

## C3RV34U, l'expo neuroludique

À partir du 16 septembre 2014

nouvelle exposition permanente  
à la Cité des sciences et de l'industrie



### SOMMAIRE

#### Communiqué de presse

de C3RV34U, l'expo neuroludique p. 2

#### Visite de C3RV34U,

*l'expo neuroludique* p. 4

**Le cerveau en expressions** p. 11

**Générique** de l'expo p. 12

**Autour de l'expo** p. 13

**Le catalogue** de l'exposition p. 15

#### Broca & Wernicke,

l'agence de com' partenaire p. 16

## ÉDITO

C3RV34U, l'expo neuroludique est une "expo-expérience" où l'on prend plaisir à faire de multiples tests pour découvrir les capacités de son cerveau.

Dans un univers poétique inspiré par le surréalisme, elle offre une entrée surprenante et inattendue dans un des domaines les plus actifs de la biologie : les neurosciences cognitives.

Chaque jour, des centaines de milliers de scientifiques à travers le monde cherchent à comprendre comment notre pensée, nos sentiments, chacune de nos actions et de nos perceptions sont issues de notre activité cérébrale.

L'exposition propose de découvrir la merveilleuse complexité qui se cache derrière nos activités les plus quotidiennes.

## **C3RV34U, l'expo neuroludique**

**À partir du 16 septembre 2014**

nouvelle exposition permanente  
à la Cité des sciences et de l'industrie

À l'heure où les petits génies font leur rentrée scolaire, la Cité des sciences et de l'industrie inaugure un nouvel espace permanent dédié au cerveau et aux neurosciences. Familles, scientifiques en herbe et curieux de tous âges sont invités à venir avec leur cerveau pour comprendre ce qu'ils ont dans la tête !

Au sein de cette expo "neuroludique" servie par une scénographie inspirée du mouvement surréaliste, on teste ses capacités cérébrales en s'amusant, on prend le temps de découvrir ce formidable organe qu'est notre cerveau et tous les mécanismes qu'il met en jeu au quotidien, sans que l'on ne s'en rende compte.

Nourrie par les avancées scientifiques les plus récentes en la matière, l'exposition bénéficie notamment de l'expertise de Stanislas Dehaene, professeur au Collège de France et directeur de l'unité mixte INSERM-CEA de Neuroimagerie cognitive.

### **Qu'avons-nous dans la tête ?**

Le cerveau, de quoi c'est fait ? Comment ça fonctionne, à quoi ça sert ? Des frères jumeaux ont-ils le même cerveau, celui d'un bébé est-il "vierge" à la naissance ?

Cette première partie explique tout ce que nous devrions savoir sur notre propre cerveau et aussi comment les scientifiques ont fait pour le découvrir.

### **Le cerveau toujours actif**

On n'imagine pas à quel point notre cerveau travaille même quand nous ne faisons rien ! Il se transforme tout au long de la vie et ses compétences évoluent. Ainsi, nous sommes faits pour apprendre, et ce depuis le plus jeune âge. Lire, écrire, compter ou même parler deviennent ensuite des acquis sur lesquels on ne peut revenir.

De multiples petites expériences étonnantes aident à comprendre comment notre système nerveux nous permet de nous instruire mais aussi de voir, prendre des décisions, ou encore ce qui relève du conscient et de l'inconscient.

### **Le cerveau social**

Après avoir étudié le cerveau d'un point de vue anatomique et physiologique, l'exposition se penche sur l'environnement social qui joue un rôle fondamental dans le développement du cerveau, lui-même construit de façon à ce que nous puissions vivre en société. À travers un spectacle audiovisuel de 14 minutes qui prend la forme d'une parodie de conférence, on découvre, avec beaucoup d'humour, comment fonctionnent les processus qui nous permettent d'entrer en interaction avec le monde qui nous entoure.

### **Autour de l'exposition**

Des ateliers de médiation sur Explora, des rencontres et des jeux à la bibliothèque et à la Cité de la santé, et des éditions pour poursuivre la visite de l'exposition chez soi :

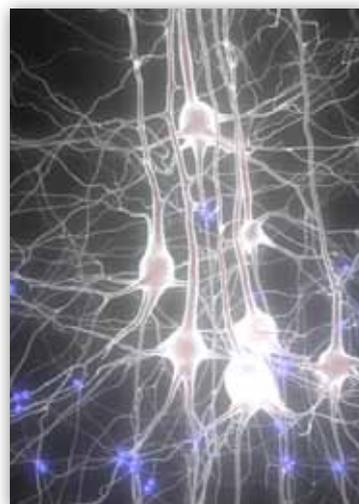
- le catalogue de l'exposition sous la direction de Stanislas Dehaene, coédition Cité des sciences et de l'industrie / Éditions de La Martinière (212 p., 32€, en vente à partir du 4 septembre 2014) ;

## **Communiqué de presse**

Septembre 2014

### **» VISITE PRESSE**

**mardi 16 septembre 2014  
à 14h, en présence des  
commissaires d'exposition  
de la Cité des sciences et de  
l'industrie et du commissaire  
scientifique Stanislas Dehaene**



