

Numérique | デジタル

La micro-électronique マイクロエレクトロニクス

Le CEA dispose d'une **recherche technologique de haut niveau** dans le domaine des systèmes numériques depuis les micro et nanotechnologies jusqu'à leur intégration dans les applications à travers le développement de systèmes embarqués, cognitifs et interactifs, de capteurs et d'outils de traitement du signal et des données. Les applications industrielles de ces recherches concernent notamment la santé, les transports, la sécurité et les télécommunications.

CEAは、マイクロ・ナノテクノロジーから、組み込みシステム、コグニティブシステム、インタラクティブシステム、センサー、信号・データ処理ツールの開発によるアプリケーションへの統合に至るまで、デジタルシステム分野における**高度な技術研究**を行っています。これらの技術の産業応用は主に、医療、交通、安全保障、通信など様々な分野に及んでいます。

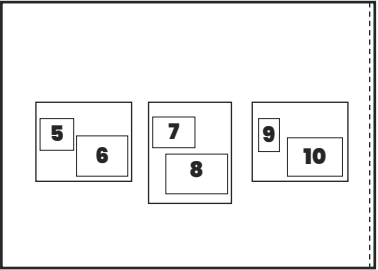
1963

- ③ - **Circuits imprimés mis au point dans les années 60**
Un des premiers circuits imprimés mis au point dans les années 60 à Grenoble. A l'époque, créer un circuit imprimé de plusieurs dizaines de centimètres n'est pas une mince affaire : c'est une activité laborieuse et... manuelle !
© CEA/Artechnique

- ⑤ - **1960年代に開発されたプリント基板**
1960年代、グルノーブルで開発された初期のプリント基板の一つ。当時、数十センチの大きさのプリント基板を製造するのは容易ではなく、骨の折れる...手作業でした！
© CEA / Artechnique

2019

- ⑥ - **Solution Chip-in-Flex**
Aujourd'hui, les systèmes électroniques deviennent moins encombrants, plus fins et surtout flexibles. La solution Chip-in-Flex permet d'intégrer toutes les puces microélectroniques standards au sein d'une étiquette flexible fabriquée sur un wafer en silicium.
© A. Aubert/CEA
- ⑥ - **Chip-in-Flex ソリューション**
今日、電子システムはますます小型化、薄型になっており、特にフレキシブルが進んでいます。Chip-in-Flex ソリューションは、標準的なマイクロエレクトロニクスチップをシリコウェーハ上のフレキシブルラベルに統合する技術を持っています。
© A. Aubert / CEA



Le calcul haute performance 高性能コンピューティング

Le CEA est l'un des principaux acteurs du calcul haute performance, à l'échelle internationale. Il mène dans ce domaine une **recherche de pointe portant sur les technologies, les infrastructures et les applications numériquement intensives, par la quantité de calculs ou de données**. Initiées par les besoins de la dissuasion nucléaire, les compétences du CEA sont aujourd'hui partagées avec un grand nombre d'acteurs de la recherche et de l'industrie.

CEAは、高性能コンピューティングにおける世界有数の研究機関です。**計算またはデータ量が多いテクノロジー、インフラ、アプリケーションに関する最先端の研究**を行っています。核抑止の必要性から始まったCEAの技術は、現在では多くの研究機関や産業団体と共有されています。

1970

- ⑦ - **Le centre de calcul du CEA à Limeil au début des années 70**
© CEA/CADAM
- ⑦ - **CEA リメイユ研究所にある1970年代初頭の計算センター**
© CEA/CADAM

2016

- ⑧ - **Supercalculateur Joliot-Curie**
Le supercalculateur Joliot-Curie installé depuis 2016 au très Grand Centre de calcul du CEA à Bruyères-le-Châtel et ouvert aux chercheurs français et européens.
© P. Stroppa/CEA
- ⑧ - **ジョリオ・キュリー・スーパーコンピュータ**
ブリュイェール・シャテルにあるCEAの超大型計算センターに2016年に設置され、フランスとヨーロッパの研究者に利用開放されているジョリオ・キュリー・スーパーコンピュータ。
© P. Stroppa/CEA

L'intelligence artificielle

人工知能

Dès les années 80, pour développer de nouvelles méthodes de traitement de l'information, des chercheurs du CEA explorent le concept de « neuro-ordinateur » avec un fonctionnement inspiré de la dynamique des structures cérébrales. En 1990, le CEA lance un « Plan d'action neuronal » (PAN) pour coordonner ses actions de recherche. Ces travaux pionniers ont ouvert la voie aux recherches actuelles du CEA, concentrées aujourd'hui sur trois grands enjeux : l'IA de confiance, pour garantir des modèles robustes et transparents face aux défis sociétaux et industriels ; l'IA embarquée pour intégrer des systèmes d'IA dans des équipements personnels et industriels, très contraints en termes de puissance de calcul et d'autonomie énergétique ; l'IA frugale pour concevoir des systèmes optimisés, limitant le besoin de collecter, de stocker et de traiter de grands volumes de données.

