

Physiologie Cardiovasculaire

Hémodynamique intra- cardiaque/ le cycle cardiaque partie 2: courbes pression volume ventriculaire

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

- Comprendre les courbes pression volume ventriculaire gauche
- Aborder les notions de travail cardiaque, pré-, post- charge, compliance et élastance ventriculaire





Pré-requis

- Avoir vue et compris la première partie du cours: Le cycle cardiaque 1 : hémodynamique intracardiaque et auscultation cardiaque





Plan: CYCLE CARDIAQUE 2

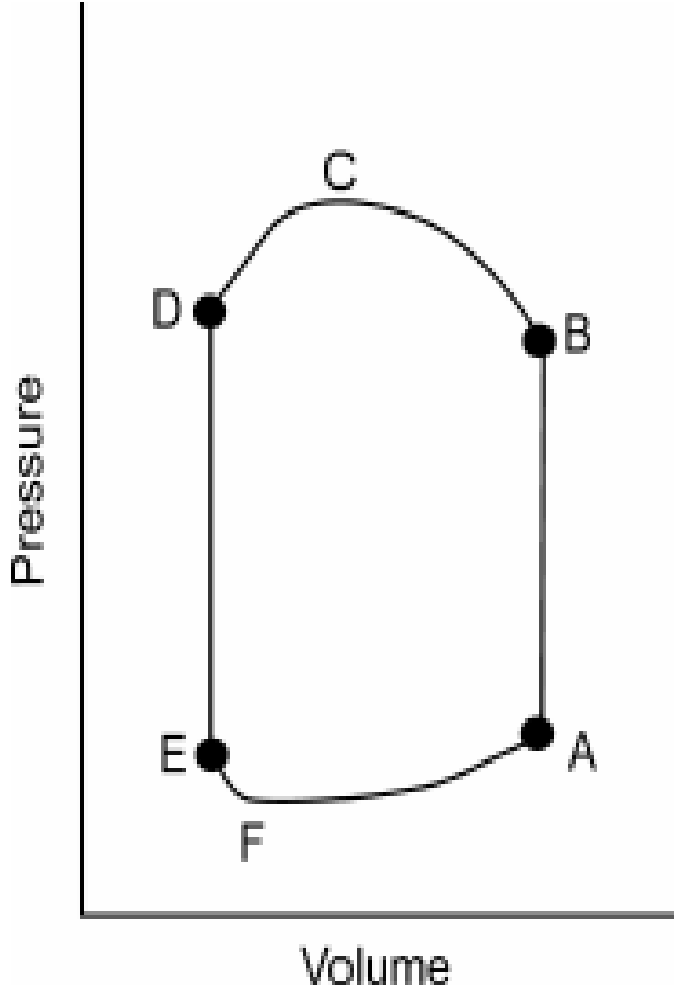
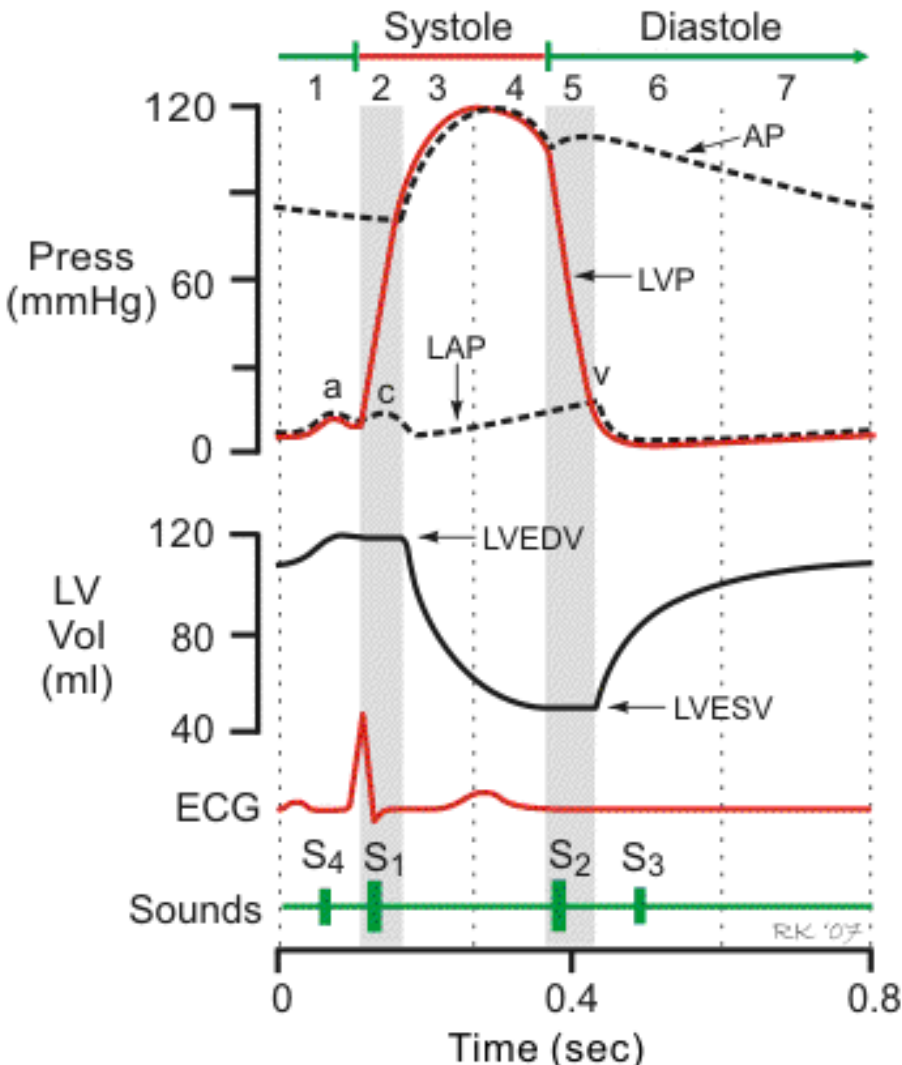
Courbes pression volume ventriculaire gauche

