# Le cœur et son fonctionnement

## *21188*

*DVD scientifique à usage pédagogique de 14 minutes.*

**Objectifs :** proposer une banque d'images d'observations et d'expériences pas toujours faciles à réaliser et utilisables pour :

- remplacer ce que l'on ne peut pas faire en classe ;
- montrer une démonstration de ce que les élèves doivent faire ;
- donner un support à une évaluation formative ou sommative.

**Programme de seconde :**

**L'organisme en fonctionnement**

La circulation du sang au sein des cavités cardiaques se fait dans un seul sens.
Le fonctionnement automatique du cœur est modulé par le système nerveux.

**Travaux pratiques envisageables**

- Activité physique : mesure de la consommation de dioxygène, de la fréquence cardiaque et du débit ventilatoire.

- Dissection du cœur : observation des cavités cardiaques, des valvules et des vaisseaux afférents et efférents.

- Automatisme cardiaque : observation des battements cardiaques dans divers organismes animaux ; extension vidéo (fonctionnement autonome du cœur isolé dans le cadre de la transplantation cardiaque humaine).

*CONTENU DU FILM*

**Séquence 1 : introduction : localisation du cœur dans la souris**
On dissèque une souris pour localiser le cœur dans un organisme vertébré. Le cœur est situé dans une cage thoracique entre les deux poumons.

*Durée : 20 secondes*

# Partie 1 - Observations d'un cœur de porc

**Séquence 2 : morphologie**

Présentation de la face ventrale puis de la face dorsale du cœur de porc.

*Durée : 42 secondes*

**Séquence 3 : trajet du sang**

On cherche à enfoncer un tuyau dans les différents vaisseaux du cœur. Dans une veine cave, il s'enfonce facilement. Dans une artère pulmonaire, on reste au niveau du vaisseau. Dans une veine pulmonaire, il s'enfonce profondément dans le cœur. Dans l'aorte, il n'entre pas dans le cœur. Le tuyau s'enfonce donc facilement dans les veines.

On cherche ensuite à faire entrer de l'eau dans les différents vaisseaux du cœur en commençant par une veine cave. Elle ressort par les artères pulmonaires, il y a donc communication dans ce sens. Dans une veine pulmonaire, elle ressort par l'aorte montrant le sens de communication possible. Dans l'aorte, on constate que l'eau ne passe pas. On fait alors à nouveau passer de l'eau par une veine pulmonaire mais en observant l'aorte. Des valvules s'ouvrent au passage de l'eau et se referment après. Ce sont donc elles qui orientent la circulation du sang.

*Durée : 1 minute et 50 secondes*

**Séquence 4 : dissection**

On ouvre le ventricule droit et on prolonge l'ouverture par section de l'artère pulmonaire. Les valvules sigmoïdes visibles empêchent le sang de revenir de l'artère pulmonaire dans le ventricule droit. On poursuit l'ouverture du ventricule droit en direction de l'oreillette droite. La valvule tricuspide empêche le retour du sang du ventricule droit vers l'oreillette droite.

On ouvre ensuite le ventricule gauche. La valvule mitrale empêche le retour du sang du ventricule gauche vers l'oreillette gauche. En sectionnant l'aorte, on observe les valvules sigmoïdes qui empêchent le sang de revenir de l'aorte dans le ventricule gauche.

On termine par la coupe transversale du cœur au niveau des ventricules. La paroi musculaire du ventricule gauche est beaucoup plus importante que celle du ventricule droit. Elle permet l'envoi du sang sous pression dans l'ensemble de l'organisme.

*Durée : 2 minutes et 20 secondes*

**Séquence 5 : conclusion**

On observe à nouveau la face ventrale et la face dorsale du cœur en mettant les légendes. Un schéma et une animation permettent de faire la synthèse des observations.

*Durée : 1 minute et 30 secondes*

# Partie 2 - Révolution cardiaque

**Séquence 6 : électrocardiogramme chez l'Homme**

On place trois électrodes sur un sujet afin de réaliser un électrocardiogramme en utilisant un dispositif d'expérimentation assistée par ordinateur. Il s'agit d'enregistrer de façon simplifiée l'activité électrique du cœur. Les électrodes sont fixées aux deux poignets et à la cheville gauche. On observe les enregistrements. L'aspect répétitif de la courbe illustre le caractère rythmique du fonctionnement cardiaque.

