

Un ratchet brownien à l'échelle humaine : une expérience de pensée historique en vrai !

A. Meynard¹, M. Lagoin¹, C. Crauste-Thibierge¹, A. Naert¹,

ENSL, CNRS, Laboratoire de physique, F-69342 Lyon, France.

antoine.naert@ens-lyon.fr

Nous avons réalisé expérimentalement le célèbre *ratchet* de Feynman, à l'échelle macroscopique. Dans notre système, la rotation d'un objet brownien 1D de 2cm de diamètre dans un gaz granulaire qui joue le rôle d'un thermostat est détectée par un convertisseur électromécanique (dynamo), qui produit une tension proportionnelle à la vitesse angulaire. Le courant généré par cette rotation aléatoire est redressé par un dispositif électronique (démon), de sorte que seul le courant positif passe : c'est du redressement simple alternance. Un travail peut donc être produit. L'avantage de ce dispositif macroscopique est de permettre de mesurer toutes les observables en fonction du temps : la puissance utile (travail), la chaleur extraite du bain, et enfin le rendement du moteur thermique équivalent. La rétroaction permettant la conversion de la chaleur en travail s'exprime comme un biais sur la rotation brownienne. L'observation des opérations du démon lui-même permet d'étudier la chaleur dégagée vers la source froide, ou encore sur le taux de production d'entropie d'information.