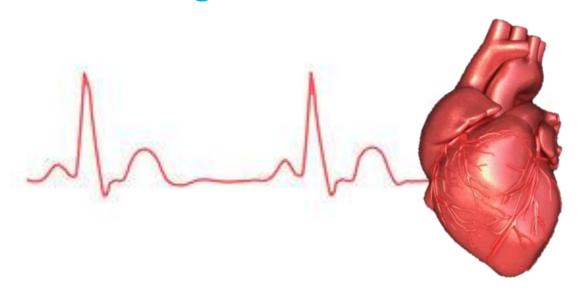
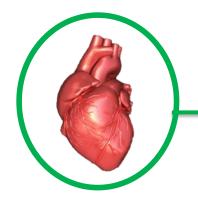
PHYSIOLOGIE CARDIAQUE

1^{ère} partie

Etude de l'automatisme cardiaque chez la grenouille

Les ligatures de Stannuis





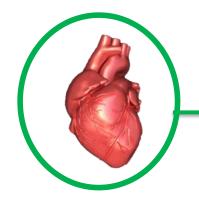
Appareil circulatoire

Introduction

Appareil circulatoire : système de transport de matière dans l'organisme



Contribution à l'homéostasie : transport de l'O₂, du CO₂, des nutriments des électrolytes, des déchets et des hormones d'un endroit de l'organisme à un autre

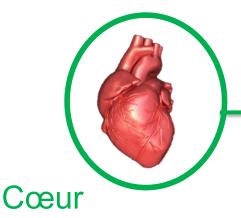


Appareil circulatoire

Introduction

Appareil circulatoire comprend trois parties :

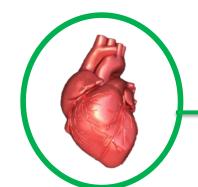
- Le cœur : une pompe fournissant au sang l'énergie nécessaire à son écoulement vers les tissus.
- Les vaisseaux sanguins : voies de communication par lesquelles circule le sang.
- Le sang : milieu liquide dans lequel sont transportés sur des grandes distances les matériaux dissous ou en suspension



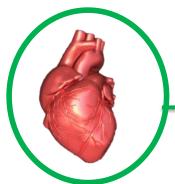
Anatomie du coeur

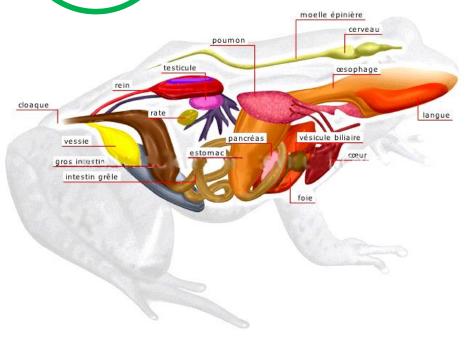
Chez l'Homme

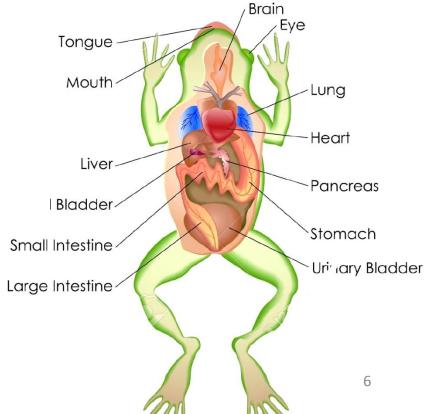
- ➤un organe musculaire creux
- >situé dans le thorax, a peu près entre le sternum et la colonne vertébrale
- ➤ Le grand axe est incliné : la base à la droite et l'apex à gauche du sternum
- ➤ Une pompe à deux corps : un côté droit et un côté gauche et 4 cavités (deux de chaque côtés). Les deux côtés sont séparés par le septum.

