

LA MACHINERIE NEURONALE DE LA VISION : *SELECTIVITE ET ARCHITECTURE FONCTIONELLE*

Guy A. Orban

Chaire européenne 2006-2007

Cours 2



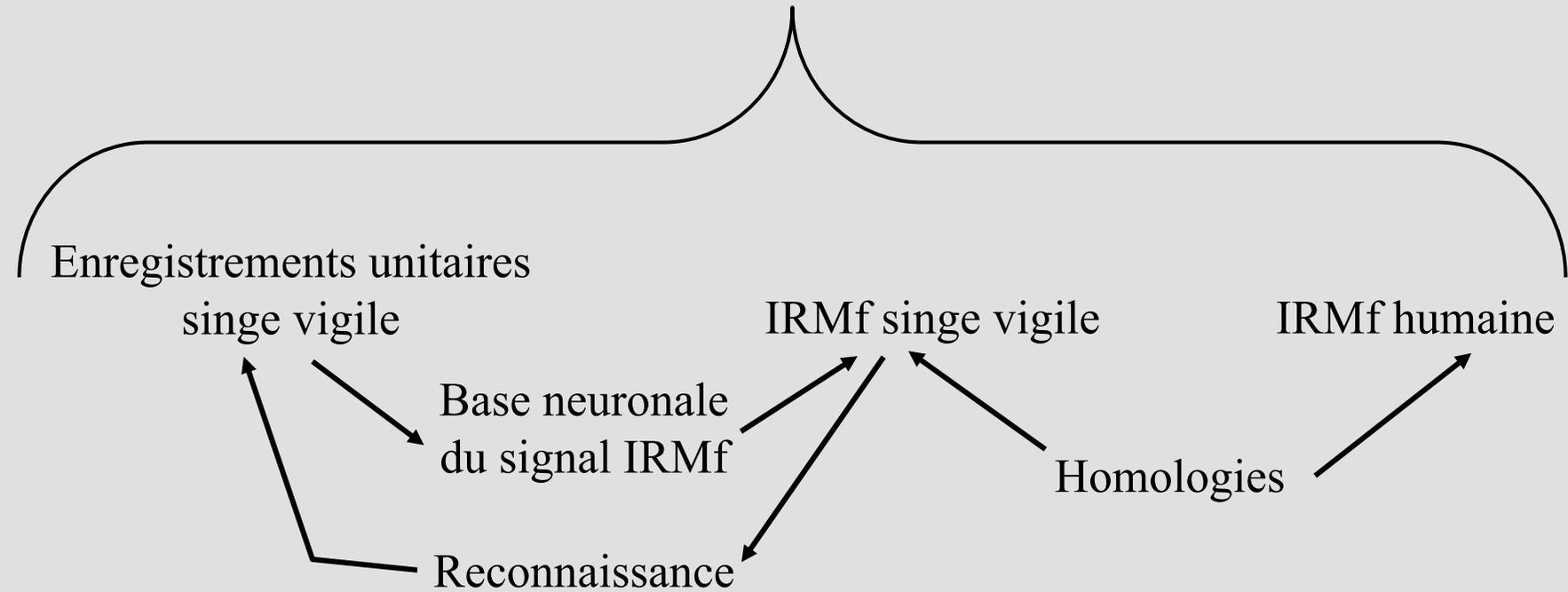
COLLÈGE
DE FRANCE
— 1530 —

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN



SELECTIVITE NEURONALE

Cerveau = Circuits + Molécules



SELECTIVITE NEURONALE

- **Sélectivité neuronale détermine la capacité d'analyse du cerveau**
- **Se traduit par la courbe d'accord, qui montre que le neurone ne répond pas à certaines valeurs du paramètre**
- **Puissance de calcul du cerveau est basée sur les différentes (1) populations (2) de neurones sélectifs (3)**
- **Jusqu'à présent la sélectivité ne se mesure que par les enregistrements unitaires**

1) Neurones de V1 sont sélectifs pour les paramètres de base :

Orientation (noir-blanc, statique, monoculaire)

Fréquence spatiale

Longueur d'onde (couleur)

Direction de translation (mouvement)

Vitesse de translation

Disparité (binoculaire)

2) Extrastrifié : élaboration de la sélectivité d'un paramètre de base :

Exemple : sélectivité pour la direction du 'pattern' dans MT/V5

3) Extrastrifié : émergence de sélectivité pour attribut d'ordre supérieur :

Exemple : sélectivité pour les composantes du flot optique dans MSTd

4) Architecture fonctionnelle :

Organisation colonnaire : 1 : connections courtes : neurones qui doivent interagir (similaires) sont voisins

2 : contraintes de l'organisation rétinotopique



V1 : orientation et dominance oculaire

V2-V3 : orientation

MT/V5 : direction

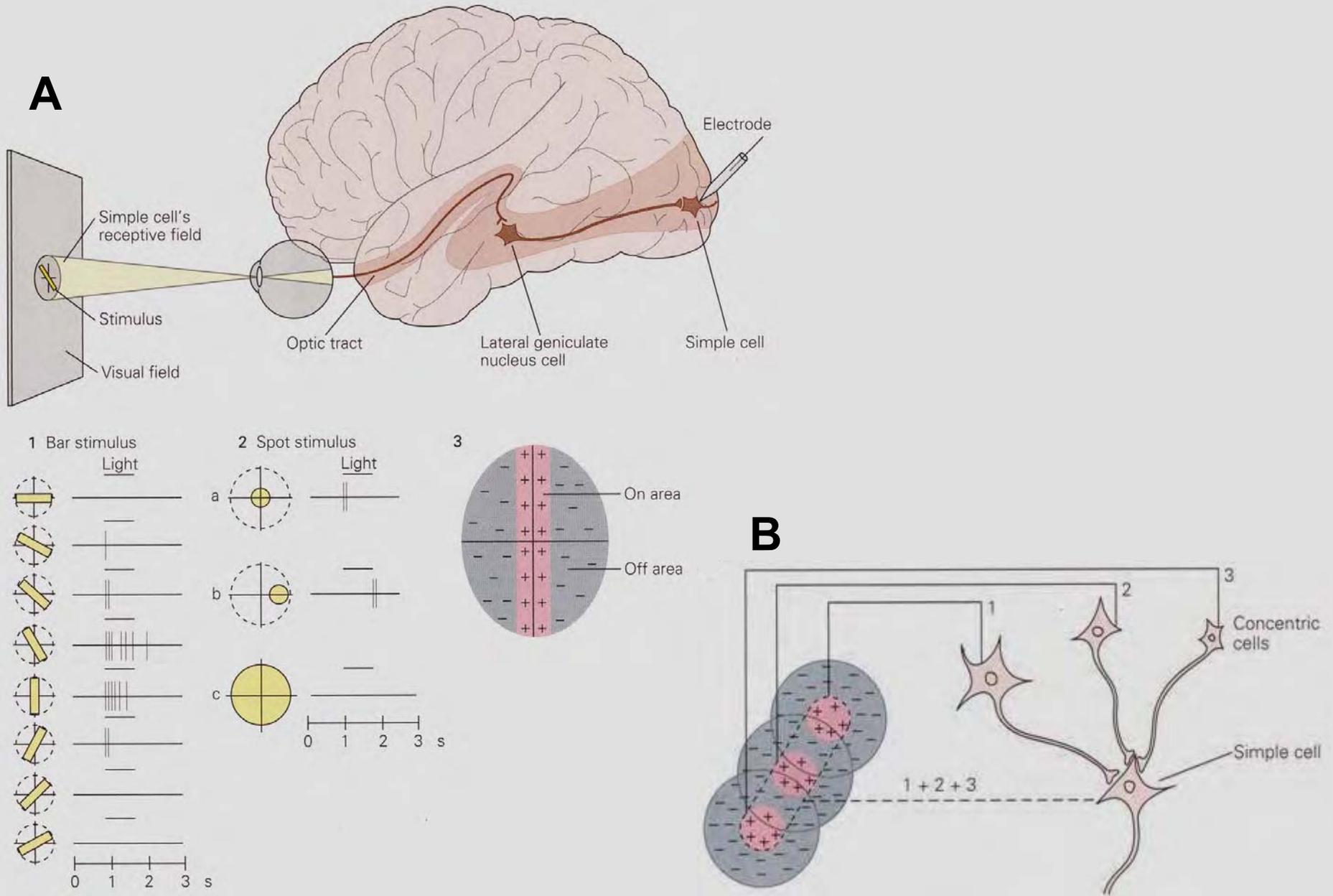
Organisation en patch : 1 : connections courtes

