

Première

partie : Relation de l'organisme avec le milieu extérieur

Thème 03 : Le Rôle du système nerveux dans le comportement moteur d'un animal

Leçon 8 : MOUVEMENTS INVOLONTAIRES OU REFLEXES

INTRODUCTION

Parmi les comportements moteurs effectués par un animal, certains sont involontaires ou réflexes. Ces derniers faisant intervenir les muscles, le squelette et le système nerveux, peuvent être innés ou acquis.

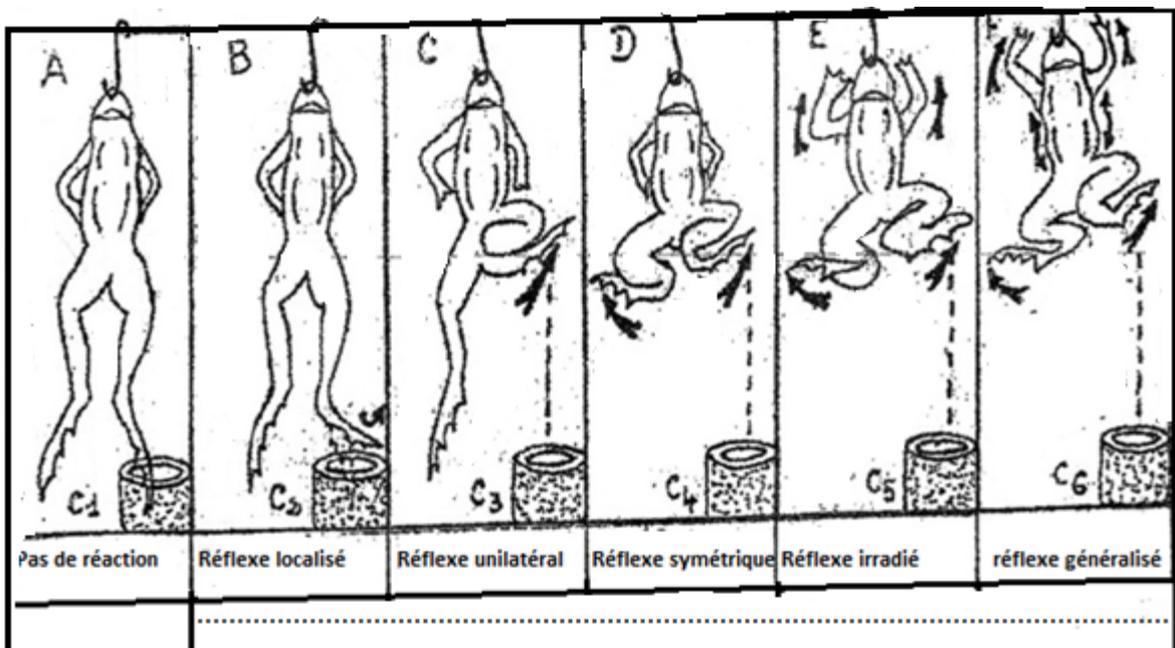
I. NOTION DE REFLEXE

- Si par inadvertance nous touchons un objet brulant, immédiatement sans que la volonté n'intervienne, nous retirons très vite la main. Cet acte de retrait est un
 - On nourrit exclusivement deux lots de chiots, l'un avec du lait (lot 1) et l'autre avec de la viande (lot 2) pendant quatre semaines. On présente à ces deux lots de chiots uniquement de la viande et on constate que seuls les chiots du lot 2 salivent. Cette salivation est un
- Un réflexe est une réaction automatique, involontaire suite à une stimulation.

II. ETUDE DES REFLEXES INNES

II.1 Mise en évidence d'un réflexe inné

Une grenouille spinale (dont l'encéphale a été détruit mais la moelle épinière laissée intacte) est suspendue par la mâchoire inférieure à une potence. On trempe l'extrémité de la patte droite dans des solutions d'acide de plus en plus concentrées et on observe les réactions de l'animal (figure 01)



II.2 Notion d'arc réflexe

Quelques expériences sont proposées.

