



HAL
open science

Modèle neuronal unifié du traitement conscient et inconscient

Hugo Chateau-Laurent, Frédéric Alexandre, Chris Eliasmith, Serge Thill

► **To cite this version:**

Hugo Chateau-Laurent, Frédéric Alexandre, Chris Eliasmith, Serge Thill. Modèle neuronal unifié du traitement conscient et inconscient. Colloque des Jeunes Chercheur.se.s en Sciences Cognitives 2021, Mar 2021, Online, France. hal-03169486

HAL Id: hal-03169486

<https://inria.hal.science/hal-03169486>

Submitted on 15 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modèle neuronal unifié du traitement conscient et inconscient

Hugo Chateau-Laurent, Frédéric Alexandre, Chris Eliasmith, Serge Thill



Motivation

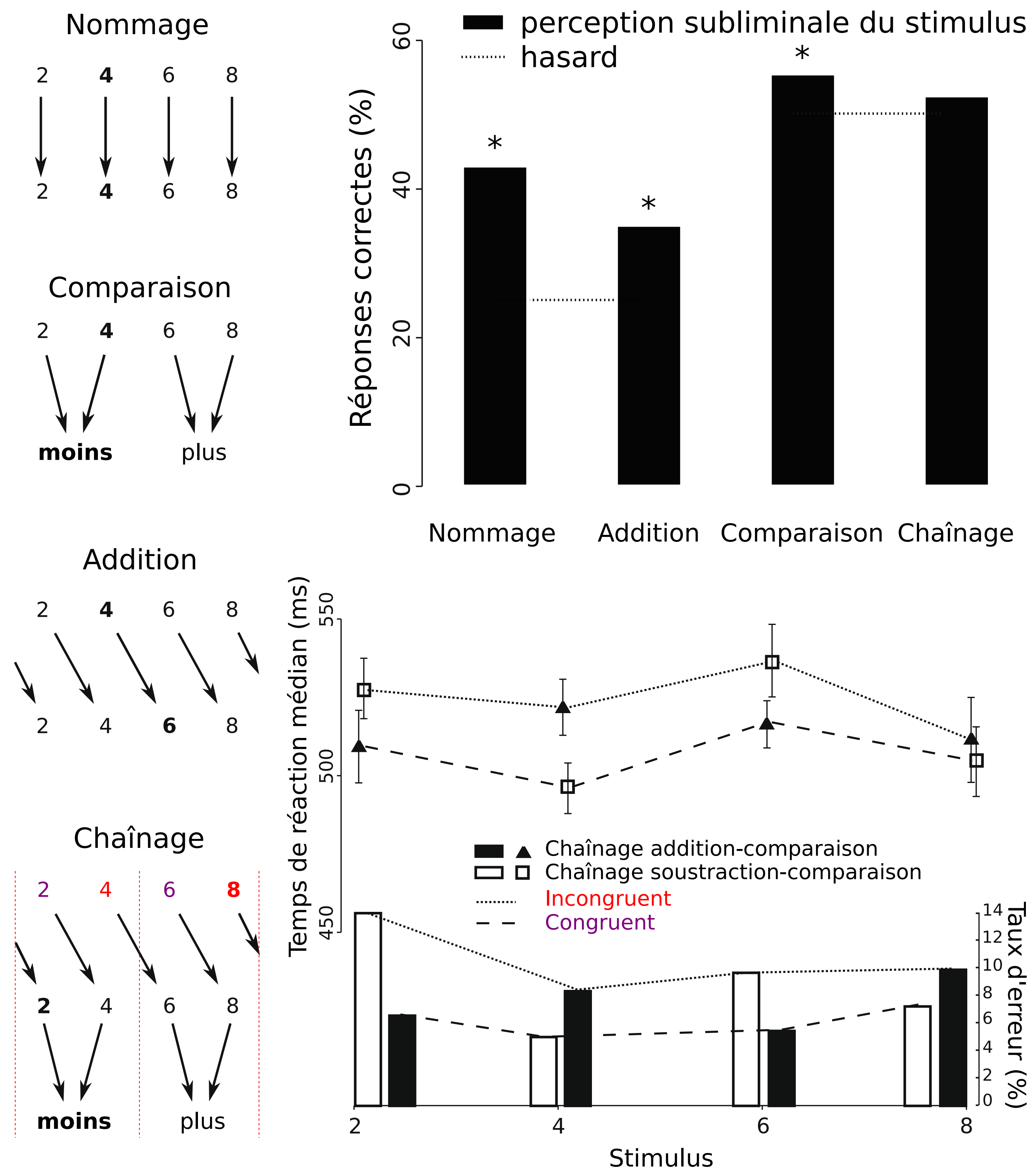
Comment nos neurones nous permettent-ils de penser, de réaliser une suite de calculs mathématiques, ainsi que d'automatiser des tâches ?

