

Quand les neutrinos changent la donne



Neutrinos, spin, voxels et pétabits : des termes scientifiques au nom un peu étrange mais qui pourraient annoncer une révolution dans la recherche... Explications.

Avec Nathalie
Joannes

Quelque part entre la recherche fondamentale et l'innovation technologique, les chercheurs créent, comme les artistes, des nouvelles approches, de nouveaux procédés qui relèvent parfois du recyclage de matériaux connus. Les mots qu'ils mettent sur leurs découvertes esquissent des usages à venir. Dans les TIC (Technologies de l'information et de la communication), il importe peu de savoir quand ces nouveaux usages s'imposeront. Il suffit de connaître le maître-mot : accélération.

Jouer avec les ondes du spin

La spintronique est l'exploitation d'une source d'énergie quantique - le spin - qui se substitue à la charge électrique. En organisant l'interaction entre différentes ondes du spin, les chercheurs espèrent augmenter le potentiel des processeurs tout en réduisant considérablement la quantité de chaleur émise pendant le traitement des instructions binaires. Quand la spintronique sortira du stade expérimental, la puissance de travail des processeurs sera multipliée par 10.

A ce moment-là le graphène aura probablement remplacé le silicium. Or ce matériau révolutionnaire a, entre autres particularités sidérantes, celle de multiplier par 30 la vitesse actuelle de transmission de l'énergie.

Graver des voxels dans la silice

Le silicium n'est pourtant pas encore complètement obsolète. Mais il faut aller le chatouiller jusque dans l'infiniment petit de ses nanostructures. A ce niveau d'intimité, un faisceau lumineux très puissant et correctement orienté peut écrire dans la silice des signaux qui ressemblent à des points du genre pixels et qu'on appelle voxels. En modulant très très vite la polarité du rayon laser, on peut écrire dans le verre, effacer, réécrire ou mémoriser. Autrement dit, ce bon vieux silicium passe du statut de vecteur d'énergie dans les circuits imprimés à celui d'unité de stockage. Il était processeur, il devient disque dur. Beaucoup plus puissant et beaucoup moins cher que les camemberts métalliques actuels.

Expédier des pétabits aux robots

Quand la spintronique aura traité des quantités inimaginables d'instructions à des vitesses à peine croyables et quand ces instructions auront généré des volumes astronomiques de données, il faudra les gérer autrement qu'avec un tableur Excel. Là aussi, ça avance mais il faut passer dans une autre dimension quantitative pour comprendre à quel point nos ordinateurs les plus performants sont appelés à devenir des vestiges mérovingiens.

L'unité de mesure est, à partir de maintenant et jusqu'au terme de ce paragraphe, le pétabit. Soit 1 million de gigabits. Quand il organise des collisions fulgurantes entre les bosons, quarks et autres entités mystérieuses qui forment la matière subatomique, l'accélérateur de particules du CERN produit plusieurs pétabits de données par seconde. Vous avez bien compté: plusieurs millions de gigabits par seconde. En admettant que la future mémoire silicée se charge de les accueillir via des réseaux en fibre optique à 4 gigabits par seconde, la problème va être de les retrouver et surtout de s'y retrouver. La solution existe: c'est une bonne vieille bande magnétique contrôlée par un robot de la firme Oracle. Un robot engrange 7 pétabits de données. Dès qu'elles lui sont confiées, il les range et les catégorise comme le fait un moteur de recherche, ce qui permet de les retrouver dans une sorte de catalogue automatiquement généré. Bien sûr, les recherches menées autour du grand collisionneur du CERN exigent une armée de robots. Mais, d'une part, tout le monde ne cherche pas à aller jusqu'aux tréfonds de la matière et, d'autre part, l'emploi de robots ne coûte rien charges sociales.

Fin de la séquence pétabits.

Accrocher du Li-Fi aux ampoules

Bon, « c'est pas le tout » de calculer, de trouver des résultats, de les stocker et de les gérer... L'informatique la plus sidérante ne serait rien si elle n'était pas hyper-communicante. Justement, voyez comme les choses s'enclenchent bien, voici que clignotent les promesses du Li-Fi, successeur possible du Wi-Fi. Il s'agit d'une méthode de transmission par lumière visible. On est toujours dans le binaire avec un bit qui signifie 1 quand une diode s'allume et un bit qui signifie 0 quand une diode s'éteint. Il suffit de coller plein de diodes de couleurs différentes sur de grands panneaux pour déclencher des ouragans de 0 et de 1. Ce qui assure des débits compris entre 100 et 800 mégabits par seconde.

Béni soit le Li-Fi car il devrait éloigner le cauchemar de la saturation des réseaux mobiles. Il ne vous a pas échappé, en effet, qu'à force de faire voyager des films comme "Apocalypse Now" version longue et "Danse avec les loups" entre les terminaux nomades genre smartphones ou tablettes, la disponibilité des fréquences radio va rapidement s'étioler. Pas grave: le spectre des ondes lumineuses est 10 000 fois supérieur à celui des ondes radio. Il suffirait de brancher des panneaux de LED colorés à côté des 14 milliards d'ampoules qui brillent sur la planète pour que la spintronique lise ses myriades de voxels avant de les disperser en Li-Fi.

Cessez donc de regarder votre ordinateur avec cette moue méprisante. Tout ceci est encore ex-pé-ri-men-tal. Et puis, entre nous, des pétabits, vous en avez réellement un besoin urgent ?

(Avec les bulletins électroniques de l'ADIT)