

Biophysique cardiaque

Appréhender les premières notions

Journée du Lycéen 2026

**Tutorat Santé Brestois
2025-2026**

Tous droits réservés Tutorat Santé Brestois © Toute diffusion et reproduction, totale ou partielle, de ce document est interdite



tutoratsantebrestois



Tutorat Santé Brestois



contact@tutoratbrest.fr



www.tutoratbrest.fr

Petit message d'avertissement avant de commencer :

Nous vous rappelons que ce diaporama, réalisé par des étudiants, est une aide et **non un support de cours officiel** et ne peut donc pas être considéré comme un ouvrage de référence lors de l'examen de PASS ou de L.AS.

Il se base sur le cours de l'année précédente qui peut être amené à être modifié dans sa forme et son contenu au bon vouloir du professeur.

Sommaire

1. Anatomie cardiaque

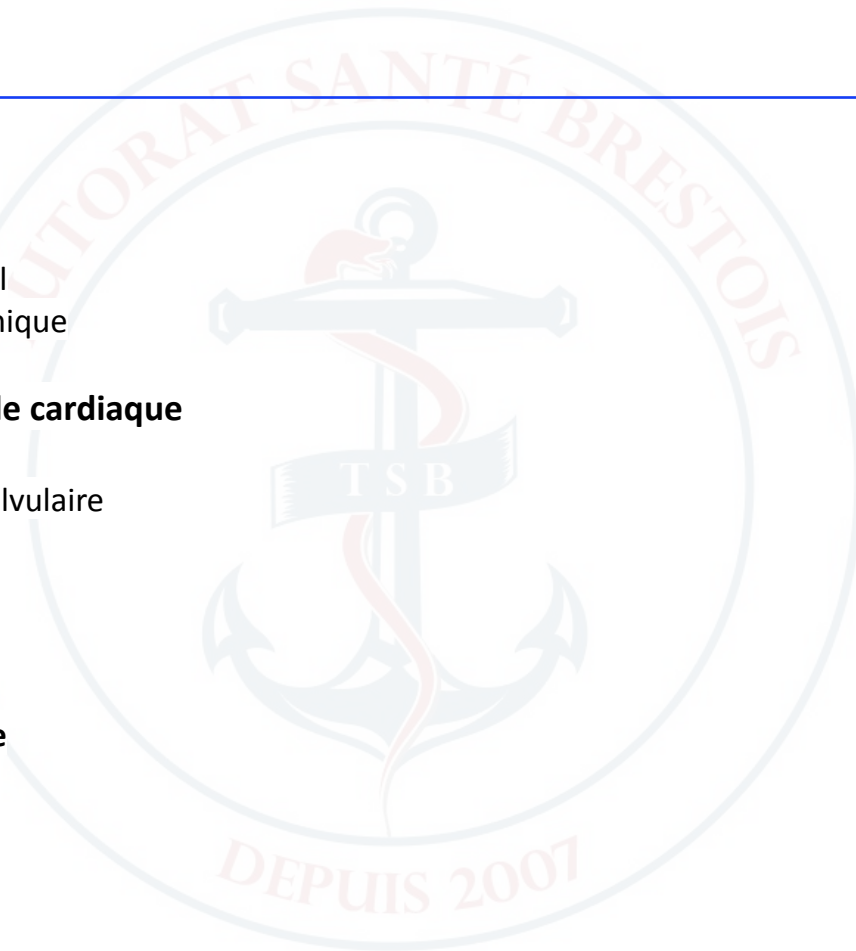
- a. Schéma général
- b. Schéma fonctionnel
- c. Description anatomique
- d. Généralités

2. Fonctionnement du cycle cardiaque

- a. Généralités
- b. Fonctionnement valvulaire
- c. Cycle cardiaque
- d. Pression - Volume
- e. Pression - Temps
- f. Souffles valvulaires