### **Information presse**

Pierre Laporte Communication

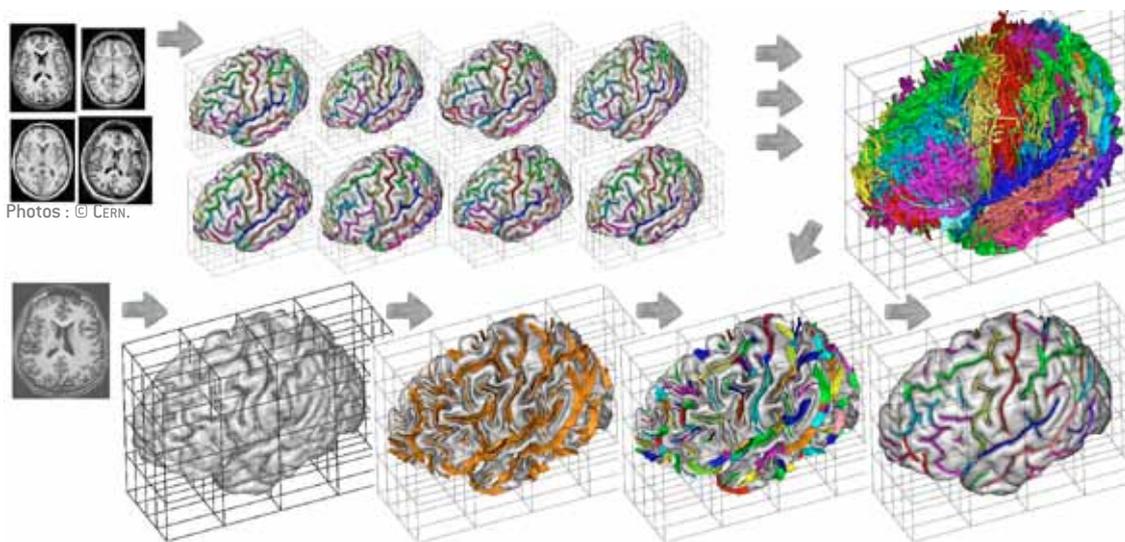
Pierre Laporte  
01 45 23 14 14  
[info@pierre-laporte.com](mailto:info@pierre-laporte.com)

Cité des sciences et de l'industrie

Murielle Colin  
01 40 05 78 06 / 07 86 99 19 77  
[murielle.colin@universcience.fr](mailto:murielle.colin@universcience.fr)

- la version numérique du catalogue sous la direction de Stanislas Dehaene; coédition Cité des sciences et de l'industrie / Éditions de La Martinière (3 formats disponibles : iBook, Kindle, Kobo à partir du 4 septembre 2014) ;
- un livre documentaire jeunesse, auteur : Jean-Baptiste de Panafieu, coédition Cité des sciences et de l'industrie / Casterman (56 p., 12€ ; en vente courant mars 2015) ;
- un flip book recto-verso à paraître courant septembre.

Enfin, au Palais de la découverte, retrouvez chaque jour les exposés des médiateurs scientifiques sur le sommeil, la mémoire, les illusions d'optique et l'apprentissage chez les rats...



### Informations pratiques

**Cité des sciences et de l'industrie**  
30, avenue Corentin-Cariou - 75019 Paris  
Ⓜ Porte de la Villette Ⓜ 3b

**Horaires**  
Ouvert tous les jours, sauf le lundi,  
de 10h à 18h, et jusqu'à 19h le dimanche.

**Tarifs**  
9€, TR : 7€ (+ de 65 ans, enseignants, – de 25 ans,  
familles nombreuses et étudiants).  
Supplément : 3€ pour les expos Art robotique et Zizi sexuel l'expo  
3€ pour le planétarium.  
→ Gratuit pour les – de 6 ans, les demandeurs d'emploi  
et les bénéficiaires des minimas sociaux, les personnes  
handicapées et leur accompagnateur.

#### Ouvertures exceptionnelles

- les lundis 20 et 27 octobre et 29 décembre.

01 40 05 80 00  
www.cite-sciences.fr

## VISITE DE C3RV34U, L'EXPO NEUROLUDIQUE

### PREMIÈRE PARTIE

## QU'AVONS-NOUS DANS LA TÊTE ?

Qu'est-ce qu'un cerveau ? Comment est-il organisé ? De quoi est-il composé ? Quels sont ses grands principes de fonctionnement ? Ici, trois espaces pour le comprendre.

Le visiteur explore, monte-démonte, manipule, observe, compare...

### ■ LE CERVEAU À L'ÉCHELLE 1

#### Notre cerveau en chiffres

Des chiffres pour le moins étonnants, des objets et des manipulations accueillent le visiteur : il soulève un objet d'1,3 kg pour avoir une idée de la masse moyenne du cerveau ou encore il déplie un morceau de tissu d'une taille équivalente à celle d'une taie d'oreiller et comparable à celle du cortex déployé.

Un cerveau, ce sont 100 milliards de neurones et 100 milliards de cellules gliales : presque autant que d'étoiles dans notre galaxie !

#### Le développement du cerveau

À la naissance, le bébé possède près de 100 milliards de neurones comme, globalement, un adulte. Organisé très tôt, le cerveau du bébé n'est pourtant pas un cerveau adulte en miniature. Seules 10 % des connexions neuronales sont établies. Tout au long de la vie, des réseaux se créent et se modifient sous l'influence des expériences vécues : c'est la plasticité cérébrale, qui varie en fonction des âges.

La naissance d'un cerveau est racontée dans un film à la façon d'un journal de bord tenu par un futur papa, dessinateur scientifique. Huit impressions 3D de cerveau à l'échelle 1, réalisées à partir d'images IRM, incluses dans des silhouettes montrent l'évolution du cerveau, entre le fœtus âgé de 6 mois et l'adulte de 60 ans.

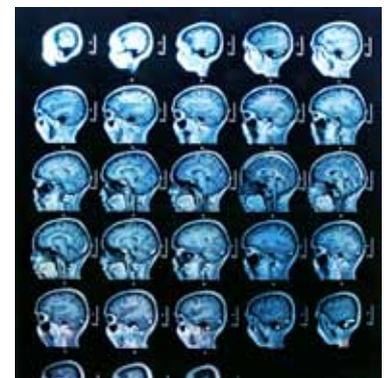
#### Variabilité interindividuelle

Nos cerveaux ont tous globalement la même forme et la même organisation. Pourtant, vu de plus près, il n'en existe pas deux identiques. Les plis du cortex, par exemple, ne sont pas exactement les mêmes selon les individus : la preuve avec sept impressions 3D de cerveau réalisées à partir d'images IRM. Le défi : retrouver le cerveau de vrais jumeaux. Cependant, malgré ces différences, ce sont toujours à peu près les mêmes zones qui sont activées en fonction des activités (lire, écrire, compter...).

