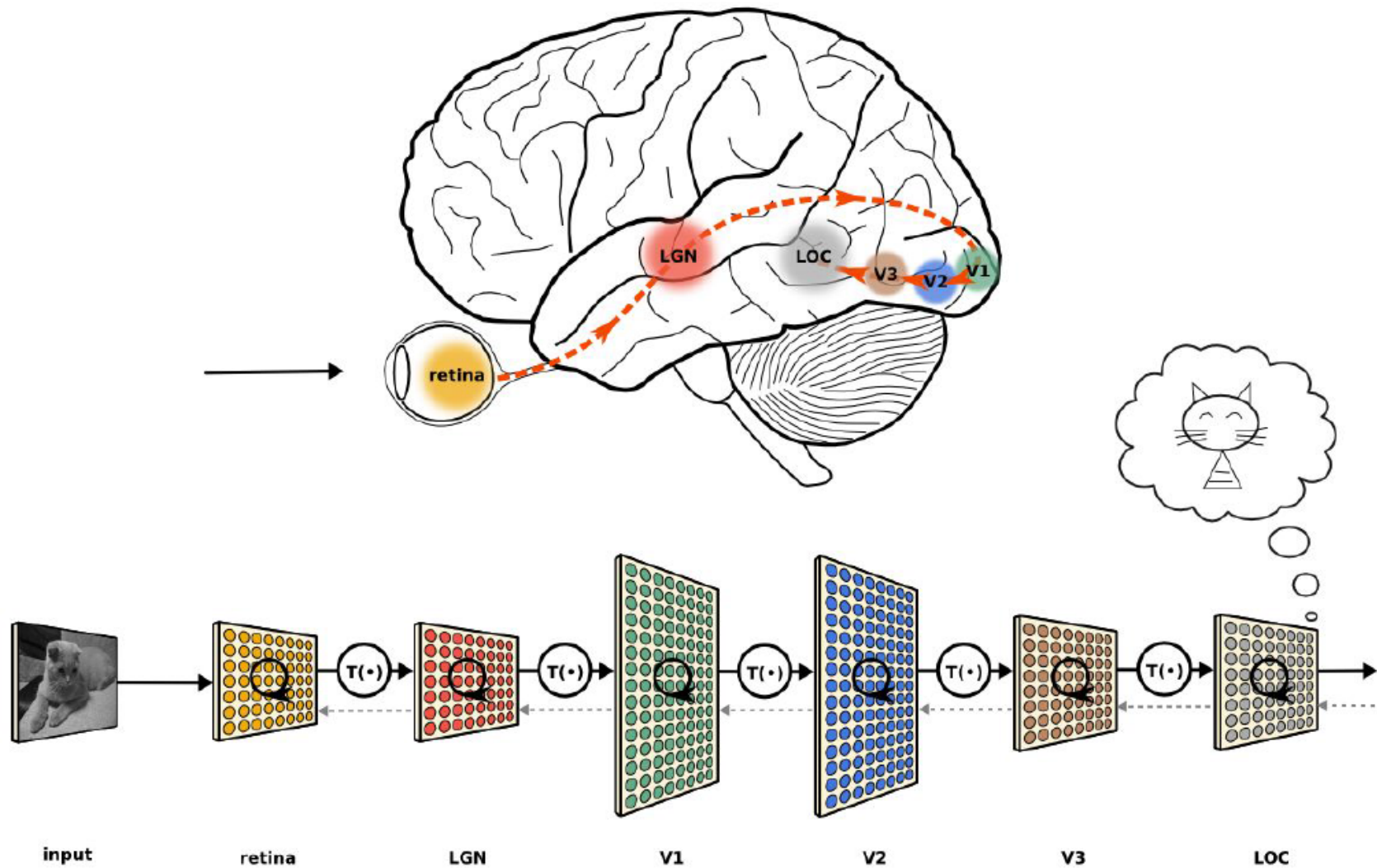




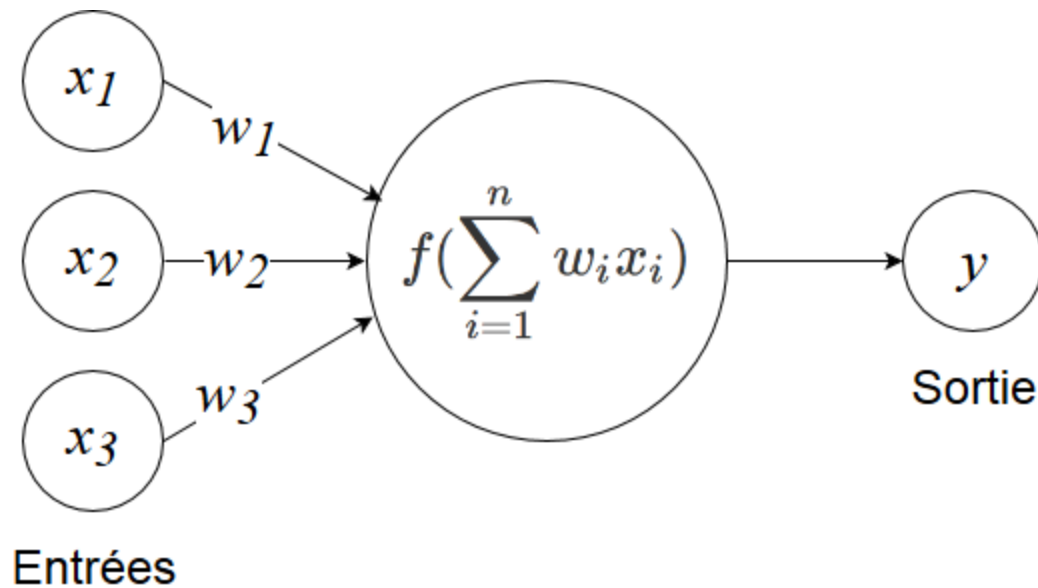
# Introduction au deep Learning

Présentation partagée sous la licence Apache 2.0

# Le Deep Learning

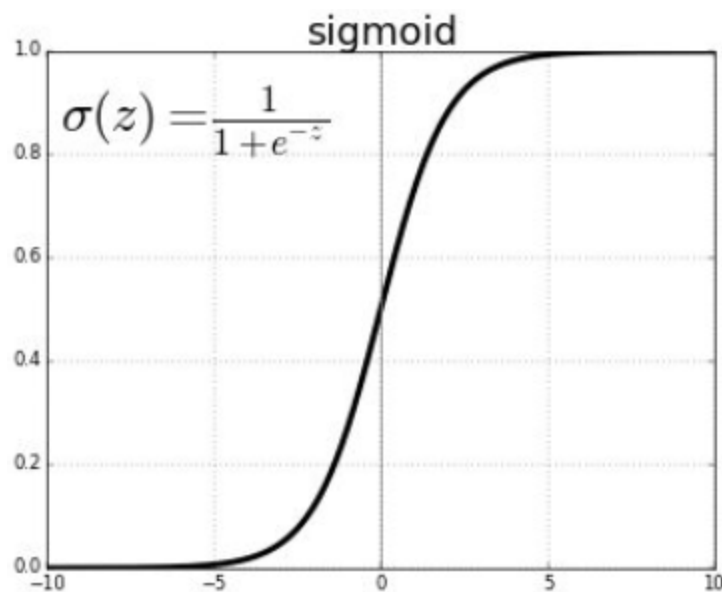


