



Génie Informatique et Intelligence Artificielle



Machine learning Présentation générale du cours

Partie 1

Mohammed Madiafi

Plan

- Apprentissage automatique
- Réseaux de Neurones Artificiels
- Systèmes Intelligents Flous
- Algorithmes d'Évolution

Intelligence Artificielle

- **Intelligence** : Faculté
 - d'**interagir** avec l'environnement et
 - de **s'adapter** à ses changements.
- **Artificielle** : créée par
 - l'activité humaine et
 - non par la nature.
- Techniquement : Simulation des aptitudes des êtres vivants

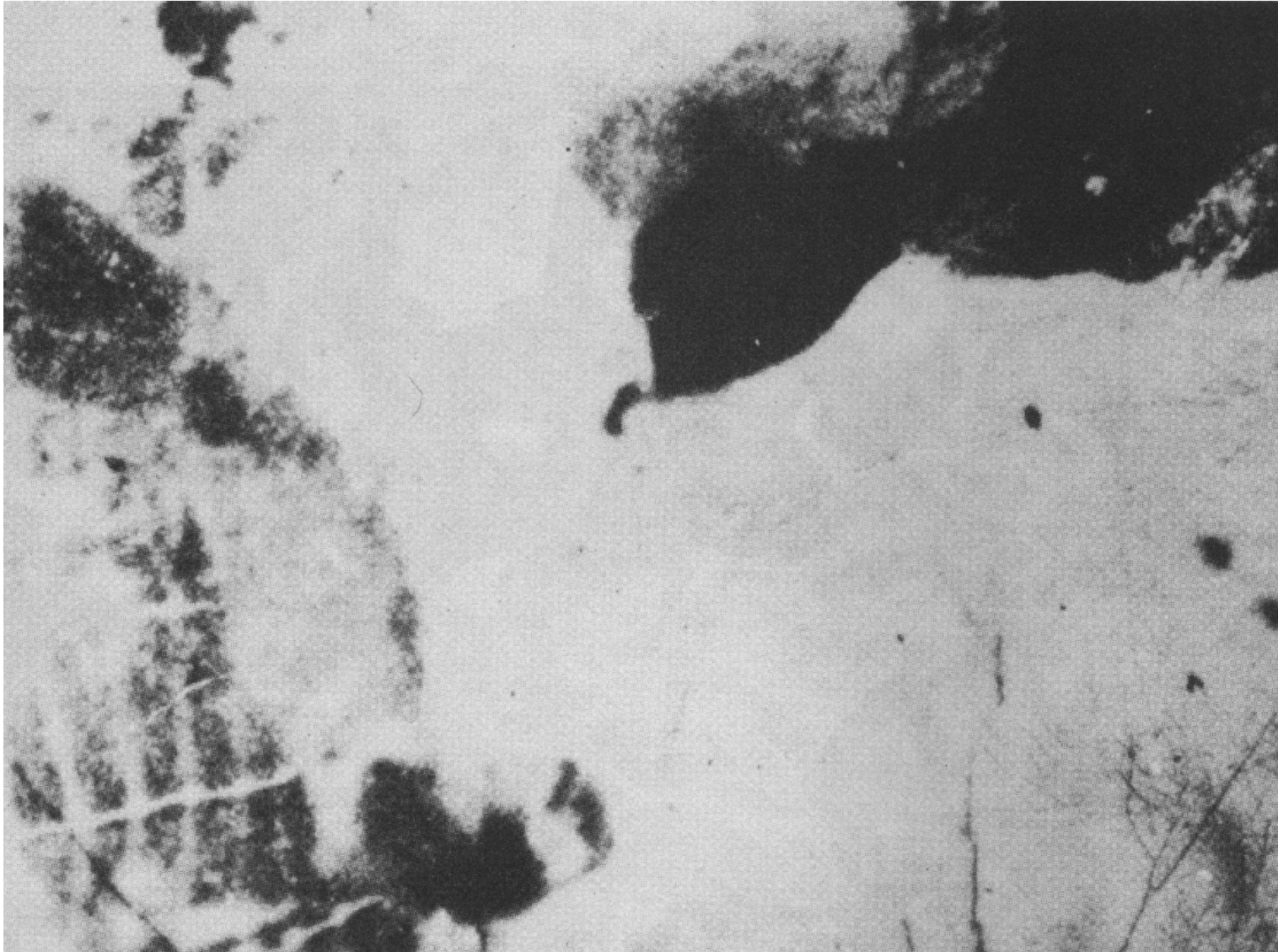
Système Intelligent

- Système intelligent = prend des décisions de manière froide et logique en se basant sur des données.
- L'homme prend des décisions en se basant sur les émotions.