Expérience 1 : une excitation de la patte droite par un courant d'intensité liminaire entraîne un retrait de la patte.

Expérience 2 : Anesthésie de la patte (la peau).

On traite l'extrémité de la patte postérieure droite à l'éther pendant une ou deux minutes. Une excitation d'intensité liminaire portée sur cette patte traitée ne produit aucune réponse. Cependant, excitée quatre à cinq minutes plus tard, la même patte se contracte.

Conclusion :

Expérience 3 : Section du nerf

On sectionne le nerf sciatique de la patte droite.

- l'excitation de celle-ci ne donne aucune réponse.

Conclusion :

- L'excitation du bout périphérique du nerf entraîne une contraction.

Conclusion :

- L'excitation du bout central du nerf entraîne une contraction de la patte gauche.

Conclusion :

Expérience 4 : Destruction de la moelle épinière

-L'excitation de la patte ne donne aucune réponse.

Conclusion :

Conclusion générale

Après excitation un influx sensitif naît dans les terminaisons nerveuses de la peau (récepteurs), chemine le long du nerf sciatique (conducteur sensitif) et provoque la naissance d'un influx nerveux moteur au niveau de (centre nerveux). Ce message chemine le long..... du même nerf (conducteur moteur) et déclenche la contraction du muscle de la patte (effecteur).

Exercice d'application : Tracer le trajet de l'influx nerveux lors d'un réflexe

II.3 Caractéristiques des réflexes innés

Un réflexe a plusieurs caractéristiques, il est :

- Déjà présent à la naissance,
- Spécifique et stéréotypé,
- Inévitable et prévisible
- Adapté à un but précis (exemple : la protection)

II.4 Etude d'un réflexe médullaire : le réflexe rotulien (figures 02 et 03)

L'étirement d'un muscle lors d'un choc au niveau de la rotule entraîne l'excitation des récepteurs intramusculaires appelés fuseaux neuromusculaires. Ces derniers envoient par les fibres sensibles (Ia) un influx nerveux vers la moelle épinière. Au niveau de la substance grise, le motoneurone, innervant le muscle est excité par la fibre sensitive, ce qui entraîne une contraction. Cette contraction du muscle suite à son propre étirement est appelée réflexe myotatique ; c'est un réflexe monosynaptique.

