

L'APESIEN



L'INTÉLIGENCE ARTIFICIELLE
JANVIER 2019



BNP PARIBAS



EDITO

Apésiennes, Apésiens,

Après de délicieuses fêtes de fin d'année, l'équipe de rédaction de l'Apésien te souhaite une très bonne année 2019, pleine de réussite et de bonheur. Suite à une longue pause, l'Apésien revient plus chaud que jamais (oui oui, en janvier) avec un nouveau numéro sur l'intelligence artificielle.

Tu vas enfin pouvoir découvrir toutes les facettes du monde fascinant, mais terrifiant de l'intelligence artificielle. Le casque Halo Sport et le test de Turing n'auront plus de secrets pour toi !

Bien évidemment, tu trouveras également les habituelles news du Club Sciences et également les jeux.

Bonne reprise à toi !

Théa ECHE
Présidente de l'APS



TABLE DES MATIERES

Edito.....	2
Quoi de neuf au Club Sciences.....	4
Zoom sur la représentation étudiante.....	5
L'Intelligence Artificielle (IA).....	7
Artificial Intelligence in movies.....	13
Le casque Halo sport.....	15
Retour sur événement.....	17
Jeux.....	21



QUOI DE NEUF AU CLUB SCIENCES ?

- Diffusion Scientifique

Ca y est ! Les interviews commencent. Au programme, l'interview de Xavier Coumoul mais aussi celles de Sébastien Storck, Julio Aires, Mélanie Ethève-Quellejeu et pleins d'autres encore.

Pour accéder à ses vidéos mais aussi à celles qui ont été tournées l'an dernier, vous pouvez vous rendre sur Moodle -> Portail Biomédicale -> Section WebTv Descartes par le Club Sciences by APS. Des vidéos seront publiées toutes les 3 semaines et bientôt toutes les 2 semaines. N'hésitez pas à aller les voir et profitez-en pour nous dire ce que vous en pensez. En ce moment il y a la vidéo du film étudiant réalisée l'an dernier par les membres du Club Sciences.

- Jeux pédagogiques

Cette année, le jeu qui va être créé est un jeu de plateau sur l'immunologie. Ce jeu prendra la forme du 1000 bornes et du trivial poursuit et aura pour but d'atteindre les 100 ans. Mais ce n'est pas aussi simple, il faudra répondre correctement à des questions sur le cours d'immunologie pour avancer et réussir à combattre les infections et maladies. Le jeu est en cours de réalisation et nous espérons pouvoir le présenter à la fin de l'année.

Si vous êtes en L3 et souhaitez le tester, vous pourrez le faire à l'Innov-action qui se déroulera en juin prochain. Et si vous êtes en L1 ou L2, vous aurez sûrement l'occasion de le tester en L3.

Celui-ci vous permettra d'apprendre et réviser vos cours tout en vous amusant !

- Cuisine moléculaire

Ce projet a pour but de réunir la cuisine et la chimie, vous pouvez réaliser des recettes originales avec des produits de laboratoire (et bien-sûr comestibles). Le projet est en cours de préparation et si vous voulez y participer, n'hésitez pas à venir au Club Sciences !

Nous vous présenterons bientôt une vidéo d'une préparation faite par des membres du CS.

Si vous souhaitez être gouteur plutôt que cuisto, vous pourrez venir au buffet que nous organiserons au second semestre.

Si vous souhaitez venir au Club Sciences pour participer à un de ces projets ou si vous voulez venir avec votre propre projet, tout ceci est réalisable. Il suffit juste de devenir membre du Club Sciences.



ZOOM SUR LA REPRÉSENTATION ÉTUDIANTE

Le Centre Régional des Œuvres Universitaires et Scolaires (CROUS) de Paris a pour but d'améliorer et faciliter les conditions de vie et de travail des étudiants selon différentes missions énumérées ci-dessous. Il est l'un des 28 Crous présidés par le Centre National des Œuvres Universitaires et Scolaires (CNOUS). Le Crous est présent dans tous les sites universitaires de l'académie de Paris.

