

L'ordinateur quantique ? Ce truc qui calcule un truc 100 millions de fois plus vite que votre ordinateur. Eh oui.

On entend parler de ça de plus en plus, et ça fera partie de notre futur assez vite. Lecteurs, prenez un pas d'avance ! Qu'est-ce qu'un ordinateur quantique ? Qu'est-ce qu'un ordinateur normal d'abord ? Pourquoi on fait ça ?



Votre ordinateur

Les transistors

Avant d'aller plus loin, il faut s'intéresser à votre ordinateur, même à votre tablette ou à votre smartphone. Ce sont juste des calculateurs.

Des machines d'apparence simple, mais relativement complexe dans leur fonctionnement.

C'est des cerveaux composés de **transistors**, petits composants électroniques qui laissent passer le courant, ou non. À l'heure actuelle ces composants font 14-18 nanomètres, c'est très petit je vous assure, et on en trouve plusieurs milliards dans un ordinateur standard. Ouvert, il laisse passer le courant, c'est le 1. À l'inverse, fermé, il bloque le courant, c'est le 0. C'est le langage **binaire**.

Votre ordinateur compare donc des milliards de 0 et de 1, créer des chaînes de combinaisons de 0 et de 1 qui sont interprétées par les logiciels. En gros.



Un transistor de 5mm

Si votre ordinateur a par exemple un microprocesseur de 3 GHz, il effectue, non pas 3 milliards de **calculs** par seconde, mais 4 milliards de **cycles** par seconde. Mais bon concrètement, il calcule quand même pas mal de trucs et super vite.

Les bits

Le bit, c'est une unité qui dans notre cas, prendra la valeur donc de 0 ou de 1. Votre ordinateur, en 32 bits, pourra donc traiter un état parmi plus de 4 milliards de possibilité.

Et donc l'ordinateur quantique c'est quoi ?

Alors c'est simple, le problème avec les transistors, c'est que d'ici 2020, on ne pourra plus en fabriquer de plus petits que 8 nanomètres.

Donc à moins d'augmenter la taille des microprocesseurs pour avoir plus de transistors donc plus de calculs, on aura atteint une limite en vitesse de calcul d'un ordinateur de taille standard.

La solution c'est donc de changer la méthode de calcul. Là où un ordinateur utilise les **bits**, un ordinateur quantique utilise des **Qubits**. Et là où votre ordinateur Toshiba traite un état parmi les 4 milliards et quelques, l'ordi quantique lui, pépère, traite les 4 milliards à la fois.

Les qubits (et non pas cul-bite)

En gros un qubit, c'est un bit qui va pouvoir prendre deux valeurs à la fois, 0 **ET** 1. Sachant que la part de la valeur de 1 et celle du 0 peuvent varier de 0 à 100%. Olàlàlà...

On le représente par une sphère, ou une flèche qui partirait du noyau, pointe sur un croisement de latitude et de longitude, et où ce croisement indiquerait la probabilité que le Qubit soit un 0 ou un 1. Olàlàlà...

Je vais pas m'étendre, je commence à moi-même plus trop bien comprendre.



Représentation du Qubit

Et donc... pour quoi faire?

D'abord à l'état de théorie, on commence aujourd'hui à voir des machines quantiques se profiler.

D-Wave, la machine de Google (et de la NASA) qui coûte plus de 12 millions de dollars, point son nez avec des performances hallucinantes de calculs 100 millions de fois plus rapide qu'un ordi dernier cri. Ceci dit, on n'est pas vraiment sûr (dans le monde scientifique) que la machine soit réellement quantique tant le secret est bien gardé. Ceci dit plusieurs bons de commande sont déjà à travers le monde.

Ces calculateurs vont être indispensables dans un futur proche pour gérer de grosses

masses de données mondiales. Positionnement de **satellites**, **gestion de réseaux** (voiture autonome, bus, train, etc), **cryptographie**, pourquoi pas de la gestion aérienne avec l'avènement des drones, stratégies de guerre, etc.



Centaines de milliers de satellites

Bonus-mal-de-tête

Dans les propriétés quantiques de la matière, on a

- **l'intrication**, phénomène où deux particules peuvent, définitivement, faire parti d'un même objet, même si elles sont distantes de milliards de kilomètres, seulement si elles ont déjà interagi dans le passé.
- **Superposition**. Les particules peuvent être à la fois dans deux états différents. Ici 0 et 1.



C'est un article tellement vulgarisé qu'il peut y avoir des erreurs et des contre-vérités pour les plus spécialistes d'entrevous. Mais dans l'ensemble, vous aurez compris, je pense.