

Thème : La communication dans l'organisme.

LEÇON 4 : Le fonctionnement du cœur

SITUATION D'APPRENTISSAGE

Dans le cadre de la préparation de leur exposé sur le cœur, les élèves de la terminale d'un Lycée d'Abidjan, ont suivi un documentaire présentant un cœur isolé de batracien, placé dans un milieu de culture. Ils observent que le cœur du batracien a continué de battre pendant plusieurs heures. Impressionnés, ces élèves cherchent alors à expliquer le fonctionnement du cœur et à déterminer l'influence du système nerveux sur son fonctionnement.

CONTENU DE LA LEÇON

COMMENT LE FONCTIONNEMENT DU CŒUR SE FAIT-IL ?

La suivie d'un documentaire par des élèves de TD permet de constater que le cœur a un fonctionnement. On suppose que :

- le cœur a un fonctionnement autonome ;
- certains enregistrements permettent de connaître le fonctionnement du cœur ;
- le cœur fonctionne sous l'influence du système nerveux ;
- certaines substances influencent le fonctionnement du cœur.

I. le cœur a-t-il un fonctionnement autonome ?

A- Mise en évidence de l'automatisme cardiaque

1- Présentation d'expériences

On se propose d'étudier le mécanisme de fonctionnement du cœur. Pour cela, on fait des expériences.

2- Résultat (voir tableau)

Expériences	Résultats
On détruit l'encéphale et la moelle épinière d'une grenouille	Le cœur continue de battre de façon rythmique
Un cœur est isolé et déposé dans le Ringer (<i>liquide physiologique : solution de composition identique à celle du plasma</i>)	Le cœur continue de battre pendant quelques heures

3- Analyse des résultats

Le tableau est présente les résultats d'expérience relatifs au fonctionnement du cœur.

- Lorsqu'on détruit l'encéphale et la moelle épinière d'une grenouille, on constate que le cœur continue de battre de façon rythmique
- Lorsqu'on isole le cœur, on constate qu'il continue de battre.

4- Interprétation

- Le fonctionnement du cœur malgré la destruction des centres nerveux (*encéphale et moelle épinière*) montre que le fonctionnement du cœur ne dépend pas des centres nerveux.
- Les battements du cœur lorsque le cœur est hors de l'organisme montrent que l'origine des battements cardiaques se trouve dans le cœur lui-même ; on parle d'**automatisme cardiaque**.

5- Conclusion

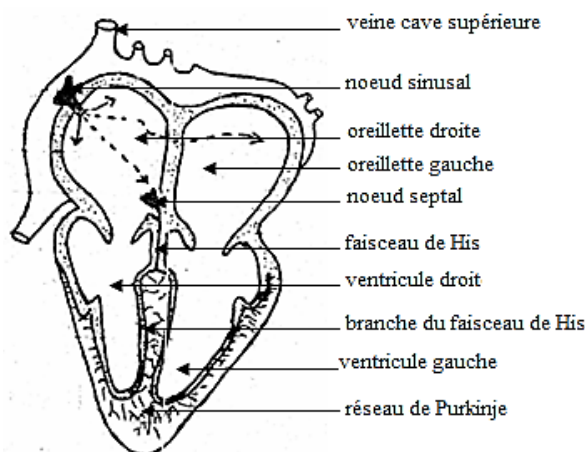
Le cœur a un fonctionnement autonome ; on parle d'**automatisme cardiaque**.

B- localisation du siège de l'automatisme cardiaque

1- Observation

Observons un schéma montrant la localisation du tissu nodal sur la coupe longitudinale d'un cœur de mammifère.

2- Résultat (voir doc AC4)



AC4 : LOCALISATION DU TISSU NODAL SUR LA COUPE LONGITUDINALE D'UN CŒUR DE MAMMIFÈRE

3- Analyse des résultats

Le schéma montre la localisation du tissu nodal sur la coupe longitudinale d'un cœur de mammifère.

Le tissu nodal existe dans le **myocarde** (muscle cardiaque). Il forme des amas cellulaires ou nœuds. Il comprend le **nœud sinusal** (localisé dans la paroi de l'oreillette droite entre les débouchés des veines caves) et le **nœud septal** (localisé dans l'oreillette droite vers la base de la cloison interauriculaire) qui se prolonge par le faisceau **de His** qui se ramifie en **réseau de Purkinje** dans les ventricules.

4- Interprétation

Les cellules du tissu nodal sont des cellules de type embryonnaire qui ont la propriété de se contracter spontanément et rythmiquement. Le tissu nodal constitue le système de commande de l'automatisme cardiaque.

5- Conclusion

Le tissu nodal est le siège de l'automatisme cardiaque.