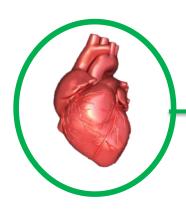


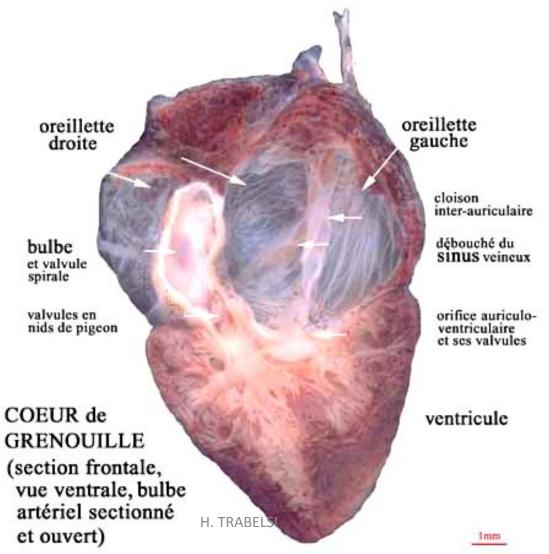
- > Le cœur est constitué de 5 cavités contractiles :
 - Le sinus veineux : reçoit le sang en retour de la grande circulation par les veines caves et le déverse dans l'oreillette droite.
 - L'oreillette gauche qui reçoit le sang oxygéné en retour de la petite circulation par les deux veines pulmonaires.
 - Le sang en provenance des oreillettes passe dans le ventricule unique d'où il ressort par le bulbe artériel et les crosses aortiques.
- Les particularités anatomiques du cœur des Batraciens sont :
- Emplacement du sinus qui est distinct de l'oreillette droite.
- L'anastomose entre l'artère pulmonaire et la crosse aortique qui entraine une partie du sang veineux dans le circuit artériel.
- Un seul ventricule.

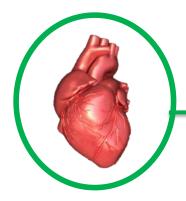




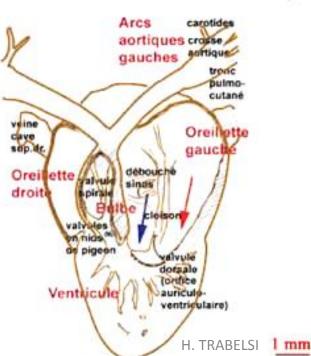






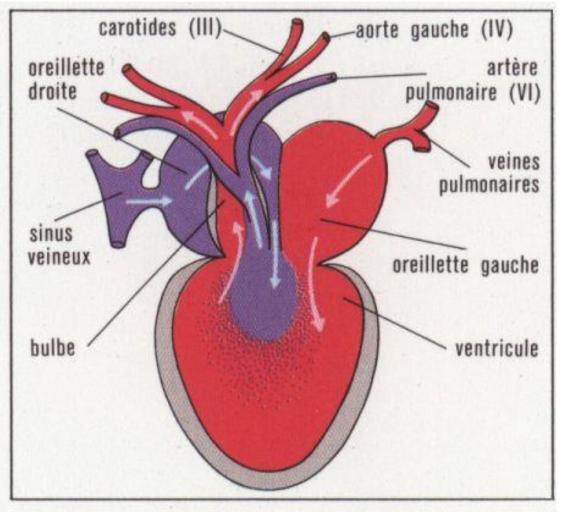


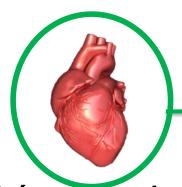
CAVITES
CARDIAQUES
GRENOUILLE
(section frontale,
bulbe ouvert,
en vue ventrale)





