

La vision chez le cheval



PL Toutain

La vision chez le cheval

- Déterminant majeur de plusieurs comportements
 - Territorialité - Formation de groupes
 - Reconnaissance individuelle
 - Comportement de défense et de fuite

La vision chez le cheval: les enjeux

- La vision est un élément essentiel pour comprendre le comportement du cheval
 - Au pré
 - Au box
 - Monté
 - A l'obstacle
 - Devant monter dans un van
 - Pour se défendre
 - Etc.

La vision chez le cheval: généralités

- L'œil du cheval est l'un des plus large des animaux terrestres (plus gros que celui de l'éléphant) et c'est une adaptation à son statut d'herbivore chassé par les prédateurs
- La vue du cheval est panoramique et il voit derrière lui sauf sa croupe
- Le cheval peut avoir une excellente acuité visuelle pour la vision de loin sous réserve que les images se forment sur certaines zones de la rétine ce qui lui permet de scruter les dangers
- Le cheval a une vision rapprochée moins performante que celle de l'homme mais il peut voir avec précision l'herbe à ses pieds lorsqu'il broute

La vision chez le cheval: généralités

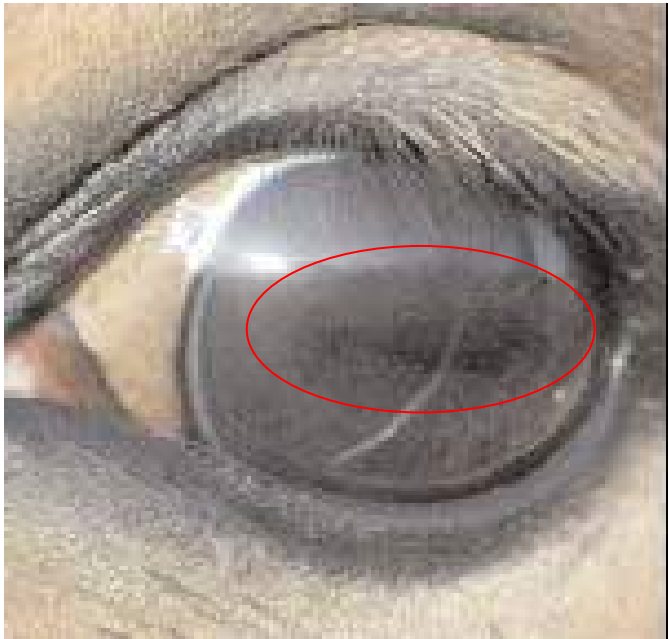
- Le cheval a une bonne vision crépusculaire (il voit dans la pénombre)
- Le cheval ne voit pas toutes les couleurs notamment le rouge et le vert

Les caractéristiques de l'œil du cheval



- l'œil du cheval est caractérisé par:
 - Une taille très large
 - Une position latérale
 - Une pupille horizontale
 - L'absence de Fovea mais 2 zones de perception précise
 - La présence de cônes et de bâtonnets
 - Un *tapetum lucidum*

La pupille du cheval est horizontale (elle est verticale chez le chat) ce qui permet de garantir une vision panoramique même en cas de myosis (pupille fermée)



La pupille est l'ouverture horizontale au centre de l'iris (délimitée par le cercle rouge)



Les animaux ayant une pupille verticale se présentant sous la forme d'une fente peuvent combiner une bonne vision nocturne et une bonne vision diurne dans des conditions d'intense éclairage (pas de lunette de soleil)

Quel est l'avantage pour le cheval d'avoir une pupille horizontale?



La pupille est l'ouverture horizontale au centre de l'iris (ici entouré en rouge)

Une pupille horizontale permet de garantir une vision panoramique c'est-à-dire une vision très large autour de la tête même en cas de myosis (c'est-à-dire lorsqu'elle se rétrécit sous l'influence d'une lumière de forte intensité)

A quoi servent les « grains de suie » situés sur le bord supérieur de la pupille

- Les grains de suie (*corpora nigra*) ou granulations iriennes sont très richement irrigués
- Rôle mal établi
- Ils pourraient participer à l'oxygénation du segment antérieur de l'œil;
- dispositif anti-éblouissement protégeant des rayons solaires (comme les pare-soleil d'une vitre de voiture)



Champs visuels du cheval

**Le cheval a une large vision
panoramique et des zones
aveugles**

La vision panoramique du cheval



L'oeil du cheval est placé latéralement (et non frontalement comme chez l'homme ou le chat)

Cela lui permet d'avoir un champ de vision dit panoramique car très large autour de lui ; l'angle de vision (en beige) est d'environ 340° avec des angles morts (zones invisibles) correspondant à sa croupe et à la zone située en arrière de son menton (le cheval doit baisser sa tête pour voir à ses pieds)



La vision panoramique du cheval

- Cette vue panoramique a de multiples conséquences sur le comportement du cheval et le cavalier doit prendre en compte l'aptitude visuelle de sa monture aussi bien à l'obstacle qu'en dressage
- L'inconvénient de la position latérale des yeux est que le bout du nez fait écran à la vision frontale et selon la position de sa tête, le cheval peut ne pas voir une zone d'environ 2m située devant lui

