

LA VISION DE L'ABEILLE



PRESENTATION

- L'oeil
- La vision
- Les yeux de l'abeille
- La vision de l'abeille
- Concrètement

L'OEIL



DEFINITION DE L'OEIL

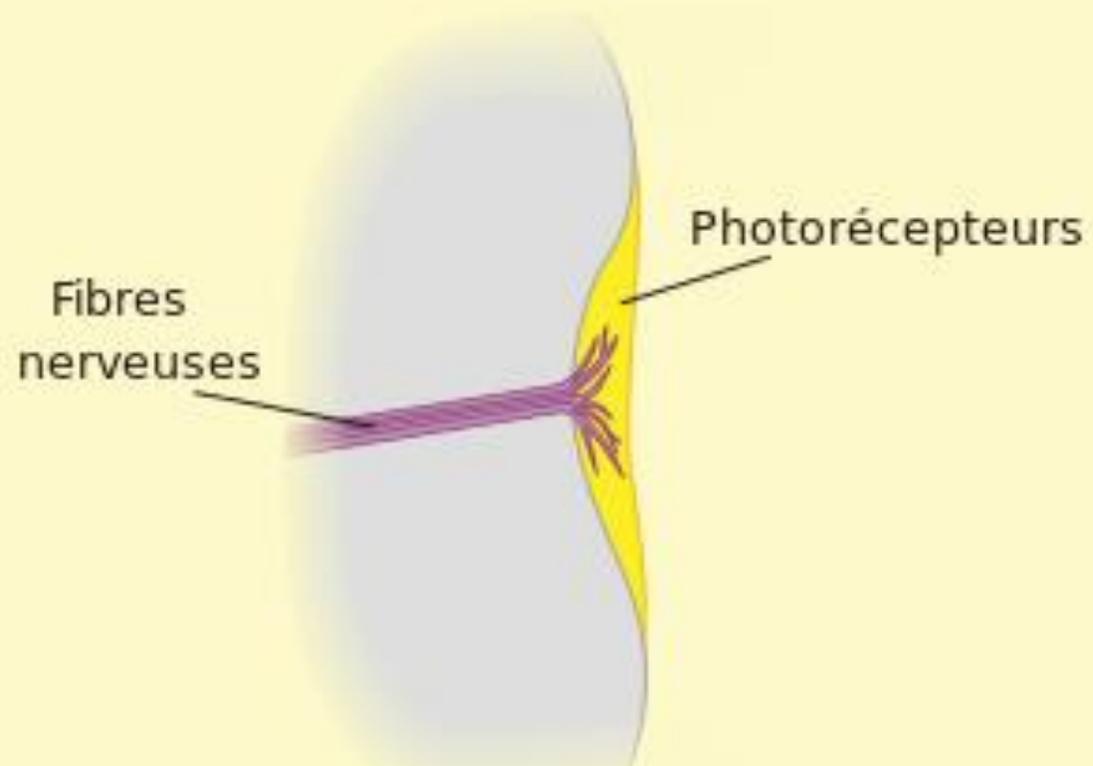
- L'œil est l'organe de la vision, sens qui permet à un être vivant de capter la lumière pour ensuite l'analyser et interagir avec son environnement.

UN PEU D'HISTOIRE

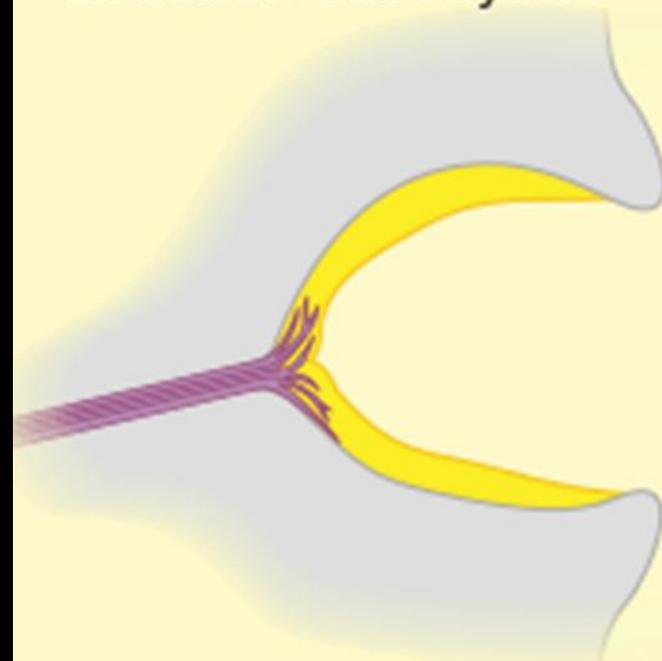
- L'oeil apparaît au précambrien (-600 millions d'années)
- En fait, c'est une ébauche d'oeil
Quelques cellules photosensibles qui distinguent à peine le jour/ la nuit
- Au cambrien (-340 millions d'années), l'oeil évolue en se complexifiant, il se disperse dans de nombreux embranchement du règne animal

EVOLUTION DE L'OEIL

a) Région aux cellules photosensibles

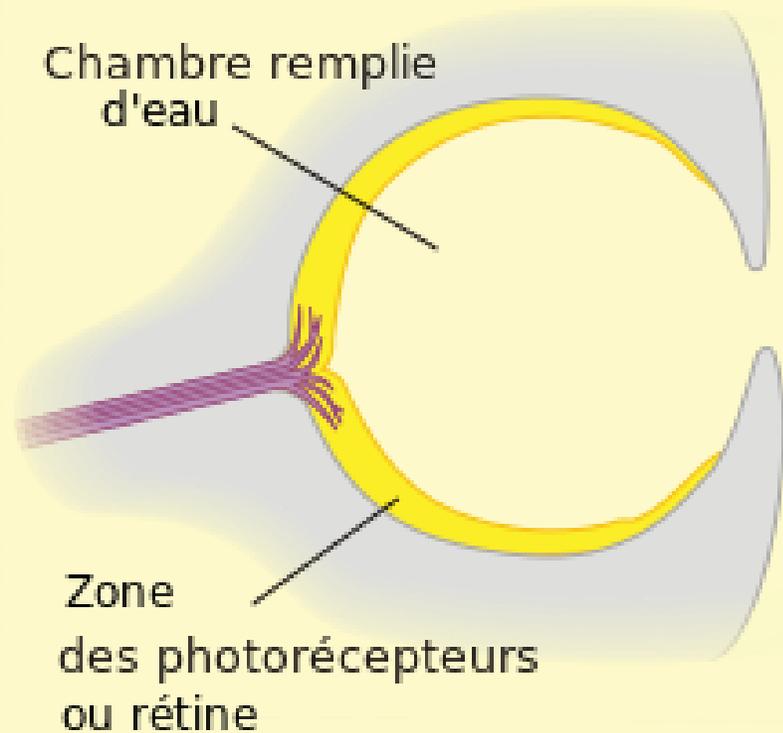


b) Le creusement d'une dépression permet une sensibilité suivant la direction des rayons

