

La circulation sanguine Classe de CM2

Séance 1 : 1ères représentations - Questionnements débat et hypothèses

Compétence : Être capable de réaliser un schéma ;

Connaissance : Émergence des représentations sur la circulation sanguine

Rappel :

La démarche d'investigation : Se questionner – Emettre des hypothèses – Vérifier – Conclure

1er temps : émettre ses représentations initiales individuellement (cf. Annexe 1)

Questionnement individuel dans le cahier de sciences

Il y a quoi dans le sang ? Comment circule-t-il dans notre corps ? C'est comment un cœur ?

1- Il y a quoi dans le sang ?

Consigne : Dessine une goutte de sang comme si tu la regardais de très très près.

Ensuite explique ce que tu penses qui la compose :

2- A quoi ressemble un cœur ?

Consigne : Dessine un cœur puis explique à quoi il sert et comment il fonctionne.

3 – Comment le sang circule-t-il ?

Consigne : Dessine le circuit du sang dans la silhouette du corps humain.

Puis explique comment fait le sang pour circuler.

2^{ème} temps : confrontation deux par deux. Réalisation d'une affiche à présenter à la classe

Les points de blocage :

Représentation des élèves	Type de blocage
Le corps est entièrement colorié en rouge	Pas de notion de circuit
Les vaisseaux n'arrivent nulle part. Ils se vident dans le corps	Pas de notion de circuit fermé
L'ensemble est statique Le sang ne bouge pas	Pas de notion de pompe – de circulation
Une représentation fautive d'un demi corps bleu /demi corps rouge	Les échanges gazeux ne sont pas compris – ce sont les vaisseaux qui sont bleu ou rouge.
Le sang circule partout sans repasser par le cœur	Pas de notion d'une double circulation

3^{ème} temps : présentation à la classe

Présentation des panneaux : du moins explicite au plus explicite :

Lectures orales : lecture des conceptions et un premier débat pour mettre à jour les contradictions (première appropriation du problème)

- Consignation des questions sur une affiche par le maître

4^{ème} temps synthèse - Institutionnalisations

Profiter de cette présentation pour revenir sur **les critères d'un dessin scientifique** :

- Présence d'un titre**
- Dessin schématisé**
- Présence de légendes**
- Parfois des flèches – des numéros**

Les séances qui suivent sont basées sur la compétence « Observation ».

Les enjeux de la description scientifique

L'observation scientifique n'est pas qu'une simple description mais elle est également une analyse critique. L'enfant doit apprendre à observer. Pour l'aider, l'enseignant va mettre à sa disposition des outils méthodologiques mais également des instruments (loupe, thermomètre...) visant à quantifier ou préciser de façon qualitative ces observations. Il peut également conduire les élèves à photographier ce qu'ils sont en train d'observer pour y mettre des légendes, à dessiner avec précision ou encore à schématiser. Là encore, la recherche documentaire est nécessaire pour valider les hypothèses de départ car les données d'observation ne font pas office de preuves. Elles lui permettent de construire une première explication du réel.

Séance 2 : L'observation – l'écoute – prélever des informations

Compétence : Observer pour déduire

Connaissance : Notions sur la présence d'un circuit sanguin

Reprise et échange sur la séance 1 et les premiers questionnements.

Débat général : Comment allons-nous faire pour répondre à ces questions ?

Demander à un spécialiste

Faire des expériences (disséquer)

Utiliser des rayons

Observer

Faire une modalisation

Faire une recherche documentaire (Internet – Documents - DVD – Expo...)

1^{er} temps les élèves tournent dans 3 ateliers :

- **Atelier 1 : Observer une goutte de sang (cf Annexe 2-1)**

Matériel : Loupes - microscopes – Lames d'observation – Sang frais

Etape 1 : J'observe une goutte de sang à l'œil nu :

Je décris ce que je vois :

Réponse attendue : C'est un liquide rouge homogène (rappel de la séquence sur les mélanges).

Etape 2 : J'observe une goutte de sang avec le microscope

Je dessine ce que je vois

Je décris ce que je vois

Réponse attendue : Le liquide est hétérogène, on voit des choses rouges qui bougent dans un liquide blanc.

Etape 3 : J'écris ce que je viens d'apprendre grâce à cette observation

- **Atelier 2 : Observer les vaisseaux sanguins (Cf Annexe 2-2)**

Matériel : lampes de poche – papier crayons de couleur – loupes – miroirs

Observation de la main pour les veines ou de l'avant-bras ; Observation des vaisseaux sanguins par transparence dans une oreille avec une lampe torche.

Etape 1 : J'observe les vaisseaux sanguins dans les oreilles – sous la langue – dans la main

Je dessine ce que je vois

Je décris ce que je vois

Réponse attendue :

- Je vois de tout petits tuyaux il y en a des rouges et des bleus ;
- Il y en a des petits et des plus gros ;
- Entre les tuyaux il n'y a pas de sang ;
- Ils vont dans toutes les parties du corps ;
- Jusque dans les extrémités.

Etape 2 : J'écris ce que je viens d'apprendre grâce à cette observation

- **Atelier 3 : Écouter le battement du cœur – le pouls (Cf Annexe 2-3)** (présence d'un adulte nécessaire pour aider à entendre les battements)

Matériel : stéthoscope – chronomètre ou montre – tableau de relevé - crayon

Etape 1 : J'écoute les battements de mon cœur au repos

Je mesure mon rythme cardiaque pendant 15 secondes ;

Je complète le tableau

Je décris ce que j'entends

Etape 2 : Je cherche mon pouls en regardant le modèle

Etape 3 : Je mesure mon rythme cardiaque après l'effort :

Je descends les escaliers et je remonte le plus rapidement possible puis j'écoute les battements de mon cœur pendant 15 secondes.

Je complète le tableau.