Position de la tête et champs de vision



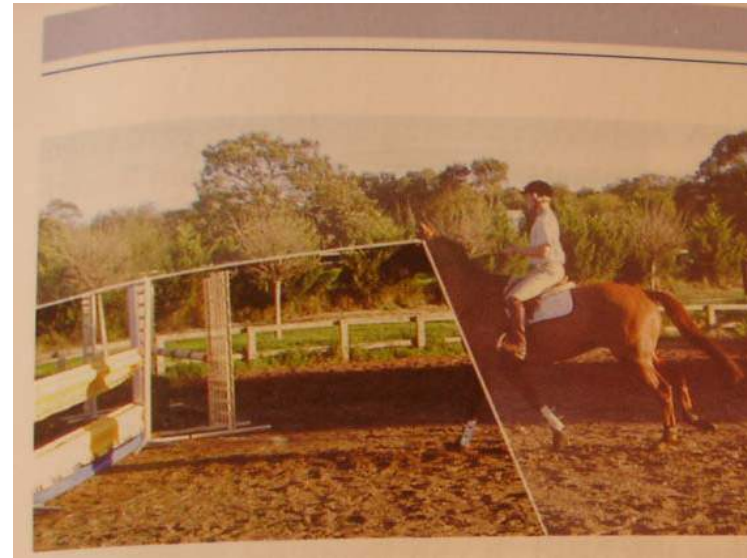
Champ visuel du cheval avec un port naturel de la tête



Champ visuel du cheval avec sa tête encapuchonnée

Champ visuel frontal chez le cheval et port de la tête

- le champ visuel frontal (vers l'avant) suit une ligne presque parallèle à celle du chanfrein ce qui explique l'importance de la position de la tête dans la définition du champ visuel
- Les mouvements de la tête aussi bien verticaux que latéraux assurent une bonne exploration visuelle



Ce que voit un cheval d'un obstacle selon que sa tête est levée ou abaissée



En l'air

Le cheval voit tout l'obstacle et sur ses côtés



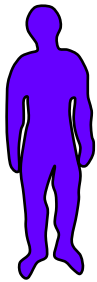
Par terre

Le cheval ne voit que le sol

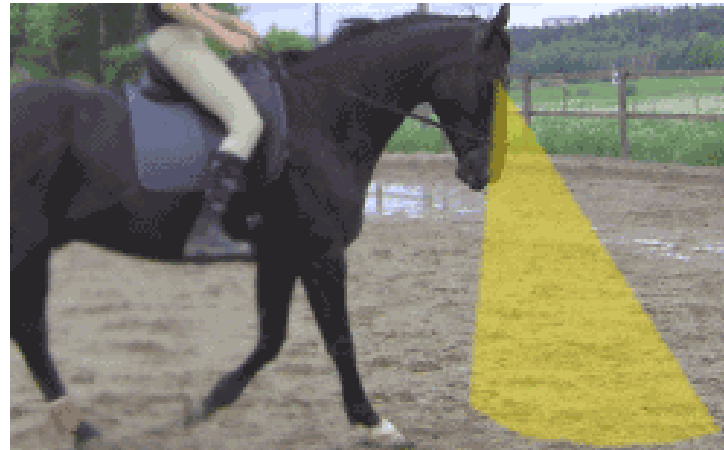
Cheval encapuchonné se préparant à sauter

Pour bien apprécier un obstacle le cheval doit relever la tête pour bénéficier d'un champ de vision binoculaire focalisé sur l'obstacle; de plus il peut balancer la tête de gauche à droite pour balayer toute la largeur de l'obstacle

Vision comparée du cavalier et du cheval pour le même obstacle



Champs de vision frontal: cheval sur la main



Lorsque la tête fait un angle de 90° , le champ visuel frontal devient limité en distance devant le cheval et ce dernier ne voit pas la zone en arrière de la verticale de son chanfrein.

On estime que cette limitation du champ visuel frontal favorise la soumission du cheval qui devient alors plus attentif car plus tributaire de son cavalier pour progresser vers l'avant (son comportement naturel consisterait à passer au dessus de la main pour bien voir devant lui et au-delà)

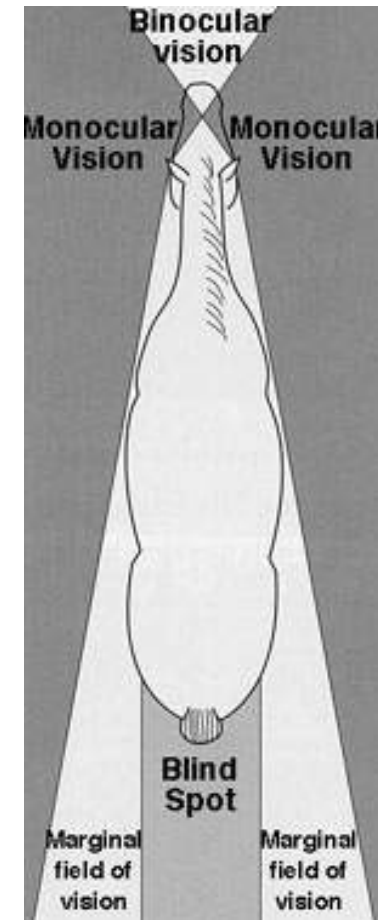
Champs de vision frontal: cheval encapuchonné



Le champ visuel frontal devient inexistant et le cheval ne voit plus que ses pieds; il risque la collision ou pis, si on lui demande de sauter, de traverser l'obstacle qu'il ne pouvait tout simplement pas voir
L'encapuchonnement est considéré comme une maltraitance