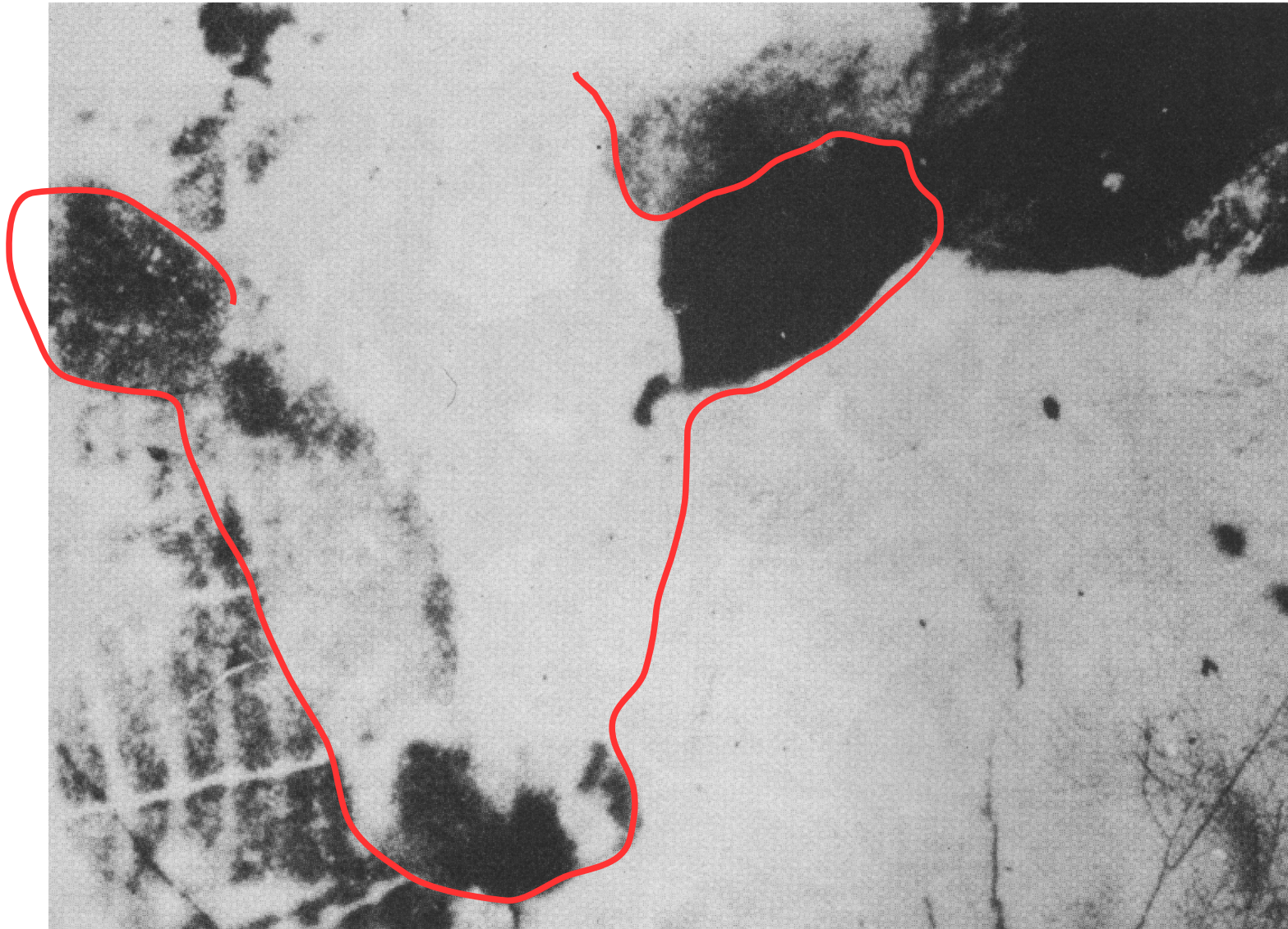
Apprentissage machine

- Aptitude d'un système à **améliorer ses performances** concernant la réalisation d'une tâche bien déterminée, par interaction avec son environnement.
- Nécessite :
 - Un algorithme d'apprentissage,
 - Des données (**base d'apprentissage**).
- Peut être :
 - **Supervisé** (données étiquetées),
 - **Non supervisé** (données non étiquetées)
 - **Par renforcement** (contrôle)

