

# Le formalisme de Wigner-Weyl en mécanique quantique

Adina Ceausu-Velcescu<sup>1,\*</sup>, Paul Blaise<sup>1</sup>, Yuri P. Kalmykov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Perpignan, Laboratoire de Mathématiques et Physique, 52 avenue Paul Alduy, 66860 Perpignan

\* [adina@univ-perp.fr](mailto:adina@univ-perp.fr)

La mécanique quantique dans l'espace des phases, initiée par H. Weyl et E. Wigner dans les années 1930 [1,2], apparaît comme une description alternative à la mécanique de Schrödinger. Dans cet exposé, nous introduirons la fonction de distribution de Wigner dans l'espace des phases, qui constitue une représentation spéciale (du type Wigner-Weyl) de la matrice densité et a été introduite par Wigner [2], dans le but d'obtenir de manière semi-classique les corrections quantiques à la distribution classique de Maxwell-Boltzmann. Nous parlerons des propriétés générales de cette fonction, ainsi que des différences notables par rapport à la densité de probabilité classique dans l'espace des phases. Deux exemples seront ensuite abordés, illustrant les méthodes de calcul et les propriétés les plus importantes des fonctions obtenues : l'oscillateur harmonique et la particule évoluant dans un potentiel quartique à double minimum [3,4]. Pour cette dernière, nous présenterons également l'évolution temporelle de la fonction de Wigner pour un état initialement localisé dans un des puits, afin de mettre en évidence l'effet tunnel.

---

1 H. Weyl, *Z. Phys.* **46**, 1 (1927).

2 E. P. Wigner, *Phys. Rev.* **40**, 749 (1932).

3 W. T. Coffey, Y. P. Kalmykov, S. V. Titov, *J. Chem. Phys.* **127**, 074502 (2007).

4 A. Ceausu-Velcescu, P. Blaise, Y. P. Kalmykov, *Int. J. Mod. Phys. B* **28**, 1450164 (2014).