C- Explication de l'automatisme cardiaque

1- Présentation d'expériences et résultats

On a mis en évidence dans une coupe de cœur de lièvre, deux types de cellules : le nœud sinusal et le nœud septal. La mesure de la fréquence de décharge du potentiel d'action par les cellules du nœud sinusal et du nœud septal isolées et placées dans une solution physiologique donne le résultat du tableau ci-dessous :

Type de cellules	Nombre de PA déchargé par mn
Nœud sinusal	120
Nœud septal	50

Sur un cœur isolé de lièvre et maintenu en vie, on mesure avant et après destruction des cellules du nœud sinusal et du nœud septal, le rythme cardiaque. Le résultat est donné par le tableau suivant :

Opération effectuée	Rythme cardiaque (cycles/mn)
Aucune	120
Destruction du nœud sinusal	50
Destruction du nœud sinusal et du nœud septal	0

2- Analyse des résultats

Les tableaux présentent des résultats d'expériences relatifs à l'origine de l'automatisme cardiaque.

- Le nombre de PA déchargé par le nœud sinusal est supérieur à celui du nœud septal.
- Le cœur bat au rythme du nœud sinusal (120 battements par minute).
- Lorsqu'on détruit le nœud sinusal, on constate que le cœur bat lentement au rythme du nœud septal (50 battements par minute).
- lorsqu'on détruit les nœuds sinusal et septal, on constate que le cœur cesse de battre.

3- Interprétation (*explication de l'origine de l'automatisme cardiaque*)

Les potentiels d'action (PA) à l'origine de l'automatisme cardiaque naissent de façon spontanée et rythmique dans le nœud sinusal par dépolarisation de la membrane de ses cellules. Ces PA se propagent dans la paroi des oreillettes (*d'où la contraction des oreillettes ou systole auriculaire*), atteignent le nœud septal puis passent par le faisceau de His et ses branches et le réseau de Purkinje et arrivent aux ventricules (*d'où la contraction des ventricules ou systole ventriculaire*) provoquant la contraction du myocarde (*muscle cardiaque*).

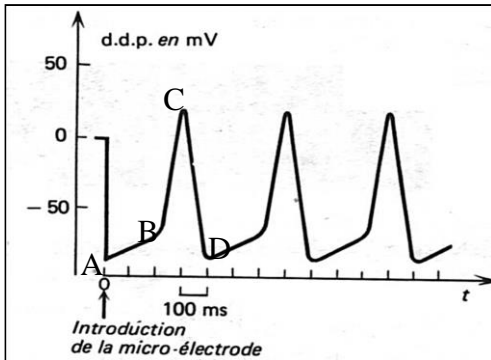
Ainsi, c'est le nœud sinusal qui impose son rythme à l'ensemble du myocarde ; le **nœud sinusal** est appelé **pacemaker** du cœur.

4- Conclusion

Dans un battement cardiaque l'ordre de la contraction part du nœud sinusal, atteint le nœud septal puis se propage dans les ventricules par le faisceau de His et le réseau de Purkinje.

Remarque :

L'enregistrement de l'activité électrique des cellules du tissu nodal montre le document suivant :



ACTIVITE ELECTRIQUE DES CELLULES
DU TISSU NODAL.

L'activité électrique des cellules du **tissu nodal** se manifeste par un **train de PA** (3 PA dans notre cas). Chaque PA comporte **3 phases** :

- une phase de **dépolarisation lente** (AB) due à une **entrée lente de Na^+** dans la cellule du **tissu nodal** ; Ce phénomène **spontané** est directement responsable de l'**automatisme cardiaque**.
- une phase de **dépolarisation rapide** (BC) due à une **entrée massive et brutale de Na^+** dans la cellule après ouverture des **canaux à Na^+**
- une phase de **repolarisation** (CD) due à une **sortie massive de K^+** après ouverture des **canaux à K^+** .

ACTIVITE D'APPLICATION

Les affirmations suivantes sont relatives au fonctionnement du cœur.

- 1- Le cœur a un fonctionnement automatique grâce au tissu nodal.
- 2- Le tissu nodal est le pacemaker du cœur.
- 3- Le nœud sinusal est le pacemaker ou l'entraîneur du cœur.
- 4- Le nœud septal impose son rythme au cœur
- 5- Chaque potentiel d'action né au nœud sinusal déclenche un battement cardiaque.
- 6- Le faisceau de His induit la contraction des oreillettes.

Réponds par **Vrai** ou **Faux** à chaque affirmation en utilisant les chiffres.

Réponse : 1-vrai 2-faux 3-vrai 4-faux 5-vrai 6-faux

II- Certains enregistrements permettent-ils de connaître le fonctionnement du cœur ?