3. Performance ventriculaire

- a. Généralités
- b. Définitions

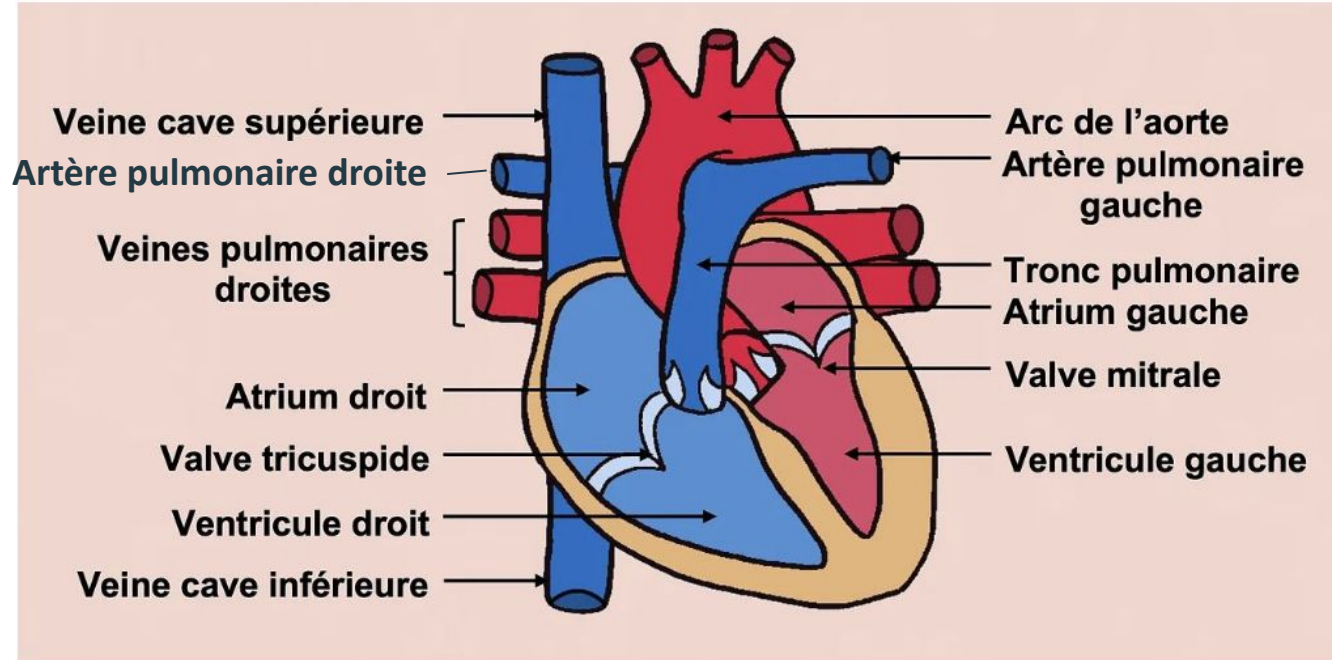


ANATOMIE CARDIAQUE



Anatomie cardiaque

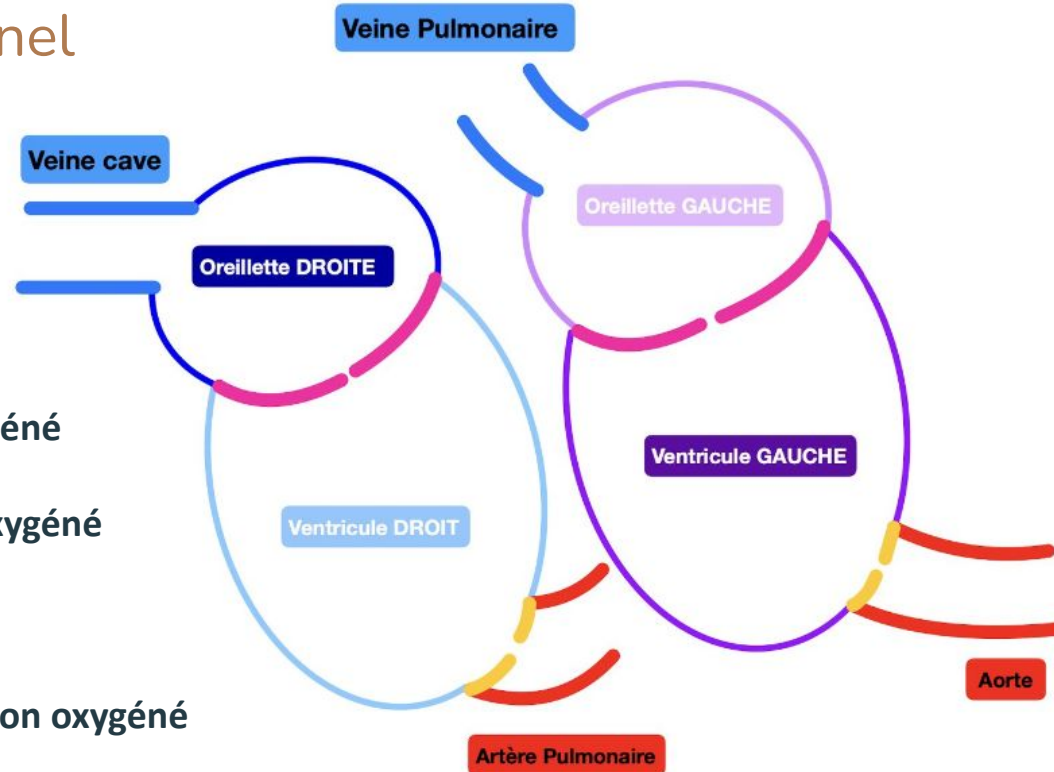
Schéma général



/!\ Veines → Coeur → Artères /!\

Anatomie cardiaque

Schéma fonctionnel



Veine cave → sang **non oxygéné**

Veine pulmonaire → sang **oxygéné**

Aorte → sang **oxygéné**

Artère pulmonaire → sang **non oxygéné**

Anatomie cardiaque

Description du coeur

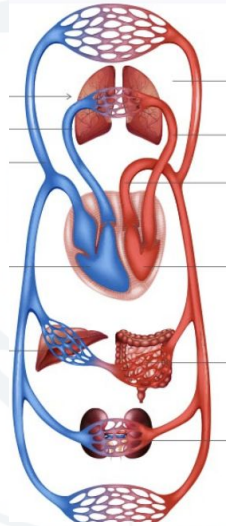
Pompe DROITE :

2 espaces :

- Chambre **d'admission** : Oreillette D
- Chambre **d'éjection** : Ventricule D

2 valves :

- Valve **d'admission** : Valve Tricuspide
- Valve **d'éjection** : Valve Pulmonaire



Pompe GAUCHE :

2 espaces :

- Chambre **d'admission** : Oreillette G
- Chambre **d'éjection** : Ventricule G

2 valves :

- Valve **d'admission** : Valve Mitrale
- Valve **d'éjection** : Valve Aortique

Anatomie cardiaque

Coeur Droit

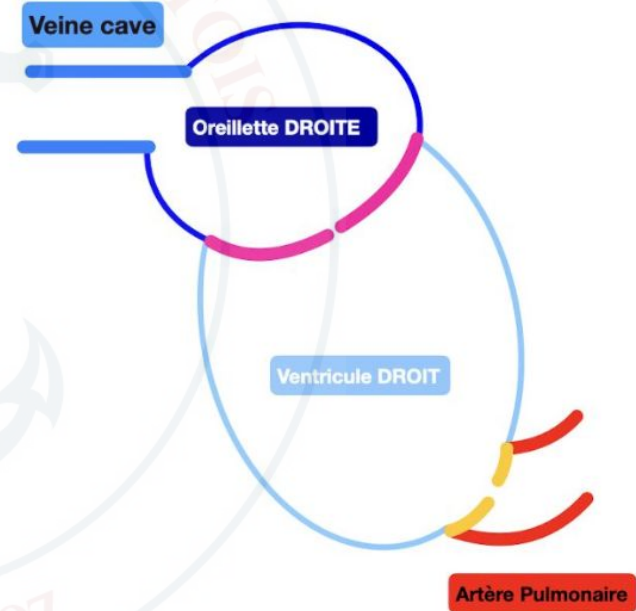
Pompe DROITE :

2 espaces :