Les principales activités du Crous :

- Gérer les aides individuelles :

Des bourses sont distribuées aux étudiants et sont basées sur des critères sociaux (âge, diplômes, nationalité, études, revenus).

- Répartir et entretenir les logements étudiants :

Des logements sont proposés aux étudiants dans le besoin qui en ferait la demande.

- Offrir une restauration variée à moins de 15 minutes des pôles de vie étudiante :

Un repas complet et équilibré est proposé pour 3,25€.

Mise en place de Izly, un moyen de payement plus sûr et plus simple.

- Proposer des activités culturelles et sportives :

L'accès aux activités culturelles est favorisé (animations sur les sites universitaires, concerts, cours de langue, activités sportives).

Le Crous soutien les initiatives culturelles des étudiants.

- 
- Soutenir les étudiants grâce aux assistantes sociales :

Aide les étudiants à s'insérer dans leur projet d'étude et à acquérir une autonomie.

Propose des aides à la santé avec des mutuelles étudiantes.

Accompagne les étudiants en situation de handicap pour le bon déroulement de leurs études.

Lutte contre les addictions (numéro à appeler et un centre de soins d'accompagnement et de prévention)

- Informer et aider les étudiants dans leur vie quotidienne :

Le site du Crous et différents contacts sont à disposition pour informer les étudiants.



L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE (IA)

Quand on parle d'intelligence artificielle (IA), on a souvent l'image d'une société du futur pleines de robots humanoïdes qui vont finir par prendre notre place, oui comme dans iRobot. Pourtant, le domaine de l'intelligence artificielle est quelque chose de beaucoup moins inquiétant, en tout cas à l'heure actuelle, et elle est déjà bien présente dans notre vie quotidienne sans même que l'on s'en rende compte.

L'Intelligence Artificielle, qu'est-ce que c'est ?

On parle d'intelligence artificielle, souvent abrégé IA ou AI en anglais, lorsque l'on crée des machines en associant divers mécanismes dans le but d'imiter une certaine forme d'intelligence, d'où son nom. En effet, on considère traditionnellement l'intelligence d'une espèce comme sa capacité à réagir face à une situation selon les informations qu'elle a reçues et analysées.

Dans les faits, cela veut dire que pour une certaine fonction, par exemple l'analyse de données médicales ou d'émotions, on fabrique une machine capable de remplir cette fonction aussi efficacement qu'un humain voire même plus. On s'intéresse donc souvent à des fonctions de prises de décision où la machine pourra être tout aussi efficace tout en étant beaucoup plus rapide ou capable de détecter des informations qu'un humain n'aurait pas capté.

Une histoire courte mais déjà bien remplie :

Le mythe d'une machine créée par l'Homme et capable de réfléchir, d'agir voire même de ressentir a fasciné l'humain depuis les débuts de la philosophie. Ainsi, pendant l'ère gréco-romaine, on avait aussi imaginé une certaine forme d'intelligence artificielle façonné par Héphaïstos et qui était capable d'agir comme un humain. On s'intéressera ici uniquement à l'histoire contemporaine de l'intelligence artificielle avec l'avènement des ordinateurs et de la technologie.

Années 1940 : Début des premiers ordinateurs opérationnels

1950 : . Alan Turing pose la question d'une machine capable de penser et d'imiter l'humain.

. Claude Shannon publie « programming a Computer for playing chess » : c'est le premier article décrivant un programme informatique capable de jouer de façon indépendante aux échecs.