Les zones « aveugles » du cheval

- L'arrière main
- En avant de son front
- Sous la tête



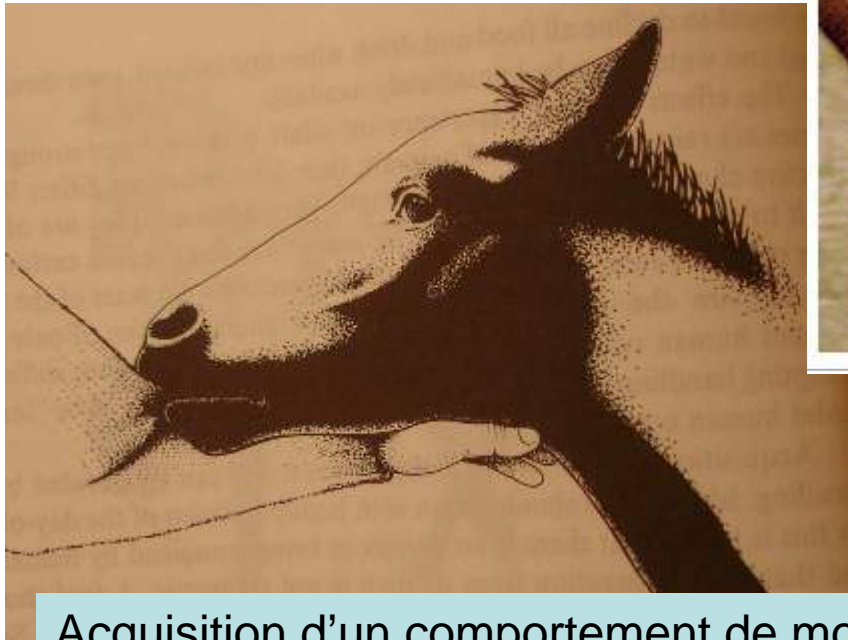
Zone aveugles de l'arrière-main et sécurité des cavaliers

- L'arrière main est une zone aveugle pour le cheval
- Lors de l'approche d'un cheval dans cette zone, il convient de vérifier que le cheval vous a bien « vu »
- En cas de surprise, la réaction naturelle de défense d'un cheval qui ne peut pas fuir sera de botter ce qu'il n'a pas pu identifier



Zone aveugle du nez

Angle mort visuel chez le cheval: le cheval ne voit pas le bout de son nez



Acquisition d'un comportement de mordillement chez le poulain;
le poulain ne voyant pas ce que lui tend la main (ex un morceau de sucre), il apprend à saisir l'objet convoité par mordillements ce qui peut le transformer en cheval mordeur

Les vibrisses en supplétifs de la vision

- Les vibrisses sont de longs poils tactiles poussant sur les lèvres du cheval.
- le cheval ne voyant pas le bout de son nez, les vibrisses lui servent à identifier tout ce qu'il ne peut pas voir au bout de son nez;
- Elles jouent un rôle essentiel lors de la prise de nourriture dans une auge



Les vibrisses en supplétifs de la vision dans un van

- Un cheval ayant eu des vibrisses coupées a plus de risques d'accident de la tête lors de transport dans un van
- il ne voit pas la paroi du van au bout de son nez et ce sont les vibrisses qui lui permettent de repérer la paroi;
- La barre horizontale du van doit être à bonne distance du poitrail pour dégager le champ visuel du cheval et lui éviter de voyager « tête au mur » .



Comment et pourquoi limiter le champ visuel chez le cheval



On met souvent des oeilères chez les chevaux de course pour leur interdire de voir sur les côtés et en arrière

On pense que cela augmente les chances de gagner car un cheval « dominé » aura tendance à ralentir pour laisser passer devant lui un cheval « dominant » arrivant par l'arrière

Les œillères chez le cheval de courses

- Les œillères seraient surtout efficaces chez des chevaux normalement dominés qui voyant arriver par l'arrière un cheval qu'il vont considérer comme dominant aurait tendance à ralentir pour faire jouer la préséance

Conséquences de la vue panoramique sur le comportement du cheval et applications pratiques

- La limitation de la vue panoramique peut être mis à profit pour limiter la peur instinctive du cheval vis-à-vis d'événements potentiellement « effrayants » ou imprévus

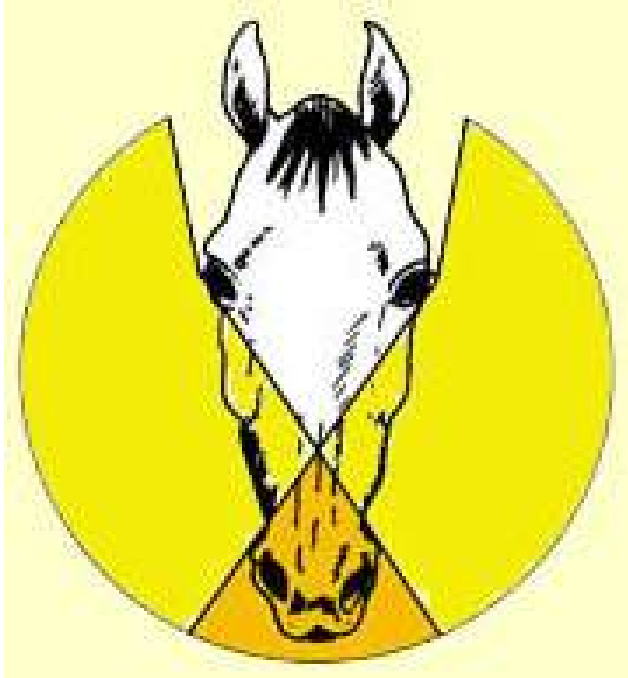
Aide pacifiant un jeune cheval en plaçant sa main sur l'œil gauche pendant que le vétérinaire réalise une injection intraveineuse

