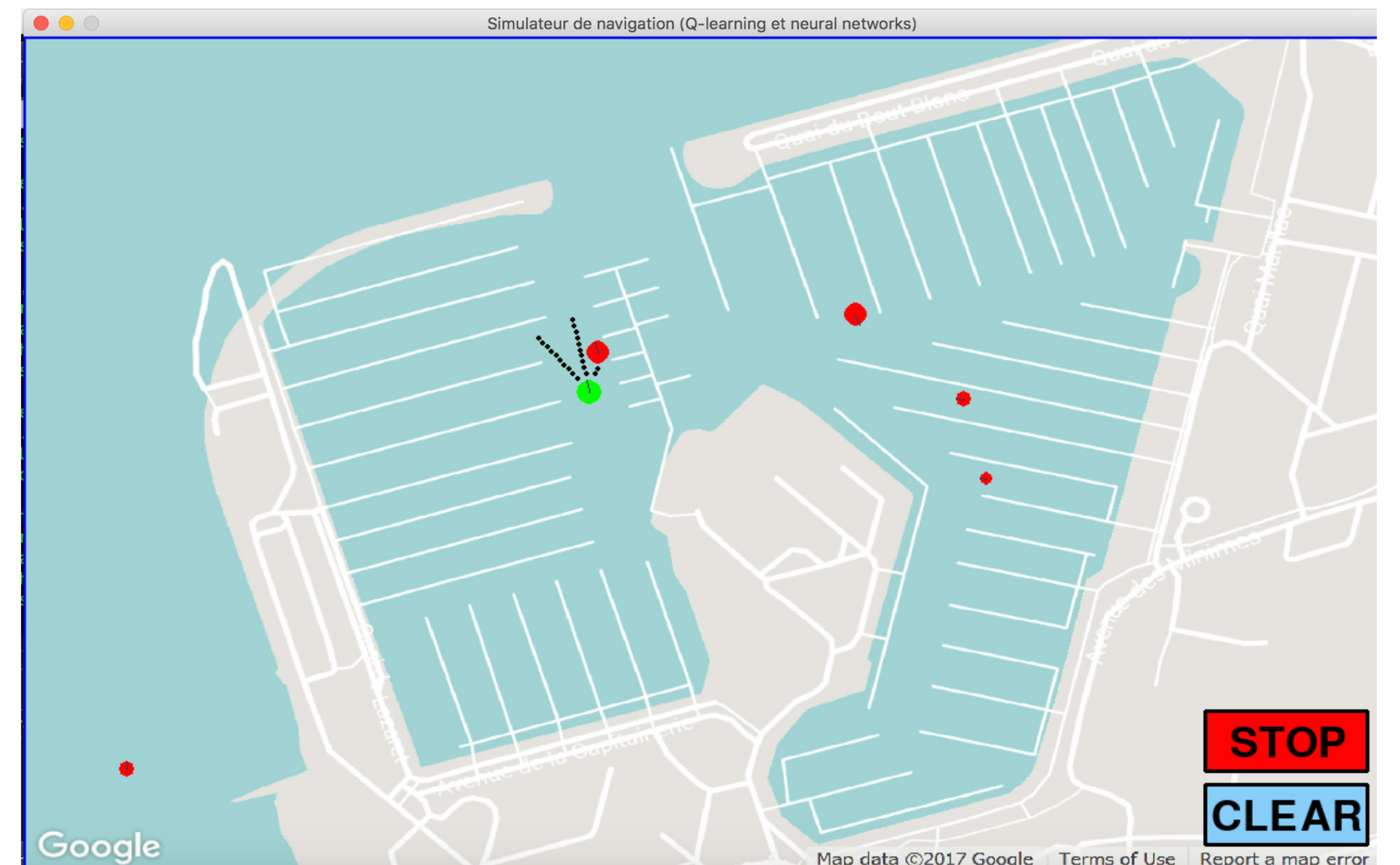


## Contexte et Objectifs

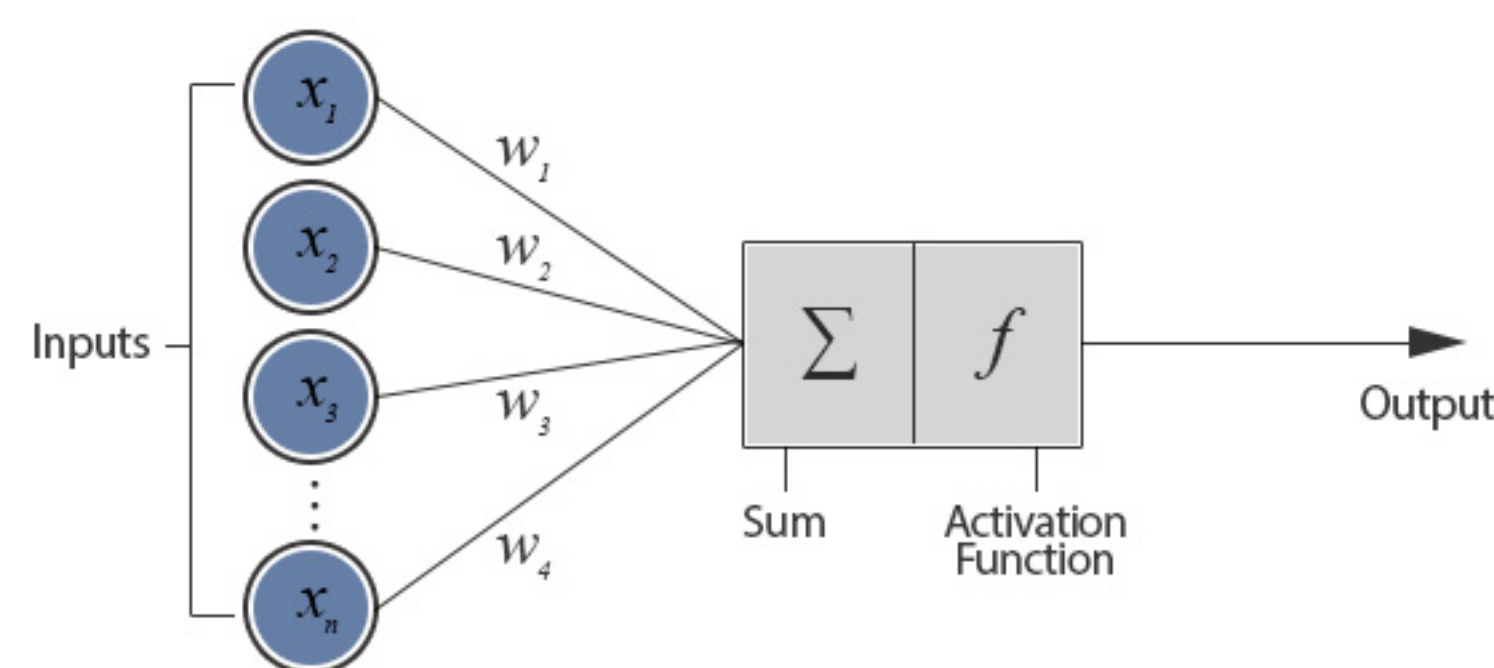
Dans l'optique d'ajouter une intelligence artificielle à un drone marin de surface Cyberjet, on propose dans un premier temps de réaliser un simulateur de navigation. Cela nous permettra de tester les algorithmes de deep learning avant de l'implémenter sur le vrai drone.

L'objectif de ce simulateur est qu'on puisse, à l'aide de points de passage, tracer un trajet pour le drone, que celui-ci le suive et évite les obstacles fixes (pontons, berges, ...) et mobiles (bateaux simulés). La détection des obstacles va se faire grâce à un sonar et l'analyse des données renvoyée par le sonar sera analysée par un réseau de neurones qui prendra les décisions.