2 : sans contraintes rétinotopiques

MSTd : composantes flot optique

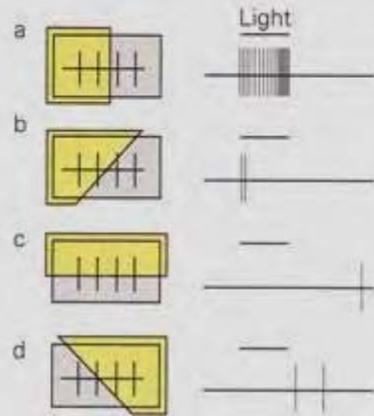
Inféro-temporal

SELECTIVITE NEURONALE : V1

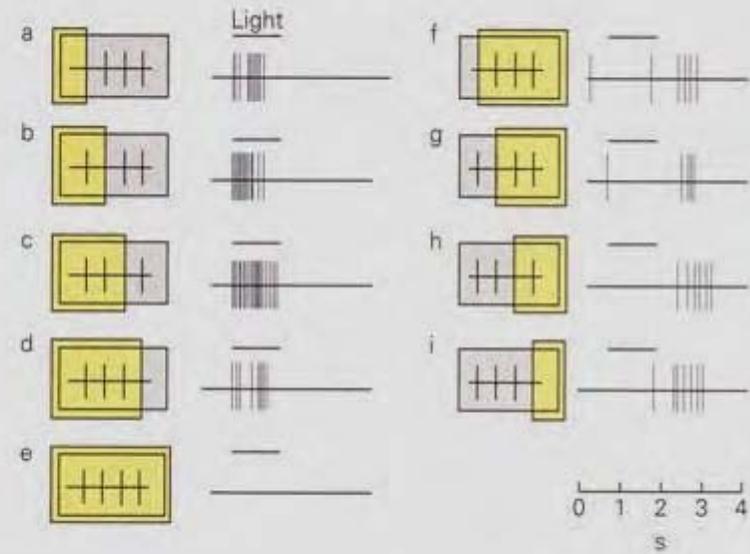


SELECTIVITE NEURONALE : V1

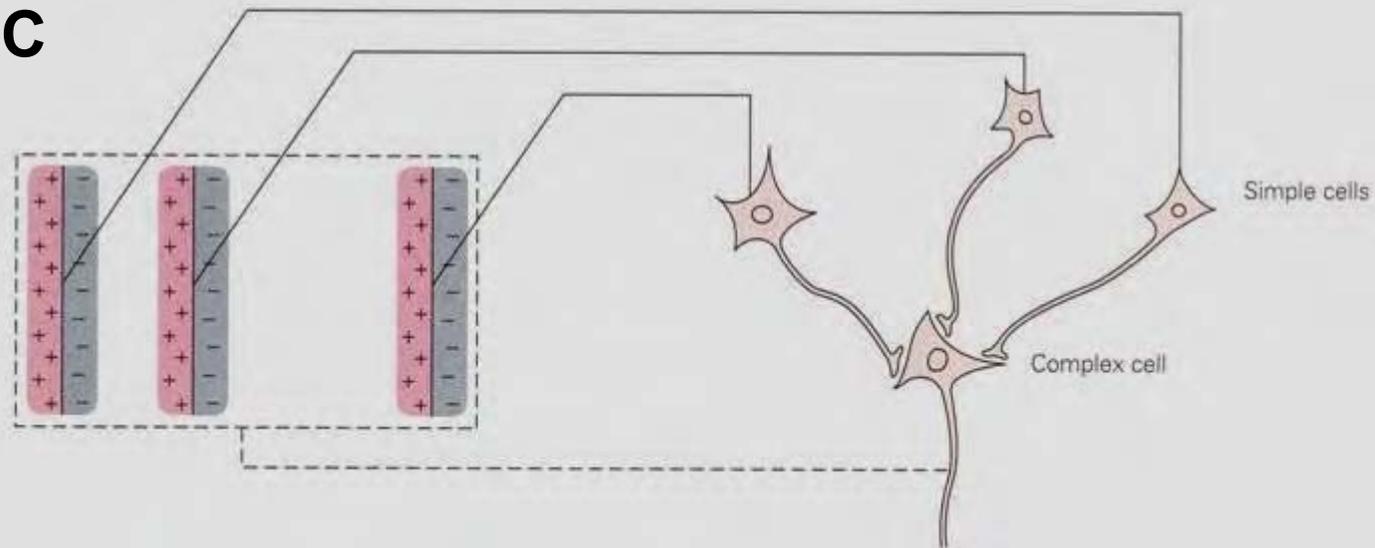
A Response to orientation of stimulus



B Response to position of stimulus

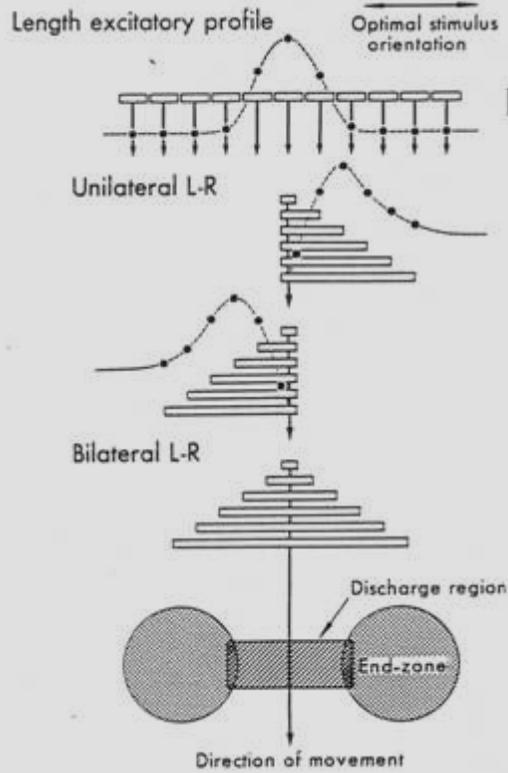


C



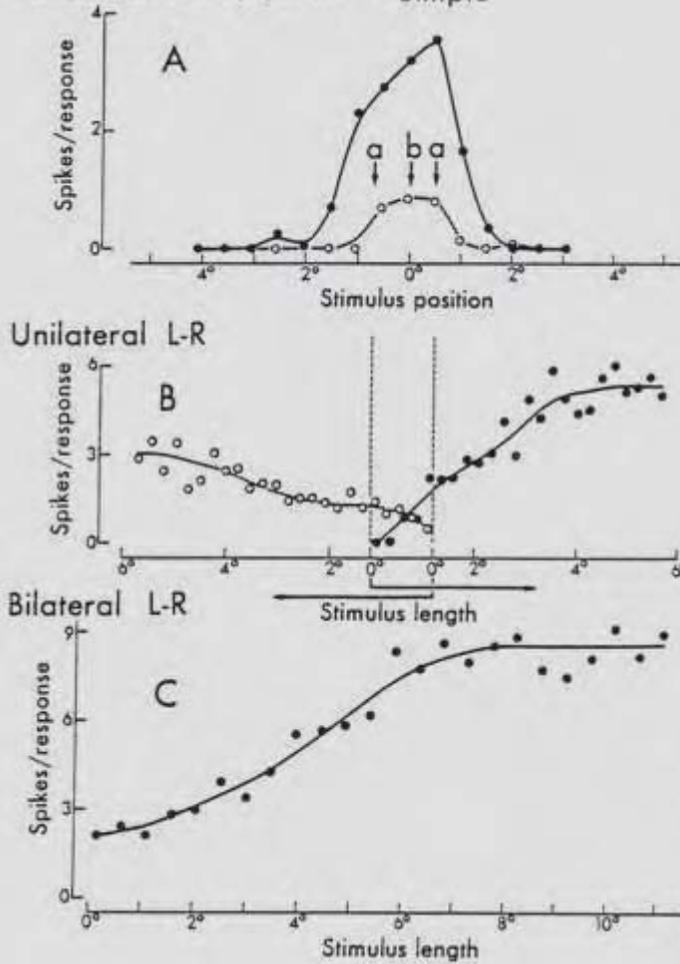
SELECTIVITE NEURONALE : V1

A

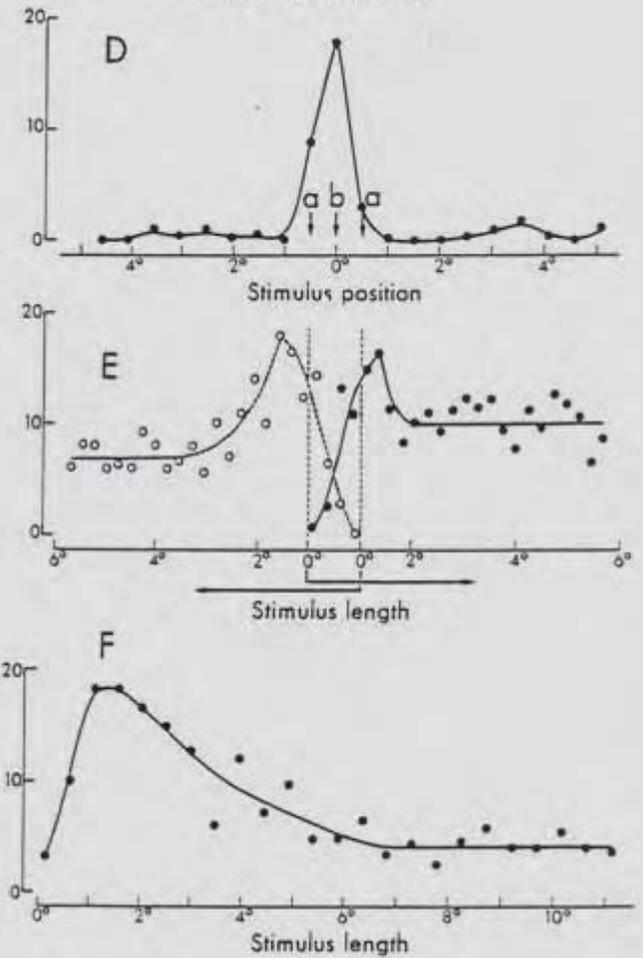


B

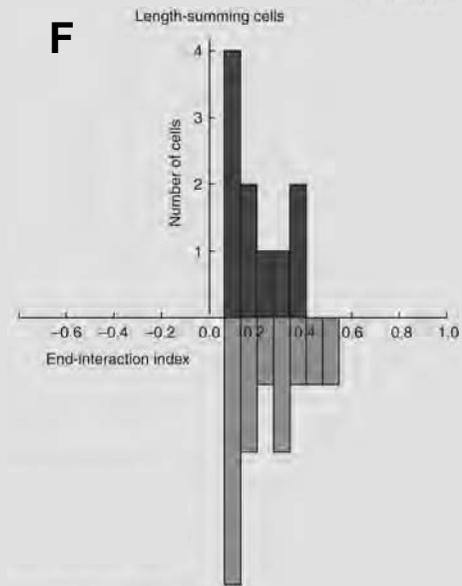
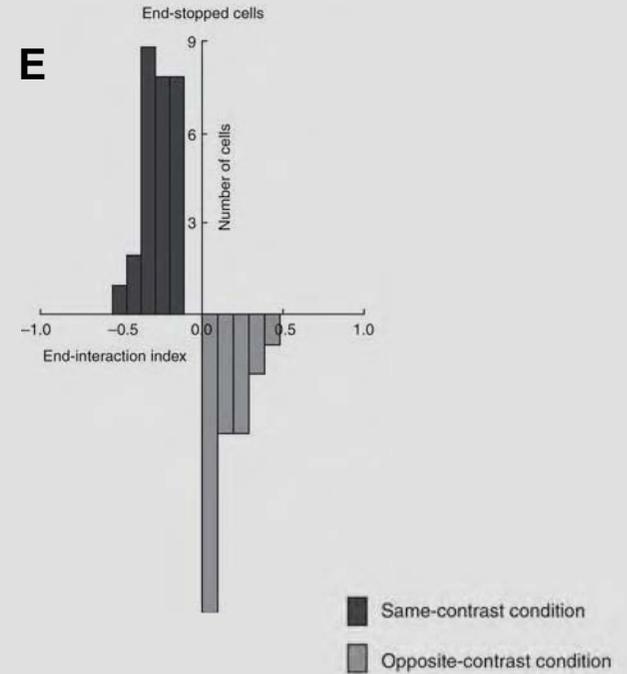
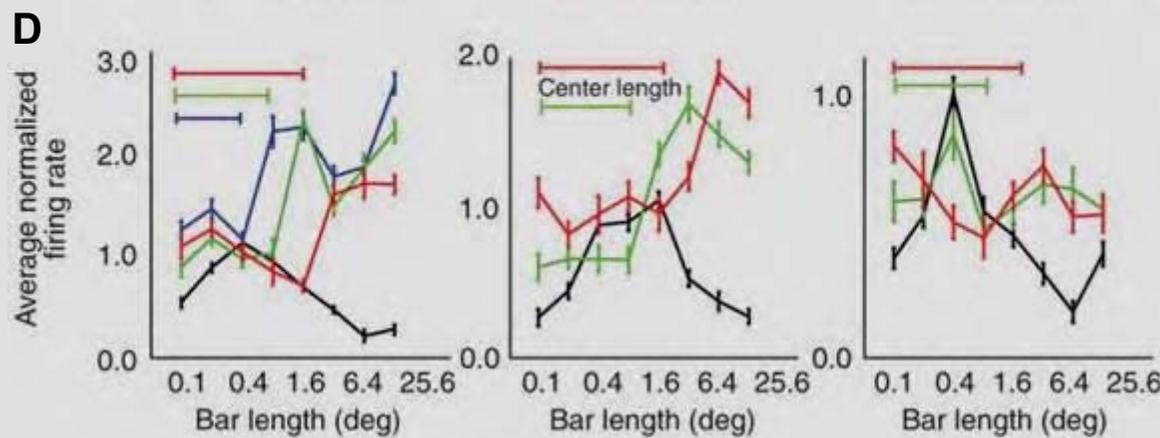
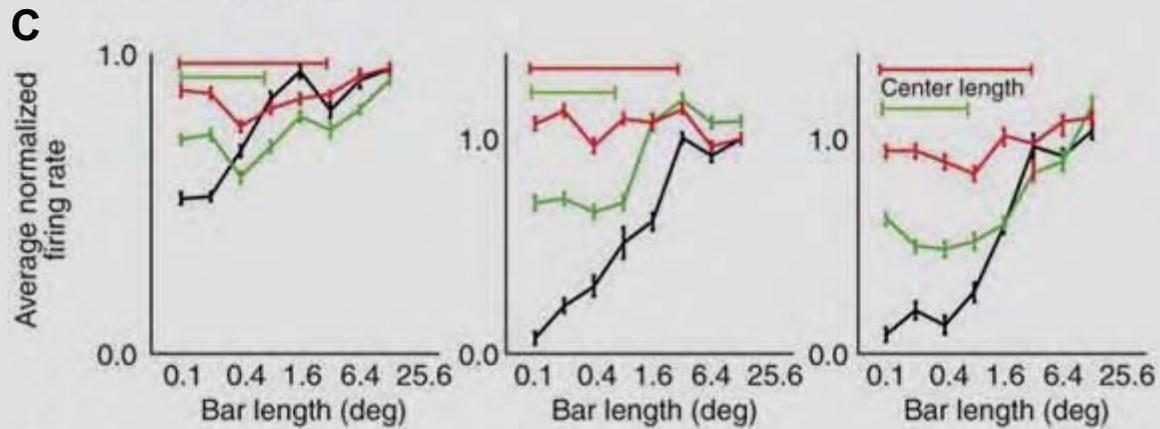
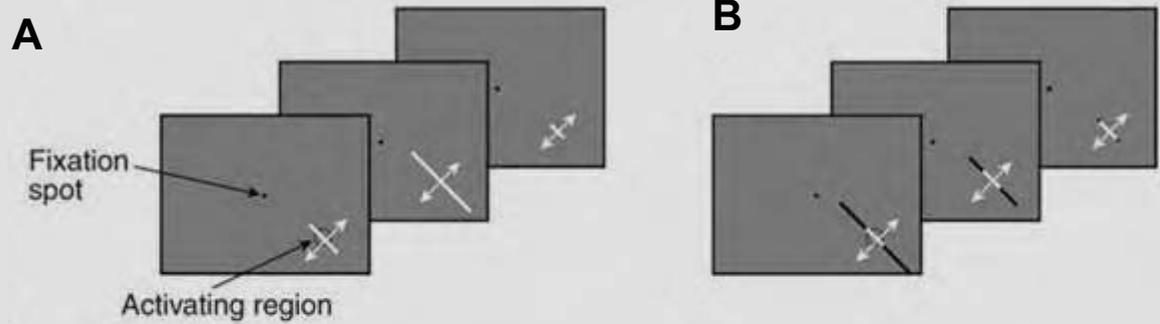
Length excitatory profile Simple



Hypercomplex I

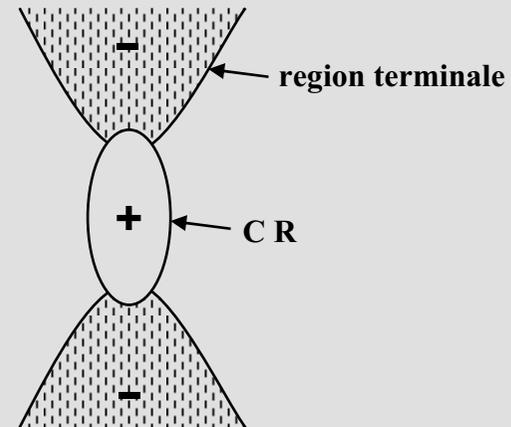


SELECTIVITE NEURONALE : V1

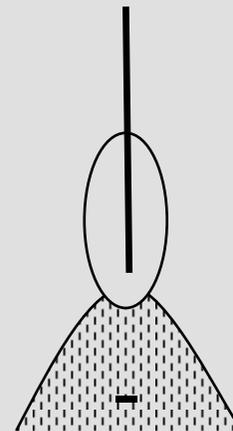
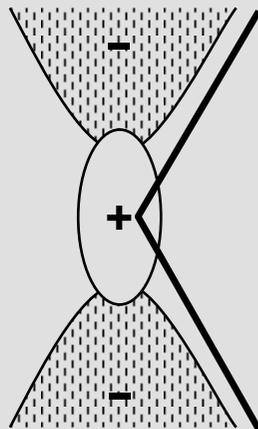


Neurones 'Endstopped'

Orientation
préférée

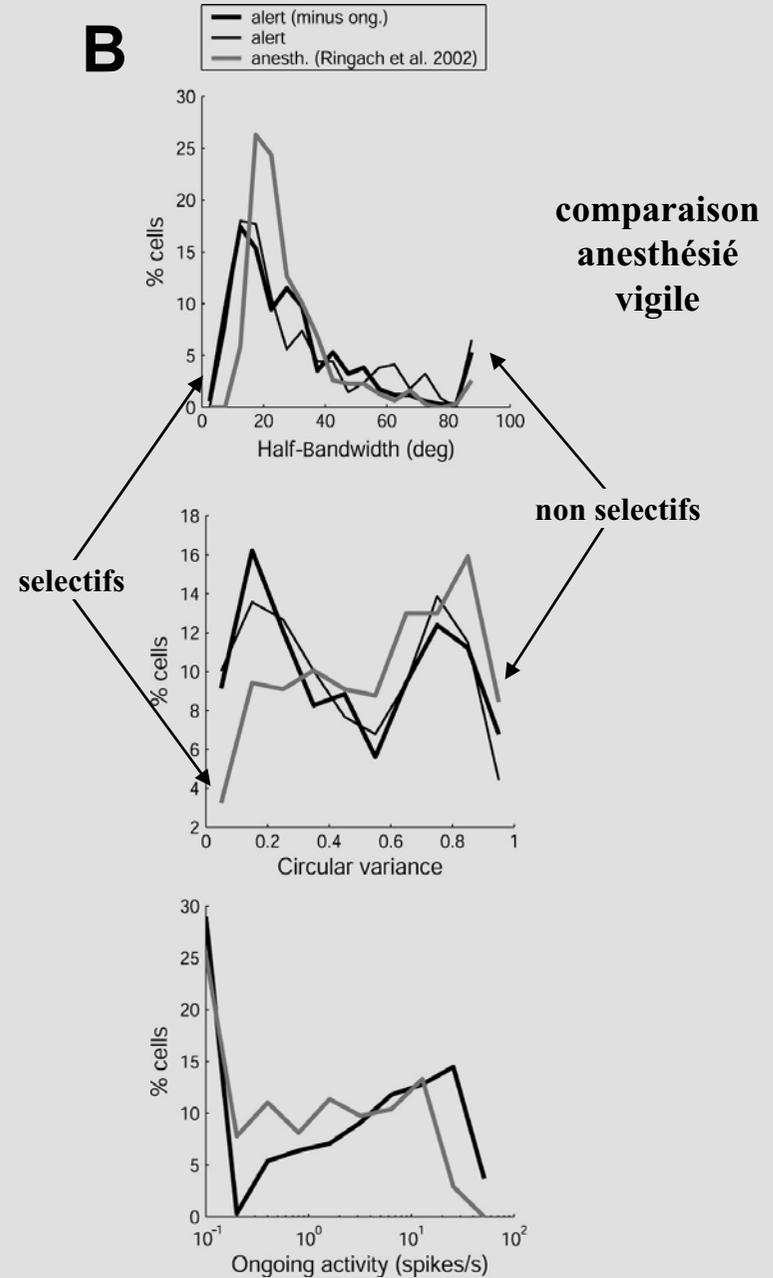
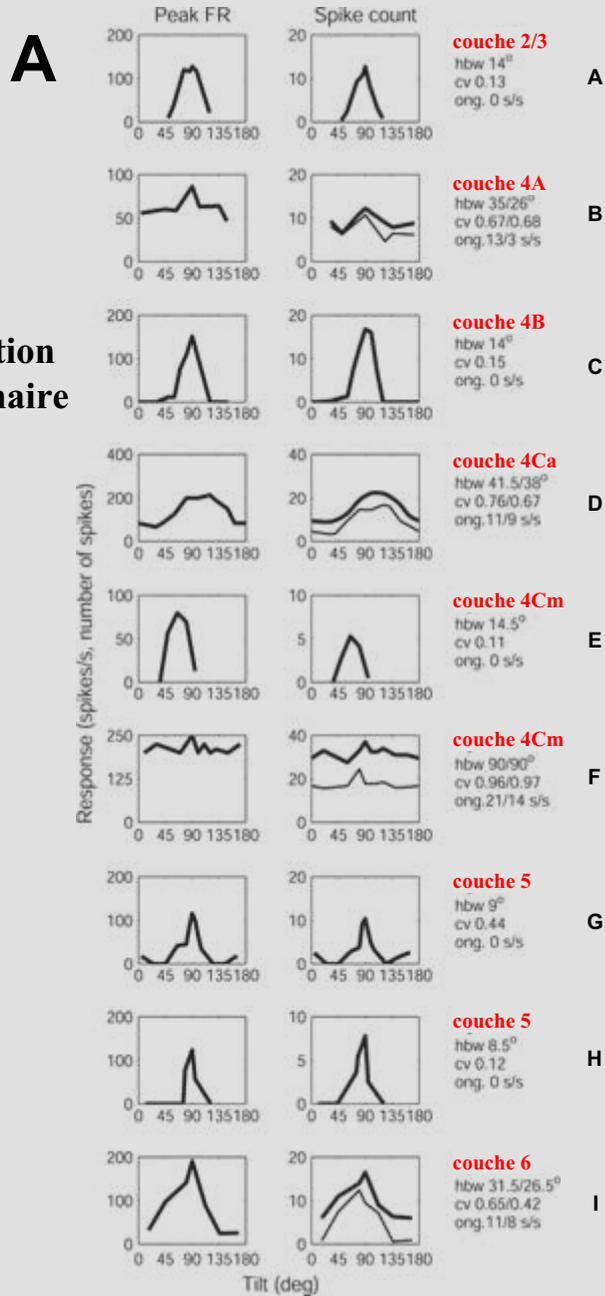


