

Jouer avec le quantique

Étapes préalables obligatoires / Connaissances préalables des élèves	Principes de base des mécaniques quantiques
Objectifs d'apprentissage	Apprendre la physique quantique en jouant
Matières	Science, mécanique quantique, calcul quantique
Âge recommandé	17-18
Matériel nécessaire	Moteur de recherche, Internet
Durée de la séquence	90 minutes
Séquence individuelle ou de groupe	Activité de groupe (en binômes)
Conseils sur l'accessibilité et l'inclusivité de la séquence	Une manette adaptée (ex: XAC) peut être utilisée pour les personnes handicapées
Compétences développées	Recherche scientifique, raisonnement scientifique, coopération, créativité, imagination
Quand présenter la séquence	Le jeu peut être utilisée en introduction de concepts quantiques
Fourchette de prix du jeu	Quantum Moves 2 Beta est jeu en ligne gratuit, https://www.scienceathome.org/games/quantum-moves-2/
Durée du jeu en classe	Le jeu peut être utilisé pendant deux heures de cours. Les deux niveaux de base durent environ 45 minutes chacun.
Des jeux similaires à utiliser	https://www.scienceathome.org/games/rydbergator/

avec l'approche de la
séquence

play-rydbergator/

Étape par étape : comment mettre en pratique la séquence

L'objectif principal du jeu est d'initier les étudiants à une compréhension plus large des concepts de base de la mécanique quantique et à une approche spécifique appelée "contrôle optimal quantique", qui est une propriété essentielle de la technologie quantique future.

Cette capacité à contrôler et à manipuler des atomes uniques constitue les éléments de base d'un ordinateur quantique.

Le but de ce jeu n'est pas d'enseigner la mécanique quantique, mais plutôt de présenter certaines de ses caractéristiques et lois de base aux étudiants. Le but principal du jeu est de créer des solutions avec réalisme.

Il convient également de mentionner que les développeurs du jeu recueillent des données sur le jeu en ligne et les utilisent pour approfondir leurs recherches sur les mécaniques quantiques. C'est une information qui doit être mentionnée à vos élèves : ils peuvent avoir le sentiment d'être de véritables chercheurs en sciences quantiques en sachant cela !!!

beat your previous solutions. Remember: You can never negatively affect our research, even if you make a solution with bad fidelity - so keep trying!



Image1. Message sur la recherche des développeurs

La théorie derrière le gameplay du jeu est analysée sur le site web du jeu.:

<https://www.scienceathome.org/games/quantum-moves-2/science-behind-quantum-moves-2>.

Nous vous proposons quelques lectures complémentaires ([ici](#), [ici](#), [ici](#) et [ici](#)) et des vidéos liées au sujet (par exemple [celle-ci](#)) car la mécanique quantique est un concept avancé et difficile à comprendre.

- **Etape 1: Introduction des mécaniques de jeu en comparé aux concepts quantiques (45 minutes)**

Une introduction aux principes de base de la mécanique quantique (comme : le principe de l'espace et du temps, le principe galiléen de la relativité, le principe de Hamilton, celui des ondes, de probabilité et d'indestructibilité des particules) est nécessaire.

Une discussion en pléiade doit être faite à partir de [cette page](#), afin d'introduire vos élèves au "contrôle optimal quantique".

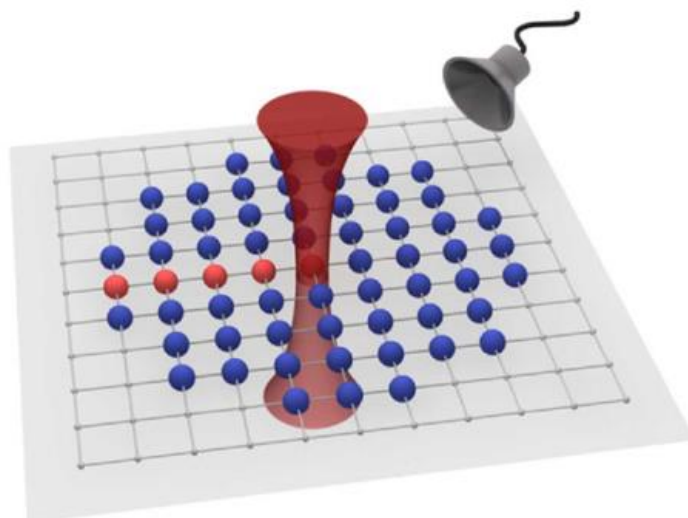


Image 2. Lumière d'un laser ultra-focalisé, réseau optique et site. Source: <https://www.scienceathome.org/games/quantum-moves-2/science-behind-quantum-moves-2>

Le jeu dispose également de ses propres didacticiels qui expliquent la physique du jeu. Vous pouvez également les utiliser dans cette première étape.

