

Physiologie Cardiovasculaire

Hémodynamique intra- cardiaque/ le cycle cardiaque partie 1 : hémodynamique intracardiaque et auscultation cardiaque

Pr. Hélène Thibault

Explorations Fonctionnelles Cardiovasculaires

Hôpital Louis Pradel, Lyon



PLAN: Physiologie cardiovasculaire

INTRODUCTION

Organisation générale de la circulation
Bases anatomique et histologique du cœur
Innervation cardiovasculaire

CIRCULATION

1. Généralités
2. Différenciation fonctionnelle des vaisseaux
3. Caractéristiques générales de la circulation systémique

COEUR

1. Activation rythmique de la contraction
2. Couplage excitation/ contraction
- 3. Hémodynamique intra- cardiaque/ le cycle cardiaque**
 - partie 1 : hémodynamique intracardiaque et auscultation cardiaque
 - partie 2: courbes pression volume ventriculaire
4. Hémodynamique intra- cardiaque/ facteurs déterminants de la performance cardiaque





Objectifs d'apprentissage

- Connaître les définitions de systole et diastole
- Connaître et comprendre la succession des phases dans le cycle cardiaque
- Comprendre les variations de pressions et volumes au cours du cycle cardiaque
- Avoir une notion/connaître des valeurs normales de pressions et volumes





Pré-requis

- Connaitre l'anatomie fonctionnelle du cœur
- Avoir compris l'organisation générale de la circulation
- Avoir étudié le cours d'électrophysiologie cardiaque



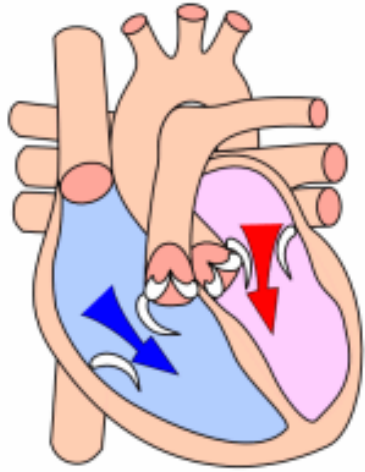


Plan

LE CYCLE CARDIAQUE: Hémodynamique et base de l'auscultation cardiaque

- Introduction: définitions
- Hémodynamique
- Base de l'auscultation
- Comparaison cœur gauche/ cœur droit

Introduction: définitions



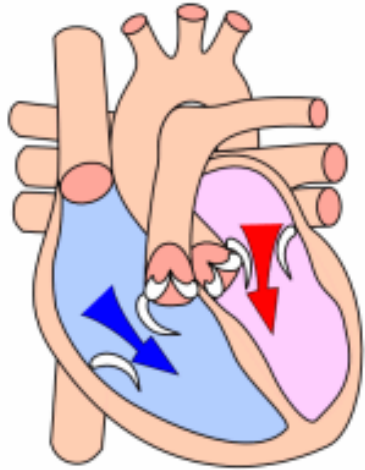
Diastole ventriculaire

DIASTOLE

- Relâchement des fibres musculaires
- Remplissage et dilatation de la cavité sous l'effet de l'arrivée du sang



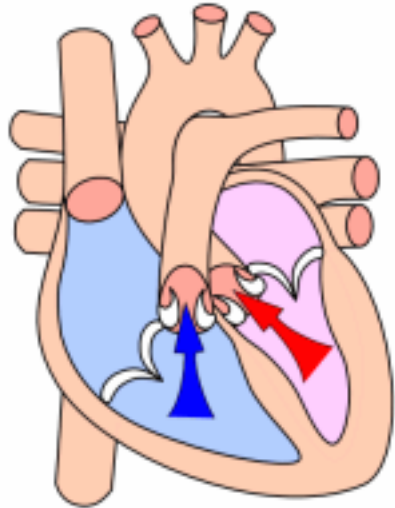
Introduction: définitions



Diastole ventriculaire

DIASTOLE

- Relâchement des fibres musculaires
- Remplissage et dilatation de la cavité sous l'effet de l'arrivée du sang



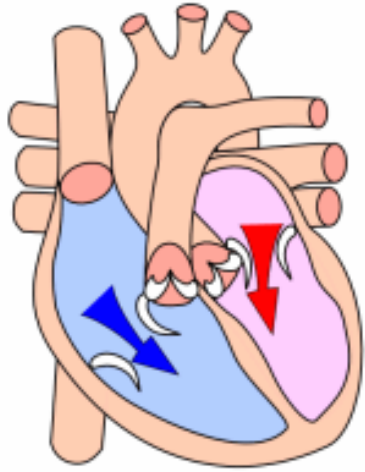
Systole ventriculaire

SYSTOLE

- Contraction musculaire de la cavité
- Refoulement du liquide



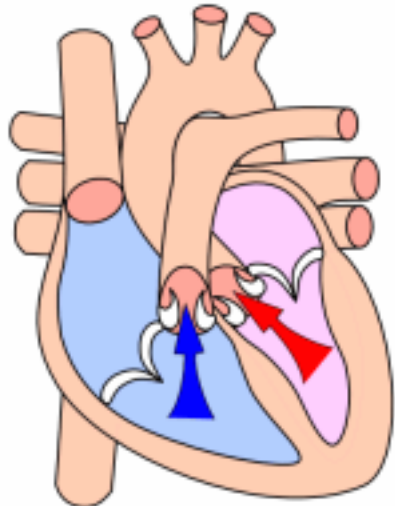
Introduction: définitions



Diastole ventriculaire

DIASTOLE

- Relâchement des fibres musculaires
- Remplissage et dilatation de la cavité sous l'effet de l'arrivée du sang



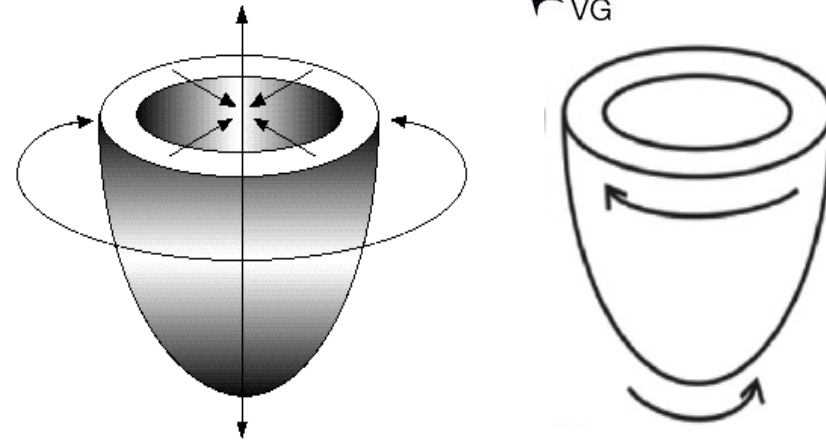
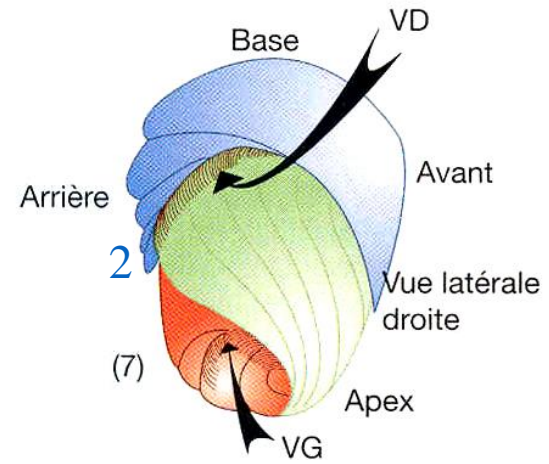
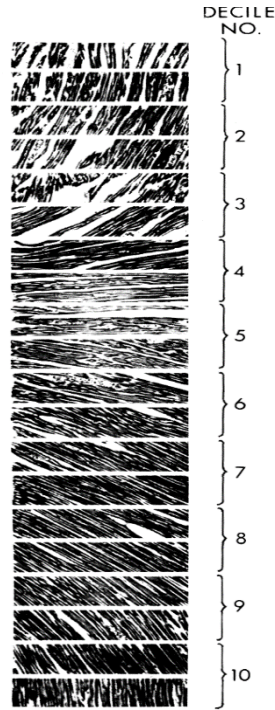
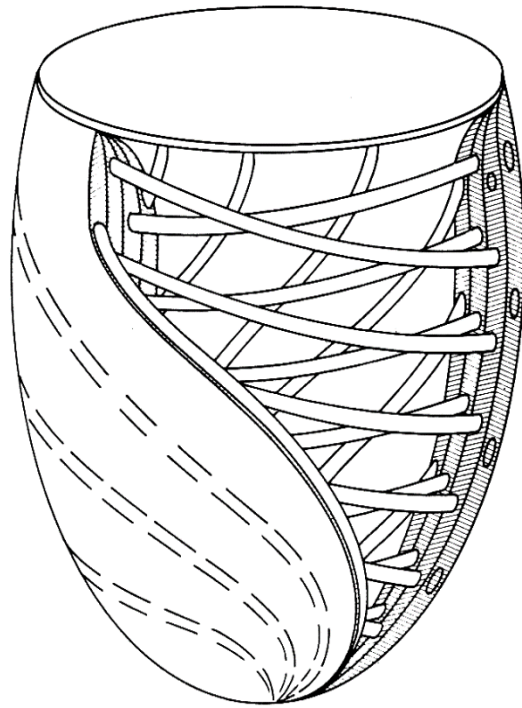
Systole ventriculaire

