



(Très) brève introduction aux neurosciences

Par **Guillaume Dechambenoit**

g.dechambenoit @ **agence-iro.com**

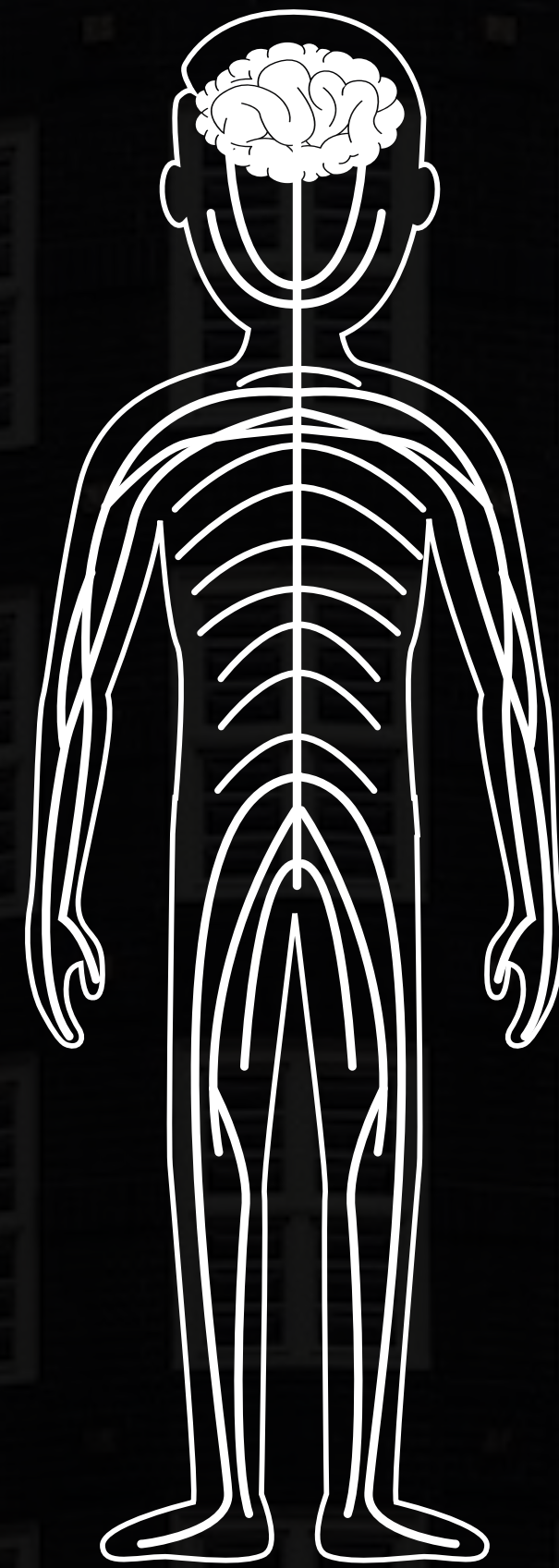


L'agence Iro est un bureau de design, d'innovation et de réflexion globale spécialisé dans la conception d'écosystèmes de vie et de travail. Construit autour du courant de la pensée intégrative, notre singularité est de s'inspirer des neurosciences et de l'organisation des systèmes vivants pour imaginer, adapter et optimiser nos solutions.

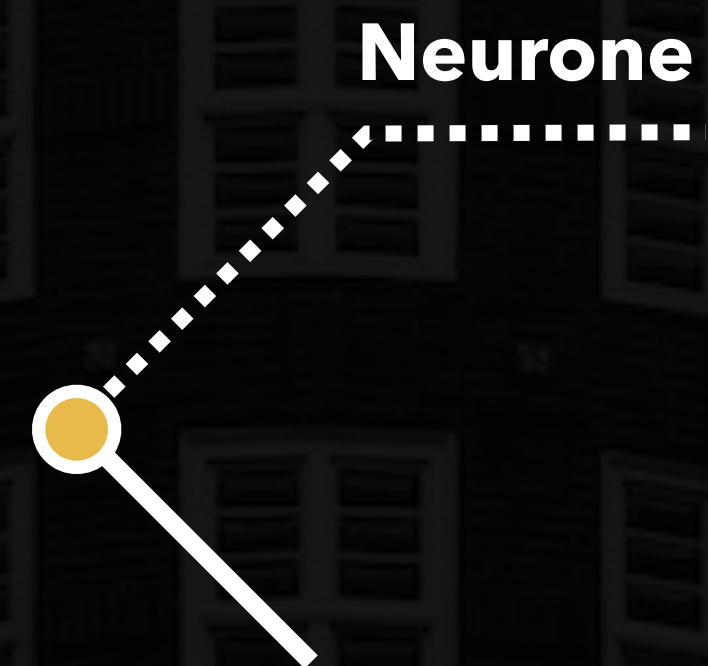
Note de lecture

Ce document a été rédigé et illustré comme un résumé de la 1ère partie des conférences en neurosciences appliquées de l'agence Iro. Il a pour but de donner un panorama de la biologie du cerveau. C'est un document de vulgarisation qui n'a pas vocation à être un cours de sciences dures. Si vous voulez approfondir, n'hésitez pas à faire vos propres recherches autour des mots-clés qui seront en gras le long du document.

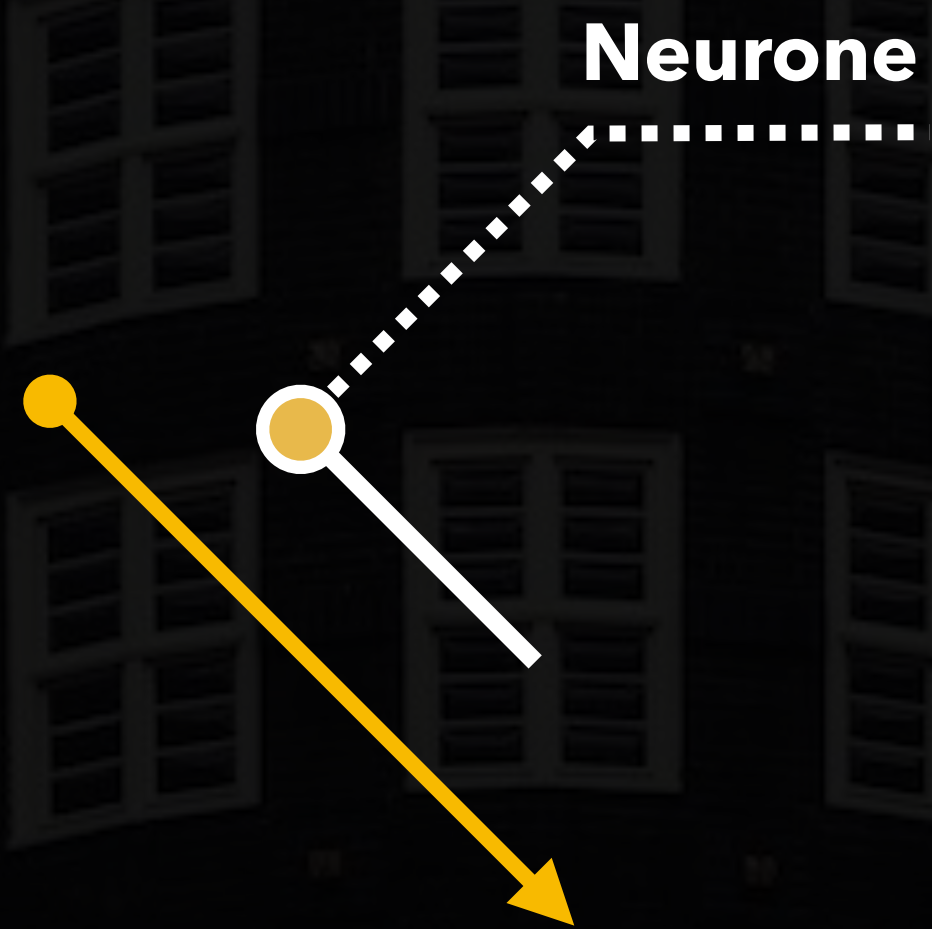
Notre corps, dont le cerveau fait parti est un écosystème organique construit autour d'une unité : **la cellule eucaryote.**