## Un neurone

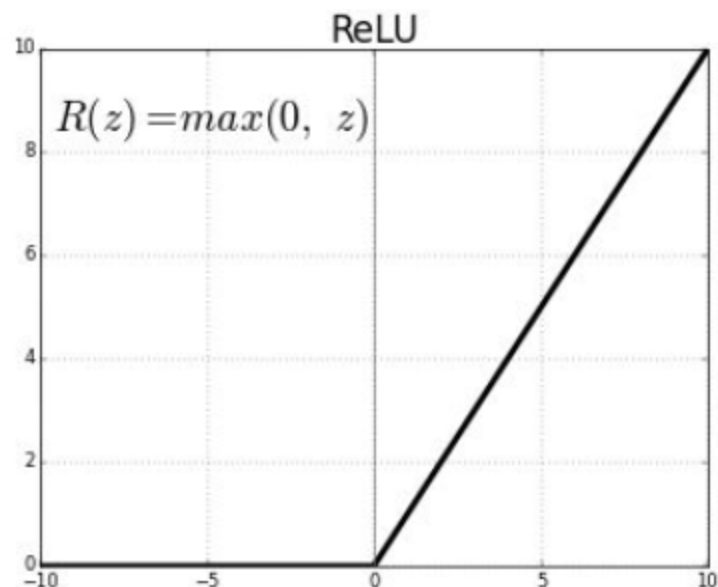


- $f$  est la fonction d'activation
- Question : quelle fonction  $f$  choisir pour retrouver le modèle linéaire ?