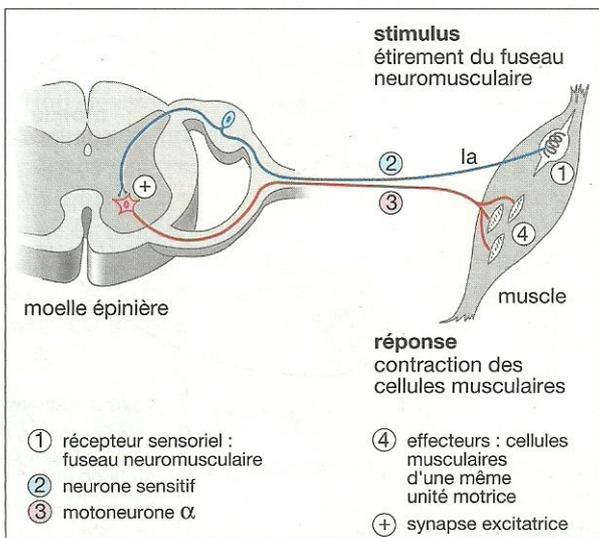


Figure 03 : Réflexe myotatique

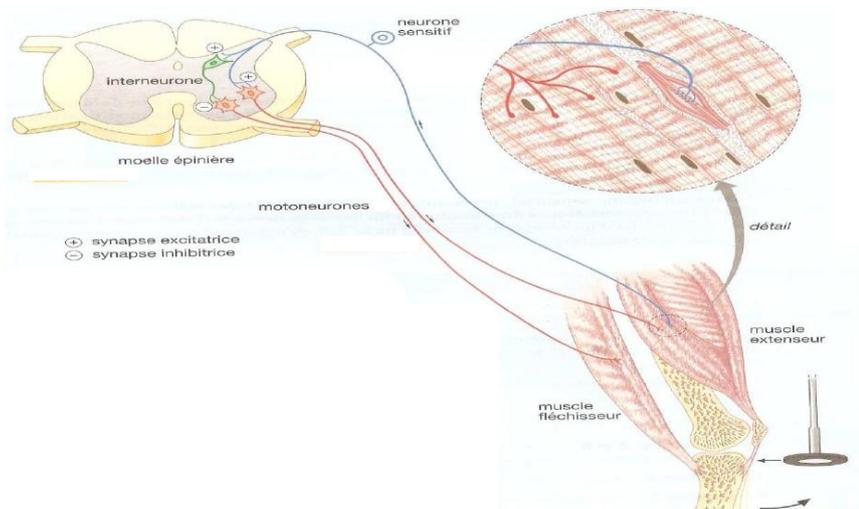
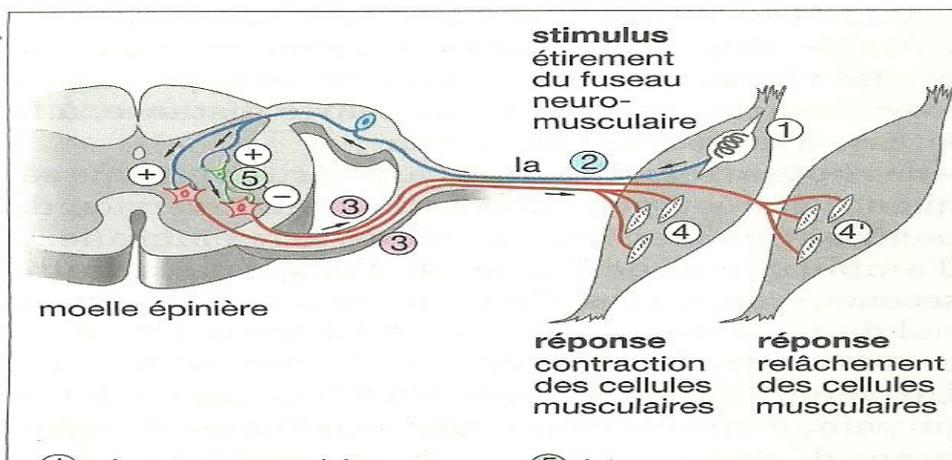


Figure 02 : Réflexe rotulien

- II.5 Innervation du muscle antagoniste (figures 04)



La contraction d'un muscle (exemple du fléchisseur) s'accompagne obligatoirement d'un relâchement du muscle antagoniste (l'extenseur). En effet, l'excitation de la patte entraîne la naissance d'un influx nerveux qui emprunte les fibres sensitives. Au niveau de la moelle épinière, l'arrivée de l'influx nerveux excite le muscle antagoniste. On parle de réflexe d'innervation réciproque des deux muscles antagonistes.

II.6 Diversité des réflexes innés

Selon le centre nerveux, on distingue :

- les réflexes encéphaliques, dont le centre nerveux est l'encéphale
- les réflexes médullaires, ayant pour centre nerveux la moelle épinière

Selon la position des récepteurs on distingue deux grands ensembles : les réflexes intéroceptifs et les réflexes extéroceptifs (figure 5)