1951 : Marvin Minsky et Dean Edmonds fabriquent le premier réseau neuronal artificielle

1956 : Naissance du nouveau champ de recherche qu'est l'intelligence artificielle après un atelier de recherche à Darmouth College

1961 : Unimate est le premier robot à travailler sur une chaîne de montage d'une usine de General Motors



1965 : Joseph Winzenbaum développe ELIZA, premier programme interactif à qui les interlocuteurs prêtent des émotions

1966 : Shakey est le premier robot créé mobile qui est capable de pouvoir raisonner sur ses actions

1972 : L'université de Stanford développe MYCIN : c'est le premier système expert capable d'identifier des bactéries impliquer dans des infections.

1980 : WABOT-2, construit à Waseda, est un robot androïde capable de communiquer avec un humain et de jouer d'un instrument

1986 : Mercedes-Benz sort le premier véhicule autonome capable de se déplacer dans une rue sans trop d'obstacle

1988 : Rollo Carpenter créé le premier chat-bot Jabberwacky, capable de simuler une conversation avec un humain.

1995 : Richard Wallace utilise la base de données qu'est internet pour développer un nouveau chat-bot ALICE plus performant


1997 : Deep Blue, une intelligence artificielle créée par IBM, devient la première à battre un champion du monde des échecs, Garry Kasparov

1998 : Furby est le premier animal de compagnie robotique créée.

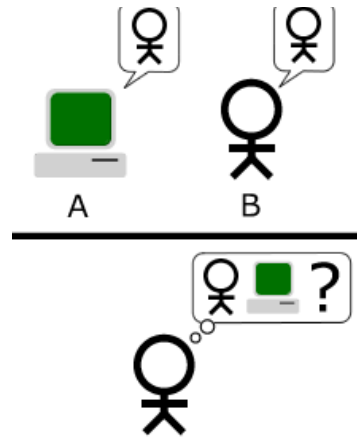
2014 : La voiture autonome de Google est la première à obtenir son permis de conduire dans l'état du Nevada.

Imitation game ou le Test de Turing

En 1950, Alan Turing, grand scientifique anglais, fait paraître l'article « Computing Machinery and Intelligence » dans le journal scientifique Mind. C'est dans cet article que l'idée d'une machine « consciente », intelligente est décrite et développée, peu de temps après le développement des premiers ordinateurs. Pour Turing, il est important de se demander si un ordinateur est capable de tenir la place d'un humain de façon crédible dans un jeu d'imitation et non plus seulement de savoir si une machine est capable de penser, une question qui est, pour lui, déjà trop compliqué à définir pour pouvoir y répondre.



Dans cet article, il définit le Test de Turing, test de référence d'une intelligence artificielle, qui est encore utilisé aujourd'hui. Ce test évalue la capacité d'une machine à imiter la conversation humaine de manière très simple : on place une personne seule dans une pièce et on la fait discuter textuellement avec deux entités, un ordinateur et un humain, le but étant que la personne fasse la différence entre les deux.




Ce test est basé sur le jeu de l'imitation, très populaire en Angleterre à l'époque. Le principe : un homme et une femme sont cachés et répondent à l'écrit à des questions. Ils doivent se faire passer pour l'autre sexe et leur interlocuteur doit faire la différence. Turing décide donc de seulement remplacer l'un des deux participants par un ordinateur pour son test.

La première intelligence artificielle à avoir fourni un résultat concluant au cours de ce test est le programme ELIZA créé par Joseph Weizenbaum en 1966. ELIZA se base sur une analyse de base du texte auquel elle doit répondre : elle trouve des mots-clés et répond en fonction de ceux qu'elle a trouvés. Pour lui permettre d'être encore plus crédible, ELIZA a été créé avec l'idée de lui faire jouer le rôle d'un psychothérapeute. Aussi, lorsqu'elle ne trouve aucun mot clé auquel répondre, elle peut demander à son interlocuteur/patient de répéter sa réponse ou de la reformuler. Cependant, l'illusion n'est maintenue que sur des discussions courtes et dans certains sujets de discussions.