- Chambre **d'admission** : Oreillette D
- Chambre **d'éjection** : Ventricule D

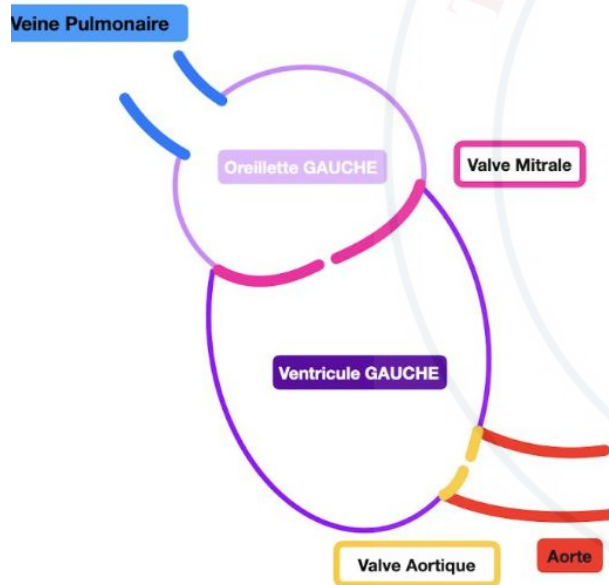
2 valves :

- Valve **d'admission (VA)** : Valve Tricuspide
- Valve **d'éjection (VE)** : Valve Pulmonaire



Anatomie cardiaque

Coeur Gauche



Pompe GAUCHE :

2 espaces :

- Chambre d'admission : Oreillette G
- Chambre d'éjection : Ventricule G

2 valves :

- Valve d'admission (VA) : Valve Mitrale
- Valve d'éjection (VE) : Valve Aortique

Anatomie cardiaque

Généralités

2 pompes

- Elles n'ont **pas la même masse musculaire**, la pompe GAUCHE éjecte du sang pour le corps entier (**circulation systémique**) → Masse musculaire + **importante** → + de **puissance** .
- La **PRÉ-charge** : Pression à l'entrée de la pompe, est la **même** de chaque côté → **1 kPa**.
- La **POST-charge** : Pression à la sortie de la pompe, est **beaucoup plus importante** pour la pompe GAUCHE (x5).
 - Coeur droit → **2,6 kPa**,
 - Coeur gauche → **13 kPa**.
- Le **volume de sang éjecté** est **le même pour les deux pompes +++**.

FONCTIONNEMENT DU CYCLE CARDIAQUE

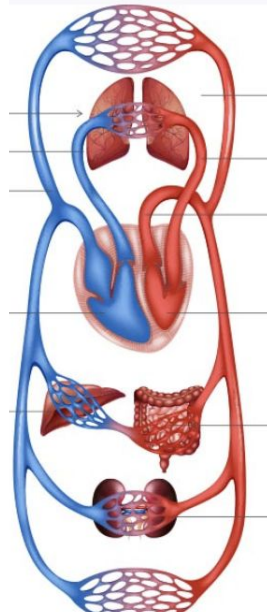


Fonctionnement du cycle cardiaque

Généralités

Le système cardio-vasculaire est composé de 2 circulations :

- **Une pour les poumons** → circulation PULMONAIRE ou **PETITE** circulation
 - part du **ventricule droit** par le tronc artériel pulmonaire,
 - passe par les **poumons** pour oxygéner le sang,
 - arrive à l'**oreillette gauche** par les veines pulmonaires.
- **Une pour le reste du corps** → circulation SYSTÉMIQUE ou **GRANDE** circulation
 - part du **ventricule gauche** par l'aorte,
 - vascularise les **organes** de tout le corps,
 - arrive à l'**oreillette droite** par les veines caves.



Fonctionnement du cycle cardiaque

Généralités

Le système cardio-vasculaire est composé de 2 circulations :

- **Une pour les poumons** → circulation PULMONAIRE ou **PETITE** circulation.
- **Une pour le reste du corps** → circulation SYSTÉMIQUE ou **GRANDE** circulation

Les deux pompes (droite et gauche) sont positionnées **EN SÉRIE** : le sang passe dans une pompe puis dans l'autre.

Elles ont un fonctionnement **pulsatile** avec une phase d'activité puis phase de repos (cycle).

Elles sont **INDÉPENDANTES**.

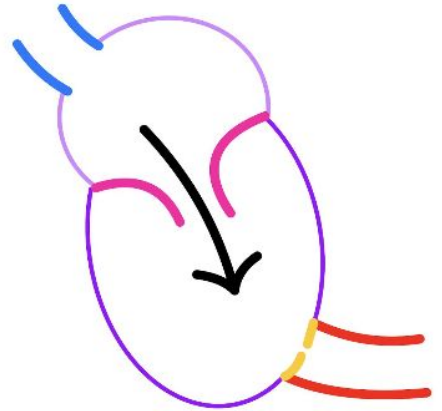
Elles se **contractent en même temps**, ce qui permet le maintien d'un **débit constant**.

Fonctionnement du cycle cardiaque

Fonctionnement valvulaire

Valves **ANTI-reflux** donc **UN SEUL SENS** de circulation du sang possible.

L'ouverture ou la fermeture des valves est uniquement due à la **PRESSION**. → **Différences de PRESSION** entre les cavités/artères.

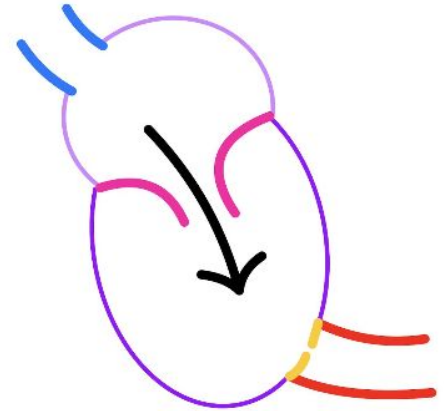


Fonctionnement du cycle cardiaque

Fonctionnement valvulaire

L'ouverture ou la fermeture des valves est uniquement due à la **PRESSION**.

- Remplissage **VD** : $P_A > P_{VD}$
→ Ouverture de la **valve** ?

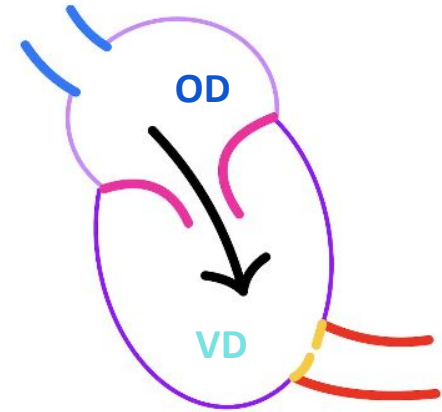


Fonctionnement du cycle cardiaque

Fonctionnement valvulaire

L'ouverture ou la fermeture des valves est uniquement due à la **PRESSION**.