A- la cardiographie

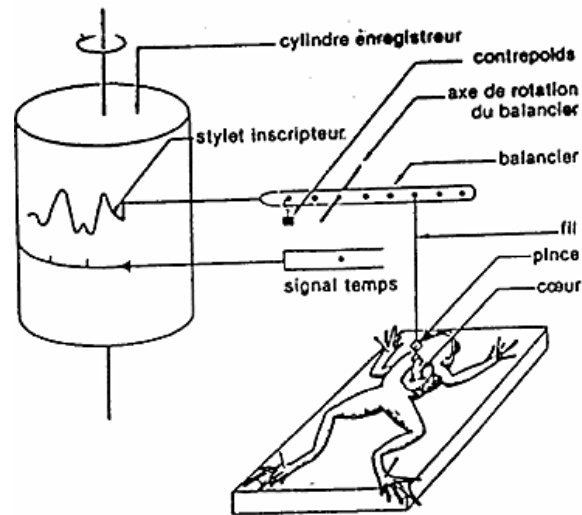
La cardiographie consiste à l'enregistrement graphique de la contraction cardiaque. L'appareil utilisé est le **cardiographe**.

1- Le cardiographe

a- Observation

Observons un schéma présentant un cardiographe à balancier

b- Résultat (voir doc AC1)



AC1 : CARDIOGRAPHE A BALANCIER

c- Analyse des résultats

Le schéma présente un cardiographe à balancier

Le **cardiographe à balancier** est un appareil qui comprend les parties suivantes :

- ✓ un **balancier**, mobile autour d'un **axe** et terminé par un **stylet inscripteur** très souple qui frotte très légèrement sur un **cylindre enregistreur** ;
- ✓ un **contrepoids** antagoniste au cœur ;
- ✓ une **pince** (ou serre-fine) fixée au cœur et reliée au balancier par un **fil** ;
- ✓ un **signal du temps**.

Les contractions du cœur sont transmises au balancier qui les communique au stylet inscripteur. Tout mouvement du stylet est inscrit sur le papier enfumé autour du cylindre enregistreur animé d'un mouvement de rotation.

d-Conclusion

Le **cardiographe** est un appareil qui permet d'enregistrer les battements du cœur sous forme de cardiogramme.

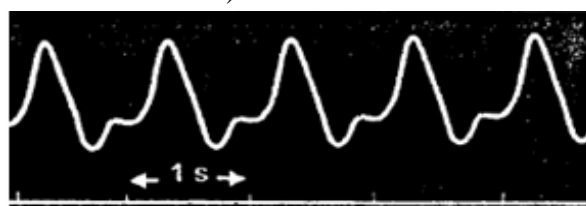
2- Le cardiogramme

Le **cardiogramme** traduit le **phénomène mécanique**.

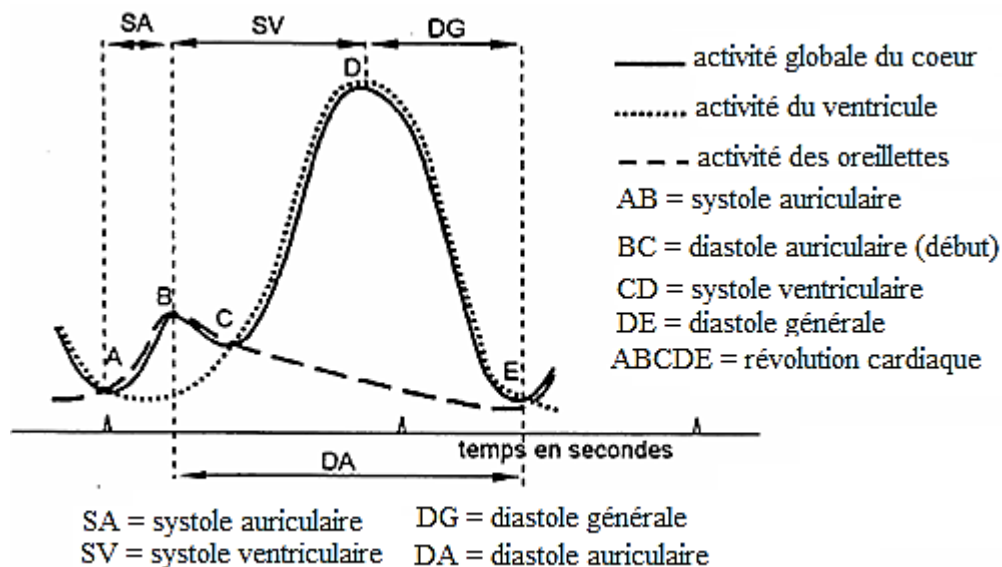
a- Observation

Observons des documents présentant un cardiogramme et une révolution cardiaque.

b- Résultat (voir doc AC3 et AC 7)



AC3 : CARDIOGRAMME DE GRENOUILLE



AC7 : UNE REVOLUTION CARDIAQUE

d- Analyse des résultats

Les documents présentent un cardiogramme et une révolution cardiaque.