## Fonctions d'activation couramment utilisées



**Utilisation : à mettre en fin de réseau pour prédire une probabilité (entre 0 et 1)**

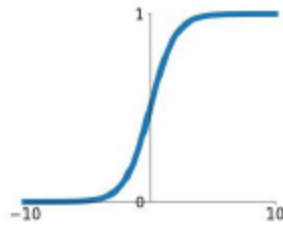


**Utilisation : entre chaque couche pour dé-linéariser (à coût de calcul faible)**

## D'autres fonctions d'activation

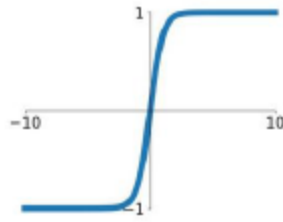
### Sigmoid

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$



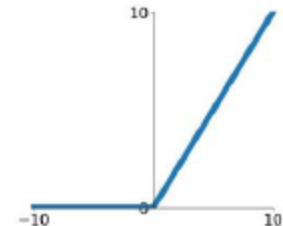
### tanh

$$\tanh(x)$$



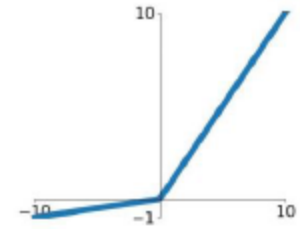
### ReLU

$$\max(0, x)$$