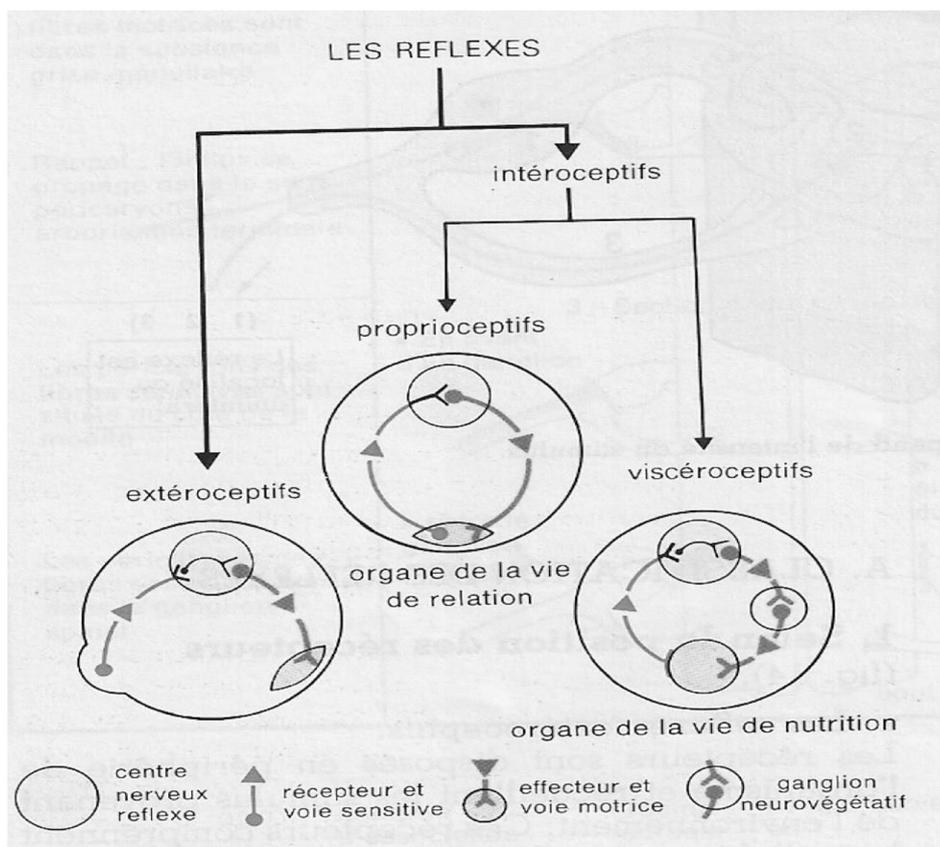


Figure 05 : Différents types de réflexes suivant l'origine de la stimulation

III. ETUDE DES REFLEXES CONDITIONNELS

III.1 Réflexe conditionnel de type pavlovien

III.1.1 Mise en évidence de la salivation innée

A chaque fois que l'on donne à un chien des aliments (viande par exemple), la salive coule en grande quantité. La viande est un excitant absolu. Cette salivation se produit chez tous les chiens, même privés de leurs hémisphères cérébraux. Elle est donc indépendante de la volonté et stéréotypée: c'est un réflexe inné.

Ce réflexe disparaît si les nerfs reliés aux glandes salivaires sont sectionnés ou si le bulbe est détruit.

III.1.2 Conditions expérimentales (figure 06)