De même, en 1972, un autre programme nommé PARRY, créé par Kenneth Colby, réussit en partie le test de Turing. PARRY a quant à lui été conçu comme un patient souffrant de schizophrénie paranoïaque, son test consistait donc à piéger un groupe de psychiatres. Il a obtenu une réussite de 52% en moyenne ce qui est plus que la limite fixée par le Test de Turing, à savoir 30%.

On avait également assisté à ce qui aurait dû être une grande avancée pour le développement des intelligences artificielles. En effet, en 2014, lors de la commémoration du 60ème anniversaire de la mort d'Alan Turing, l'intelligence artificielle Eugène Goostman a réussi à tromper 33% des juges, membres de la Royal Society London. L'organisateur, l'University de Reading, avait immédiatement annoncé ce succès sans précédent. Mais c'était sans compter les vérifications qui ont suivies. De fait, Eugène est conçu comme un adolescent de 13 ans, ukrainien, dialoguant avec des anglais natifs.



Aussi, bien qu'il n'y ait pas eu de restriction de sujets lors du test, on peut considérer qu'il était biaisé puisque les juges ont mis bon nombre d'erreurs ou d'incohérence sur le compte du personnage présenté, de même que l'absence de vocabulaire. De plus, il a été révélé par la suite qu'Eugène n'est pas un superordinateur mais bien un chatbot (ou chatterbot) c'est-à-dire un agent conversationnel. Bien qu'il s'agisse d'une intelligence artificielle, le résultat n'est pas suffisant puisque le but unique d'un chatbot est d'imiter un humain lors d'une conversation.

Les différents types d'intelligence artificielle :

Comme on parle d'utiliser une machine pour effectuer une fonction habituellement humaine, on peut donc créer autant d'intelligence artificielle que ce que l'on voudrait. Pour simplifier les choses, il existe donc une classification des intelligences artificielles selon ce qu'elles font et comment elles le font.

- Les intelligences artificielles faibles :

On parle d'intelligence artificielle faible quand on travaille sur des intelligences artificielles qui simulent l'intelligence. C'est le cas de toutes les intelligences artificielles que nous utilisons pour l'instant. En effet, quelles qu'elles soient, elles ne sont capables pour l'instant que de reproduire une réaction apprise selon les informations qu'elles ont car elles ont été programmées ainsi mais, en aucun cas elles sont en mesure de comprendre pourquoi elles agissent ainsi ou de développer de nouvelles réactions face à des domaines inconnus. Ce sont des machines très efficaces dans leur domaine d'expertise mais inutile ou presque pour tout le reste. Il s'agit donc de la vision la plus réaliste d'une intelligence artificielle pour l'instant.


Ces intelligences artificielles peuvent utiliser majoritairement deux modes de fonctionnement principaux.

Type I : La réactivité

L'IA va analyser les informations qu'elle capte sur le moment et réagit en fonction. Il n'y a pas de fonction de mémoire associée : c'est-à-dire que chaque fois qu'elle rencontrera une même situation, elle agira de la même façon. C'est le cas par exemple des superordinateurs de jeux comme Deep Blue.

Type II : La mémoire

L'IA va rechercher dans les informations qu'elle possède ou analyser sur la durée puis réagir en fonction : elle prendra donc en compte les historiques associés. C'est le cas par exemple des voitures autonomes qui analysent les trajectoires autour d'elles ou des systèmes experts qui assimilent toutes les informations de leur domaine d'expertise.

- 
- Les intelligences artificielles fortes :

Il s'agit de l'idéal que l'humain cherche à atteindre depuis toujours, celui qui a fait vivre les mythes et inspirer les réalisateurs. En effet, on parle d'intelligence artificielle forte lorsqu'une machine fonctionne de la même manière qu'un humain, non pas en l'imitant. Cela veut dire qu'elle peut penser, comprendre et réagir aléatoirement à des domaines qu'elle ne maîtrise pas, un peu comme Sonny dans iRobot qui commence à développer des sentiments humains.