Selon la global workspace theory, l'information consciente est représentée dans un espace de travail. Pour effectuer une série de calculs, l'espace de travail envoie l'information séquentiellement vers les réseaux permettant d'effectuer chaque calcul.

Quand une série est répétée, de nouveaux chemins se créent pour l'automatiser, en dehors de l'espace de travail conscient.

Expérience

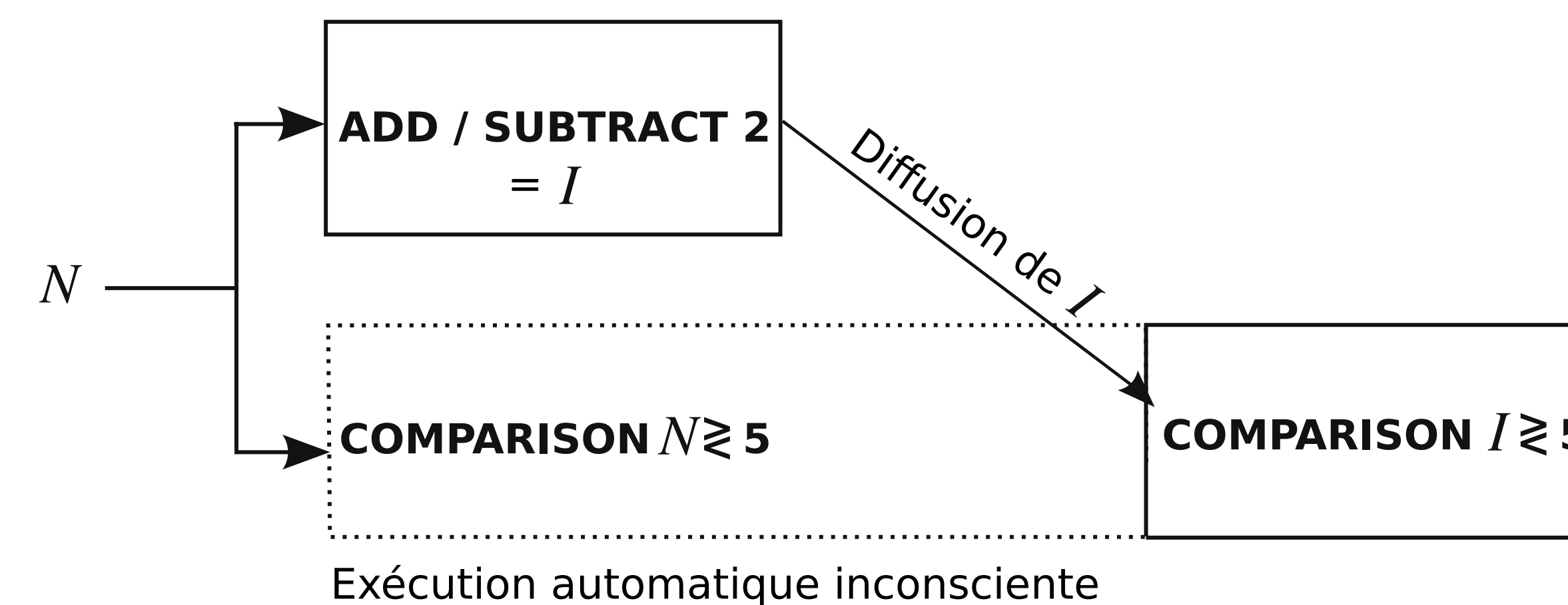