1980年代に入って、CEAの研究者たちは情報処理の新しい方法を開発するために、脳構造の力学に着想を得た動作による「ニューロコンピュータ」の概念を研究し始め、1990年には、その研究活動の準備調整をするための「ニューロン・アクションプラン」(PAN)を発表しました。これらの先駆的な研究により、CEAの現在の研究への道が開かれ、今日、人工知能 (AI) の分野で次の3つの課題に焦点を当てています。一つ目は、社会的、産業的な問題を解決するための確実で透明性のあるモデルを構築できる信頼できるAI、二つ目は、計算能力や自立電源に制約がある個人および産業機器にAIシステムを統合する技術进行研究する組み込み型AI、三つ目に大量のデータの収集、保存、処理する必要性を抑え、最適化されたシステムを設計する節約型AI (フルーガルAI) に関する研究です。

1993

- ⑨ - **Neuro-ordinateur MIND-1024**
Le neuro-ordinateur MIND-1024, machine numérique à 1024 neurones entièrement connectés, a été utilisée pour simuler des phénomènes biologiques ou physiques, comme l'évolution d'une couche de gaz à la surface d'une planète, et résoudre des problèmes nécessitant l'essai d'un grand nombre de combinaisons.
© CEA
- ⑨ - **ニューロコンピュータMIND-1024**
ニューロコンピュータMIND-1024は、1,024個のニューロンが完全に接続されたデジタルシステムで、惑星表面のガス層の変化などの生物学的あるいは物理学的現象に関するシミュレーション、および多数の組み合わせをテストする必要がある問題を解決するのに活用されています。
© CEA

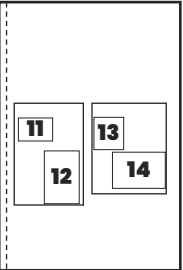
2024

- ⑩ - **PARTICUL, algorithme d'IA**
L'algorithme d'intelligence artificielle, PARTICUL, au travail. Sur l'écran à gauche, les parties qu'il détecte sur différentes images d'oiseaux.
© A. Aubert/CEA
- ⑩ - **PARTICUL (人工知能アルゴリズム)**
人工知能アルゴリズムPARTICULが作動している様子。左側のモニターには、様々な鳥の画像から検出された部分が表示されています。
© A. Aubert/CEA

Santé | 医療

L'imagerie médicale

画像診断



Imagerie médicale, biologie structurale, biologie à grande échelle, chimie et marquage, chirurgie assistée... **Le CEA allie recherche fondamentale en biologie et technologies de**

pointe pour contribuer à l'avancée des connaissances et apporter des solutions dans un domaine à forts enjeux sociétaux : la santé.

医療用画像、構造生物学、大規模生物学、化学および画像ラベリング、補助手術など、CEAは生物学の基礎研究と最先端技術を組み合わせ、知識の進歩に貢献し、医療という大きな社会的課題を抱える分野において、実用的なソリューションを提供しています。

1985

- ⑪ - **Aimant d'une puissance de deux teslas, installé au CEA en 1985**
Un record établi pour l'époque ! Cet aimant d'une puissance de deux teslas, installé au CEA en 1985, a été entièrement conçu par ses équipes, fortes de plus d'une dizaine d'années d'expertise dans les domaines de la résonance magnétique nucléaire et du magnétisme. Cette IRM sera notamment utilisée pour des études sur la myopathie. Au cours des décennies suivantes, elle laissera la place à des imageurs fonctionnels de 3 puis de 7 teslas qui permettent de « voir » le cerveau en action.
© P. Jahan / CEA

- ⑪ - **1985年にCEAに設置された2テスラの磁石**
当時すでに驚くべき記録となりました！1985年にCEAに設置されたこの2テスラの磁石は、核磁気共鳴と磁気学の分野で10年以上の専門研究を基に、CEAの研究チームが独自に設計したものです。このMRIは、特に筋ジストロフィーの研究に使用されます。今後数十年間で、3テスラ、7テスラの機能的撮像装置が登場し、脳の動きを「見る」ことができるようになるでしょう。
© P. Jahan / CEA

