

# Marchand - Tardy

## Question 1

- On utilise le neurone gagnant  $j$  dans la formule :  
Si  $\eta = 0$ ,  $\Delta w_{ij} = 0$   
La variation de poids est 0 donc le neurone gagnant ne subit pas de modification de poids.  
si  $\eta = 1$ ,  $\Delta w_{ij} = \eta e^{-\|j^* - j\|^2 / 2\sigma^2} \times (X_i - w_{ij}^*) = e^0 \times (X_i - w_{ij}^*) = (X_i - w_{ij}^*)$   
La variation de poids est ici maximale par rapport à la valeur de  $\eta$  et vaut la différence de poids entre  $i$  et  $j^*$  donc le neurone gagnant prend la valeur de l'entrée  $i$ .

Comme  $\eta$  est un simple coefficient, la valeur du poids est comprise linéairement entre son poids initial et la valeur de l'entrée  $i$ .

- Plus sigma est grand plus la valeur dans l'exponentielle  $(-\|j^* - j\|^2 / 2\sigma^2)$  tend vers 0 donc l'exponentielle tend vers 1 et donc  $\Delta w_{ij}$  tend vers  $(X_i - w_{ij}^*)$ . Ainsi plus le sigma est grand plus le neurone va apprendre de l'entrée  $i$  et ainsi la "grille" de neurones sera plus serrée.
- Après l'apprentissage le poids du neurone se situera dans le triangle initial formé par les deux entrées et la position initiale du neurone. En fonction de  $n_1$  et  $n_2$  il se situera plus proche de l'entrée 1 ou 2 et tend à se trouver sur le segment formé par les deux entrées.

## Question 3

### 1. Variation ETA:

- SIGMA = 1.4 ETA = 0.05 N = 30000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.004556595744667411
- SIGMA = 1.4 ETA = 0.01 N = 30000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.004869329638670454
- SIGMA = 1.4 ETA = 0.99 N = 30000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.006315286083429815

Lorsque l'on fait varier ETA on remarque que plus sa valeur est grande plus les changements sont rapide mais plus les points d'attractions sont forts et le maillage autour de ceux-ci se retrouve resserré. L'erreur suit par conséquent cette évolution et augmente significativement avec l'augmentation de ETA.

### 2. Variation SIGMA

- SIGMA = 7.5, ETA = 0.05, N = 30000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.10214264851832686
- SIGMA = 0.1, ETA = 0.05, N = 30000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.010268508067727004

On observe avec une augmentation de l'écart-type que le maillage se resserre augmentant ainsi l'erreur car le maillage ne couvre plus l'ensemble des points d'attractions ce qui confirme notre réflexion sur la Question 1. Avec des valeurs très faibles de l'écart-type, seul les points les plus proches se retrouvent à proximité des points d'attraction, une majorité des neurones ne se déplacent plus et se retrouvent très éloigné des points d'attraction. Dans des cas extrêmes les points non positionnés n'influent pas sur le calcul d'erreur de quantification vectorielle et ne montre donc pas correctement la faiblesse du paramétrage.

### 3. Variation N

- SIGMA = 1.4, ETA = 0.05, N = 300  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.019238189379758446
- SIGMA = 1.4, ETA = 0.05, N = 3000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.006168826629375727
- SIGMA = 1.4, ETA = 0.05, N = 40000  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.007457181330063634

Le nombre d'itération n'affecte pas énormément le résultat final tant que celui-ci n'est pas trop petit (pas de grosse différences d'erreur entre 3000 et 40000 itérations). En effet si celui-ci est trop petit les déplacements s'arrêtent avant de s'être suffisamment rapproché des points d'attraction augmentant ainsi l'erreur. Plus le nombre d'itération est grand plus on se rapproche d'une grille correcte mais cela augmente la durée de calcul, il peut donc être judicieux de ne pas mettre des valeurs trop élevées.

### 4. Variation taille de la carte

- SIGMA = 1.4, ETA = 0.05, N = 30000 taille 13 par 13  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.0026348207205899926
- SIGMA = 1.4, ETA = 0.05, N = 30000 taille 3 par 3  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.07356551617846009
- SIGMA = 1.4, ETA = 0.05, N = 30000 taille 7 par 15  
erreur de quantification vectorielle moyenne 0.005668742428715474

Plus la carte est grande plus l'erreur diminue car les neurones sont plus proches des points d'attractions. De plus si on utilise une carte non carrée la grille a plus de mal à réaliser un maillage correct car le jeu de données est positionné suivant une forme carrée.

## 5. Variation taille de la carte

Exemple 2 : erreur de quantification vectorielle moyenne 0.016106387884903175

Le maillage a plus de difficulté à se positionner sur les jeux de données lorsque les formes s'éloignent du carré.

Exemple 3 :

erreur de quantification vectorielle moyenne 0.015267625943873932