Ce type d'intelligence artificielle est pour l'instant inexistante et d'après les experts elle le restera pendant un moment encore, de quoi rassurer les plus sceptiques face aux intelligences artificielles.

Les Intelligences Artificielles qu'on utilise sans le savoir :

- Les Assistants vocaux type Siri

Vous le savez sûrement, à chaque fois que vous dites « Ok google » suivi d'une question plus ou moins intéressante, la réponse appropriée vous est fournie par une intelligence artificielle. Ce que l'on sait généralement moins, c'est que dans la plupart des cas vos questions et l'utilité des réponses fournies sont enregistrées et analysées par la suite afin d'améliorer la qualité des réponses ultérieures. C'est ce qui s'appelle le deep-learning (l'apprentissage profond) : la capacité d'une intelligence artificielle à « évoluer » plus ou moins seule pour devenir plus efficace.

- Les correcteurs orthographiques

Ils font partie intégrante de notre vie, nous les utilisons sans même nous en rendre compte et, si certains sont de simples logiciels correctionnels, les plus récents et élaborés sont des intelligences artificielles et plus précisément des systèmes experts. C'est pour cela qu'ils modifient parfois leur comportement selon vos habitudes. Par exemple, si vous mettez ou non des majuscules en début de phrases, le système s'adaptera et corrigera selon vos préférences. Cela est aussi valable pour le T9 présent dans tous vos téléphones.

- Les GPS :

Dans ce cas-là, c'est un peu plus compliqué. En effet, cela ne s'applique pas à tous les types de GPS. Les vraies intelligences artificielles sont ceux qui adaptent le trajet proposé selon diverses informations, comme le trafic actuel ou les travaux de voirie. Comme cet outil a été beaucoup développé et est de plus en plus utilisé, beaucoup d'entreprises ont conçu de simples logiciels capables d'effectuer presque le même travail mais étant beaucoup moins chères que des intelligences artificielles.

- 
- Les systèmes de reconnaissance faciale :

Qu'ils soient utilisés par la police ou plus simplement par Facebook, les systèmes de reconnaissances faciales sont des intelligences artificielles utilisant elles-aussi le deep learning. Cela permet à leurs utilisateurs d'avoir des résultats de plus en plus performants sans avoir à modifier réellement le programme, ce qui serait nécessaire pour un simple logiciel. Comme pour les assistants vocaux, ces systèmes s'améliorent grâce aux images qu'ils stockent mais ce qu'il faut savoir c'est qu'ils utilisent également l'ensemble des images qu'ils peuvent trouver sur internet avec les légendes et titres qui leurs sont associés.

- Les bots dans les jeux vidéos :

Tout joueur a déjà rencontré des personnages avec qui interagir mais qui ne sont pas des vrais joueurs. On en trouve dans les jeux en réseaux (MMO) mais aussi dans les jeux de rôle (RPG) ou les jeux plus classiques. Dans la plupart des jeux actuels, ces personnages sont des bots, c'est-à-dire des intelligences artificielles assez basiques qui ont été créé pour interagir avec nous et réagir d'une façon ou d'une autre selon ce que les joueurs répondent. Si bien souvent les réponses sont programmées et de types binaires (Si le joueur dit A, le bot répond A' ; si le joueur dit B, le bot répond B'), certains concepteurs de jeux ont poussé le concept plus loin. En effet, dans ses jeux vidéos dits expérimentiels comme heavy rain par exemple, le joueur peut choisir d'agir d'une certaine façon et le jeu évoluera selon ses choix. La fin ne sera donc pas la même pour chaque joueur. Si pour le moment, le nombre de fins différentes est défini, certains studios travaillent à faire des jeux à fins infinies en utilisant des intelligences artificielles beaucoup plus complexes.