### Leaky ReLU

$$\max(0.1x, x)$$

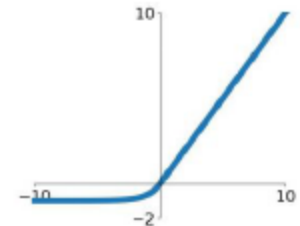


### Maxout

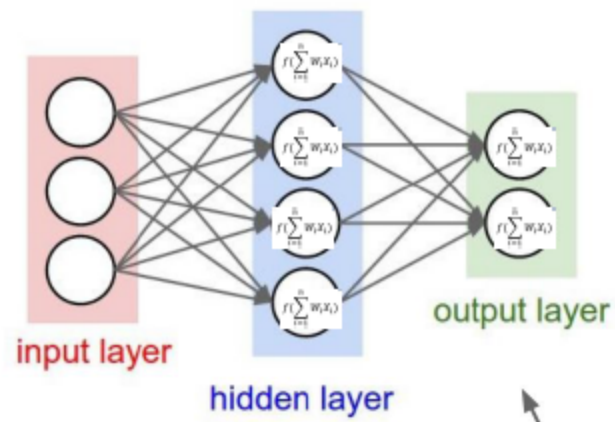
$$\max(w_1^T x + b_1, w_2^T x + b_2)$$

### ELU

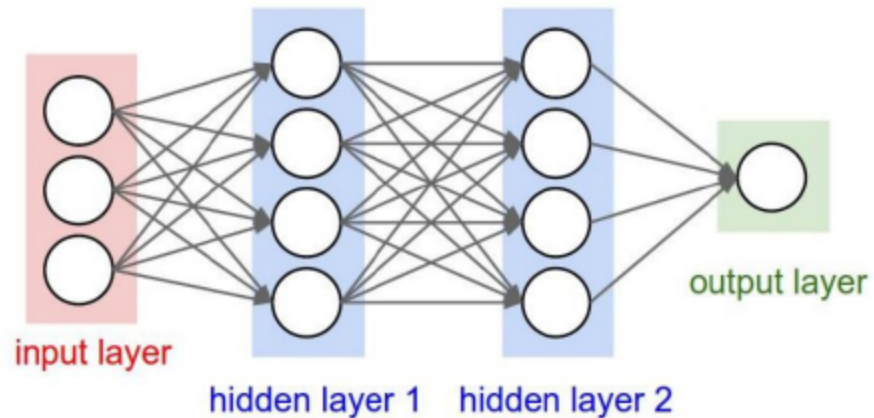
$$\begin{cases} x & x \geq 0 \\ \alpha(e^x - 1) & x < 0 \end{cases}$$



## Les couches / layers



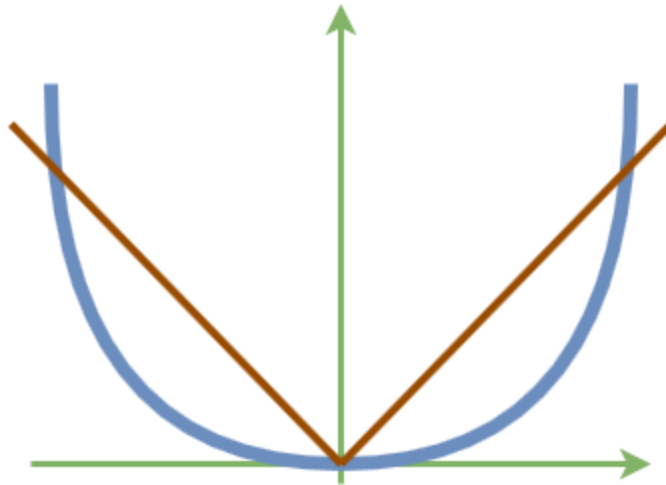
**profondeur = 1**



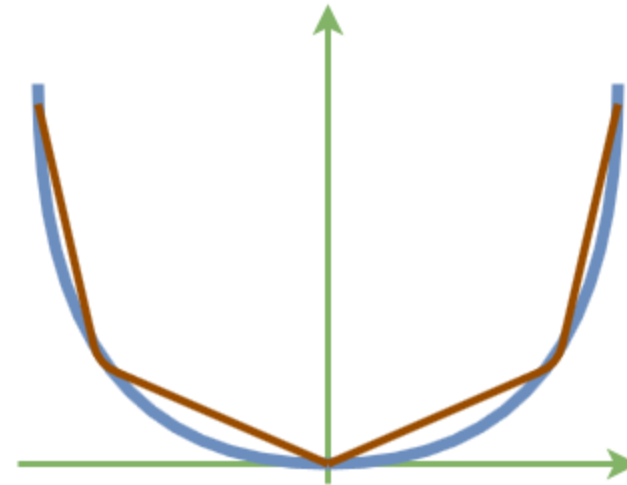
**profondeur = 2**

## Intuition

Un réseau de neurones peut approcher n'importe quelle fonction continue.