Le **cardiogramme** (voir doc AC3) *présente* une série d'oscillations régulière. Chaque oscillation est un **battement cardiaque** ou **révolution cardiaque** (voir doc AC7).

L'étude détaillée d'un seul battement cardiaque (tracé **ABCDE**) montre deux courbes successives d'amplitude différentes :

- la portion ABC ou phase auriculaire (courbe de petite amplitude)
- la portion CDE ou phase ventriculaire (courbe de grande amplitude).

La phase auriculaire se décompose ainsi :

- une phase ascendante AB qui correspond à la contraction des oreillettes ou **systole auriculaire**
- une phase descendante BC qui correspond au début du relâchement(ou décontraction) des oreillettes ou **diastole auriculaire** qui prend fin en E.

La phase ventriculaire se décompose ainsi :

- une phase ascendante CD qui correspond à la contraction du ventricule ou **systole ventriculaire**
- une phase descendante DE qui correspond au relâchement du ventricule ou **diastole ventriculaire** ou **diastole générale**

e- Conclusion

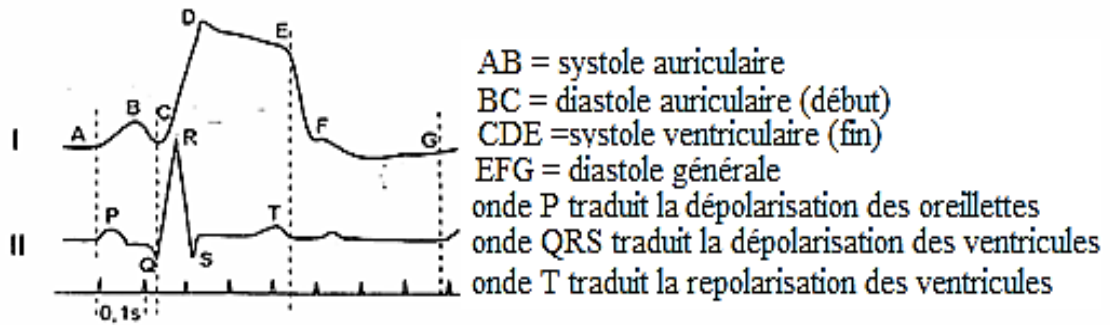
L'**activité cardiaque** est une succession rythmique de **révolutions cardiaques** qui comprennent chacune une **systole auriculaire**, une **diastole auriculaire**, une **systole ventriculaire** et une **diastole générale**.

B- L'électrocardiographie

1- Observation

Observons un document montrant un cardiogramme humain et un électrocardiogramme (ECG) humain.

2- Résultat (Voir AC6)



AC6 : CARDIOGRAMME EXTERNE (I) ET ELECTROCARDIOGRAMME (II) HUMAIN

3- Analyse des résultats

Le document montre un cardiogramme humain et un électrocardiogramme humain.

Le cardiogramme humain présente deux grandes portions :

- une portion ABC qui correspond à l'activité des oreillettes
AB : systole auriculaire
BC : diastole auriculaire
- une portion CDEFG qui correspond à l'activité des ventricules
CDE : systole ventriculaire
EFG : diastole générale

L'électrocardiogramme humain comprend les parties suivantes :

- une **onde P** : dépolarisation des oreillettes
- un **complexe d'ondes QRS** : dépolarisation des ventricules
- une **onde T** : repolarisation des ventricules.

4- Interprétation (relation entre le cardiogramme et l'électrocardiogramme)

- L'**onde P** est responsable de la contraction des oreillettes ou **systole auriculaire**.
- Le **complexe d'ondes QRS** est responsable de la contraction des ventricules ou **systole ventriculaire**.
- L'**onde T** est responsable du relâchement des ventricules ou **diastole générale**.

Ainsi, l'électrocardiogramme (**phénomène électrique**) déclenche le cardiogramme (**phénomène mécanique**).

5- Conclusion

L'électrocardiogramme déclenche le cardiogramme.

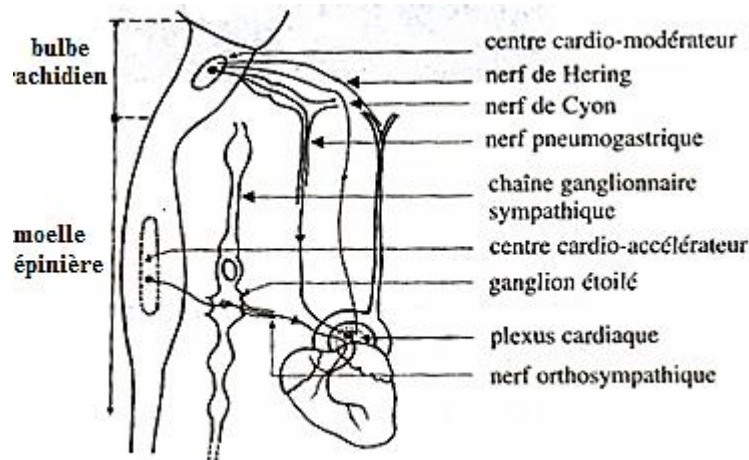
C- Conclusion partielle

Le cardiogramme et l'électrocardiogramme permettent de connaître le fonctionnement du cœur.