Ines Siab



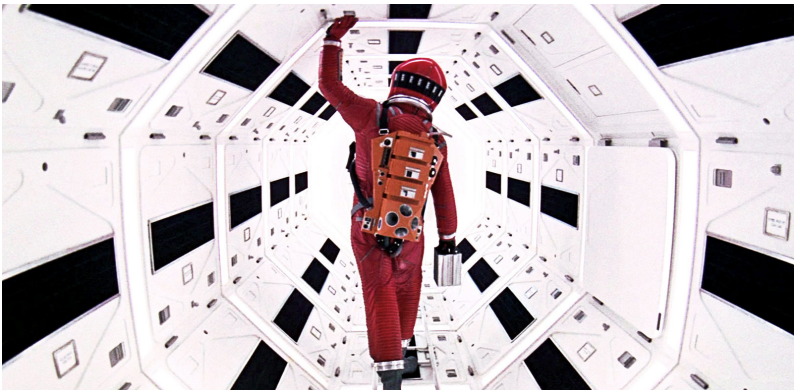
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN MOVIES

The idea of an artificial intelligence has been a subject of fascination for mankind for some time, and it shows when you look at the large number of movie discussing this subject. A lot of different perspectives can be found, some consider it to be a danger that needs to be feared, some think of it as an improvement, and others question themselves on the ethics of it : when does the IA stops being a machine and becomes a being deserving of respect and entitled to free will.

Let's start with the movies showcasing the potential danger of IA. The classic Terminator depicts a world destroyed beyond recognition by an out of control IA. The popular action movie casts the machines as the enemy of mankind, dangerous because hard to kill and in control of mass destruction weapons, but mostly dangerous because they've reached sentience and are willing to fend for themselves. Those sophisticated machines, men have created have decided to take over the world and use men as mere slaves : sounds familiar ? In the science-fiction masterpiece 2001 a space Odyssey, an IA afraid of being deactivated after the astronauts it was monitoring noticed a malfunction, tries (almost successfully) to take them down. It's a classical survival plot. At some point AL2000 becomes self conscious and when his actions do not serve his humans counterparts anymore, he starts fearing for his life and starts fighting for it. He becomes a He and not a It, afraid to lose his newfound identity and ready to kill for it.

In Matrix, most of mankind has already been subdued. Men are products, used unwillingly and unknowingly, in the schemes of an all powerful, all encompassing IA. Our web has grown out of control and has outplayed humans to reduce them to non sentient slaves.

All those depictions are lending IAs humans best known trait : the will to rule undisputed.





Now, some movies take a rather more optimistic stand and imagine some IAs, when reaching sentience, growing some form of empathy for their creators.

In *Her*, the empathy has grown so strong, IAs are willing to partner and grow romantic involvement with humans.

Blade runner follows a similar idea. Men have created slave androids, more resistant than humans, designed to serve. When the slaves turn against their masters, most are destroyed but one grows empathy, becoming almost totally human, trying to blend with its former oppressor.

In *Ghost in the shell*, the director is playing with the idea of transhumanism . It's the rise of a new specie, part human part machine, ready to take its place in the destiny of the world.

Mankind has always wanted to play God : Creating a form of sentient being, but under man control. Creating IAs has been meant as such. Now you can believe us when we say IAs were meant to make life easier for us, or to achieve technicalities our little organic brains weren't designed for, but really, it's us playing God. We're only just starting, and movies depicting IAs taking the world over or helping us save it, is just us humans, wondering if we haven't just gone too far.

LE CASQUE HALO SPORT

Si je vous disais qu'il existe à cette époque un casque permettant d'augmenter ses capacités intellectuelles et physiques, vous me répondriez que j'ai vu un peu trop de films de science-fiction mais que peut-être un jour ça arrivera, mais dans longtemps. Et bien j'ai une annonce à vous faire : le futur, c'est maintenant. Découvrons ensemble ce nouveau gadget technologique aux propriétés étonnantes : le casque Halo sport.