Points remarquables dans l'image

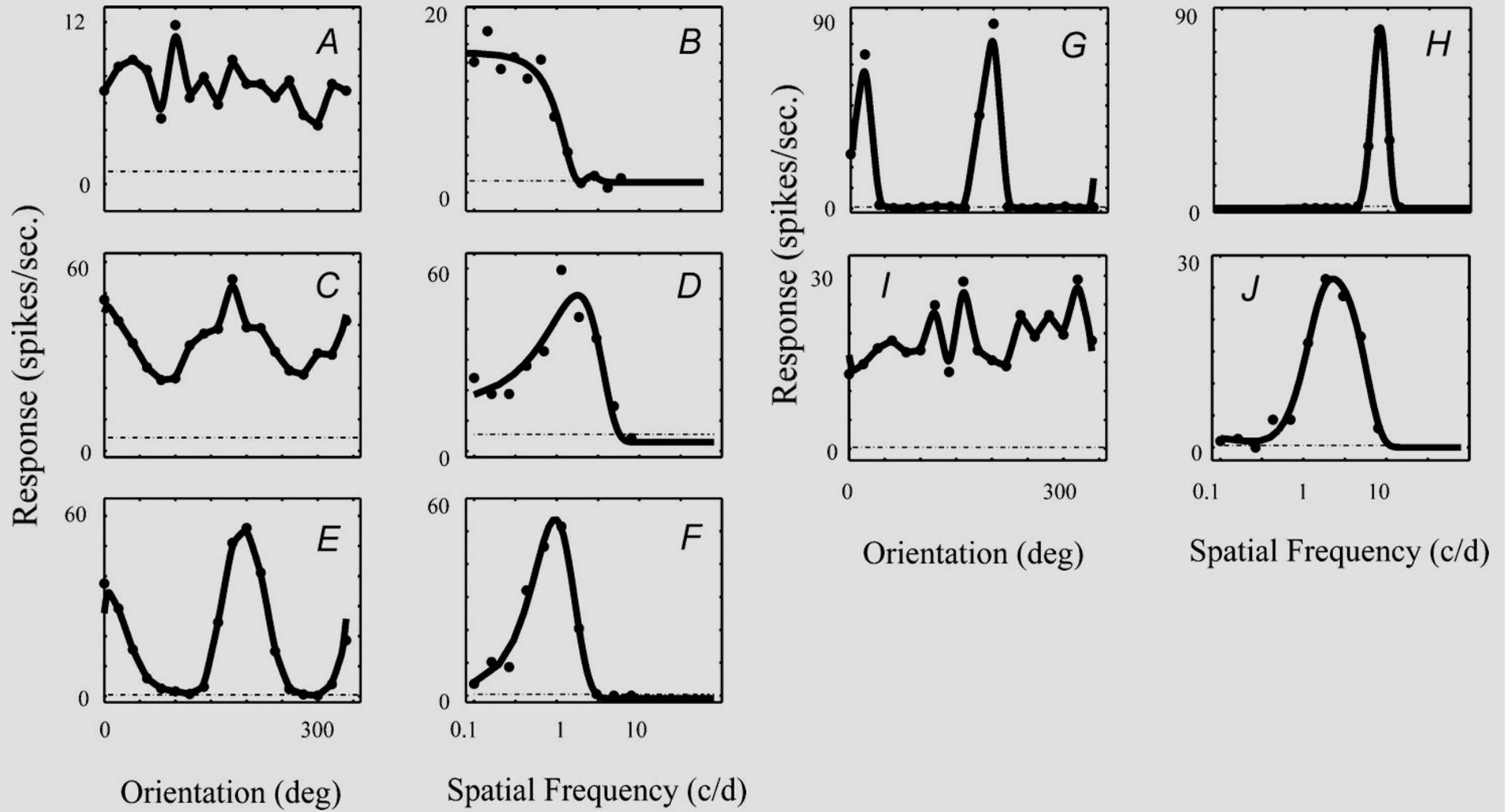


SELECTIVITE NEURONALE : V1

position
laminaire

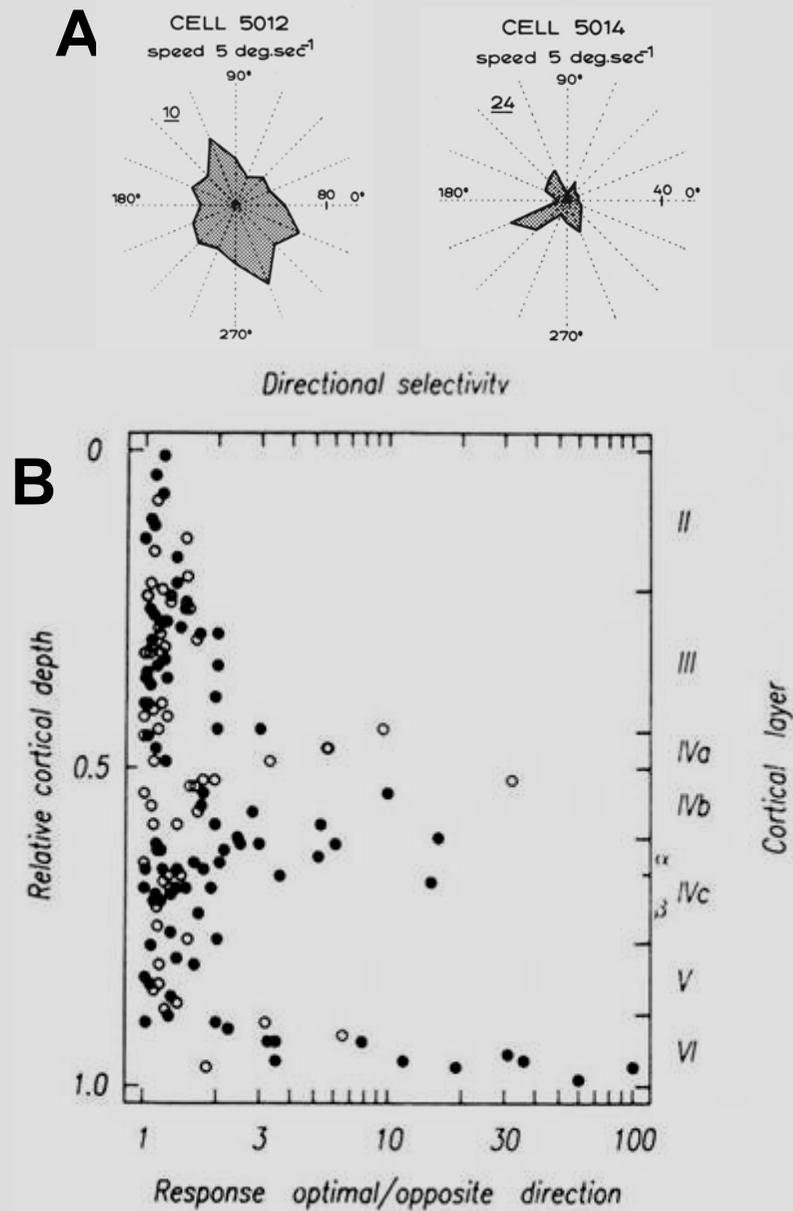


SELECTIVITE NEURONALE : V1

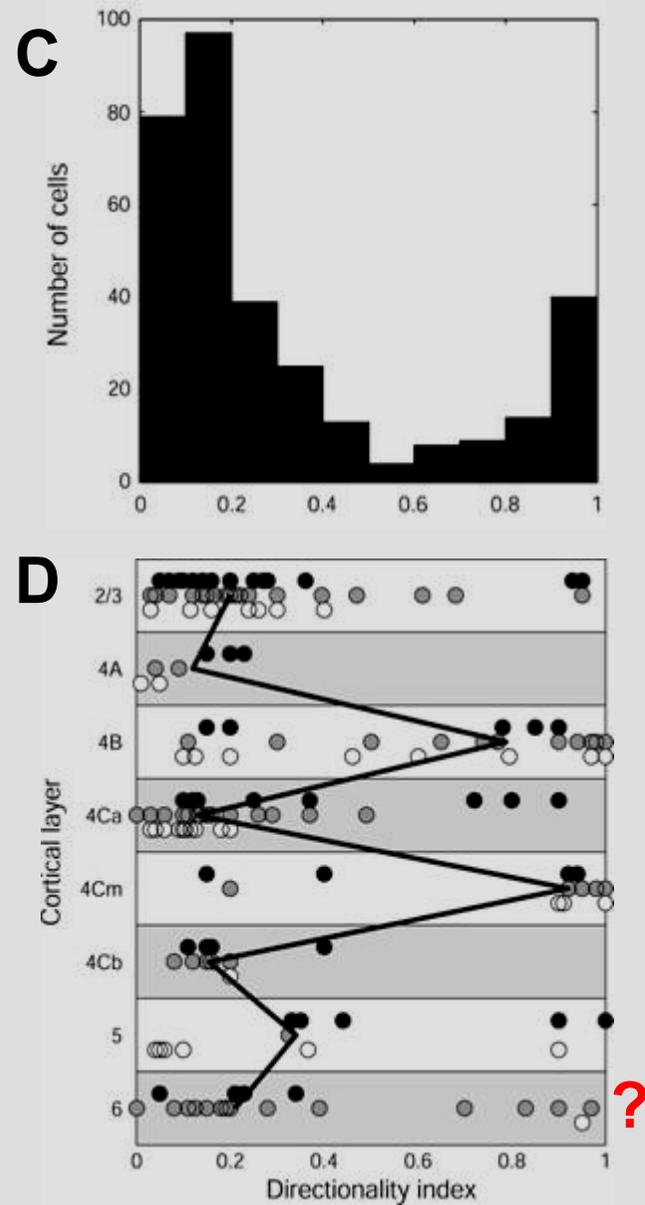


SELECTIVITE NEURONALE : V1

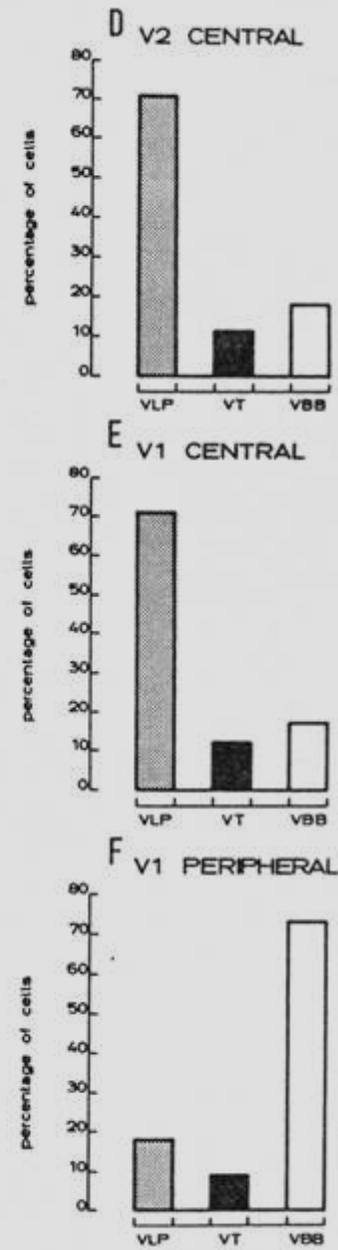
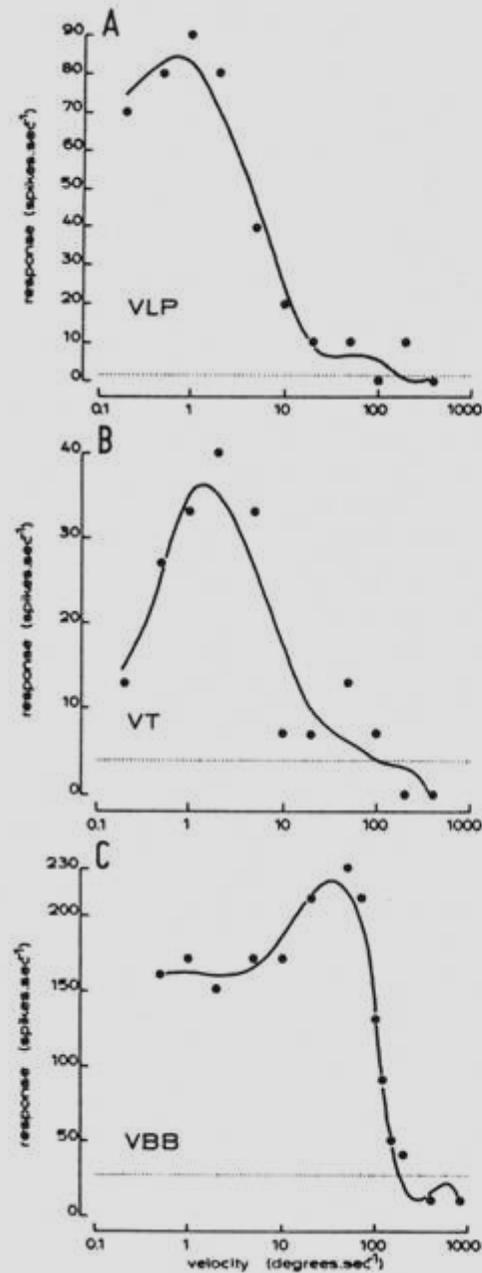
anesthésié



