

ABONNEZ-VOUS À **POUR LA SCIENCE**

NOUVELLE
FORMULE



FORMULE
PASSION
-27%



FORMULE
DÉCOUVERTE
-25%

FORMULE
INTÉGRALE
-41%



99€



79€



59€

BULLETIN D'ABONNEMENT

À renvoyer accompagné de votre règlement à : Pour la Science - Service abonnements - 19 rue de l'industrie - BP 90 053 - 67 402 Illkirch cedex

☐ OUI, JE M'ABONNE À **POUR LA SCIENCE** POUR 1 AN,
JE CHOISIS MA FORMULE CI-DESSOUS :

☐ FORMULE **INTÉGRALE**
12 n° de *Pour la Science* + 4 Hors-Séries
+ Accès illimité aux archives en ligne depuis 1996

11A99E

99€
Au lieu de 168,45€*

☐ FORMULE **PASSION**
12 n° de *Pour la Science*
+ 4 Hors-Séries

P1A79E

79€
Au lieu de 108,45€*

☐ FORMULE **DÉCOUVERTE**
12 n° de *Pour la Science*

D1A59E

59€
Au lieu de 78,45€*

J'INDIQUE MES COORDONNÉES

☐ M. ☐ Mme

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal _____ Ville : _____

Téléphone _____

• Mon e-mail : (à remplir en majuscule)

@

J'accepte de recevoir les informations de *Pour la Science* ☐ OUI ☐ NON
et de ses partenaires ☐ OUI ☐ NON

• Je choisis mon mode de règlement :

☐ Par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ Par carte bancaire

N° _____

Date d'expiration : _____ Clé (Les 3 chiffres au dos de votre CB) : _____

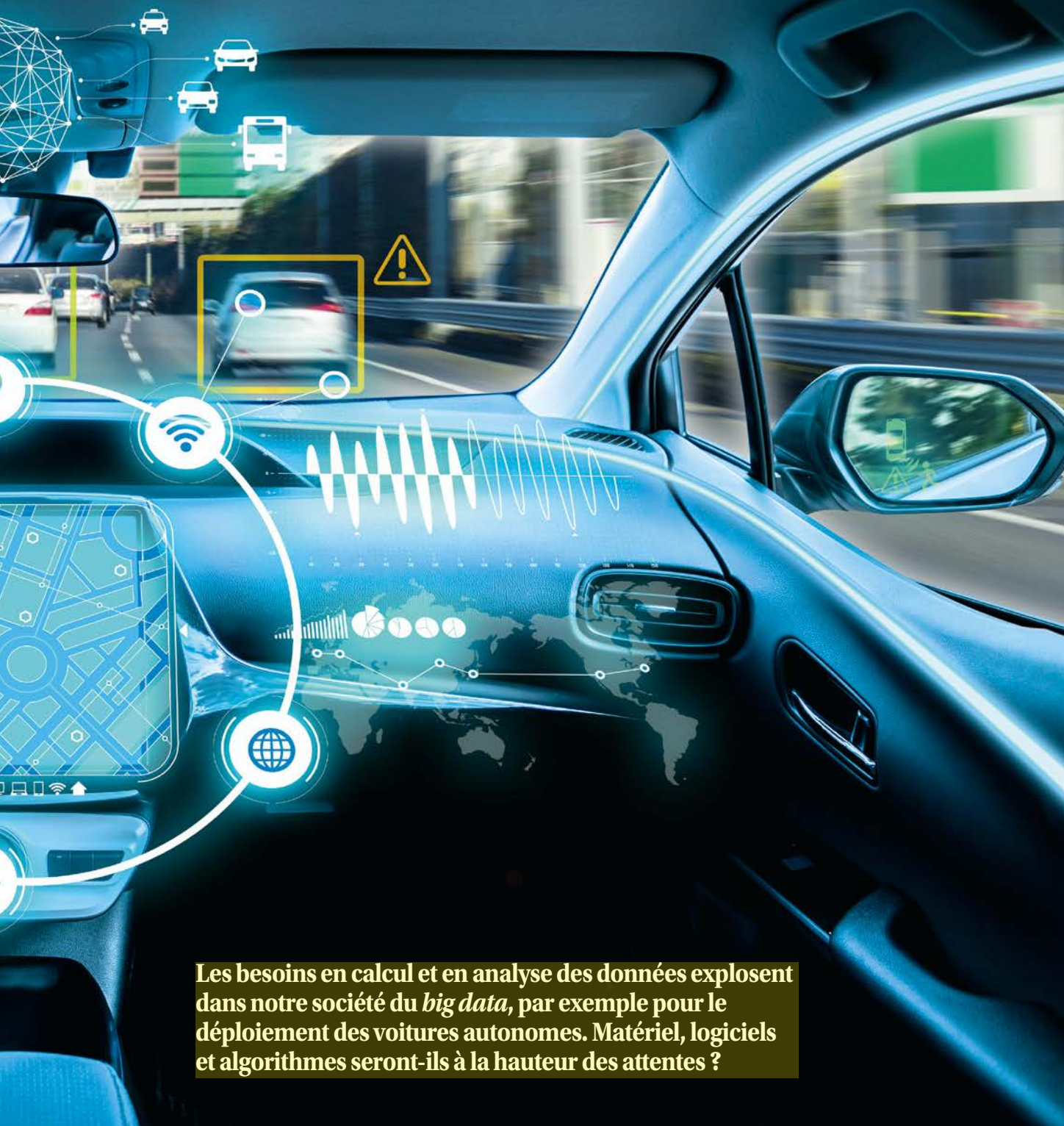
Signature obligatoire

* Par rapport au prix de vente en kiosque, l'accès numérique aux archives. Délai de livraison : dans le mois suivant l'enregistrement de votre règlement. Offre réservée aux nouveaux abonnés, valable jusqu'au 30/06/2018 en France métropolitaine uniquement. Pour un abonnement à l'étranger, merci de consulter notre site www.pourlascience.fr. Conformément à la loi "Informatique et libertés" du 6 janvier 1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification aux données vous concernant en adressant un courrier à *Pour la Science*. Photos non contractuelles.