Consigne : Mesure ton pouls au repos puis après un effort

Prénom	<u>Cœur au repos</u> en 15 secondes	<u>Pouls au repos</u> en 15 secondes	<u>Cœur après l'effort</u> en 15secondes	<u>Pouls après l'effort</u> en 15 secondes

Etape 4 : J'écris ce que je viens d'apprendre grâce à cette observation

2^{ème} temps les élèves réalisent deux par deux un panneau qui explique leurs conclusions

Affichage des bilans et confrontations :

3^{ème} temps : Conclusions –Synthèses - Institutionnalisation

Le sang n'est pas un liquide homogène, il est composé de plusieurs éléments.

Le sang circule dans des tuyaux appelés des vaisseaux. Il y a des vaisseaux de différentes tailles. Ces vaisseaux parcourent l'organisme.

En sciences, l'observation précise permet de répondre à certaines questions.

Nouvelles questions pouvant émerger :

- Qu'est-ce que c'est le liquide blanc ?
- Qu'est-ce que c'est le liquide rouge ?
- Comment s'appellent les tuyaux ?
- De quelle couleur sont-ils ?
- Qu'est-ce que l'on sent sous la main ?
- Pourquoi le cœur fait-il ce bruit ?
- Quelle est la différence entre le battement du pouls et le battement du cœur ?
- A quoi sert le sang ?

Séance 3 : Le cœur – Une dissection

Compétence : Observer pour déduire

Connaissance : Le cœur est un muscle qui sert de pompe

1^{er} temps les élèves tournent dans 3 ateliers

- **Atelier 1 : Observer, disséquer un cœur d'agneau** (présence d'un adulte pour la dissection) (Cf. Annexe 3-1 ; document pour l'enseignant)

Matériel : 4 cœurs d'agneau – 4 plateaux de dissection – un scalpel – des ciseaux

Consignes : Dessine un cœur d'agneau - Décris ce que tu vois.

Le maître va ouvrir le cœur, cela s'appelle disséquer.

(L'enseignant montre les différentes parties et les nomme – Il montre les valvules, leur rôle)

Consigne : Dessine le cœur ouvert – Décris ce que tu vois.

- **Atelier 2 : Assimiler le travail réalisé par le cœur**

Matériel : 1 seau contenant 4 litres d'eau, 1 bassine vide ; un récipient d'environ 200 ml ; un chronomètre ; un seau avec une réserve d'eau ; des papiers journaux ; et une éponge pour nettoyer.

Consignes : Il y a 4 litres d'eau dans le seau, c'est la quantité de sang présent dans ton organisme. Transvase dans la bassine la totalité de l'eau contenue dans le seau. Demande à un camarade de te chronométrer.

Explique comment cela s'est passé :

Ton cœur fait cela en 1 minute, qu'en penses-tu ?

Quelle quantité de sang le cœur pompe par jour ? (calcul : 4L/min).

- **Atelier 3 : Assimiler la force produite par le cœur**

Matériel : 4 balles de tennis et un chronomètre.

Consignes : Combien de fois peux-tu presser cette balle de tennis en 1 minute ? Demande à un camarade de t'aider le nombre d'appuis.

Ton cœur fait ce mouvement 100 fois par minutes, qu'en penses-tu ?

Poser des questions diverses comme : Comment était votre main après avoir pressé la balle plusieurs fois ? Comment serait votre main si vous faisiez cela constamment ?

2^{ème} temps les élèves réalisent, deux par deux, un panneau avec le schéma du cœur qui explique leurs conclusions

Affichage des bilans et confrontations :

Réalisation du schéma du cœur et légendage avec les étiquettes fournies (cf. Annexe 3-2)

3^{ème} temps : Conclusions – Synthèses - Institutionnalisation

Connaissances

Le cœur est un muscle creux, il permet d'assurer la circulation du sang dans l'organisme. Il fonctionne comme une pompe. Il est situé au centre de la cage thoracique entre les deux poumons. Le cœur est un muscle (creux) : il se contracte et se relâche de façon rythmique, ceci permet la circulation du sang.

Il possède 4 parties : 2 oreillettes (Gauche et droite) et 2 ventricules. (Schéma légendé du cœur).

Les valvules empêchent le sang de circuler dans le sens inverse ce qui facilite l'apport du sang vers le cœur.

C'est leur mouvement qui fait le bruit que l'on entend.

Séance 4 : La circulation sanguine – une modélisation

Compétence : Observer Manipuler pour déduire

Connaissance : Notions un circuit sanguin fermé

Rappel de la dernière séance, puis présentation des modélisations.

1^{er} temps les élèves observe la modélisation

Matériel : Deux modélisations

Un élève vient faire fonctionner la modélisation

Consignes : Vous allez dessiner le circuit qui est devant-vous.

Le maître vérifie les dessins. (Présence des deux circuits – un vers les poumons – un vers les organes)
Faire remarquer le circuit fermé – C'est toujours le même sang qui tourne dans le circuit.

2^{ème} temps transposition dans le corps humain

Consigne : Vous allez maintenant expliquer comment cela peut se transposer dans le corps humain)

Pour cela vous allez dessiner le même circuit à l'intérieur d'un corps. (Réaliser une affiche par groupe de deux)

L'annexe 4.1 donne quelques schémas de circulation sanguine.

3^{ème} temps Réalisation d'un schéma explicatif (cf Annexe 4.2)

Reprenre le corps humain de la séance 1 – le légender

4^{ème} temps : Conclusions –Synthèses - Institutionnalisation

Connaissances :

Le sang circule dans le corps dans un circuit fermé, il transporte le l'oxygène et les nutriments mais aussi du gaz carbonique et des déchets.

La grande circulation permet l'apport de nutriments aux organes ainsi que l'élimination de leurs déchets. Le sang est apporté à toutes les parties du corps grâce aux artères et aux veines.

La petite circulation apporte le sang vers les poumons.

Le sang arrive aux organes par les artères et en repart par les veines.