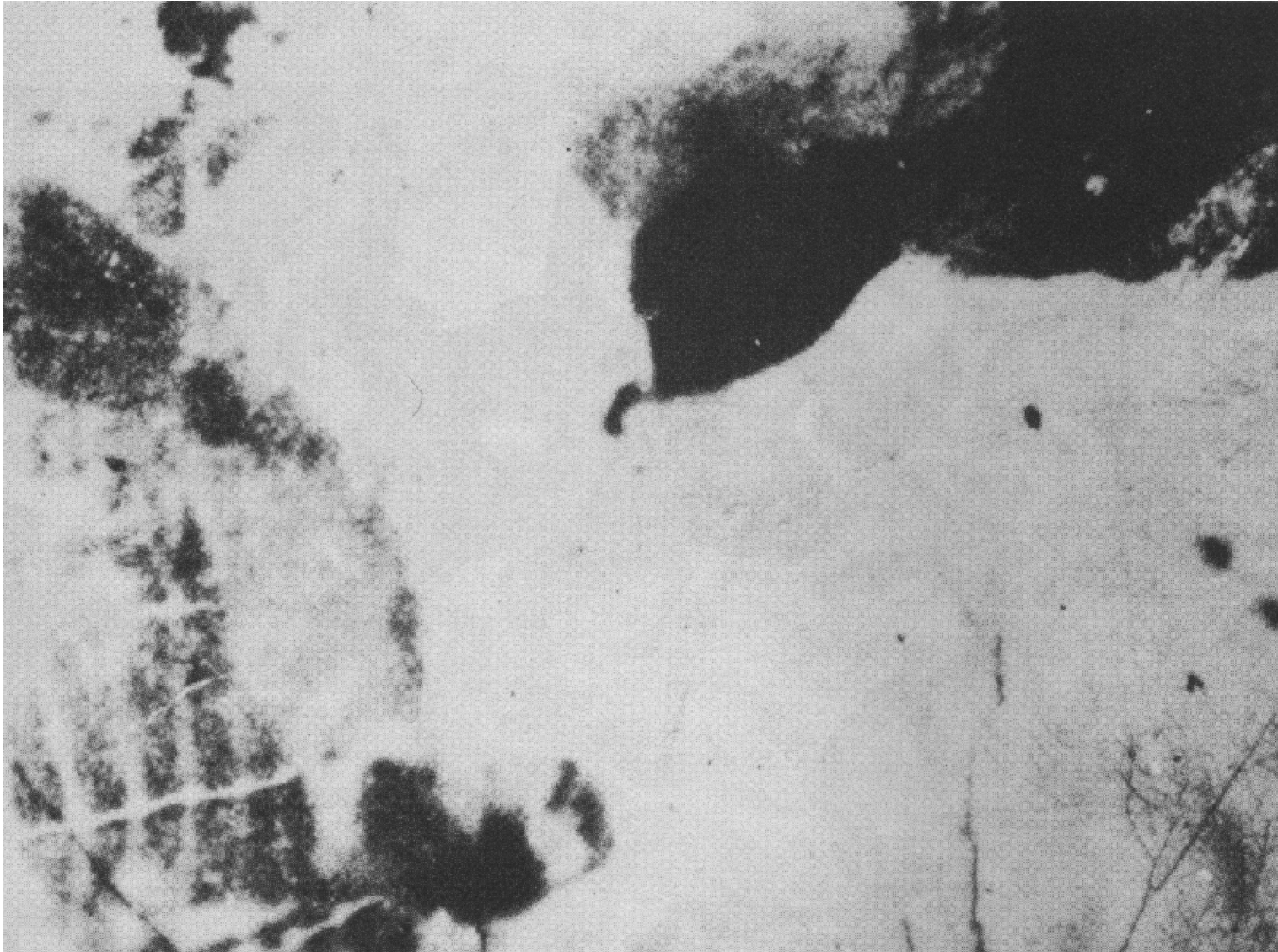
Apprentissage supervisé



Apprentissage supervisé



Apprentissage supervisé

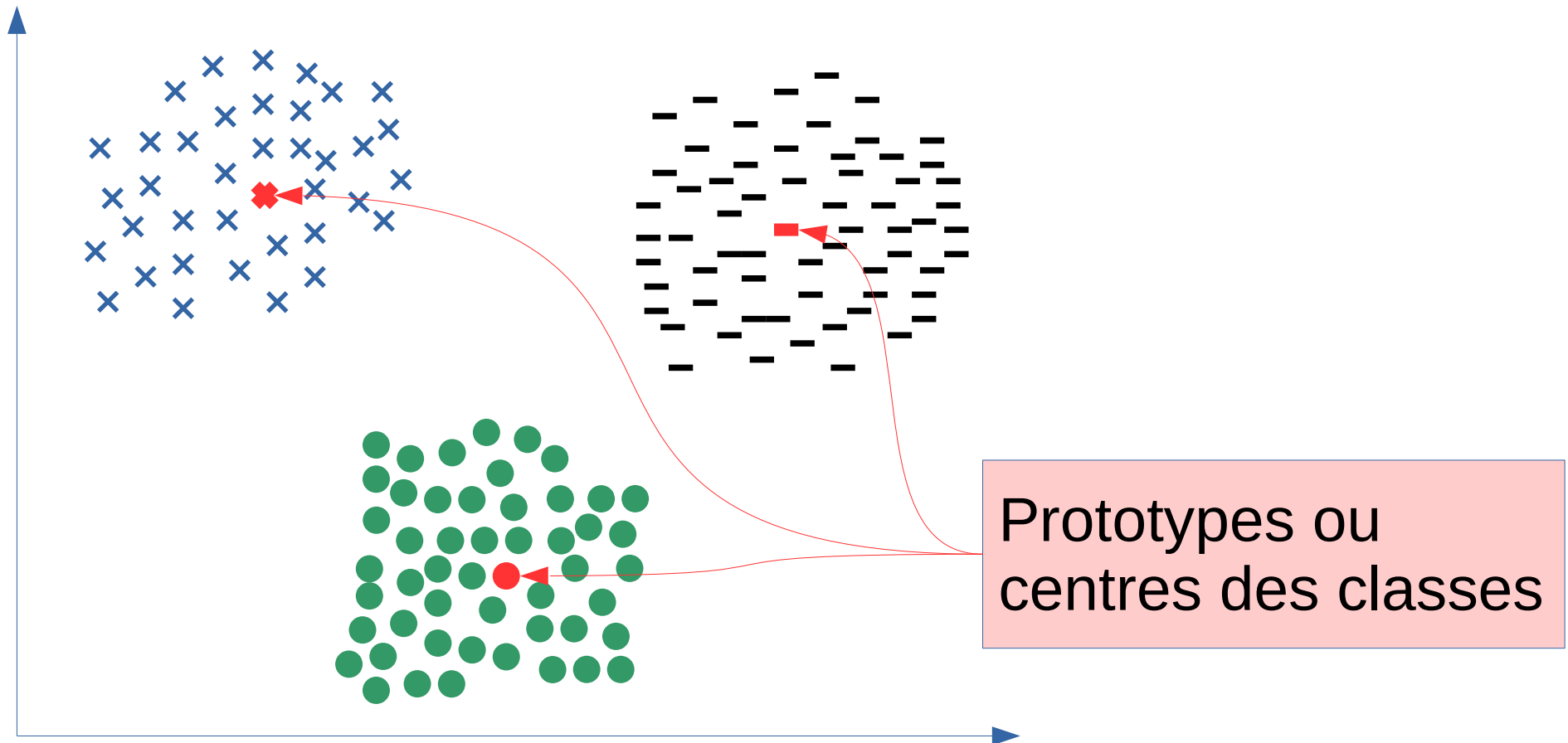


Apprentissage supervisé

- Selon une recherche faite à l'Université de Cambridge, il n'y a pas d'importance sur l'ordre dans lequel les lettres sont lues,
- la seule chose importante est que la première et la dernière lettre du mot soit à la bonne place.
- La raison est que le cerveau humain ne lit pas les mots par lettre mais plutôt comme un tout.

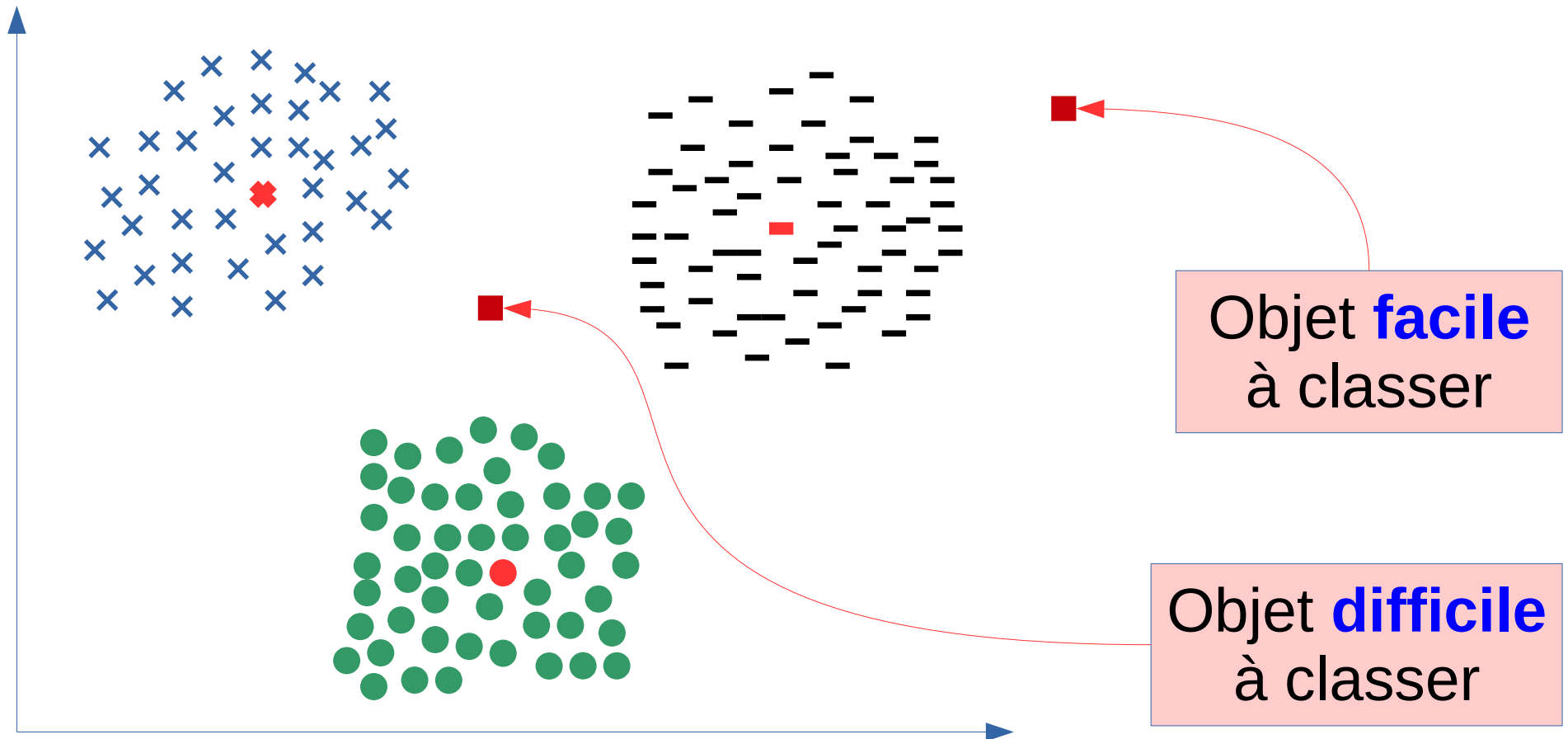
Apprentissage non supervisé

Détermination des centres des classes



Apprentissage non supervisé

Détermination des centres des classes

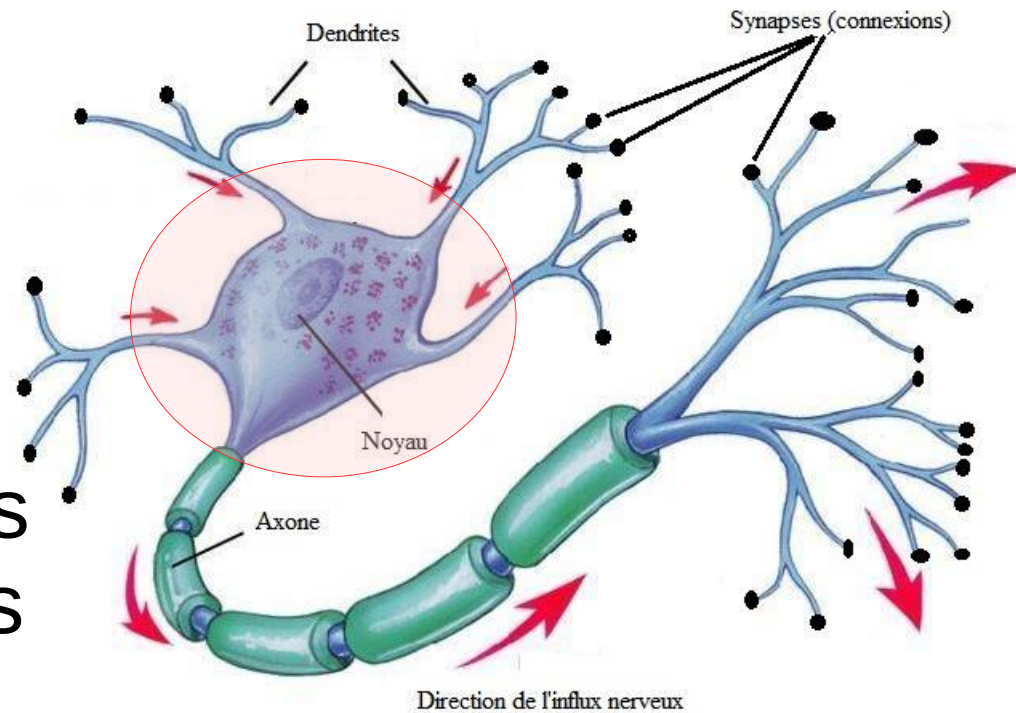


Neurone biologique

- Neurone = cellule nerveuse dotée de la propriété de traiter l'information.
- Il comporte un corps cellulaire (soma) plus deux types de prolongements arborescents : les dendrites, et l'axone.
- Les neurones du cerveau sont hautement interconnectés et fonctionnent en parallèle.
- Ils sont capables de réaliser avec des vitesses très grandes des tâches de perception.