- Introduction
- Description du diagramme pression volume
- Notions de précharge et post- charge
- Volume d'éjection systolique, fraction d'éjection et débit cardiaque
- Notion d'élastance et compliance ventriculaire



Introduction

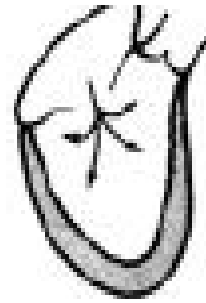
Cycle cardiaque: « différents angles de vue »



Le diagramme pression/volume ventriculaire

Phase I

Pression
ventriculaire
(mmHg)



1: Remplissage ventriculaire

Ouverture Mitrale

Fermeture Mitrale

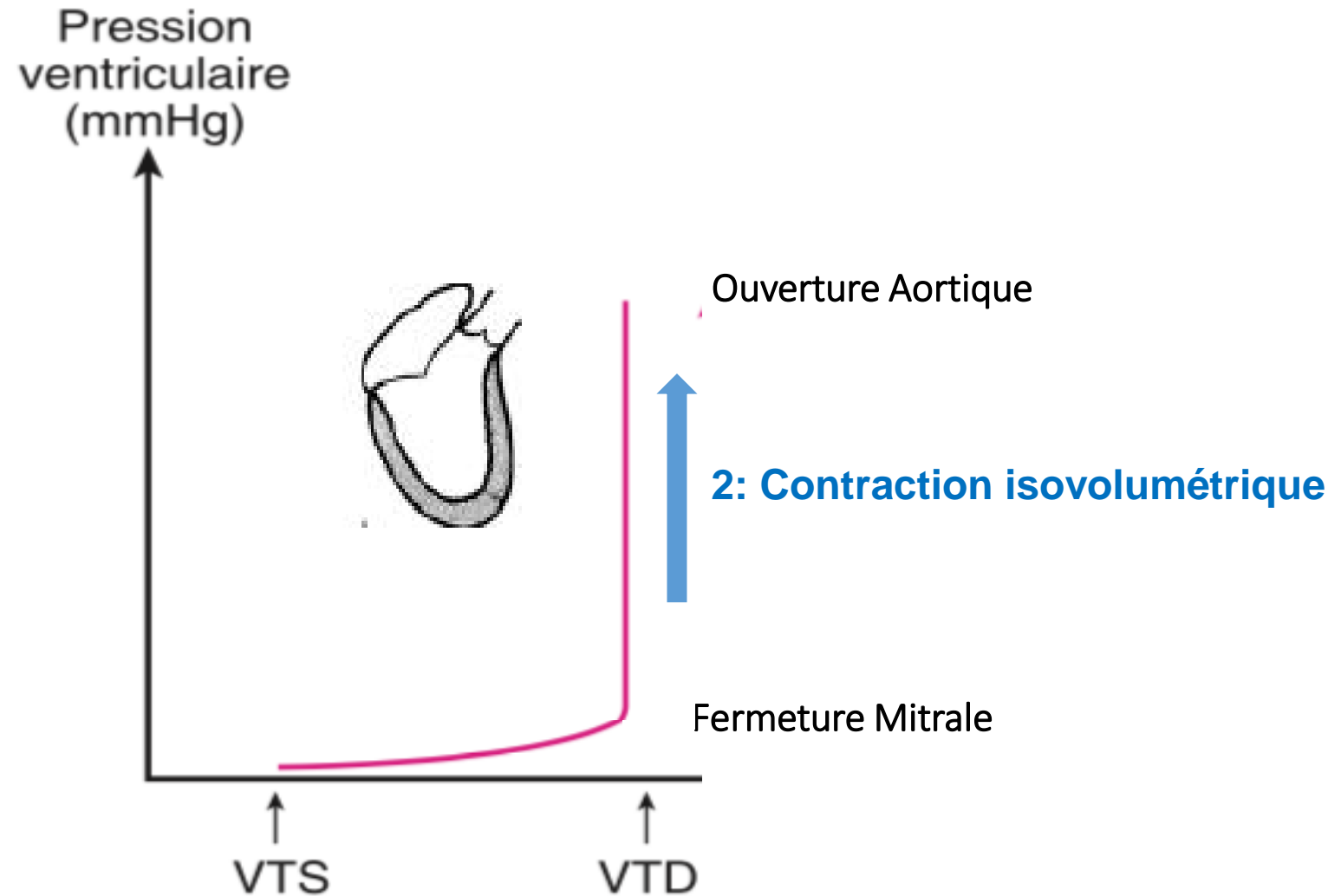
VTS

VTD

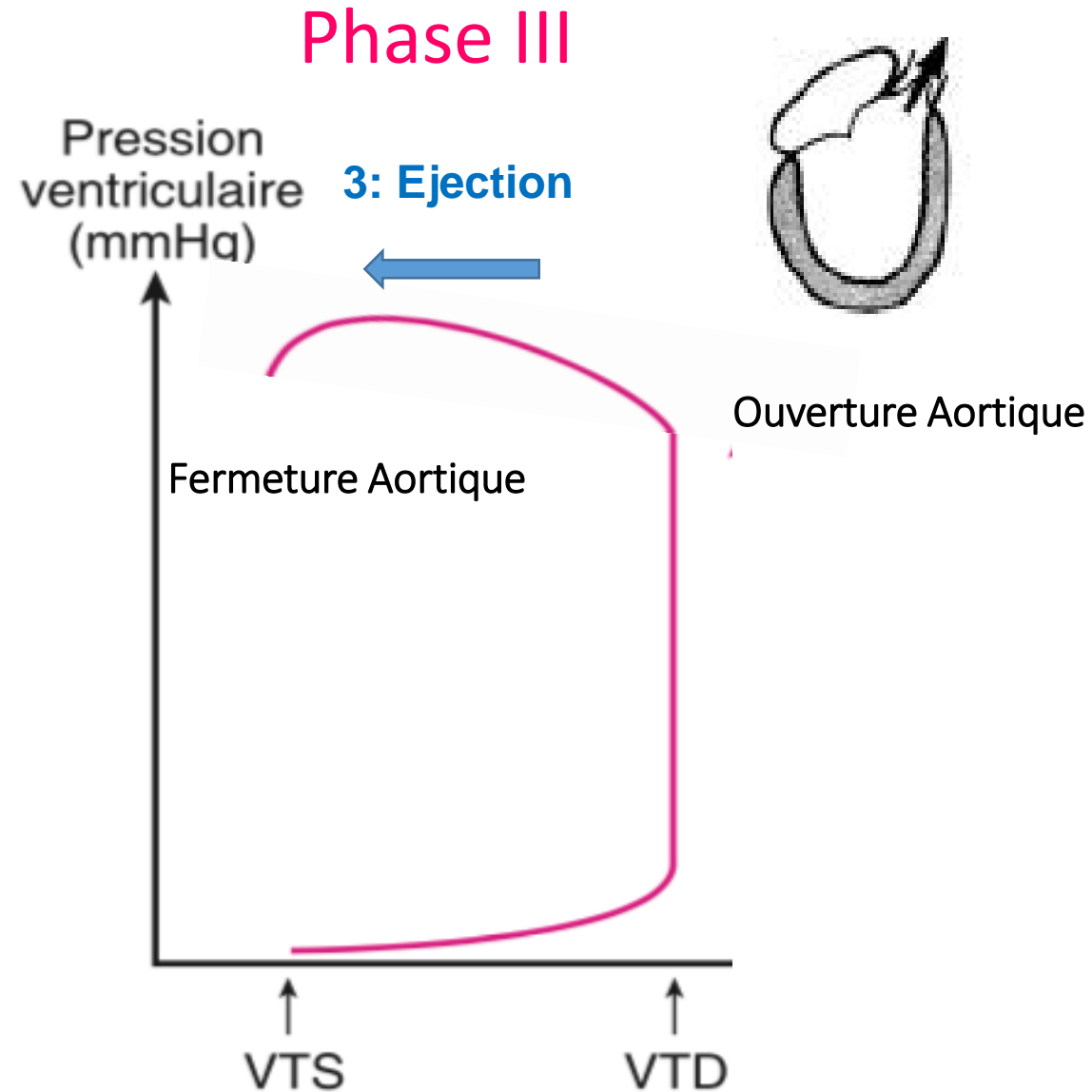
VTS: Volume télé-systolique
VTD: Volume télé-diastolique