Technologic

Le casque Halo sport ressemble à un casque audio normal à première vue. Cependant, il possède à l'intérieur de son bandeau des petits picots en plastique souples qui se disposent sur le haut de la tête. Cet arceau est composé d'électrodes envoyant un faible courant électrique (environ 2 mA) destiné à la partie du cerveau qui contrôle la planification et l'exécution des mouvements volontaires des muscles du corps : le cortex moteur.



Excité, le cerveau est alors mis dans un état de «plasticité neuronale» ; la capacité du cerveau à réorganiser ses connexions synaptiques. Elle est sollicitée pendant le processus d'apprentissage ou à la suite d'une lésion, afin de s'adapter à une nouvelle situation, un nouvel environnement.

Ainsi, le but de ce casque est de stimuler le cerveau quelle que soit l'activité effectuée pour qu'il s'adapte et progresse plus rapidement. Pendant un renforcement musculaire ou pendant l'apprentissage d'un morceau de musique par exemple, le cerveau est plus réceptif et crée des connexions neuromusculaires plus fiables, permettant de meilleurs résultats.

Cette stimulation extérieure faciliterait aussi les connexions neuronales, ce qui améliorerait la mémoire, la concentration, la dextérité et l'assimilation de nouvelles compétences par le porteur. Elle aurait aussi des effets positifs sur l'endurance pour une personne effectuant des mouvements à répétition pendant un long moment. Le port du casque est censé se faire avant l'exercice car son principe est d'exciter le cerveau en amont pour qu'il enregistre mieux les mouvements qui suivent (mais on peut quand même écouter de la musique avec, ça reste un casque audio).

Harder, Better, Faster, Stronger

Afin d'évaluer et de vérifier si les propriétés de ce casque ne sont pas seulement dues à un effet placebo, un premier test a été réalisé en novembre 2016 sur une durée d'un mois. D'après un article réalisé par Blastingnews, il concernait des membres d'une équipe de haut-niveau de saut à ski et a permis d'améliorer la puissance de saut des porteurs de casque halo sport de 31%, contre seulement 18% pour un groupe placebo.

Un autre test de 5 semaines a été réalisé sur 10 athlètes issus de différentes spécialités en athlétisme et scindés en deux groupes. Le gain a été de 12 % en puissance pour les sportifs équipés du casque halo sport contre 1,7% pour le groupe placebo.



halo
SPORT

Stimulés par ce dispositif, les neurones envoient des signaux amplifiés vers les muscles qui gagnent alors en énergie et en puissance ; on peut parler «d'explosivité» lorsqu'il s'agit d'un mouvement physique. Néanmoins, les effets à long terme sont encore inconnus, l'invention étant très récente. Et dans le domaine sportif, cela reste une forme électronique de dopage, totalement indétectable par les instances sportives.

L'équipe de l'US Air Force a elle aussi testé le casque Halo sport et, d'après le fabricant, une réduction de 50% du temps de formation des pilotes de drones a été observée.

De son côté, Halo Neurosciences met plutôt en avant son potentiel usage en médecine, notamment comme aide à la récupération après un accident vasculaire cérébral (AVC).

Quel que soit son usage, l'invention a déjà tapé dans l'œil des investisseurs de la Silicon Valley qui ont mis 9 millions de dollars dans l'affaire. Les casques Halo Sport peuvent être trouvés sur internet, à un prix autour de 600\$ (US).