III- Le système nerveux influence-t-il le fonctionnement du cœur ?

Le cœur reçoit une double innervation :

- des fibres du **système parasympathique** dont la plupart des corps cellulaires sont situés dans le centre bulbaire,
- des fibres du **système orthosympathique** dont la plupart des corps cellulaires sont situés dans le ganglion étoilé. (Voir doc AC 5)



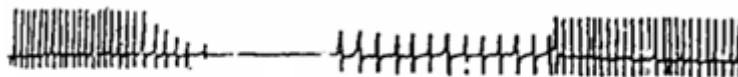
AC5 : INNERVATION CARDIAQUE

1- Action des nerfs parasympathiques et orthosympathiques

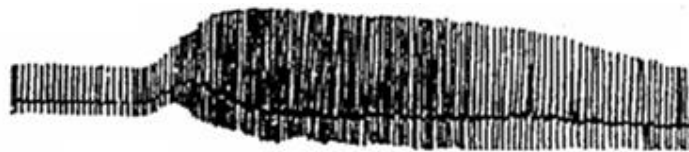
a- Observation

Observons des documents montrant respectivement l'effet de l'excitation **du nerf X** (ou *nerf parasympathique* ou *nerf pneumogastrique* ou *nerfs vague*) et du **nerf orthosympathique** (ou *nerf sympathique*) sur l'activité cardiaque.

b- Résultat (Voir AC10 et AC11)



AC10 : EFFET DE L'EXCITATION DU X



AC11 : EFFET DE L'EXCITATION DU NERF ORTHOSYMPATHIQUE

c- Analyse des résultats

Les documents montrant l'effet de l'excitation **du nerf X** et du **nerf orthosympathique** sur l'activité cardiaque.

- L'excitation du nerf X entraîne un ralentissement du rythme cardiaque (**bradycardie**), une diminution de l'amplitude des contractions suivis d'un arrêt du cœur en diastole puis le cœur reprend ses contractions ou battements (**phénomène d'échappement**).
- L'excitation du nerf orthosympathique entraîne une accélération du rythme cardiaque (**tachycardie**) et une augmentation de l'amplitude des contractions cardiaques.

d- Interprétation

- L'excitation du **nerf X** provoque la naissance d'un influx nerveux moteur qui circule sur ce nerf et induit la libération de l'**acétylcholine** sur le cœur, ce qui entraîne une **bradycardie**.

Le phénomène d'échappement est dû à l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase.

- L'excitation du **nerf orthosympathique** provoque la naissance d'un influx nerveux moteur qui circule sur ce nerf et induit la libération de l'**adrénaline** sur le cœur, ce qui entraîne une **tachycardie**.

Remarque :

- La section du nerf X entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque ; **le nerf X est cardio-modérateur.**
- Après section du nerf X, l'excitation du bout périphérique de ce nerf (*bout relié au cœur*) entraîne une diminution de la fréquence cardiaque alors que l'excitation de son bout central (*bout relié aux centres nerveux*) ne produit aucun effet sur le cœur ; **le nerf X est moteur.**
- Après section du nerf orthosympathique, l'excitation du bout périphérique de ce nerf entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque alors que l'excitation de son bout central ne produit aucun effet sur le cœur ; **le nerf orthosympathique est moteur.**

e- Conclusion

Le **nerf parasympathique** est **cardio-modérateur** (*rôle*). Le **nerf orthosympathique** est **cardio-accélérateur** (*rôle*). Le nerf parasympathique et le nerf orthosympathique sont des **nerfs moteurs** (*nature*).

2- Action des nerfs des nerfs sino-aortiques (*nerf de Hering et nerf de Cyon*)

a- Présentation d'expériences (voir tableau)

Afin de déterminer l'action des nerfs sino-aortiques, on fait une série d'expériences.

b- Résultat (voir tableau)

Expériences	Résultats
Section des nerfs sino-aortiques	Tachycardie
Après section, excitation électrique du bout central (bout qui mène l'influx nerveux vers le centre nerveux) des nerfs sino-aortiques	Bradycardie
Après section, excitation électrique du bout périphérique (bout qui mène l'influx nerveux vers l'organe effecteur) des nerfs sino-aortique	Sans effet
Après section du nerf X, excitation électrique des nerfs sino-aortiques	Sans effet

c- Analyse des résultats

Le tableau présente les résultats d'expériences de section et d'excitation des nerfs sino-aortiques.