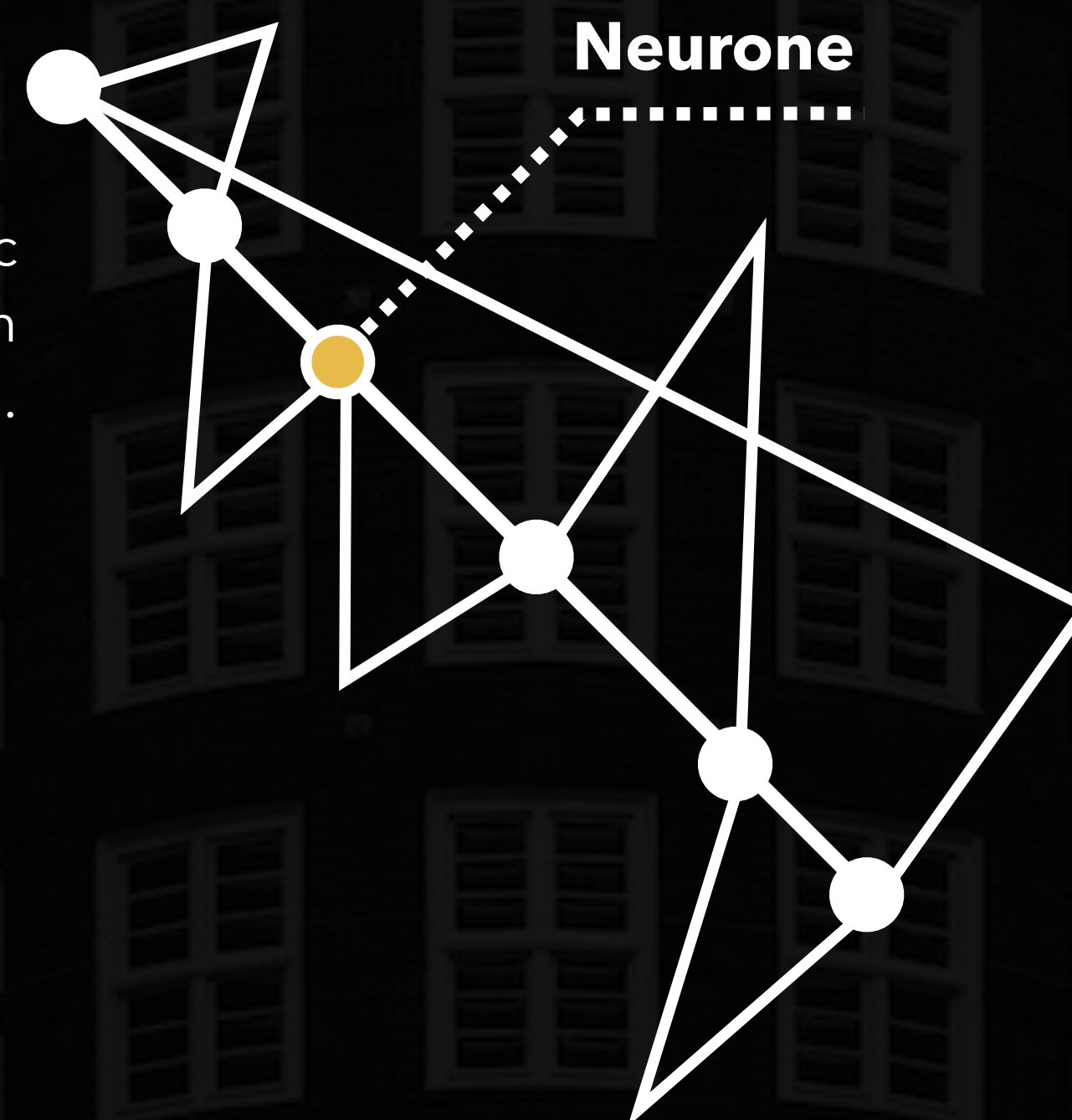
Et le cerveau est un sous-système de notre organisme construit entre autres autour des **cellules neuronales**



Le neurone a pour fonction de transmettre un message d'une structure en amont vers une structure en aval.



Le neurone ne peut donc
exister qu'au sein d'un
réseau.