Utilisation d'oeillère chez le cheval attelé

Pour l'attelage les œillères cachent le cocher et ses aides (fouet) ce qui rendrait l'attelage plus réactifs aux ordres vocaux

La vision binoculaire du cheval

Vision binoculaire chez le cheval

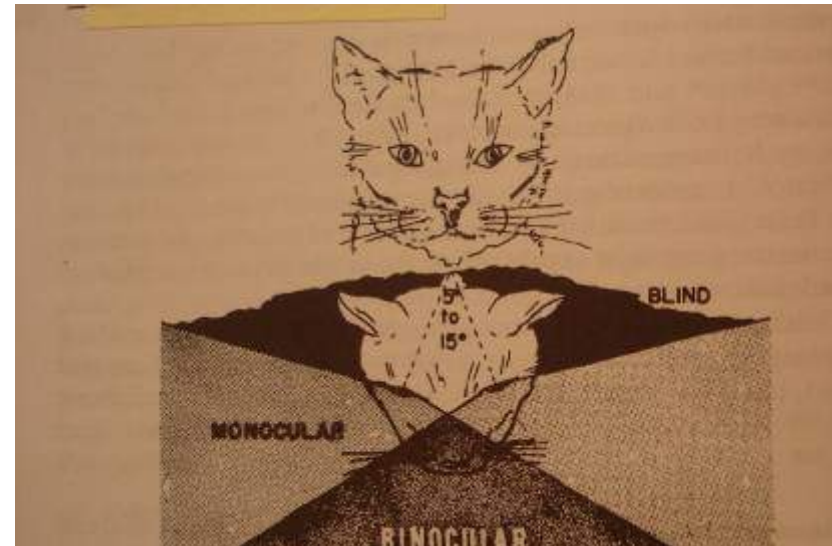
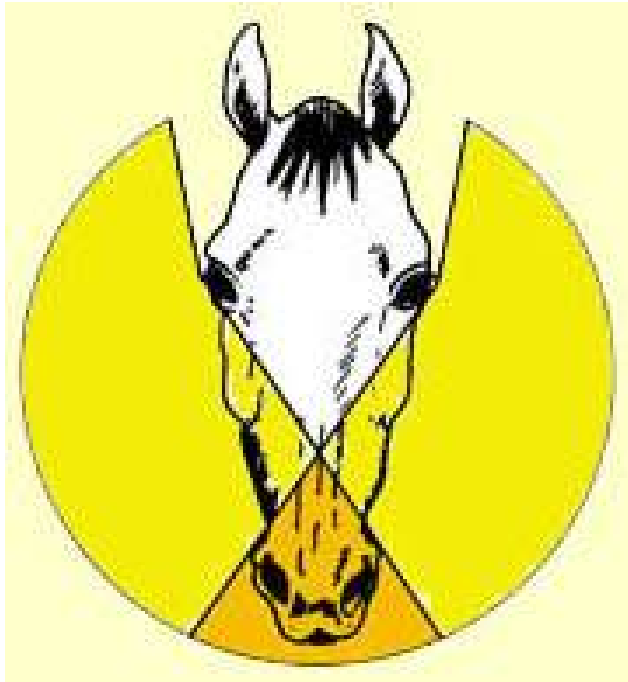


la zone de vision **binoculaire** (en orange) est celle qui est vue simultanément par les 2 yeux; c'est la zone de vision précise qui permet d'apprécier la profondeur; son champ est limité chez le cheval à un angle de 60°

Elle est beaucoup plus large chez le cavalier dont les yeux sont frontaux

La zone de vision monoculaire (en jaune) est celle qui n'est vue que par un œil; elle est plus large et moins précise

Vision binoculaire chez le cheval



- Par comparaison avec chat, le cheval a une vision binoculaire étroite.
- Il est plus stratégique pour un herbivore de voir large même de façon imprécise alors que pour un prédateur, une vision rapprochée et précise est nécessaire à la capture des proies

La vision binoculaire chez le cheval

- La vision binoculaire permet la vision en relief (c'est-à-dire qu'elle donne la troisième dimension qui est la profondeur)
- elle permet la précision du geste comme cela est vu à l'obstacle notamment au moment du déboufrage ou le poulain doit apprendre à bien « regarder »



- Un moyen simple de savoir si le cheval fait jouer sa vision binoculaire est d'observer ses oreilles; en cas de vision binoculaire, elles se pointent parallèlement vers l'objet d'attention et on dit que le cheval « regarde » voire qu'il est « regardant »

Vision binoculaire chez le cheval et son cavalier



Vision binoculaire du cheval qui broute

- Lorsque le cheval broute, l'herbe et le chat sont dans son champ de vision binoculaire (précise); en revanche il ne voit plus au-delà ce qui l'oblige à relever la tête pour inspecter son environnement