Lorenza Levy



RETOUR SUR ÉVÈNEMENT

WEI







Apocalypse Post Semester

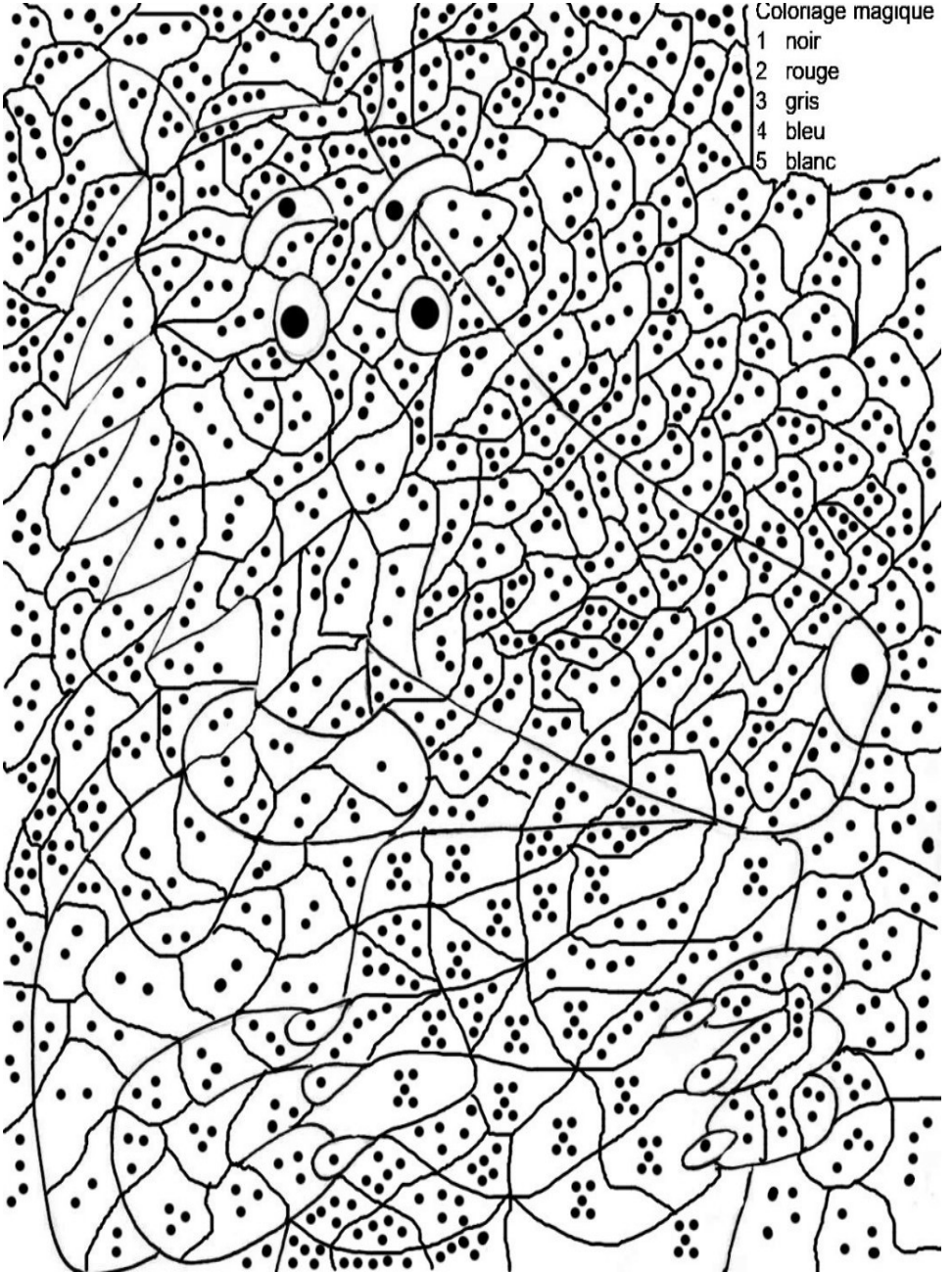






Coloriage magique

- 1 noir
- 2 rouge
- 3 gris
- 4 bleu
- 5 blanc



CONCOURS CULTURE SANTÉ



Concours de rédaction d'article
de vulgarisation scientifique sur
un thème lié à la santé

Rendez-vous au local de l'Amicale Paris Sciences
pour plus d'informations et pour vous inscrire



UNIVERSITÉ
PARIS
DESCARTES