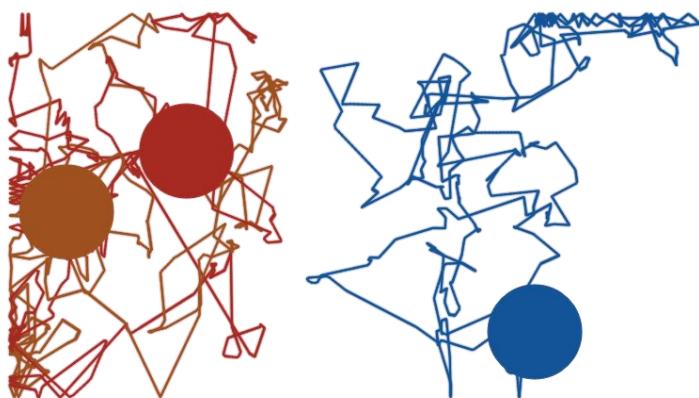


L'état d'un liquide en repos et où règnerait une température uniforme devrait être absolument incompatible avec un changement quelconque ; car là où on ne saurait trouver de différences d'intensité, il ne peut y avoir non plus aucune cause de changement. Mais on peut rendre visible ce qui se passe à l'intérieur d'un liquide tel que l'eau, par exemple, en y suspendant des particules très nombreuses et très petites ou des gouttelettes d'un autre liquide tel que du mastic ou de la gomme goutte. Or le spectacle qui attend celui qui regarde une préparation de ce genre sous le microscope est de ceux qui ne peuvent s'oublier. Il semble que l'on pénètre dans un monde entièrement nouveau. Au lieu de l'immobilité sépulcrale qu'il était naturel d'imaginer, l'observateur assiste à la plus échevelée des sarabandes de la part des particules suspendues et, chose remarquable, les particules qui se démènent le plus follement sont justement les plus petites. Il est impossible de déceler de la part du liquide aucun frottement qui freineraient le mouvement. Si, par hasard, une particule vient à s'arrêter, une autre particule entre aussitôt à sa place dans la danse. **Max Planck. Initiations à la physique.**



<http://labs.minutelabs.io/Brownian-Motion/>

Si tu penses que les atomes, principes des choses, peuvent trouver le repos et dans ce repos engendrer toujours de nouveaux mouvements, tu te trompes et t'égares loin de la vérité. Puisqu'ils

*errent dans le vide, il faut qu'ils soient tous emportés, soit par leur pesanteur propre, soit par le choc d'un autre corps. Car s'il leur arrive dans leur agitation de se rencontrer avec choc, aussitôt ils rebondissent en sens opposés: ce qui n'a rien d'étonnant puisqu'ils sont des corps très durs, pesants, denses, et que rien derrière eux ne les arrête. Et pour mieux comprendre comment s'agitent sans fin tous les éléments de la matière, souviens-toi qu'il n'y a dans l'univers entier aucun fond ni aucun lieu où puissent s'arrêter les atomes, puisque l'espace sans limite ni mesure est infini en tous sens, ainsi que je l'ai montré abondamment avec la plus sûre doctrine. Puisqu'il en est ainsi, il ne peut y avoir aucun repos pour les atomes à travers le vide immense ; au contraire agités d'un mouvement continual et divers, ils se heurtent, puis rebondissent, les uns à de grandes distances, les autres faiblement, et s'éloignent peu. Lucrèce. *De rerum natura (De la nature des choses)*. 1^{er} siècle avant J.-C.*

Le mouvement brownien est la découverte qu'au sein de la stabilité, on trouve l'instabilité permanente, que l'ordre a pour origine le désordre et que l'irréversibilité est fondée sur la réversibilité, etc... En somme, il est l'illustration de la dialectique fondamentale de la matière... Et, au-delà de la matière pesante et durable, il s'agit de la dialectique du vide quantique car c'est lui qui, étant sans cesse agité, agite les molécules en permanence, sans quoi leurs chocs auraient fini par les amener à un état stable... Jean Perrin.

Ce travail porte sur le mouvement brownien, son étude expérimentale par Jean Perrin et son exploitation pour déterminer la constante d'Avogadro (voir également l'atelier Avogadro).

Consigne 1 individuel (**20 minutes**)

Projection de la vidéo [[brownien.mp4](#)].

Formuler par écrit une interprétation de ce qu'on observe.

Animation tableau : reprise des propositions et discussion.

Animation utilisable : <http://labs.minutelabs.io/Brownian-Motion/>

Et la vidéo de simulation : [[simulation.mp4](#)] <https://www.youtube.com/watch?v=6VdMp46ZIL8>

Lecture du document [[textes.pdf](#)].

Consigne 2 individuel (**30 minutes**)

Utiliser le document de travail [[document de travail.pdf](#)] : **montrer qu'il est possible de déterminer la constante d'Avogadro N et préciser la méthode d'exploitation du document.**

Compléter le fichier Excel et déterminer un ordre de grandeur de N.

Animation tableau : mise en commun des résultats et **discussion**.