

## PRÉVISION DE TEMPÉRATURE PAR RÉSEAUX NEURONAUX

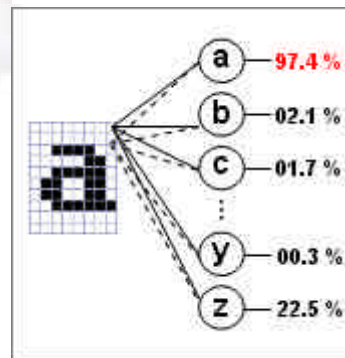
J'ai découvert les réseaux de neurones artificiels dans un article sur la robotique évolutionniste, paru dans un numéro spécial de La Recherche consacré aux « Nouveaux robots ».

Intéressé par l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique, j'ai entrepris quelques recherches et j'ai découvert que ceux-ci présentaient nombre d'applications attrayantes. Ils s'inscrivent de plus aussi bien dans le thème que dans la perspective du TIPE de cette année.

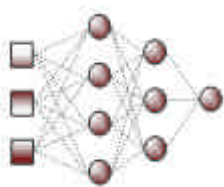
### Découverte des réseaux neuronaux et première réalisation

Après avoir appris comment sont constitués et fonctionnent les différents types de réseaux de neurones, j'ai mis à profit ces premières connaissances pour réaliser un programme de reconnaissance de formes.

Le réseau mis en jeu est constitué d'une couche de neurones, dont chacun est responsable d'une forme, et fournit la probabilité que la forme présentée soit la sienne. Ce réseau bien que simple donne de bons résultats, puisqu'il parvient à reconnaître parfaitement les 26 lettres de l'alphabet.



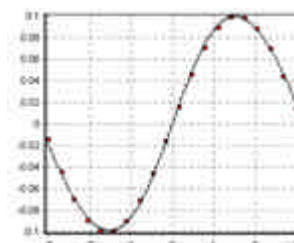
### Etude approfondie des réseaux multicouches et seconde réalisation



Par la suite, je me suis intéressé aux réseaux multicouches qui offrent une vaste étendue d'applications. J'ai étudié les propriétés de tels réseaux ce sont des approximateurs universels parcimonieux ainsi que l'algorithme d'apprentissage par **rétropropagation du gradient**, consistant à descendre la pente d'une fonction d'erreur pour en trouver un minimum.

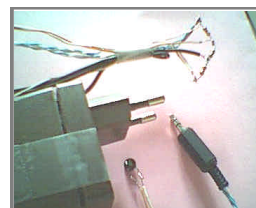
Puis j'ai mis en œuvre cet algorithme ainsi que diverses améliorations dans un programme qui réalise l'approximation de fonctions, et la **prévision** des valeurs d'une fonction à partir des précédentes.

Même si le programme s'est révélé très sensible à la représentation des données d'entrée, ce qui est d'ailleurs caractéristique des réseaux de neurones, il donne des résultats satisfaisants.



## Réalisations complémentaires

Pour appliquer à la température mon programme de prévision, j'ai fabriqué un capteur de température constitué d'une thermistance, et j'ai écrit un programme qui utilise la carte son afin d'acquérir les données.



Et pour faciliter l'utilisation du programme d'approximation, j'ai programmé un interpréteur d'expressions arithmétiques qui permet d'entrer une fonction quelconque.

## Conclusion

Le principal défaut des réseaux neuronaux, qui réside dans notre difficulté à relier leurs propriétés globales à leur fonctionnement interne, est aussi ce qui les rend fascinants : ils parviennent à extraire la connaissance de données brutes là où nous en sommes incapables.

Au vu de cette étude, les réseaux neuronaux me semblent d'autant plus prometteurs que les résultats obtenus l'ont été sans utiliser les algorithmes les plus performants ; mais j'espère bien que ce n'est que partie remise

---

## BIBLIOGRAPHIE

---

### LIVRES & REVUES

Jean-Marc ALLIOT, Intelligence Artificielle et Informatique Théorique, Cépaduès-Éditions, 2002  
chap. 20 *Les réseaux de neurones*

François BLAYO et Michel VERLEYSEN, Les réseaux de neurones artificiels, PUF, 1996  
Collection *Que sais-je?* N°3042

Jean-Baptiste HIRIART-URRUTY, L'optimisation, PUF, 1996  
Collection *Que sais-je?* N°3184

Pour la science, L'apprentissage en informatique, N°212, Juin 1995

La Recherche, Darwin revisité par la sélection artificielle, N°350 *Les nouveaux robots*, Février 2002

---

### PAGES INTERNET & OUVRAGES ÉLECTRONIQUES (FORMAT PDF)

<ftp://ftp.sas.com/pub/neural/FAQ.html> (anglais)

<http://www.editions-eyrolles.com/Chapitres/9782212110197/chap01.pdf>, Editions Eyrolles, 2002  
Gérard DREYFUS, Réseaux de neurones, chap. 1 *Les réseaux de neurones, pourquoi et pour quoi faire ?*

<http://www.trop.univ-mulhouse.fr/rapportsPDF/these/BretonChap3.pdf>, Thèse Université de Mulhouse, 1999  
Stéphane BRETON, Une approche neuronale du contrôle robotique, chap. 3 *Les réseaux de neurones artificiels*

---

### REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Pierre-Yves GLORENNEC, chercheur à l'INSA de Rennes pour ses conseils concernant la commande neuro-floue, ainsi que Jean-Michel JUSSIAUX, mon professeur de Physique de Terminale, qui m'a donné l'idée d'utiliser la carte son pour réaliser des acquisitions analogiques.