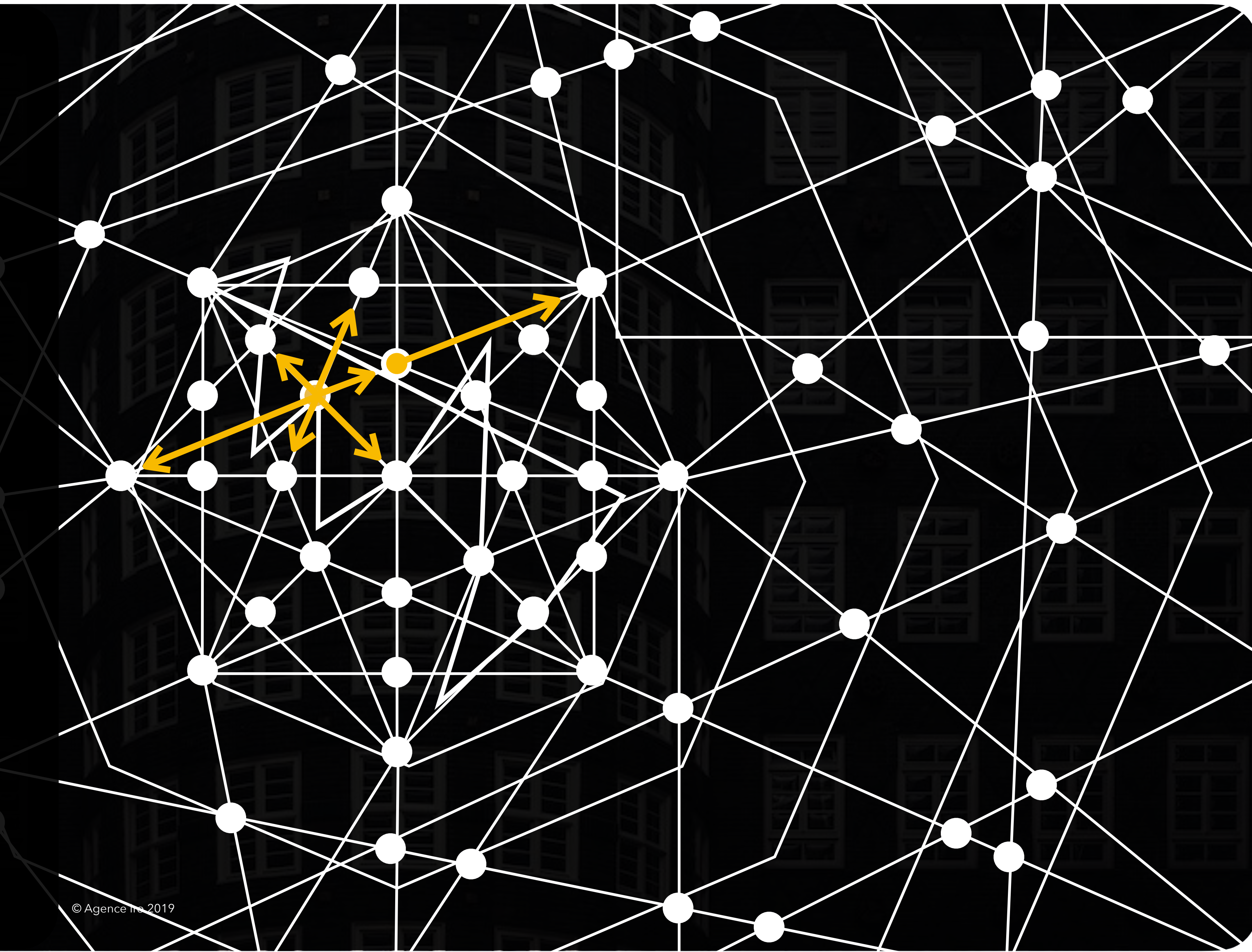


NB

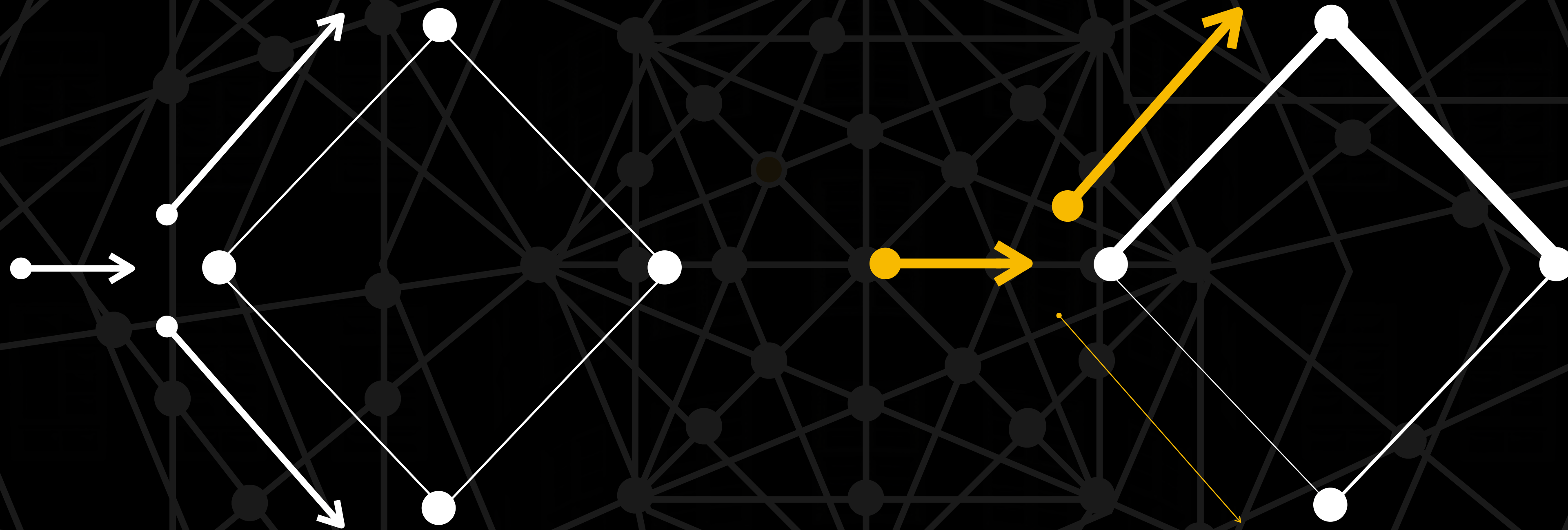
Pour des raisons pédagogiques, nous nous concentrerons sur les neurones, mais sachez que ces derniers sont complétés par **les astrocytes** et **les cellules gliales**. Glie et neurones forment deux réseaux interdépendants enchevêtrés l'un dans l'autre.

Prenons cet exemple de réseau un peu plus complexe. Par un effet de conduction, l'activation d'un neurone du réseau résulterait dans **l'activation de l'intégralité du réseau.**

C'est ce que nous appelons une crise d'épilepsie



Pour éviter cette surcharge constante d'information, le réseau *neuroglial* est capable de se réguler par un système dont une des résultantes est la suivante :



Ici, un réseau de neurones dit équilibré. Les relations entre les neurones sont égales résultant dans une diffusion uniforme du message.

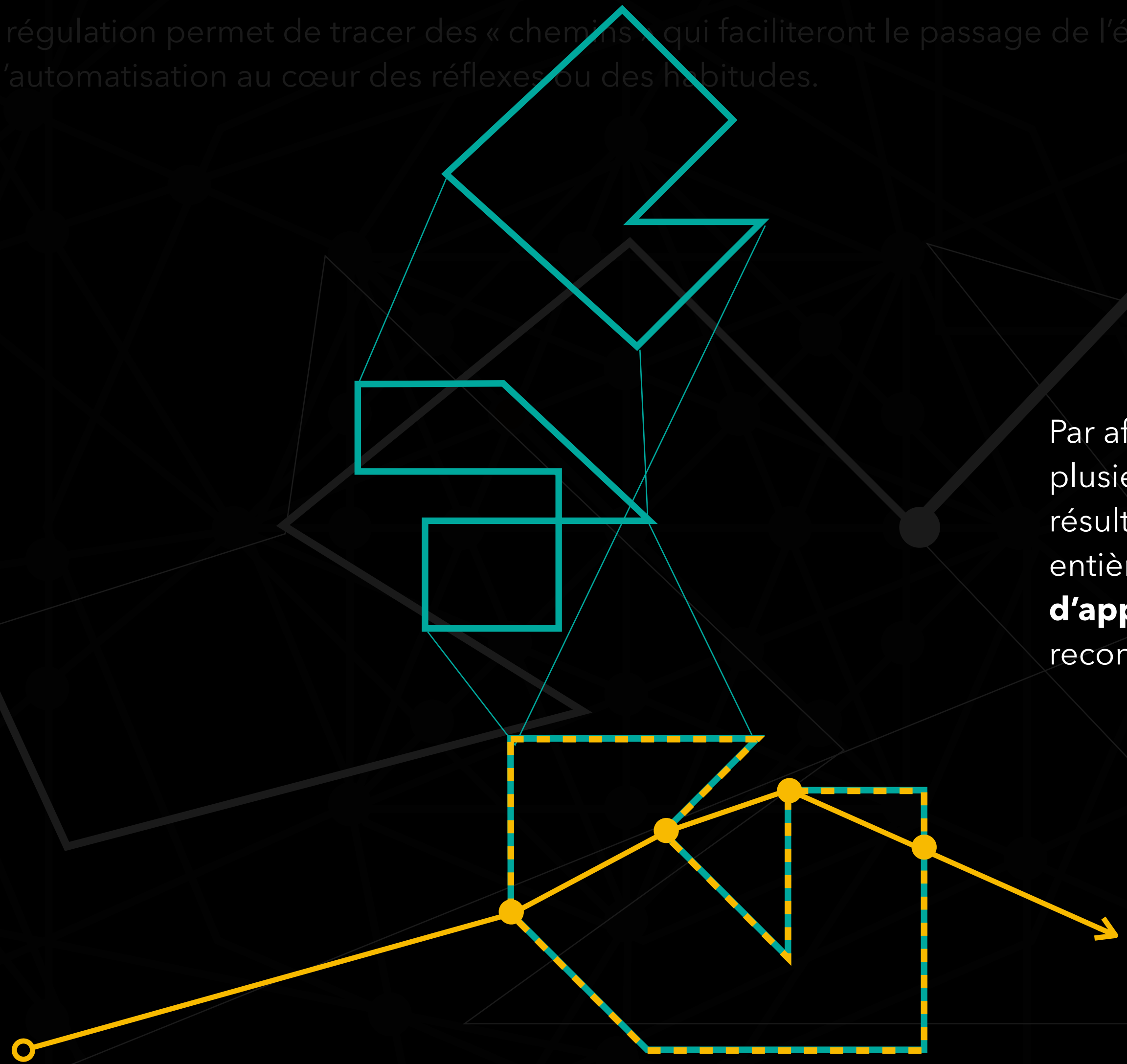
Avec le temps et l'expérience d'une vie, chaque neurone va développer une affinité particulière avec ses voisins et renforcer la relation. Plus 2 neurones auront l'habitude de travailler ensemble, plus leur relation sera forte. La diffusion du signal dans le réseau deviendra non-uniforme.

Ce système de régulation permet de tracer des « chemins » qui faciliteront le passage de l'électricité :
c'est la forme d'automatisation au cœur des réflexes ou des habitudes.

En modulant ces affinités, **nos expériences**
créent des équipes de neurones qui ont
l'habitude de travailler ensemble : des
assemblées de neurones.