Nouvelles questions pouvant émerger :

- Quand on saigne comment peut-on avoir du nouveau sang ?
- Comment font les veines pour se refermer ?
- Pourquoi quand on saigne, le sang est toujours rouge ?

Séance 5 : Le sang – DVD « c'est pas sorcier »

Compétence : Écouter un DVD pour répondre à un questionnaire

Connaissance : Notions sur le sang

1^{er} temps : Compléter un questionnaire:

Consigne : Vous allez répondre au questionnaire à l'aide de tout ce que nous avons déjà appris sur le circuit sanguin.

2^{ème} temps : Regarder les séquences choisies de la vidéo:

Les séquences du DVD « C'est pas sorcier » le corps humain » sang pour sang

Séquences	Visualisation
Il était une fois le sang	non
La composition du sang	oui
Globules rouges, livreurs d'oxygène	oui
La coagulation	oui
L'hémophilie	non
L'armée des globules blancs	oui et non
Quel est ton groupe	non
HLA l'empreinte	non
Donner son sang	oui
La banque	non
Faire du sang neuf	oui
La leucémie	non

Consigne : Vous allez regarder la vidéo et lever le doigt à chaque fois que vous trouvez une réponse au questionnaire (cf Annexe 5), pour que j'arrête le DVD.

Après échange, les élèves complètent le questionnaire.

3^{ème} temps : Conclusions –Synthèses - Institutionnalisation :

Connaissances : Le sang

Le sang se compose de plasma (liquide incolore), de globules rouges ; de globules blancs et de plaquettes. Dans les globules rouges il y a des molécules d'hémoglobine qui contiennent du fer.

Les globules rouges assurent **le transport de l'oxygène et du gaz carbonique** et les globules blancs servent à **défendre** notre organisme contre les microbes.

Le plasma sert à diluer les différents composants et **transporte les nutriments et les déchets non gazeux.**

Le sang circule dans des vaisseaux sanguins : les artères ; les veines et les capillaires. Ces vaisseaux sanguins parcourent notre corps. Les veines sont moins rigides que les artères.

Annexe 1

1- Il y a quoi dans le sang ?

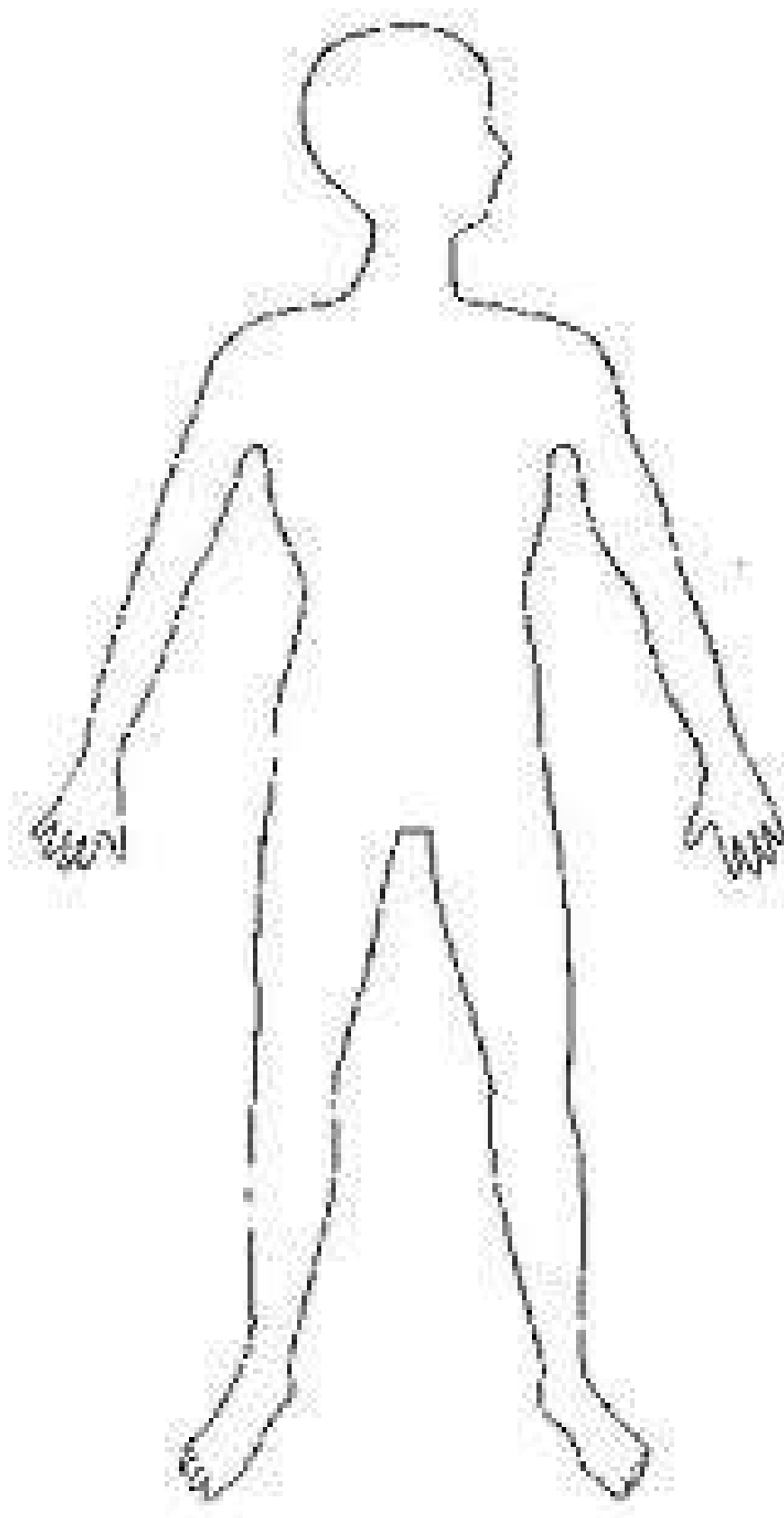
Consigne : Dessine une goutte de sang comme si tu la regardais de très très près.
Ensuite explique ce que tu penses qui la compose.