- Remplissage **VD** : $P_{OD} > P_{VD}$.
→ Ouverture de la **valve TRICUSPIDE**.
- Remplissage **Artère Pulmonaire** : $P_{?} > P_{?}$
→ Ouverture de la valve ?

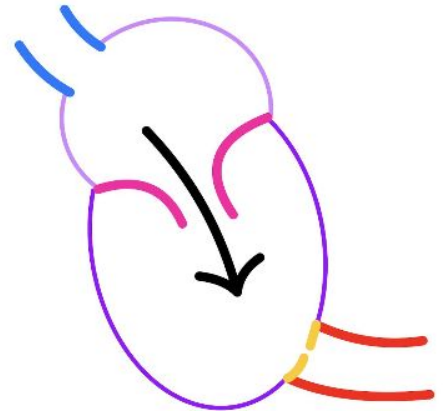


Fonctionnement du cycle cardiaque

Fonctionnement valvulaire

L'ouverture ou la fermeture des valves est uniquement due à la **PRESSION**.

- Remplissage **VD** : $P_{OD} > P_{VD}$.
→ Ouverture de la **Valve TRICUSPIDE**.
- Remplissage **Artère Pulmonaire** : $P_{VD} > P_{Artère\ pulmonaire}$.
→ Ouverture de la **Valve PULMONAIRE**.
- Remplissage **VG** : $P_{?} > P_{?}$
→ Ouverture de la **valve ?**
- Remplissage **Aorte** : $P_{?} > P_{?}$
→ Ouverture de la **valve ?**

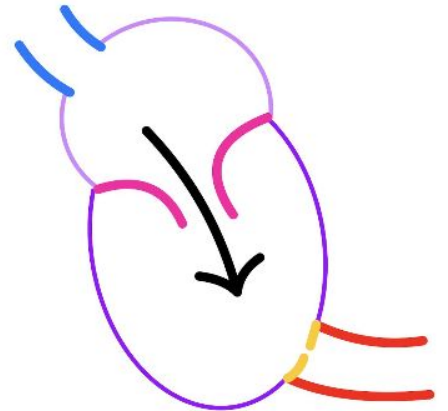


Fonctionnement du cycle cardiaque

Fonctionnement valvulaire

L'ouverture ou la fermeture des valves est uniquement due à la **PRESSION**.

- Remplissage **VD** : $P_{OD} > P_{VD}$.
→ Ouverture de la **valve TRICUSPIDE**.
- Remplissage **Artère Pulmonaire** : $P_{VD} > P_{Artère\ pulmonaire}$.
→ Ouverture de la **valve PULMONAIRE**.
- Remplissage **VG** : $P_{OG} > P_{VG}$.
→ Ouverture de la **valve MITRALE**.
- Remplissage **Aorte** : $P_{VG} > P_{Aorte}$.
→ Ouverture de la **valve AORTIQUE**.



Fonctionnement du cycle cardiaque

Cycle cardiaque

La Systole :

- **Contraction ISO-volumétrique :**
→ Pression sanguine **augmente dans le ventricule**,
→ Volume sanguin **reste identique**.
- **Éjection :**
→ Pression **augmente puis diminue**,
→ Volume **diminue**.

COURTE : $\frac{1}{3}$ du cycle cardiaque.

La Diastole :

- **Relaxation ISO-volumétrique :**
→ Pression sanguine **diminue dans le ventricule**,
→ Volume sanguin **reste identique**.
- **Admission :**
→ Pression **augmente**,
→ Volume **augmente**.

LONGUE : $\frac{2}{3}$ du cycle cardiaque .

Fonctionnement du cycle cardiaque

Lien Pression et Volume

SYSTOLE :

1. Contraction ISO-Volumétrique $\rightarrow$ OE.
2. Éjection $\rightarrow$ FE.

DIASTOLE :

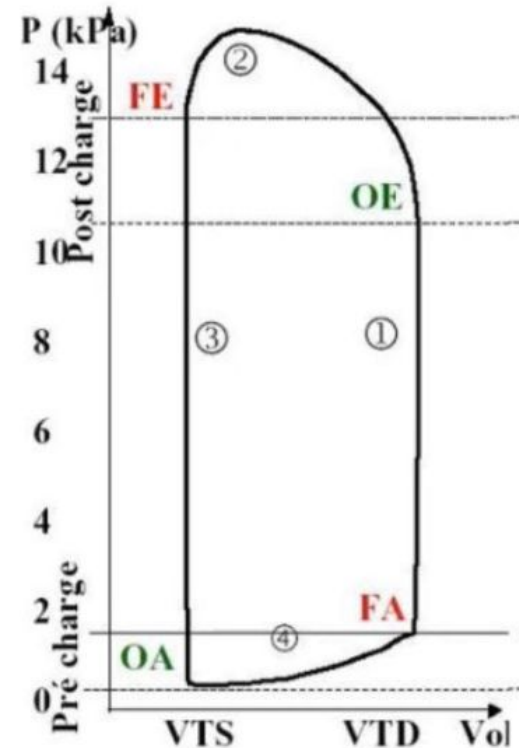
3. Relaxation ISO-Volumétrique $\rightarrow$ OA.
4. Remplissage $\rightarrow$ FA.

OE : ouverture valve d'éjection

FE : fermeture valve d'éjection

OA : ouverture d'admission

FA : fermeture valve d'admission



Fonctionnement du cycle cardiaque

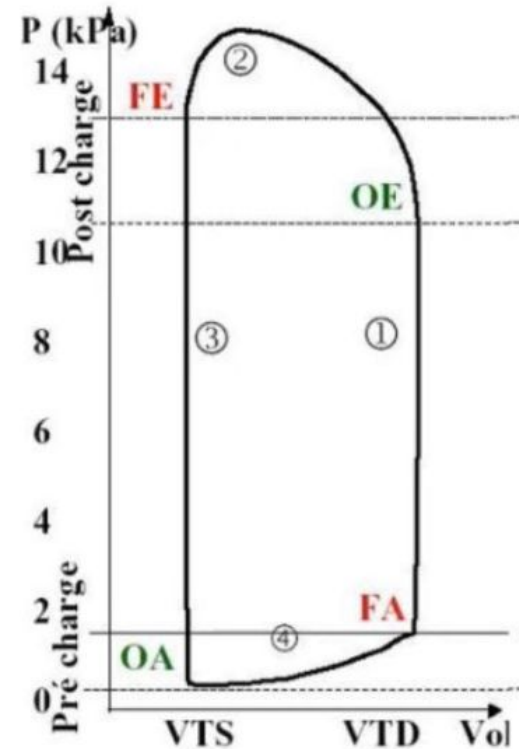
Lien Pression et Volume

Volumes :

- Volume d'éjection systolique ou VES.