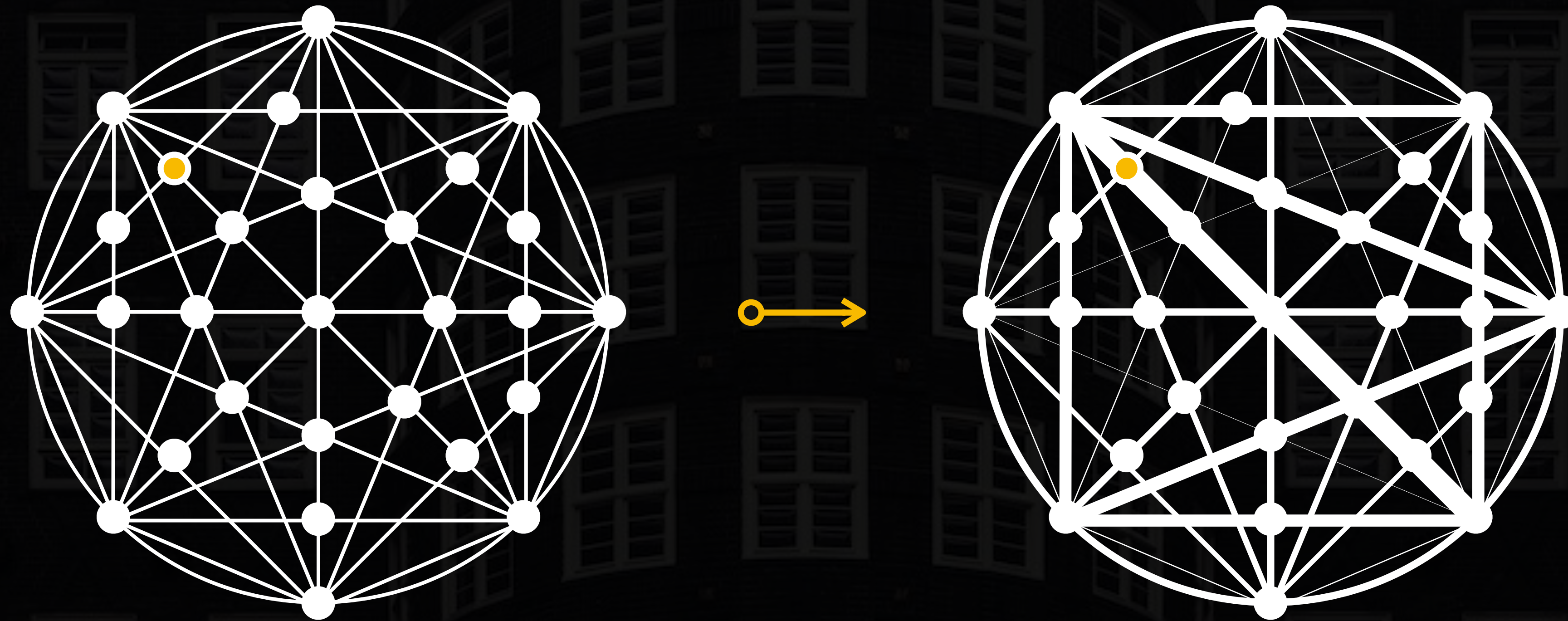
Chaque assemblée représentera un
concept, une image, un son, en bref,
une mémoire.

Ce système de régulation permet de tracer des « chemins » qui faciliteront le passage de l'électricité : c'est la forme d'automatisation au cœur des réflexes ou des habitudes.



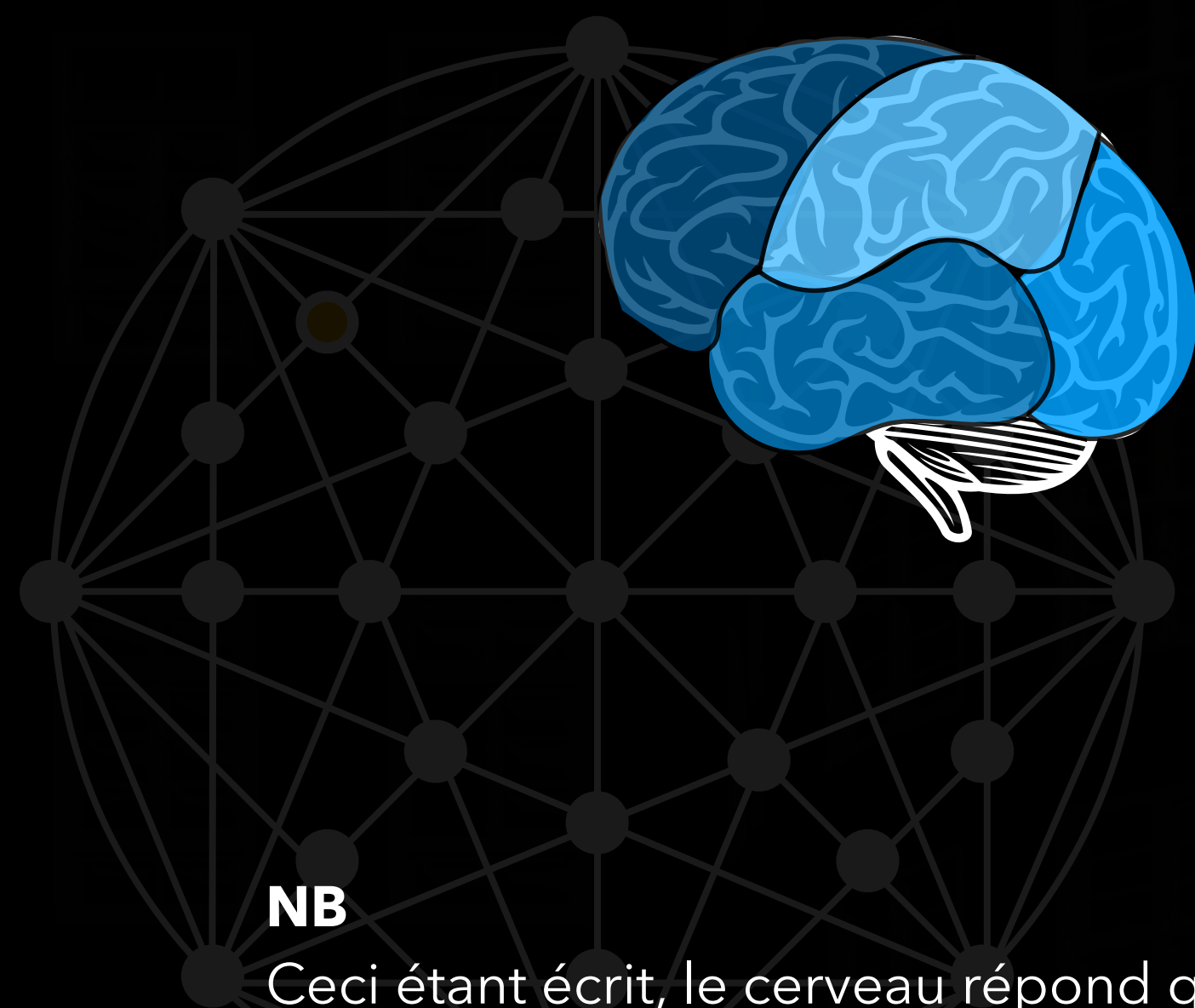
Par affinité et conduction, stimuler un ou plusieurs des neurones de l'assemblée résultera dans l'activation de l'assemblée entière. C'est la base du principe **d'apprentissage Hebbien** et de la reconstruction mnésique.

Nos différentes **expériences** permettront d'hyperdifférencier la configuration spatiale et la force des liens des réseaux de neurones. Cette configuration unique crée une carte d'identité neuronale. Elle est à la base du concept de **connectome**. C'est cette notion d'**ADN cognitif** qui est au cœur de la subjectivité.