- La section des nerfs sino-aortiques entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque.
- Après section, l'excitation électrique du bout central des nerfs sino-aortique entraîne une diminution de la fréquence cardiaque alors que l'excitation du bout est sans effet.
- Après section du nerf X, l'excitation électrique des nerfs sino-aortiques est sans effet.

d- Interprétation

Les nerfs de Hering et de Cyon exercent leur action modératrice sur le cœur par l'intermédiaire des zones cardio-modératrices bulbaires. Ce sont des nerfs modérateurs du cœur, entretenant de façon permanente l'activité des centres cardio-modérateurs. Ce sont des conducteurs sensitifs qui conduisent l'influx sensitif au bulbe rachidien, d'où part l'influx moteur conduit par le nerf X jusqu'au cœur pour le ralentir. La section des nerfs sino-aortiques entraîne alors une augmentation de la fréquence cardiaque.

e Conclusion

Les **nerfs sino-aortiques** (*nerf de Hering et nerf de Cyon*) sont **cardio-modérateurs**. Ce sont des **nerfs sensitifs**.

3- Action des centres cardiorégulateurs

a- Présentation d'expériences (*voir tableau*)

Pour déterminer l'action des centres cardiorégulateurs, on fait une série d'expériences

b- Résultat (*voir tableau*)

Zone	Stimulation	Lésion
Région bulbaire	Bradycardie	Tachycardie
Région cervico-dorsale de la moelle épinière	Tachycardie	Bradycardie

c- Analyse des résultats

Le tableau présente des résultats d'expériences de stimulation et de lésion des centres cardiorégulateurs.

- La stimulation de la région bulbaire entraîne une **bradycardie**. Une lésion de cette zone entraîne une **tachycardie**.
- La stimulation de la région cervico-dorsale de la moelle épinière entraîne une **tachycardie**. Une lésion de cette zone entraîne une **bradycardie**.

d- Interprétation

- La stimulation de la région bulbaire entraîne une **bradycardie** car cette zone est le centre nerveux responsable du ralentissement du rythme cardiaque ou centre cardio-modérateur. Ce centre ralentit le rythme cardiaque par l'intermédiaire du nerf parasymphatique. Sa lésion entraîne alors une tachycardie.
- La stimulation de la région cervico-dorsale de la moelle épinière entraîne une **tachycardie** car cette zone est le centre nerveux responsable de l'accélération du rythme cardiaque ou centre cardio-accélérateur. Ce centre accélère le rythme cardiaque par l'intermédiaire du nerf orthosymphatique. Sa lésion entraîne alors une bradycardie.

e- Conclusion

Les centres cardio-régulateurs sont le **centre bulbaire cardio-modérateur** et le **centre médullaire cardio-accélérateur**.

4- Régulation de l'activité cardiaque en cas de variation de la pression artérielle

a- Présentation d'expérience (voir tableau)

Pour comprendre la régulation de l'activité cardiaque en cas de variation de la pression artérielle, on fait des expériences.

b- Résultat (voir tableau)

Expérience	Résultat
Hypertension dans le sinus carotidien ou dans la crosse aortique	Bradycardie
Hypotension dans le sinus carotidien ou dans la crosse aortique.	Tachycardie

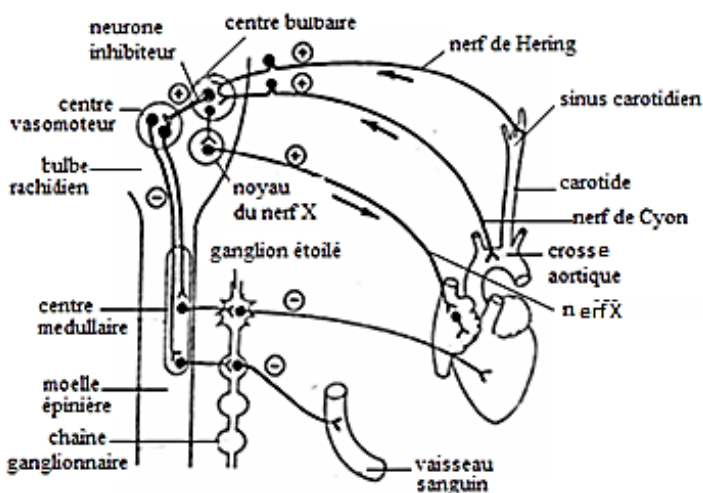
c- Analyse des résultats

Le tableau présente les résultats d'expériences relatives à la régulation de l'activité cardiaque en cas de variation de la pression artérielle.