2- A quoi ressemble un cœur ?

Consigne : Dessine un cœur puis explique à quoi il sert et comment il fonctionne.

3 – Comment le sang circule-t-il ?

Consigne : Dessine le circuit du sang dans la silhouette du corps humain.
Puis explique comment fait le sang pour circuler.



Annexe 2-1

Atelier 1 : observer une goutte de sang

Matériel : Loupes - Microscopes – Lames d’observation – Sang frais – Sang coagulé.

- J’observe à l’œil nu, une goutte de sang ;
- Je décris ce que je vois

.....

.....

.....

J’observe avec le microscope

- Je décris ce que je vois
- Je dessine ce que je vois



J’écris ce que je viens d’apprendre grâce à cette observation

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Annexe 2-2

Atelier 2 : observation des vaisseaux sanguins

Matériel : lampes de poche – papier crayons - miroirs

J'observe les vaisseaux sanguins :

Dans les oreilles – sous la langue – sur la main – entre les doigts

- Je dessine ce que je vois
- *Je décris ce que je vois*

Dans les oreilles

.....

.....

.....

Sous la langue

.....

.....

.....

Sur le corps

.....

.....

.....

J'écris ce que je viens d'apprendre grâce à ces observations

.....
.....
.....
.....

Annexe 2-3

Atelier 3 : Ecouter le battement du cœur – le pouls (présence d'un adulte nécessaire pour aider à entendre les battements)

Matériel : stéthoscope – chronomètre ou montre – tableau de relevé - crayon

1ère étape : J'écoute les battements de mon cœur au repos

- Je décris ce que j'entends



.....

.....

.....

.....

- Je mesure mon rythme cardiaque et celui de mes camarades de groupe pendant 15 secondes et je complète le tableau (deuxième colonne) qui est en bas de la page

2ème étape : Je cherche mon pouls en regardant le modèle



Je compte les battements de mon pouls au repos pendant 15 secondes ;

Je complète le tableau (troisième colonne) en bas de la page.

3ème étape : Je mesure mon rythme cardiaque après l'effort

Je descends les escaliers et je les remonte le plus rapidement possible puis j'écoute les battements de mon cœur pendant 15 secondes.

Je complète le tableau (deux dernières colonnes).

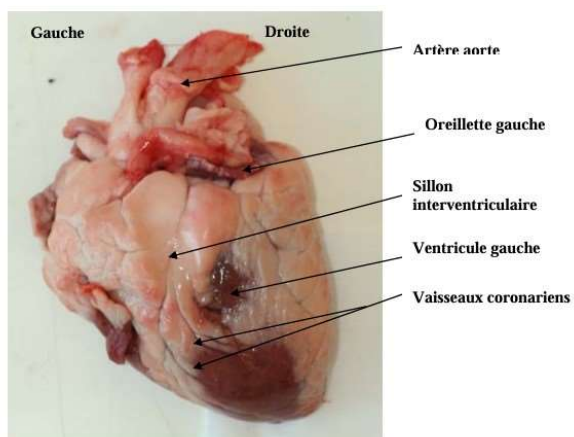
Prénom	<u>Cœur au repos</u> en 15 secondes	<u>Pouls au repos</u> en 15 secondes	<u>Cœur après</u> <u>l'effort</u> en 15secondes	<u>Pouls après</u> <u>l'effort</u> en 15 secondes

J'écris ce que je viens d'apprendre grâce à ces observations

.....

Annexe 3-1

Dissection du cœur La dissection du cœur a pour but de mettre en évidence l'existence des valvules sigmoïdes (situées entre les artères et les ventricules), des valvules auriculo ventriculaires (situées entre les oreillettes et les ventricules) mais l'objectif principal est de montrer que la cloison interventriculaire est dépourvue de pores contrairement à ce qu'affirmait Galien.



Cœur de mouton avec ses vaisseaux sanguins en face ventrale (vue de face)

Avant de disséquer le cœur, il est intéressant d'étudier le trajet du sang dans chacun des demi-cœurs en injectant de l'eau colorée, bleu par exemple, à l'aide d'une seringue (au bout laquelle on met un tuyau souple) dans les veines caves et pulmonaires.

Pour faciliter cette injection, il est préférable de commander chez un boucher un système cœur-poumon (fressure) d'agneau et de couper soi-même les vaisseaux afin de laisser au moins 3 cm de vaisseaux au-dessus du cœur (comme le montre la photo ci-dessous).

Injectée, l'eau colorée dans la veine pulmonaire ressort par l'artère aorte. Cela montre que dans le cœur gauche, le sang entre par les veines pulmonaires, passe dans l'oreillette gauche, le ventricule gauche puis ressort par l'artère aorte. Cela suggère également que le sang circule en sens unique.



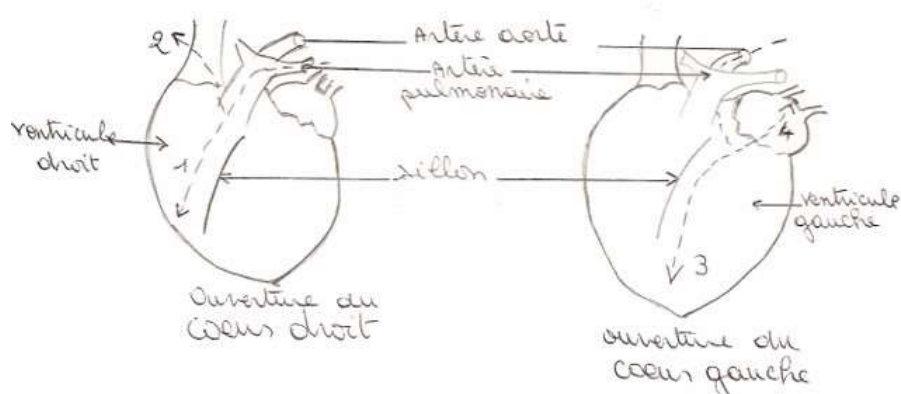
Injection d'eau colorée dans la veine pulmonaire

Pour le cœur droit, on procède de la même manière en injectant de l'eau colorée dans la veine cave. Celle-ci ressort par l'artère pulmonaire. On en déduit que dans le cœur droit, le sang entre par les veines caves, gagne l'oreillette droite, le ventricule droit puis en ressort par l'artère pulmonaire.