#### Organisation du cerveau

Un jeu de miroir avec une représentation de l'ensemble du système nerveux grandeur nature souligne que le cerveau n'est pas un système isolé : il est indissociable du corps.

L'exposition C3RV34U, propose aussi une balade inédite dans le cerveau grâce à des images 3D obtenues à partir de différentes techniques d'imagerie cérébrale. On découvre ses principales structures, son riche réseau de fibres nerveuses ainsi que son système vasculaire. Des maquettes à monter-démonter permettent au visiteur de mieux appréhender l'anatomie et la structure 3D de cet organe fascinant.



## ■ LE CERVEAU À L'ÉCHELLE DES RÉSEAUX ET DES CELLULES

Changement d'échelle, changement d'ambiance. Plongée dans une salle plus sombre : c'est le monde des réseaux, des neurones, des cellules gliales et de la synapse. Les dessins de Cajal, à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, y côtoient les modèles numériques de réseaux neuronaux en plein développement.

Le "bestiaire" des neurones et des cellules gliales en présente leur diversité. Deux maquettes – à observer du bout des doigts – permettent de visualiser le processus de la transmission synaptique complété par trois films d'animation.

## ■ FONCTIONNEMENT DU CERVEAU

Le cerveau n'est jamais inactif, même lorsqu'on est au repos ! Mais lorsque nous parlons, lisons, regardons, bougeons, calculons ou essayons de comprendre les pensées d'une autre personne, des zones spécifiques de notre cerveau s'activent. Des cartes d'activation cérébrales sont à consulter dans un multimédia.

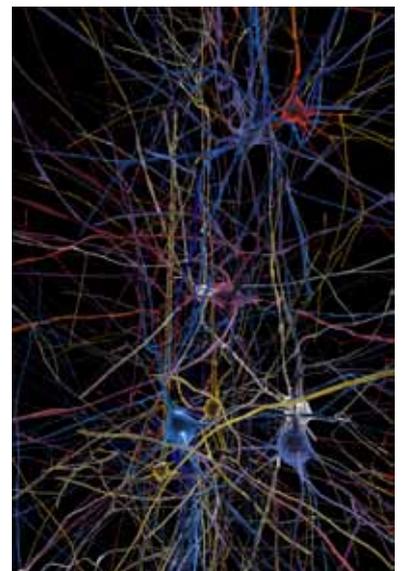
Le cerveau électrique ? En effet, le cerveau a une activité électrique qui varie en fonction des états de veille, de sommeil... Les chercheurs peuvent enregistrer cette activité globale et, même, les signaux électriques émis à l'échelle des neurones. Un dispositif multimédia montre comment des scientifiques transforment ces signaux en note de musique pour mieux comparer les différents états de veille.

Un autre aspect important du fonctionnement du cerveau : il compile en permanence des statistiques, il utilise les probabilités pour analyser le monde et prendre des décisions. Il y a donc en chacun de nous un grand mathématicien qui s'ignore...

Pour démontrer que le cerveau peut notamment anticiper nos mouvements, le visiteur se livre ici à une expérience simple : "Deux poids, deux mesures".

En face de lui, deux cylindres : un petit, assez lourd, un autre bien plus gros mais creux et léger. En soulevant d'abord le plus petit, le cerveau prend connaissance de la masse et, de fait, anticipe sur le mouvement suivant et prévoit que le corps humain devra fournir un effort plus grand pour soulever le deuxième objet, d'où l'effet de surprise qui sera ressenti par l'expérimentateur.

Comment sait-on ce que l'on sait sur le cerveau ? Les connaissances actuelles sont le fruit de longues années d'observations, d'expériences, de débats et d'hypothèses audacieuses. Parmi les divers outils à disposition des chercheurs pour étudier le cerveau, il y a l'imagerie cérébrale. Dans un dispositif audiovisuel interactif, on découvre quatre de ces techniques d'imagerie et les propriétés physico-chimiques du cerveau sur lesquelles elles s'appuient.



Qu'est-ce que le cerveau est capable de faire ? Quelles sont ses limites ? Que se passe-t-il dans le cerveau quand nous apprenons, quand nous décidons ? Un aperçu des merveilleuses capacités du cerveau en quatre volets.

Ici, de multiples tests et expériences à réaliser soi-même offrent une dimension ludique à cette deuxième partie d'exposition. Le visiteur fait travailler son propre cerveau, teste, expérimente, mesure, déduit, comprend en faisant... s'étonne !

### ■ FAIT POUR APPRENDRE

Notre cerveau dispose d'un ensemble de compétences précoces qui sert de base à toutes sortes d'apprentissages qui se développeront grâce à l'environnement naturel et social. Du bébé à l'adulte, quels sont les processus et les compétences en jeu lors de l'apprentissage ?

#### Des mémoires

Pas d'apprentissage sans mémoire. Une série de petits tests multimédia permet de mieux comprendre les cinq types de mémoire : mémoire de travail, mémoire perceptive, procédurale, sémantique et épisodique.

#### Sur le bout du doigt

Avec son doigt, le visiteur suit un parcours... ou plutôt son reflet inversé, puisqu'il est guidé par une image dans un miroir ! À force d'entraînement, l'exercice devient de plus en plus facile car le cerveau finit par mémoriser le geste.

#### Adaptez-vous !

Une expérience dans laquelle il faut, du bout de l'index, faire des allers-retours entre deux pointes et une cible. L'exercice est à répéter plusieurs fois d'abord avec des lunettes qui décalent la vision puis sans les lunettes. Chose curieuse : un certain temps est nécessaire pour se réadapter et retrouver un geste approprié !

Cette expérience met en évidence en temps réel la plasticité cérébrale grâce à laquelle nous sommes capables d'apprendre toujours davantage.

#### Compter, est-ce que ça s'apprend ?

Incontestablement, et pour cela il faut pouvoir nommer les nombres et apprendre à les manipuler. Cependant, ces apprentissages prennent racine dans des prédispositions du cerveau. C'est ce qu'ont mis en évidence des chercheurs grâce à des tests effectués auprès de très jeunes bébés et que l'on retrouve sous la forme de quiz multimédia. Dès la naissance, les humains ont la faculté d'évaluer approximativement des quantités ; ils ont le "sens des nombres".