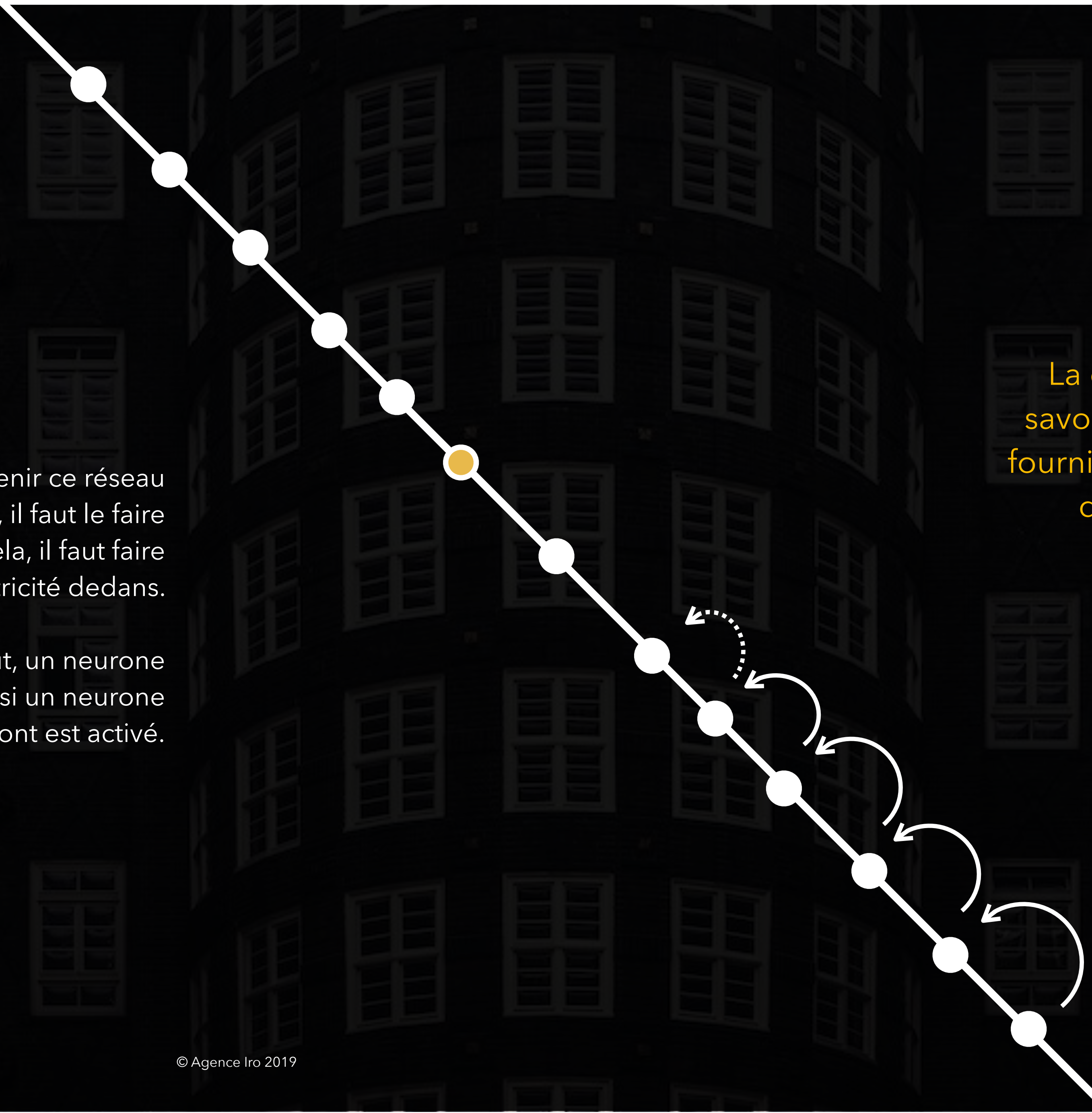
Nous pensons différemment parce que nos neurones ne sont pas configurés de la même façon...

Nos différentes **expériences** permettront d'hyperdifférencier la configuration spatiale et la force des liens des réseaux de neurones. Cette configuration unique crée une carte d'identité neuronale. Elle est à la base du concept de **connectome**. C'est cette notion d'**ADN cognitif** qui est à la base de la subjectivité.



NB

Ceci étant écrit, le cerveau répond quand même à une organisation universalisée sous forme de zones définies : **les aires de Brodmann**. À cela, Olivier Houde donne un très bel exemple : celui du visage. L'organisation du visage est commune à l'intégralité de l'espèce humaine. Mais à l'intérieur de cette universalité se retrouvent des spécificités qui font que chaque visage est différent. Il en est de même pour le cerveau. *neurones ne sont pas configurés de la même façon...*



Maintenant pour maintenir ce réseau modulaire et plastique, il faut le faire travailler. Et pour cela, il faut faire passer l'électricité dedans.

Revenons à notre début, un neurone ne peut être activé que si un neurone en amont est activé.

La question est de savoir qui génère et fournit de l'électricité dans le cerveau.

Pour activer ce neurone...



C'est le rôle des organes sensoriels :

Transformer des informations physiques en informations électriques.