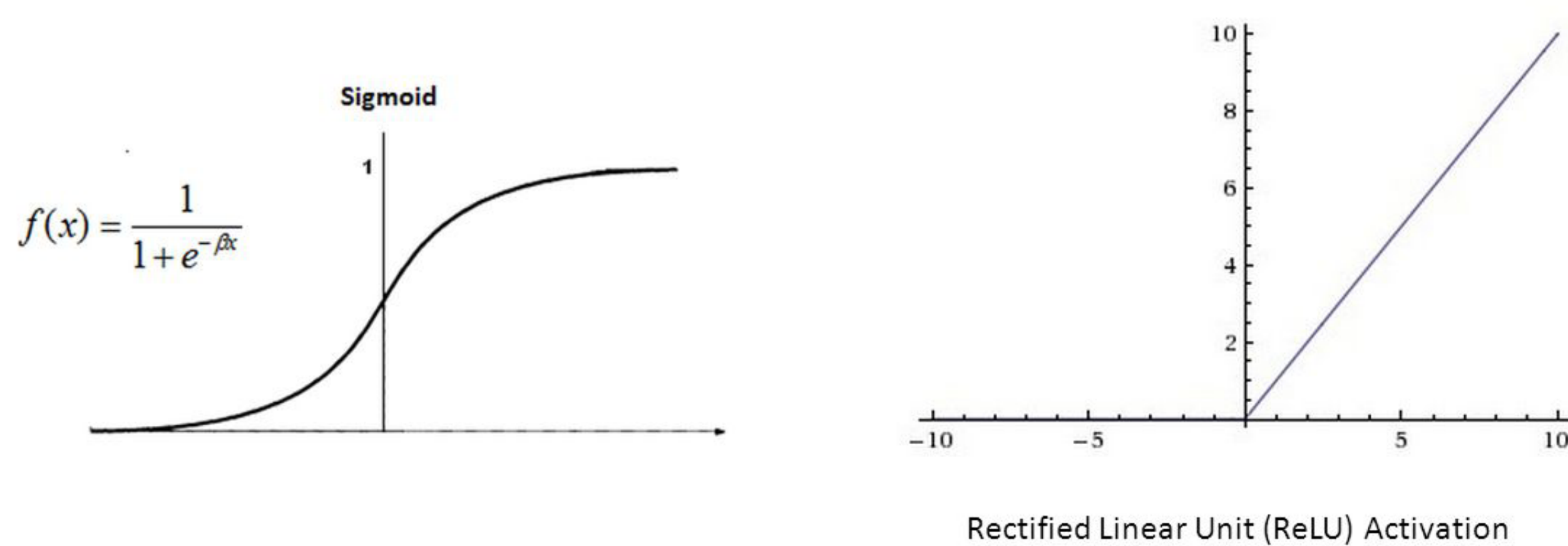
## Le neurone artificiel

Un réseau de neurones s'appuie sur un système élémentaire : le neurone artificiel. Celui-ci mime le fonctionnement d'un neurone biologique mais de manière mathématique.



Le neurone possède une ou plusieurs entrées étant des valeurs, ces valeurs sont affectées à des poids et additionnées entre elles. Cette somme est ensuite soumise à une fonction d'activation qui va décider d'envoyer ou non un signal en sortie. Cette fonction d'activation peut être une fonction «step», linéaire, sigmoïde, tanh, ReLU ... Le choix de cette fonction dépend de l'usage que l'on va faire du réseau de neurones. Les neurones du simulateur utilisent la fonction ReLU (rectified linear unit) car c'est celle-ci que la plupart des chercheurs utilisent en ce moment, elle est plus efficace que la fonction sigmoid qu'ils employaient auparavant.