Pour vérifier ces hypothèses, on sera conduit à ouvrir le cœur droit puis le cœur gauche ou inversement. On place tout d'abord le cœur dans la cuvette à dissection de façon à ce que la face ventrale soit visible, la pointe en haut et les vaisseaux vers soi (voir fiche technique : « Etude de la morphologie externe »).

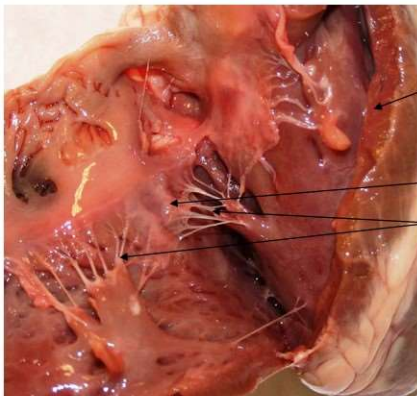
Ouverture du cœur droit :

a) Introduire une paire de pinces fermées ou une sonde cannelée dans l'artère pulmonaire pour guider la paire de ciseaux,



b) couper avec des ciseaux forts d'abord dans la paroi de l'artère pulmonaire puis dans celle du ventricule droit en suivant le versant supérieur du sillon interventriculaire (incision 1) puis

c) couper à la base de la veine cave (incision 2).



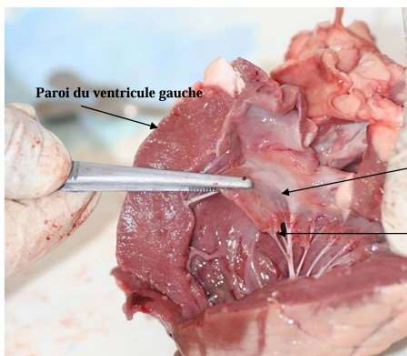
Paroi du ventricule droit
 Valvule auriculo-ventriculaire droite
 Cordons tendineux

Une fois le cœur droit ouvert, on vérifiera l'état de la paroi interventriculaire dépourvue de pores et on repérera les valvules auriculo-ventriculaires (situées entre les oreillettes et les ventricules) et les valvules artérielles ou sigmoïdes (situées entre les ventricules et les artères).

Cœur droit ouvert

Ouverture du cœur gauche :

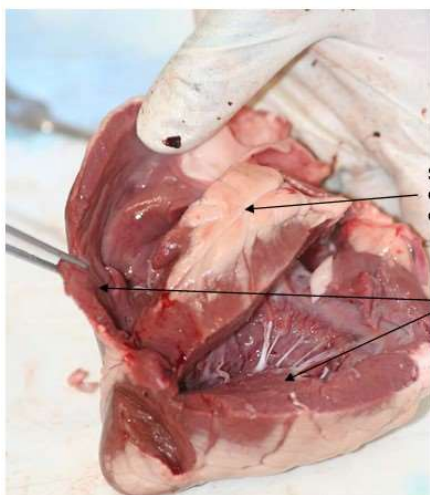
a) Introduire une paire de pinces fermée ou une sonde cannelée dans l'artère aorte, b) couper avec des ciseaux forts la paroi de cette artère et le ventricule gauche en suivant le versant inférieur du sillon interventriculaire (incision 3) puis c) couper dans les veines pulmonaires en passant par l'oreillette gauche (incision 4) comme indiqué sur le schéma ci-dessus.



Paroi du ventricule gauche
 Valvule auriculo-ventriculaire gauche
 Cordons tendineux

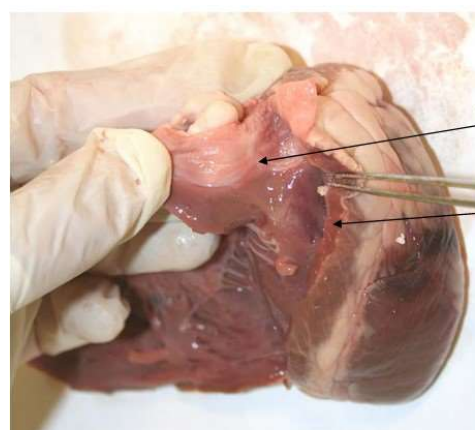
L'ouverture du cœur gauche laisse apparaître la valvule auriculo-ventriculaire gauche tenue par les cordons tendineux ainsi que la section de la paroi du ventricule gauche (plus épaisse que celle du ventricule droit, voir photo ci-dessous du cœur droit ouvert).