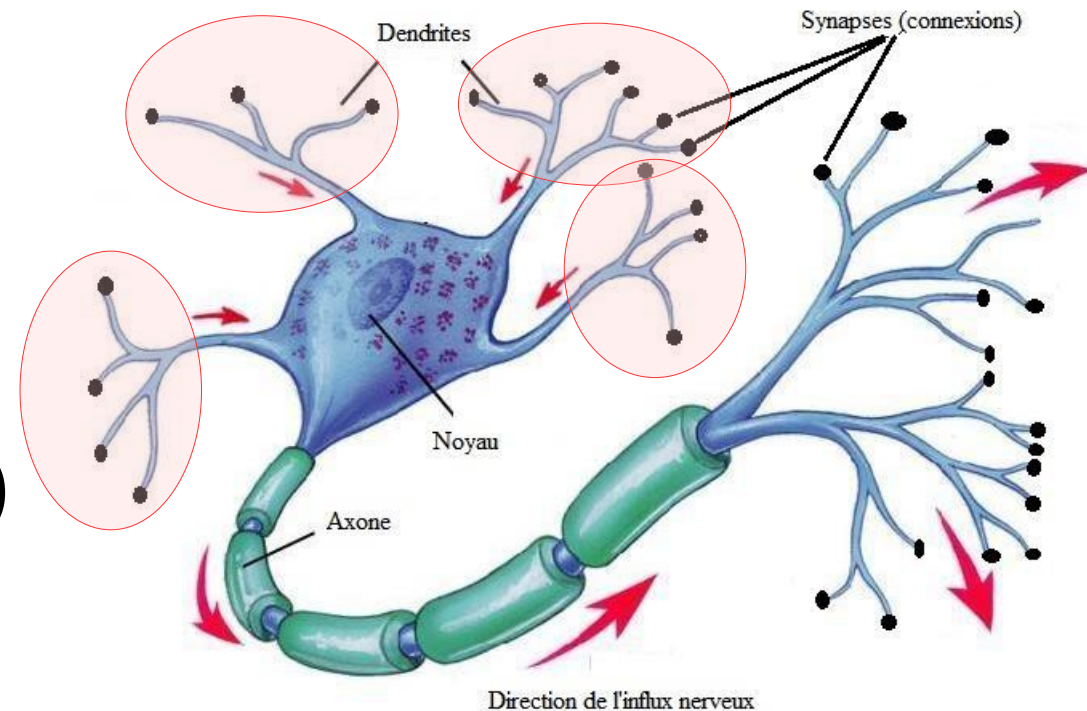
Corps cellulaire

- Comporte un noyau et un plasma.
- Le noyau contient le génome (l'information sur les caractères héréditaires codée chimiquement dans l'ADN).
- Le plasma contient les molécules nécessaires à l'activité du neurone, production des enzymes et autres substances.



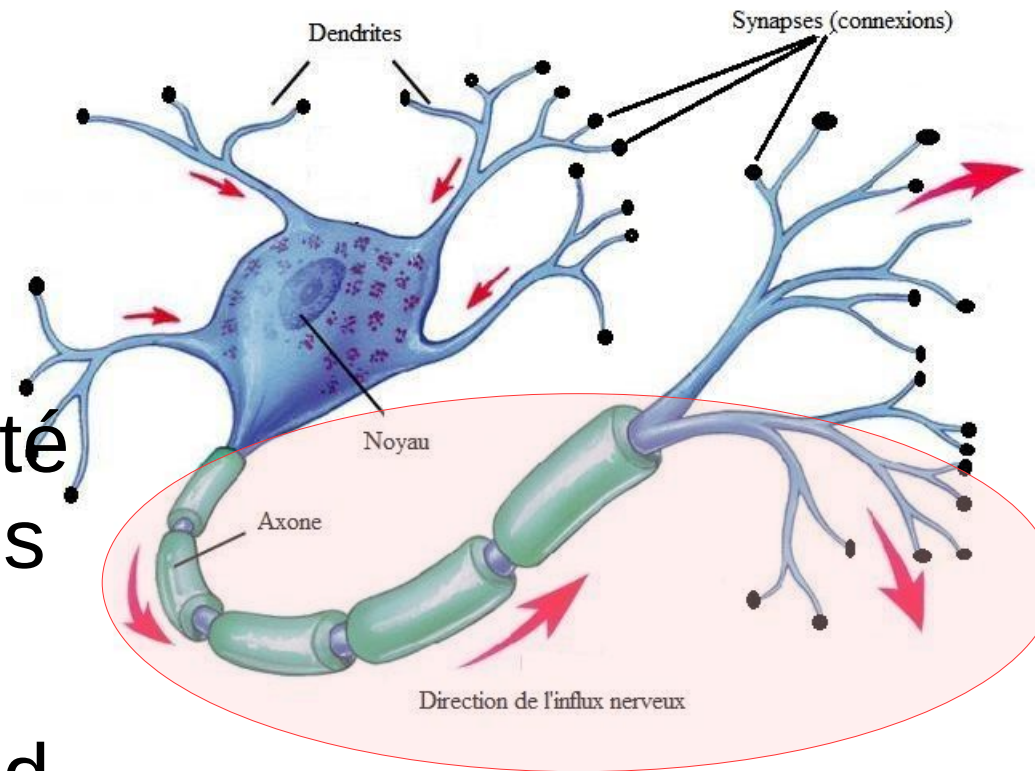
Dendrites

- Jouent le rôle de récepteurs.
- Permettent au neurone de recevoir les signaux (impulsions, excitations) émis par d'autres neurones.
- Lorsque l'excitation issue des dendrites dépasse un certain seuil, le neurone s'active et génère un signal qu'il transmet à d'autres neurones par le biais de son axone.