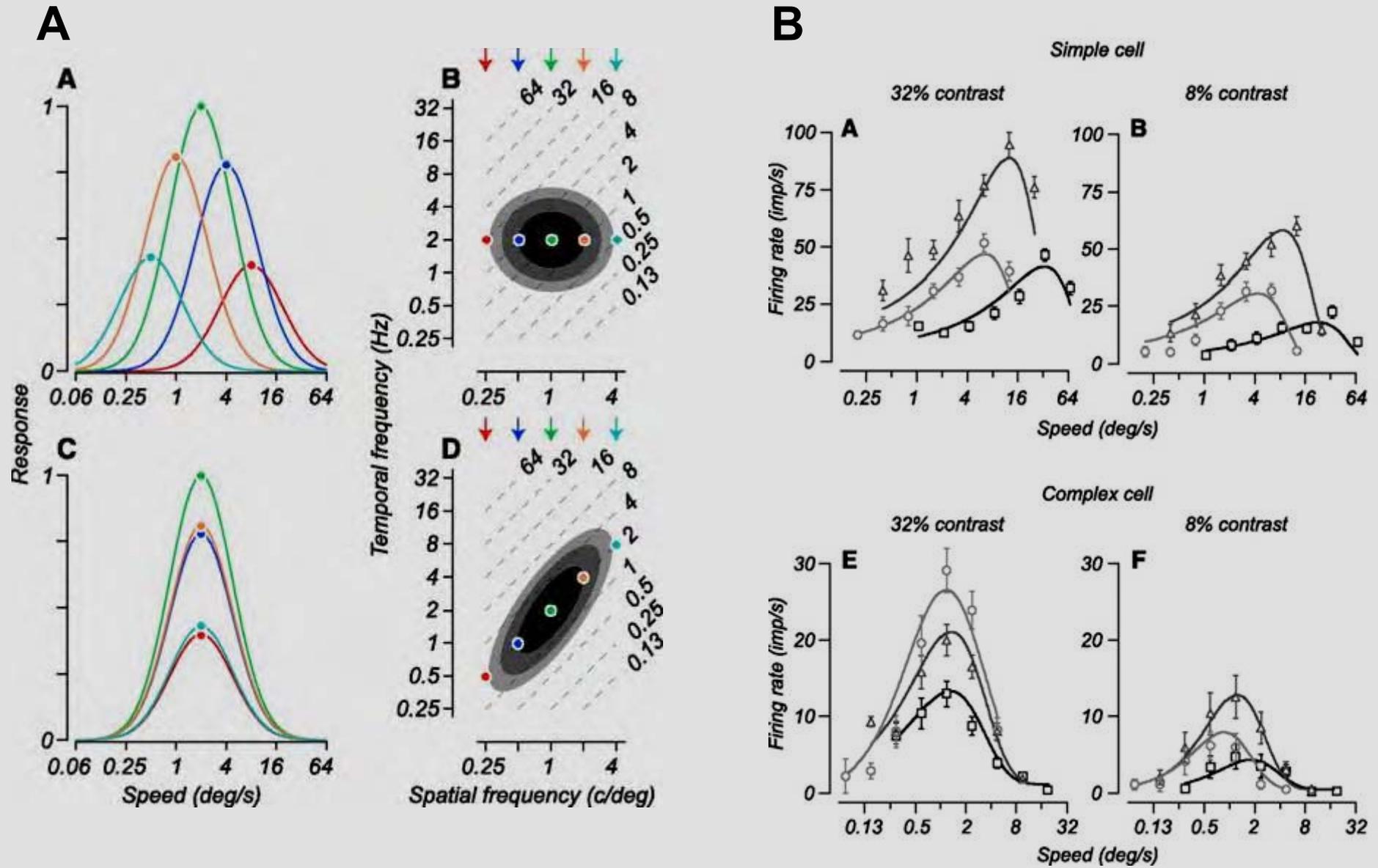
vigile



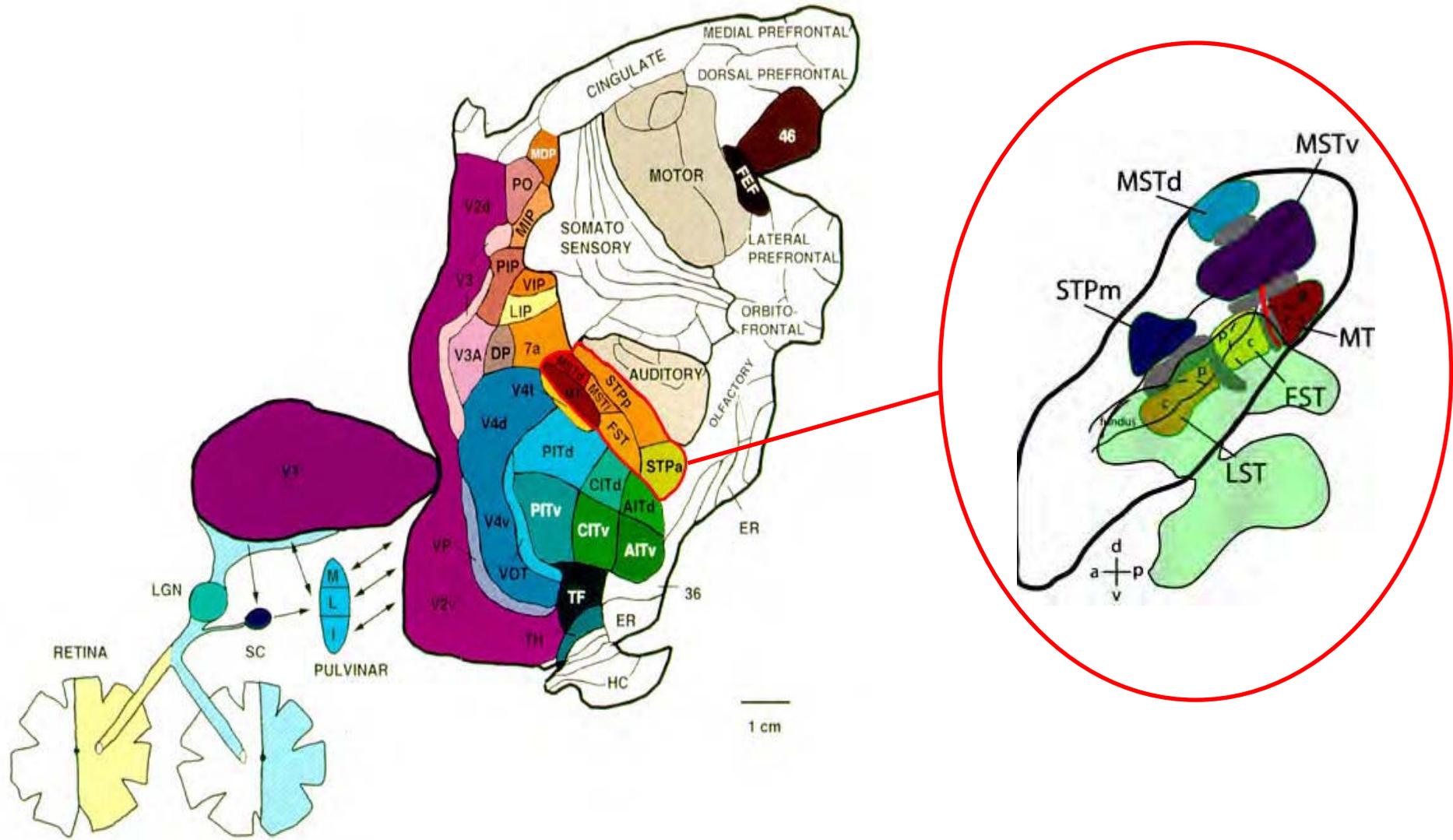
SELECTIVITE NEURONALE : V1



SELECTIVITE NEURONALE : V1



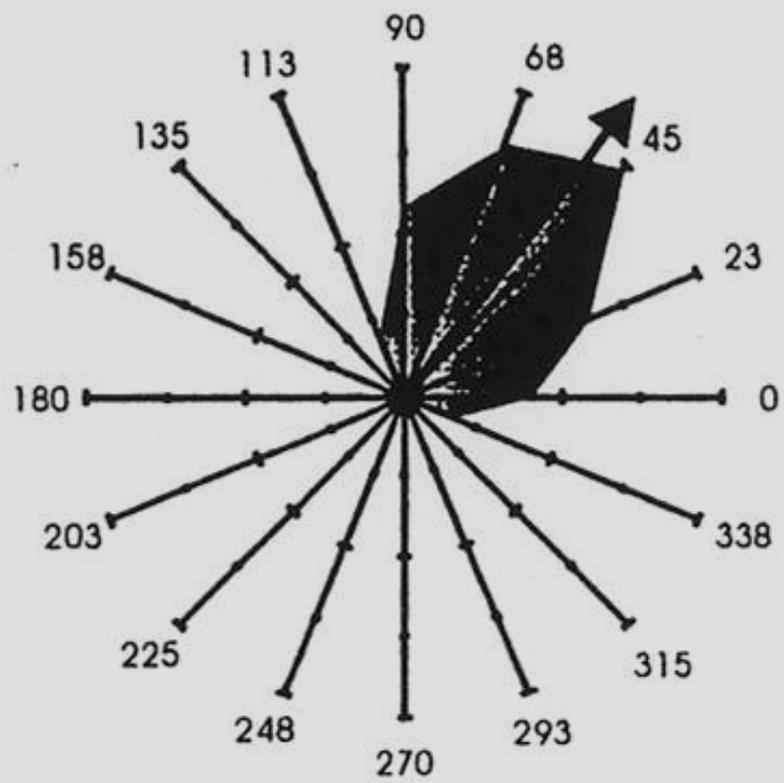
L'Ecorce visuelle extrastriee



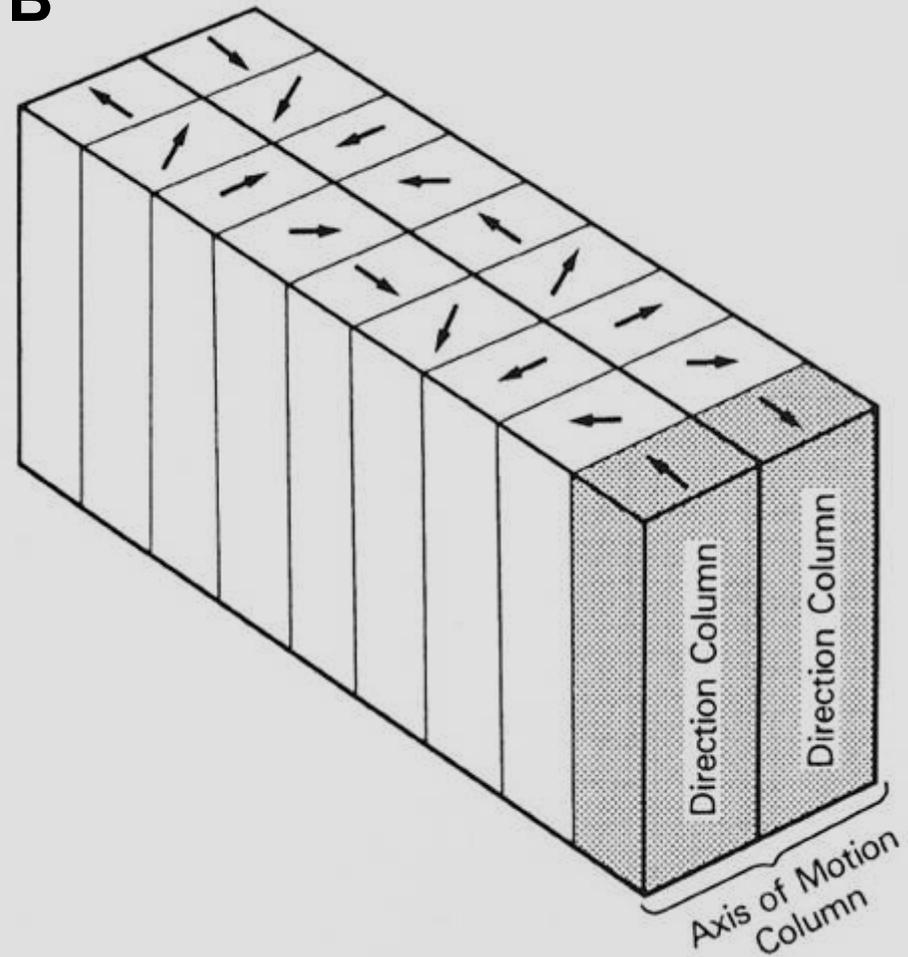
SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5

A

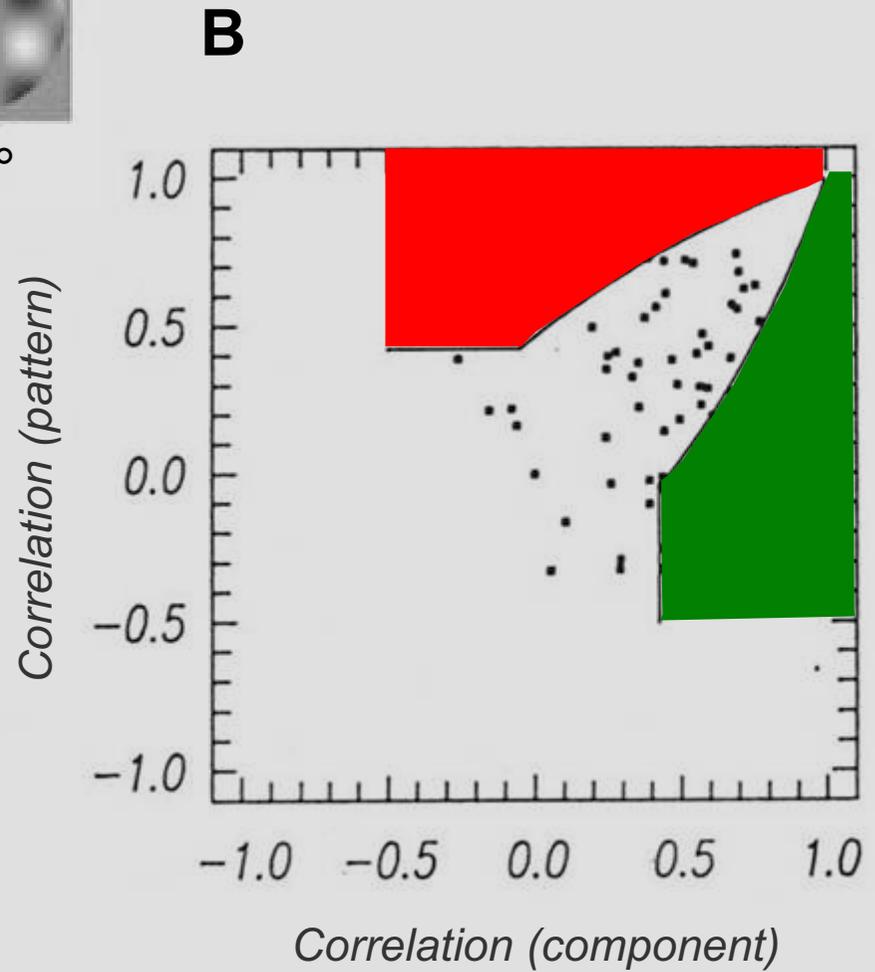
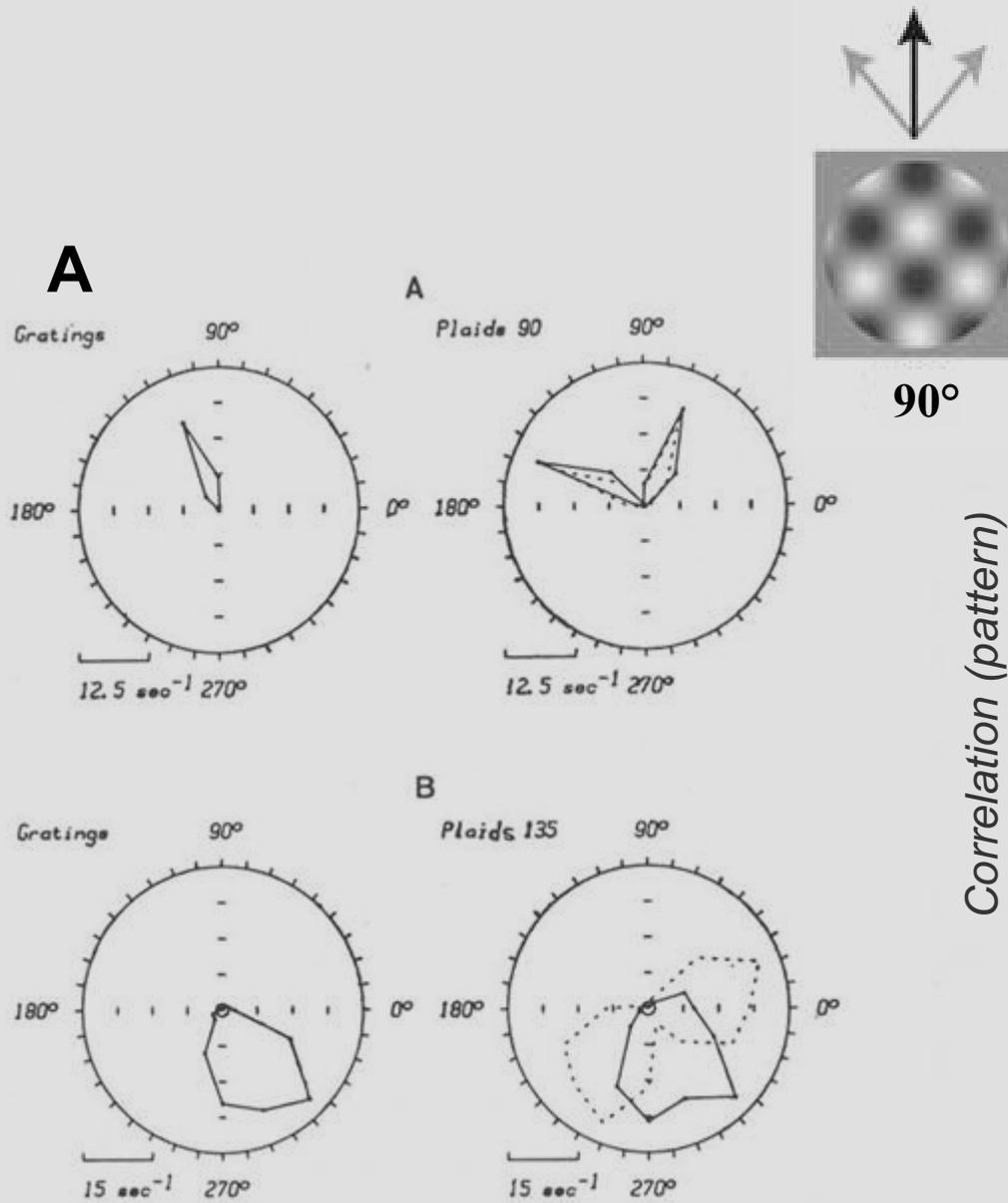
95% des neurones