Vision frontale & position de la tête

- La vision frontale peut être très différente selon la position de la tête
 - Lorsque le cheval broute, le champ de la vision binoculaire est situé au delà du bout du nez et le cheval voit parfaitement ce qu'il broute
 - En revanche lorsque l'on présente un morceau de carotte à un cheval dans le creux d'une main, il ne peut pas le voir et il apprend à le trouver en « mordillant » avec ses lèvres
 - cette modalité de recherche en aveugle est rendue responsable du comportement de pinceur/mordeur vu chez certains chevaux



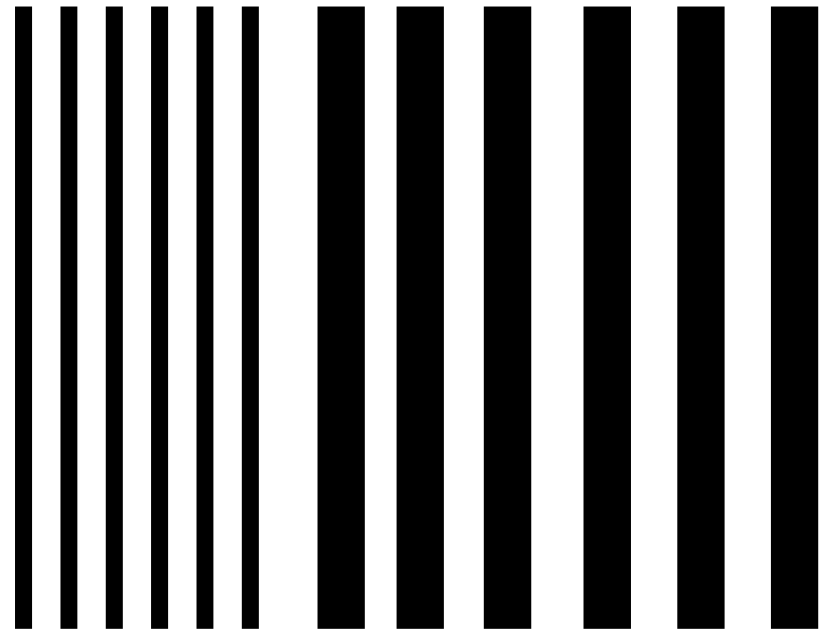
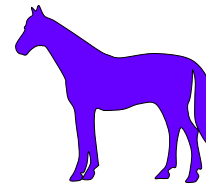
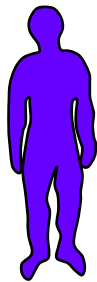
Acuité visuelle du cheval (vision des détails)

Acuité visuelle du cheval

- L'acuité visuelle est l'aptitude à distinguer les détails comme par exemple des lignes verticales blanches et noires;
 - Pour connaître l'acuité visuelle des animaux on leur présente ce type de motif avec des bandes de plus en plus rapprochées jusqu'à ce qu'elles deviennent non distinguables (l'homme voit du « gris » et non une alternance de bandes)

Comment tester l'acuité visuelle du cheval?

- La mesure de l'acuité visuelle chez le cheval se fait avec des systèmes de bandes verticales plus ou moins séparées les unes des autres; le cheval est entraîné à reconnaître des zones grises (fusion des barres noires et blanches) de celles où les barres blanches et noires sont vues séparément



Score d'acuité visuelle des différentes espèces par rapport à l'homme



- Un score de 6/9.9 veut dire que le cheval ne peut discerner que jusqu'à 6m ce qu'un homme peut encore discerner à une distance de 9.9m ce qui est mieux que le chien (6/15) et surtout que le chat (6/30)

La couleur des obstacles a-t-elle une influence sur la probabilité de faire une faute?

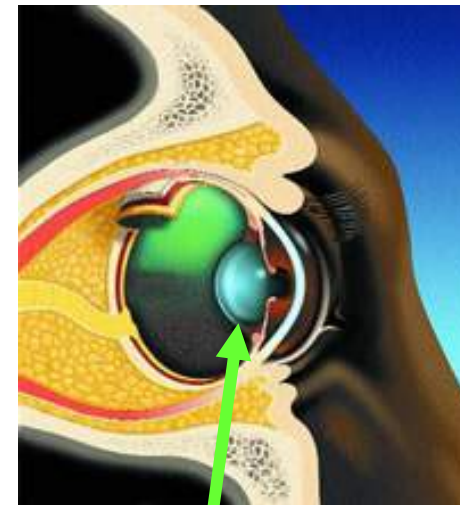
- Oui; sur une étude portant 72 chevaux ayant eu à sauter 343 obstacles différents, il a été montré que les obstacles d'une seule couleur (sombre ou claire) tombaient plus fréquemment que les obstacles bicolores



Accommodation

Accommodation

- Pour avoir une vision nette, l'œil doit adapter sa puissance optique à sa distance de vision.
- L'accommodation est l'aptitude à changer la courbure du cristallin pour mieux voir de près ou de loin selon le besoin
- Le cristallin joue le rôle d'une lentille.
- Ce sont les muscles ciliaires qui assurent ces changements de courbure.