→ Identique dans le coeur G et D +++.

$$\text{VES} = \text{VTD} - \text{VTS}$$



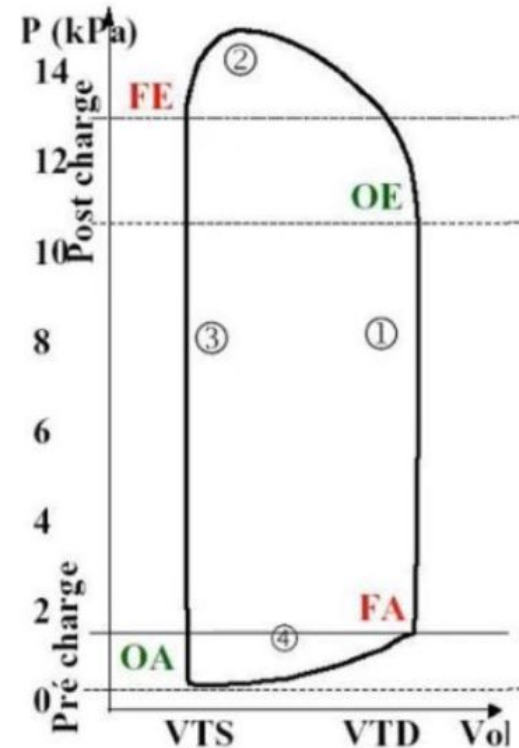
Fonctionnement du cycle cardiaque

Lien Pression et Volume

Volumes :

- Volume d'éjection systolique ou VES.
→ Identique dans le coeur G et D ++.
- Volume télé-diastolique ou VTD.
→ Fin de diastole → Volume après remplissage.
→ Volume maximum.

$$\text{VES} = \text{VTD} - \text{VTS}$$



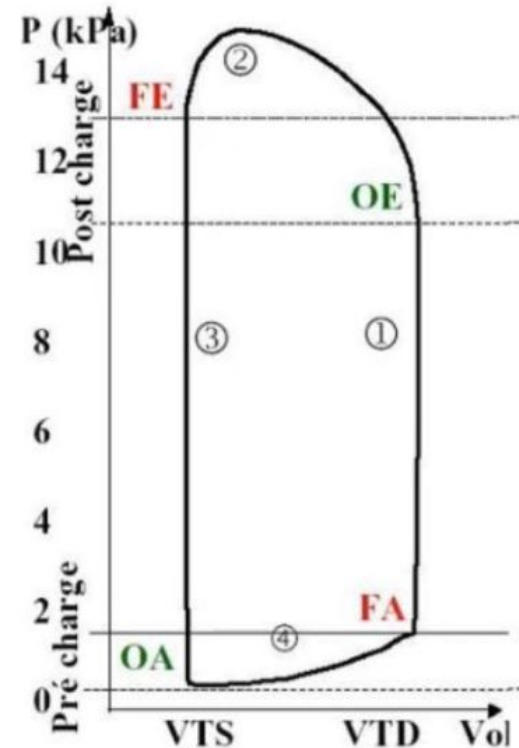
Fonctionnement du cycle cardiaque

Lien Pression et Volume

Volumes :

- **Volume d'éjection systolique ou VES.**
→ Identique dans le coeur G et D ++.
- **Volume télé-diastolique ou VTD.**
→ Fin de diastole → Volume après remplissage.
→ Volume maximum.
- **Volume télé-systolique ou VTS.**
→ Fin de systole → Volume après éjection.
→ Volume minimum/résiduel.

$$\text{VES} = \text{VTD} - \text{VTS}$$



Fonctionnement du cycle cardiaque

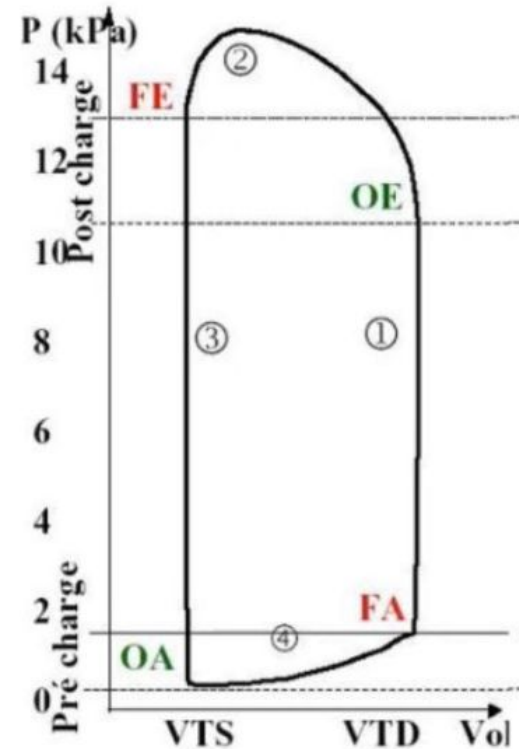
Lien Pression et Volume

Volumes :

Le coeur ne se vide jamais complètement.

$$VES = VTD - VTS$$

Il n'y a PAS de phase à pression constante.