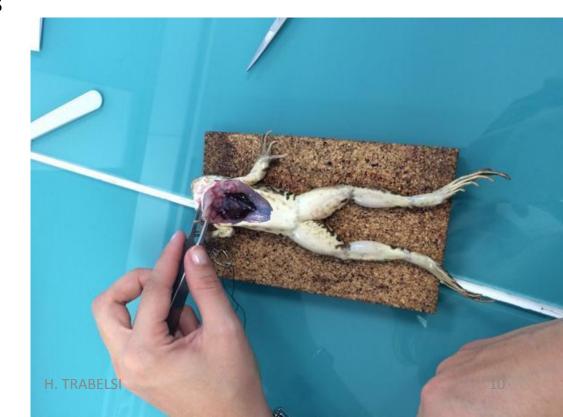


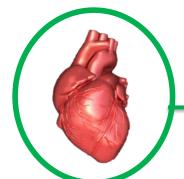




Préparation de l'animal

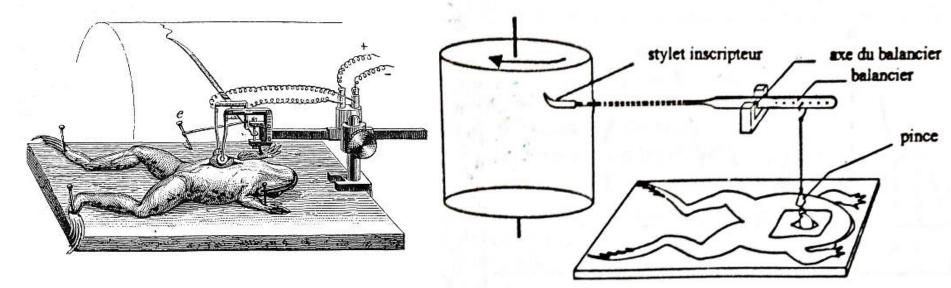
- Destruction des centres nerveux de la grenouille
- •Fixation de l'animal sur le dos
- Incision de la peau,
 de la paroi thoracique
 et du péricarde.

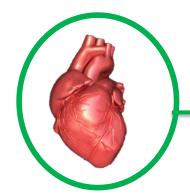




> Appareil : le cardiographe à balancier

Levier mobile autour d'un axe horizontal. L'une des extrémités se termine par un levier inscripteur. L'autre extrémité est reliée par un fil à une pince serre-fine. Le stylet doit effleurer tangentiellement à la surface de cylindre.

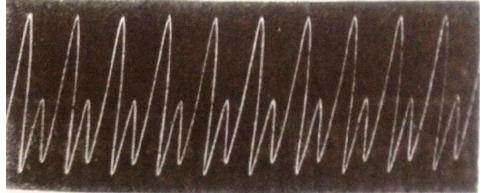


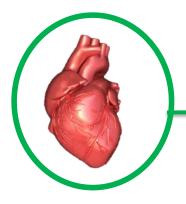


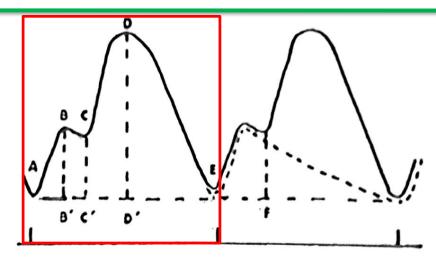
>Observations

- •Activité périodique du cœur passant alternativement par une phase de contraction puis de une phase de repos appelée diastole : révolution cardiaque.
- •<u>Au cours d'une révolution</u>: le sinus se contracte en premier lieu suivi par : les oreillettes, le ventricule puis le bulbe artériel.

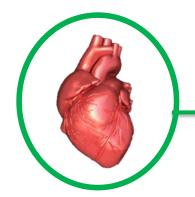
➤ Enregistrement de l'activité mécanique du cœur : cardiogramme







- Courbes identiques se succédant à un rythme régulier.
- Une révolution cardiaque AE présente 2 phases successives d'amplitudes différentes :
- ABC : activité des deux oreillettes
 - AB : la systole auriculaire (durée : AB'; Amplitude : BB')
 - BC : début de la diastole auriculaire (durée : B'E)
- CDE : activité du ventricule
 - CD : la systole ventriculaire (durée C'D', Amplitude DD')
 - DE : la diastole ventriculaire (durée D'F)

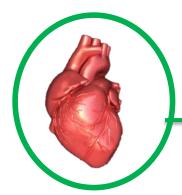


Pourquoi?