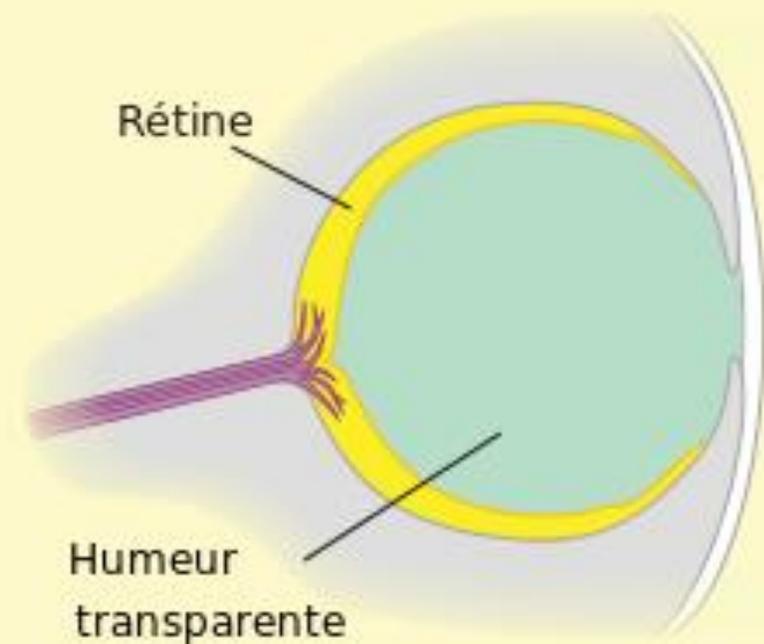


PUIS...

c) Un trou d'épingle augmente la sensibilité directionnelle et forme des images floues

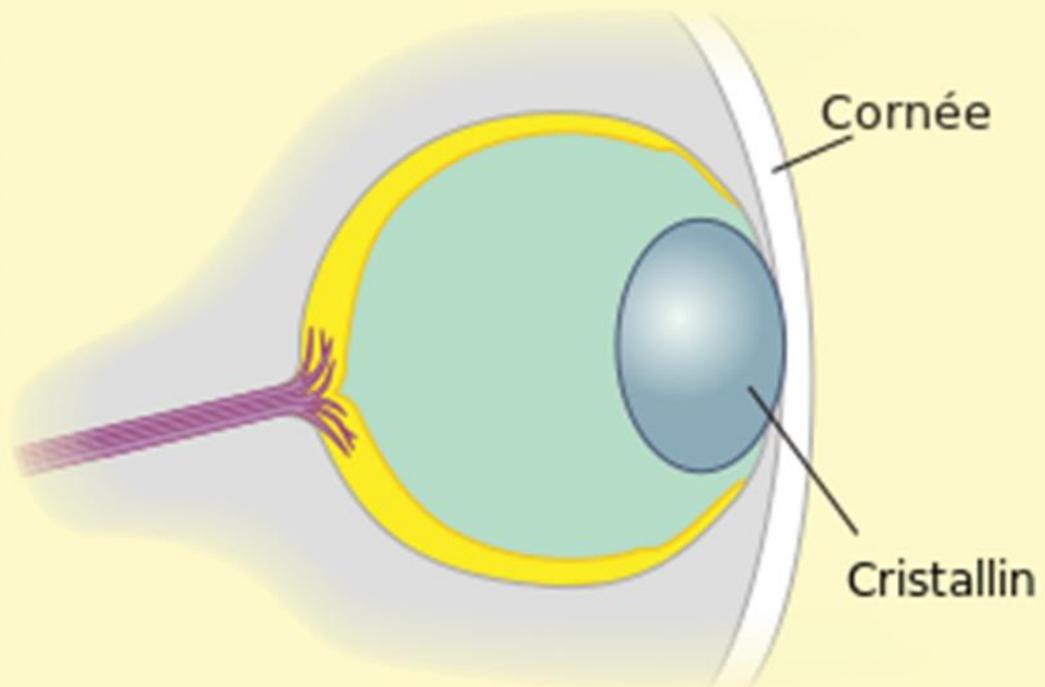


d) Formation d'une humeur transparente dans une chambre fermée.

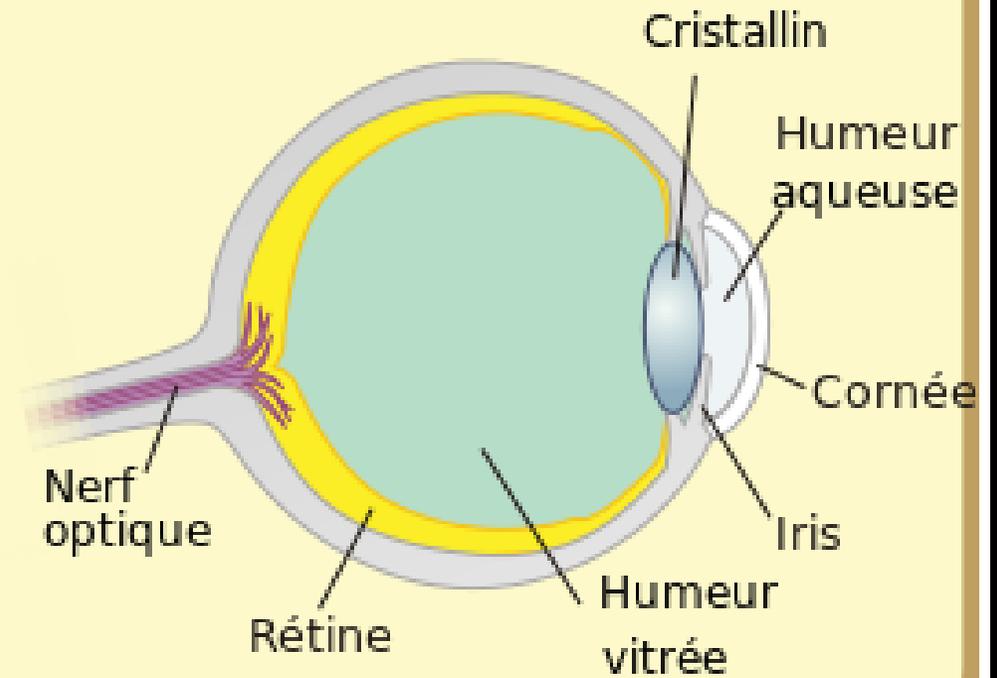


FINALEMENT

e) Formation du cristallin



f) Formation de l'iris



RÉPARTITION DE L'OEIL DANS LE RÈGNE ANIMALE

- Sur les 33 embranchements d'animaux :
- 1/3 des animaux n'a pas d'organe spécialisé dans la réception de la lumière,
- 1/3 à des organes photosensibles.
- 1/3 possède des yeux capables de former des images.
(les Cnidaires, les Mollusques, les Arthropodes,
les Chordés, les Annélides et les Onychophores)

TYPE D'ORGANE

- Dans les 6 embranchements qui ont des yeux et qui ont la capacité de former des images,
- Il existe au moins 40 types d'organe que l'on qualifie d'œil.
- Avec une acuité très disparate qui va de la perception simple du jour et de la nuit jusqu'à la vision complexe des rapaces.

CARACTÉRISTIQUE DE L'OEIL

- Les yeux peuvent être plus ou moins performants et ont tous des caractéristiques propres, souvent liées au mode de vie de l'animal.
- Caractérisé par la sensibilité de l'œil est la quantité minimale de lumière qu'il est capable de percevoir.
- Et la résolution qui correspond à la précision de l'image que l'œil est capable de former, et à la quantité de détail que l'œil sera capable de percevoir.

