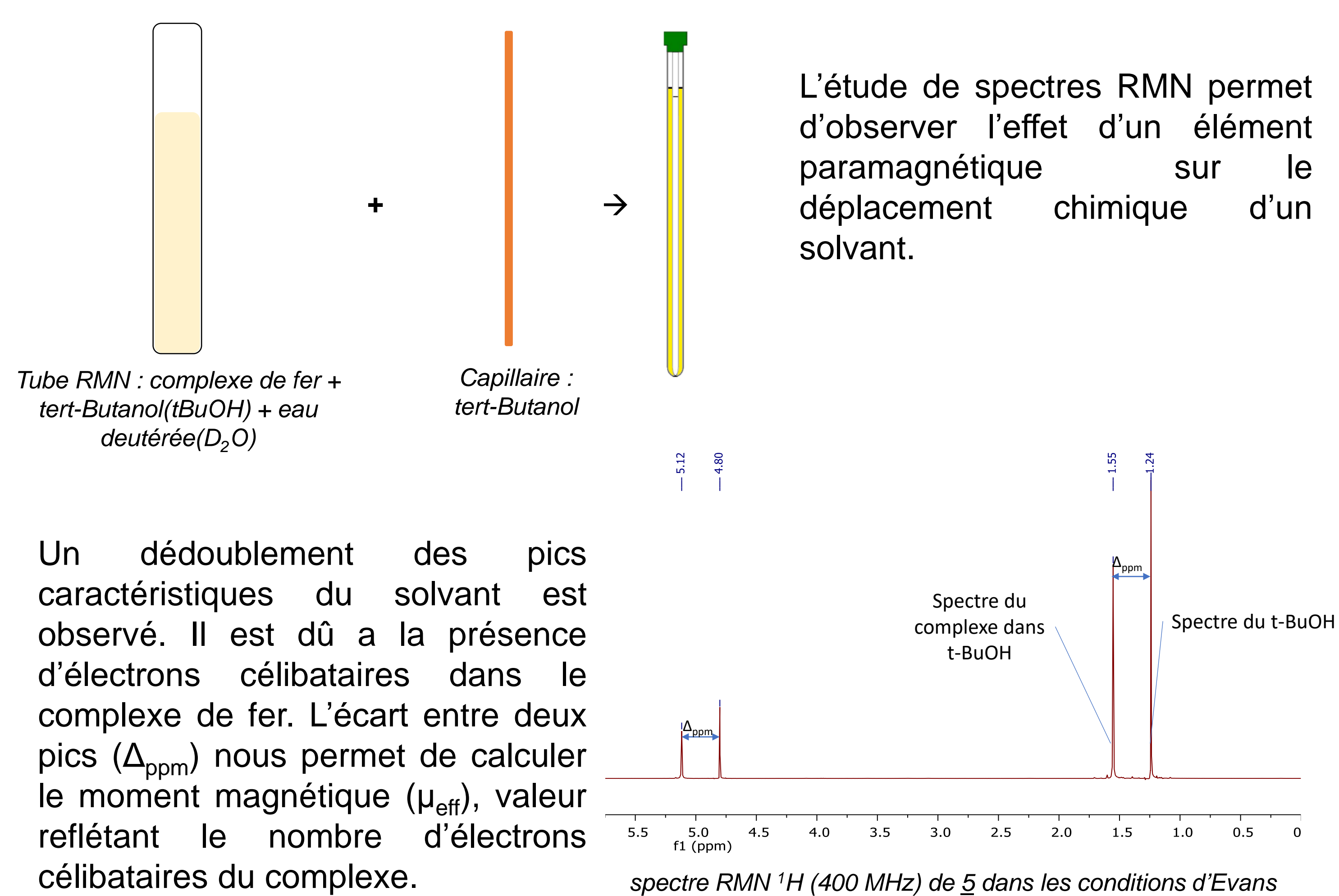
Objectifs du projet : confirmer les résultats obtenus précédemment à l'état solide, tester la méthode d'Evans (en solution par RMN) et comparer ces 2 méthodes.



Synthèse



Moment magnétique en solution^[3]



Résultat : $\mu_{eff} = 3,99$

→ 4 électrons célibataires

Moment magnétique à l'état solide^[4]