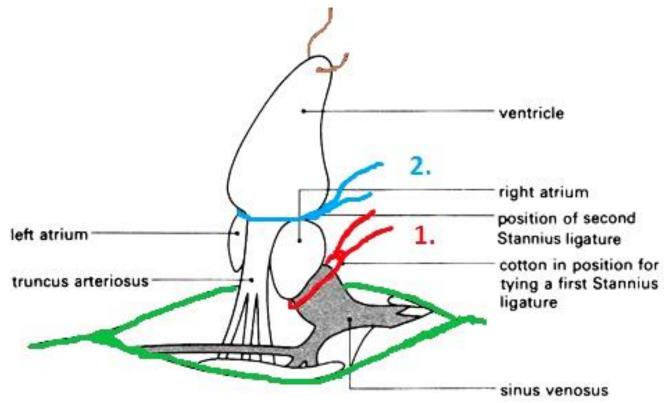
Chercher à situer dans le cœur les structures responsables de l'automatisme.

Comment?

Expériences de Stannuis (1952) consistent en la mise en place de ligatures permettant d'isoler l'une après l'autre les différentes régions du cœur

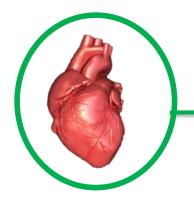


Mise en place des ligatures



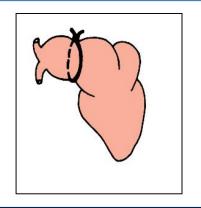
L1 : sinus / (oreillettes et ventricules)

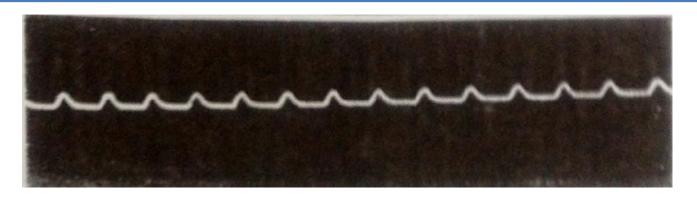
L2: oreillettes / ventricules



L1 (sinus / oreillettes)

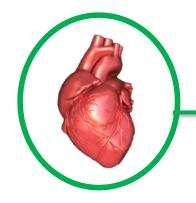
Enregistrement





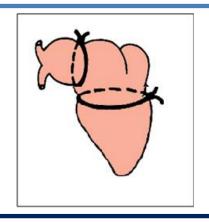
Observations

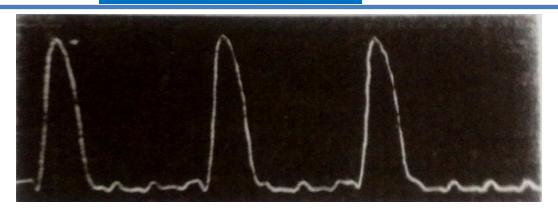
Le sinus continue à battre et le reste du cœur s'arrête



L1 (sinus / oreillettes) + L2 (oreillettes / ventricule)

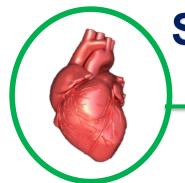
Enregistrement





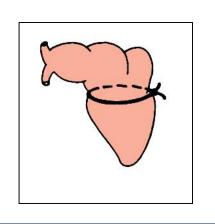
Observations

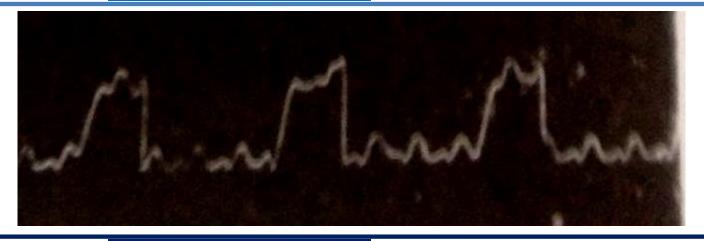
Reprise des battements du ventricule avec un rythme de plus en plus ralenti.