CALCULER plus vite,



plus haut, plus fort



Les besoins en calcul et en analyse des données explosent dans notre société du *big data*, par exemple pour le déploiement des voitures autonomes. Matériel, logiciels et algorithmes seront-ils à la hauteur des attentes ?

L'ESSENTIEL

● L'essor du *big data* repose sur deux piliers, le calcul à haute performance (HPC) et l'analyse de données à haute performance (HPDA).

● Ces deux aspects se rapprochent dans leurs contraintes techniques, théoriques et matérielles, notamment au travers de l'intelligence artificielle.

● Les progrès récents concernent le développement de nouveaux processeurs, d'algorithmes adaptés, de langages de programmation inédits...

● La physique quantique et les neurosciences sont aussi des sources d'inspiration pour l'innovation dans ces domaines.

L'AUTEUR



JEAN-LAURENT PHILIPPE est spécialiste du HPC, chez Intel.

L

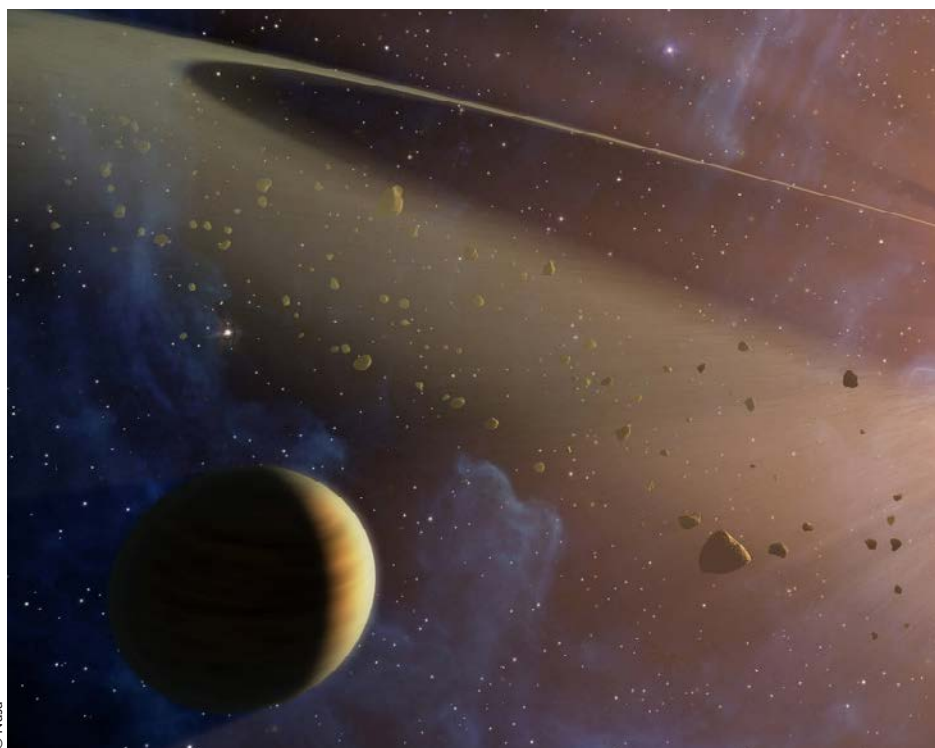
e 14 avril 2003, après bien des péripéties, notamment une course entre un consortium public et une entreprise privée, le séquençage complet de l'ADN du génome humain était annoncé. Un exploit faramineux qui avait coûté la modique somme de 100 millions de dollars et nécessité plusieurs années de travail intensif. Aujourd'hui, cet acte est pratiqué en routine, en une journée et pour seulement une centaine de dollars. L'idée de médecine personnalisée est désormais à notre portée.

On doit ces progrès fulgurants à la formidable augmentation des puissances de calcul, aux progrès dans la conception d'algorithmes et aux avancées dans les capacités de traitement des gros volumes de données. En 2018, un séquenceur de génome produira quotidiennement 3 à 4 téraoctets (To) de données par jour. Cela tient en deux sigles, HPC et HPDA, les deux piliers du *big data*.

Le premier, le calcul à haute performance (*High Performance Computing*), correspond à la science des supercalculateurs, c'est-à-dire des ordinateurs. Ainsi, les machines actuelles exécutent de nombreuses opérations en parallèle, de façon à diminuer le temps de calcul. Ceux installés en France dépassent la puissance de 1 pétaflops, soit 1 million de milliards d'opérations par seconde, ou 10^{15} flops (*floating point operations per second*, soit opérations avec des

décimales par seconde). Par comparaison, un Mac Pro récent de chez Apple atteint 7×10^{12} flops. Le second, le HPDA (*High Performance Data Analytics*, ou analyse de données à haute performance), concerne la science du traitement et de l'analyse des gros volumes de données, voire très gros volumes : les 150 millions de capteurs du LHC fournissent des zettaoctets (10^{21}) de données par an dans lesquels on doit extraire des informations pertinentes !

Ces chiffres donnent le vertige, mais ils ne doivent pas cacher que les besoins en ces deux domaines sont immenses. Par exemple, les capacités en HPC actuelles sont encore insuffisantes pour soulager les riverains des aéroports gênés par le bruit des avions au décollage. En effet, pour diminuer l'empreinte acoustique d'un avion dans sa totalité, les concepteurs doivent modéliser la



© Nasa