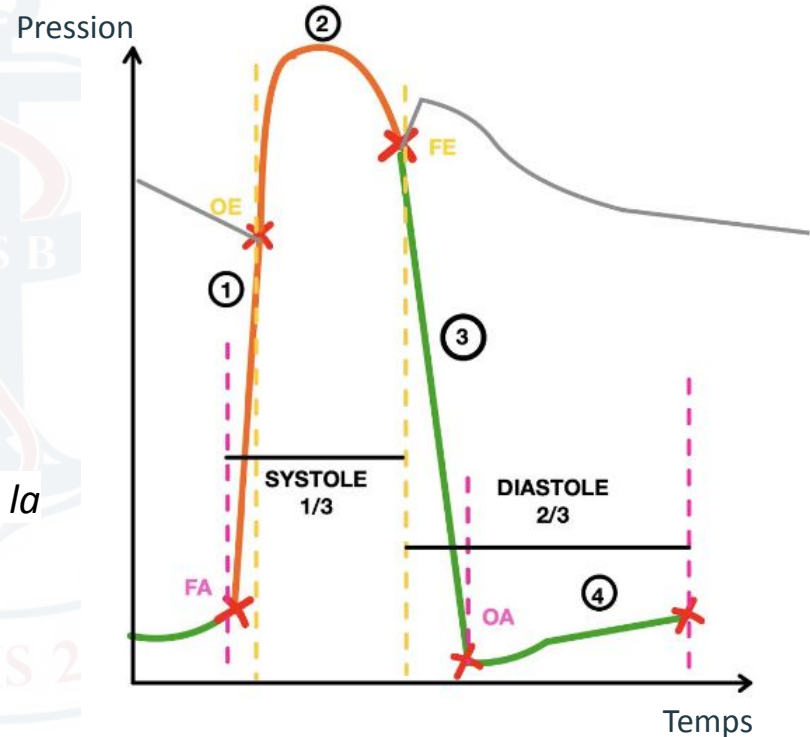


Fonctionnement du cycle cardiaque

Lien Pression et Temps

- **La systole** est moins longue : $\frac{1}{3}$ du cycle cardiaque.
- **La diastole** est plus longue : $\frac{2}{3}$ du cycle cardiaque.

NB : La courbe Pression/Temps est superposable à la courbe Pression/Volume.



Fonctionnement du cycle cardiaque

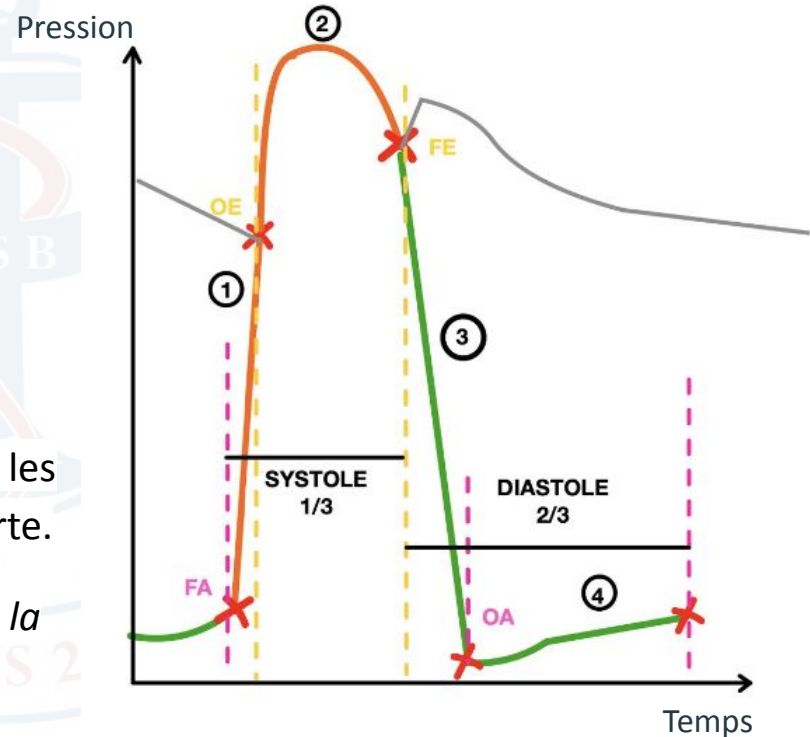
Lien Pression et Temps

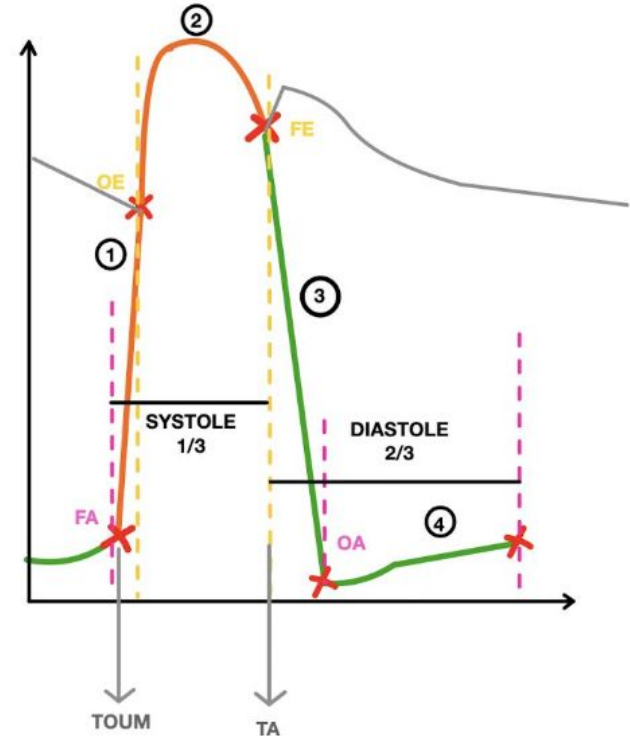
- **La systole** est moins longue : $1/3$ du cycle cardiaque.
- **La diastole** est plus longue : $2/3$ du cycle cardiaque.

En gris la pression artérielle → identique à la pression du coeur entre **OE** et **FE** (éjection).

Le seul moment où la pression est identique dans les deux compartiments est lorsque la valve est ouverte.

NB : La courbe Pression/Temps est superposable à la courbe Pression/Volume.





Fonctionnement du cycle cardiaque

Lien Pression et Temps - Auscultation

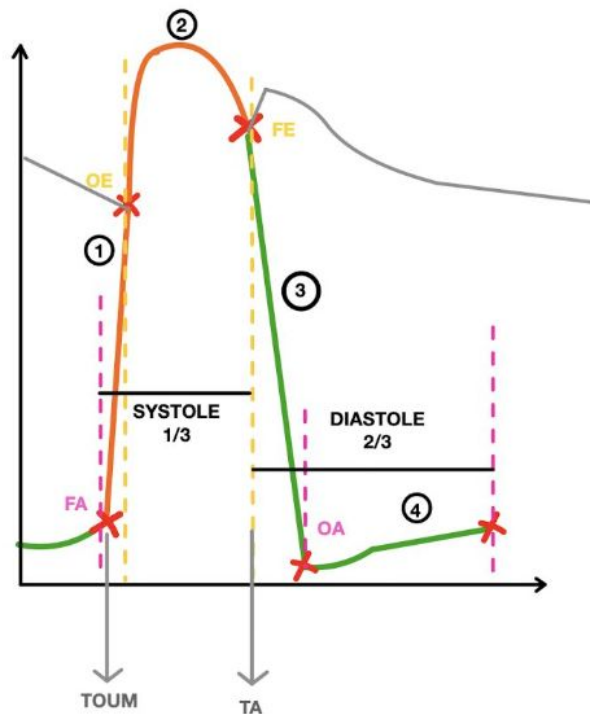
On entend 2 bruits lors de l'auscultation :

→ 4 valves mais **2 VA** se ferment puis les **2 VE** se ferment.