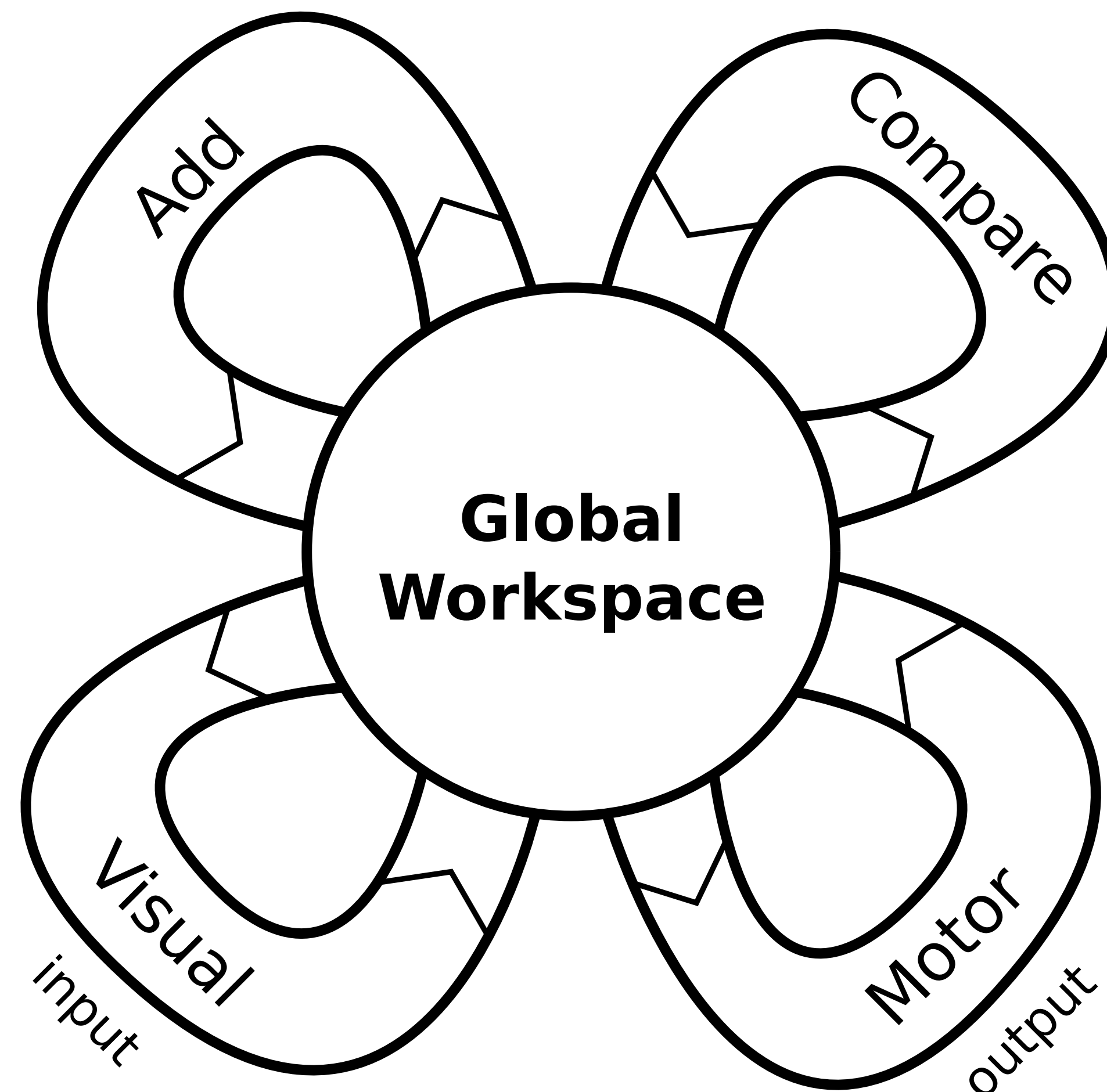
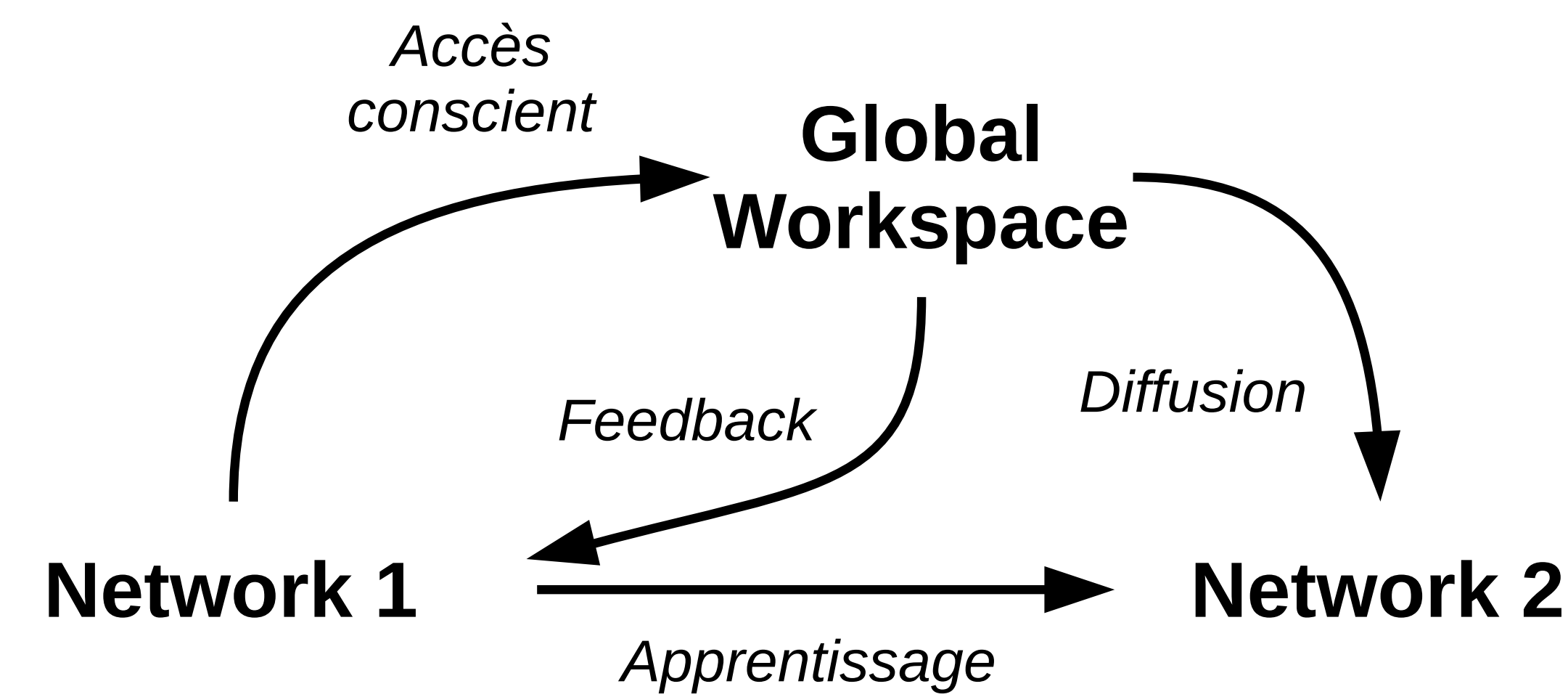
Notre but est de reproduire le comportement des participants humains dans l'étude de Sackur & Dehaene (2009) avec un modèle neuronal.