Cristallin

Accommodation

- Les muscles ciliaires du cheval sont peu développés et le cheval accommode beaucoup plus mal que l'homme.
- Il ne peut modifier que d'une dioptrie son accommodation (2-3 dioptries chez l'homme).
- En pratique le cheval voit avec la même netteté pour des distances supérieures à 1m; le cheval est emmetrope pour ces distances (il n'est ni myope ni hypermétrope)
- ce n'est que pour des distances inférieures à 1 m qu'il ne peut pas focaliser correctement ce qui n'est pas un problème pour son style de vie

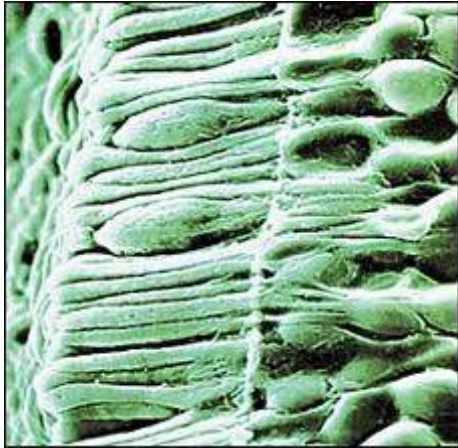
Cheval cherchant à accommoder sa vision



- Le sujet d'intérêt est à moins de 1 m de distance et le cheval bascule son globe oculaire

La vision des couleurs

Cônes et Bâtonnets sont les photorécepteurs de l'œil



- Les **cônes** sont les structures en forme de noyaux d'olives. Les **bâtonnets** sont entre les cônes.
- Seuls les cônes perçoivent les couleurs.
- Les **bâtonnets** sont sensibles aux faibles luminosités mais il ne détectent pas les couleurs et ce sont les récepteurs de la nuit.

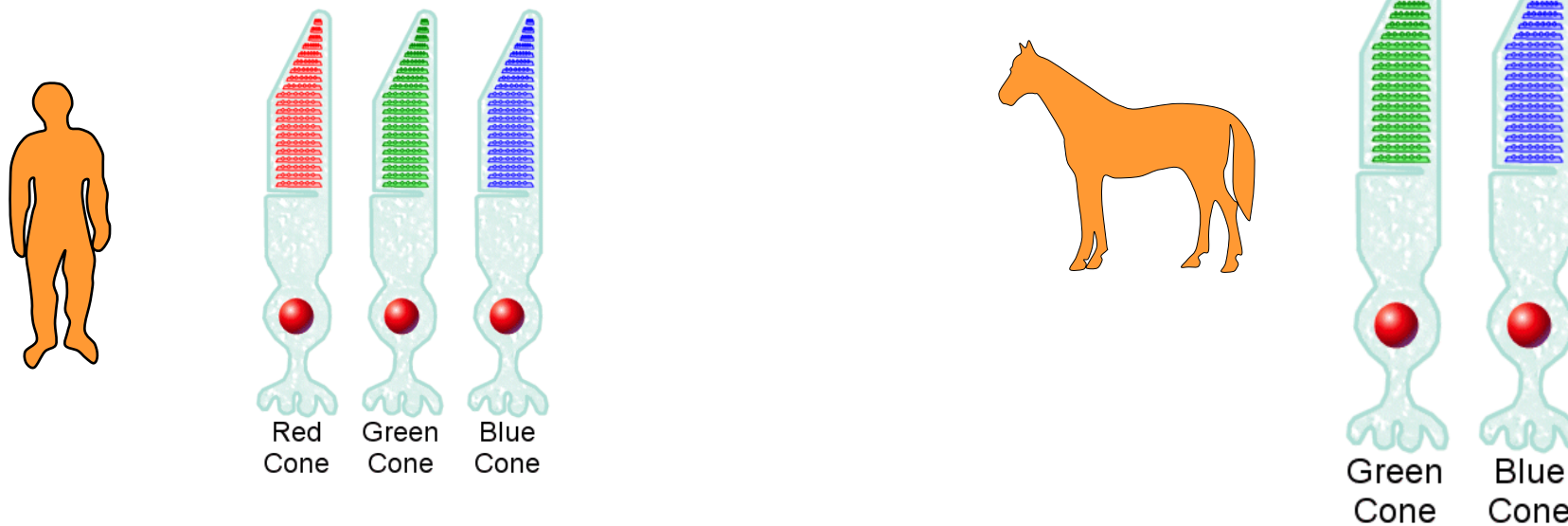
La vision des couleurs

- La rétine du cheval possède les photorécepteurs nécessaires (cônes) à la vision des couleurs
- Contrairement aux primates qui sont **trichromates**, les chevaux sont **dichromates**
- avec une vision dichromatique il n'y aura pas de couleurs hybrides comme dans le système trichromique

Les cônes: homme et cheval

Chez l'homme il existe 3 types de cônes spécialisés dans la photoréception du rouge, du vert et du bleu (vision trichromatique).