#### Parler, comment ça s'apprend ?

Le langage, voici une autre prédisposition humaine, fruit de l'évolution. Son apprentissage est spontané et non conscient.

À la naissance, le bébé peut discriminer des centaines de sons et donc potentiellement apprendre tout autant de langues. Mais au fur et à mesure de son développement, son cerveau se spécialise au profit d'une – ou plusieurs – langue(s) maternelle(s). Comment repère-t-il les mots dans un flot de paroles, comment leur attribue-t-il un sens : ces questions, et d'autres, ont trouvé réponse, grâce à des tests menés dans des laboratoires et présentés – sous forme de jeux – dans ce multimédia. On découvre aussi, qu'avant même de prononcer une phrase, le bébé – ou du moins son cerveau – est sensible à la grammaire.



### Comment lit-on ? et Des mots hauts en couleur

Du côté de la lecture, l'apprentissage demande un effort soutenu. Dans un multimédia associé à un oculomètre, on enregistre les déplacements des yeux du visiteur-lecteur. Ces déplacements reflètent à la fois les contraintes du système visuel et les mécanismes cérébraux en jeu lors de la lecture. On montre, ici, que la stratégie de lecture est différente que l'on soit apprenti-lecteur ou lecteur-expert.

L'apprentissage de la lecture est un apprentissage culturel. Une fois la lecture acquise, on ne peut plus ne pas lire : elle devient automatique et irrépessible. Le visiteur-lecteur réalise différents petits exercices amusants, comme celui dit "de l'effet Stroop", où il lui est demandé de lire non pas le mot qu'il a sous les yeux mais de nommer la couleur avec laquelle il est écrit.

## ■ VOIR AVEC SON CERVEAU

Un espace divertissant pour aborder les processus sophistiqués qui nous permettent de voir. On ne voit pas seulement avec ses yeux mais aussi avec son cerveau.

### Vision plurielle

Notre vision est plurielle : l'information visuelle emprunte plusieurs voies. Des schémas permettent au visiteur de suivre le trajet de la lumière jusqu'à la rétine, puis la transmission de l'information vers d'autres régions du cerveau.

### Une rétine artificielle

Grâce à une caméra bio-inspirée qui mime le comportement de certaines cellules de la rétine, on découvre des aspects importants du fonctionnement du système visuel.

### Ce que voit bébé

Quasi aveugle, le nouveau-né ? Pas du tout. Toutefois, sa vision diffère de celle d'un adulte : quand l'enfant naît, son système visuel n'est pas mature, contrairement à son système auditif. La vision se développe peu à peu avec l'expérience visuelle : le bébé apprend à voir. Comment voit un nouveau-né ? Un bébé âgé de 6 mois ?

### Les illusions visuelles

Voir c'est interpréter. Les images captées par la rétine sont ambiguës. Parmi la multitude des possibilités, notre cerveau sélectionne la plus probable, grâce au contexte et aux connaissances que nous avons accumulées sur le monde. Parfois il se trompe : c'est l'illusion.

Une série d'illusions visuelles (et parfois également tactiles) permettent de comprendre que tout est question d'interprétation.

### Attention visuelle, Jeu d'attention et Détection visuelle ultrarapide

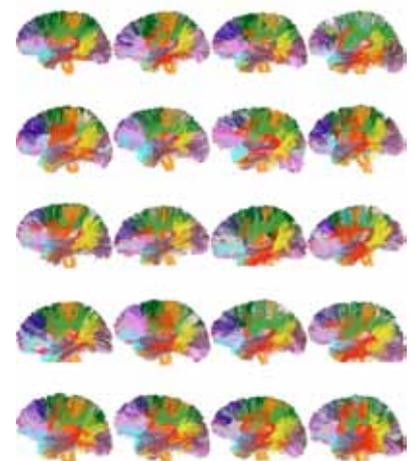
Le système visuel humain sélectionne les données d'une image ou d'une scène qui seront traitées au niveau conscient. Quelles en sont les capacités et les limites ? Des éléments de réponse à découvrir en testant soi-même trois dispositifs multimédia.

## ■ DÉCIDER POUR AGIR

L'exposition aborde, ici, la prise de décision et le rôle du cortex frontal. Dans la vie quotidienne, nous sollicitons constamment cette région du cerveau, particulièrement développée chez l'humain (un tiers de la surface de notre cortex cérébral). Elle est dédiée aux fonctions qui continuent à se développer le plus tardivement chez l'humain, jusqu'à 20 ans et au-delà : prise de décision, jugement, raisonnement...

### De la suite dans les idées ?

Sur un poste multimédia, le visiteur teste sa capacité à changer de règle, de stratégie. Il doit compléter des suites de cartes selon une logique. Cette logique change au cours des essais. Ce sont les lobes frontaux qui nous permettent de nous adapter à la nouvelle règle. Ce jeu s'inspire du test neuropsychologique de Wisconsin et des matrices de Raven.



### Un délai de réflexion ?

Une manip en 3 étapes. Le visiteur doit appuyer rapidement sur un bouton selon des consignes de plus en plus complexes. Il compare son temps de réponse lors d'une réaction réflexe, d'une décision simple et automatique puis d'une décision contrôlée. Les différences de temps de réponse sont en relation avec les différents circuits cérébraux impliqués.

### Être ou ne pas être multitâche ? et Une attention fluctuante

Peut-on faire plus de deux choses à la fois ? Jusqu'à quel point peut-on maintenir son niveau d'attention ? À l'aide de deux tests multimédia, les visiteurs sont confrontés à la notion de contrôle attentionnel.

### De l'émotion dans la décision

Nos décisions sont-elles rationnelles ? Peut-être moins qu'on ne le croit ! Un film montre comment les systèmes émotionnel et rationnel s'articulent pour guider nos choix.