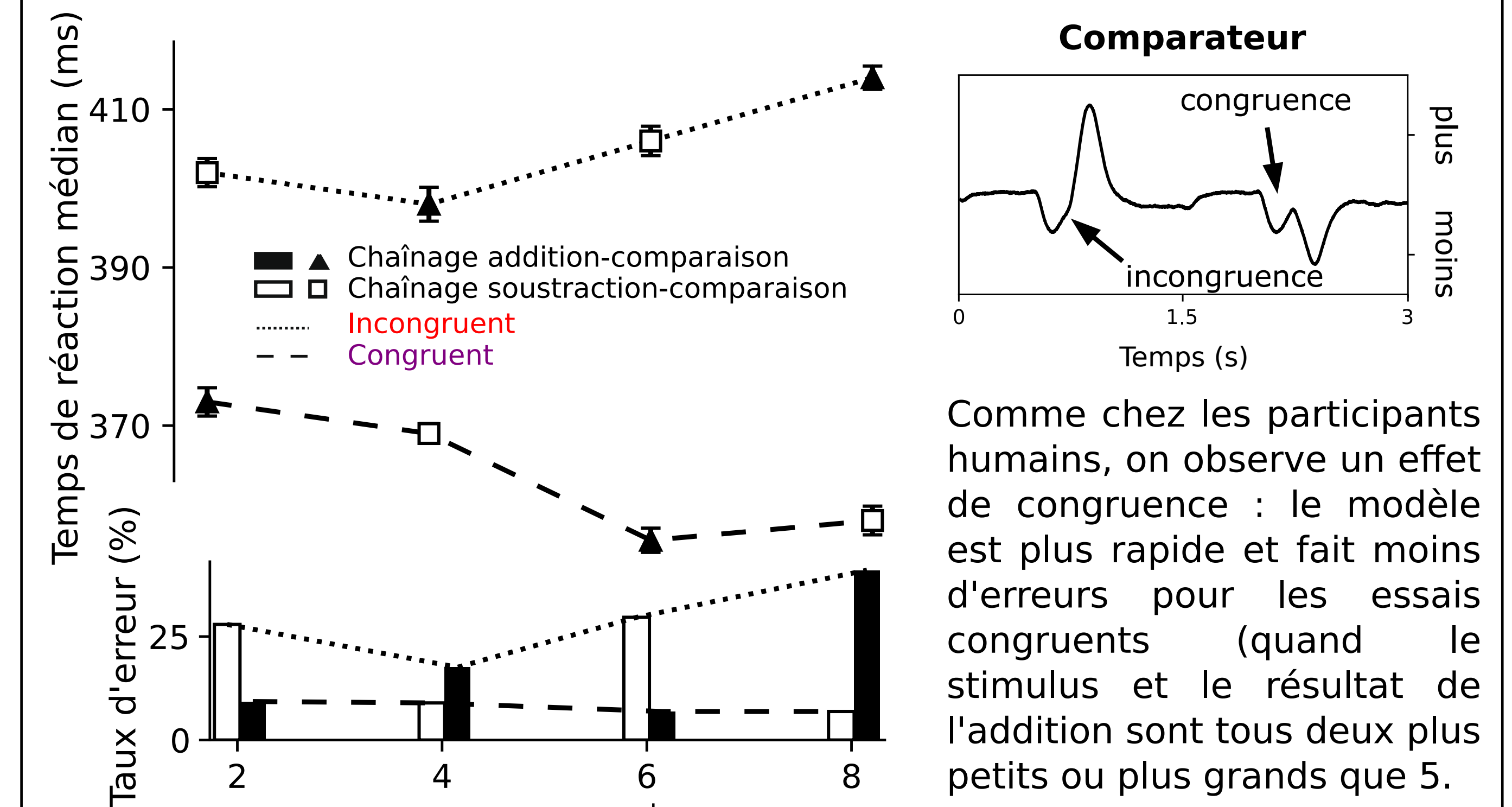
Modèle

Le simulateur Nengo est utilisé pour construire et simuler le modèle basé sur le Neural Engineering Framework (NEF) et la Semantic Pointer Architecture (SPA) décrits par Eliasmith (2013).