SYSTOLE

- Contraction musculaire de la cavité
- Refoulement du liquide



La fonction cardiaque

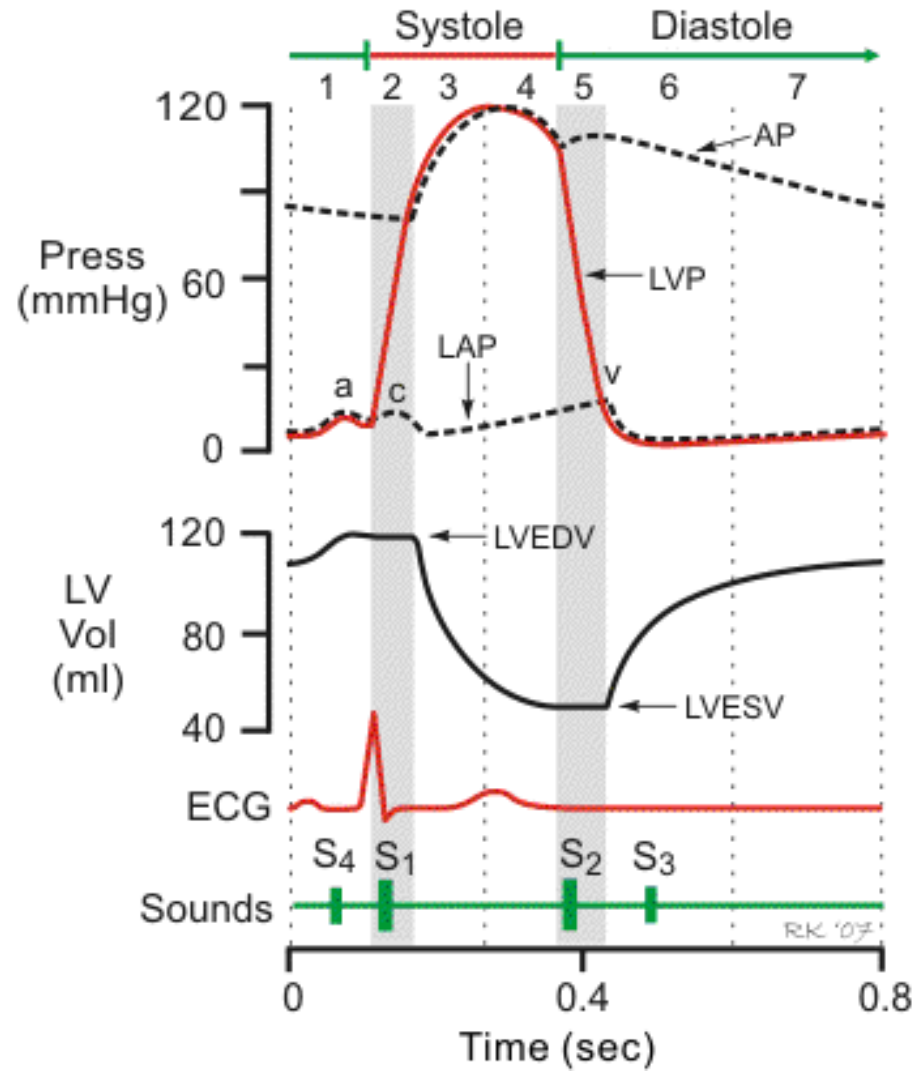


1. Raccourcissement longitudinal
2. Épaississement radial
3. Raccourcissement circonférentiel
4. Rotation
5. Torsion

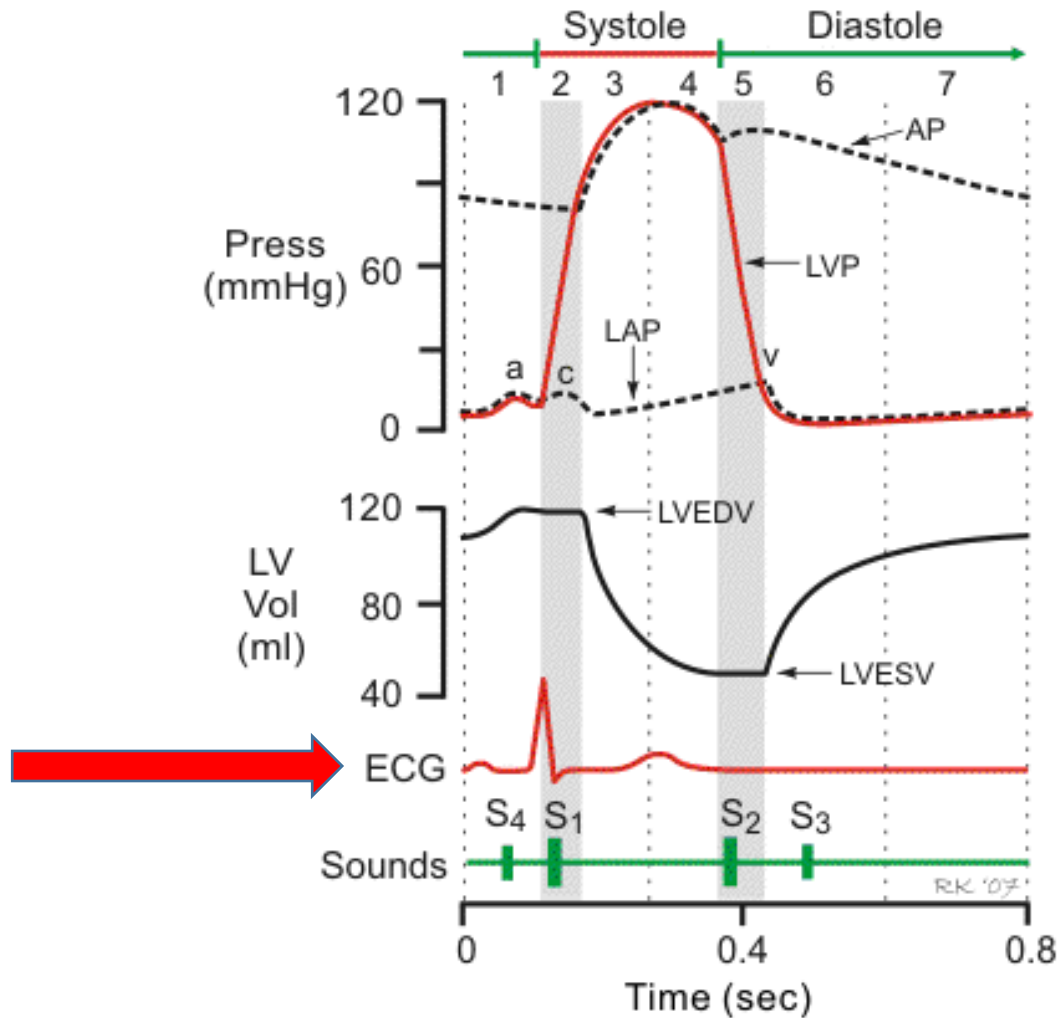
(systole: antihoraire apex, horaire base)



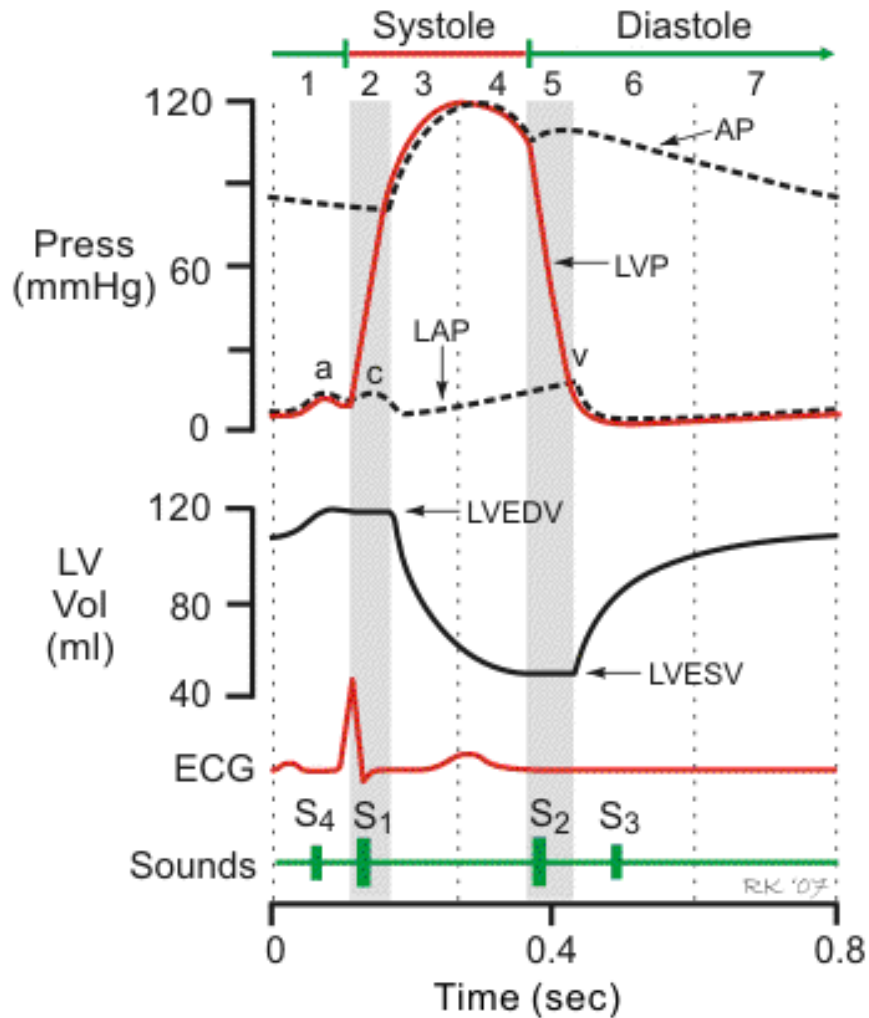
Hémodynamique intracardiaque



Hémodynamique intracardiaque



Hémodynamique intracardiaque



AP: Aortic pressure; pression aortique

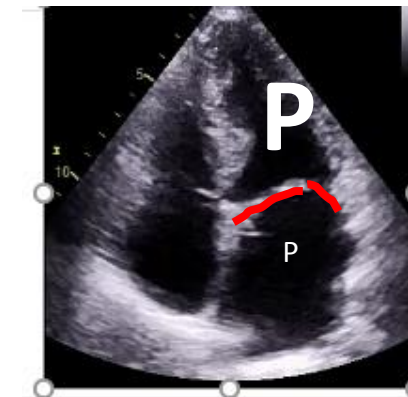
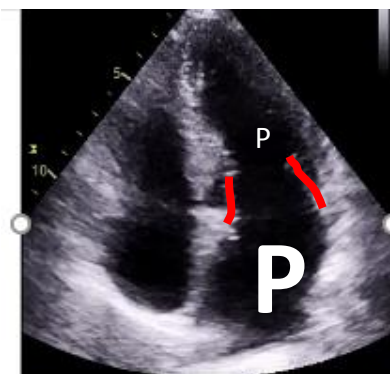
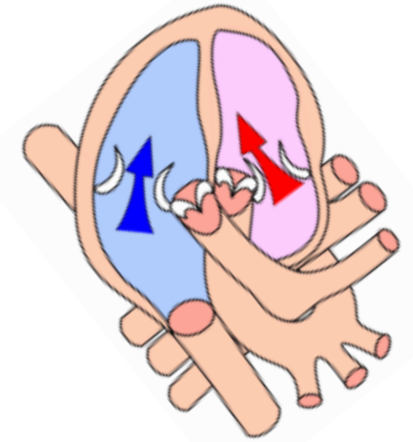
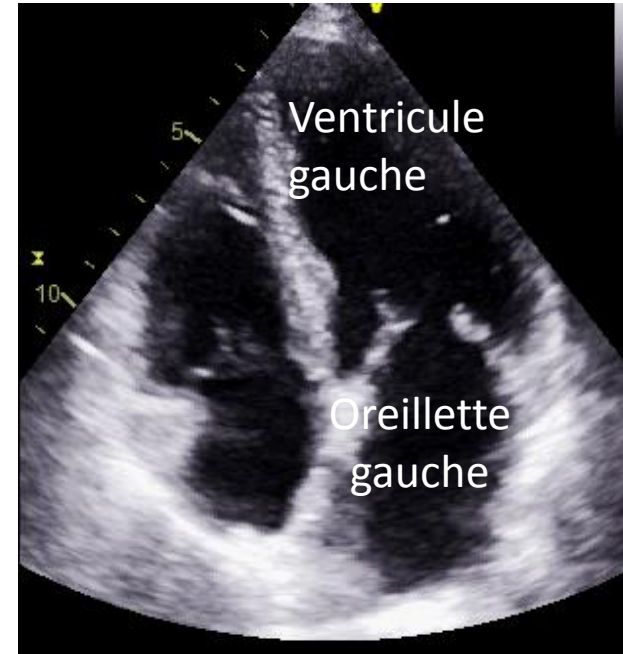
LVP: Left ventricular pressure; pression ventriculaire gauche

LAP: Left atrial pressure; pression dans l'oreillette gauche

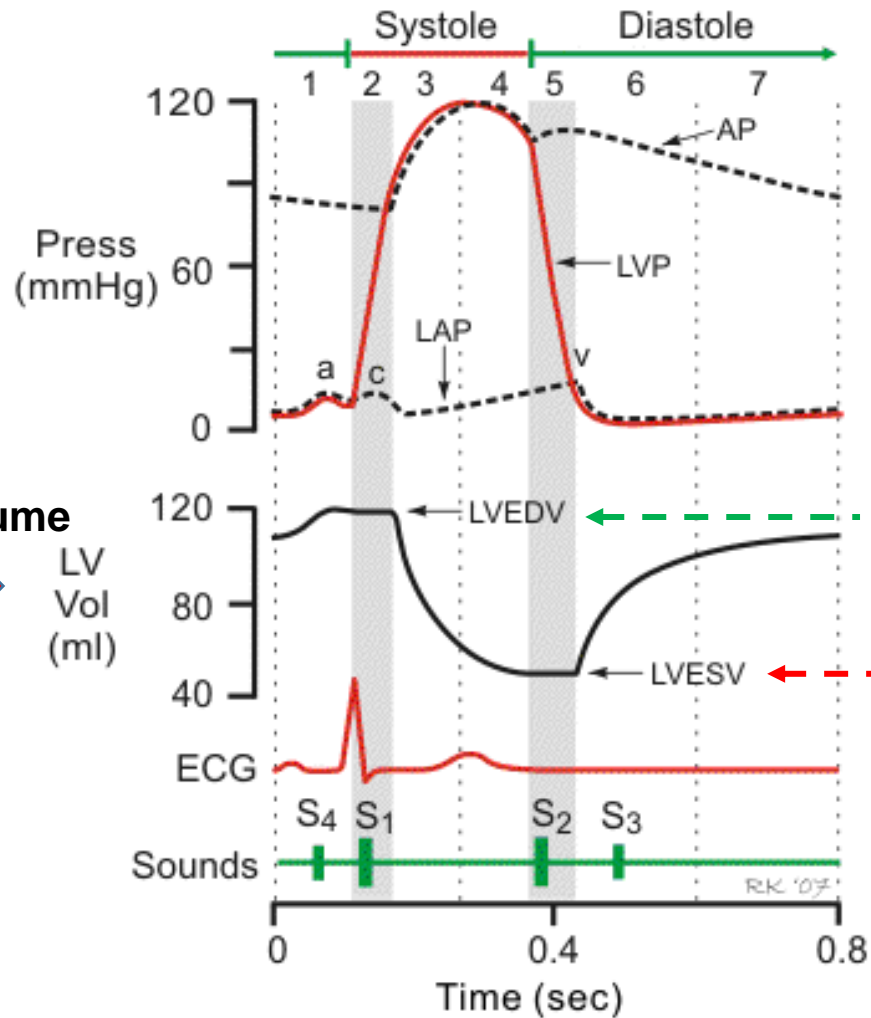


Hémodynamique intracardiaque

Les variations de pressions dans les cavités cardiaques en amont et en aval des valves vont provoquer leur fermeture ou leur ouverture.



Hémodynamique intracardiaque



LV Vol: Left ventricular volume

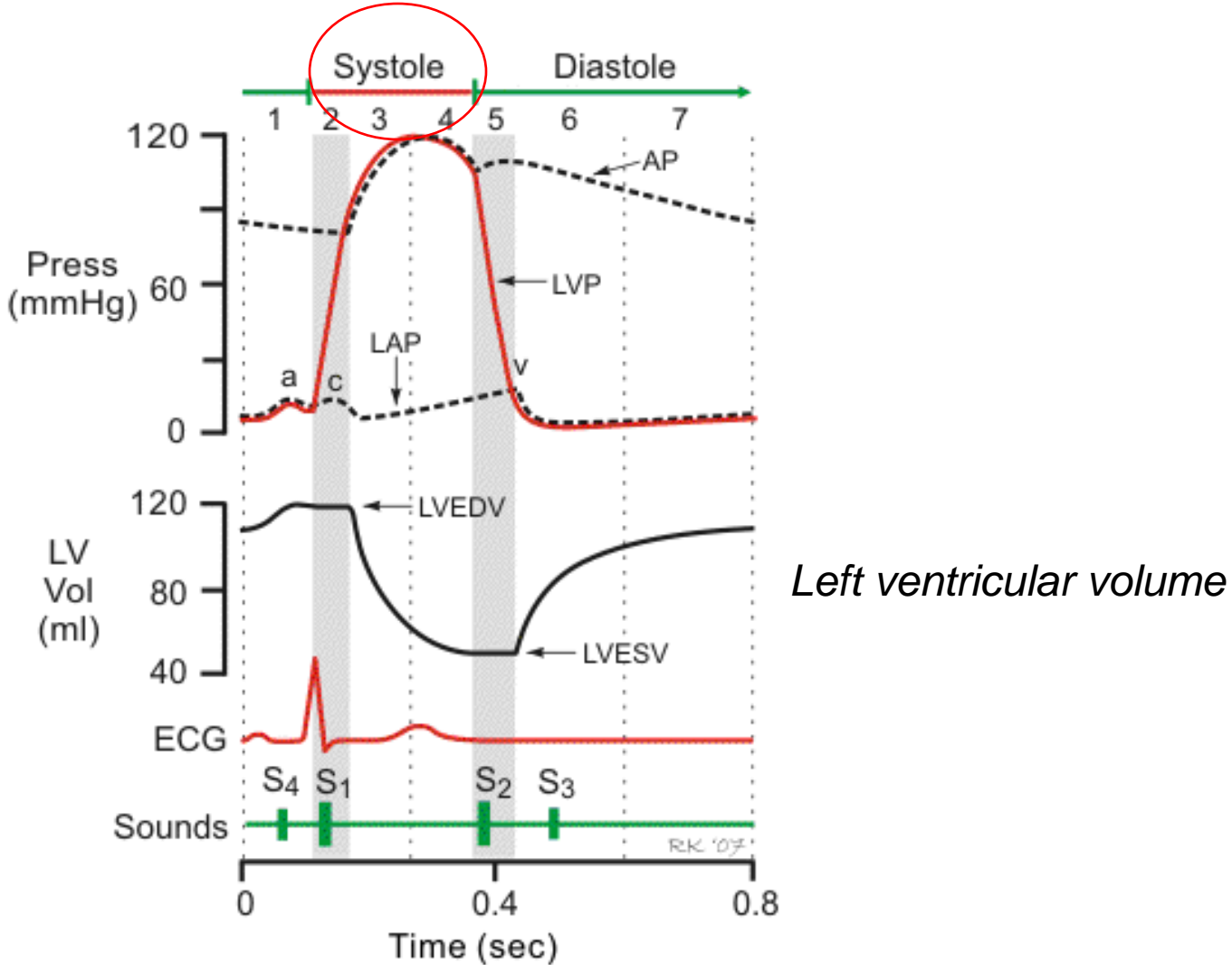


LVEDV: left ventricular end-diastolic volume;
Volume télé-diastolique ventriculaire gauche