Couche cachée à 2 neurones



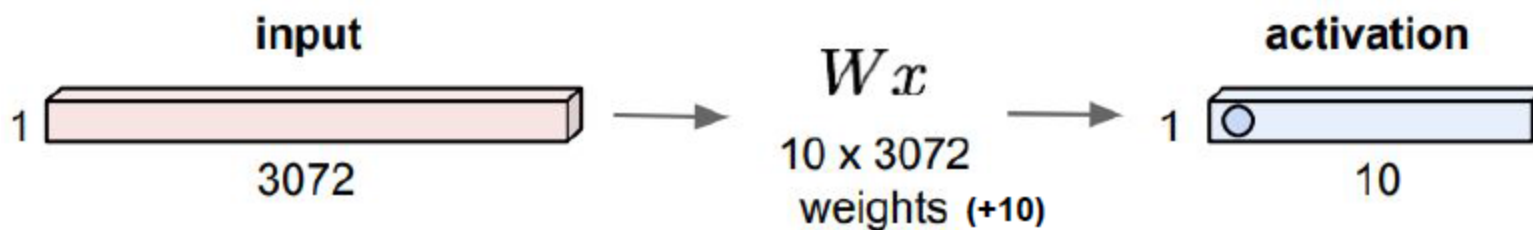
Couche cachée à 4 neurones

## Classifier une image avec un réseau de neurones sans couche cachée

- Objectif : classifier une image 32x32 en 10 classes

32x32x3 image ->

Aplatir en 1x3072

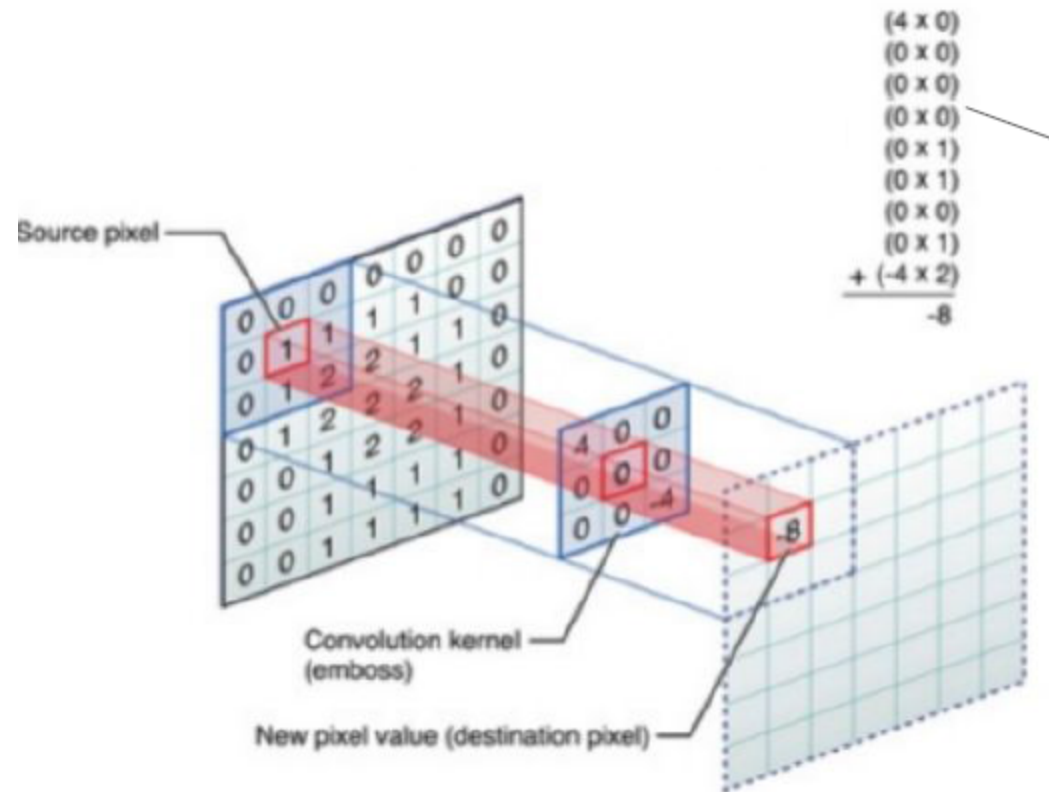


- Plus de 30 000 paramètres pour un petit réseau et une petite image
- Explose avec la résolution de l'image et la complexité du réseau