Cœur gauche ouvert



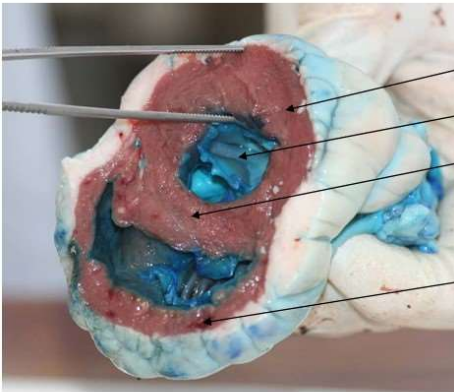
Sillon interventriculaire (en dessous duquel se trouve la cloison interventriculaire)
 Paroi des cœurs

Ventricules gauche et droit ouverts



Valvule artérielle
 Paroi du ventricule droit

Valvule sigmoïde (artérielle) du cœur droit

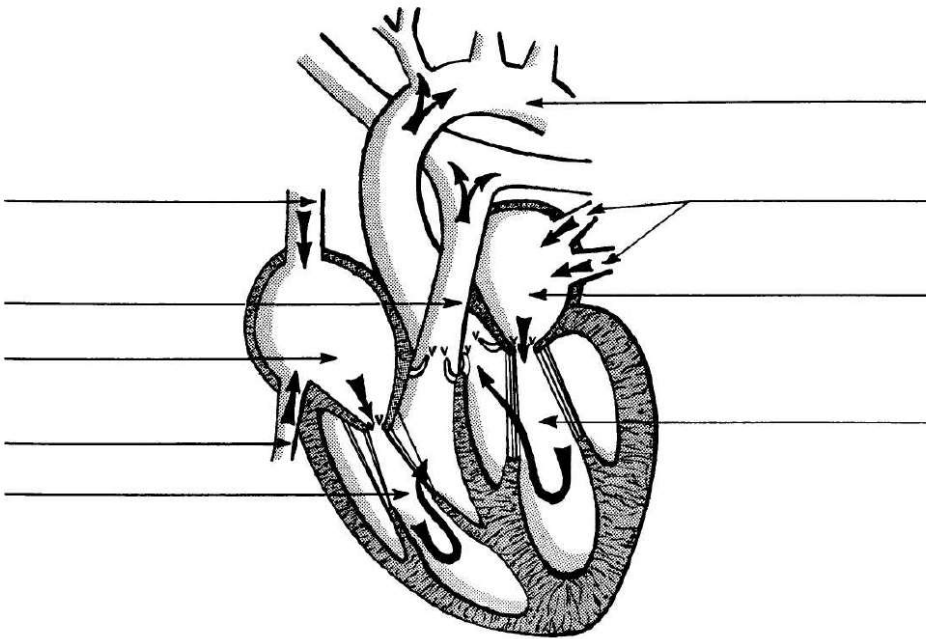


Ventricule gauche
 Valvule auriculo-ventriculaire gauche
 Cloison interventriculaire
 Ventricule droit

Sur cette coupe transversale, on voit la cloison interventriculaire qui sépare les deux demi-cœurs. Celle-ci est bien étanche. On note également la différence d'épaisseur des parois des ventricules. Il s'agit là du cœur dans lequel on a fait passer de l'eau colorée, les valvules ont pris la couleur du liquide et se distinguent donc facilement.

Annexe 3-2

Coupe transversale d'un cœur entier d'agneau

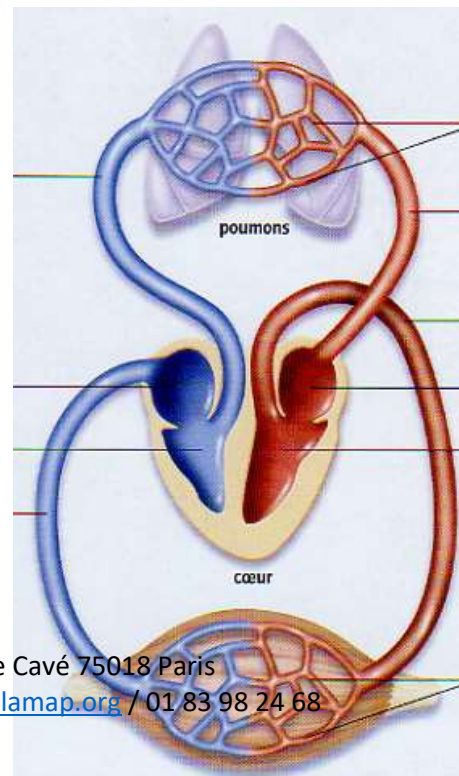
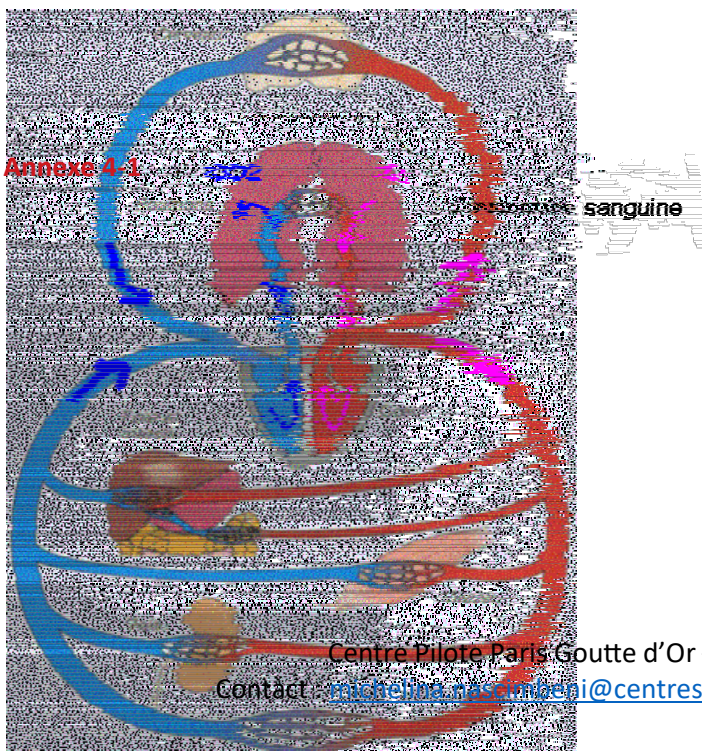