LVESV: left ventricular end-systolic volume;
Volume télé-systolique ventriculaire gauche

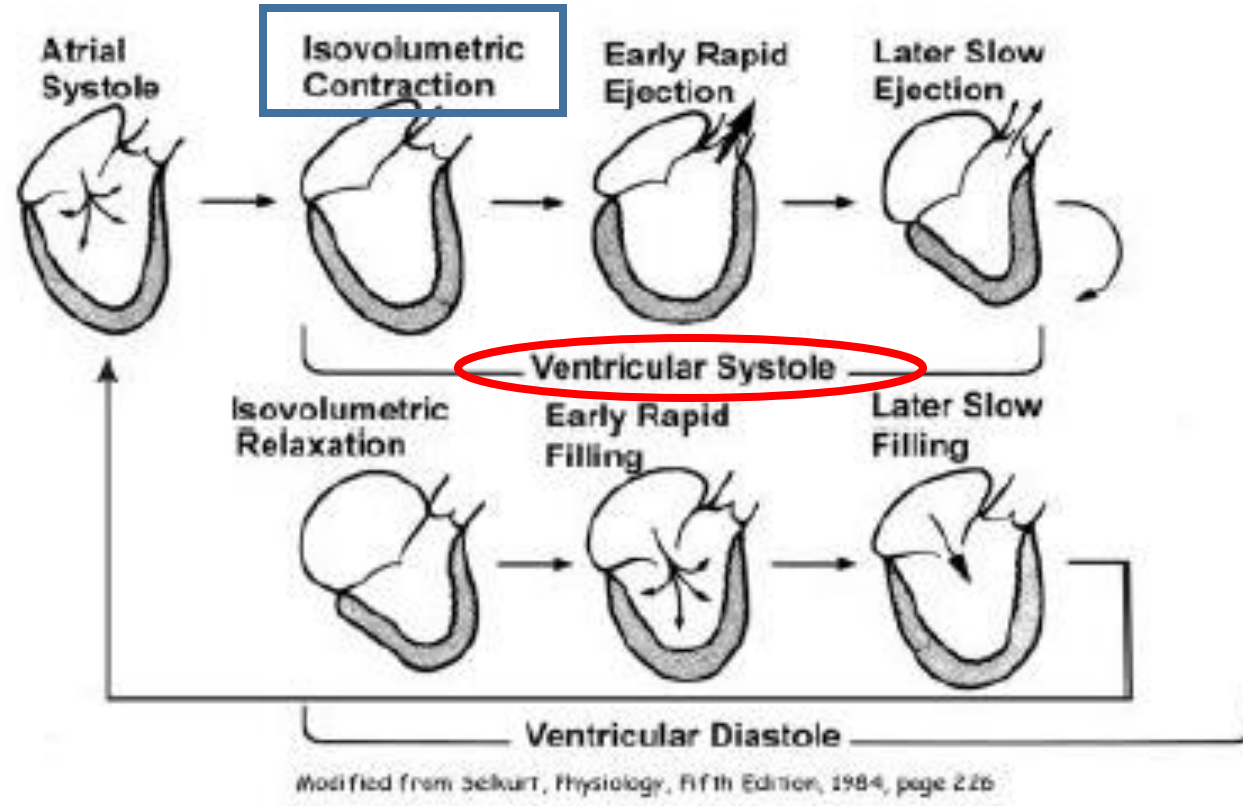


Hémodynamique intracardiaque



Hémodynamique intracardiaque

Les valves AV et VA sont fermées

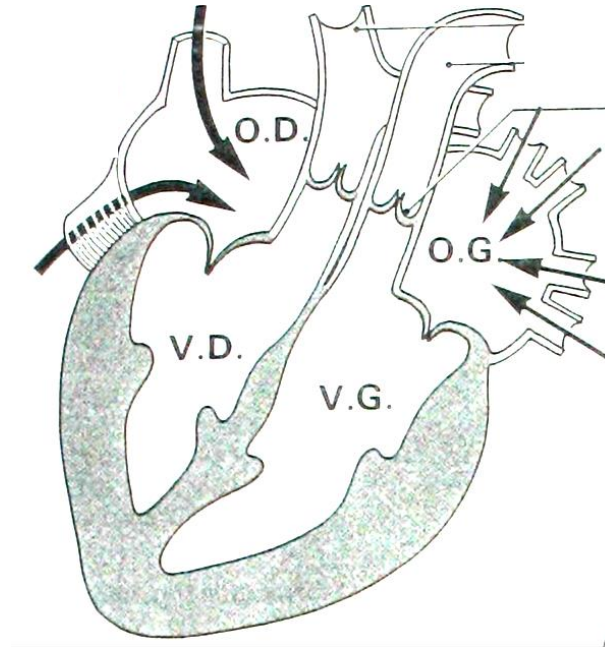
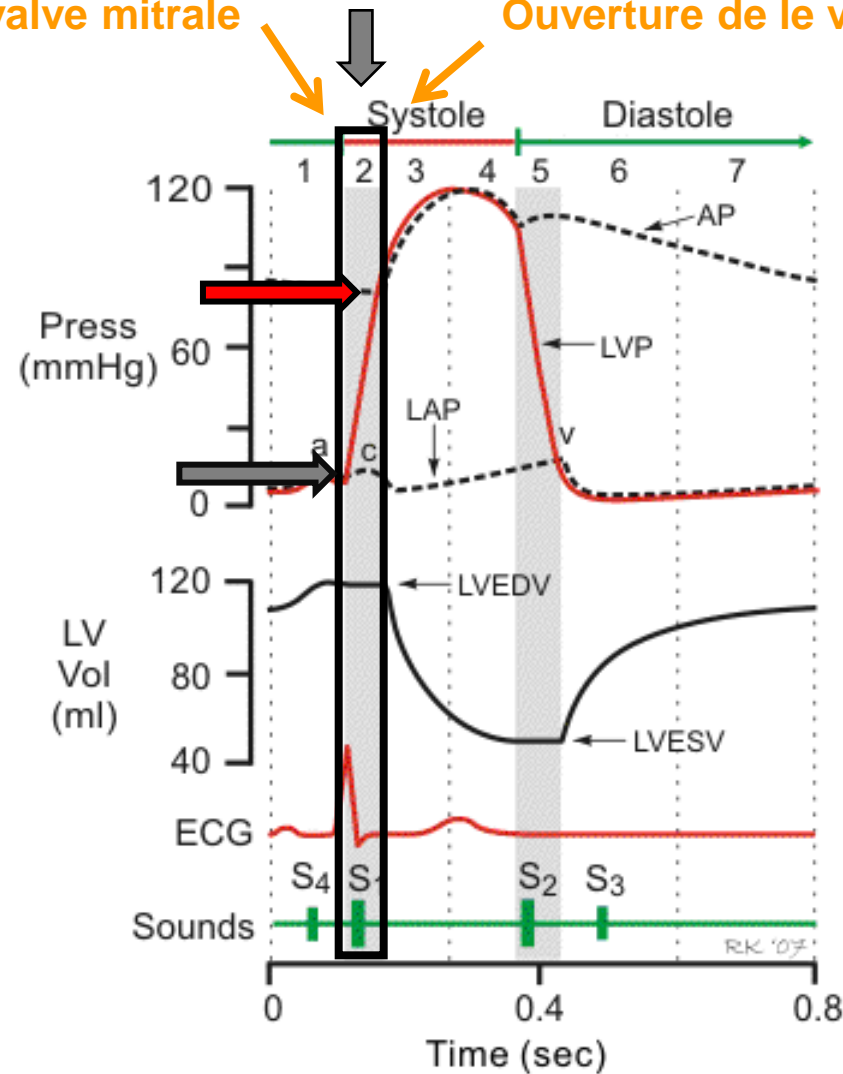