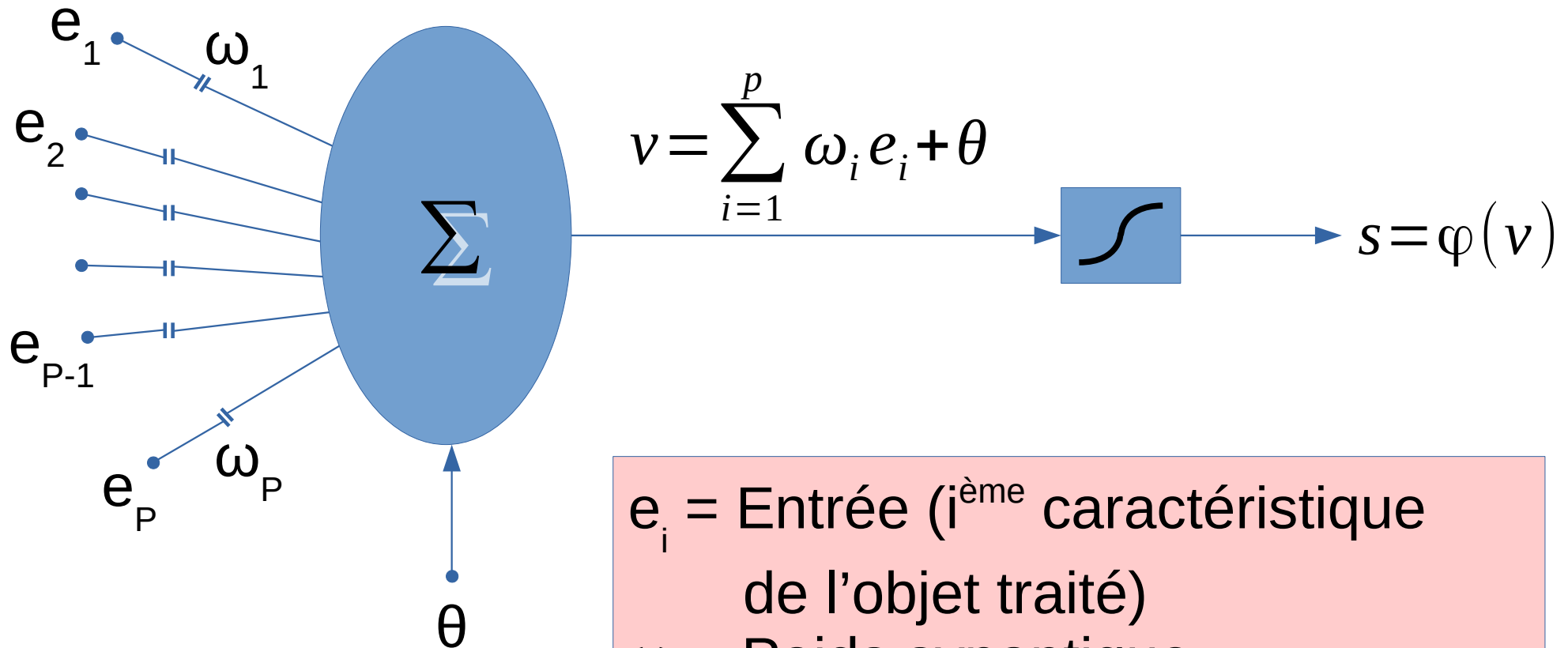


Axone

- C'est un prolongement centrifuge qui se termine par des branches et des sous branches à l'extrémité desquelles se trouvent des synapses.
- La juxtaposition d'un grand nombre d'axones longs forme ce qu'on appelle un nerf.



Perceptron

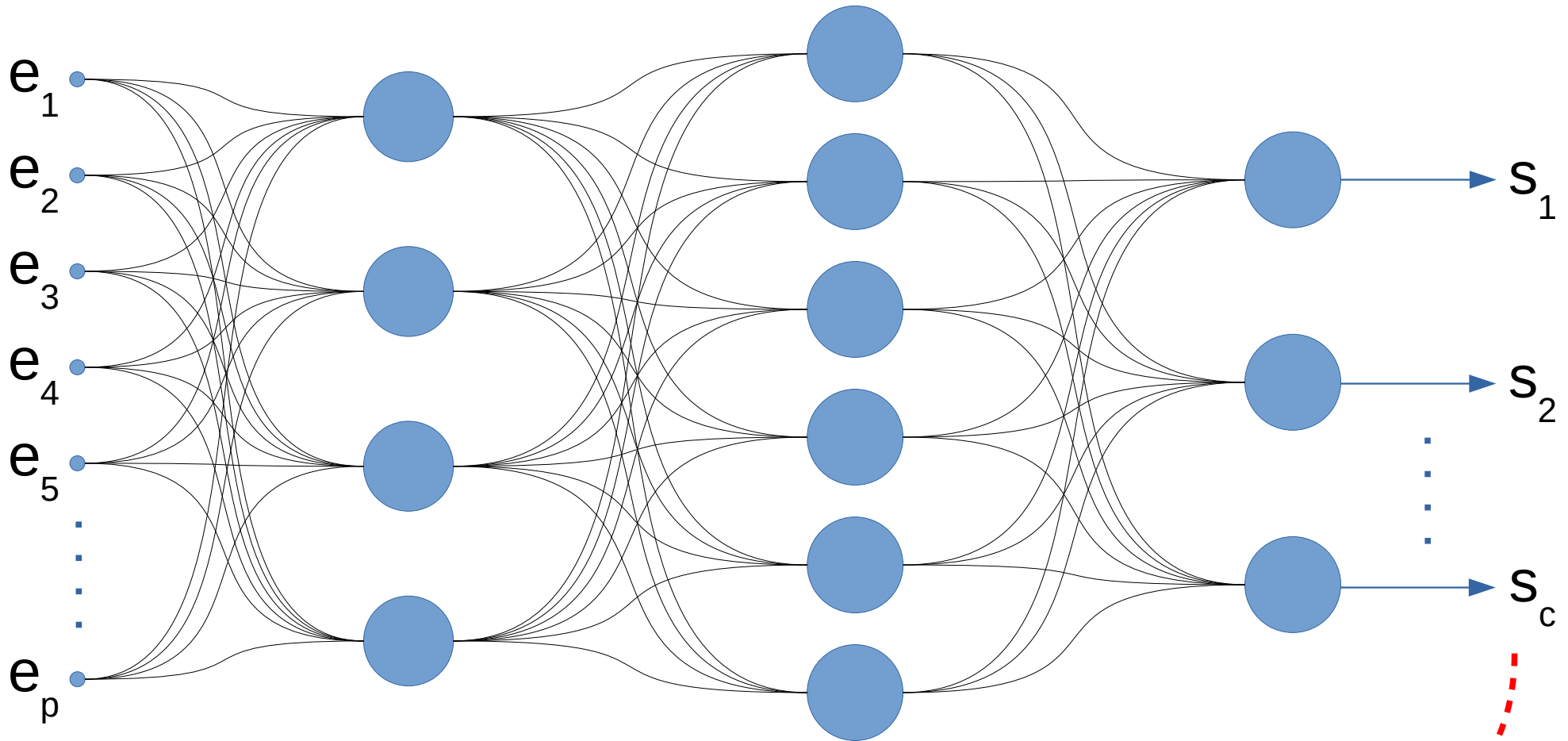


e_i = Entrée ($i^{\text{ème}}$ caractéristique de l'objet traité)
 ω = Poids synaptique
 θ = Seuil choisi
 φ = Fonction d'activation

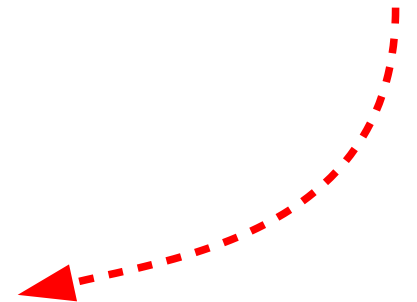
Résolution de problèmes par RNA

- La résolution d'un problème par RNA nécessite :
 - Une architecture (nombre de couches, nombre de neurones par couche, mode d'interconnexion).
 - Une méthode d'entraînement (algorithme d'apprentissage permettant de distinguer entre les classes d'objets).
 - Une base de données exemples.
- Ces trois éléments dépendent de l'application envisagée et du génie du concepteur.