EXAMPLES

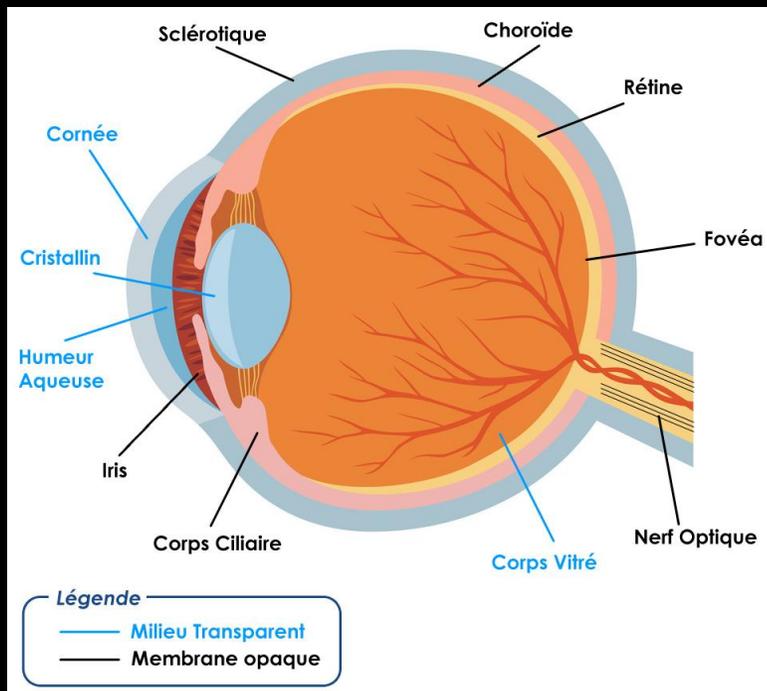


LES DEUX SOLUTIONS DE L'EVOLUTION

- A partir d'un œil originel, dame nature à inventer deux modèles :
- L'œil simple ou œil **camérulaire**.
- L'œil composé ou **ommatidies**.

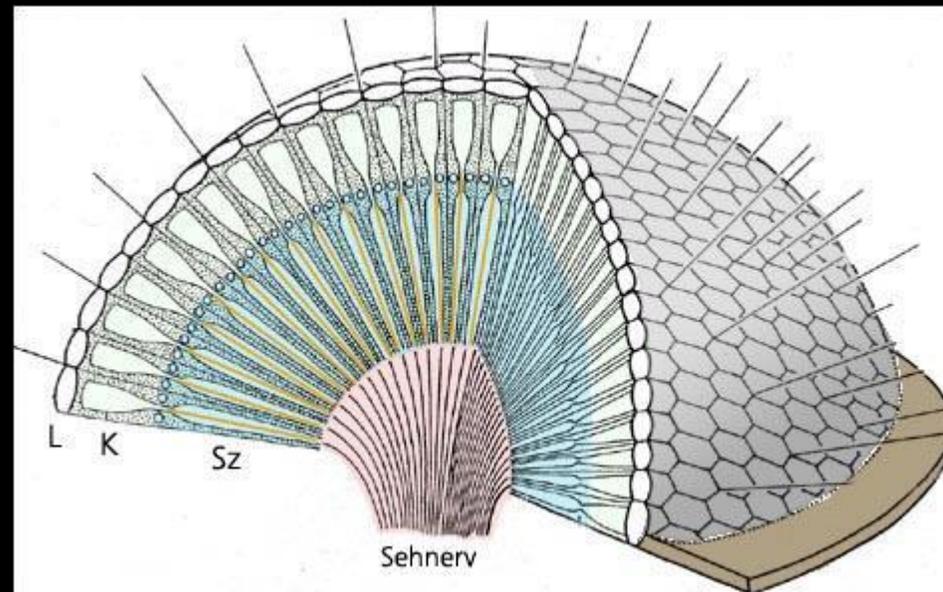
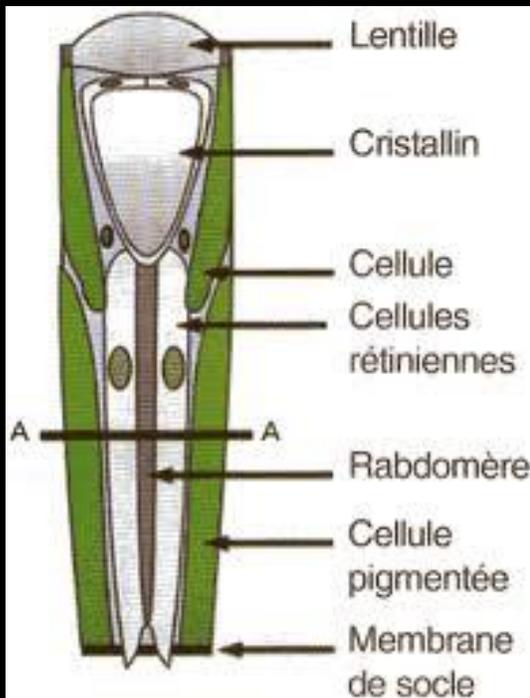
L'OEIL SIMPLE

- L'œil **camérulaire**, ou œil simple. Il ne contient qu'une seule cavité tapissée de cellules réceptrices, issue de l'œil-puits ancestral. L'œil est généralement mobile.



L'OEIL COMPOSE

- L'œil **composé**, constitué d'un grand nombre d'yeux élémentaires appelés **ommatidies**. Chaque ommatidie correspond à un œil-puits ancestral. C'est un œil fixe.



LA VISION



DEFINITION DE LA VISION

- La vision est la perception des rayonnements lumineux, c'est-à-dire, l'interprétation cognitive du sens de la vue, partagé par de nombreuses espèces animales.

DEUX CHOSES

- Pour voir il faut deux organes :
- Un œil qui est une « simple » caméra
- Un cerveau qui va interpréter les impulsions électriques transmises par les nerfs optiques pour composé une série d'images et créer ainsi la vision.