Hémodynamique intracardiaque

Contraction isovolumetrique

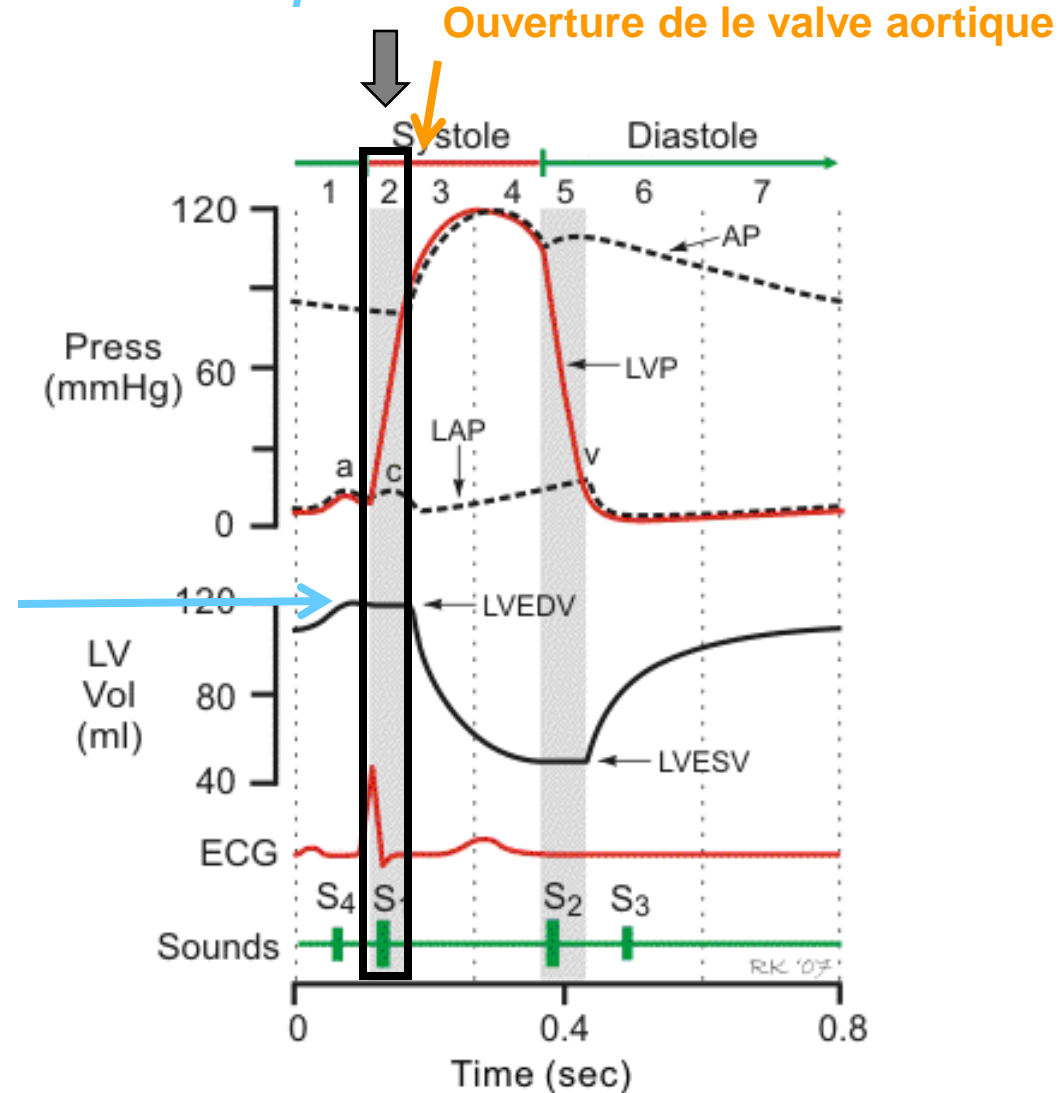
Fermeture de la valve mitrale

Ouverture de la valve aortique

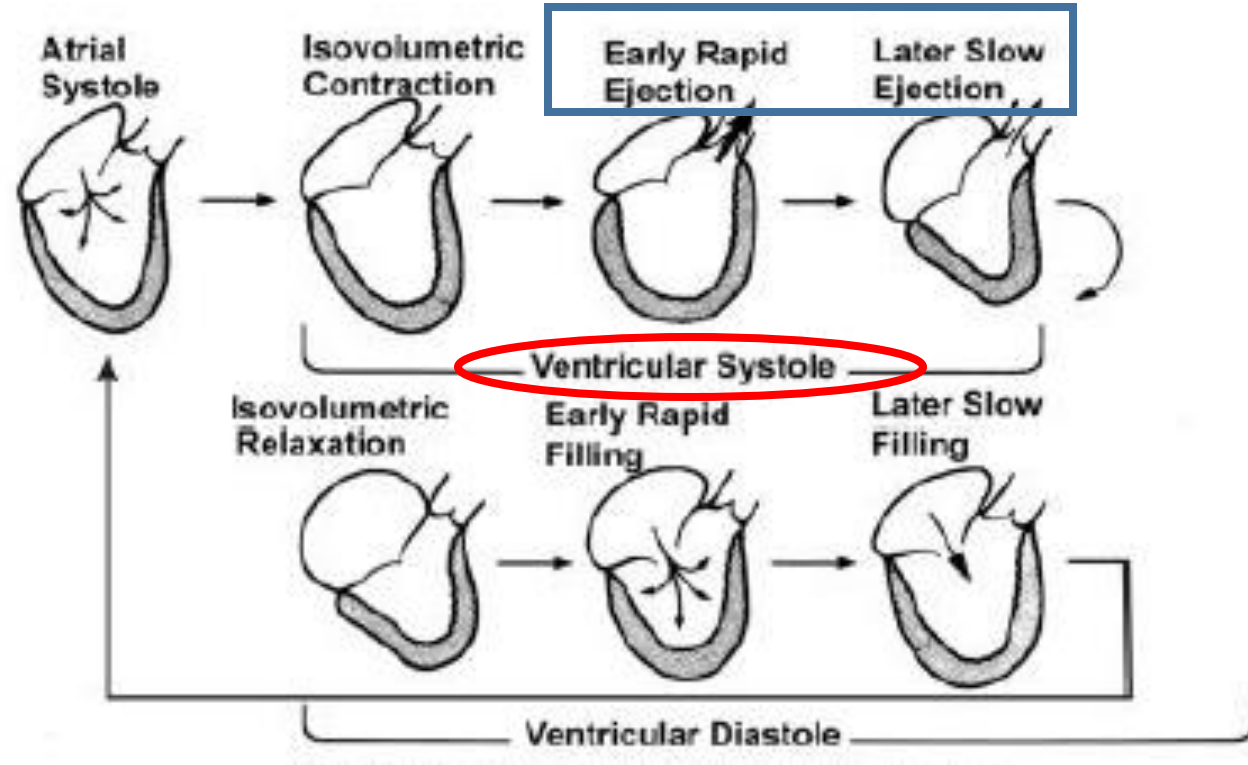


Hémodynamique intracardiaque

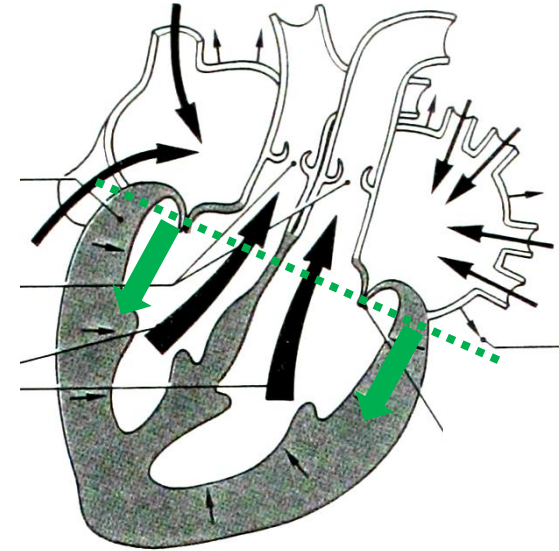
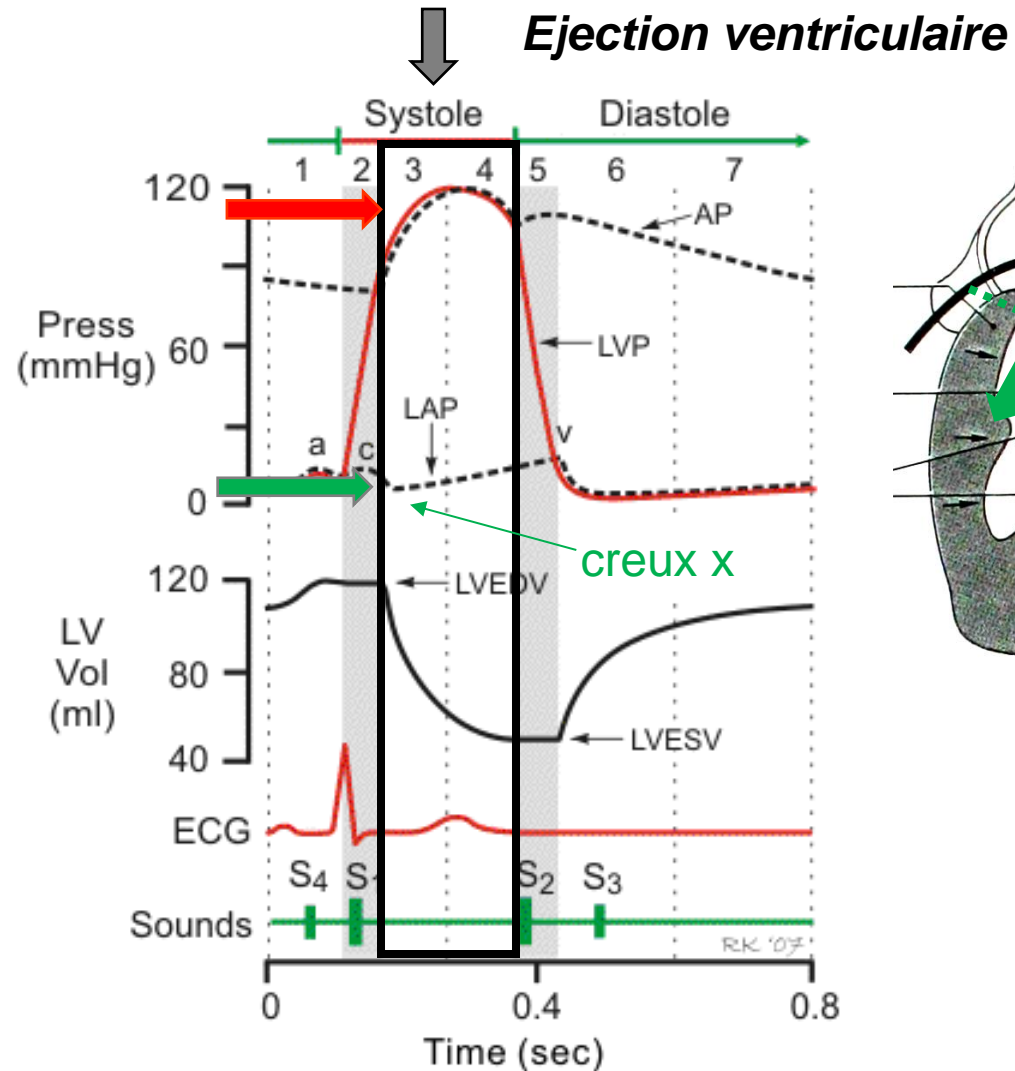
Contraction isovolumetrique