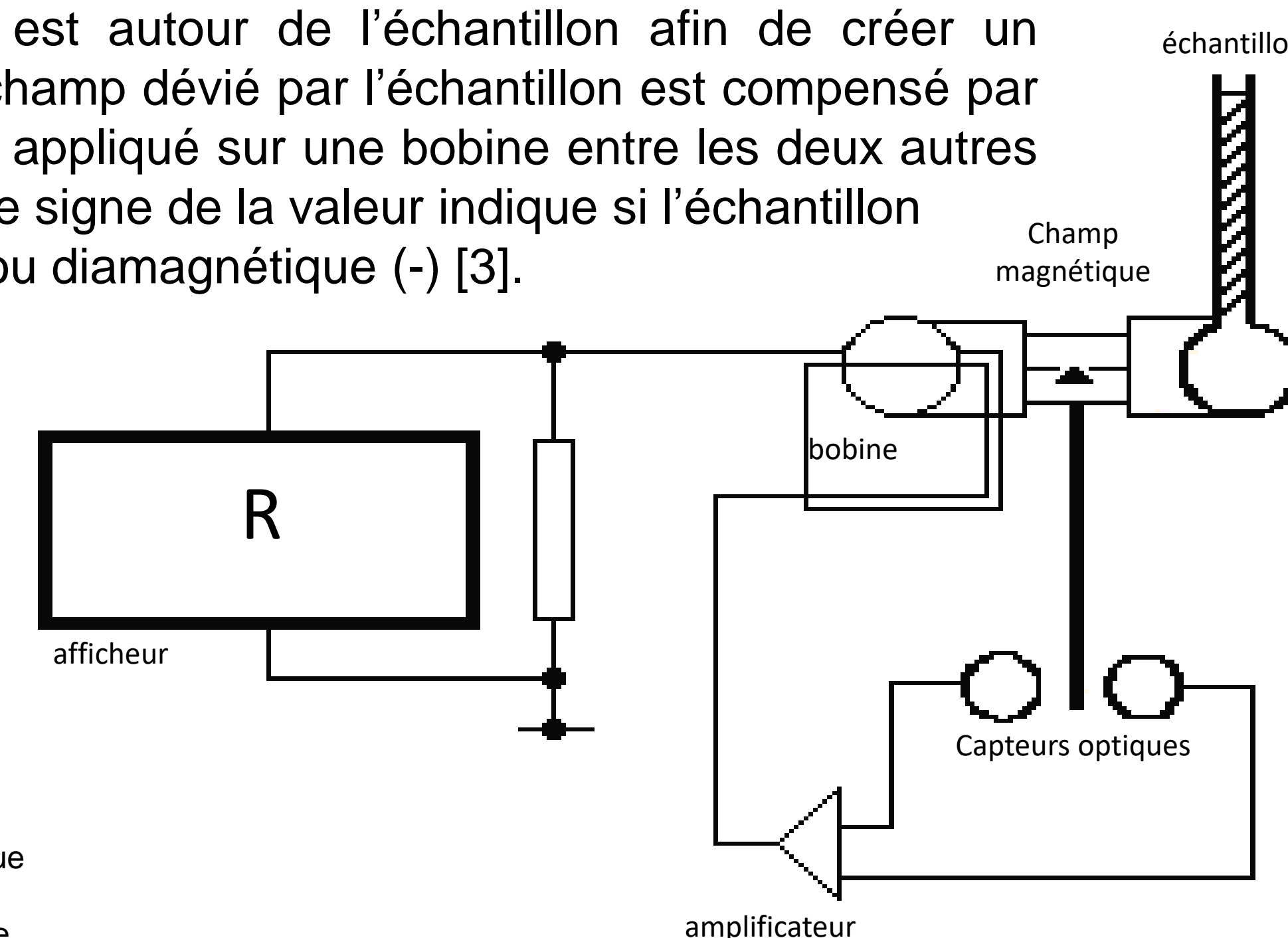
La balance magnétique fonctionne grâce à deux paires d'aimants en mouvement. Une paire est autour de l'échantillon afin de créer un champ magnétique. Le champ dévié par l'échantillon est compensé par un courant proportionnel appliqué sur une bobine entre les deux autres aimants. Sur l'afficheur, le signe de la valeur indique si l'échantillon est paramagnétique (+) ou diamagnétique (-) [3].

$$\chi_g = \frac{C_{bal} \cdot l(R - R_0)}{10^9 m}$$

$$\chi_M = \chi_g \times M$$

$$\mu_{eff} = \sqrt{8(\chi_M T)}$$

χ_g = Susceptibilité magnétique massique
 C_{bal} = Calibration de la balance
 l = Hauteur de l'échantillon dans le tube
 R = Affichage avec échantillon
 R_0 = Affichage pour le tube vide
 M = Masse de complexe analysée
 χ_M = Susceptibilité magnétique molaire
 M = Masse molaire du complexe
 T = Température
 μ_{eff} = Moment magnétique



Résultat : $\mu_{eff} = 3,60$

→ 4 électrons célibataires

Conclusion et Perspectives

-Le ligand et le complexe de fer ont été correctement synthétisés.
 -Les deux méthodes d'analyse ont montré que le complexe était paramagnétique.
 -Cependant, la méthode d'Evans montre une plus grande précision.

-Reproduire ces analyses sur un complexe de cobalt utilisant le même ligand.
 -Généraliser la méthode d'Evans à d'autres complexes polyazamacrocycliques.

Références :

[1] - K. De Buysser, G. G. Herman, E. Bruneel, S. Hoste, I. Van Driessche, *Chemical Physics*, 2005, 315, 286–292

[2] - E. Milin, B. Benaïcha, F. E. Hajj, V. Patinec, S. Triki, M. Marchivie, C. J. Gómez-García, S. Pillet, *European Journal of Inorganic Chemistry* 2016, 2016, 5305–5314

[3] - Tamara M. Powers, Department of Chemistry, Texas A&M University, *The Evans Method* [en ligne], disponible sur : <https://www.jove.com/science-education/10304/the-evans-method>

[4] - D. F. Evans, J. Phys. E: Sci. Instrum., *A New type of Magnetic Balance*, 1974, 7, 247–249