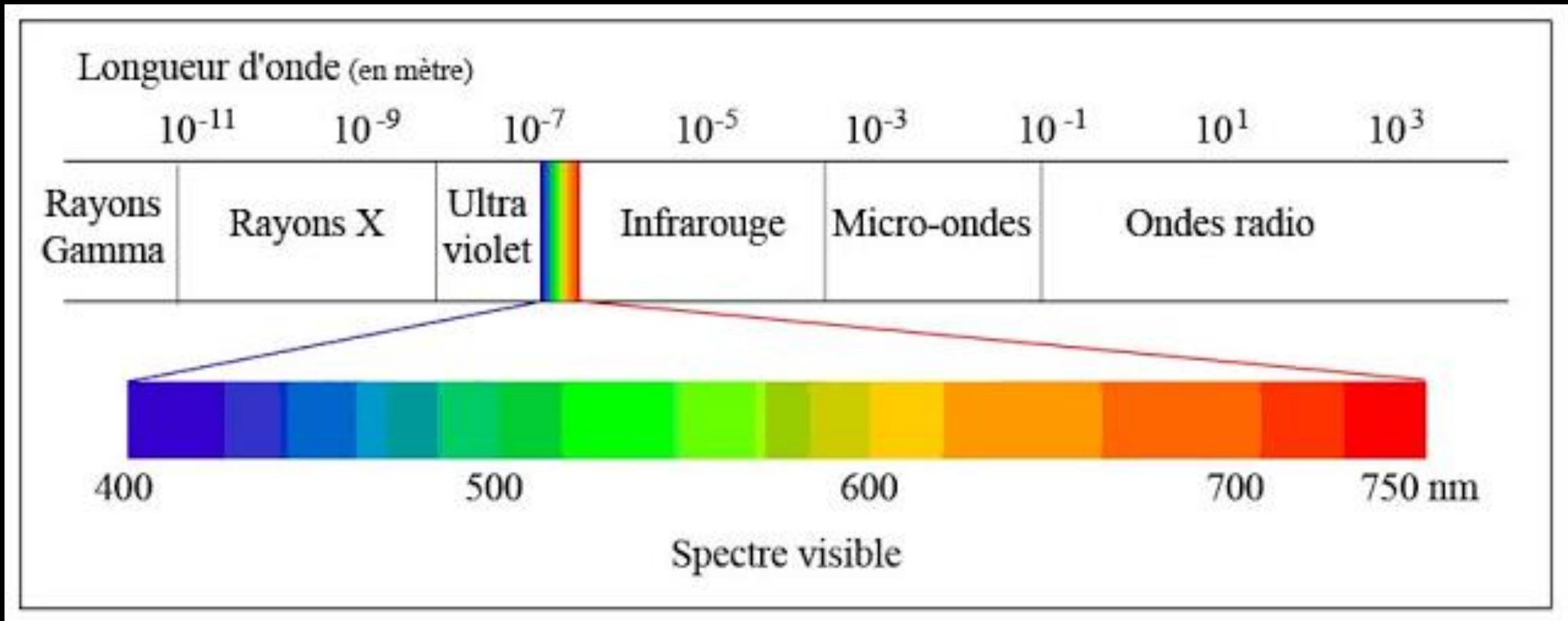
LA LUMIERE

- L'**œil** va permettre à un être vivant de capter la lumière pour ensuite l'analyser et interagir avec son environnement.
- La **lumière** est l'ensemble des ondes électromagnétiques visibles par un œil, c'est-à-dire dont les longueurs d'onde sont comprises entre deux valeurs.

LA LUMIERE

Longueur d'onde (dans le vide)	Domaine	Fréquence	Commentaire
supérieure à 10 m	<u>radio</u>	inférieure à 30 MHz	
de 1 mm à 30 cm	<u>micro-onde</u> (Wi-Fi, téléphones portables, radar, etc.)	de 300 GHz à 1 GHz	incluse dans les ondes <u>radio</u>
de 780 nm à 500 μm	<u>infrarouge</u>	de 385 THz à 600 GHz	
de 380 nm à 780 nm	<u>lumière visible</u>	de 789 THz à 385 THz	<u>rouge</u> (620-780 nm) <u>orange</u> (592-620 nm) <u>jaune</u> (578-592 nm) <u>vert</u> (500-578 nm) <u>bleu</u> (446-500 nm) <u>violet</u> (380-446 nm)
de 10 nm à 380 nm	<u>ultraviolet</u>	de 30 PHz à 789 THz	
de 10 pm à 10 nm	<u>rayon X</u>	de 30 EHz à 30 PHz	
inférieure à 10 pm	<u>rayon γ</u>	supérieure à 30 EHz	

LA LUMIERE

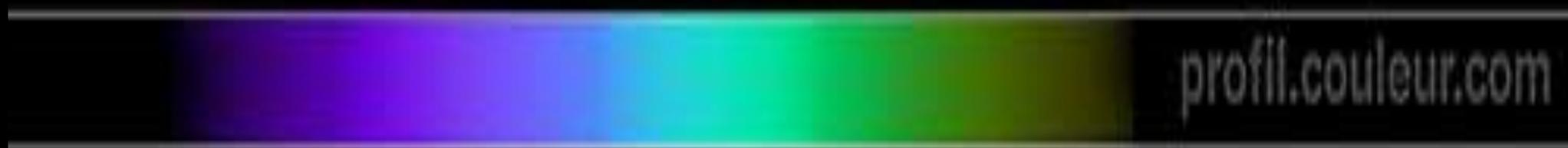


ET L'ABEILLE

- L'abeille, avec ces yeux à facettes, a des récepteurs de couleurs (Capteurs au fond de chaque ommatidies) différents de l'homme.
- Par comparaison avec l'être humain, l'abeille ne perçoit pas les mêmes couleurs