2024

- ⑫ - **IRM à très haut champ, puissance 11,7 teslas**
Capitalisant sur les compétences de ses équipes - en IRM et neurosciences comme dans la conception d'aimants - le CEA entreprend, dès le début des années 2000, de se doter d'une IRM à très haut champ, d'une puissance de 11,7 teslas, pour explorer finement le cerveau. Projet qui s'est concrétisé il y a tout juste un an par des clichés d'une précision inégalée. Cette première mondiale, unanimement saluée, conforte le rôle majeur du CEA.
© A. Aubert/CEA
- ⑫ - **11,7テスラ超高磁場MRI**
CEAは、MRI、神経科学、磁気設計の研究チームが持つ専門知識を活用し、脳を詳細に調べるため、2000年代初頭から11,7テスラの超高磁場MRI装置の開発を進めてきました。このプロジェクトは、ちょうど1年前に世界初の装置として、どの装置よりも優れた精度の画像を得ることに成功し、この成果は世界的に大きな賞賛を受けCEAの地位を高めることに貢献しました。
© A. Aubert / CEA

Les implants neuronaux

ニューロインプラント

Clinatex, centre de recherche Edmond J. Safra est une infrastructure de recherche biomédicale innovante hébergée à Grenoble par le CEA, qui réunit quatre partenaires: le Fonds de dotation Clinatex, le CEA, le CHU Grenoble Alpes et l'Université Grenoble Alpes. Il rassemble une centaine de chercheurs, soignants et personnels administratifs. Il assure un continuum rare, depuis la recherche fondamentale, jusqu'aux essais cliniques réalisés grâce à un hôpital in situ, en passant par la réalisation d'études biologiques et précliniques, et la conception de dispositifs médicaux.

クリナテック (エドモンド・J・サフラ研究センター) は、CEAがグルノーブルに設立した革新的な生物医学研究施設で、クリナテック基金、CEA、グルノーブル・アルプ大学病院、グルノーブル・アルプ大学という4つのパートナー組織で構成されています。約100人の研究者、医療スタッフ、事務職員が集結し、基礎研究から生物学研究、前臨床実験、病院内での臨床試験、そして医療機器の設計まで、研究の全過程を網羅する研究活動を行っています。

1913

- ⑬ - **Premier exosquelette permettant à un patient tétraplégique de se déplacer**
Premier exosquelette permettant à un patient tétraplégique de se déplacer et contrôler ses deux membres supérieurs grâce à une neuroprothèse, qui recueille, transmet et décode en temps réel les signaux cérébraux pour contrôler un exosquelette.
© CEA / LaBreche
- ⑬ - **四肢麻痺患者が歩ける初の外骨格型スーツ**
リアルタイムで脳信号を読み取り、コンピュータに送信し変換して外骨格を制御する神経人工補綴装置 (ニューロプロテーゼ) によって四肢麻痺患者が歩き、両上肢を動かせるようにする初の外骨格型スーツ。
© CEA / LaBreche

2023

- ⑭ - **Le projet BSI (Brain-Spin Interface, ou interface cerveau-moelle épinière)**
Le projet BSI (Brain-Spin Interface, ou interface cerveau-moelle épinière) vise à démontrer qu'une personne souffrant d'un grave handicap moteur, telle qu'une personne paraplégique, peut retrouver sa mobilité après entraînement, grâce à la BSI. C'est une interface cerveau-machine couplée à la technologie de stimulation de la moelle épinière pour permettre aux patients de contrôler de manière naturelle le mouvement de leurs jambes en décodant leur activité électrique cérébrale et en stimulant la moelle épinière
© CHU / Gilles Weber
- ⑭ - **BSI (ブレイン・スピン・インターフェース、または脳・脊髄インタフェース)**
BSI (ブレイン・スピン・インターフェース、または脳・脊髄インタフェース) プロジェクトは、下半身麻痺患者など、重度の運動障害を持つ人がBSIを使ったトレーニングを通じて運動能力を取り戻すことを実証することを目的としています。これは、ブレイン・マシン・インタフェース (BMI) と脊髄刺激技術を組み合わせたもので、脳で生成された電気信号を解釈し脊髄を刺激することで、患者が自然に足を動かすことができるようにするものです。
© CHU / Gilles Weber