- Une **hypertension** dans le sinus carotidien ou dans la crosse aortique provoque une **bradycardie**.
- Une **hypotension** dans le sinus carotidien ou dans la crosse aortique provoque une **tachycardie**.

d- Interprétation

- Lors d'une **hypertension** dans les sinus carotidiens (ou dans la crosse aortique), les terminaisons nerveuses des nerfs de Hering et de Cyon nommées **mécanorécepteurs** (ou **barorécepteurs**) sont stimulés. Il y a augmentation de l'activité des nerfs de Hering et Cyon se traduisant par une augmentation de la fréquence des potentiels d'action qui circulent le long de ces nerfs et arrivent au niveau du centre bulbaire. Le neurone inhibiteur stimulé bloque la voie passant par l'orthosympathique. Le centre cardio-modérateur stimulé, des PA (influx nerveux) circulent le long du nerf X, arrive au cœur où l'acétylcholine y est déversé, ce qui va diminuer la fréquence cardiaque jusqu'à sa valeur normale (**voir doc AC 8**).



Les signes+ et - indiquent respectivement une augmentation et une diminution du fonctionnement des neurones dans le cas d'une augmentation de la pression artérielle

AC8 : REGULATION DE L'ACTIVITE CARDIAQUE DANS LE CAS D'UNE HYPERTENSION

- Lors d'une **hypotension** dans le sinus carotidien ou dans la crosse aortique, la fréquence des influx nerveux sensitifs transmis par le nerf de Hering et le nerf de Cyon diminuent. Ces messages informent le centre bulbaire de la pression dans la carotide et la crosse aortique. Il y a diminution l'activité du nerf

X. le neurone inhibiteur est inhibé. Le centre cardio-accélérateur étant stimulé, des influx moteurs cheminent le long du nerf orthosympathique parviennent au cœur où l'adrénaline y est déversée pour induire la tachycardie.

e- Conclusion

En cas d'hypertension due à une tachycardie, le système parasympathique intervient pour provoquer une bradycardie qui induit une diminution de la pression artérielle.

En cas d'hypotension due à une bradycardie, le système orthosympathique intervient pour provoquer une tachycardie qui induit une augmentation de la pression artérielle.

5- Conclusion partielle

Le système nerveux régule l'activité cardiaque.

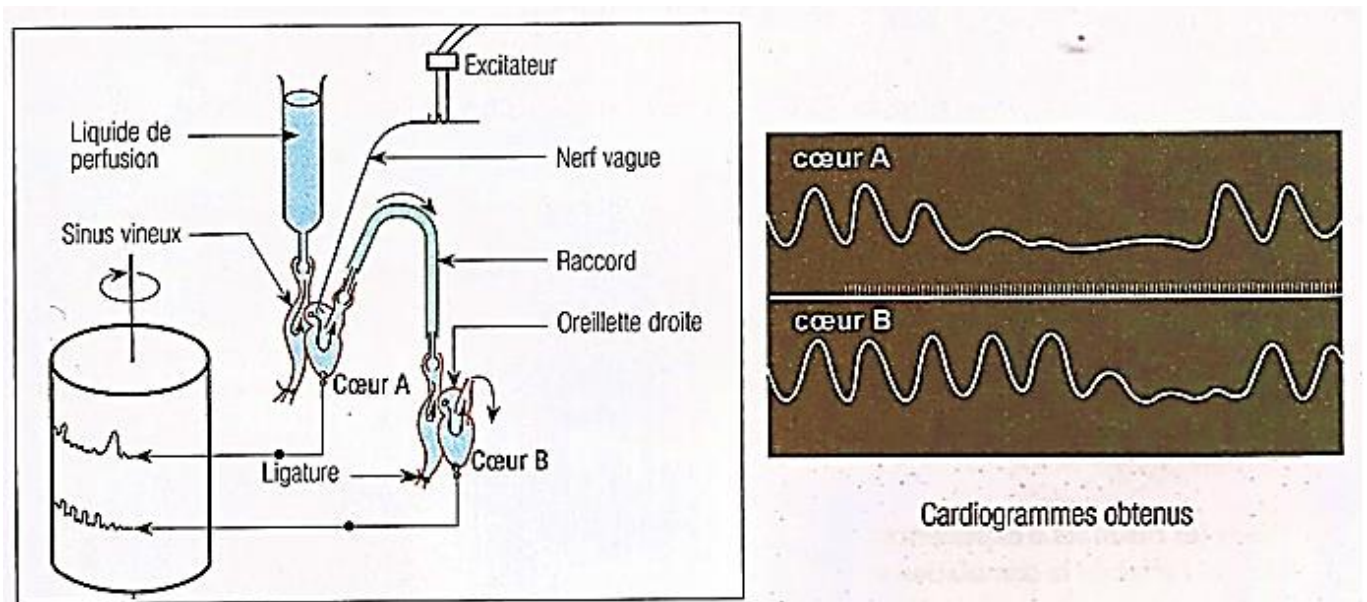
IV- Certaines substances influencent-elles le fonctionnement du cœur ?

