

Optronique 2

<https://www.intel.fr/content/www/fr/fr/high-performance-computing/resources/let-there-be-light-silicon-photonics.html>

Qu'est-ce que la photonique sur silicium ? La *photonique* est un domaine d'ingénierie qui concerne la manipulation des particules lumineuses ou des *photons* (tout comme l'*électronique* concerne la manipulation des *électrons*). La lumière voyage à la vitesse la plus rapide sur le plan physique possible, il s'agit donc d'un moyen de communication idéal.

La raison pour laquelle vous pouvez vous connecter à un appel Zoom et parler à quelqu'un à des milliers de kilomètres, sans retard perceptible, est que l'Internet encode votre message sous forme de lumière et l'envoie par câbles à fibres optiques, une technologie photonique. La photonique sur silicium vise à prendre cette technologie en question, à la réduire et à l'appliquer non seulement aux réseaux entre les centres de données, mais aussi aux réseaux plus petits. Cela peut sembler un point mineur, mais il est important : il est estimé que le trafic est 5 fois plus important dans les centres de données qu'entre ceux-ci.

Lasers et silicium. La photonique sur silicium peut être utilisée pour augmenter de manière significative le rendement et la capacité des systèmes de calcul dans ces centres de données, et ainsi améliorer leur capacité à alimenter l'infrastructure Internet et les autres systèmes basés sur le Cloud.

La photonique sur silicium Intel est une combinaison de deux technologies puissantes, qui sont liés dans un appareil appelé émetteur-récepteur : le circuit intégré et le laser à semi-conducteur.

1. Dans l'émetteur-récepteur, un module plus petit appelé un modulateur convertit les signaux électriques des circuits sur silicium en des signaux optiques. Ce modulateur fonctionne en interrompant par intermittence le parcours d'un faisceau laser. Ces interruptions fragmentent le faisceau autrement continu, conférant des signaux binaires dans le flux de lumière.

2. Ces signaux sont ensuite envoyés par le biais de câbles à fibres optiques, à la vitesse de la lumière. À l'autre extrémité, un module appelé photodétecteur, situé à l'intérieur d'un autre émetteur-récepteur reçoit le signal de la lumière et le décode en un signal électrique, qui peut ensuite être lu par les circuits réceptifs.

Cela permet un transfert plus rapide des ensembles de données plus grands sur de plus longues distances. Et à quel degré cela est-il meilleur que les systèmes existants ? Eh bien, aujourd'hui, la vitesse des centres de données fait circuler autour de 100 Gbit/s. La photonique sur silicium a le potentiel de faire augmenter ce chiffre à 400 Gbit/s et au-delà.

<https://www.futura-sciences.com/sciences/actualites/physique-innovation-intel-met-laser-puce-9627/>

Innovation : Intel met un laser dans une puce !

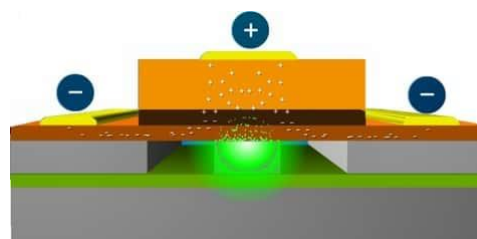
En présentant un laser microscopique intégré dans une puce électronique au silicium, Intel franchit une étape primordiale vers la réalisation de circuits où l'électricité serait remplacée par la lumière, avec, à la clé, un énorme gain en performances. Un téraoctet par seconde pour les échanges de données : voilà ce que nous promet Intel après sa présentation du **premier laser hybride à silicium et phosphore d'indium**. Il est si miniaturisé et si bon marché que le fabricant américain se fait fort d'en intégrer quelques dizaines voire quelques centaines dans une seule puce électronique. L'enjeu est d'utiliser plus largement des connexions à fibres optiques au sein d'un réseau local, pour des liaisons longues distances ou même entre les composants d'un ordinateur.

Mariage entre optique et électronique

Avec leurs fréquences plus élevées (de 300 GHz pour l'infrarouge à 300.000 GHz pour l'ultraviolet extrême, contre 1 MHz pour l'ADSL et quelques dizaines de MHz pour un réseau local), les ondes lumineuses autorisent en effet des bandes passantes bien plus vastes que l'électricité. Utiliser la lumière comme les électrons de l'électronique est le dessein de l'optronique, une discipline très en vogue. [...]



Sur une puce de quelques millimètres, Intel parvient à graver des dizaines de lasers. Crédits : Intel



Mesurant moins de dix micromètres, le composant en phosphide d'indium (orange) est gravé sur une puce en silicium à l'aide des techniques habituelles. Sous l'action d'une tension électrique, il émet une lumière laser (en vert) récupérée par un guide d'onde en silicium dont les parois jouent le rôle de miroir. Crédits : Intel