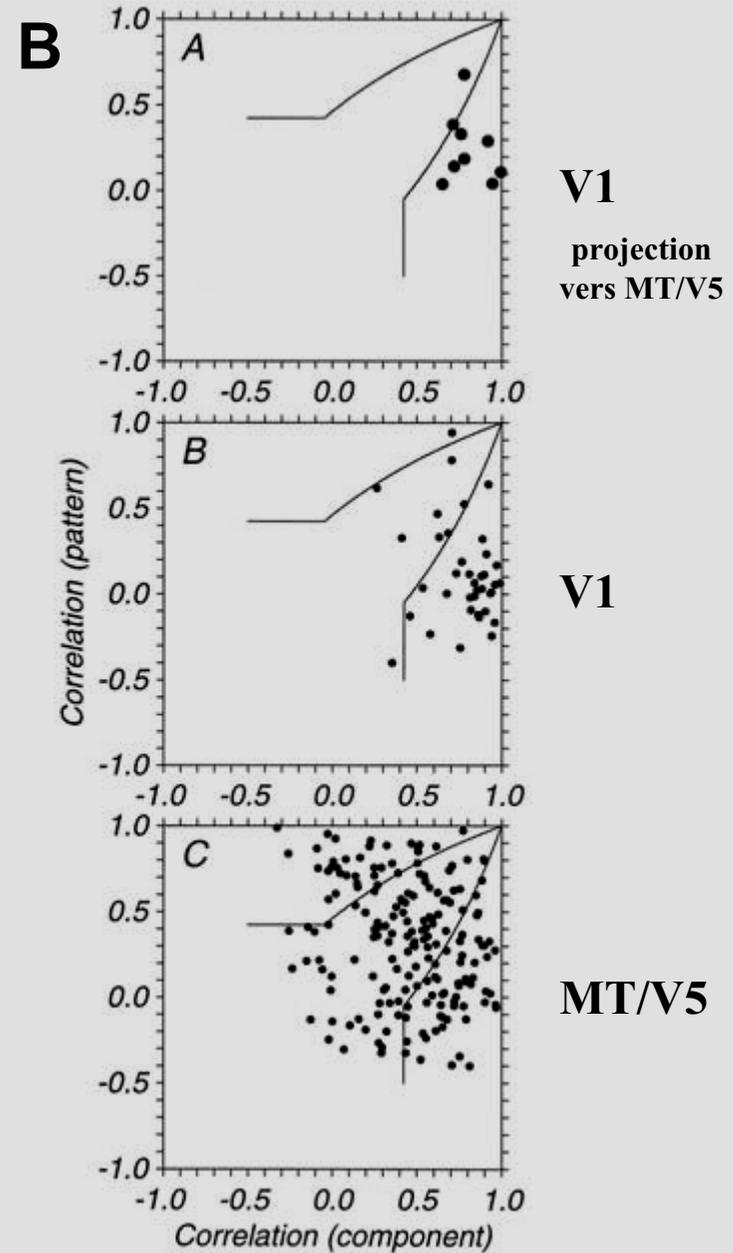
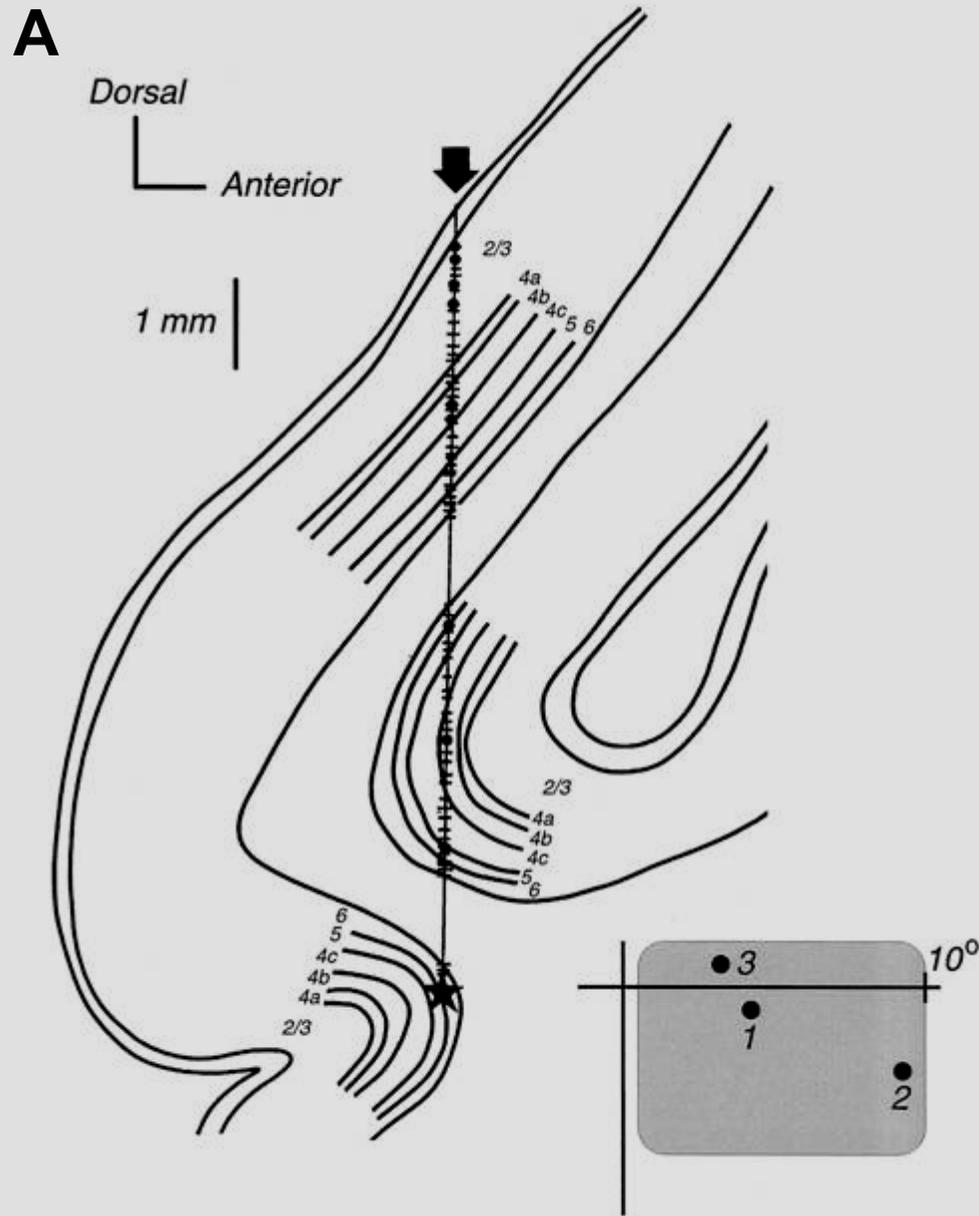
B



SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5



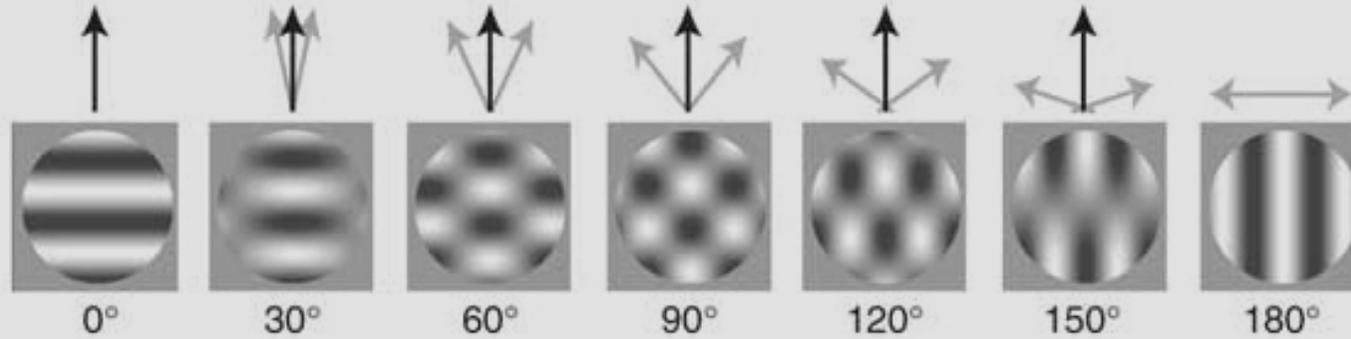
SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5



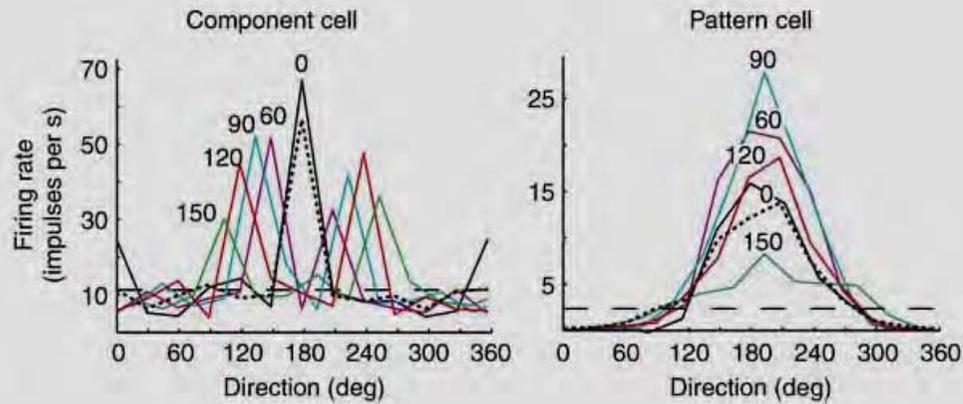
SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5

Neurone MT/V5 sélectif pour la direction du pattern

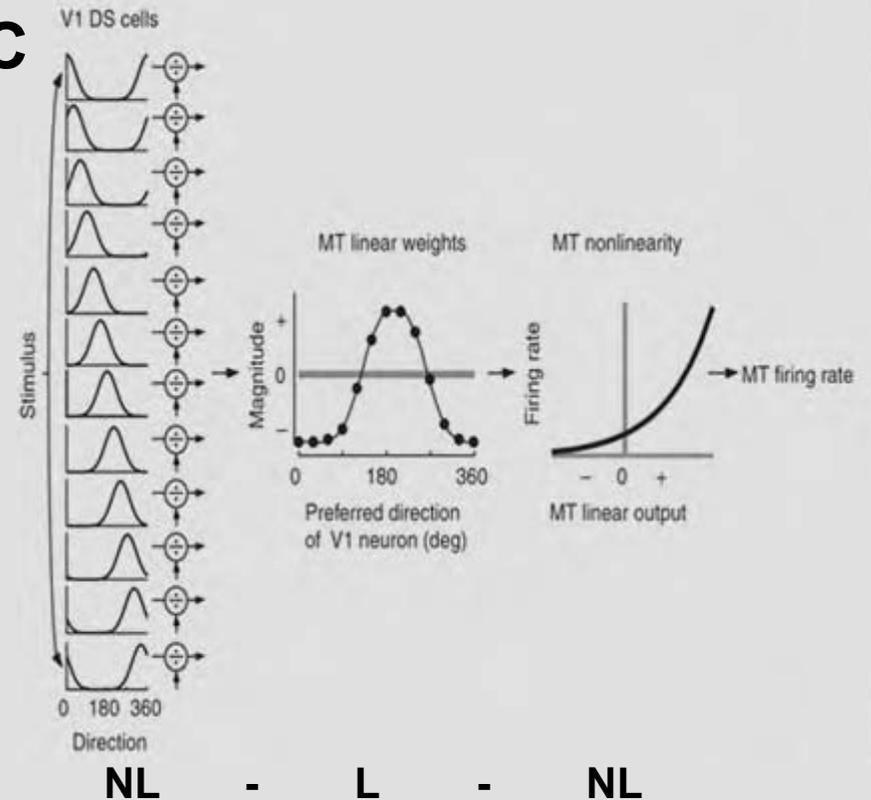
A



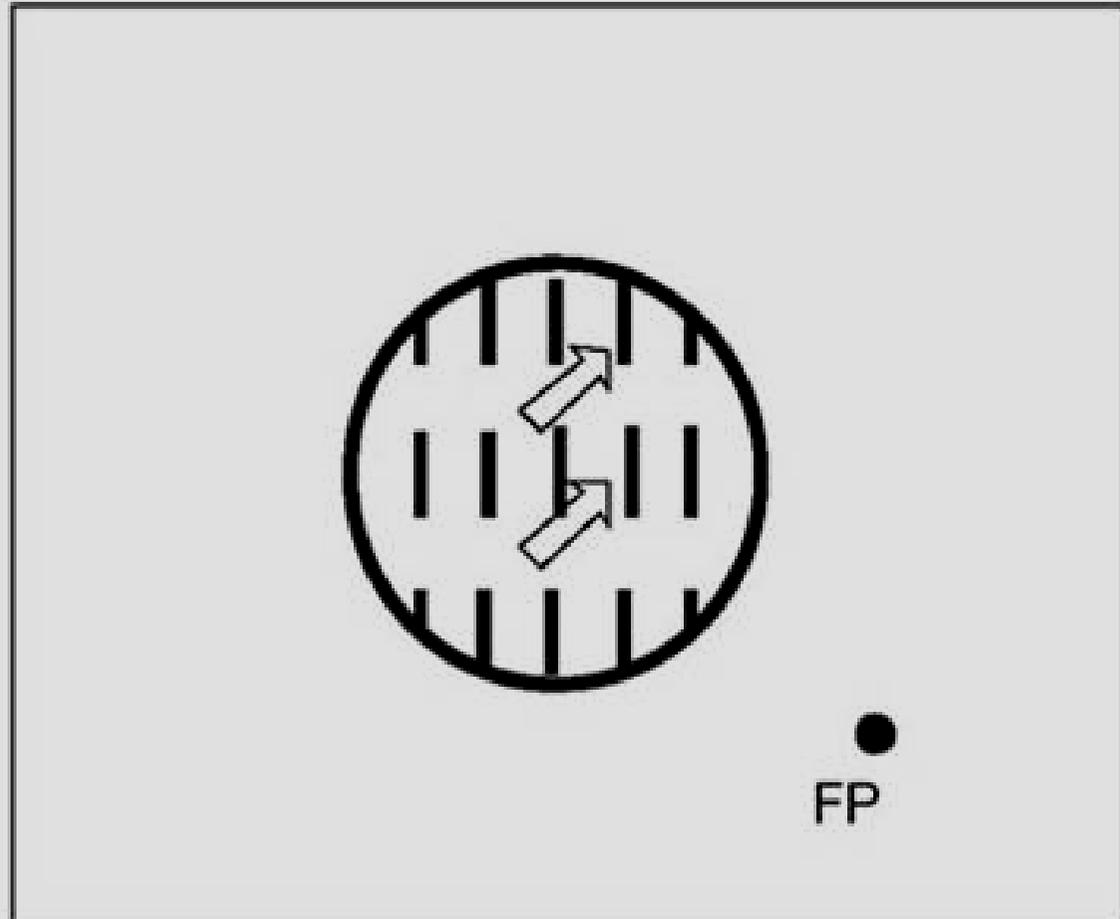
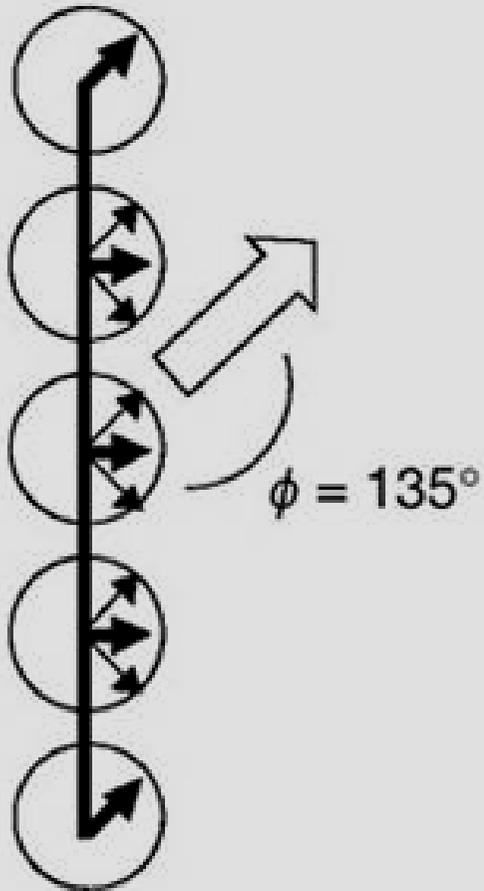
B