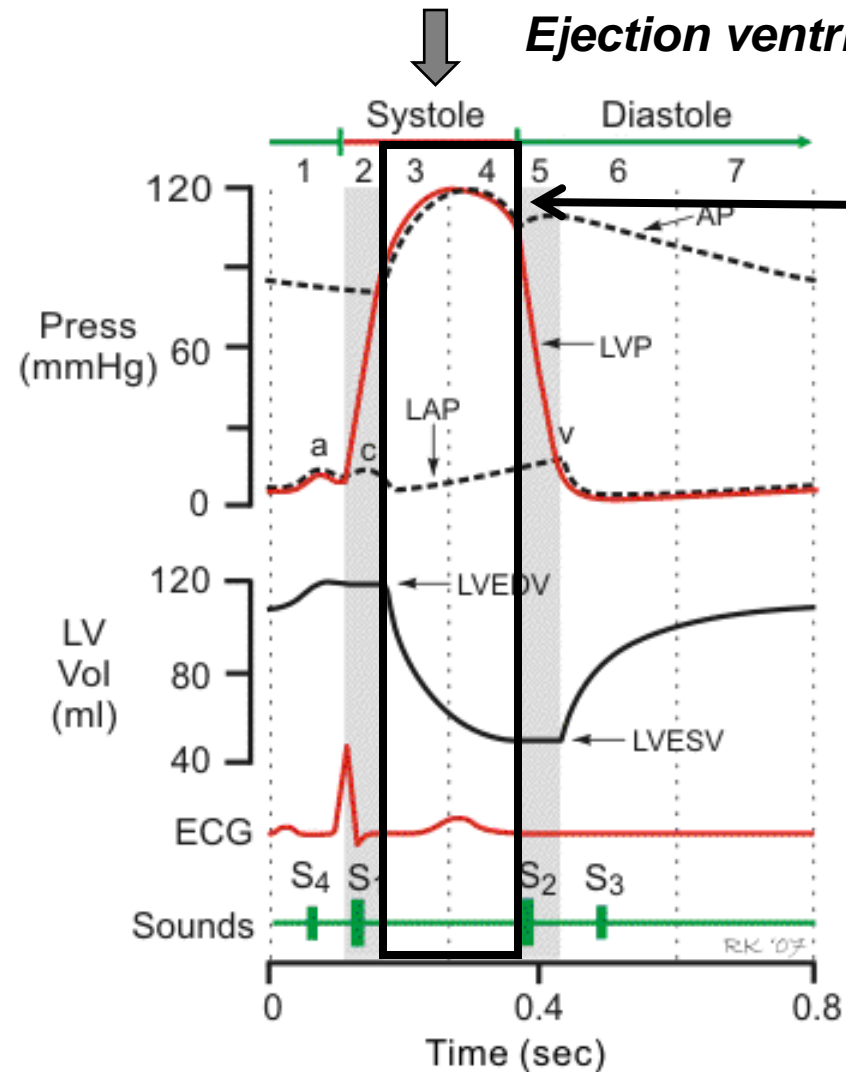
Hémodynamique intracardiaque



Hémodynamique intracardiaque



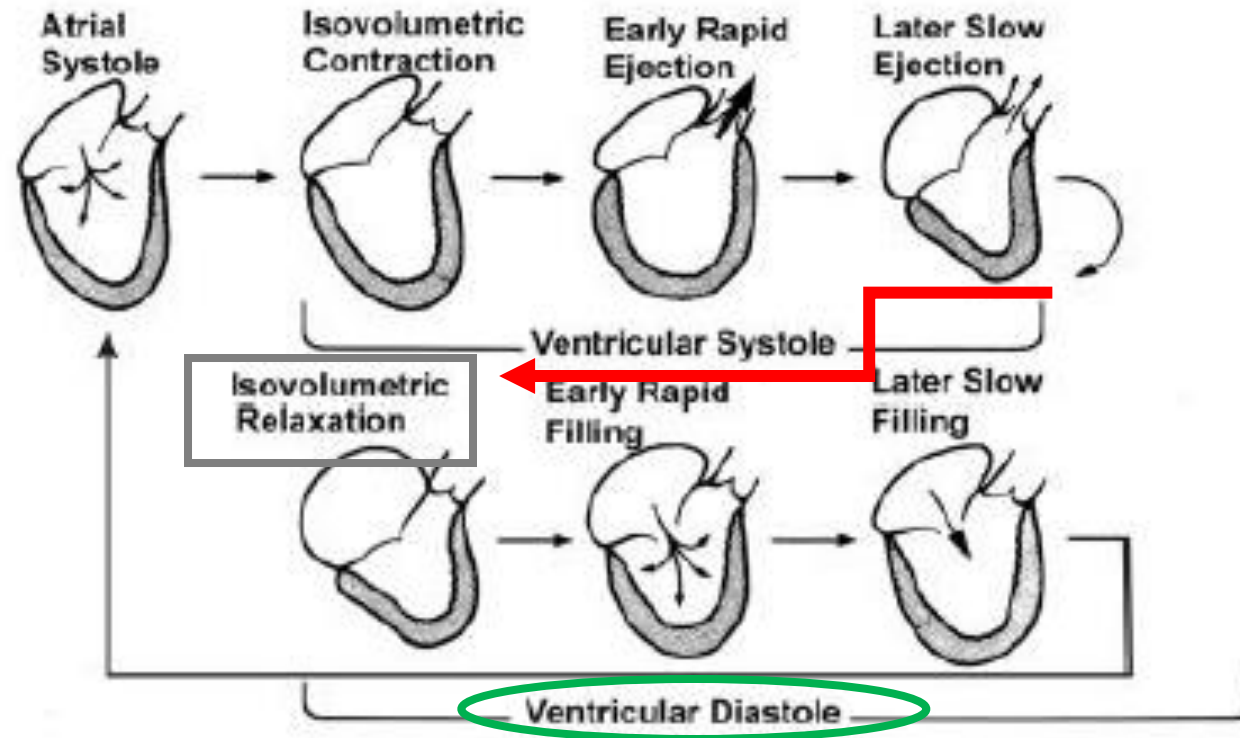
Hémodynamique intracardiaque



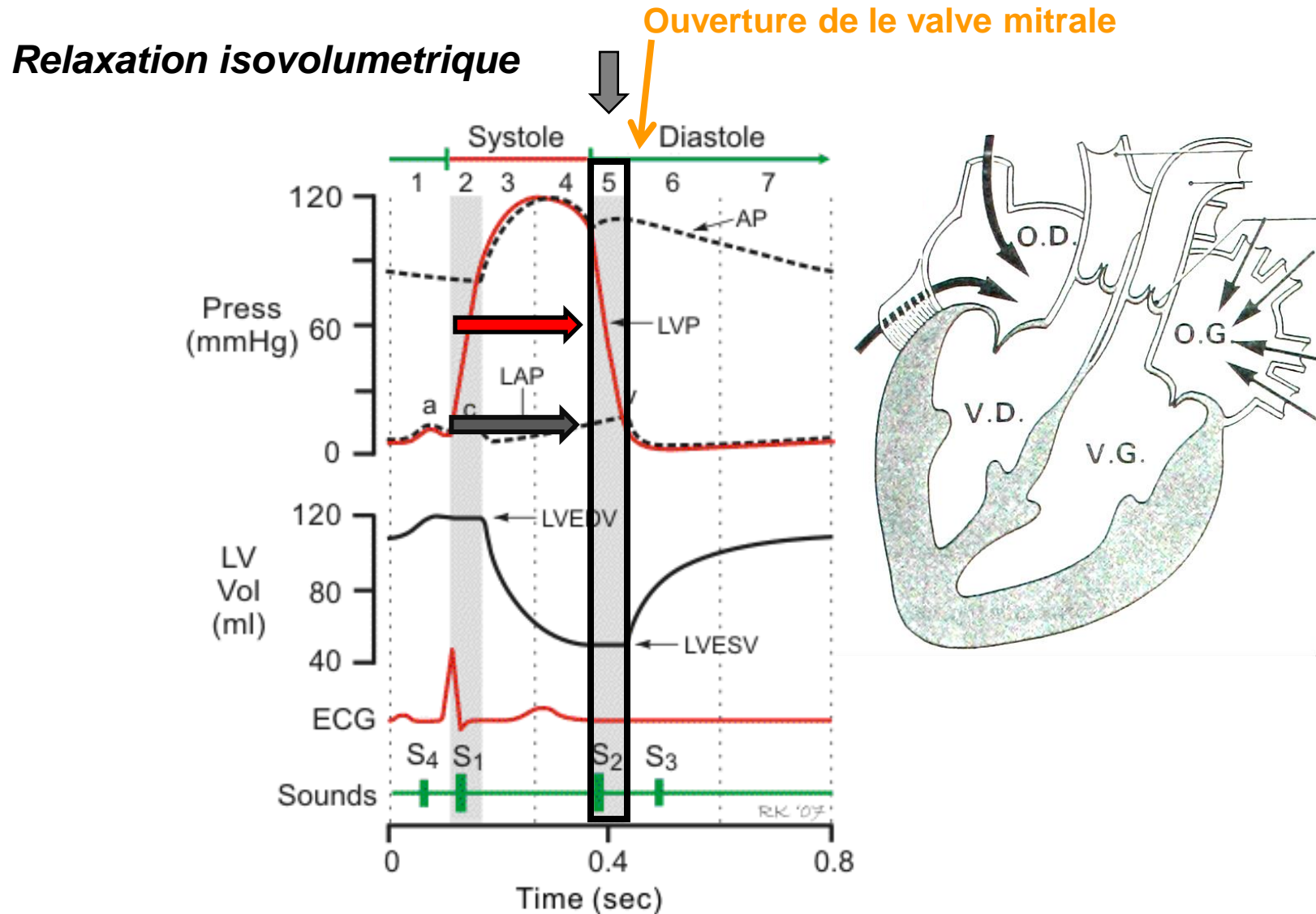
La pression dans le ventricule commence à diminuer



Hémodynamique intracardiaque



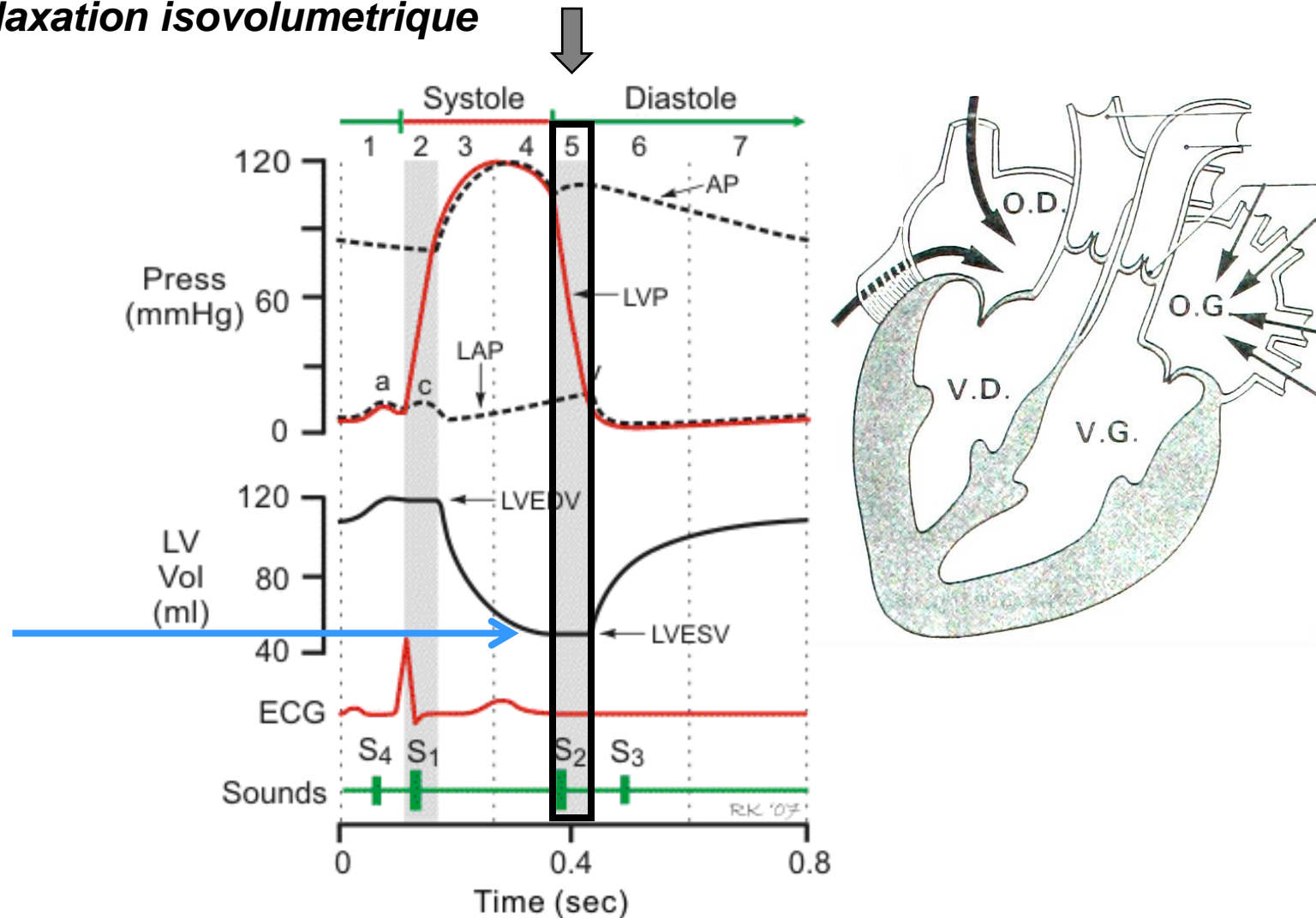
Hémodynamique intracardiaque



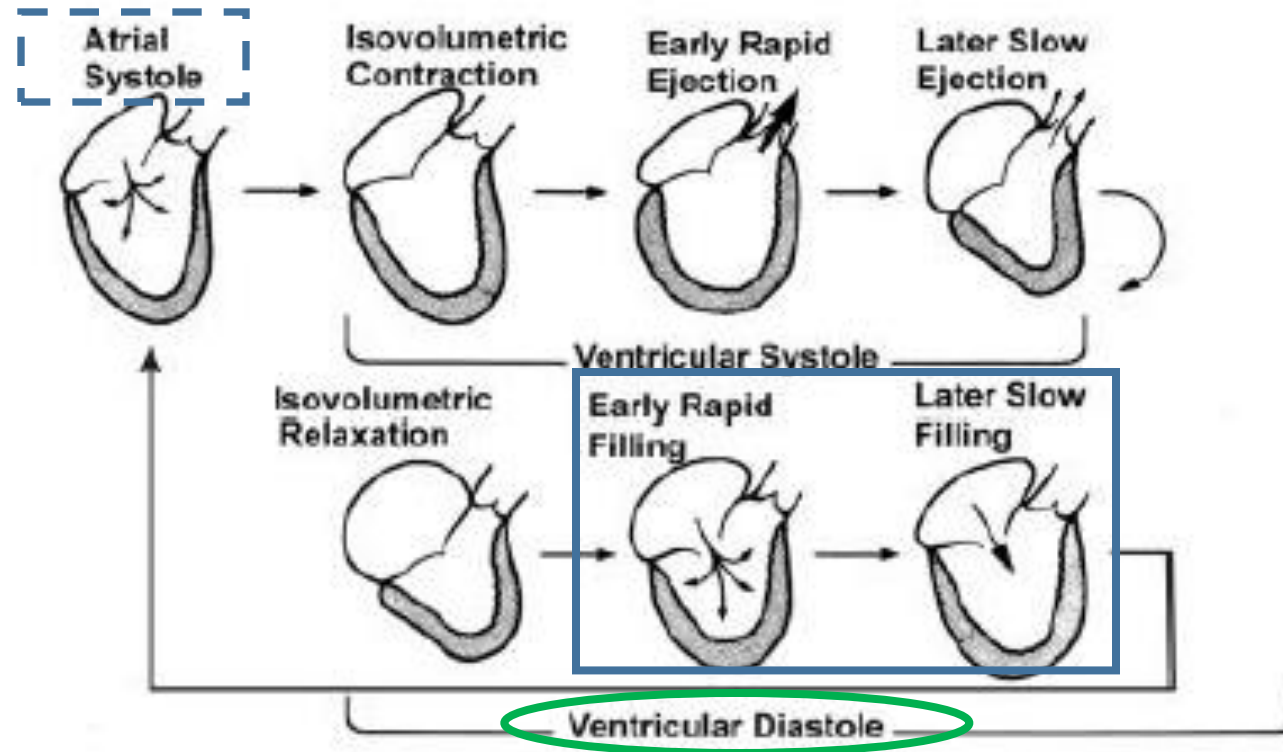
Hémodynamique intracardiaque

Relaxation isovolumetrique

Pas de modification du volume ventriculaire

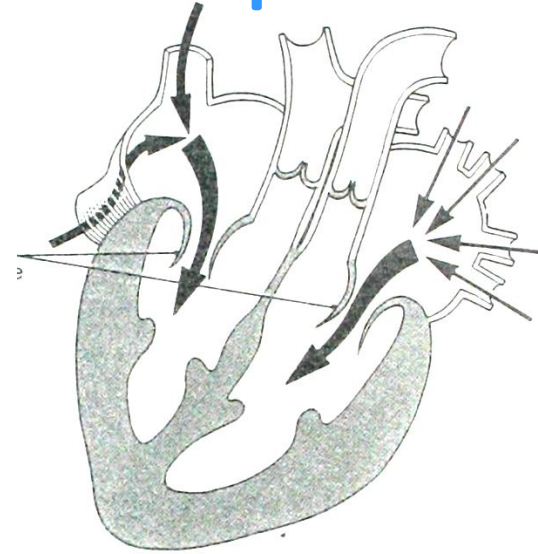
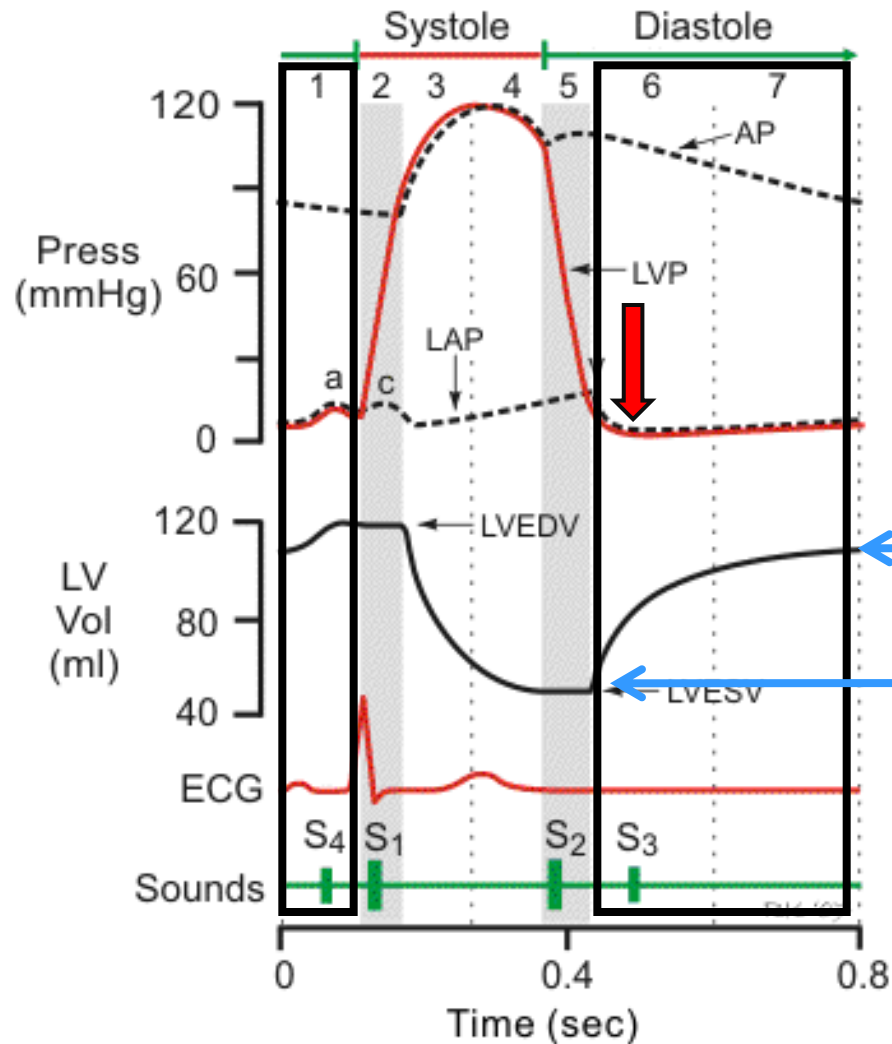