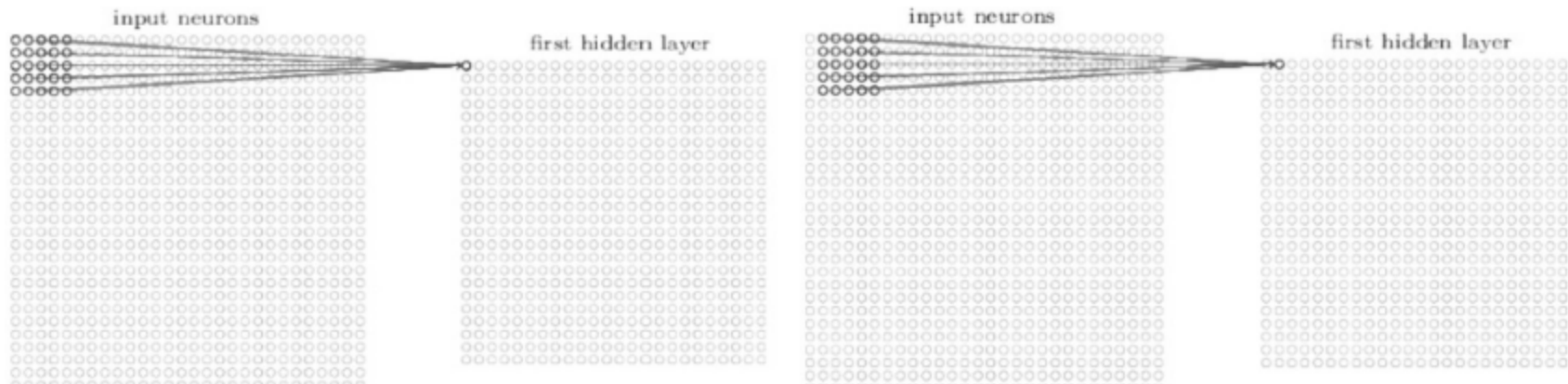
# Réseaux de neurones convolutionnels

# Convolution sur une image



- Multiplication pixel par pixel (produit scalaire)