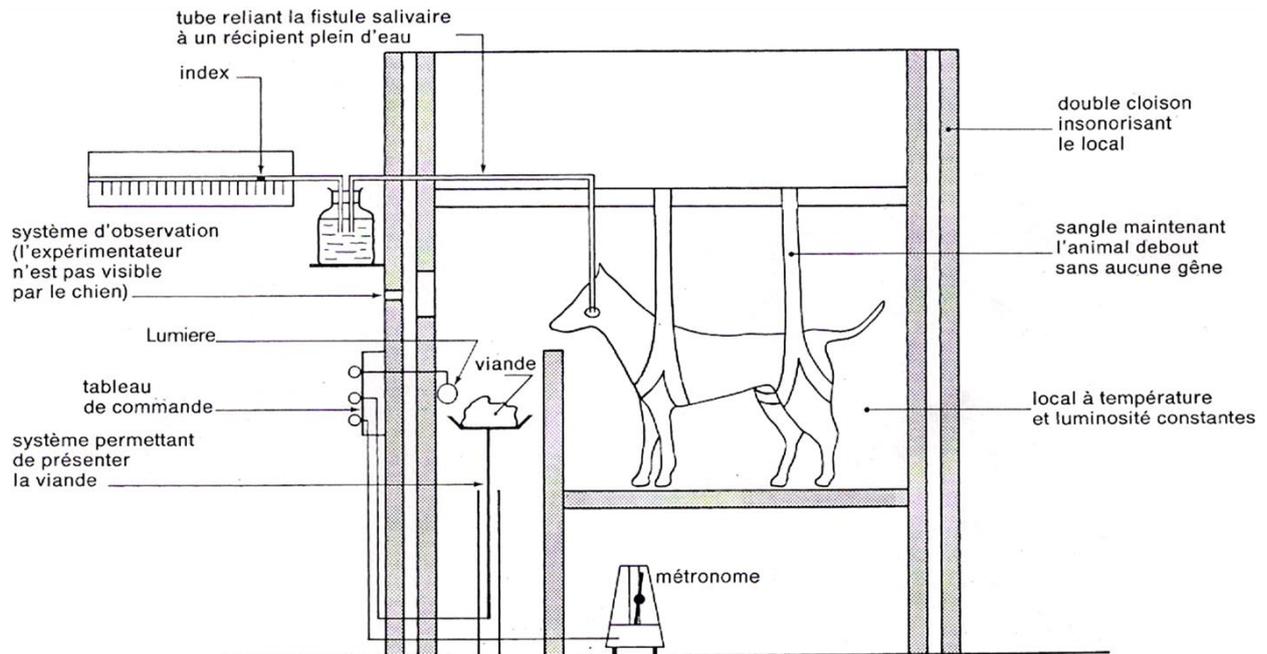


Figure 06 : dispositif expérimental du conditionnement de PAVLOV

III.1.3 Réalisation du réflexe conditionnel

a) Protocole expérimental

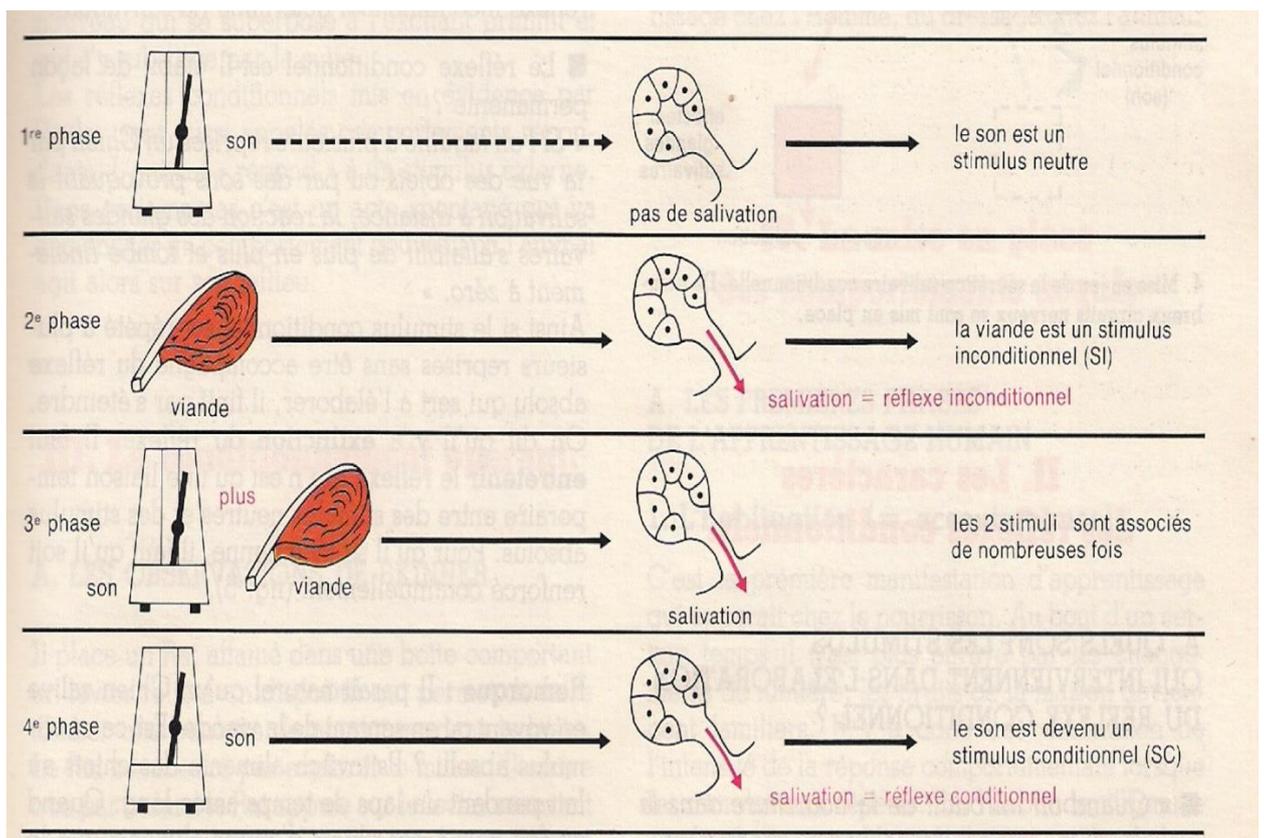


Figure 07 : Protocole expérimental

La réalisation de l'expérience se fait en quatre temps.

- L'expérimentateur fait sonner le métronome et n'observe aucune salivation : Le chien tourne seulement la tête dans la direction du stimulus. On parle de réflexe d'investigation qui disparaît si le stimulus est répété. Ce stimulus n'a aucune influence sur la salivation : pour cette raison il est dit neutre.
- Quelques temps après, il présente un morceau de viande au chien et constate aussitôt une salivation. C'est un réflexe inné, car ne nécessitant aucune préparation préalable.
- Il associe plusieurs fois les deux excitants, tout en faisant précéder le son du métronome à la présentation de la viande. Le chien salive à chaque fois.