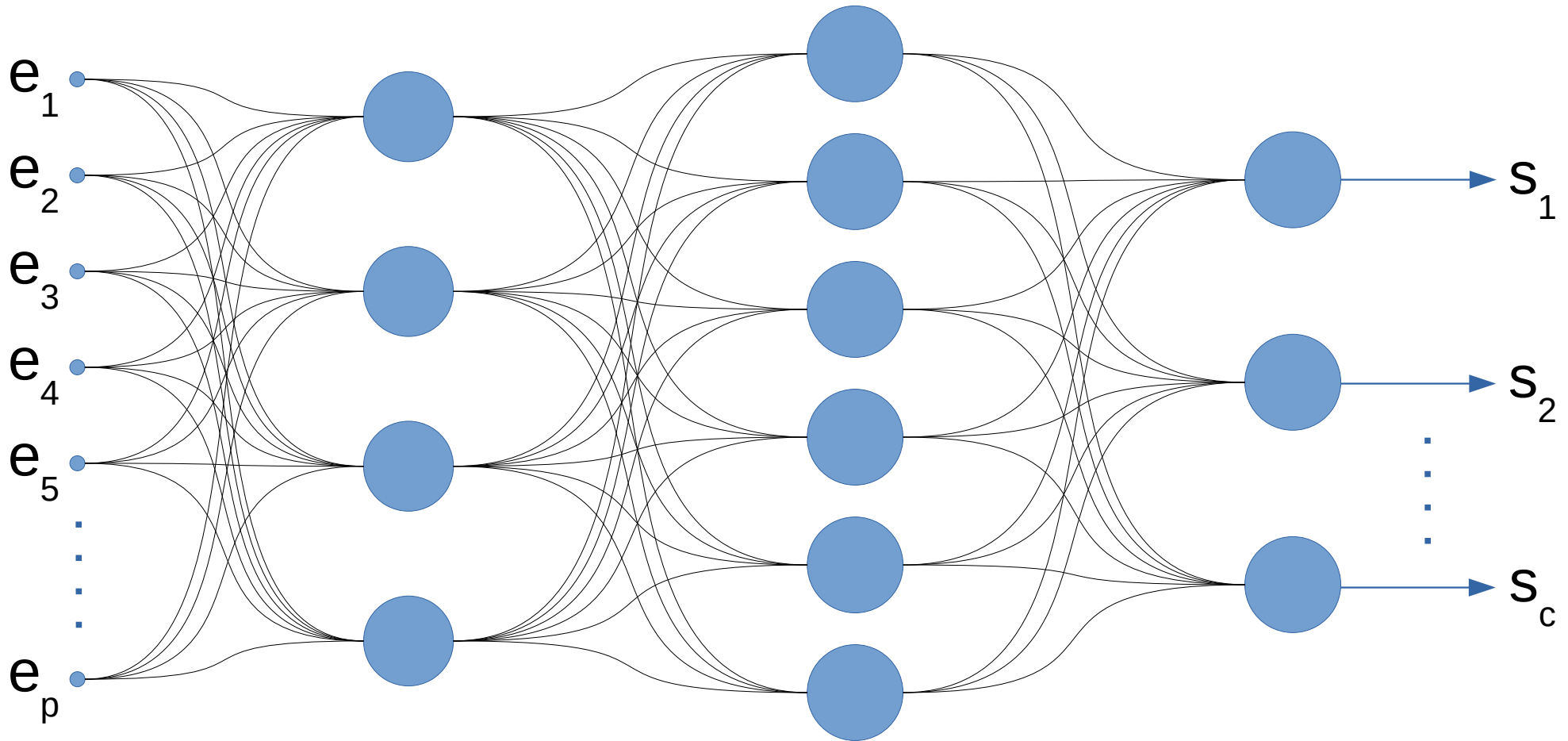
Perceptron Multi-Couches (PMC)



$$E(k) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^c (d_i(k) - s_i(k))^2$$

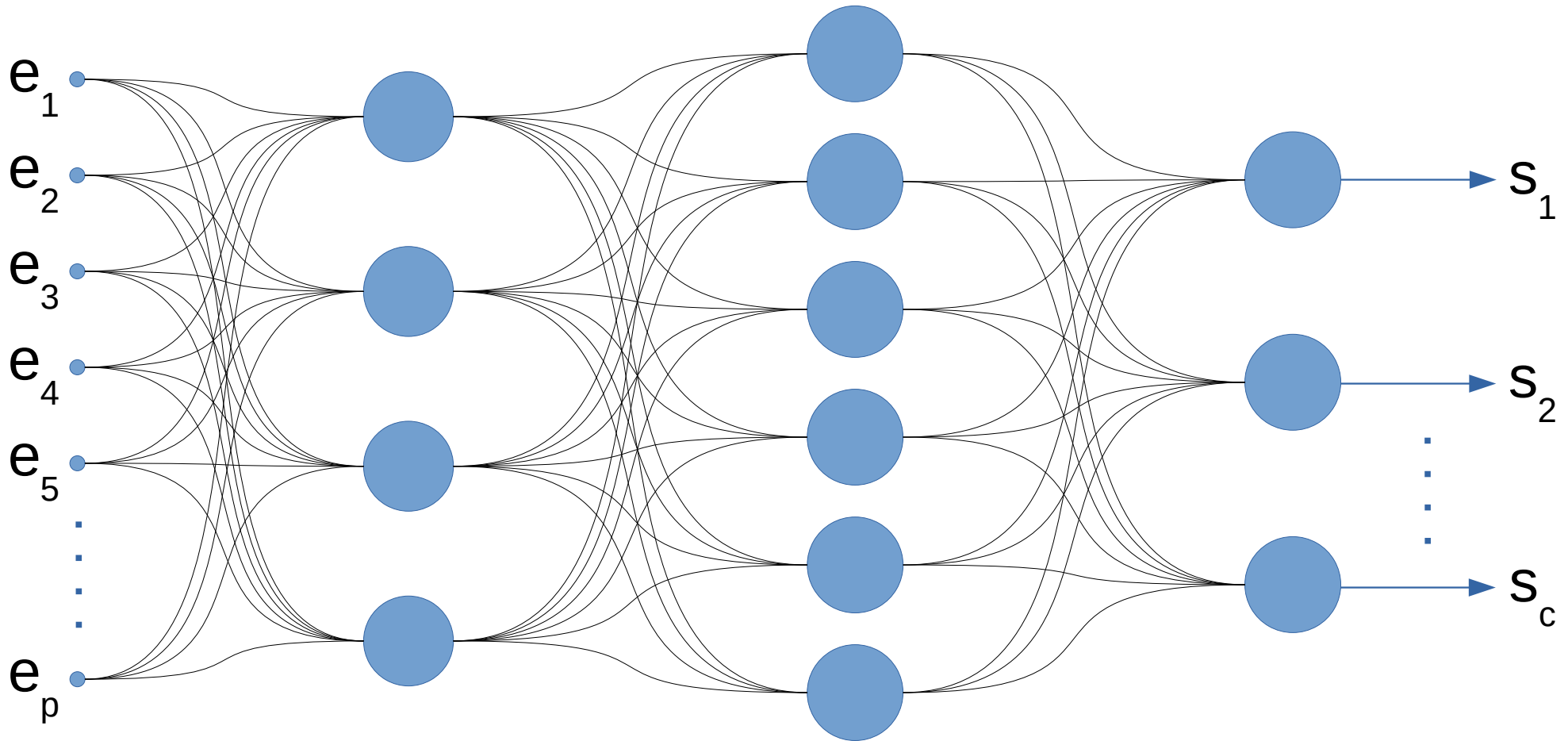


Perceptron Multi-Couches (PMC)



$$\Delta \omega_{ij}(k) = -\eta \frac{\partial E(k)}{\partial \omega_{ij}} = \eta \delta_i(k) s_j(k)$$