# Convolution sur une image

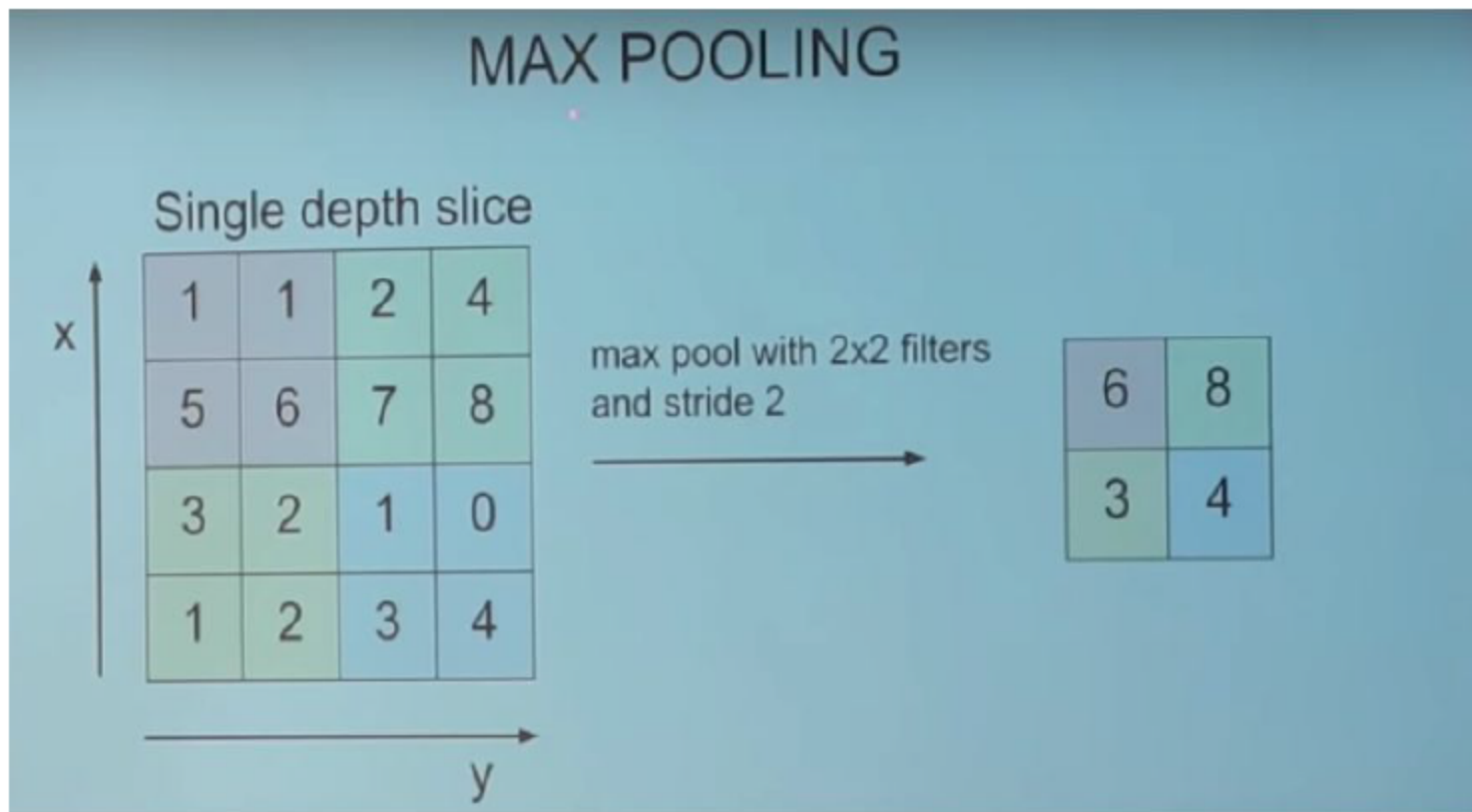


- 1 filtre 5x5
- Exemple en images : <http://setosa.io/ev/image-kernels/>

## Autres types de couches

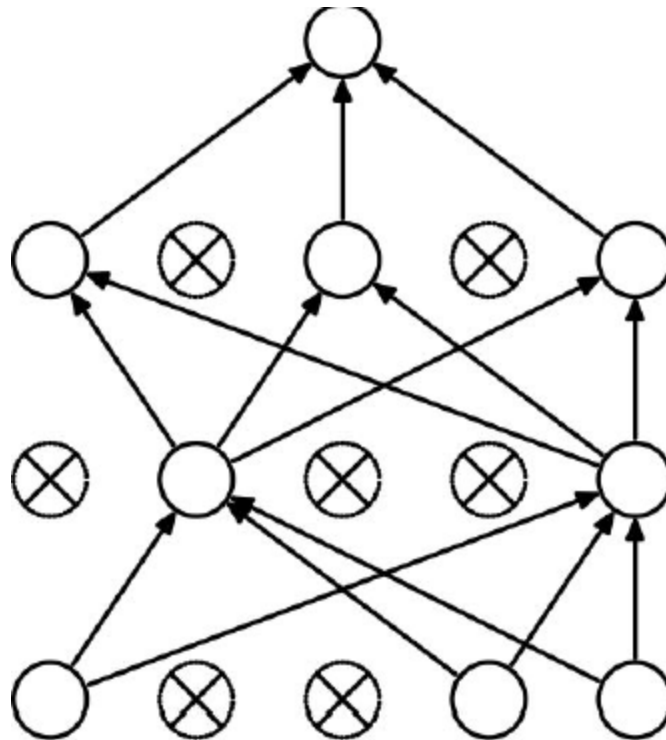
- MaxPooling
- DropOut

## Max Pooling : Réduire la dimension



# Dropout : supprimer aléatoirement des neurones

Méthode de régularisation



## Exemple de réseau convolutionnel complet