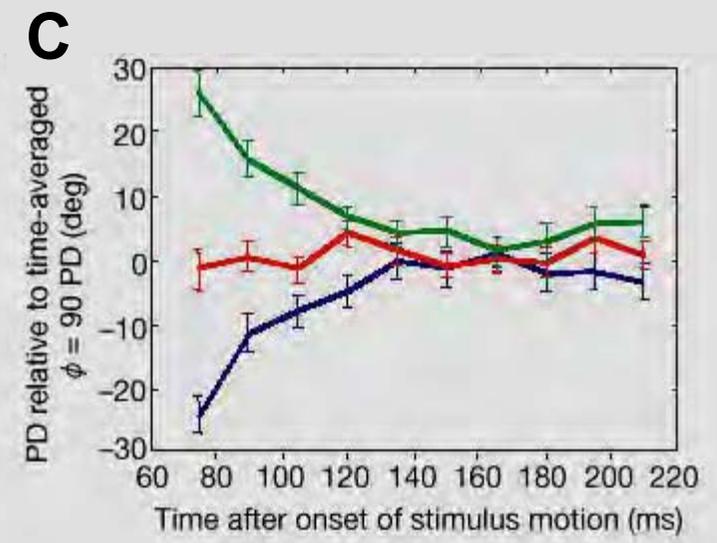
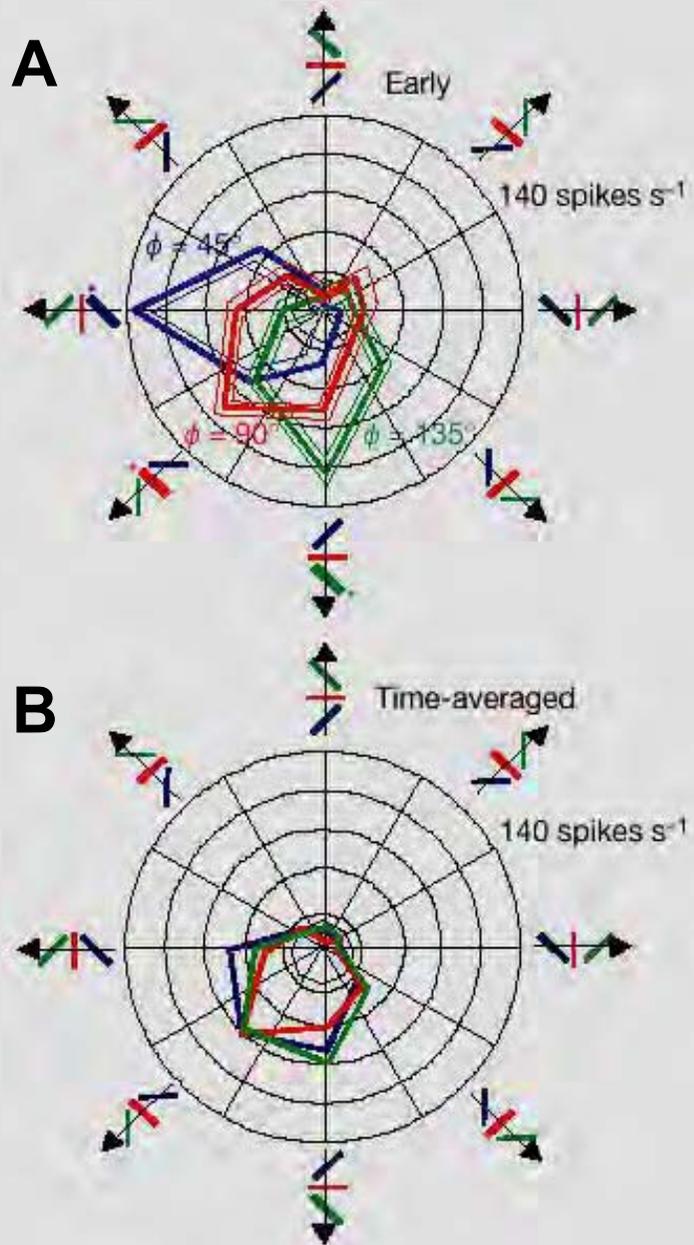
C



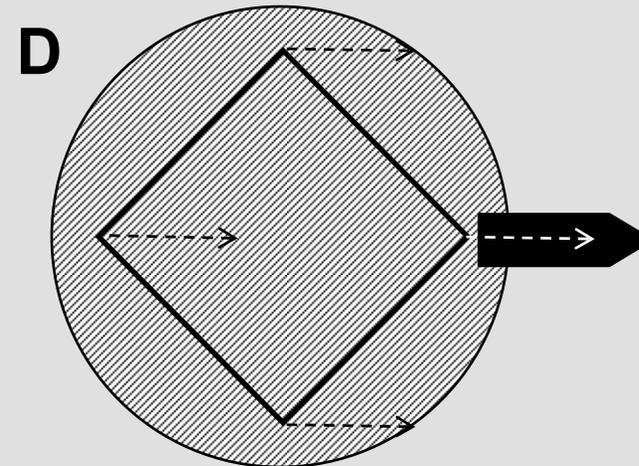
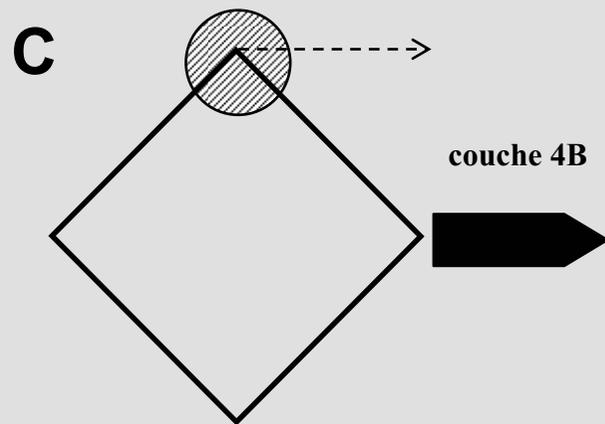
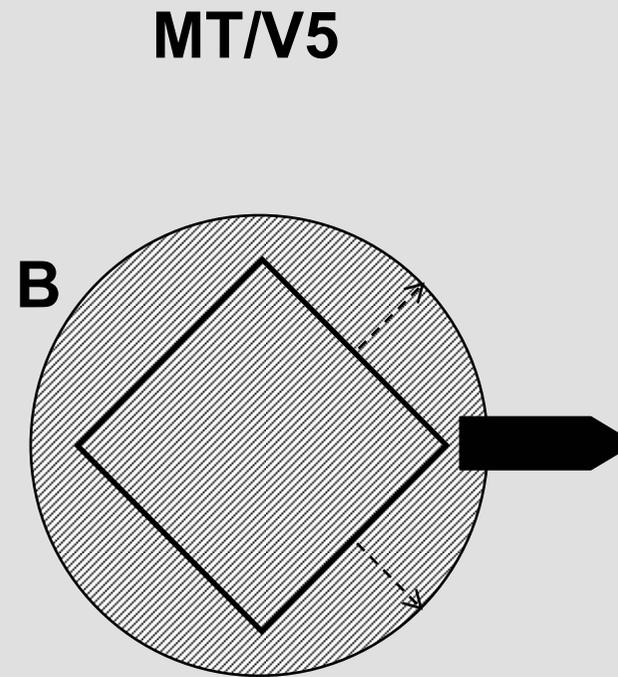
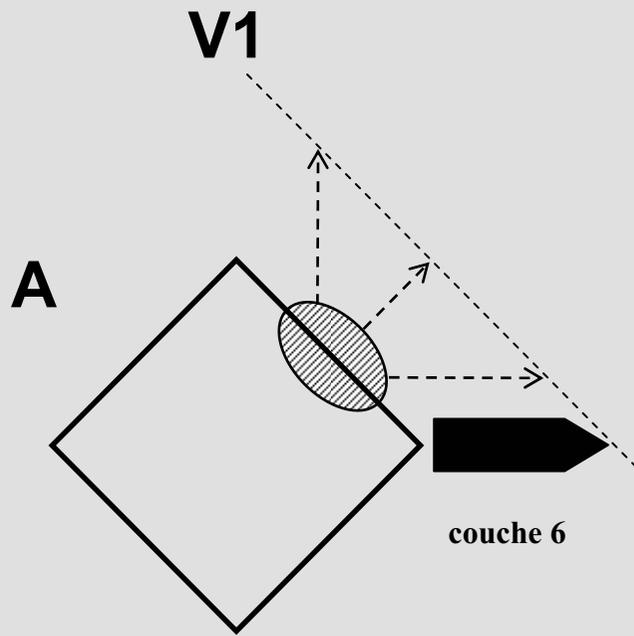
SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5



SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5

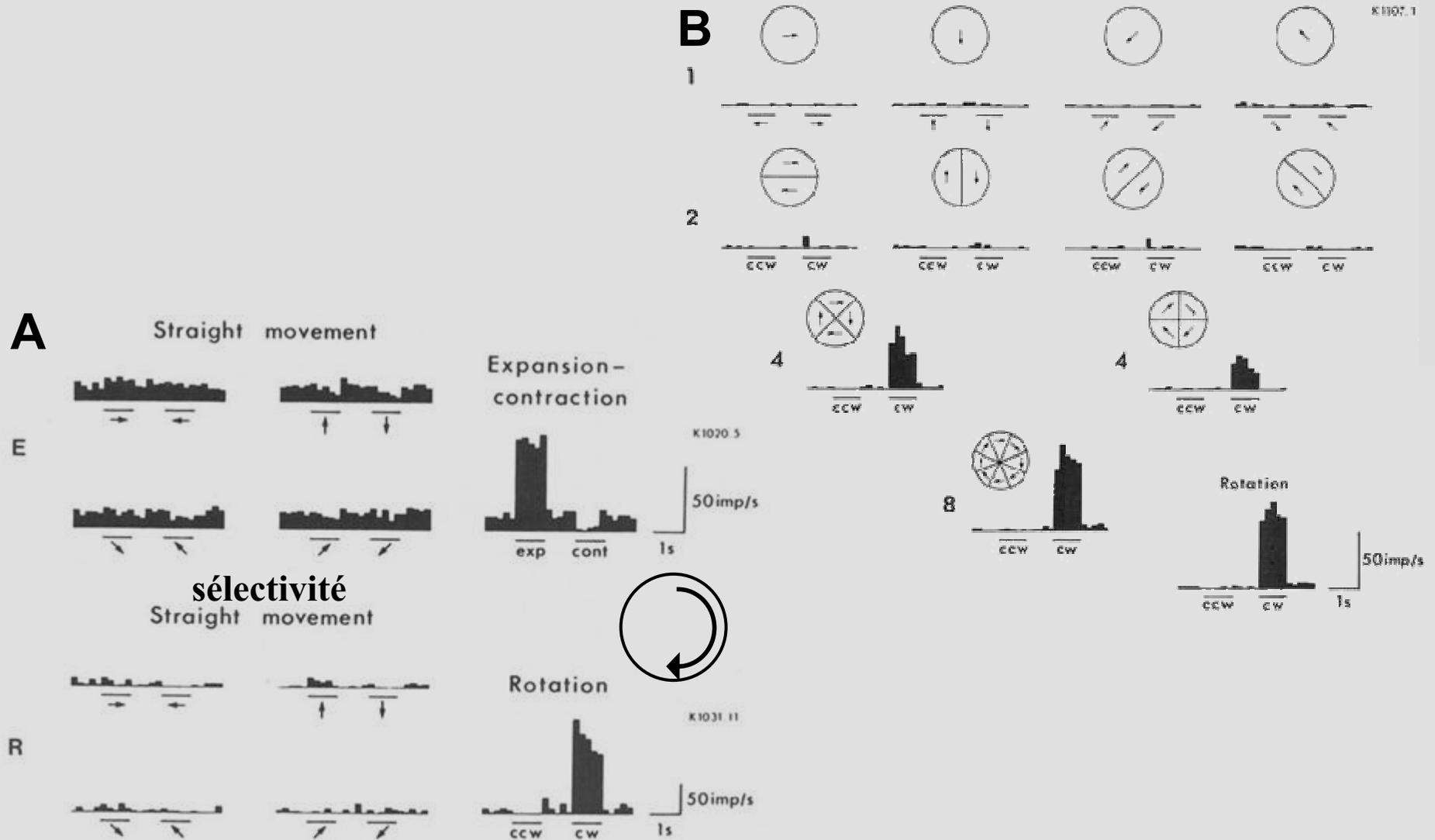


SELECTIVITE NEURONALE : MT/V5



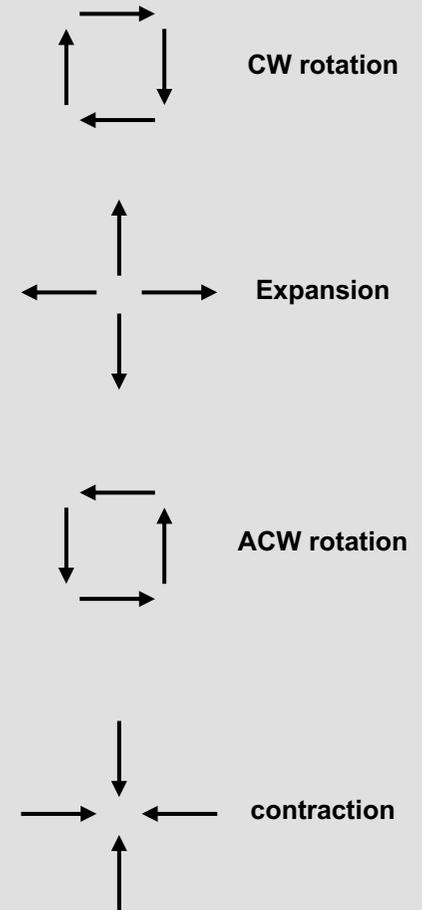
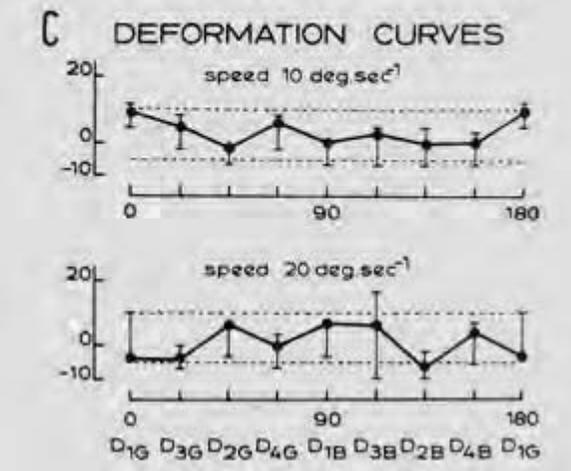
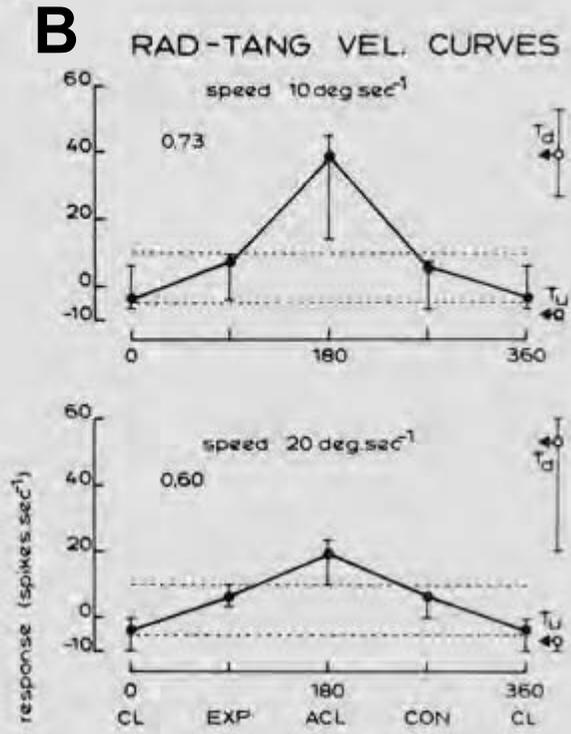
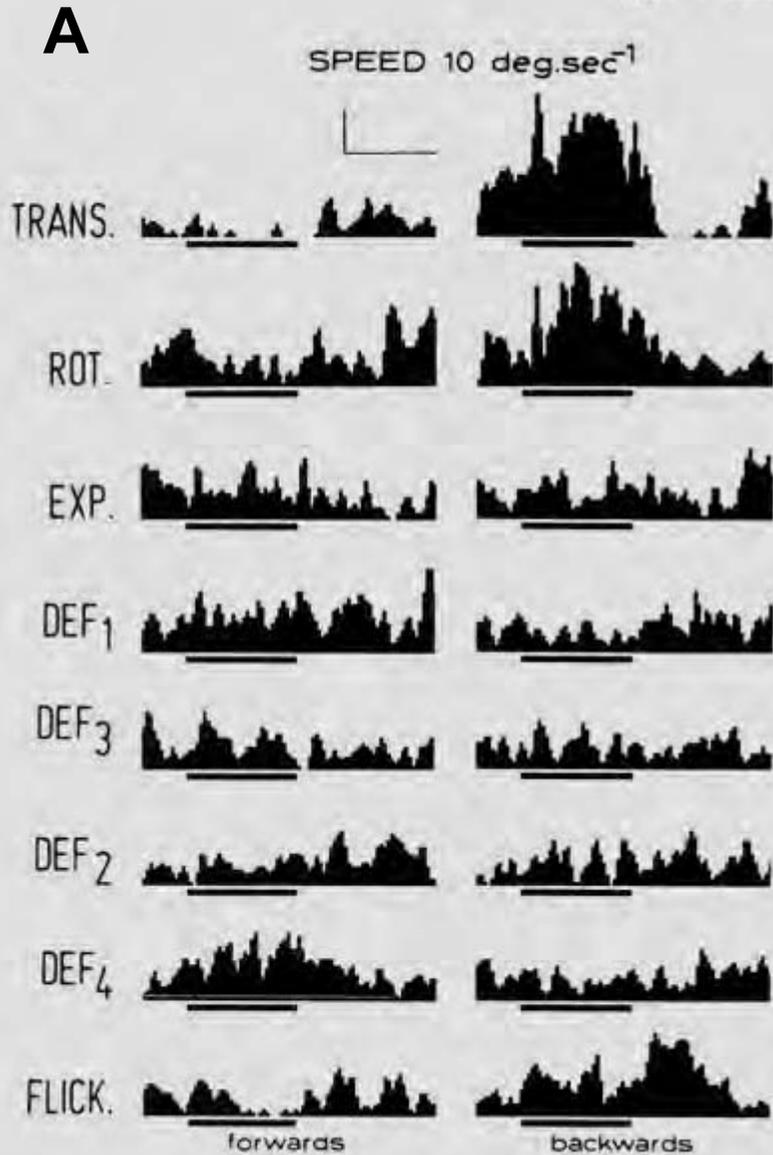
SELECTIVITE NEURONALE : MSTd

Neurone de MSTd sélectif pour une composante du flot optique : la rotation approximation par 8 translations