Transforme des pressions



Transforme des vibrations



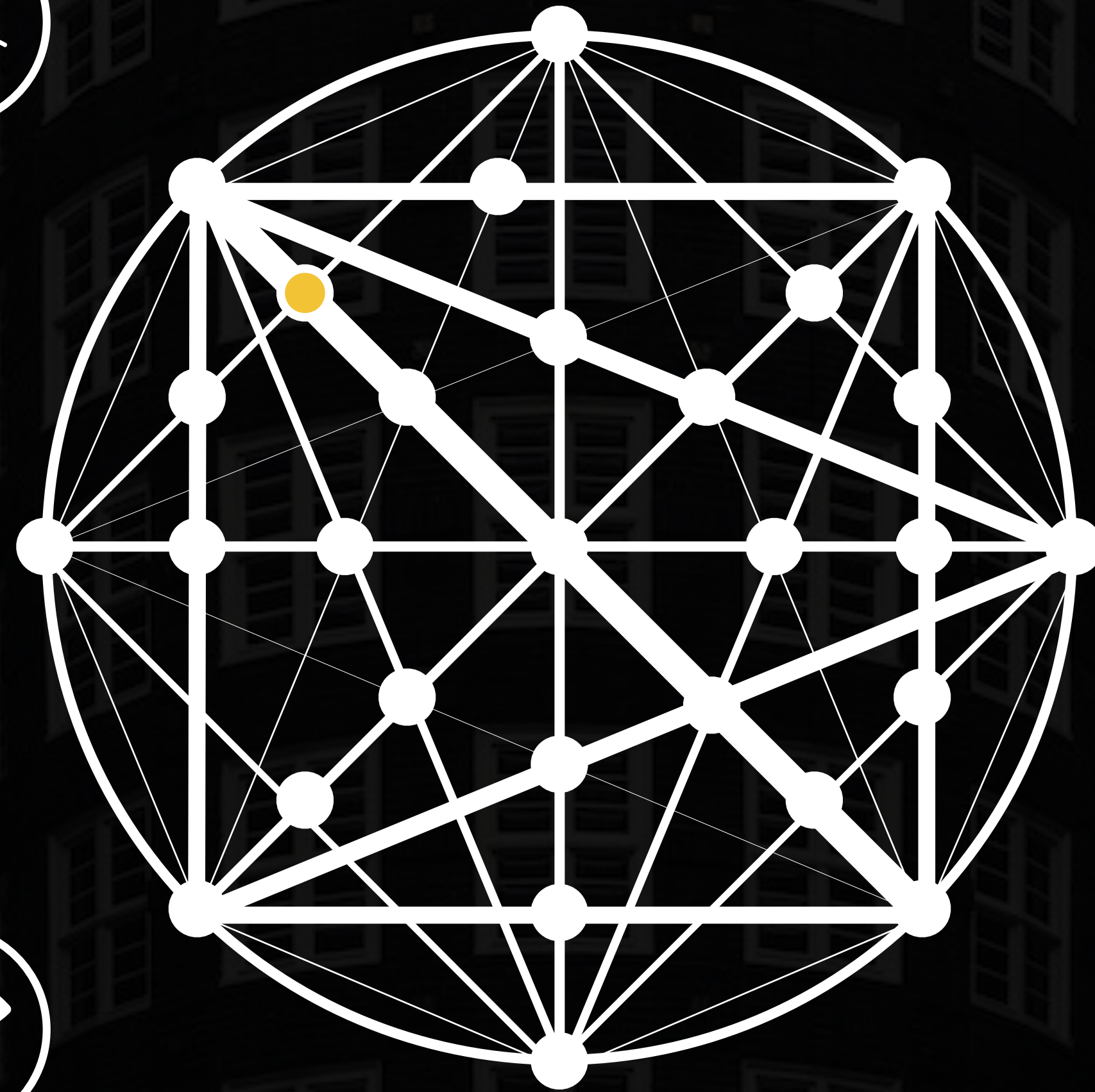
Transforme des signaux chimiques



Transforme des signaux chimiques



Transforme des ondes

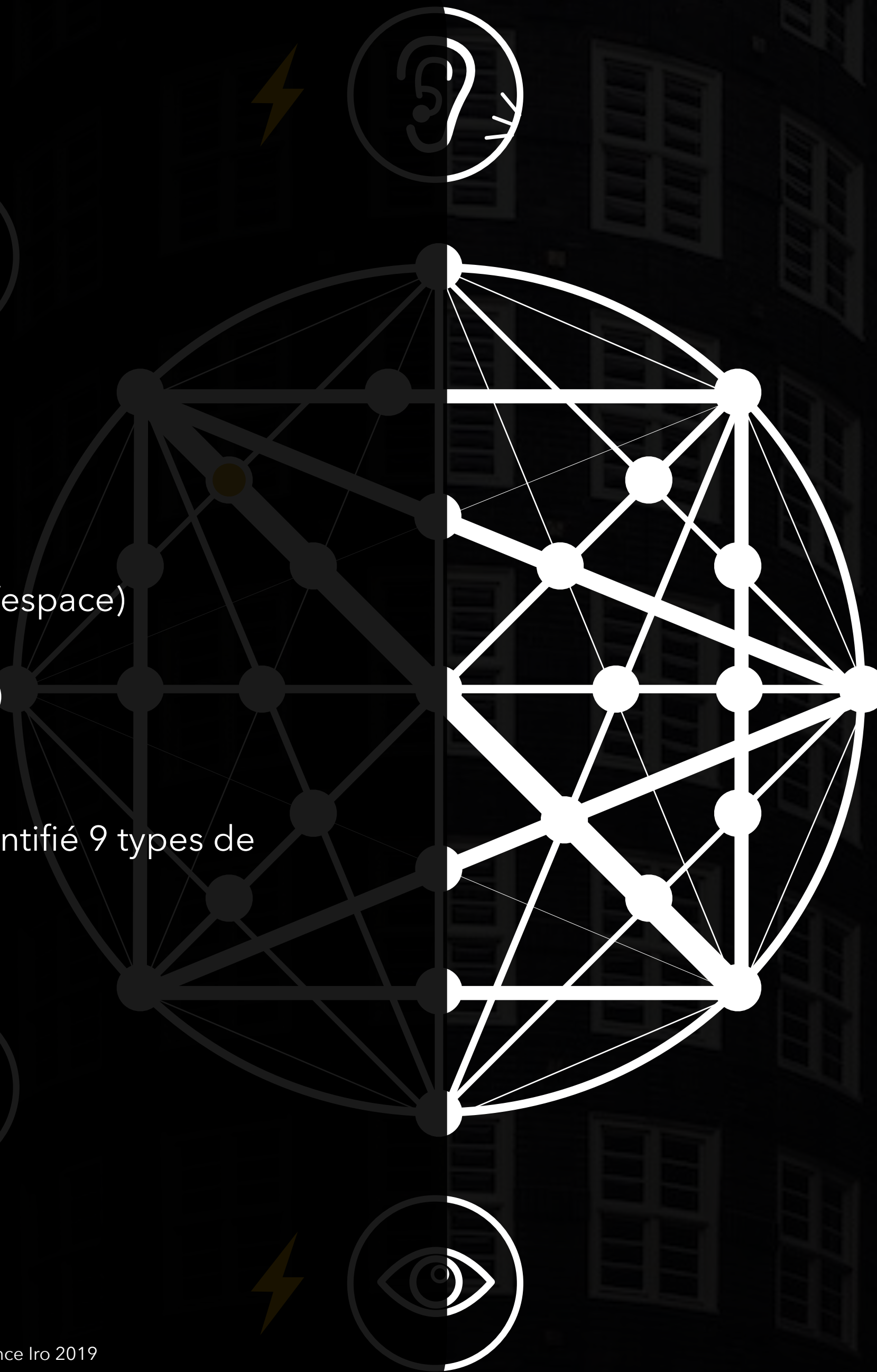


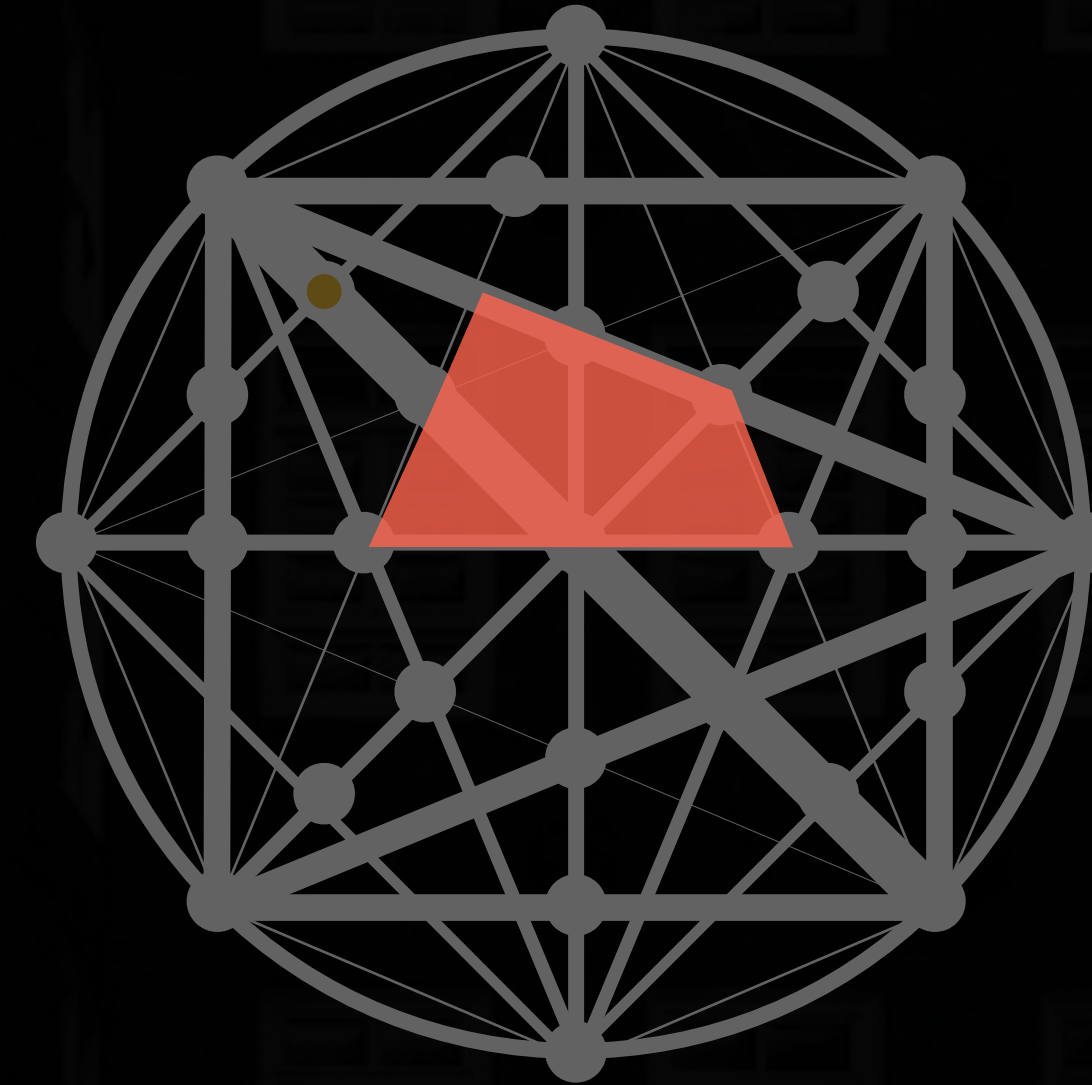
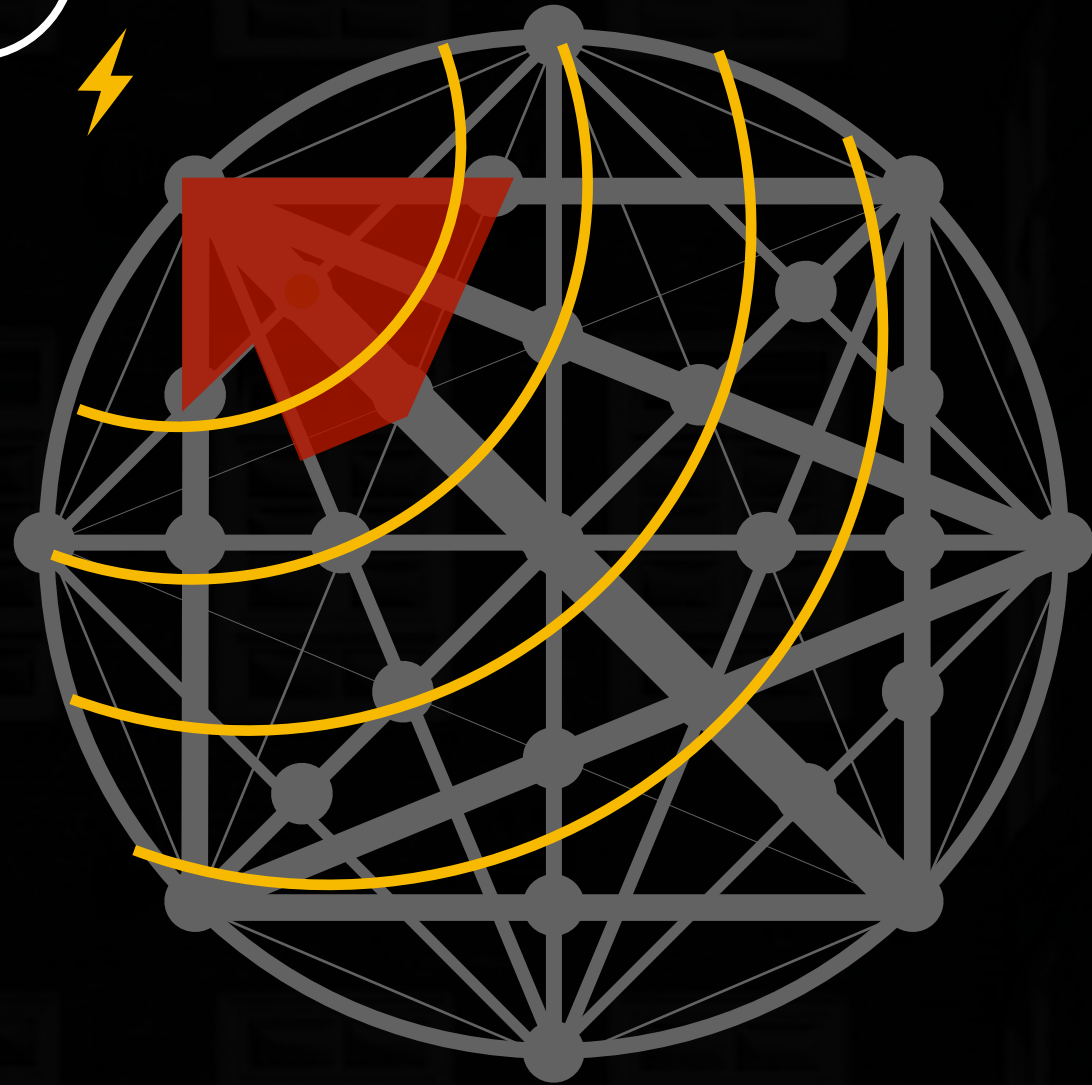
On parlerait donc de **9 sens...**