LE SPECTRE

Couleurs visibles par l'abeille



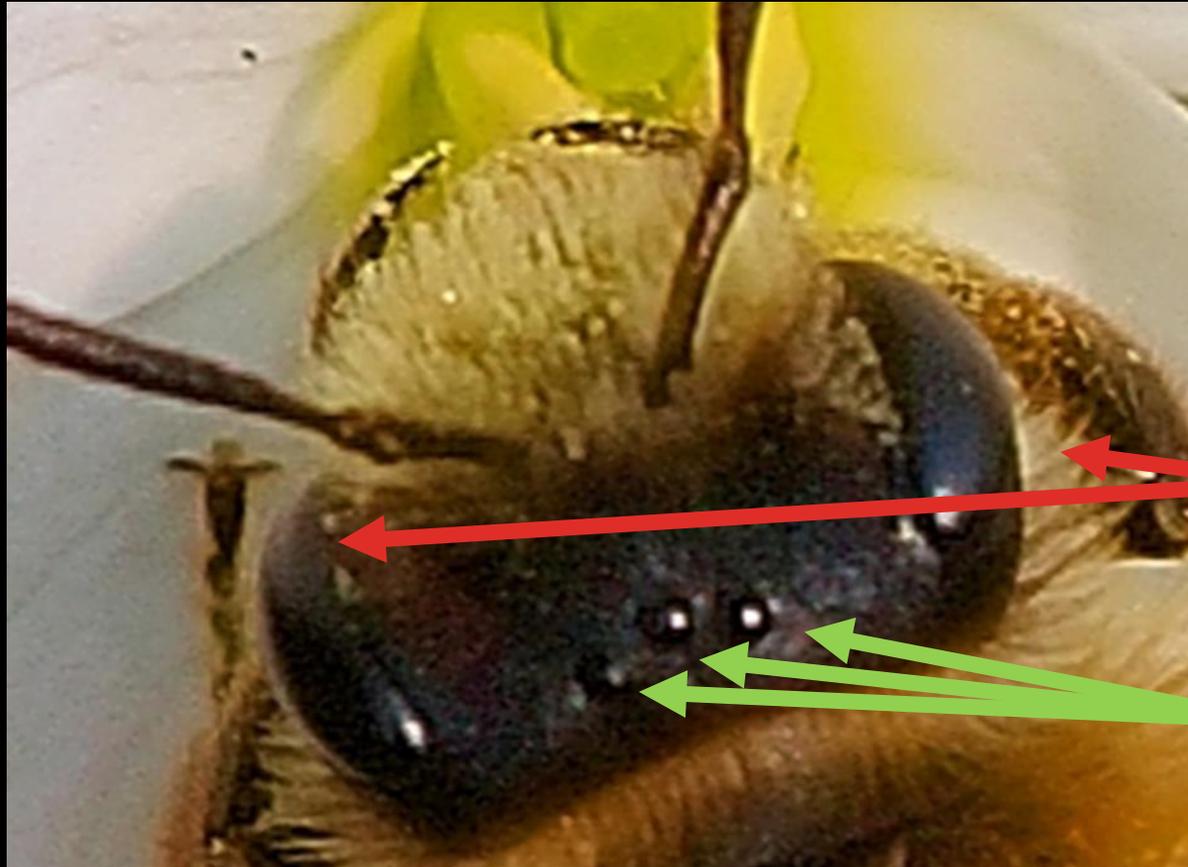
Couleurs visibles par l'homme



LES YEUX DE L'ABEILLE



IL Y EN A CINQ



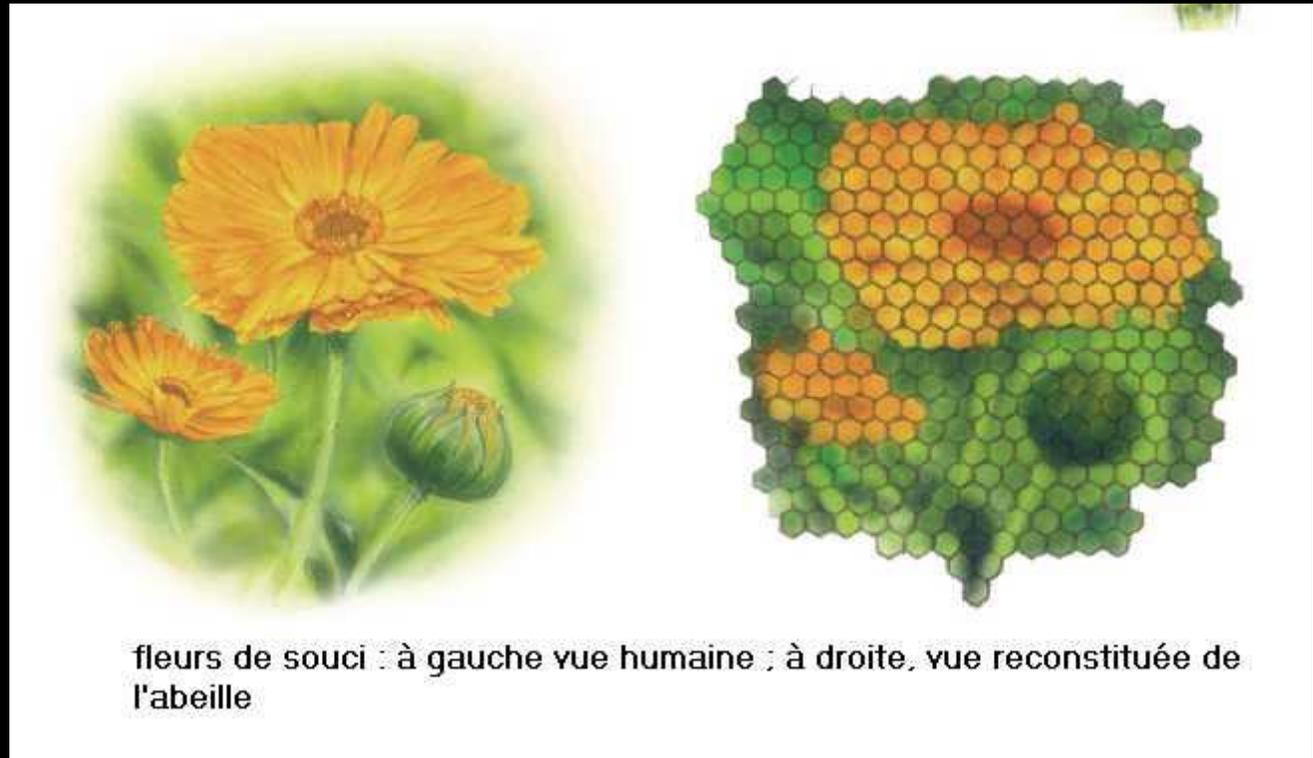
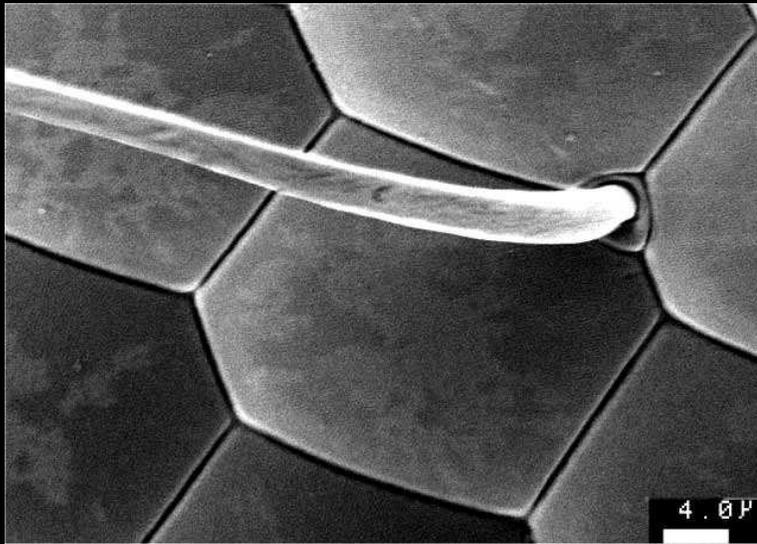
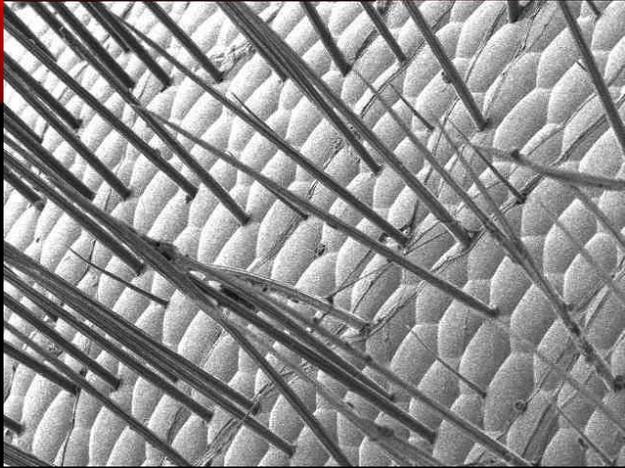
- L'abeille possède cinq yeux

- Deux yeux à facettes

- Trois ocelles

LES YEUX A FACETTES

- Ils sont immobiles
- Le champs de vision s'ouvre sur près de 360°
- Ces yeux ne possèdent ni pupille, ni iris



fleurs de souci : à gauche vue humaine ; à droite, vue reconstituée de l'abeille

PAS LE MEME NOMBRE



- L'ouvrière : 4500 facettes par œil

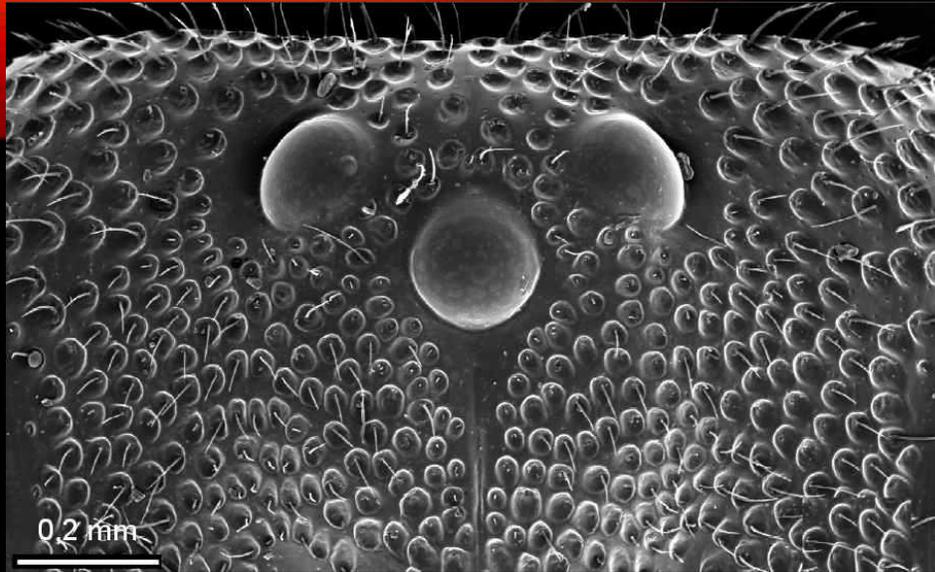


- La reine : 3500 facettes par œil



- Le faux bourdon : 7500 facettes par œil

LES OCELLES



- Au nombre de trois au dessus de la tête
- Présentes chez la reine, l'ouvrière et le faux bourdon
- Les ocelles (ou stemmates) sont des yeux simples,
- Ce sont des cellules photoélectriques, chargées d'apprécier les variations d'intensité de la lumière
- Les ocelles ont un rôle de stabilisation de l'abeille durant le vol