SELECTIVITE NEURONALE : MSTd

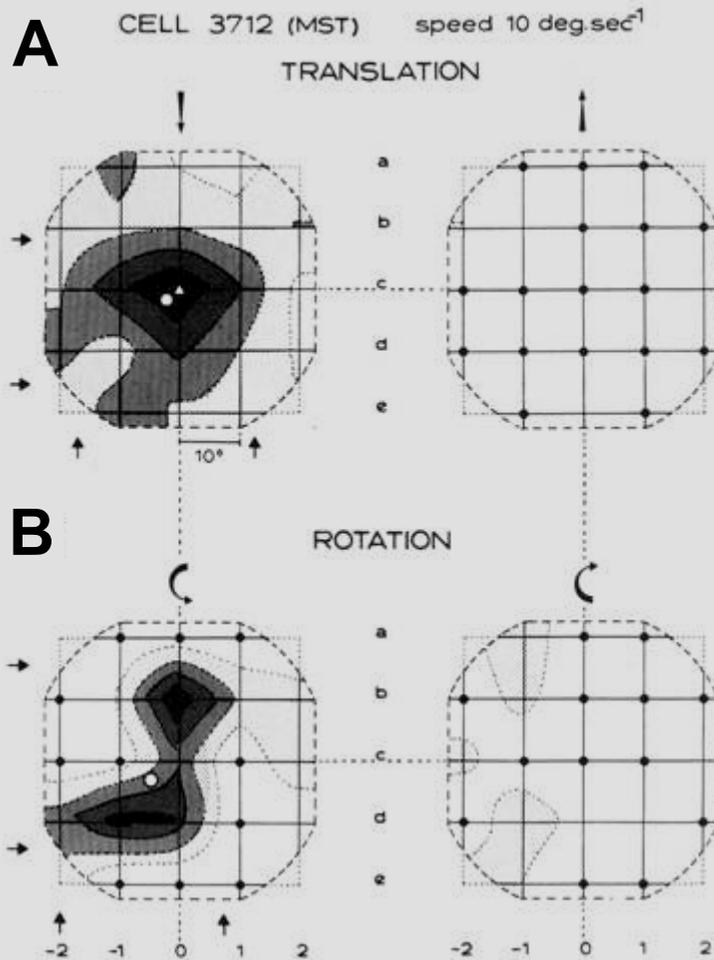
MST : CELL 3712



SELECTIVITE NEURONALE : MSTd

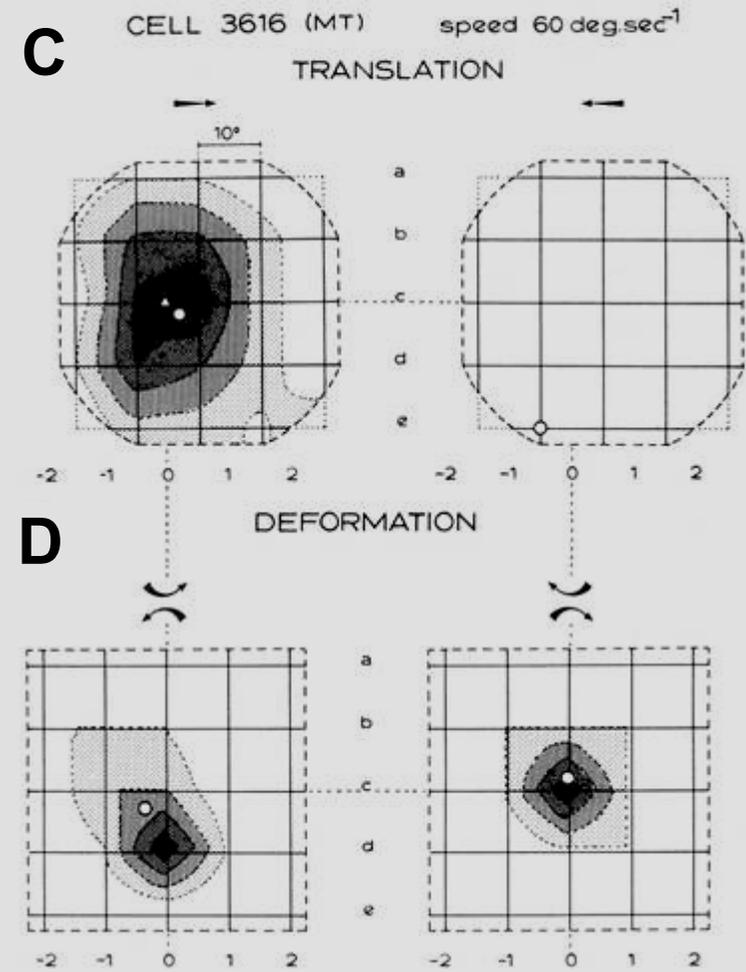
MSTd

2D RESPONSE PLANE



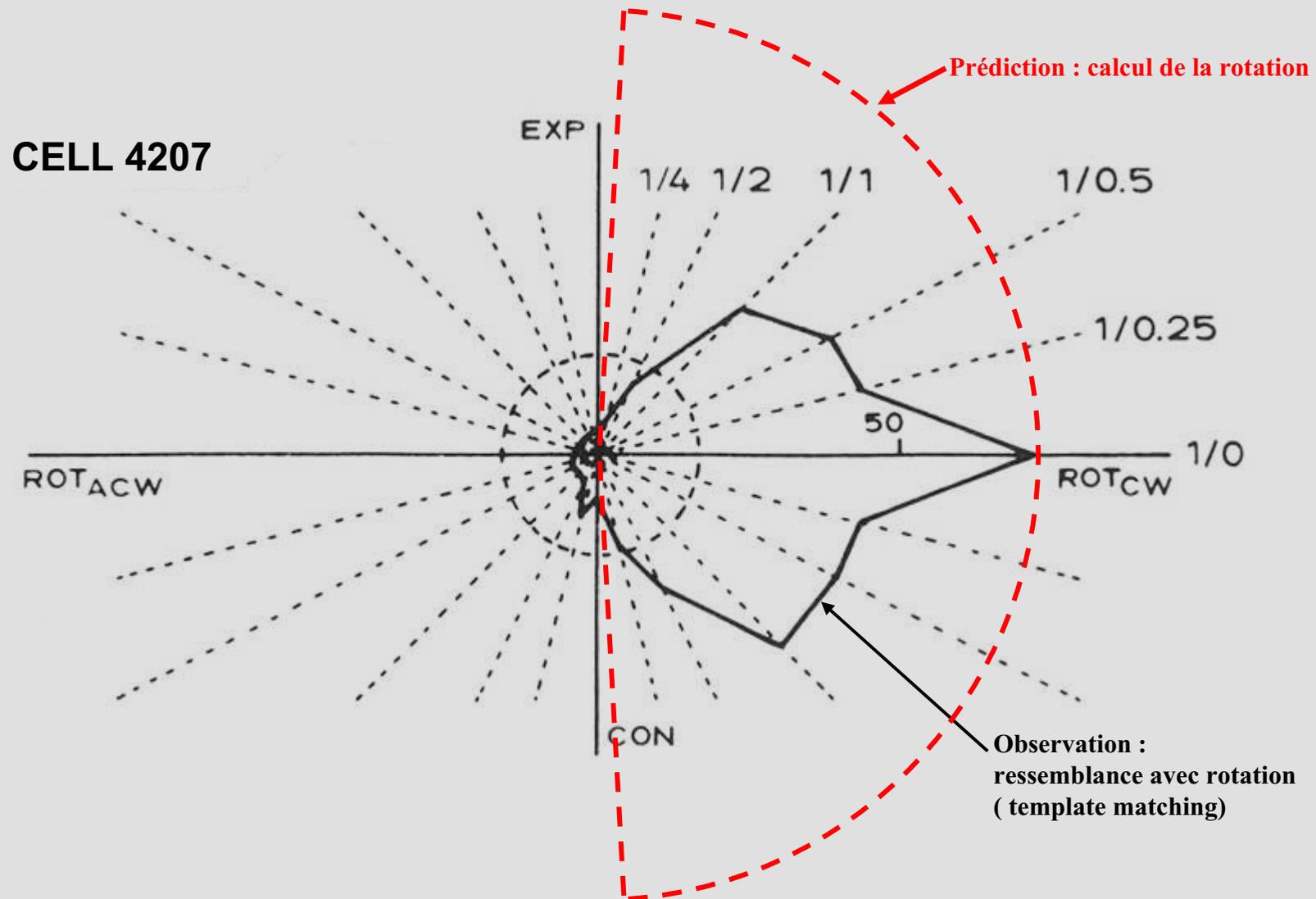
MT/V5

2D RESPONSE PLANE

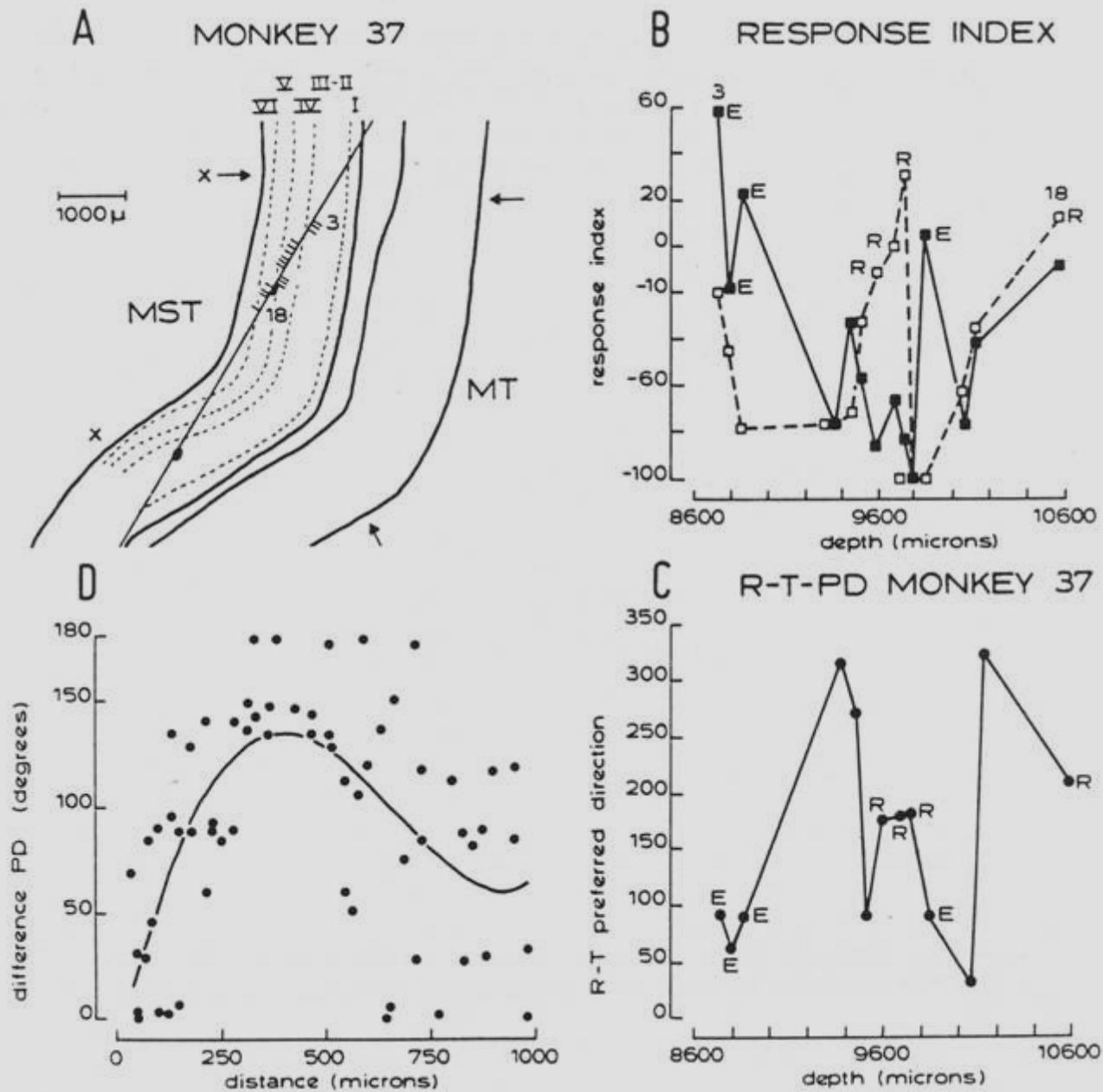


SELECTIVITE NEURONALE : MSTd

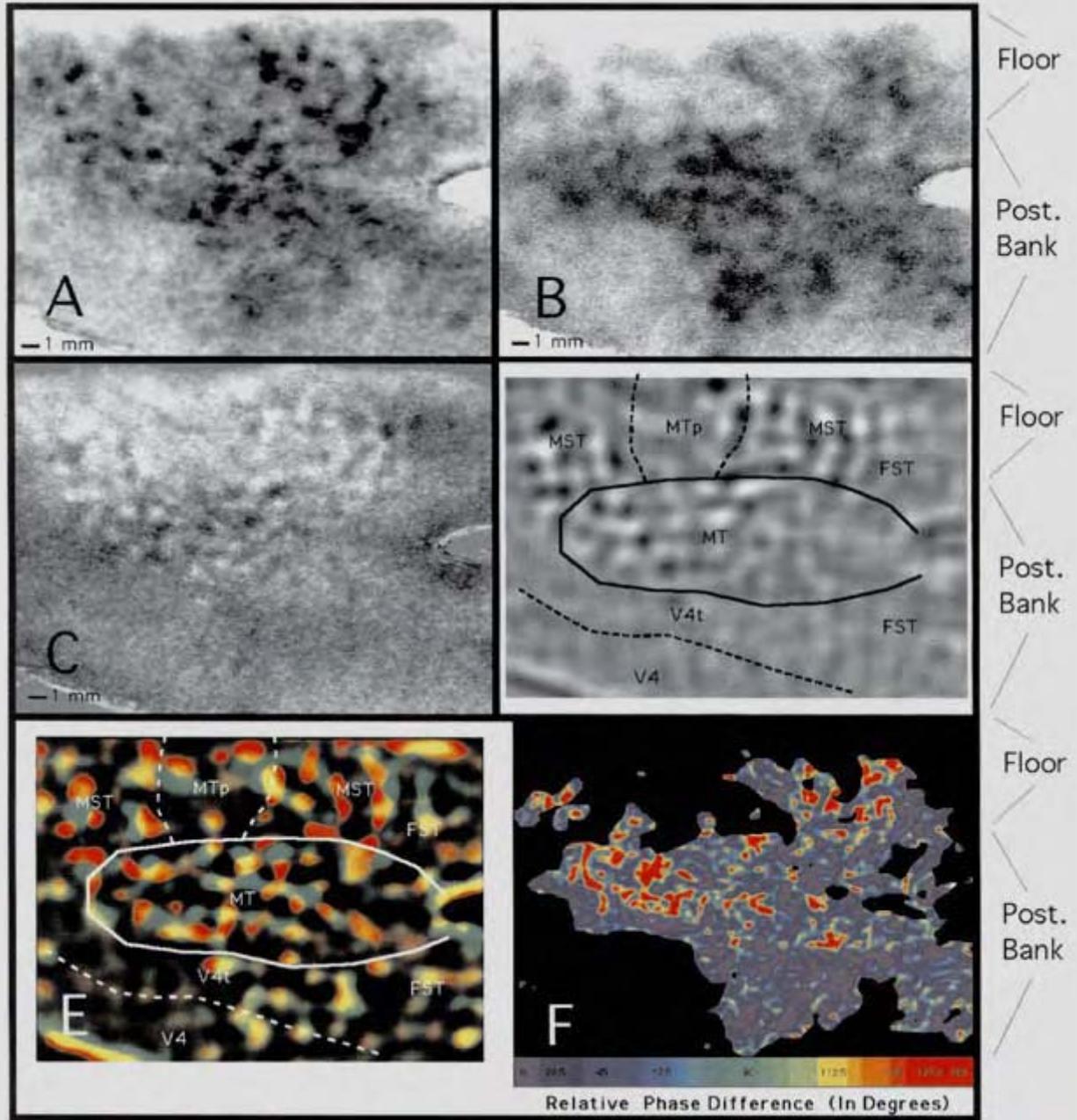
Réponse neurone MSTd à des mixtures de composantes du flot optique: rotation constante et expansion variable



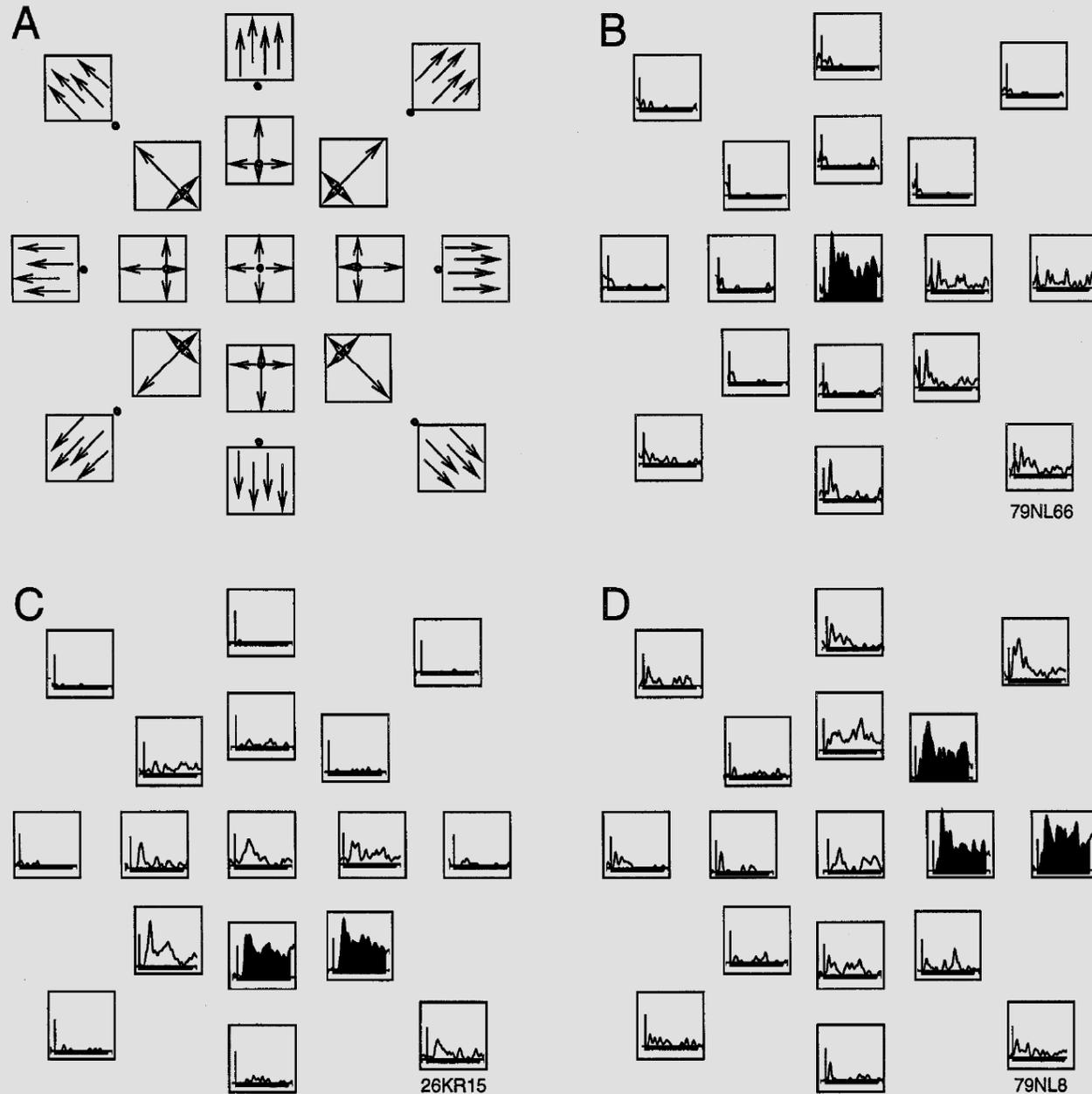
SELECTIVITE NEURONALE : MSTd



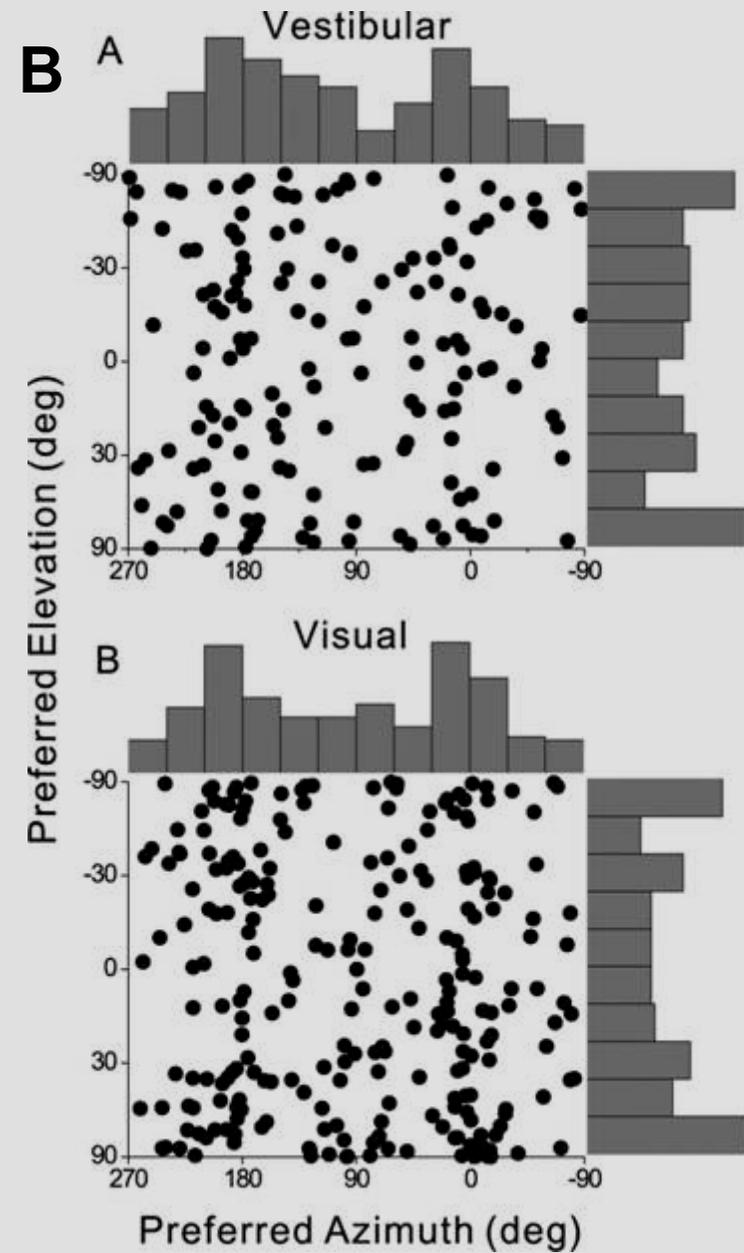
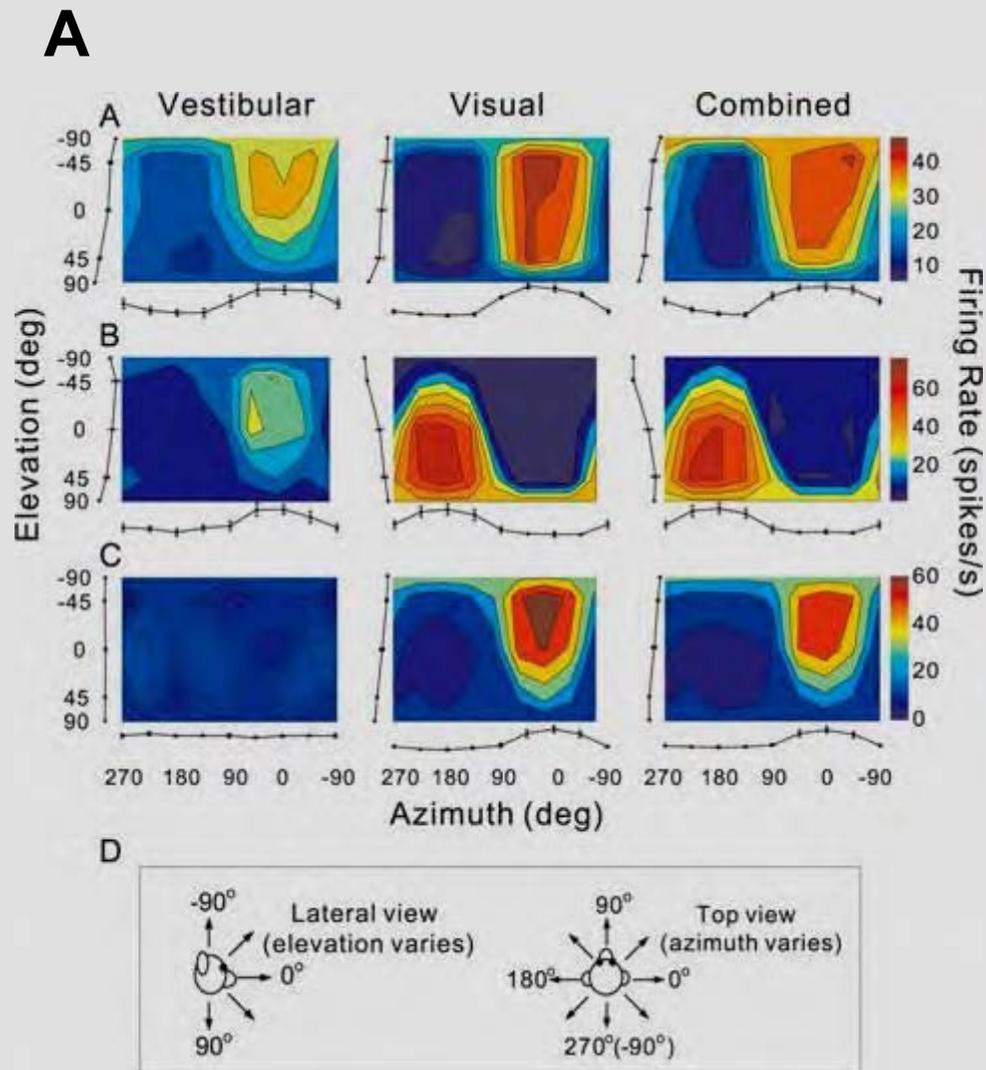
SELECTIVITE NEURONALE : MSTd



SELECTIVITE NEURONALE : MSTd



SELECTIVITE NEURONALE : MSTd



SOMMAIRE COURS 2

1) Neurones de V1 sont sélectifs pour les paramètres de base :

Orientation (noir-blanc, statique, monoculaire)

Fréquence spatiale

Longueur d'onde (couleur)

Direction de translation (mouvement)

Vitesse de translation

Disparité (binoculaire)

2) Extrastrifié : élaboration de la sélectivité d'un paramètre de base :

Exemple : sélectivité pour la direction du 'pattern' dans MT/V5

3) Extrastrifié : émergence de sélectivité pour attribut d'ordre supérieur :

Exemple : sélectivité pour les composantes du flot optique dans MSTd

4) Architecture fonctionnelle :

Organisation colonnaire : 1 : connections courtes : neurones qui doivent interagir(similaires) sont voisins

2 : contraintes de l'organisation rétinotopique



V1 : orientation et dominance oculaire

V2-V3 : orientation

MT/V5 : direction

Organisation en patch : 1 : connections courtes

2 : sans contraintes rétinotopiques

MSTd : composantes flot optique

Inféro-temporal