## ■ EN TOUTE CONSCIENCE ?

L'immense majorité des processus mentaux ne sont pas conscients. Le cerveau travaille en grande partie sans que l'on ne s'en rende compte.

Deux dispositifs interpellent le visiteur sur le traitement non conscient des informations par le cerveau.

Deux autres expériences étonnantes, "Jeu de mains..." et "Le bras fantôme", s'intéressent à la conscience du corps. Elles montrent que notre schéma corporel n'est pas aussi robuste qu'on pourrait le croire ! Et en cas de conflit multisensoriel, la vision l'emporte souvent sur la sensation tactile.

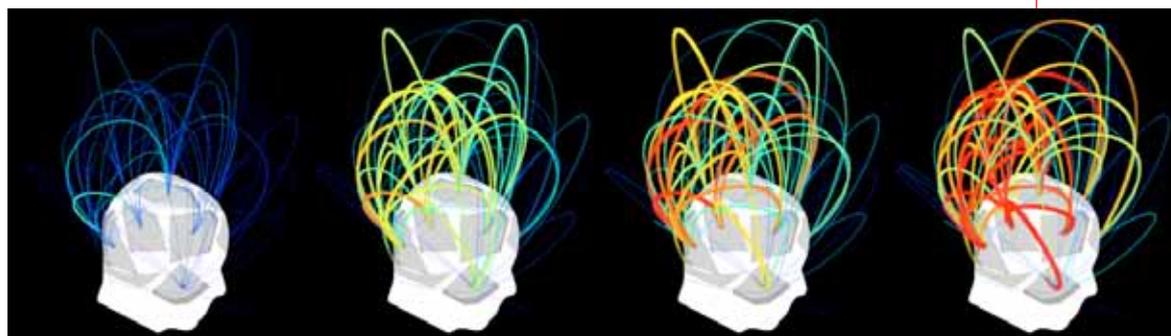
### Jeu de mains...

La main droite du visiteur est cachée et remplacée dans son champ visuel par une fausse main. Un autre visiteur caresse simultanément les deux mains (la vraie et la fausse) avec des pinces. Au bout d'un moment, le visiteur "testé" a l'illusion que la fausse main est sa vraie main.

### Le bras fantôme

Utilisée en rééducation dans le milieu médical pour apaiser les douleurs des membres fantômes, cette expérience renversante montre que la conscience que nous avons de notre propre corps peut être dupée par des illusions visuelles.

Le bras gauche est au repos et caché par une cloison qui a un miroir sur sa face opposée. Le visiteur voit donc l'image de son bras droit dans le miroir à la place de son bras gauche. En bougeant son bras droit tout en regardant l'image dans le miroir, il a alors la sensation que son bras gauche bouge alors qu'il est au repos !



### TROISIÈME PARTIE

## LE CERVEAU SOCIAL

L'épilogue de *C3RV34U*, l'expo *neuroludique* se fait dans une atmosphère de détente avec un spectacle audiovisuel de 15 minutes projeté dans une salle pouvant accueillir une trentaine de personnes, dans un décor inspiré d'une salle de théâtre.

Ce spectacle aborde une caractéristique essentielle de notre cerveau : il est éminemment social. Des sujets traités précédemment sont repris, mis en scène et en perspective, cette fois-ci sous l'angle des interactions sociales. Reconnaître des visages, interpréter les intentions d'autrui, coopérer : nos capacités relationnelles reposent sur l'activation de circuits neuronaux spécifiques et même de certaines molécules. Dès la naissance, notre cerveau est pré organisé pour la vie en société et apprend à « penser les autres ». C'est ce que l'on découvrira sous la forme d'une parodie plutôt décalée de conférence scientifique, la "6D Cerveau social Conf."

## À LA SORTIE DE L'EXPOSITION

Pour prolonger sa visite, le visiteur peut consulter une borne multimédia connectée aux ressources documentaires de la bibliothèque des sciences et de l'industrie et de la Cité de la santé, avec notamment des dossiers thématiques sur certaines maladies du cerveau.

Enfin, un second poste de consultation permet d'en savoir plus sur de grands projets de recherche en cours, comme par exemple le *Human Brain Project*.

## ZOOM SUR LA SCÉNOGRAPHIE

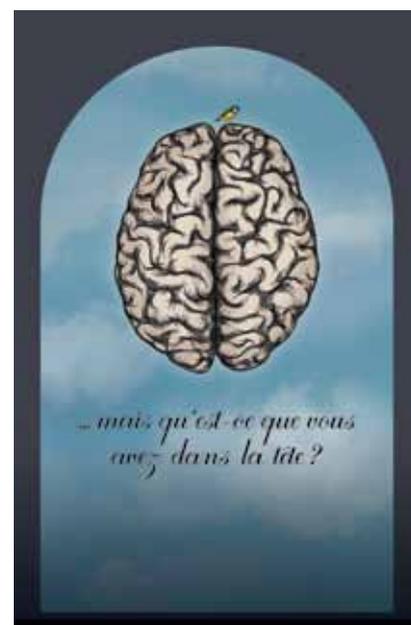
La scénographie de *C3RV34U*, l'expo *neuroludique* a été réalisée par Scénorama, une équipe de scénographes, plasticiens, designers et techniciens qui allient leurs savoir-faire au service de la mise en scène d'espaces publics.

*"Nous n'avons ni formes, ni matériaux préconçus. S'adapter et réinventer à chaque fois, c'est offrir aux publics une part de rêve et de spectacle. C'est définir un espace sensible et sensé qui surprenne par son évidence. C'est mettre en oeuvre tous les possibles visuels pour transmettre une intention, un savoir."*

### Dans la tête des scénographes

Si nous accueillons le visiteur avec une nuée de chapeau, c'est que le chapeau est selon nous la demeure incontestable et confortable du cerveau.

L'emploi du chapeau melon renvoie inévitablement à de célèbres personnages de la culture occidentale : Chaplin, Laurel et Hardy, l'espion britannique John Steed ou encore les Gibis<sup>(1)</sup>.