Hémodynamique intracardiaque



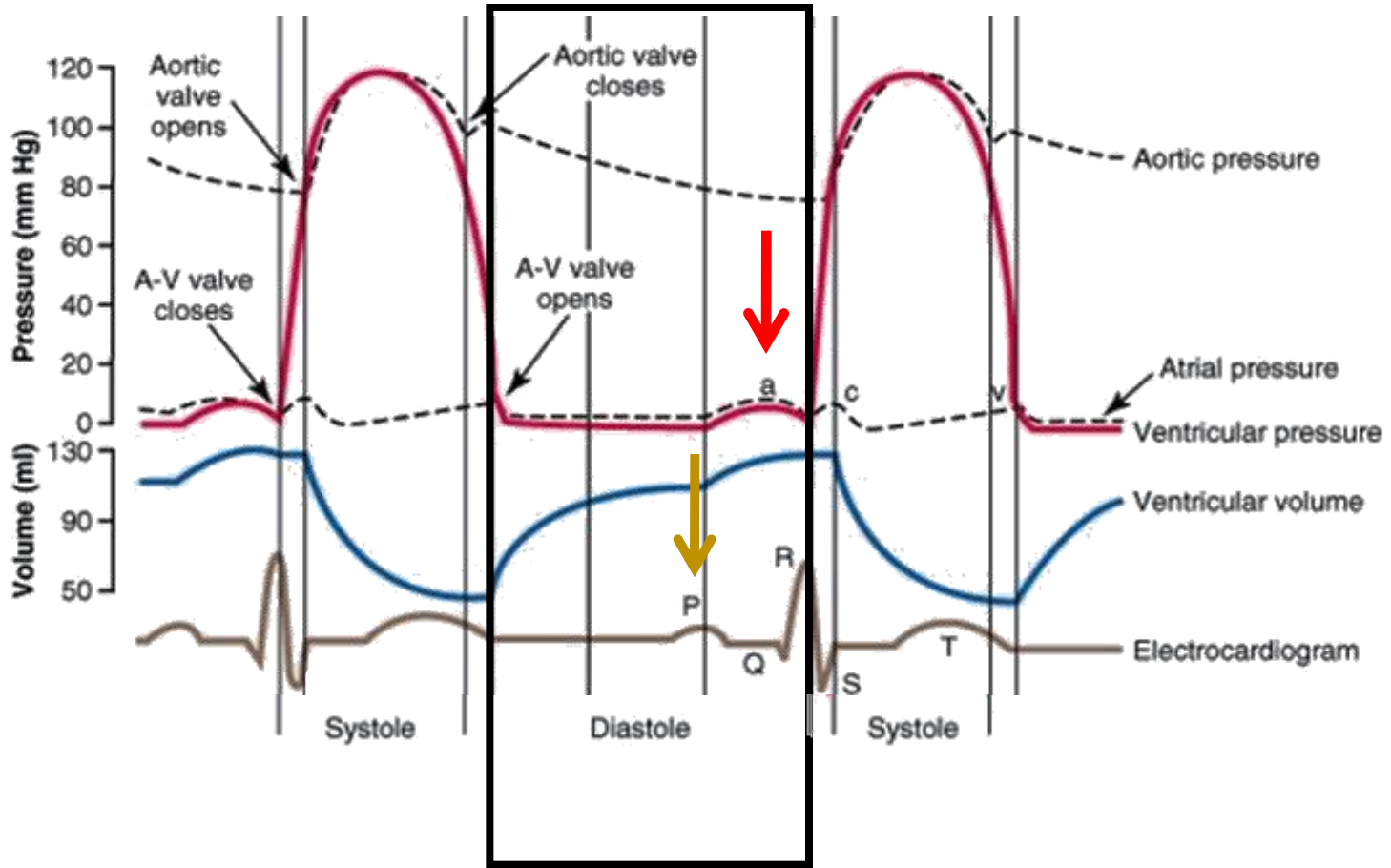
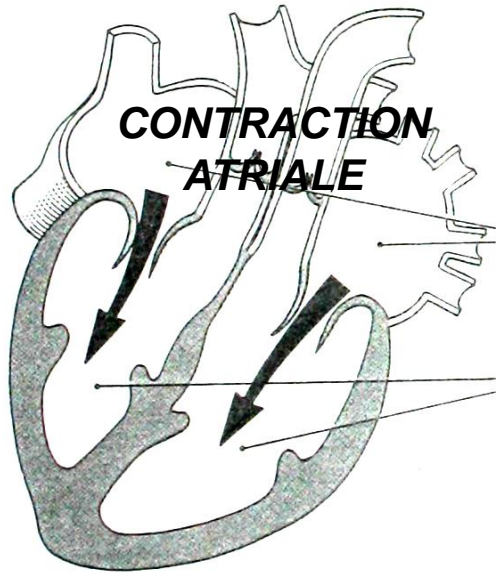
Hémodynamique intracardiaque

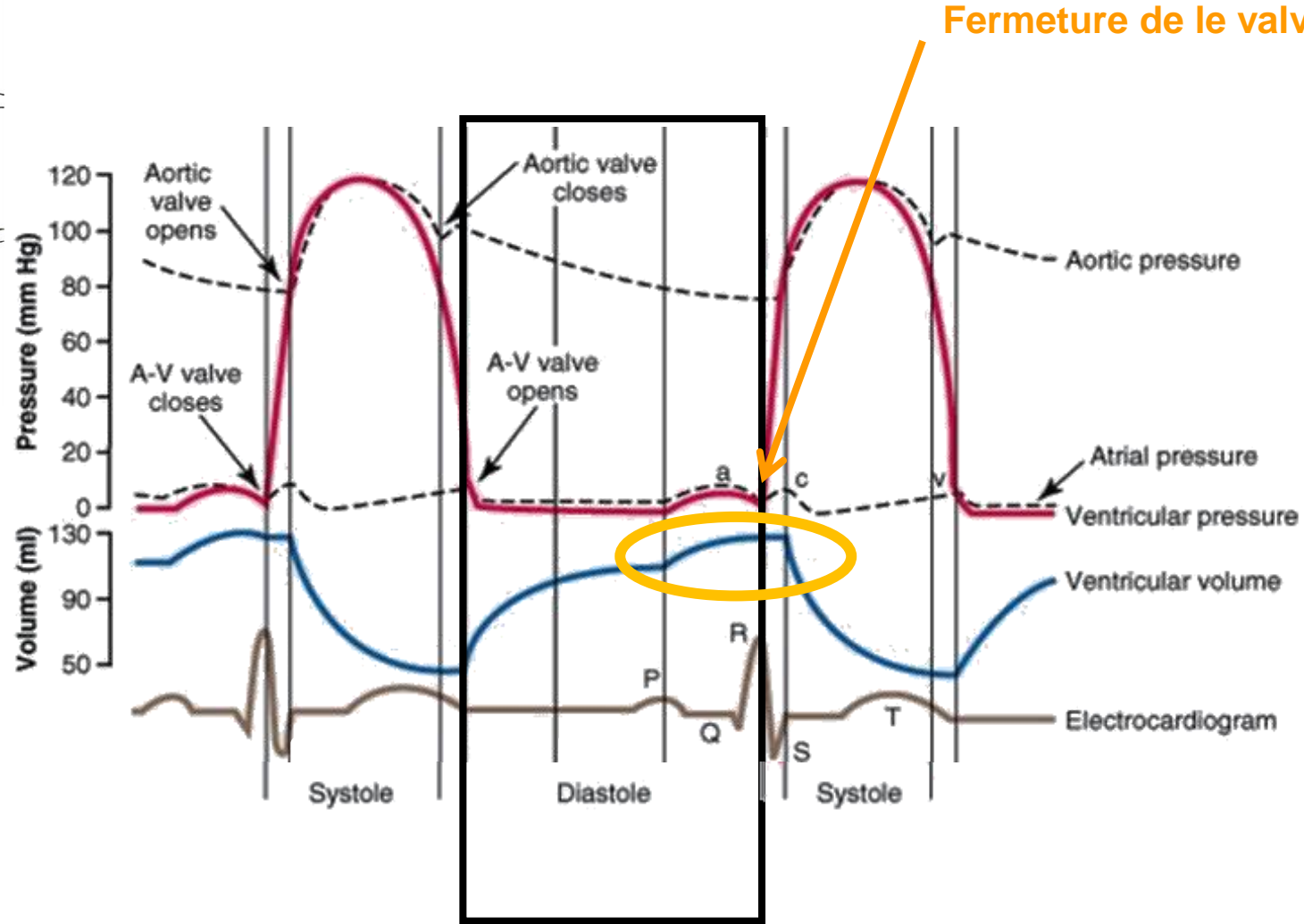
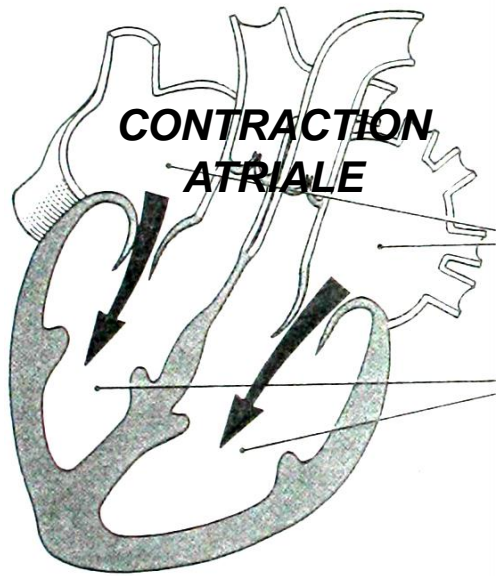
Remplissage ventriculaire
"passif"



Presque 80% du remplissage ventriculaire s'effectue pendant remplissage rapide/ lent