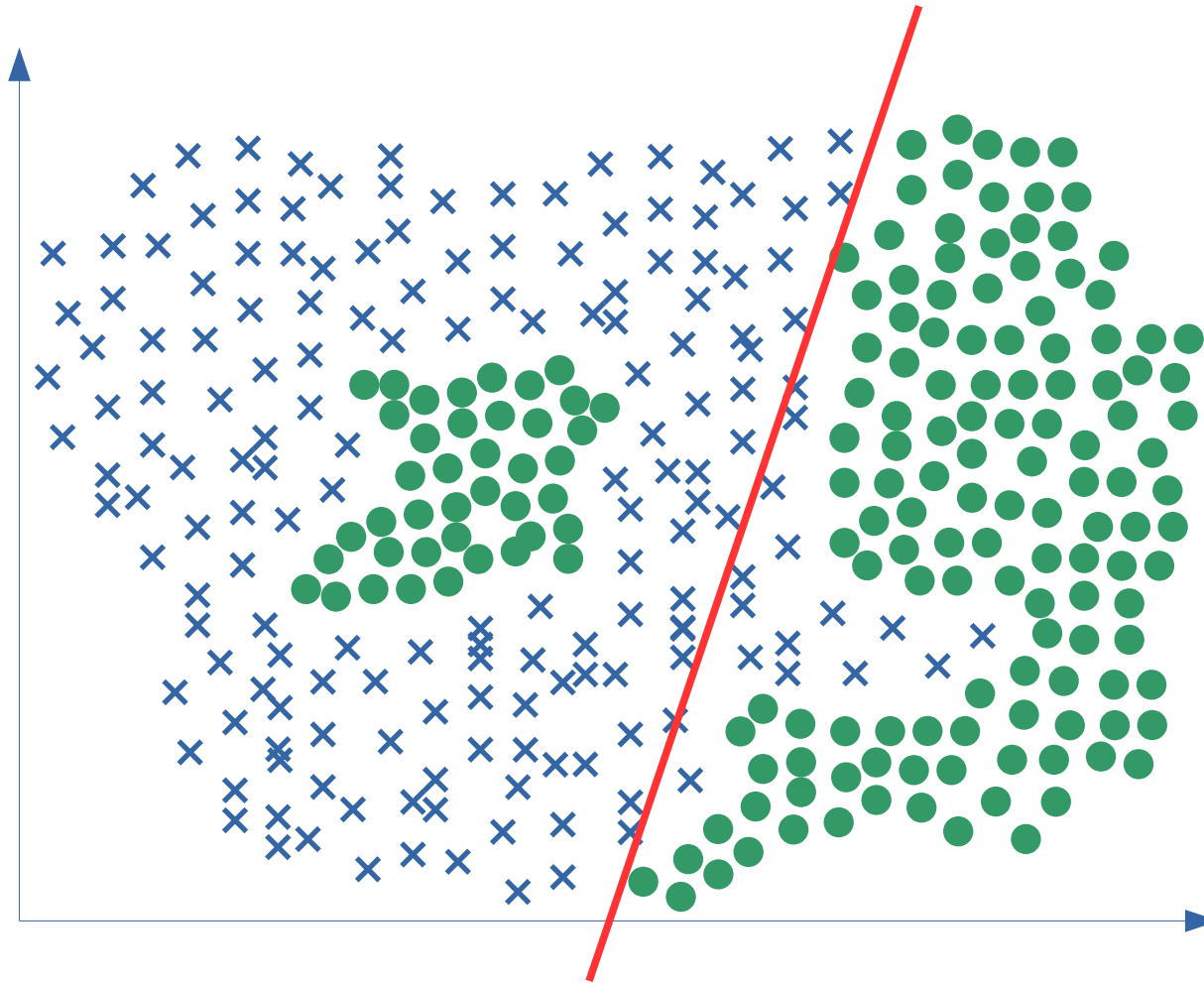
Perceptron Multi-Couches (PMC)



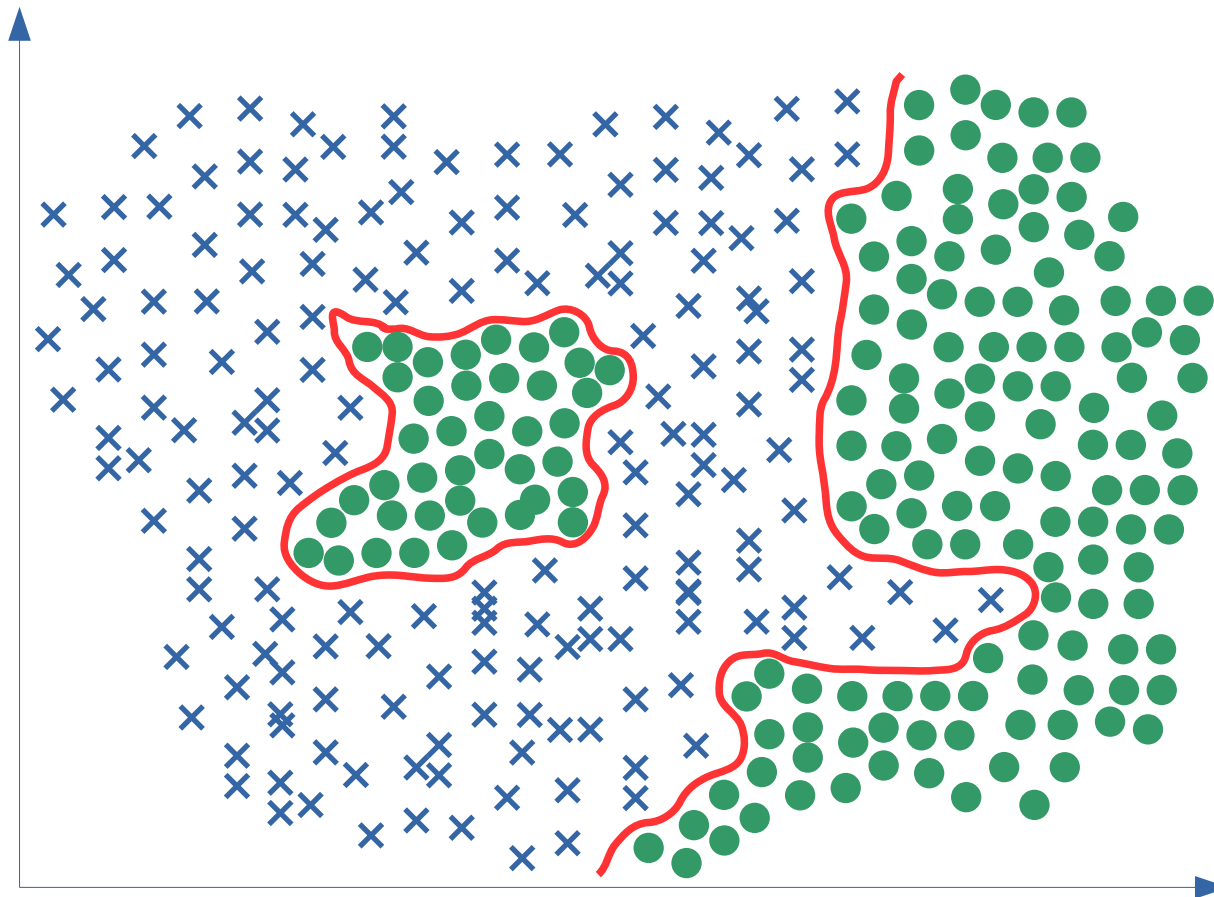
$$\delta_i(k) = \varphi'(v_i(k)) \sum_{r=1}^R \delta_r(k) s_r(k)$$