Chez le cheval, le cônes rouges n'existent pas et la vision est dichromatique



Vision dans l'obscurité et en pleine lumière: des récepteurs rétiniens différents

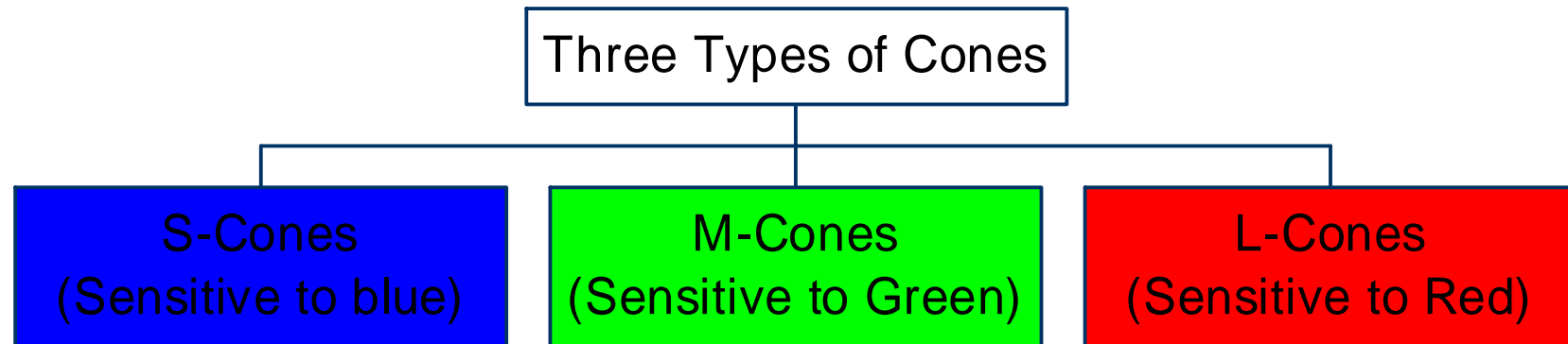
- **Bâtonnets**

- Permettent de voir en noir et blanc, les nuances de gris et sont ils actifs en lumière crépusculaire
- Demande 20 – 30 minutes pour être adaptés à l'obscurité
- Le cheval possède 20 fois plus de bâtonnets que de cônes et il a une vision bien adaptée aux faibles luminosités

- **Cônes**

- Permettent de voir en couleur et les détails en situation bien éclairées; en revanche ne fonctionne pas en zone obscure
- Adaptation à l'obscurité en 2-3 minutes

Vision trichromatique



La théorie de la vision des couleurs suggère qu'il y a trois type de cônes dont la sensibilité maximale est pour le bleu, le vert ou le rouge; la couleur finale perçue est une combinatoire du niveau d'activité de ces récepteurs; **le cheval n'a pas les cônes du rouge**

Le cheval a une vision dichromatique alors que l'homme a une vision trichromatique

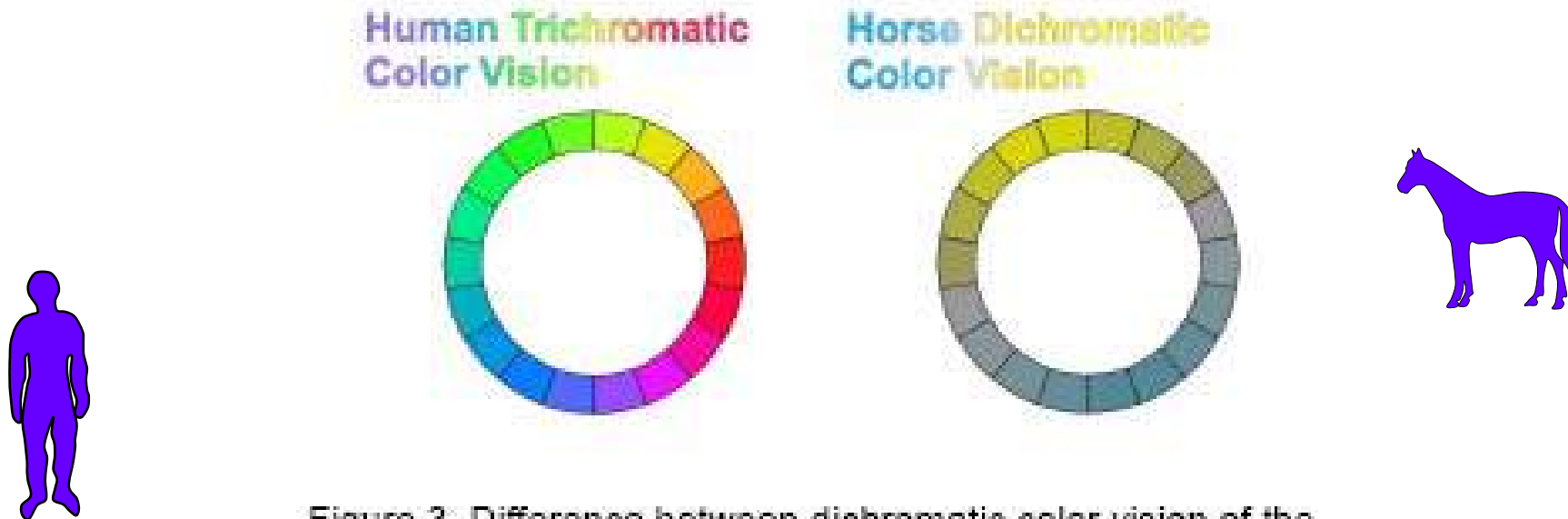
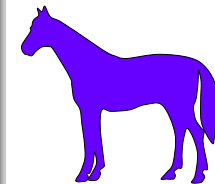
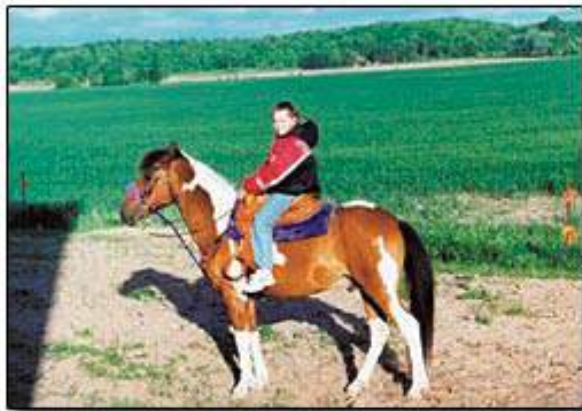
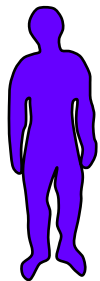