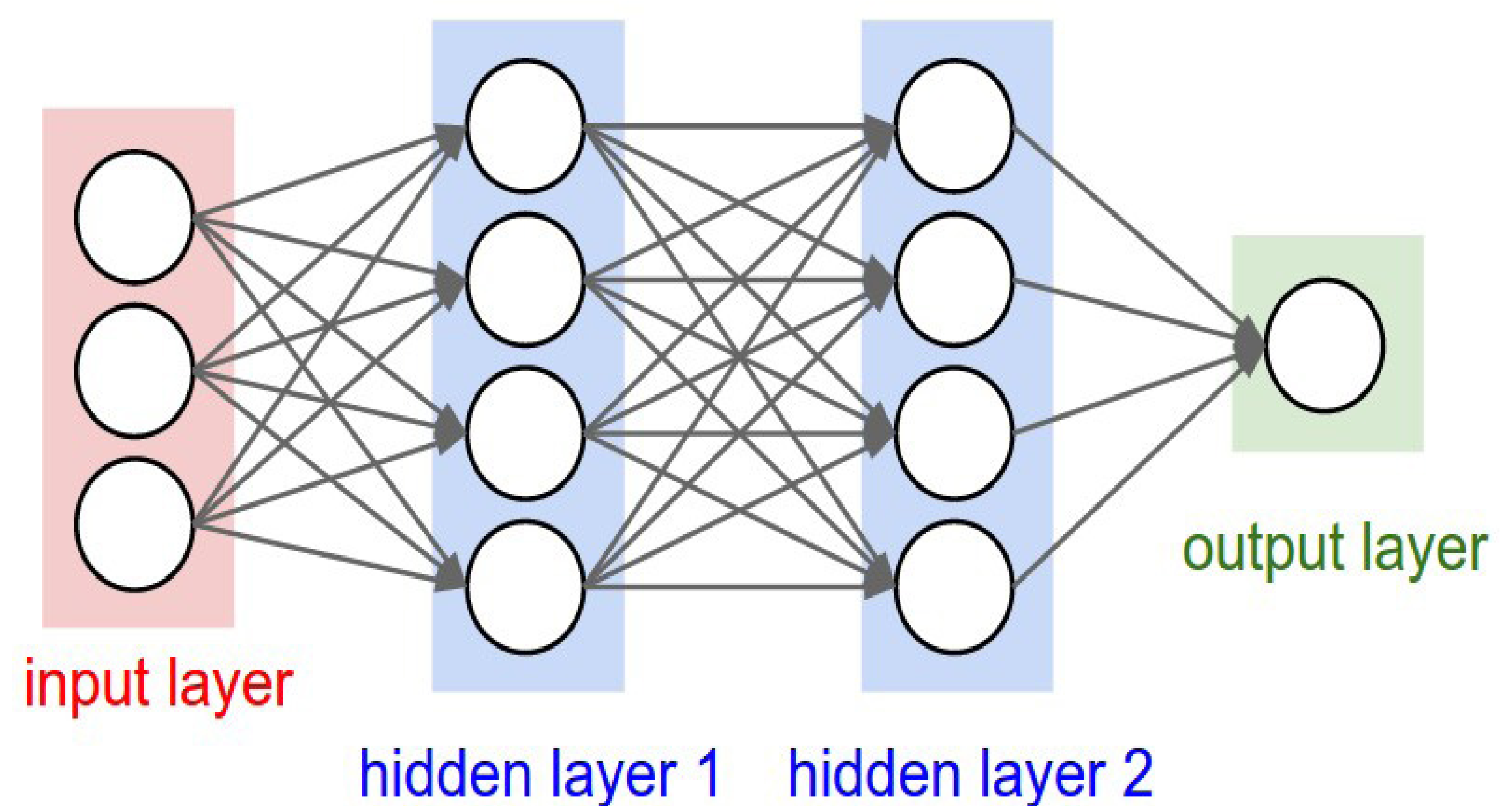
### Activation function



## Le réseau de neurones

Le réseau de neurones est par définition une association de plusieurs neurones, allant de quelques dizaines à plusieurs millions pour certains. Ce réseau comprend une couche de neurones d'entrées (input) prenant les valeurs du système, une couche de sortie (output) qui correspond au résultat que l'on veut obtenir et entre les deux il y a une succession de couches dont chacune prend ses entrées sur les sorties de la précédente. C'est ce qu'on appelle un réseau de neurones « fully connected ».

Le réseau va être entraîné avec un certain nombre d'échantillons en entrée, c'est la «feed forward propagation». Les résultats en sortie vont permettre de permettre, en partant de la couche de sortie jusqu'à la couche d'entrée, de mettre à jour les poids des neurones, c'est la «back propagation». Cette actualisation va dépendre de la nature de la fonction d'activation.



## Conclusion

Le deep learning et plus particulièrement les réseaux de neurones sont sûrement ce qui va occuper les chercheurs qui travaillent dans le domaine de l'intelligence artificielle pendant un moment. L'augmentation de la puissance de calcul et notre quête de mimétisme du cerveau humain permettront peut-être, d'ici peu, l'éveil d'un IA.

## Références

Ian Goodfellow, Yoshua Bengio et Aaron Courville. *Deep Learning*. The MIT Press, 2016. (Adaptive Computation and Machine Learning series)

Matt Harvey. *Using reinforcement learning in Python to teach a virtual car to avoid obstacles*. <https://medium.com/@harvitronix/using-reinforcement-learning-in-python-to-teach-a-virtual-car-to-avoid-obstacles-6e782cc7d4c6>