→ Les valves droite et gauche se ferment **en même temps**.

- "TOUM" = **FA** puis court silence (= systole).
- "TA" = **FE** puis long silence (= diastole).

puis TOUM et ainsi de suite ...

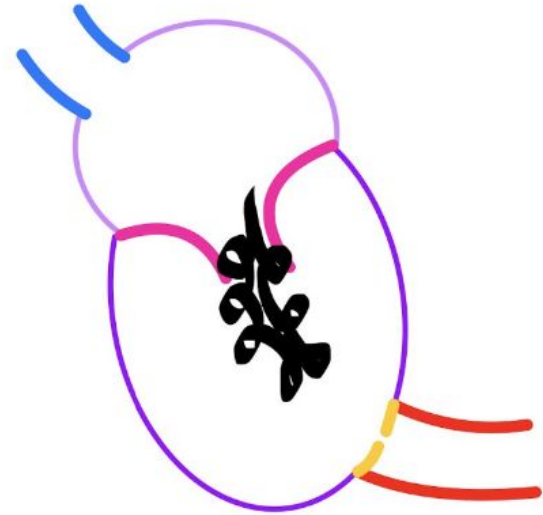


Fonctionnement du cycle cardiaque

Souffles valvulaires

Pathologie : Bruits non-réguliers/ anormaux dus à un **rétrécissement** (= valve mal ouverte) ou une **insuffisance/ fuite** valvulaire (= valve mal fermée).

- Souffles **vasculaires** → Vaisseaux.
- Souffles **valvulaires** → Valves.
 - Écoulement du sang anarchique.
 - Vitesse augmentée.



Fonctionnement du cycle cardiaque

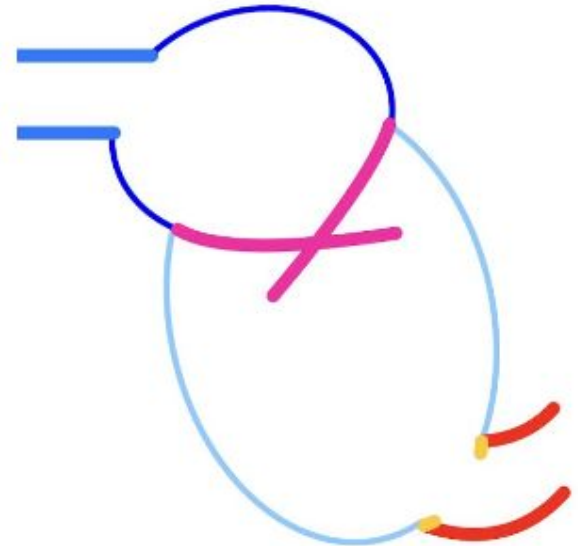
Souffles valvulaires - Coeur Droit

Pathologie : Bruits non-réguliers/ anormaux dus à un **rétrécissement** (= valve mal ouverte) ou une **insuffisance/ fuite** valvulaire (= valve mal fermée).

SYSTOLE :

Normal (coeur droit) :

- Ouverture **valve pulmonaire**.
- Fermeture **valve tricuspide**.



Fonctionnement du cycle cardiaque

Souffles valvulaires - Coeur Droit

Pathologie : Bruits non-réguliers/ anormaux dus à un **rétrécissement** (= valve mal ouverte) ou une **insuffisance/ fuite** valvulaire (= valve mal fermée).

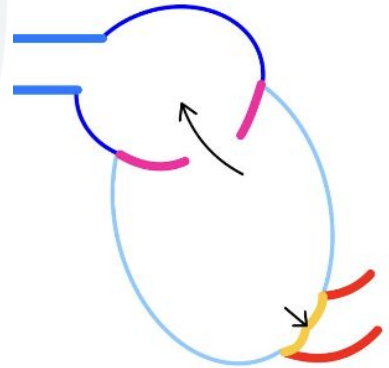
SYSTOLE :

Normal (coeur droit) :

- Ouverture **valve pulmonaire**.
- Fermeture **valve tricuspide**.

Souffle SYSTOLIQUE :

- **Mauvaise ouverture** valve pulmonaire → **Rétrécissement valve pulmonaire**.
- **Mauvaise fermeture** valve tricuspide → **Insuffisance valve tricuspide**.



Fonctionnement du cycle cardiaque

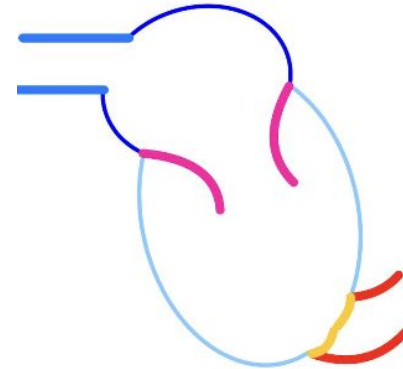
Souffles valvulaires - Coeur Droit

Pathologie : Bruits non-réguliers/ anormaux dus à un **rétrécissement** (= valve mal ouverte) ou une **insuffisance/ fuite** valvulaire (= valve mal fermée).

DIASTOLE :

Normal (coeur droit) :

- Ouverture **valve tricuspide**.
- Fermeture **valve pulmonaire**.



Fonctionnement du cycle cardiaque

Souffles valvulaires - Coeur Droit

Pathologie : Bruits non-réguliers/ anormaux dus à un **rétrécissement** (= valve mal ouverte) ou une **insuffisance/ fuite** valvulaire (= valve mal fermée).