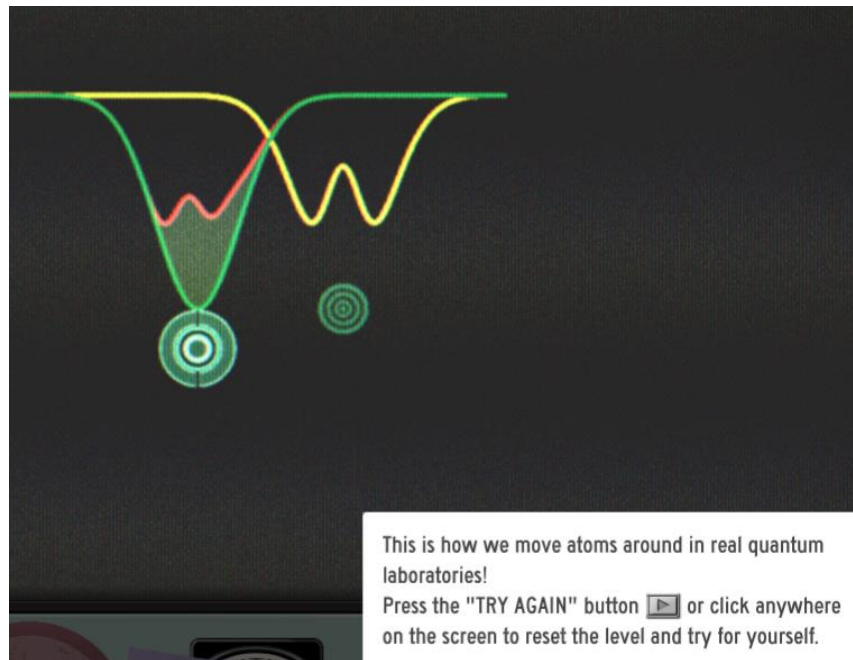


Image 3. Instructions dans le tutoriel du jeu

Les commandes et les caractéristiques du jeu peuvent être expliquées lorsque vous montrez le gameplay aux élèves en classe.

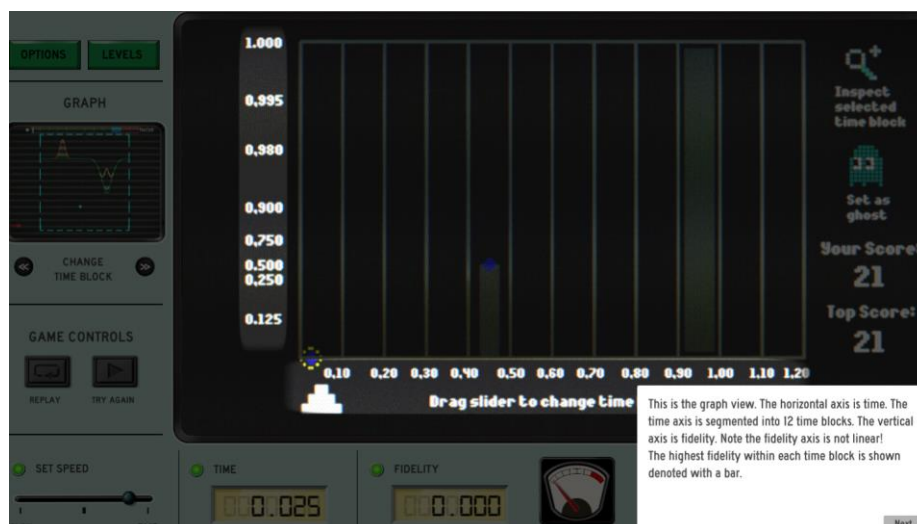


Image 4. Instructions dans le tutoriel sur l'affichage sous forme de graphique

- **Etape 2 : jeu en binômes (30 minutes)**



Image 5. Quelques niveaux du jeu

Une fois que vous avez introduit le sujet principal et discuté des différents concepts (de la mécanique quantique) avec vos élèves, vous devez leur demander de jouer au jeu par deux.

Vous devez rappeler à vos élèves qu'ils peuvent demander ce qu'ils veulent pendant le jeu et discuter avec le membre de leur groupe de la stratégie à adopter pour fournir des solutions avec une grande fidélité. Les deux élèves doivent jouer et fournir des solutions autant de fois qu'ils le peuvent.

- **Etape 3 : Débriefing (15 minutes)**

Au cours de l'étape finale, vous pouvez réfléchir avec vos élèves aux concepts qui, selon vous, doivent être étudiés, comme les principes de base présents dans le jeu.

Vous pouvez également provoquer une discussion en plénière avec vos élèves en les laissant discuter librement.

Note: Toutes les images du jeu sont des captures d'écran du jeu en ligne que vous pouvez trouver ici : <https://www.scienceathome.org/games/quantum-moves-2/>

Références:

Admin. (2019, July 18). How can I teach myself quantum mechanics, step-by-step? Quantum Physics Lady. Retrieved September 6, 2022, from <http://www.quantumphysicslady.org/how-can-i-teach-myself-quantum-mechanics-step-by-step/>

Grivopoulos, S. (2005). *Optimal control of quantum systems*. University of California, Santa Barbara.

Gough J. E. (2012). Principles and applications of quantum control engineering. *Philosophical transactions. Series A, Mathematical, physical, and engineering sciences*, 370(1979), 5241–5258. <https://doi.org/10.1098/rsta.2012.0370>

Games, S. A. H. : C. S. (n.d.). The science behind Quantum Moves 2. ScienceAtHome.org. Retrieved September 6, 2022, from <https://www.scienceathome.org/games/quantum-moves-2/science-behind-quantum-moves-2/>



Games, S. A. H. : C. S. (n.d.). Play skill lab: Science detective. ScienceAtHome.org.

Retrieved September 6, 2022, from

<https://www.scienceathome.org/games/rydbergator/play-rydbergator/>