LA VISION DE L'ABEILLE



MOINS BONNE VISION QUE L'HUMAIN

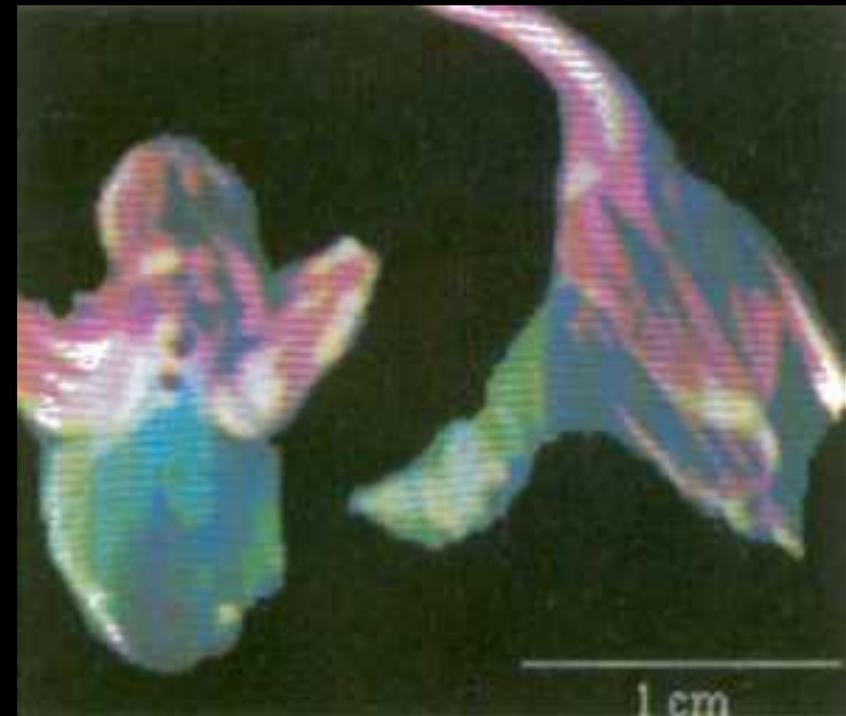
- La capacité de déchiffrage de l'œil de l'abeille est plus faible que celle de la plupart des vertébrés
- Il a été mesuré que l'abeille ne décrypte que le 60ème de ce que voit l'œil humain
- Cela signifie que pour deux obstacles distincts, que l'homme peut distinguer séparément à une distance de 18 m
- ne seraient vu distinctement par l'abeille qu'à partir de 30 cm

OUI MAIS

- Si l'homme perçoit 20 images à la seconde
- L'abeille perçoit 100 images à la seconde
- Cela signifie que l'abeille par rapport à l'homme voit au ralenti
- Ce qui est très utile lorsque l'on vol à 30 km
- Soit 7 mètres par seconde...

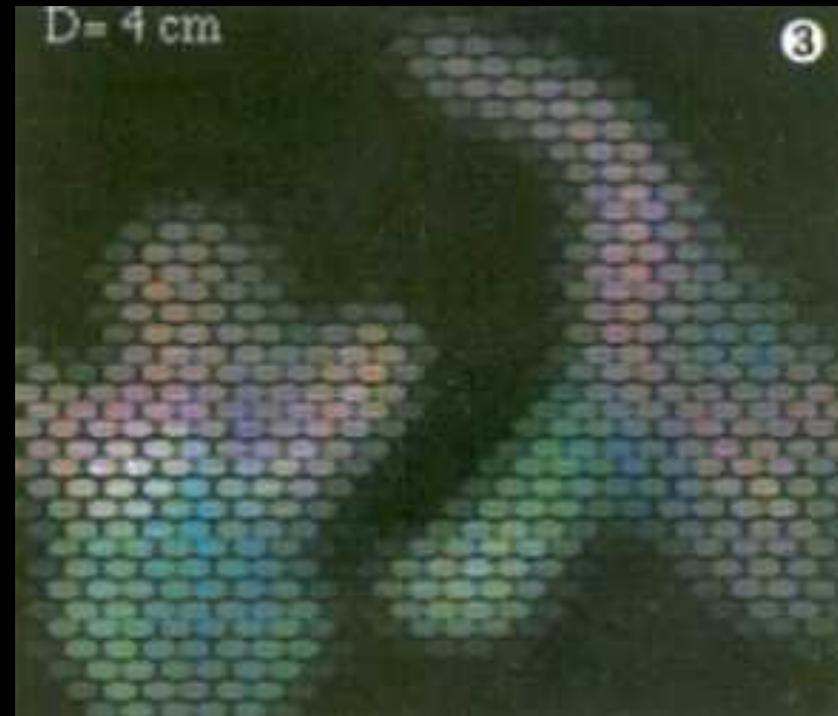
PAR RAPPORT A UN ETRE HUMAIN

- Du fait de la structure de l'œil de l'abeille, celle-ci voit :
- Pas les même couleurs (Ultra violet mais pas le rouge)