Les 5 « communs »

- + **La proprioception** (sens du corps dans l'espace)
- + **L'équibrioception** (sens de l'équilibre)
- + **Thermoception** (sens de la température)
- + **Nociception** (sens de la douleur)

9 sens, car nous avons, pour le moment, identifié 9 types de capteurs organiques



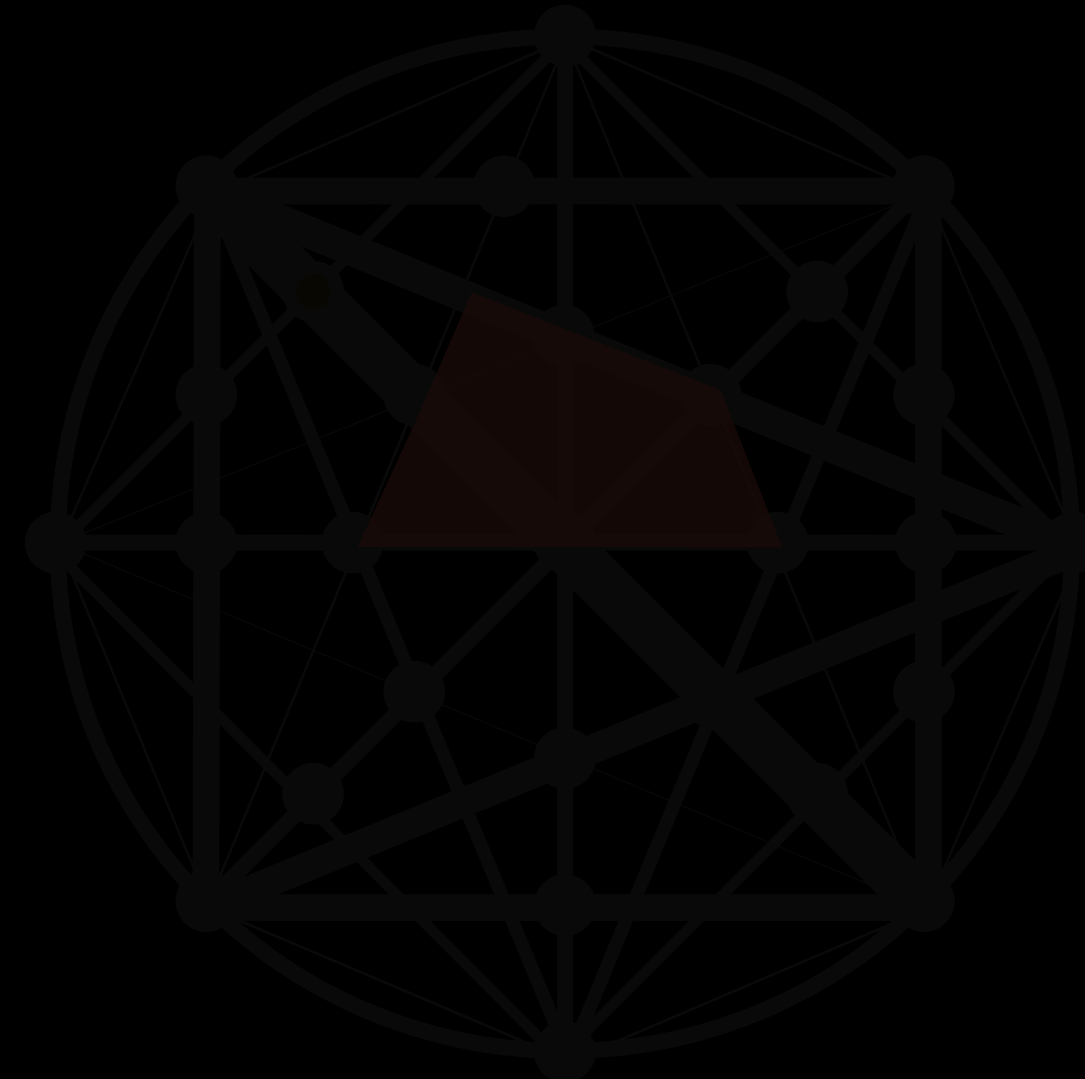


Par un effet de conduction, une stimulation sensorielle déclenchera une vague électrique dans le cerveau...

... associant les unes après les autres, des assemblées de neurones.

PS : *En accord avec la théorie du connectome, un stimulus n'activera pas la même cascade d'un individu à un autre...*

Chacune activant un concept, un souvenir ou un mouvement, etc. C'est pour cela que l'on dit que le cerveau est **un système associatif** (et qu'une idée en amène toujours une autre...).