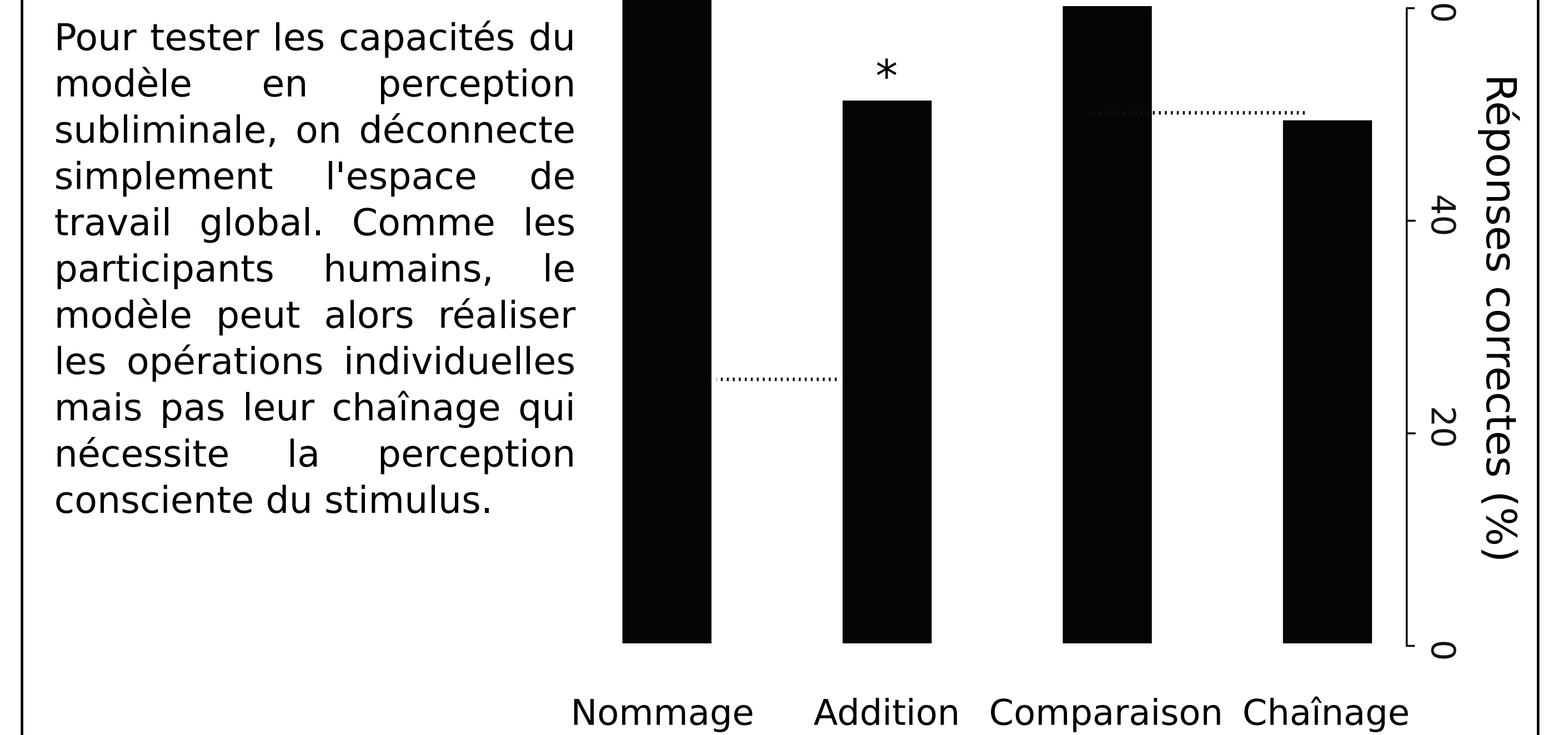
Automatisation par apprentissage non supervisé



Résultats



Comme chez les participants humains, on observe un effet de congruence : le modèle est plus rapide et fait moins d'erreurs pour les essais congruents (quand le stimulus et le résultat de l'addition sont tous deux plus petits ou plus grands que 5).



Pour tester les capacités du modèle en perception subliminale, on déconnecte simplement l'espace de travail global. Comme les participants humains, le modèle peut alors réaliser les opérations individuelles mais pas leur chaînage qui nécessite la perception consciente du stimulus.

Conclusions

Nous proposons un modèle biologiquement réaliste et robuste du traitement séquentiel conscient et de l'automatisation inconsciente.

Le modèle est capable d'effectuer une séquence arbitraire d'opérations et reproduit le comportement humain dans une série d'expériences.

Références

Eliasmith, C. (2013). How to build a brain: A neural architecture for biological cognition. Oxford University Press.

Mashour, G. A., Roelfsema, P., Changeux, J. P., & Dehaene, S. (2020). Conscious processing and the global neuronal workspace hypothesis. *Neuron*, 105(5), 776-798.

Sackur, J., & Dehaene, S. (2009). The cognitive architecture for chaining of two mental operations. *Cognition*, 111(2), 187-211.