L2 (oreillettes / ventricule)

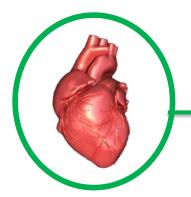
Enregistrement





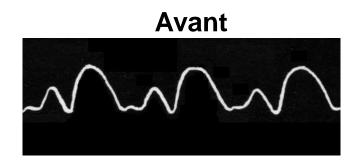
Observations

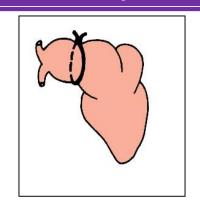
Dissociation entre le rythme des battements sinoauriculaires et celui du ventricule. Les premiers se contractant à une fréquence plus élevée.



L1

Analyse

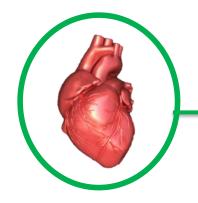






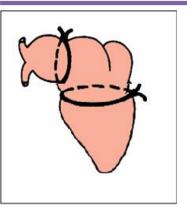
Le sinus est le siège de l'automatisme. Il impose son rythme à tout le cœur.

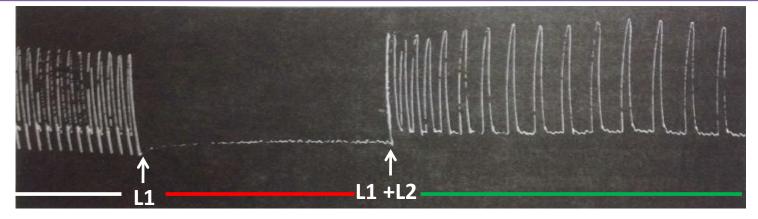
Dans les conditions physiologiques normales, l'excitation prend naissance au niveau du sinus, elle se propagerait ensuite aux oreillettes puis au ventricule.



L1 + L2

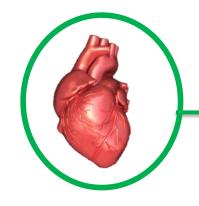
Analyse





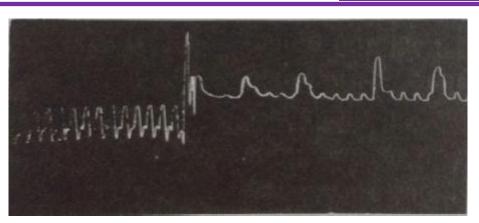
Reprise des battements du ventricule avec un rythme de plus en plus ralenti.

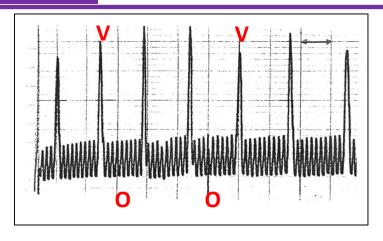
Cette reprise des battements ventriculaires s'explique par la levée de l'inhibition exercée par les oreillettes sur le ventricule.



L2

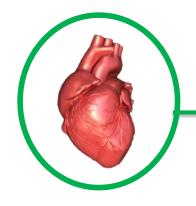
Analyse





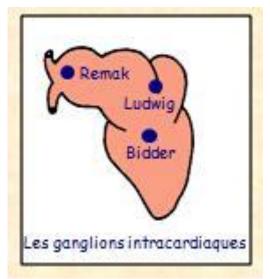
Dissociation entre le rythme des battements sinoauriculaires et celui du ventricule. Les premiers se contractant à une fréquence plus élevée.

Le ventricule posséderait un centre d'automatisme secondaire



Explication

Les battements du cœur ont-ils pour origine les neurones du ganglion de Remak (théorie neurogène) ou les cellules musculaires du sinus veineux (théorie myogène) ?



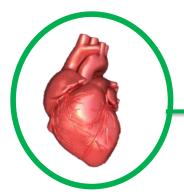
L'activité cardiaque chez la grenouille se met en place avant la formation du système nerveux.