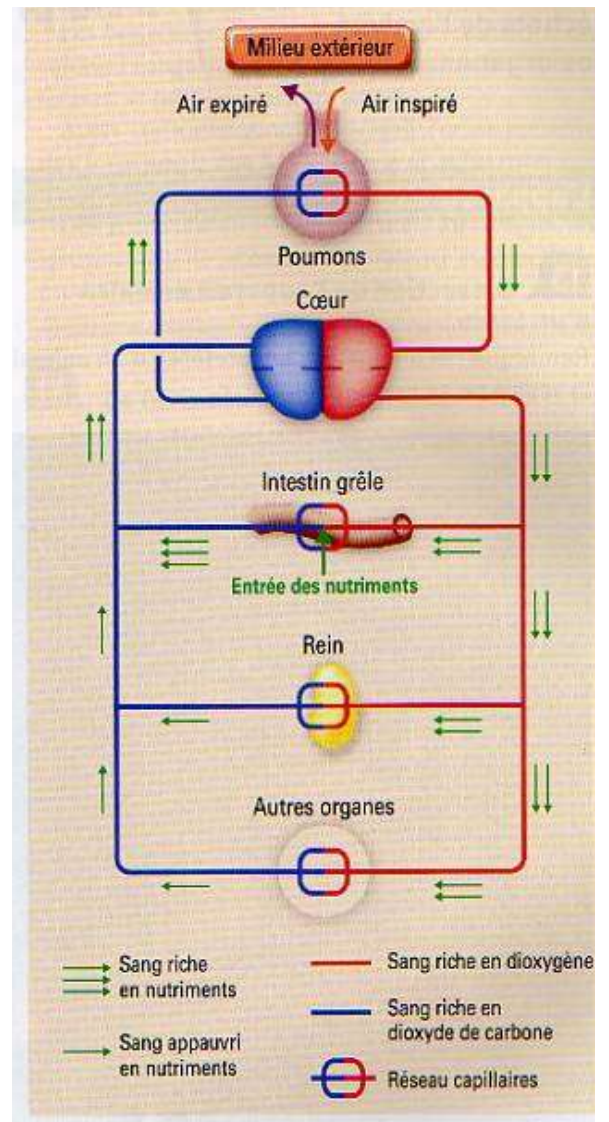
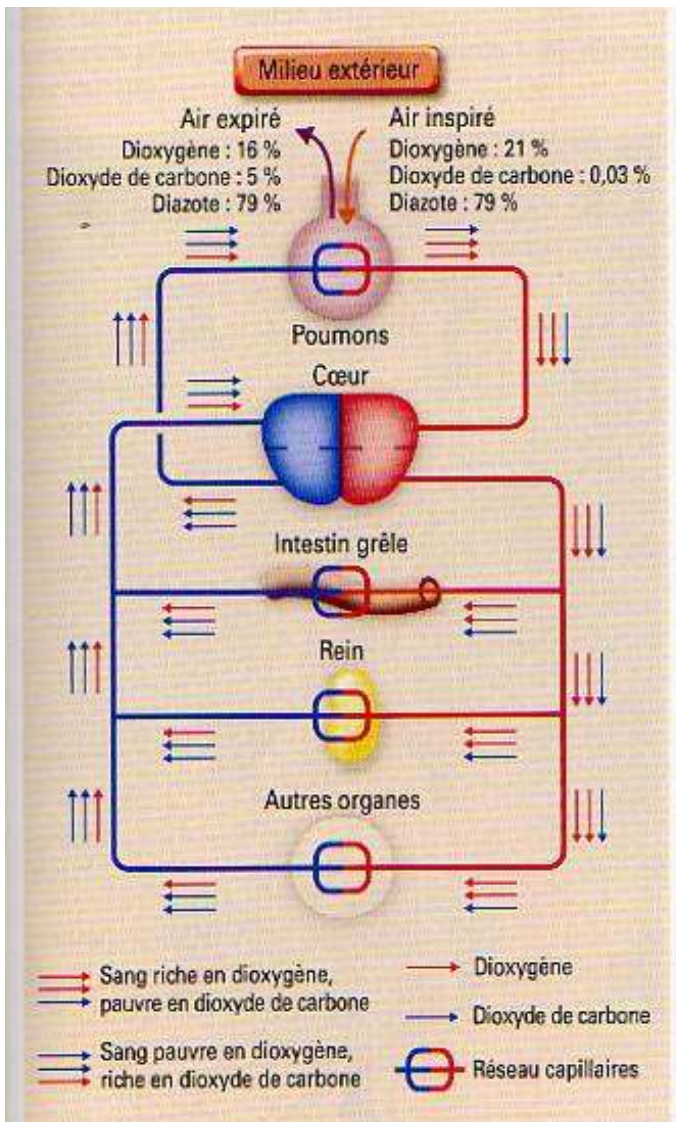
L'aorte
 Les artères
 Les veines
 L'oreillette gauche