Figure 3. Difference between dichromatic color vision of the horse and normal human color vision. Left. Color wheel representing the spectrum of colors perceived by the trichromatic human visual system. Right. Reducing the number of types of cone from three to two results in dichromatic color vision, and an enormous reduction in the number of different colors seen.

Vision des couleurs limitée aux dominantes jaunâtre et grise



Vision des couleurs limitée aux dominantes jaunâtre et grise



Le rouge disparaît et le vert devient jaune sale

Test de vision des couleurs



Photo à copyright

Vision dans l'obscurité (crépusculaire)



Les photorécepteurs de la nuit sont les bâtonnets

- **Les bâtonnets** (rods) sont les responsables de la vision nocturne (vision scotopique).
- Leur sensibilité est liée à un colorant, la rhodopsine, qui blanchit à la lumière du jour, expliquant leur insensibilité en pleine lumière.
- Les bâtonnets ne fournissent qu'une réponse photométrique et ne permettent pas de déterminer les couleurs: la nuit, tous les chats sont gris.



Vision crépusculaire

- Le cheval a une excellente vision crépusculaire (dans la pénombre, au clair de lune) car dans sa rétine, il y a 20 fois plus de cellules préposées à la vision nocturne (les bâtonnets) que de cellules préposées à la vision diurne (les cônes)
- Cela dit il a été montré par des test comportementaux que les chevaux préféreraient vivre dans des zones éclairées (ils sont capables d'allumer la lumière) et qu'ils avaient peur du noir

Le cheval a un *tapetum lucidum* ce qui est une adaptation à la vision nocturne

- Comme chez le chat, le cheval possède un *tapetum lucidum* c'est-à-dire une couche de cellules situées derrière la rétine (les cellules chatoyantes) qui réfléchissent la lumière sur la rétine et amplifie la vision nocturne
- Le cheval dans les conditions naturelles est a activités crépusculaire et nocturne



Le cheval a une bonne vision nocturne
mais il préfère des ambiances éclairées

- Cependant:
 - Le cheval a une peur innée de ce qui est à l'obscurité
 - Des chevaux auxquels on a appris à allumer la lumière de leur box le font ce qui témoigne de leur préférence pour des ambiances plutôt éclairées

Le passage d'une vision diurne à une vision crépusculaire se fait lentement à cause de la lente adaptation des bâtonnets

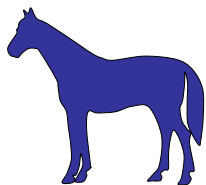
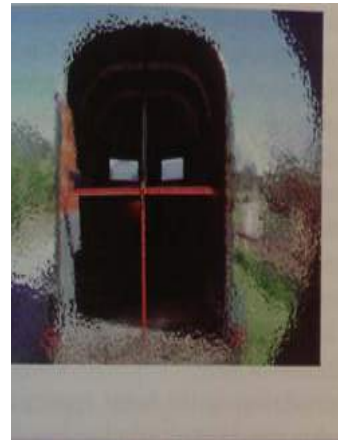
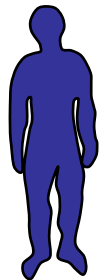
- Cela explique que le cheval peut être effrayé de passer d'une zone bien éclairée à une zone d'ombre comme pour monter dans un van à partir d'une zone bien éclairée

Le cheval a une aversion naturelle pour des zones confinées et mal éclairées comme l'intérieur d'un van



Il faut donner le temps au cheval d'adapter sa vision à une vision crépusculaire
Un van éclairé (couleur claire, porte antérieure ouverte) facilite l'embarquement

Vision de l'arrière d'un van par l'homme et le cheval



Vision et vie sociale du cheval

Vision et vie sociale du cheval

- Les communications visuelles sont les plus importantes pour un cheval
- L'isolement et non le confinement est un facteur de stress
- Pour un box, une chaîne plutôt qu'une porte favorise les communications visuelles entre chevaux



Le cheval préfère les boxes lumineux

- Il a été montré que des chevaux entretenus dans des boxes sombres apprenaient à ouvrir la lumière par conditionnement opérant

Que faire pour améliorer la situation d'un cheval lorsqu'il est seul

- L'isolement social est un stress important pour le cheval et il faut éviter d'entretenir un cheval seul surtout au box
- Une solution palliative consiste à placer une glace dans le box car leur cheval croira avoir un compagnon

Un cheval se reconnaît-il dans un glace?

- NON
- On sait qu'un cheval ne se reconnaît pas dans une glace car il peut manifester des réactions agressives contre sa propre image
- si de façon justifiée on place un miroir dans un box pour faire croire au cheval qu'il n'est pas isolé, le miroir doit être placé loin de la zone de distribution de nourriture ou mieux derrière une grille

Que voit un cheval derrière un masque