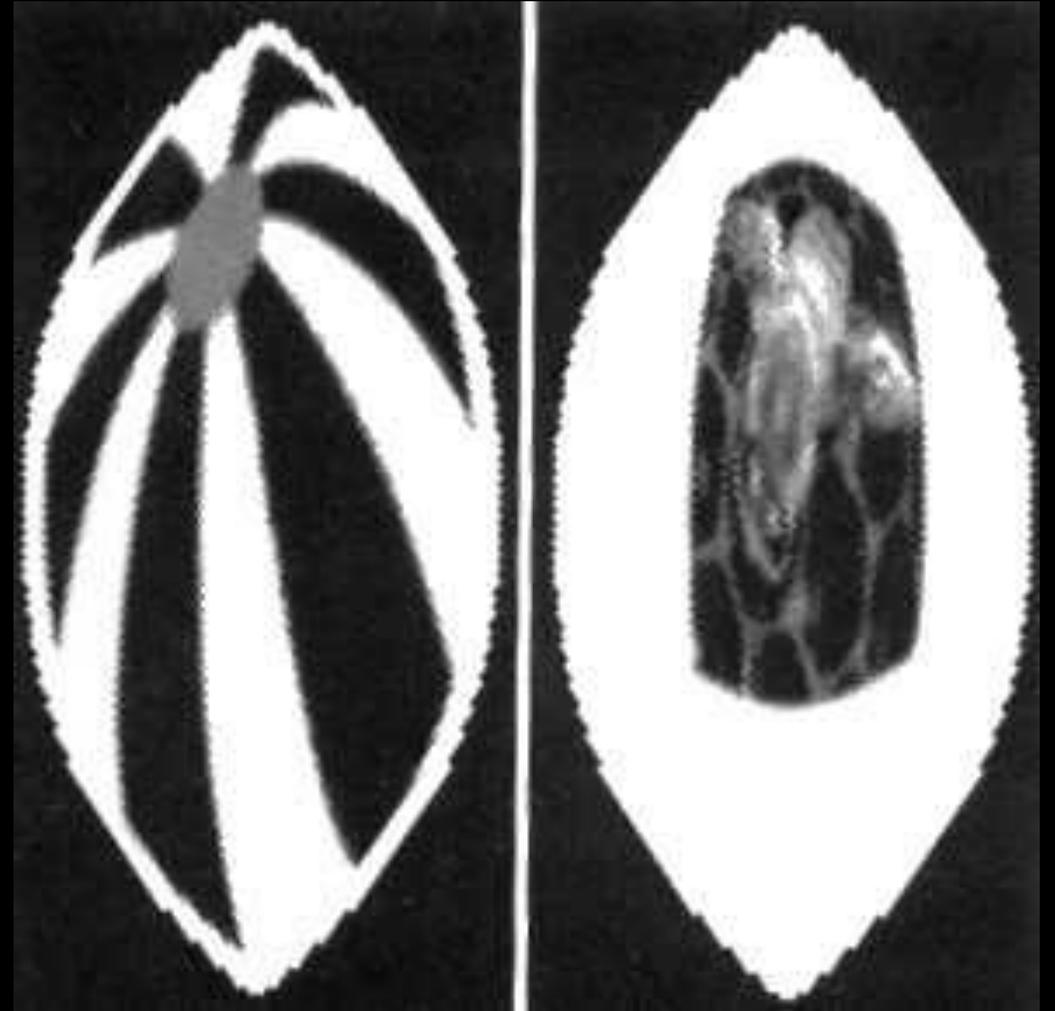
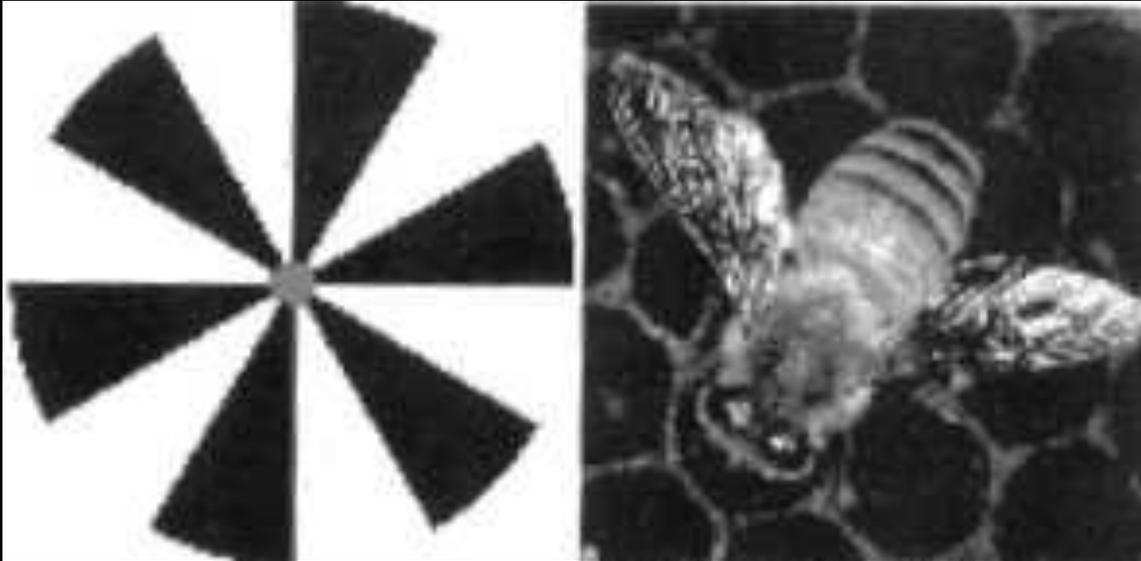
PAR RAPPORT A UN ETRE HUMAIN

- Pas la même résolution plus faible moins net

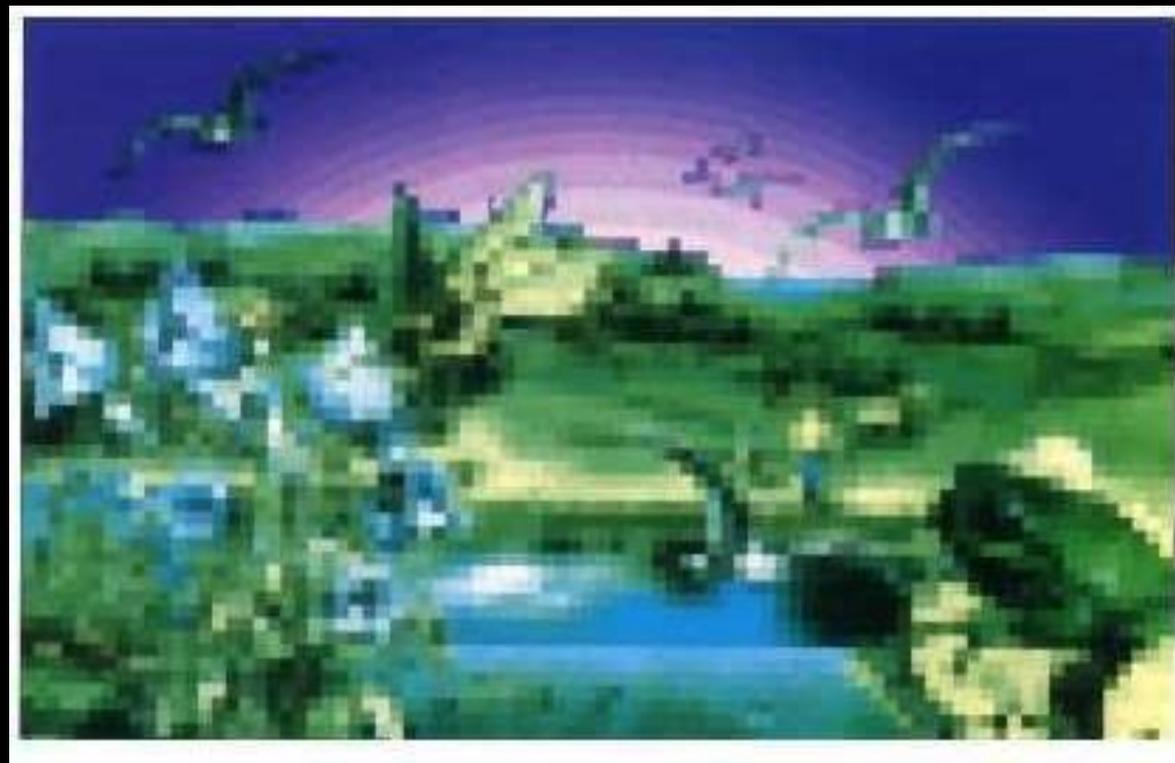


PAR RAPPORT A UN ETRE HUMAIN

- Pas le même angle



PAR EXEMPLE



DE L'IMAGINATION



Attention: la
combinaison entre
l'ultraviolet et le bleu ou
vert se traduit par des
couleurs
insoupçonnables dont
nous pouvons
seulement rêver.

OUI MAIS ON RAISONNE EN HUMAIN

- L'abeille à des yeux adaptés suivant la situation qu'elle vit :
- Dans l'obscurité de la ruche :
- Seul les ocelles servent à voire de la lumière donc la sortie
- Les yeux à facettes ne servent à rien.