1- Présentation d'expérience

Loewi isole deux cœurs A et B. Le nerf pneumogastrique (ou nerf vague ou nerf X ou nerf parasympathique) du cœur A est conservé et le cœur B est totalement dénervé. Les deux cœurs sont reliés par un tube permettant au liquide physiologique perfusé au cœur A de passer au cœur B.

Des stimulations répétées sont portées sur le nerf vague relié au cœur A et on enregistre les réponses des cœurs.

2- Résultat (voir doc AC 9)



AC9 : EXPERIENCE D'OTTO LOEWI

3- Analyse des résultats

L'excitation du nerf vague (*ou nerf X ou nerf parasympathique ou nerf pneumogastrique*) entraîne au niveau du cœur A, un ralentissement de la fréquence cardiaque, une diminution de l'amplitude des contractions suivi d'un arrêt du cœur en diastole puis le cœur reprend ses contractions ou battements. Au niveau du cœur B, les mêmes effets sont produits avec un léger retard.

4- Interprétation

La stimulation du nerf vague provoque au niveau du cœur A, la libération d'une substance chimique cardio-modératrice. Cette substance libérée par le nerf X est l'**acétylcholine** qui est un **médiateur chimique**

L'acétylcholine est véhiculée depuis le cœur A par le liquide physiologique jusqu'au cœur B où elle produit les mêmes effets, d'où le retard observé.

Le phénomène d'échappement est dû à l'hydrolyse de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase.

5- Conclusion

L'**acétylcholine**, médiateur chimique libéré par le nerf parasympathique est une substance **cardio-modératrice**.

Remarque :

* L'**adrénaline** (ou la noradrénaline), médiateur chimique libéré par le nerf orthosympathique est une substance **cardio-accélératrice**.

* Un **médiateur chimique** est une substance libérée par les fibres nerveuses et produisant un effet sur les cellules voisines (possédant des récepteurs spécifiques).

CONCLUSION GENERALE

Si le cœur renferme en lui-même le mécanisme de son **automatisme**, il subit une action régulatrice, soit **modératrice**, soit **accélératrice** de la part du système nerveux par l'intermédiaire des médiateurs chimiques.

ACTIVITE D'EVALUATION

EXERCICE 1

Les affirmations suivantes sont relatives au fonctionnement du cœur.

- 1- Le cœur peut battre pendant quelque temps hors de l'organisme.
- 2- L'onde P est responsable de la systole auriculaire.
- 3- L'onde T est responsable de la systole ventriculaire
- 4- Le complexe d'ondes QRS est responsable de la diastole générale
- 5- L'électrocardiogramme déclenche le cardiogramme
- 6- Le phénomène mécanique déclenche le phénomène électrique.
- 7- Le cardiographe permet d'enregistrer les phénomènes mécaniques du fonctionnement du cœur.
- 8- Un cœur privé de tissu nodal peut battre.
- 9- L'adrénaline est une substance cardio-accélétratrice.
- 10- La noradrénaline est une substance cardio-modératrice.
- 11- L'acétylcholine est une substance cardio-modératrice.
- 12- Les nerfs sino-aortiques exercent une action modératrice sur l'activité cardiaque.
- 13- L'excitation du nerf orthosympathique entraîne la tachycardie.
- 14- La bradycardie est l'accélération du rythme cardiaque.

Réponds par Vrai ou Faux à chaque affirmation en utilisant les chiffres

EXERCICE 2

Le tableau ci-dessous présente les types nerfs intervenant dans le fonctionnement du cœur, leur rôle et leur nature.

Types de nerfs	Rôle	Nature
I- Nerf parasympathique II- Nerf orthosympathique III- Nerf de Hering IV- Nerf de Cyon	A- Cardio-accélérateur B- Cardio-modérateur	a- Nerf sensitif b- Nerf moteur

Associe chaque type de nerfs à son rôle et sa nature dans le dans le fonctionnement du cœur en utilisant les chiffres et les lettres.

EXERCICE 3

Le tableau ci-dessous présente les types de nerfs et les substances intervenant dans le fonctionnement du cœur.

Types de nerfs	Substances
1- Nerf X 2- Nerf orthosympathique	a- Adrénaline b- Acétylcholine c- Noradrénaline

Associe chaque type de nerfs aux substances intervenant dans le fonctionnement du cœur, en utilisant les chiffres et les lettres.

CORRIGE DE L'ACTIVITE D'EVALUATION

EXERCICE 1

- 1- Vrai
- 2- Vrai
- 3- Faux
- 4- Faux
- 5- Vrai
- 6- Faux
- 7- Vrai
- 8- Faux
- 9- Vrai
- 10- Faux
- 11- Vrai
- 12- Vrai
- 13- Vrai
- 14- Faux

EXERCICE 2

- I-B-b
II-A-b
III-B-a
IV-B-a

EXERCICE 3

- 1- b
- 2- a, c.