- Enfin, le seul son du métronome, fait saliver le chien. Le son du métronome, habituellement sans effet sur la salivation, est devenu un excitant efficace, un stimulus conditionnel.

b) Interprétation

La stimulation de la langue par les aliments entraîne une excitation du centre salivaire (bulbe rachidien), qui stimule, à travers les fibres sécrétrices, les glandes salivaires qui se mettent à saliver : c'est le réflexe inné de salivation

L'association à plusieurs reprises du son (stimulus neutre) aboutissant à l'aire auditive et de l'aliment (stimulus absolu) crée une nouvelle liaison entre l'aire auditive et l'aire gustative

Le son seul provoque la salivation. En effet, de nouvelles liaisons se sont créées entre le centre auditif et le centre salivaire, rendant le stimulus auditif efficace.

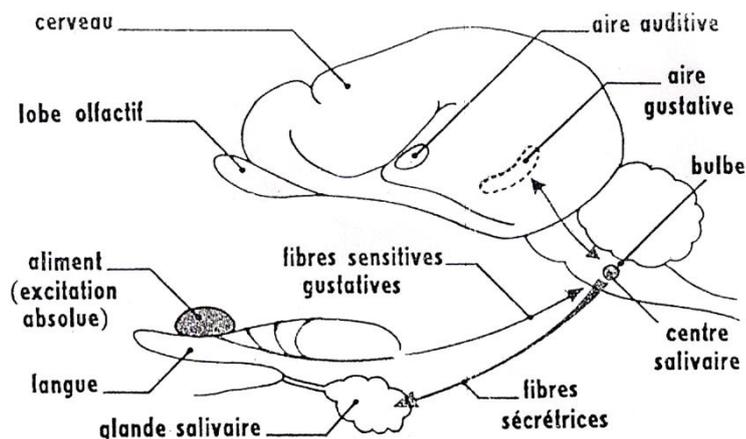
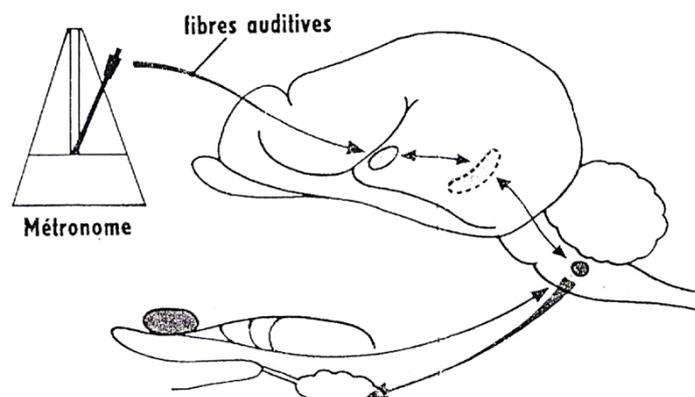