SI ON SE PLACE AU NIVEAU DE L'ABEILLE

- Durant le vol,
- Les ocelles servent à la stabilisation et à l'orientation
- Les yeux à facettes servent à éviter les obstacles, les collisions et les prédateurs
- La vision est simplifiée très probablement en noir et blanc

SI ON SE PLACE AU NIVEAU DE L'ABEILLE

- Durant le butinage,
- Les ocelles servent à la stabilisation
- Les yeux à facettes repèrent les fleurs (Taches de couleurs) pour se poser dessus
- La vision est devient plus fine et couleurs

ON NE PERCOIT PAS LA MEME CHOSE

- La vision de l'ultra violet permet de voir différemment les fleurs





ULTRA VIOLET



CONCRETEMENT



COULEURS DES RUCHES

- Si on souhaite éviter la dérive des abeilles rentrant au rucher
- Il ne faut pas aligner les entrées des ruches
- Il faut peindre vos ruches de couleurs distinctes
- Voir même peindre un motif

EXEMPLES

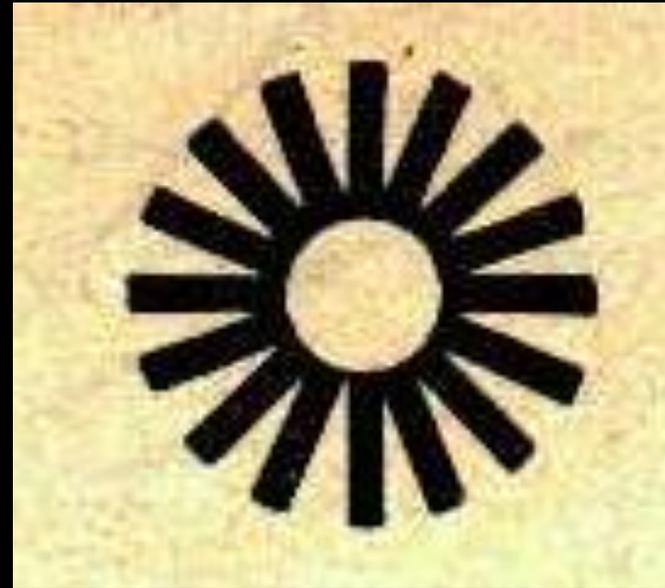
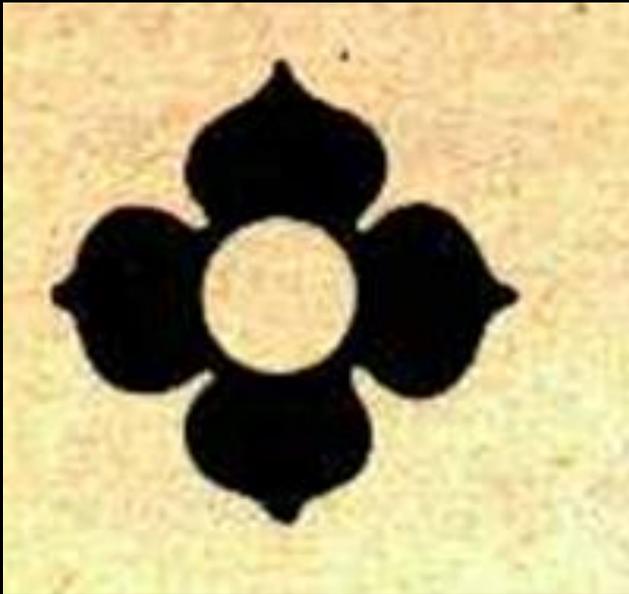


COULEURS DES RUCHES

- D'après des recherches les abeilles sont parfaitement capable de distinguer :
- Le bleu ou le blanc
- Le jaune
- Le noir ou le rouge
- Aluminium

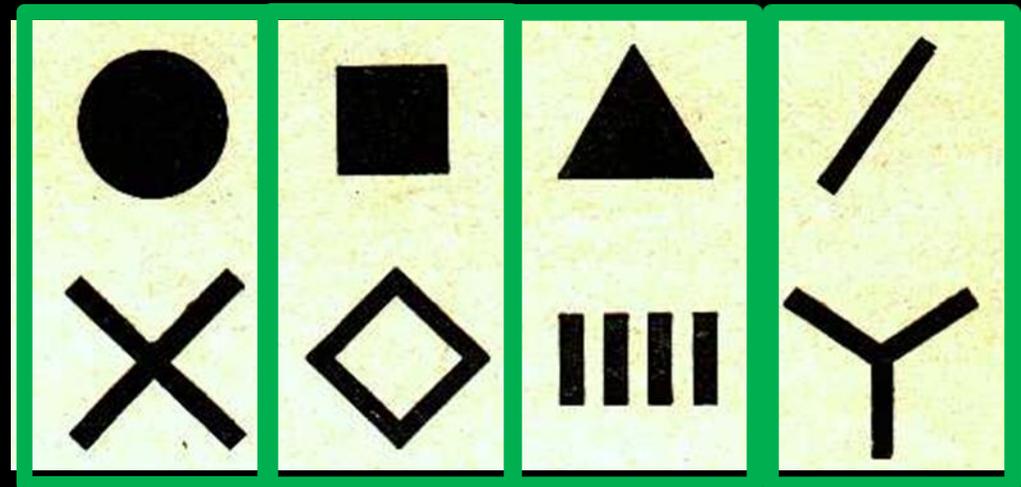
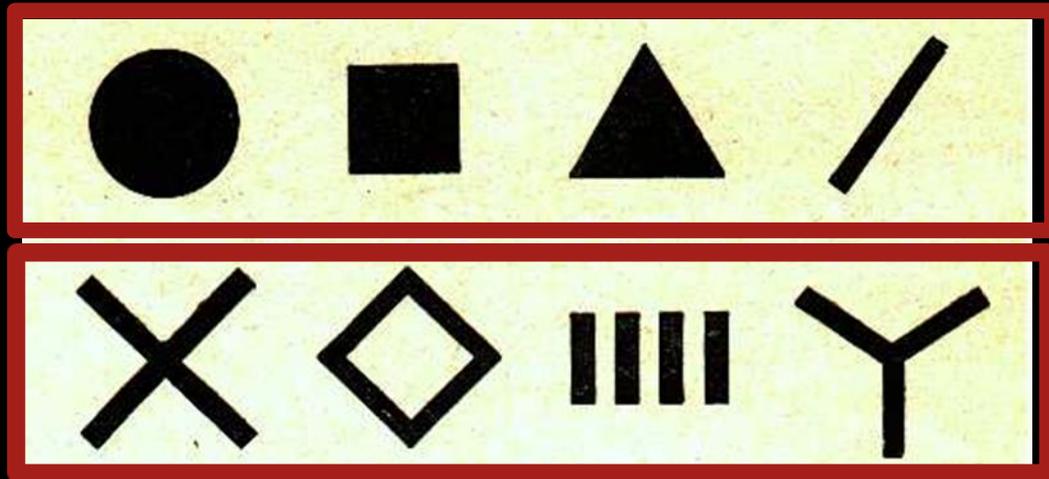
ON PEUT PEINDRE DES FORMS/ MOTIFS

- Les abeilles sont aussi capable de distinguer des formes:



ATTENTION

- Mais on ne perçoit pas de la même façon



LE TOP

- On peut combiner à la fois les couleurs et les formes



LACHEZ VOUS

- Réveillez l'artiste qui sommeil en vous...



CONCLUSION



CONCLUSION 1

- Une citation pour conclure :
- « Il semble absurde au possible, je le reconnais, de supposer que la sélection naturelle ait pu former l'œil avec toutes les inimitables dispositions »
- Charles Darwin

CONCLUSION 2

- Voici quelques chiffres concernant l'acuité de la vision chez certains animaux, en partant de l'aigle comme base.
- Aigle 100%,
- Homme 52%,
- Pieuvre 32%,
- Araignée 9%,
- Chat 7%,
- Poisson rouge 5%,
- Mouche 0,07%,
- Ver planaria 0,009%.



QUESTIONS





MERCI DE VOTRE ATTENTION