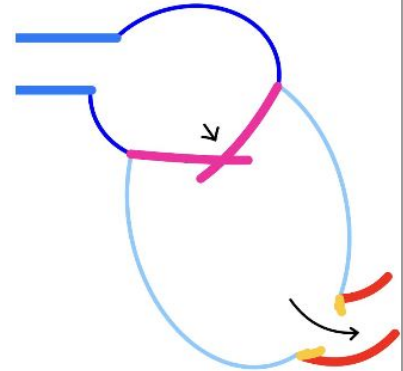
DIASTOLE :

Normal (coeur droit) :

- Ouverture **valve tricuspide**.
- Fermeture **valve pulmonaire**

Souffle DIASTOLIQUE :

- **Mauvaise ouverture** valve tricuspide → **Rétrécissement valve tricuspide**.
- **Mauvaise fermeture** valve pulmonaire → **Insuffisance valve pulmonaire**.



PERFORMANCE DU CYCLE VENTRICULAIRE



Performances ventriculaires

Généralités

La **performance ventriculaire** a pour but d'assurer un **DÉBIT** circulatoire et des **PRESSIONS** suffisantes afin de répondre aux besoins de l'organisme avec un **RENDEMENT MAXIMAL**.

$$Q = VES \times FC$$

Avec :

Q : Le débit,

VES : Le volume d'éjection systolique,

FC : La fréquence cardiaque.

Performances ventriculaires

Généralités

La **performance ventriculaire** a pour but d'assurer un **DÉBIT** circulatoire et des **PRESSIONS** suffisantes afin de répondre aux besoins de l'organisme avec un **RENDEMENT MAXIMAL**.

$$Q = \text{VES} \times \text{FC}$$

Altération :

Si le **VES n'est pas suffisant**, on **augmente la FC** pour permettre un débit constant, mais ce au prix d'une **augmentation du travail cardiaque**.

Débit normal = 6L/min

Performances ventriculaires

Définitions

Compliance = distension **passive** du coeur en **DIASTOLE** → capacité de **remplissage**.

Insuffisance diastolique = **altération de la compliance** → Le ventricule est incapable de se relaxer, de se laisser distendre pendant la diastole.

Contractilité = contraction **active** du coeur en **SYSTOLE** → capacité d'**éjection**.

Insuffisance systolique = **altération de la contractilité** → Le coeur ne parvient pas à se contracter normalement, ce qui ne permet pas d'éjecter le sang correctement.

Performances ventriculaires

Définitions

Précharge = retour veineux, avant le coeur.

Lorsqu'il y a une augmentation de la précharge, le volume de sang que le coeur éjecte (volume d'éjection systolique) augmente.

*Augmentation de la précharge = augmentation du retour veineux → **augmentation du VTD***
or **VES = VTD - VTS** donc **augmentation du VES**

Postcharge = entrée artérielle, après le coeur.

Lorsqu'il y a une augmentation de la postcharge, le volume de sang que le coeur éjecte (volume d'éjection systolique) diminue.

*Augmentation de la postcharge = augmentation de la résistance à l'éjection → **augmentation du VTS***
or **VES = VTD - VTS** donc **diminution du VES**

QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) **Les deux circulations, pulmonaire et systémique, fonctionnent en parallèle.**
- B) L'ouverture et la fermeture des valves sont uniquement dues à des différences de pression dans les cavités, de part et d'autre des valves cardiaques.
- C) Les valves d'admission sont la valve mitrale au niveau du coeur droit et la valve tricuspide au niveau du coeur gauche.
- D) La diastole est plus longue que la systole.
- E) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les deux circulations, pulmonaire et systémique, fonctionnent en parallèle.

FAUX.

TSB

*Ces deux circulations fonctionnent **EN SÉRIE**.*



QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les deux circulations, pulmonaire et systémique, fonctionnent en parallèle.
- B) L'ouverture et la fermeture des valves sont uniquement dues à des différences de pression dans les cavités, de part et d'autre des valves cardiaques.**
- C) Les valves d'admission sont la valve mitrale au niveau du coeur droit et la valve tricuspide au niveau du coeur gauche.
- D) La diastole est plus longue que la systole.
- E) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

B) L'ouverture et la fermeture des valves sont uniquement dues à des différences de pression dans les cavités, de part et d'autre des valves cardiaques.

VRAI.
TSB

*Le sang ne se déplace que si la pression dans le compartiment où il se trouve est **supérieure** à celle dans le compartiment où il va (la pression qui s'exerce sur la valve permet de la "pousser" et de l'ouvrir).*



QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les deux circulations, pulmonaire et systémique, fonctionnent en parallèle.
- B) L'ouverture et la fermeture des valves sont uniquement dues à des différences de pression dans les cavités, de part et d'autre des valves cardiaques.
- C) Les valves d'admission sont la valve mitrale au niveau du coeur droit et la valve tricuspidale au niveau du coeur gauche.**
- D) La diastole est plus longue que la systole.
- E) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

C) Les valves d'admission sont la valve mitrale au niveau du coeur droit et la valve tricuspide au niveau du coeur gauche.

FAUX.

TSB

Les valves d'admission sont la **valve tricuspide** au niveau du **cœur droit** et la **valve mitrale** au niveau du **cœur gauche**.

Mnémono : **MIT**terrand (homme politique de **GAUCHE**) donc **MIT**rale : valve d'admission du cœur **GAUCHE**.

TRIbord (**DROITE** pour les marins) donc **TRI**cuspide : valve d'admission du cœur **DROIT**.



QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

- A) Les deux circulations, pulmonaire et systémique, fonctionnent en parallèle.
- B) L'ouverture et la fermeture des valves sont uniquement dues à des différences de pression dans les cavités, de part et d'autre des valves cardiaques.
- C) Les valves d'admission sont la valve mitrale au niveau du coeur droit et la valve tricuspide au niveau du coeur gauche.
- D) **La diastole est plus longue que la systole.**
- E) Toutes les propositions précédentes sont fausses.

QCM - A propos de la biophysique cardiaque, cochez la(les) proposition(s) exacte(s) :

D) La diastole est plus longue que la systole.

VRAI.
TSB

La diastole (remplissage du ventricule) correspond à $\frac{2}{3}$ du cycle cardiaque tandis que la systole (éjection du sang dans les artères) correspond à $\frac{1}{3}$ du cycle cardiaque.





FIN !

MERCI POUR VOTRE ÉCOUTE !