Figure 08 : Réflexe inné de salivation



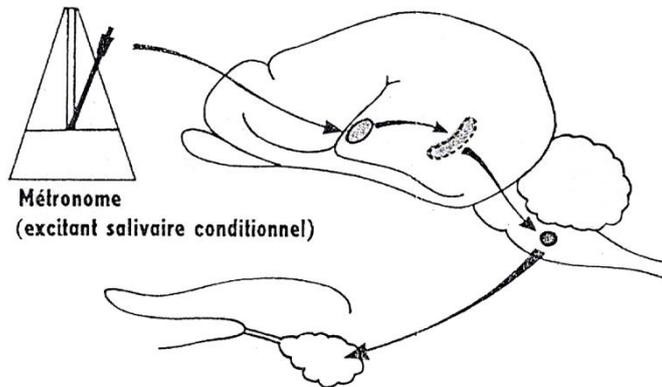


Figure 10 : Formation de liaison entre l'aire auditive et l'aire gustative

Exercice d'application : tracer l'arc du réflexe inné de salivation et celui du réflexe conditionnel de salivation.

III.2 Réflexe conditionnel de type skinnérien

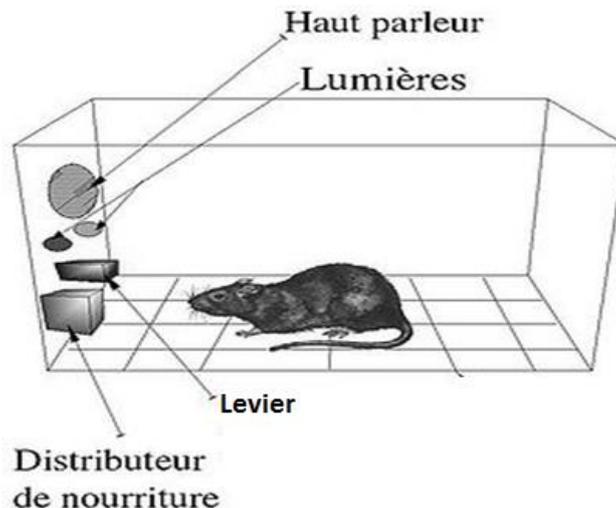


Figure 11 : La boîte de Skinner

Skinner a mis au point une cage munie d'un petit levier et d'un distributeur de nourriture dans laquelle il place un rat affamé. L'animal en explorant la cage, appuie par hasard sur le levier et est immédiatement récompensé par une ration de nourriture. Le rat se retrouvant dans la même situation va chercher à reproduire le même comportement. Si l'acte opérant (appui sur le levier) est à nouveau suivi du renforcement (distribution de nourriture), l'animal va appuyer sur le levier avec de moins en moins d'hésitation. C'est un réflexe conditionnel.

NB : Le réflexe conditionnel exige un état d'éveil chez l'animal. Si ce dernier est somnolent le réflexe est retardé ou impossible. Même éveillé le cerveau doit être exempt de tout autre travail.

Le cerveau est donc nécessaire à l'élaboration du réflexe conditionnel car c'est là où s'établissent les liaisons entre les excitants neutres et les excitants absolus.

III.3 Importance des réflexes conditionnels

Les réflexes conditionnels sont très importants dans la vie d'un être vivant. En effet, ils permettent :

- l'acquisition d'automatismes (conduite de voiture, équilibre sur le vélo etc...)
- la mise en place de moyens de communication entre individus (parole, écriture, lecture etc...)
- l'élaboration de signaux intervenant dans les rapports sociaux, l'éducation (saluer...) ;
- l'adaptation individuelle.

NB : Caractères de ces réflexes conditionnels

Ils sont acquis, individuels et temporaires

CONCLUSION

Les réflexes sont nombreux, innés ou conditionnels. Ils ont des centres nerveux divers et présentent des caractéristiques qui leur sont propres. Ils jouent un rôle important dans la survie de l'être vivant.