Tout comme René Magritte nous optons pour le chapeau melon comme archétype de l'individu et siège de la pensée. Le chapeau melon est quasiment devenu par extension l'emblème du surréalisme. La référence au mouvement surréaliste pour observer le cerveau humain sous l'angle des neurosciences cognitives n'est pas fortuite. C'est pour ses représentations de la pensée, de l'esprit et de l'inconscient que le mouvement surréaliste nous intéresse.

Les plasticiens surréalistes cherchaient à exposer la réalité invisible, à créer une image au-delà de l'ordinaire en pratiquant une esthétique de la surprise et de la juxtaposition inattendue dans le but de susciter l'empathie du spectateur.

C'est par ce même mécanisme que la scénographie propose de "Montrer la beauté du cerveau et dévoiler l'extraordinaire sophistication qui se cache derrière nos activités les plus quotidiennes."

scénorama  
dany gandon  
& jean-christophe ponce  
associes@scenorama.net  
www.scenorama.net



<sup>[1]</sup> "Exact contrepoint des Shadoks, les Gibis étaient délicieux. Êtres à chapeau melon, très intelligents, [...] ils se servaient de leur couvre-chef pour se saluer, mais aussi pour se communiquer leurs pensées. Quand un Gibi avait une musique dans la tête, les autres l'entendaient aussitôt par téléchapie."

## LE CERVEAU... EN EXPRESSIONS

Petit pêle-mêle d'expressions liées au cerveau, aux neurones, à l'intelligence, la mémoire ou, au contraire, à la bêtise, la folie, l'étourderie !

- Avoir du Gingin
- Ne pas avoir la lumière à tous les étages
- Avoir une case en moins
- Ne rien avoir dans le pois chiche
- En avoir plein le ciboulot
- Avoir la tête bien faite
- Avoir du plomb dans la cervelle
- Avoir une cervelle d'oiseau / de moineau
- Laver le cerveau de quelqu'un
- Exode, fuite, guerre des cerveaux
- Être un cerveau
- Se remuer les méninges
- Faire un brainstorming
- Avoir les neurones qui flanchent
- La mémoire qui s'étirole
- Le cerveau qui fume
- Avoir du cirage dans le ciboulot
- Avoir du cambouis collé aux méninges
- Battre la breloque
- Mou du bulbe
- Bourrer le mou
- Constipation des neurones
- Avoir un petit pois à la place du cerveau
- Être le cerveau de... (une organisation, une entreprise...)
- Rhume de cerveau
- En avoir dans la cervelle
- Se creuser la cervelle
- Avoir du plomb dans la cervelle
- Faire travailler ses neurones
- En avoir dans le ciboulot
- Se prendre, se creuser le ciboulot
- Avoir une araignée au plafond
- Avoir des bigoudis dans les neurones
- Perdre la tramontane
- ...

## GÉNÉRIQUE DE L'EXPOSITION



un lieu  
universcience

L'exposition C3RV34U est conçue et réalisée par la Cité des sciences et de l'industrie, avec la collaboration scientifique de l'Inserm (Institut national de la santé et de la recherche médicale) et de l'ensemble des membres d'Aviesan (Alliance pour les sciences de la vie et de la santé), avec le soutien des donateurs de la Cité des sciences et de l'industrie.

### Commissariat de la Cité des sciences et de l'industrie

- **Françoise Vallas**, commissaire de l'exposition
- **Julia Maciel**, commissaire adjointe
- **Evanthia Ioannidou, Maud Livrozet, Sabine Belloc, Evelyne Hiard**, muséographes

- **Christian Charron**, coordination de la scénographie
- **Sylvie Clergue-Elfassy, Inès Carrizo**, coordination du graphisme
- **Bernard Helwig**, ingénierie des éléments d'exposition
- **Michèle Baur**, coordination des multimédias
- **Florence Chanez**, coordination des audiovisuels
- **Thomas Séchet, Michel Perez, Philippe Herpin**, ingénierie multimédia
- **Denis Pasquier**, recherche iconographique

### Scénographie et graphisme

- **Scénorama, Dany Gandon et Jean-Christophe Ponce**, scénographie
- **Gérard Plénacoste et Cécile Boyer**, graphisme

### Comité scientifique

- **Stanislas Dehaene**, professeur au Collège de France et directeur de l'unité mixte Inserm-CEA de Neuroimagerie Cognitive

L'exposition a bénéficié du concours d'un comité scientifique composé de :

- **Daphné Bavelier**, professeure en neurosciences cognitive à l'université de Genève et à l'université de Rochester (États-unis)
- **Olivier Bertrand**, directeur de recherche à l'Inserm, directeur du Centre de recherche en neurosciences de Lyon
- **Alain Chédotal**, directeur de recherche à l'Inserm, responsable de l'équipe "Rôle des molécules de guidage axonal", Institut de la vision, Inserm UMR S968, CNRS UMR 7210, UPMC, Paris
- **Olivier Faugeras**, membre de l'Académie des sciences, directeur de recherche à l'Inria, directeur de l'équipe projet "Neurosciences Mathématique et Computationnelle (NeuroMathComp)", Sophia Antipolis Méditerranée
- **Constance Hammond**, directrice de recherche à l'Inserm, directrice de l'équipe "Oscillations physiologiques et pathologiques dans les ganglions de la base", Institut de neurobiologie de la Méditerranée (Inmed, UMR 901)
  - **Véronique Izard**, chargée de recherche au CNRS, laboratoire psychologie de la perception (université Paris-Descartes et CNRS)
  - **Lionel Naccache**, professeur à l'université Pierre-et-Marie-Curie (Paris-VI), neurologue et neurophysiologiste au CHU Pitié-Salpêtrière, chercheur en neurosciences cognitives au PICNIC Lab, ICM
  - **Joëlle Proust**, directrice de recherche FPGG-ENS, Institut Jean-Nicod, responsable d'un projet ERC sur le développement des normes épistémiques dans diverses cultures
  - **Angela Sirigu**, directrice de recherche au CNRS, directrice de l'équipe "Neuropsychologie de l'action au Centre de neurosciences cognitive", UMR 5229, Lyon
  - **Simon Thorpe**, directeur de recherche au CNRS, directeur du CerCo (Centre de recherche cerveau et cognition, unité mixte CNRS / université Toulouse 3)