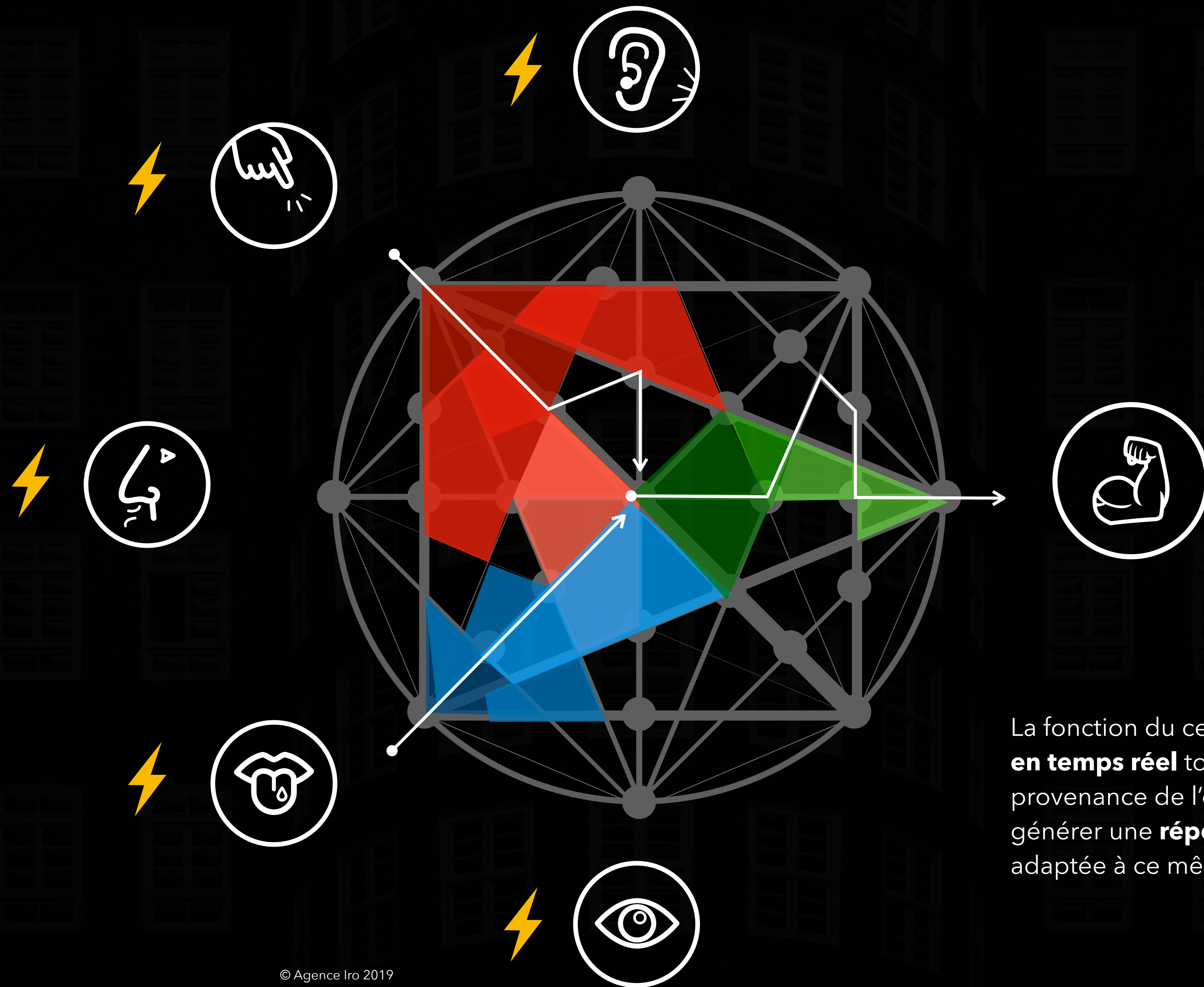
Je sens donc je pense donc je suis...

Il ne peut pas avoir de pensées, d'intellect, d'émotions, d'innovation, etc. sans sens et donc sans environnement

Par un effet de conduction, une stimulation sensorielle déclenchera une vague électrique dans le cerveau...

... associant les unes après les autres, des assemblées de neurones.

Chacune activant un concept, un souvenir ou un mouvement, etc. C'est pour cela que l'on dit que le cerveau est **un système associatif**. (et qu'une idée en amène toujours une autre...)



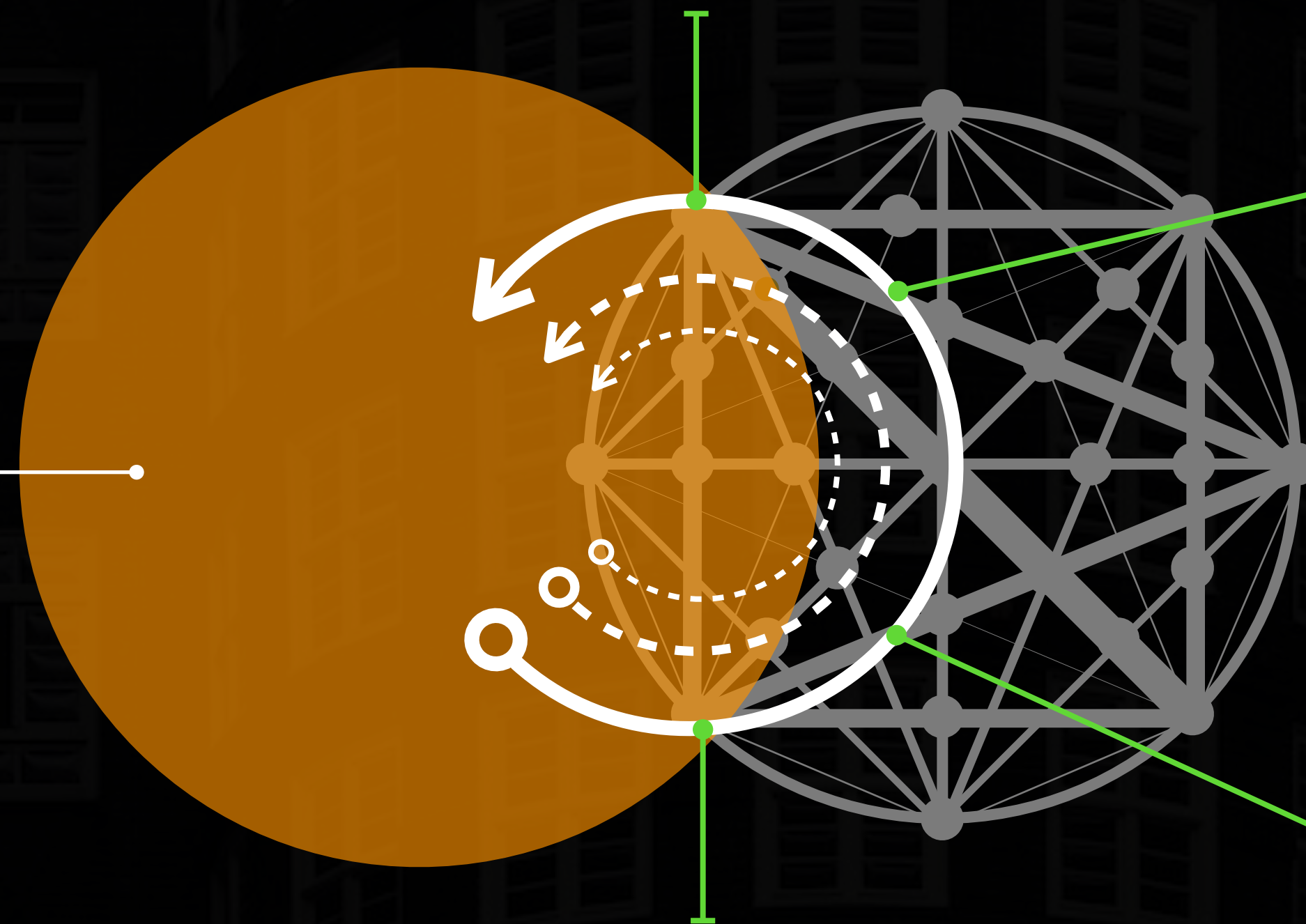
La fonction du cerveau est d'intégrer **en temps réel** tous ces signaux en provenance de l'environnement pour générer une **réponse motrice** adaptée à ce même environnement.

Nous obtenons le système dynamique au cœur de **la cognition incarnée** (*embodied cognition*)

Un muscle est activé pour interagir avec l'environnement et générer une expérience.

L'environnement change

Ps : Nous effectuons des milliards de ces boucles en série et en parallèle. Faites la une fois, c'est ce qu'on appelle l'apprentissage. Faites la plusieurs fois c'est ce qu'on appelle l'adaptation.



Les stimuli sensoriels sont interprétés à travers notre connectome

Les informations sont combinées, associées et intégrées aux expériences passées pour calculer les réponses les plus adaptées.

Nos réseaux de cellules cérébrales enregistrent et se modifient en fonction du résultat de l'expérience. Nous apprenons.

Un muscle est activé pour interagir avec l'environnement et générer une expérience.


Les informations sont combinées, associées et intégrées aux expériences passées pour calculer la réponse la plus adaptée

Le connectome enregistre et se modifie en fonction du résultat de l'expérience. Il apprend.

Les stimuli sensoriels sont interprétés à travers notre connectome

L'environnement change

Je sens donc je pense donc je suis donc je fais.



Un processus au cœur **des intelligences...**

Transposition et suite

Quelle serait une crise d'épilepsie à l'échelle de votre organisation ? Comment l'éviter ? Quelles seraient vos assemblées de neurones ? Comment s'inspirer du traitement de l'information du cerveau pour optimiser nos systèmes d'échange d'information collectif ? Quels environnements pour stimuler l'innovation ? La concentration ? Les échanges ? Quel pourrait être le connectome d'une organisation ? Comment mieux comprendre pour mieux apprendre ? Etc.

Ces réflexions de transposition et d'adaptation sont au cœur de notre travail pour vous accompagner dans le développement de vos écosystèmes de demain.



Ne soyez pas un étranger...

g.dechambenoit @ [agence-iro.com](mailto:g.dechambenoit@agence-iro.com)