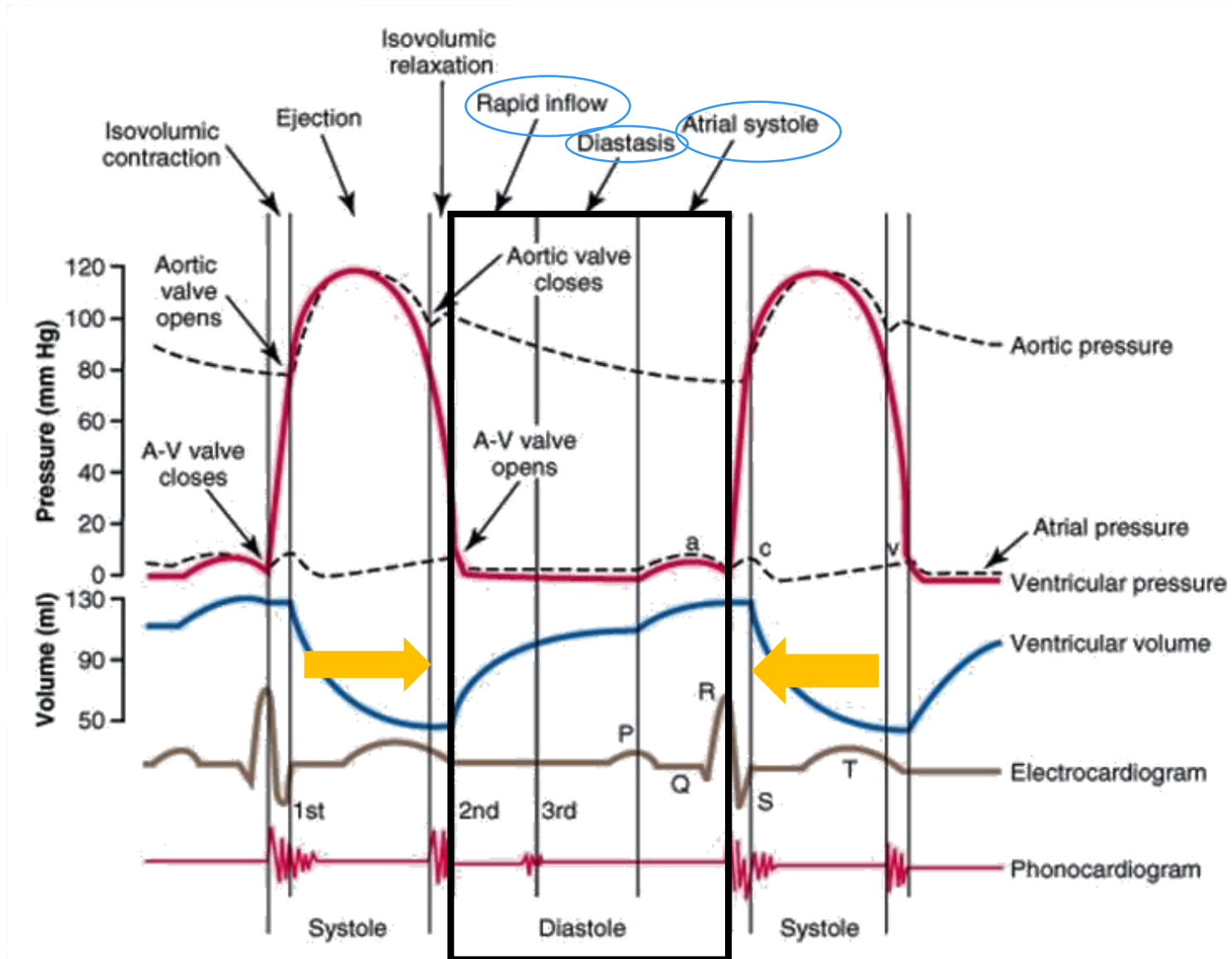






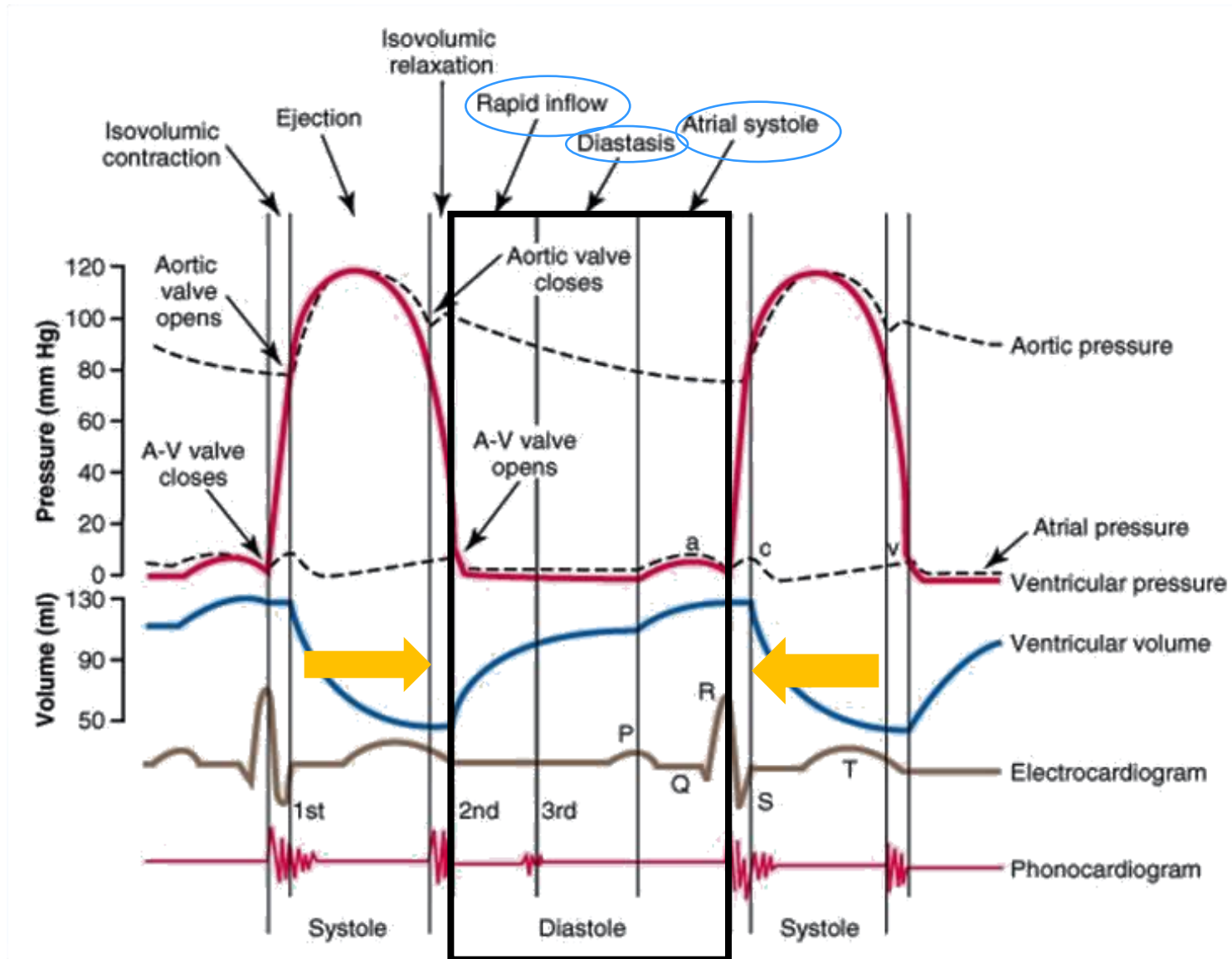
La systole atriale intervient pour environ 15-20% du remplissage VG





- Cycle cardiaque: 2/3 diastole, 1/3 systole
- Lorsque la FC s'élève: la durée du cc diminue principalement au dépend de la phase de remplissage.

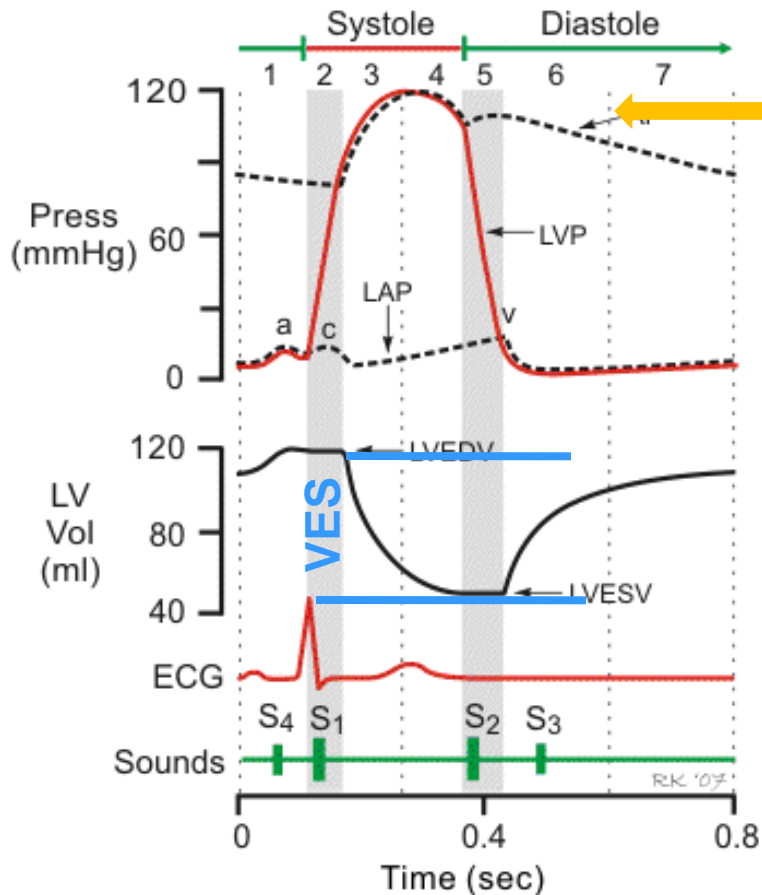




- Cycle cardiaque: 2/3 diastole, 1/3 systole
- Lorsque la FC s'élève: la durée du cc diminue principalement au dépend de la phase de remplissage.



Evolution de la pression artérielle

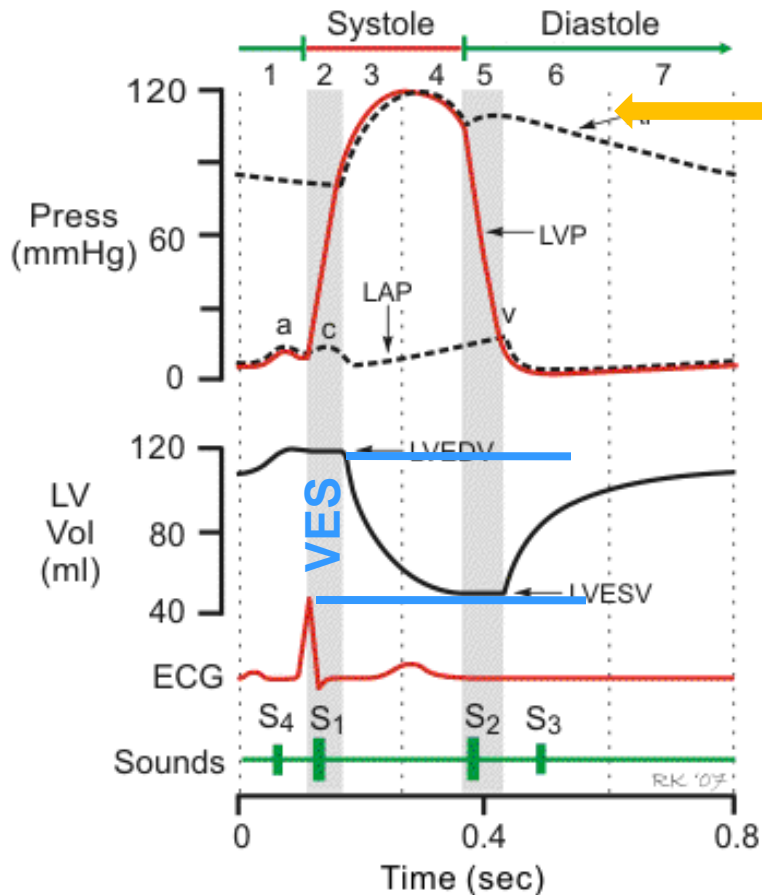


La Pression artérielle systémique:

- Augmente durant la phase d'éjection
=> valeur max: PAs
- Diminue pendant la diastole (VA fermée)
=> Valeur minimum: PAd



Evolution de la pression artérielle



La Pression artérielle systémique:

- Augmente durant la phase d'éjection
=> valeur max: PAs
- Diminue pendant la diastole (VA fermée)
=> Valeur minimum: PAd

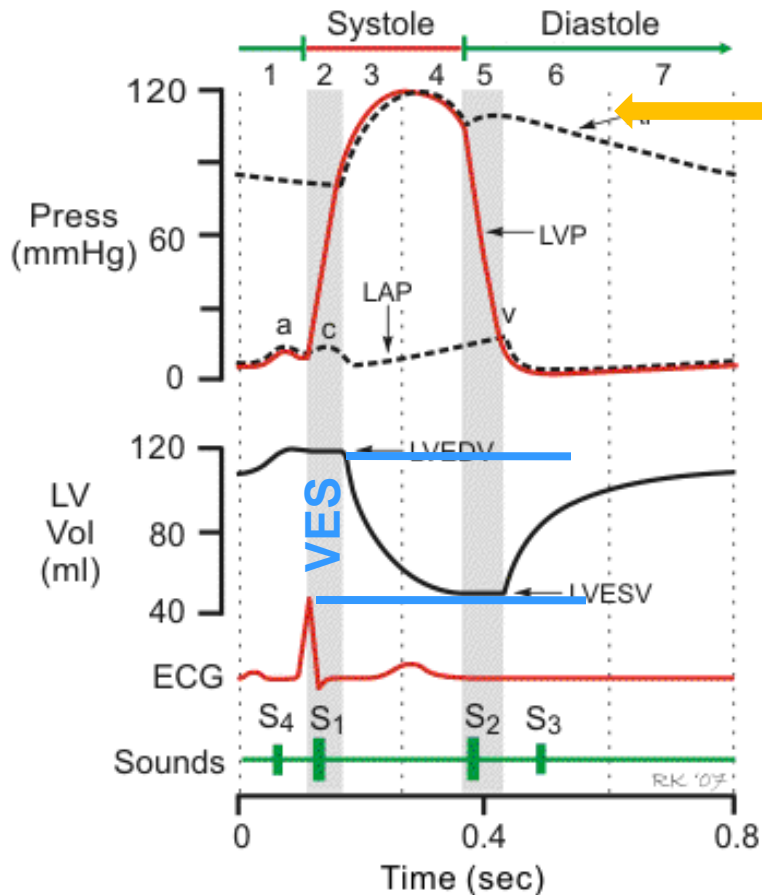
Dépendante du VES et de la résistance des vaisseaux

PAM= DébitCardiaque. RAS
PAM= VES. FC. RAS

RAS: résistance artérielle systémique



Evolution de la pression artérielle



La Pression artérielle systémique:

- Augmente durant la phase d'éjection
=> valeur max: PAs
- Diminue pendant la diastole (VA fermée)
=> Valeur minimum: PAd

Dépendante du VES et de la résistance des vaisseaux

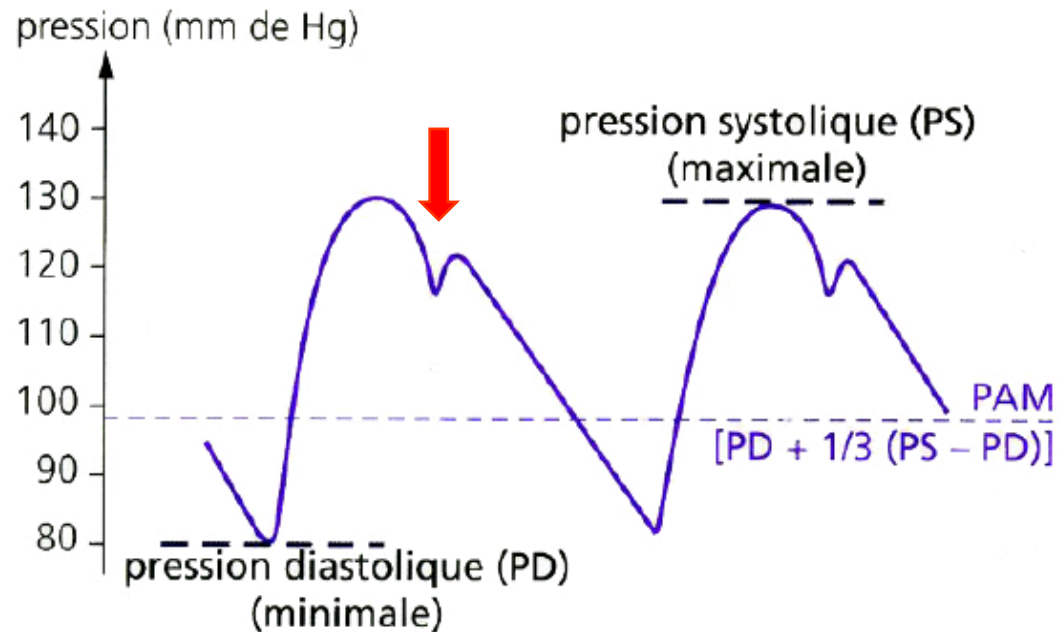
PAM= DébitCardiaque. RAS
PAM= VES. FC. RAS

RAS: résistance artérielle systémique



Pression Arterielle

Variation cyclique de la pression (mesure invasive)