## AUTOUR DE L'EXPOSITION



un lieu  
universcience

### Éditions

- **Le catalogue de l'exposition** sous la direction de Stanislas Dehaene, coédition Cité des sciences et de l'industrie / Éditions de La Martinière (212 p., 32 €, en vente dès le 4 septembre 2014) ;
- **La version numérique du catalogue** sous la direction de Stanislas Dehaene ; coédition Cité des sciences et de l'industrie / Éditions de La Martinière (3 formats disponibles : iBook, Kindle, Kobo à partir du 4 septembre 2014) ;
- **Un livre documentaire jeunesse**, auteur : Jean-Baptiste de Panafieu, conseiller scientifique : professeur Laurent Cohen, neurologue, coédition Cité des sciences et de l'industrie / Casterman (56 p., 12 €; en vente courant mars 2015) ;
- **Un flip book** recto-verso à paraître courant septembre.

### Ateliers scientifiques

*Animés par des médiateurs scientifiques de la Cité des sciences et de l'industrie*

#### ■ Pour le grand public

##### **Jouer au puissance 4 par la seule force de la pensée !**

Deux visiteurs volontaires jouent au puissance 4 uniquement par la pensée et comprennent comment les ondes cérébrales peuvent commander un ordinateur. *En partenariat avec des chercheurs de l'Inserm de Lyon.*

*Atelier programmé à l'occasion de la Fête de la science - le samedi 27 et le dimanche 28 septembre - ainsi que pendant les vacances de la Toussaint, du samedi 18 octobre au dimanche 2 novembre 2014.*

#### **Tous addicts ?**

Cannabis, Jeux vidéo, alcool, médicaments... Du plaisir à l'addiction que se passe-t-il dans le cerveau des consommateurs ? Peut-on être accro à tout ?

*Atelier programmé pour les vacances de la Toussaint, du samedi 18 octobre au dimanche 2 novembre 2014.*

#### **Cerveille connectée**

Demain, fini les claviers, fini les télécommandes... plus personne aux manettes. Tout se fera par la pensée ! Ici, on découvre les étonnantes possibilités de la rencontre cerveau – machine.

*Atelier programmé pour les vacances de la Toussaint, du samedi 18 octobre au dimanche 2 novembre 2014.*

#### ■ Pour les scolaires

##### **Cerveaux sous influence**

À partir d'extraits vidéo et de supports numériques, les élèves sont amenés à caractériser un comportement dépendant. Quels sont les facteurs qui entraînent ce type de comportement ? De l'échelle d'un individu à celle des neurones, que se passe-t-il dans notre cerveau ? D'où vient le plaisir procuré par ces comportements ? Les élèves découvrent le fonctionnement et le rôle du circuit de la récompense. Ce système indispensable dans la survie de notre espèce est fragile et peut être rapidement dérégulé.

*Pour 30 élèves, de la 4<sup>e</sup> à la terminale. Durée : 45 min.*

##### **La mémoire en questions**

Un atelier participatif pour comprendre comment fonctionne notre mémoire et mieux l'utiliser.

*Pour 30 élèves, de la 6<sup>e</sup> à la terminale. Durée : 45 min.*

##### **Remue-méninges**

Proposé à l'occasion de la Fête de la science, il propose aux élèves de comparer des maquettes de cerveau de plusieurs vertébrés (poisson, mammifère, amphibien...) et aborde des notions d'anatomie.

*Pour 30 élèves, de la 6<sup>e</sup> à la terminale. Durée : 45 min. Le ven. 26 septembre à 11h, 12h, 13h, 14h, 15h, 16h*

## **Le cerveau se livre ... à la bibliothèque**

La bibliothèque propose des animations, rencontres, jeux, expositions, dossiers documentaires thématiques pour petits et grands du 16 septembre 2014 au 28 juillet 2015, autour de quatre thèmes :

- le cerveau dans tous ses états ; activité et plasticité cérébrale
- cerveau rose, cerveau bleu : fille ou garçon, a-t-on le choix ?
- quand le cerveau déraile : de la folie au vivre ensemble;
- le cerveau malade : démence, dégénérescence et autres désordres.

*Programme complet à retrouver sur [cite-sciences.fr](http://cite-sciences.fr)*

## **Rencontres et jeux à la Cité de la santé**

*Programme complet à retrouver sur [cite-sciences.fr](http://cite-sciences.fr)*

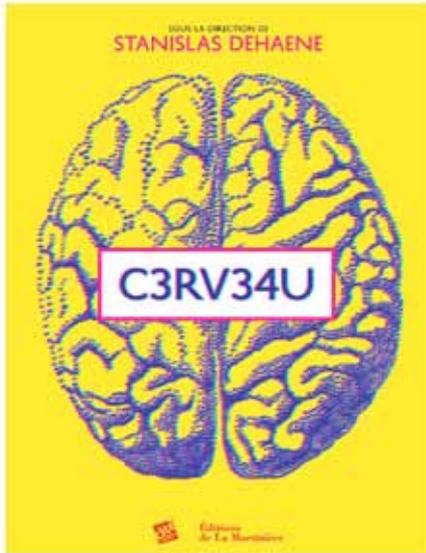
## **Conférences**

À l'occasion de la Semaine du cerveau 2015, du 16 au 22 mars 2015.

**Et enfin, au Palais de la découverte, des exposés** sur le sommeil, la mémoire, les illusions d'optique et l'apprentissage chez les rats sont animés chaque jour pour le grand public et les scolaires par des médiateurs scientifiques.