*Durée : 1 minute et 10 secondes*

**Séquence 7 : myogramme chez la grenouille**

On ouvre une grenouille dont on a, au préalable, détruit les centres nerveux (décérébrée et démédullée). Le cœur bat toujours. On utilise un dispositif d'expérimentation assistée par ordinateur pour enregistrer les contractions cardiaques. Le cœur est relié grâce à une pince à un capteur de tension. On observe les enregistrements. Le caractère rythmique de l'activité cardiaque est mis en évidence.

*Durée : 1 minute et 40 secondes*

# Partie 3 - Cœurs en fonctionnement

**Séquence 8 : automatisme**

On sépare le cœur de la grenouille et on le place dans une coupelle contenant un liquide physiologique. Il continue à battre mettant en évidence l'existence d'un véritable automatisme cardiaque.

*Durée : 1 minute*

**Séquence 9 : contrôle nerveux**

On place des électrodes stimulatrices sur l'un ou l'autre nerf innervant le cœur. On suit le myogramme obtenu grâce à l'expérimentation assistée par ordinateur, ici avec une stimulation du nerf parasympathique. On observe la stimulation du nerf parasympathique puis celle du nerf sympathique. L'activité cardiaque est donc modulée par le système nerveux.

*Durée : 1 minute et 10 secondes*

**Séquence 10 : activité physique**

On observe l'électrocardiogramme obtenu par expérimentation assistée par ordinateur sur un sujet avant et après une série de flexions. L'activité physique accélère le rythme cardiaque. C'est ainsi que la fonction cardiaque participe à l'adaptation de l'organisme à l'effort demandé.

*Durée : 50 secondes*

# Suggestions d'activités

- Réaliser

**Activité 1 : dissection du cœur**
*Séquence 4 :* cette séquence pourra être présentée aux élèves comme guide à la dissection du cœur.

- S'informer

**Activité 2 : organisation du cœur**
*Séquences 4 et 5 :* repérer les différentes cavités cardiaques et établir les relations existant entre elles et les vaisseaux sanguins.

**Activité 3 : l'automatisme cardiaque**
*Séquence 8 :* à partir de cette séquence définir l'automatisme cardiaque.

- Raisonner

**Activité 4 : force de contraction du cœur**
*Séquences 4 et 5 :* comparer l'épaisseur des parois des deux ventricules. A partir des données sur la circulation du sang et sachant que la force de contraction augmente avec l'épaisseur du muscle expliquer vos observations précédentes.

**Activité 5 : activité cardiaque au cours de l'exercice**
*Séquences 6 et 10 et des documents sur l'augmentation de la consommation de dioxygène et du débit ventilatoire :* calculer la fréquence cardiaque au repos et au cours d'un exercice. Émettre une hypothèse sur le rôle de cette variation de la fréquence cardiaque.

**Activité 6 : circulation du sang à sens unique dans le cœur**
*Séquences 3, 4 et 5* : à partir de ces séquences indiquer par quels vaisseaux le sang entre dans le cœur et en sort. En déduire que le cœur est cloisonné en une partie gauche et droite. Émettre une hypothèse expliquant que le sang circule uniquement à sens unique.
En bilan on pourra donner à l'élève un schéma du cœur où il indiquera le trajet du sang et l'état des valvules (voir schéma joint).

**Activité 7 : régulation nerveuse de l'activité cardiaque**
*Séquences 7, 9 et 10* : indiquer les effets de la stimulation du nerf parasympathique sur l'activité cardiaque. De même pour le nerf sympathique. En déduire l'action du système nerveux sur le fonctionnement cardiaque. En mettant ces données en relation avec celles de la séquence 10 émettre une hypothèse sur l'activité des nerfs parasympathique et sympathique pendant un exercice musculaire.

- Communiquer

**Activité 8 : structure et trajet du sang**
Séquences 3 et 4 : à partir de ces séquences proposer un schéma présentant l'organisation interne du cœur, les vaisseaux y arrivant et le sens de circulation du sang.

Réf. 21188

Annexe

NOTES

NOTES

NOTES



**PIERRON Education** - Parc Industriel Sud - Z.I. Gutenberg - 2, rue Gutenberg- B.P. 80609 - **57206 SARREGUEMINES CEDEX**
**Tél**. : 03 87 95 14 77 - **Fax** : 03 87 98 45 91- E-mail : **education-france@pierron.fr** - http://**www.pierron.com**