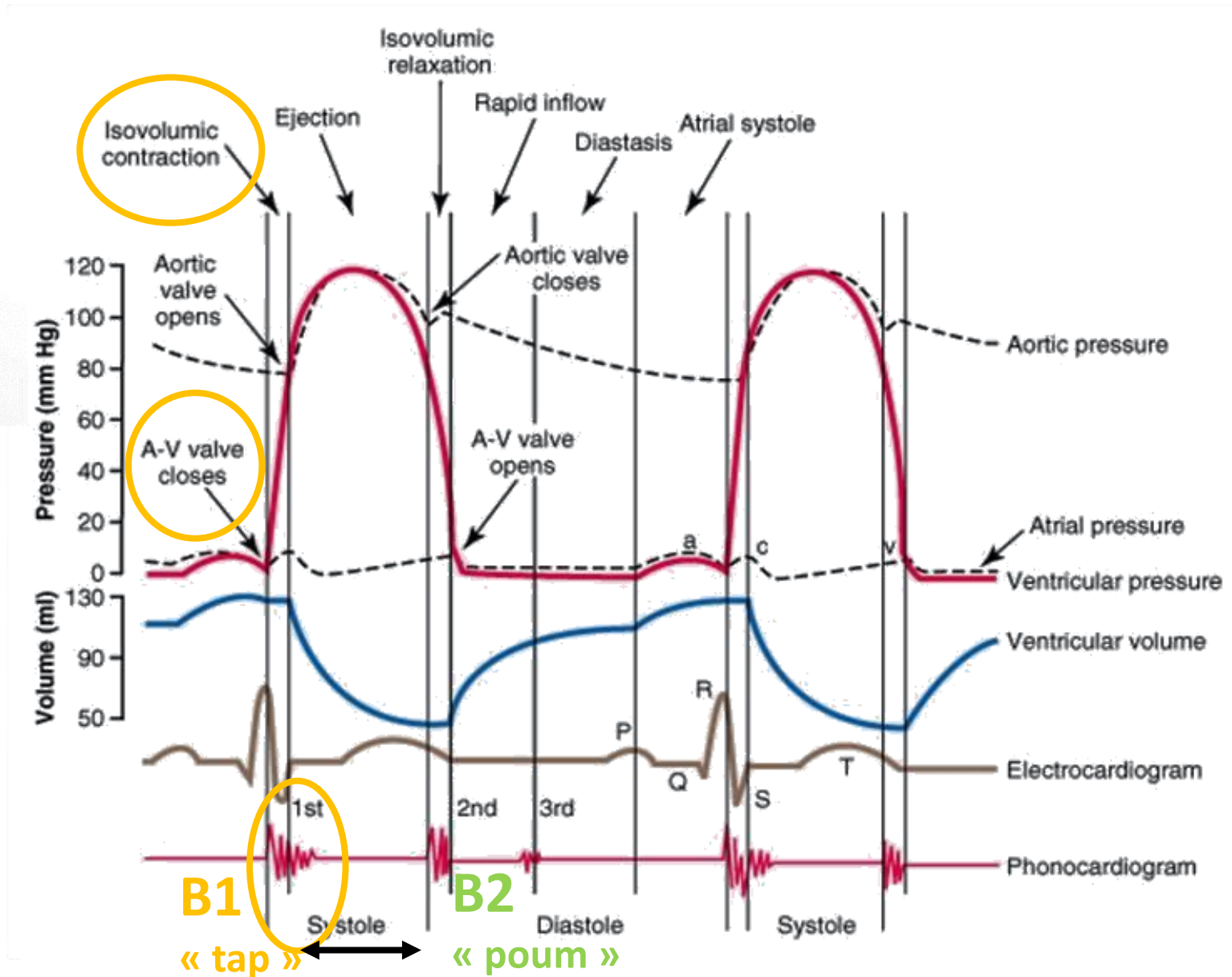


PA systolique : pression maximale constaté pendant le temps d'éjection ventriculaire

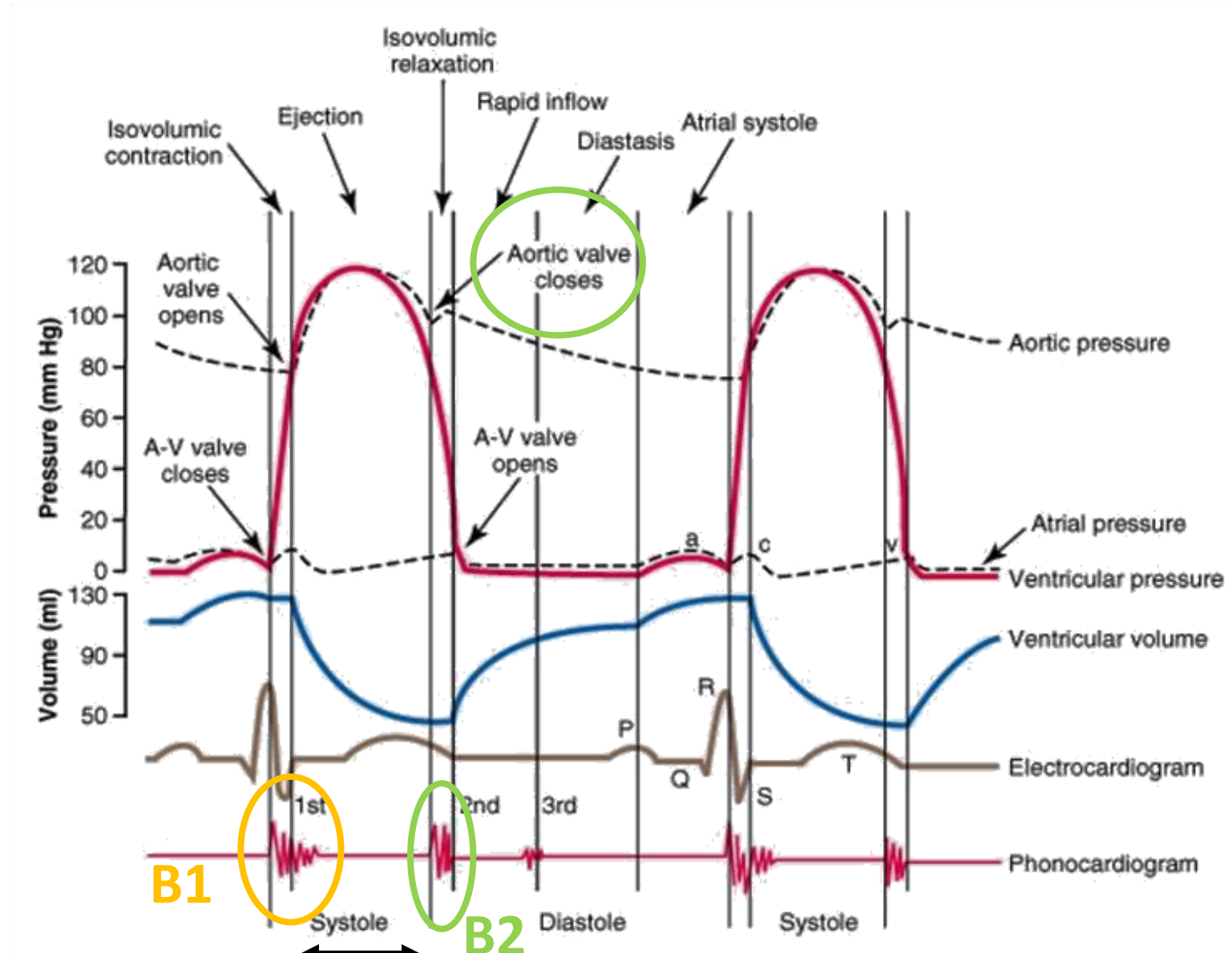
PA diastolique : pression minimale, existant dans les artères pendant la diastole çad entre 2 contractions cardiaques



Evts mécaniques => Base de l'auscultation cardiaque



Base de l'auscultation cardiaque



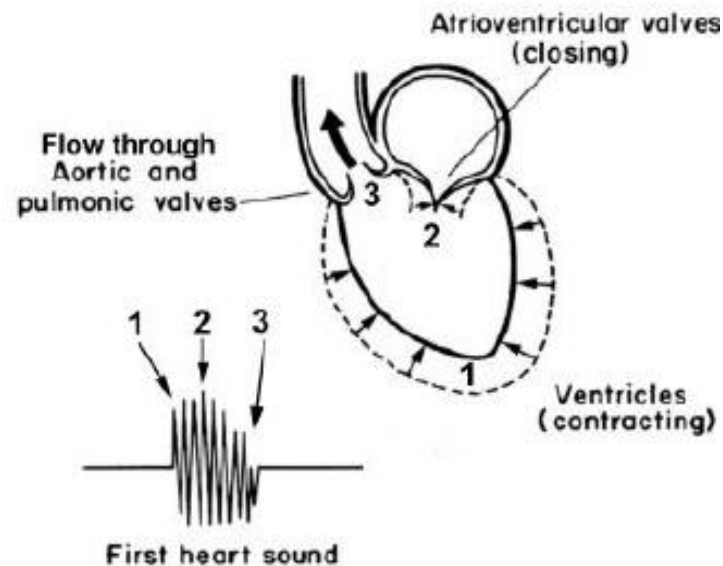
« petit silence »: délimite l'éjection ventriculaire



Auscultation cardiaque

Premier Bruit : B1

- 1) La mise en tension du VG
- 2) Fermeture des valves AV
- 3) Flux aortique lors de l'éjection

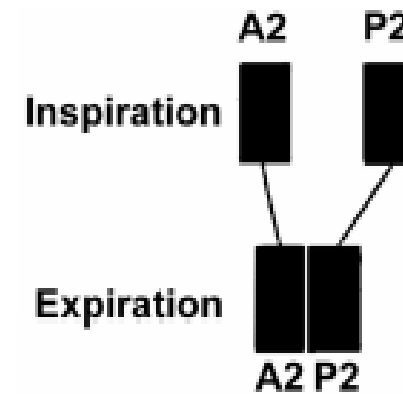


From Sparks and Roalson, Essentials of Cardiovascular Physiology, 1987, page 59

Deuxième Bruit : B2

Lié à la fermeture des valves ventriculo-artérielles

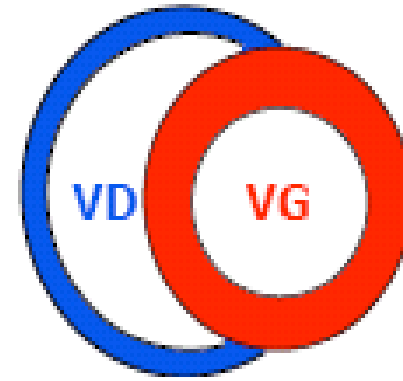
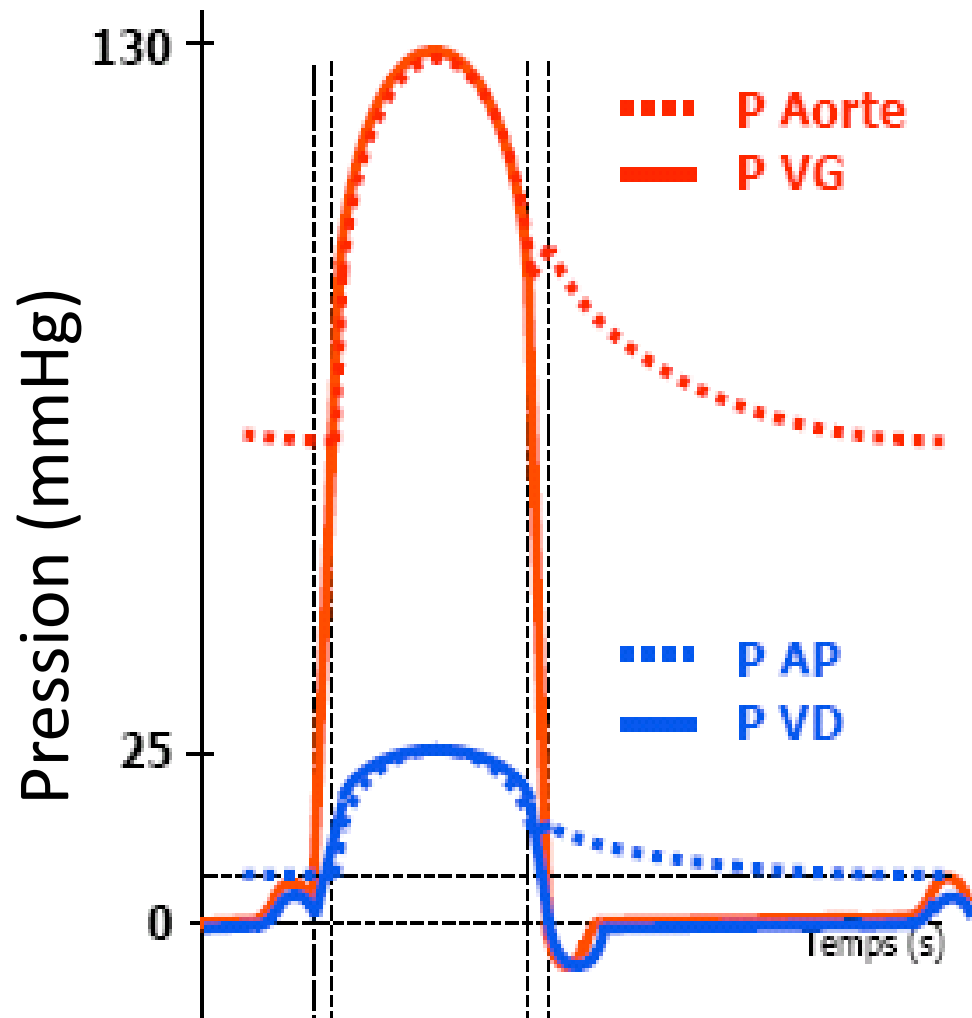
Dédoublement physiologique de B2



L'inspiration: pression thoracique négative=> augmente le retour veineux et le remplissage des cavités droites=> allonge le temps d'éjection VD et retarde B2P.



Comparaison cœur gauche/ cœur droit



	Aorte	AP
Psyst	120	24 mmHg
Pdiast	70	8 mmHg

Bien que la pression soit moins élevée au cours de la contraction, le VD éjecte le même volume que le VG.



Les pressions dans les différentes cavités

Pressions	Valeur moyenne (mmHg)	Valeurs normales (mmHg)
Oreillette droite	3	0-8
Ventricule droit syst.	25	15-30
Ventricule droit diast.	4	0-8
Artère pulmonaire (moy.)	15	9-16
Oreillette gauche (moy.)	8	2-12
Ventricule gauche syst.	130	90-140
Ventricule gauche diast.	9	5-12





Pour aller plus loin

<https://www.youtube.com/watch?v=IS9TD9fH...>





L'essentiel – Points à retenir

- Connaître les définitions de systole et diastole
- Connaître et comprendre la succession des phases dans le cycle cardiaque
- Comprendre les variations de pressions et volumes au cours du cycle cardiaque
- Avoir une notion des valeurs normales de pressions et volumes





Références bibliographiques

- Les fondamentaux de la pathologie cardiovasculaire; Enseignement intégré - Système cardiovasculaire. Collège National des enseignants de cardiologie, (SFC) Société Française de Cardiologie
- CNEC (Collège National des Enseignants en Cardiologie et Maladie Vasculaire) — Site de la Société Française de Cardiologie; www.sfc cardio.fr › Enseignement; Université Médicale Virtuelle Francophone
- Comprendre la physiologie cardiovasculaire. Auteur : EP D'ALCHÉ. Editeur : MÉDECINE SCIENCES FLAMMARION
- Atlas de Physiologie. S Sibernagel. A Despoulos; Flammarion
- Hémodynamique intracardiaque; CFEUPS: Collège Français des Enseignants Universitaires de Physiologie en Santé