$$\delta_i(k) = \varphi'(v_i(k)) e_i(k)$$

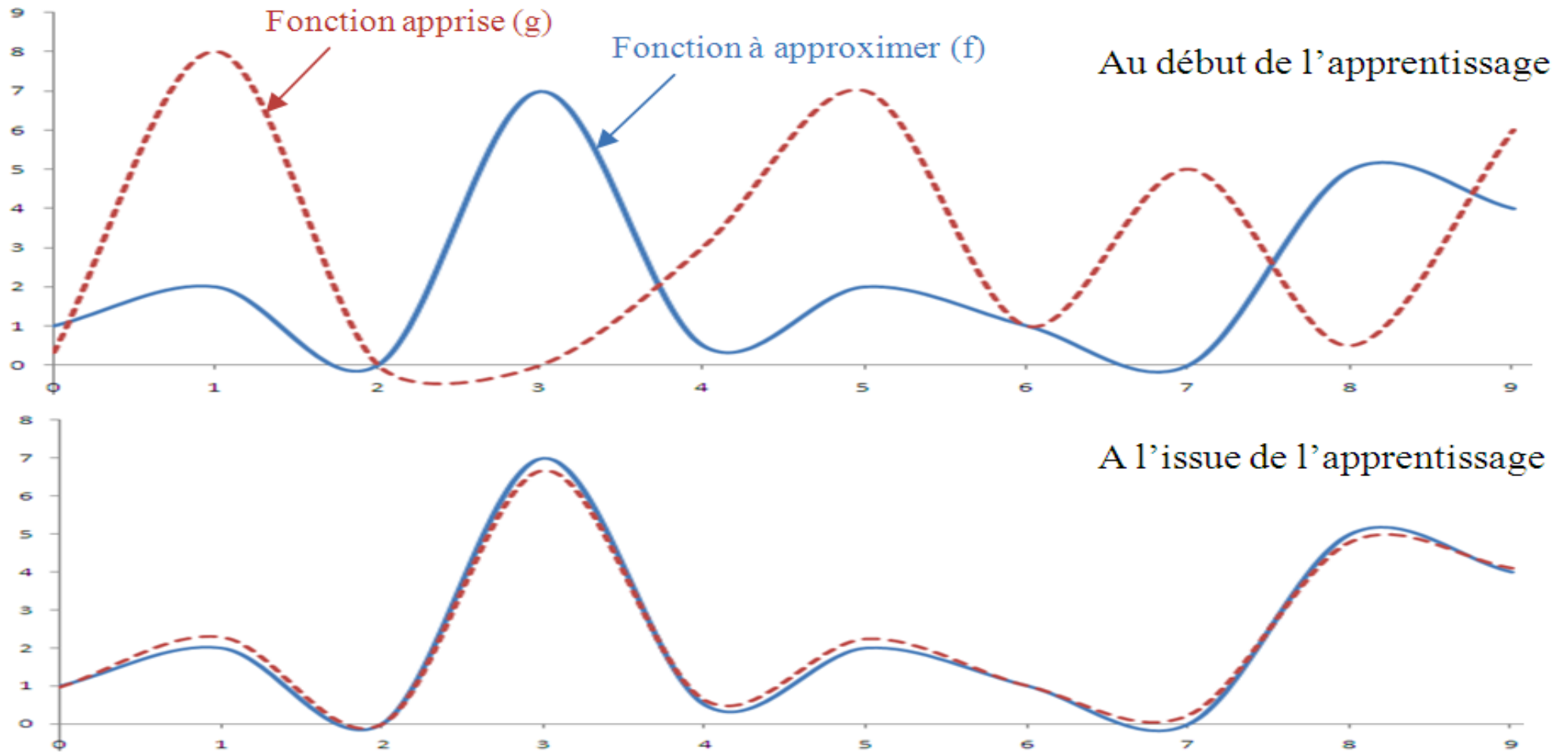
Classification par perceptron



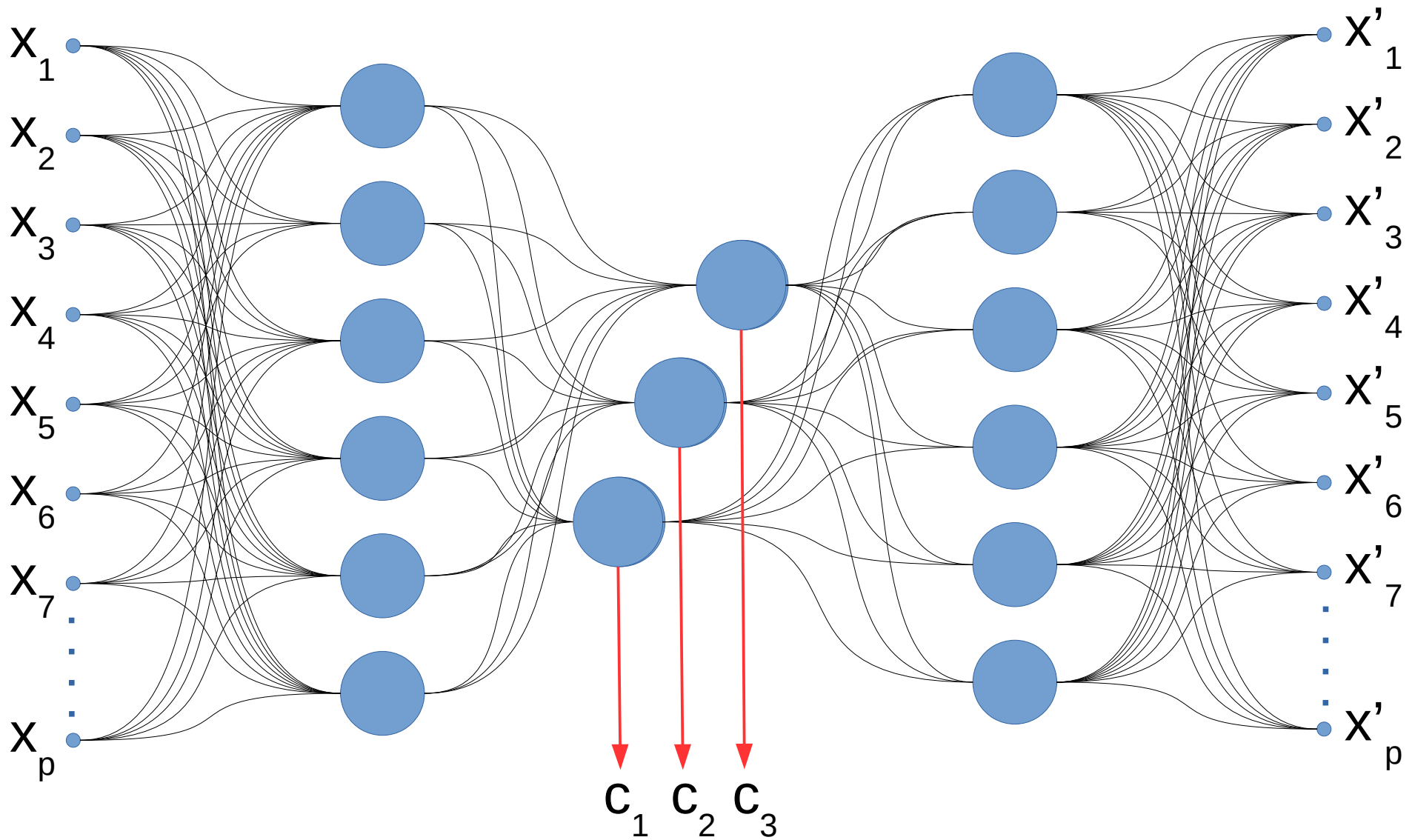
Classification par PMC



Approximation de fonction par PMC



Compression par PMC



Réseaux de convolution