COMMUNIQUÉ DE PRESSE

Parution le 4 septembre 2014



190 X255—216 pages - 32€

LIVRE NUMÉRIQUE

À PARAÎTRE LE 16 SEPTEMBRE

LE DIRECTEUR D'OUVRAGE :

**Stanislas Dehaene** est directeur de l'unité de neuro imagerie cognitive (INSERM-CEA) et professeur de psychologie cognitive expérimentale au Collège de France (depuis 2005). Membre de l'Académie des Sciences, il a reçu plusieurs prix dont, récemment, le Grand Prix de l'Inserm 2013 pour l'ensemble de son travail consacré à la conscience.

Expert mondialement reconnu des bases cérébrales des fonctions cognitives humaines (langage, calcul, raisonnement), il a tout particulièrement étudié les systèmes cérébraux impliqués dans le traitement des nombres.

Il est l'auteur de plus de 250 publications, dont *La Bosse des maths*, traduit en huit langues et *Les Neurones de la Lecture* (Odile Jacob, 1997 et 2007).

## C3RV34U

### Sous la direction de Stanislas Dehaene

Comprendre le fonctionnement du cerveau, telle est l'ambition de **l'exposition permanente** qui ouvre ses portes le 16 septembre 2014 à la Cité des sciences et de l'industrie de Paris : **«C3RV34U, l'expo neuroludique »**.

**Le livre qui l'accompagne, placé sous la direction de Stanislas Dehaene**, neuroscientifique reconnu et professeur au Collège de France, fait appel à une équipe de scientifiques chevronnés.

Ceux-ci exposent **avec clarté et précision** le fonctionnement, l'organisation et l'activité neuronale de **l'organe le plus complexe du corps humain : le cerveau**. Quelles sont les étapes de construction d'un cerveau humain ? D'où viennent les compétences uniques du cerveau ? Comment un bébé perçoit-il son environnement ?...

S'appuyant sur les **récentes avancées scientifiques** et techniques, notamment en neuroimagerie (IRM, tomographie électroencéphalographie...), dévoilant une anatomie microscopique, ce livre donne à voir un cerveau **en perpétuel renouvellement**, qui se construit de notre naissance à notre mort, en interaction permanente avec l'environnement social.

**Un beau livre mêlant art et science.**

Le livre de l'exposition permanente  
**« C3RV34U, l'expo neuroludique »**



À la Cité des sciences et de l'industrie  
À partir du 16 septembre 2014

### Presse et communication

**Editions de La Martinière**

Pascale Barthel  
pbarthel@lamartiniere.fr  
01 41 48 80 10

**Cité des sciences et de l'industrie**

Murielle Colin  
murielle.colin@universcience.fr  
01 40 05 78 06

# BROCA & WERNICKE

L'agence de communication hybride  
avec laquelle vous allez vous entendre

broca-wernicke.com

## Agence de communication à l'écoute, partenaire de l'exposition « Cerveau »

**Mais pourquoi donc un partenariat avec une agence de communication, autour d'une exposition dont l'ambition est de « montrer la beauté du cerveau et dévoiler l'extraordinaire sophistication qui se cache derrière nos activités les plus quotidiennes » ?**

Broca & Wernicke, agence de communication dont le nom est un clin d'œil aux deux scientifiques ayant respectivement identifié les zones du cerveau associées à la production du langage et à sa compréhension, ne pouvait qu'être séduit par cette nouvelle exposition permanente présentée à la Cité des sciences et de l'industrie à partir du 16 septembre 2014.

De longue date désormais, le monde de la communication s'intéresse au fonctionnement du cerveau à travers les différents champs d'études du neuromarketing, pour essayer de mieux comprendre en quoi une marque peut contribuer à créer de la préférence en faveur d'un produit plutôt qu'un autre. Si on définit une marque comme une somme de perceptions existantes dans l'esprit d'un consommateur, il devient essentiel d'essayer de mieux comprendre le fonctionnement de cet esprit et du cerveau qui l'irrigue. Car derrière le fantasme d'un homme caractérisé par la permanence d'un mode de fonctionnement rationnel, se cache une complexité qui invite à l'humilité.

Les neurosciences et la psychologie nous enseignent également que l'efficacité publicitaire est fonction de sa capacité à créer des éléments mémorisables dans la durée, qui vont avoir une influence sur des décisions émotionnelles non conscientes. Sachant que le cerveau utilise environ 25% de l'énergie moyenne consommée par notre corps, on peut conclure de façon un peu provocante qu'en ayant vocation à créer des habitudes de consommation, la marque permet finalement au cerveau de consommer moins d'énergie. Et de consacrer ainsi cette énergie à des sujets plus intéressants, comme la visite de l'exposition C3RV34U proposée par la Cité des sciences et de l'industrie !

## Broca & Wernicke est une agence hybride de communication intégrée et indépendante

Née en septembre 2013 de la fusion d'Avis de Tempête (agence de publicité créée en 1992) et de DotYou (agence digitale fondée en 2006). Cette agence, organisée autour d'une intégration accrue des ressources technologiques et stratégiques allie naturellement culture et méthodes propres au digital à un champ de compétences volontairement généraliste. De la stratégie à la production des contenus, Broca & Wernicke intervient sur l'ensemble des ressources nécessaires, tant créatives et technologiques que médias. Une approche confortée par les liens étroits entretenus avec Ecrans & Media, l'une des premières agences pluri-médias indépendante. Dirigée par Jean-Luc LEROY, Pierre ANSELM et Christophe MACIEL, tous trois Directeurs associés et respectivement en charge de la stratégie, de la création et du digital, l'agence rassemble une cinquantaine de collaborateurs et développe une forte expertise dans les domaines de l'Economie Sociale et Solidaire, les grandes causes, le tourisme et les services. A date, l'agence compte parmi ses clients : Le Palais de la découverte et la Cité des sciences et de l'industrie (Universcience), Cora, Casden/ Banque Populaire, Kuoni, Groupe Chèque Déjeuner ou encore Action Contre la Faim et Emmaüs ... Broca & Wernicke est également membre de l'AACC au sein des délégations Publicité et Interactive.