La pointe du cœur isolée et perfusée conserve des battements rythmique alors qu'elle est dépourvue de tout élément nerveux



Origine musculaire de l'automatisme cardiaque

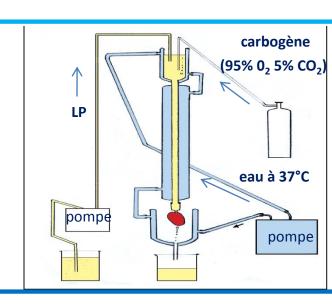
Les ganglions intracardiaques sont des relais sur la voie du système nerveux autonome



Siège de l'automatisme cardiaque chez Mammifères

Mise en évidence

Nécessité de la perfusion des artères coronaires par un liquide glucosé et oxygéné à une température de 38°C.

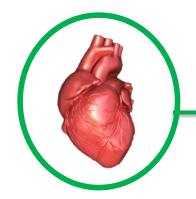


Observations

Le cœur continue à battre d'une manière rythmique

Analyse

Le cœur de Mammifères est doué d'automatisme

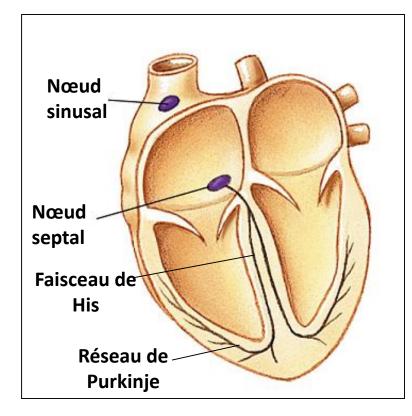


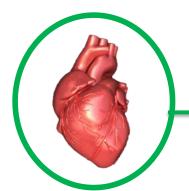
Siège de l'automatisme cardiaque chez Mammifères

Données histologiques

La structure du myocarde montre :

- des fibres musculaires striées
- d'un tissu nodal : cellules musculaires peu différenciées, pauvres en myofibrilles ayant gardé leurs caractères embryonnaires (contractions spontanées et rythmiques).

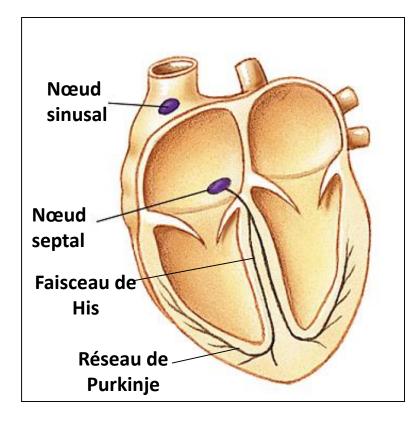


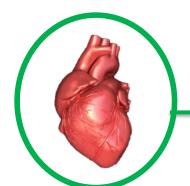


Siège de l'automatisme cardiaque chez Mammifères

Le tissu nodal se répartit comme suit :

- Le nœud sinusal : situé dans la paroi de l'oreillette droite. Il règle l'activité automatique du cœur et impose son rythme plus rapide au cœur : c'est l'entraineur cardiaque ou pace maker.
- •Le nœud septal et le faisceau ventriculaire : sont des entraineurs secondaires dominés par le nœud sinusal.





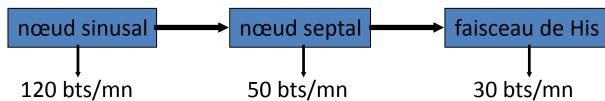
Les ligatures de Stannuis

Les cellules du tissu nodal présentent un potentiel de repos instable d'où la propriété de se dépolariser de façon spontanée.

Lorsque le seuil est atteint un PA est généré qui se transmet au réseau des cellules myocardiques aboutissant à la contraction spontanée.

Le seuil est attient plus rapidement dans le nœud sinusal que dans les autres structures du tissu nodal c'est la raison pour laquelle le nœud sinusal impose son rythme aux autres structures du cœur.

Dans les conditions normales, le centre le plus rapide impose son rythme à l'ensemble du cœur.



Le cœur isolé bat plus rapidement que le cœur en place : 120 bts/mn environ. Dans l'organisme, le cœur subit donc un freinage permanent.