L'oreillette droite

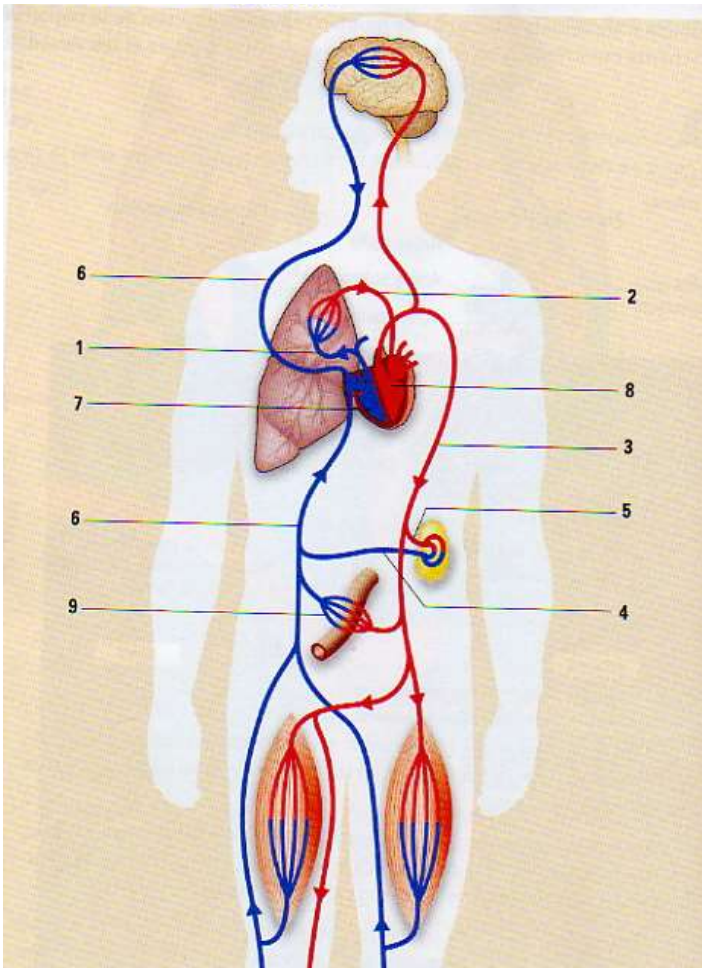
Le ventricule gauche

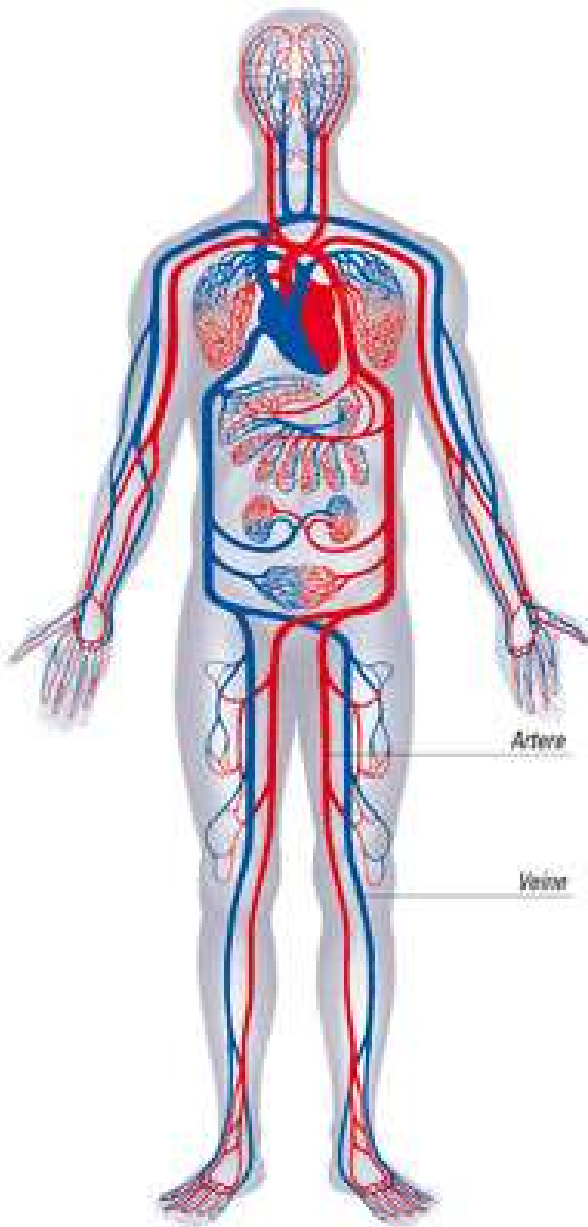
Le ventricule droit





Annexe 4-2





Annexe 5

Sang pour sang – enquête CM2

Consigne : Répond une première fois au questionnaire, puis écoute et regarde attentivement le documentaire afin de revoir tes réponses.

- Combien de litres de sang circulent dans notre corps ?

0,5 litres	5 litres	15 litres
------------	----------	-----------

- A quoi sert le plasma ?

A transporter l'oxygène	A diluer les constituants du sang	A la coagulation	A défendre l'organisme contre les virus
-------------------------	-----------------------------------	------------------	---

- A quoi servent les globules rouges ?

A transporter l'oxygène	A diluer les constituants du sang	A la coagulation	A défendre l'organisme contre les virus
-------------------------	-----------------------------------	------------------	---

- A quoi servent les globules blancs ?

A transporter l'oxygène	A diluer les constituants du sang	A la coagulation	A défendre l'organisme contre les virus
-------------------------	-----------------------------------	------------------	---

- A quoi servent les plaquettes ?

A transporter l'oxygène	A diluer les constituants du sang	A la coagulation	A défendre l'organisme contre les virus
-------------------------	-----------------------------------	------------------	---

- Le sang arrive dans le cœur :

Par les veines	Par les artères	Par les capillaires
----------------	-----------------	---------------------

- Le sang repart du cœur :

Par les veines	Par les artères	Par les capillaires
----------------	-----------------	---------------------

- Combien représentent en longueur les veines et les artères ?

- A quoi ressemble un globule rouge ?

- Un globule rouge peut-il passer dans n'importe quel vaisseau sanguin ? Pourquoi ?

- Comment s'appellent les molécules qui constituent les globules rouges et qui permettent de transporter l'oxygène jusqu'aux cellules ?

- Grâce à quel muscle les globules rouges circulent-ils dans l'organisme ?

- Dessine à l'aide de flèches le chemin qu'emprunte le sang dans le cœur



➤ Pourquoi, lorsque tu fais du sport, ton cœur bat plus vite ?

➤ De quoi a-t-on besoin pour permettre aux globules rouges de transporter l'oxygène ?

De sucre	De sel	De fer	De magnésium
----------	--------	--------	--------------

➤ De combien de fer par jour a-t-on besoin ?

1 mg	10 mg
------	-------

➤ Comment appelle-t-on l'arrêt des saignements ?

➤ Quel est le problème des personnes hémophiles ?

➤ Dans quelle partie du corps sont fabriqués les différents constituants du sang ?