Le diagramme pression/volume ventriculaire

Phase II

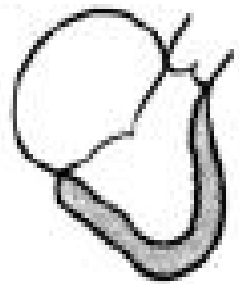


Le diagramme pression/volume ventriculaire

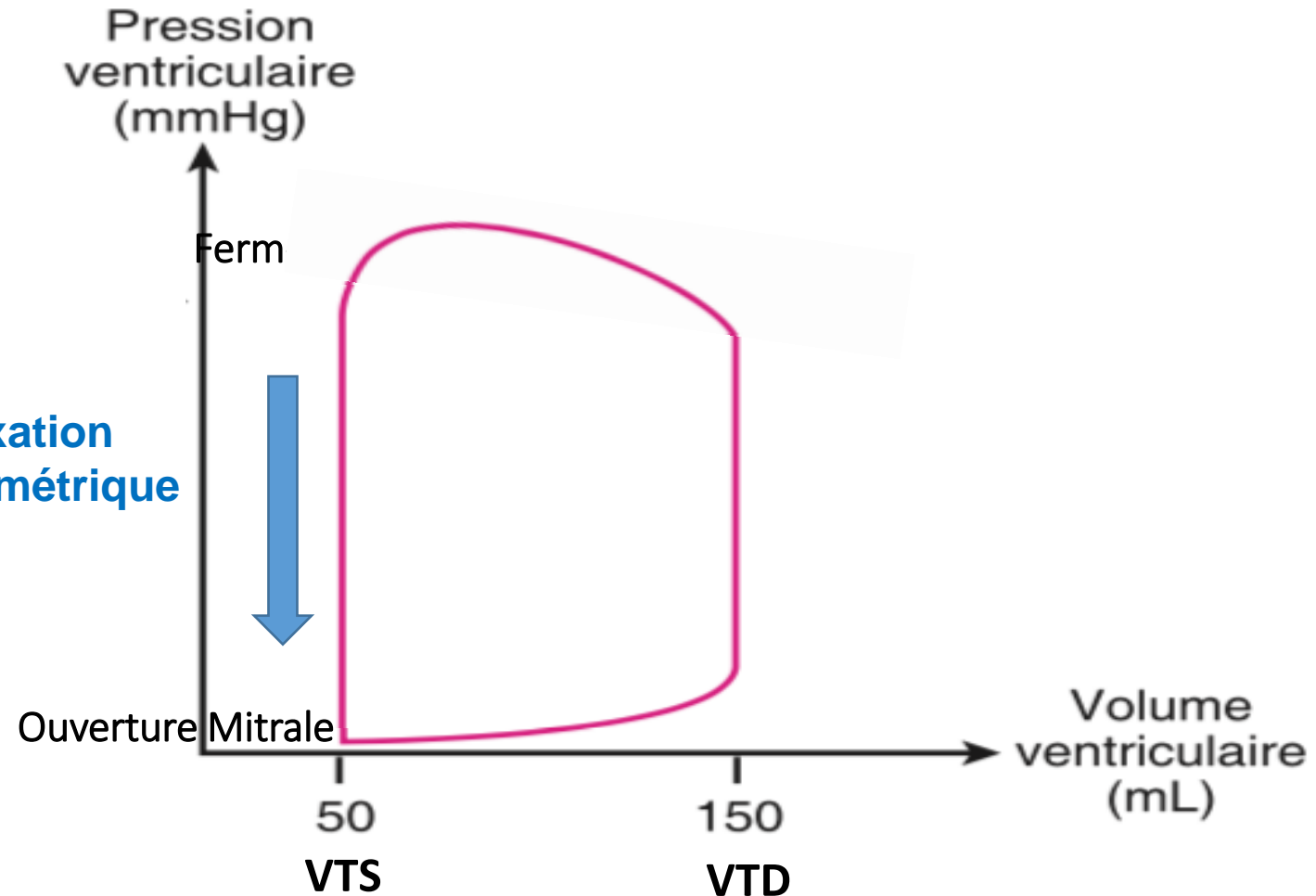


Le diagramme pression/volume ventriculaire

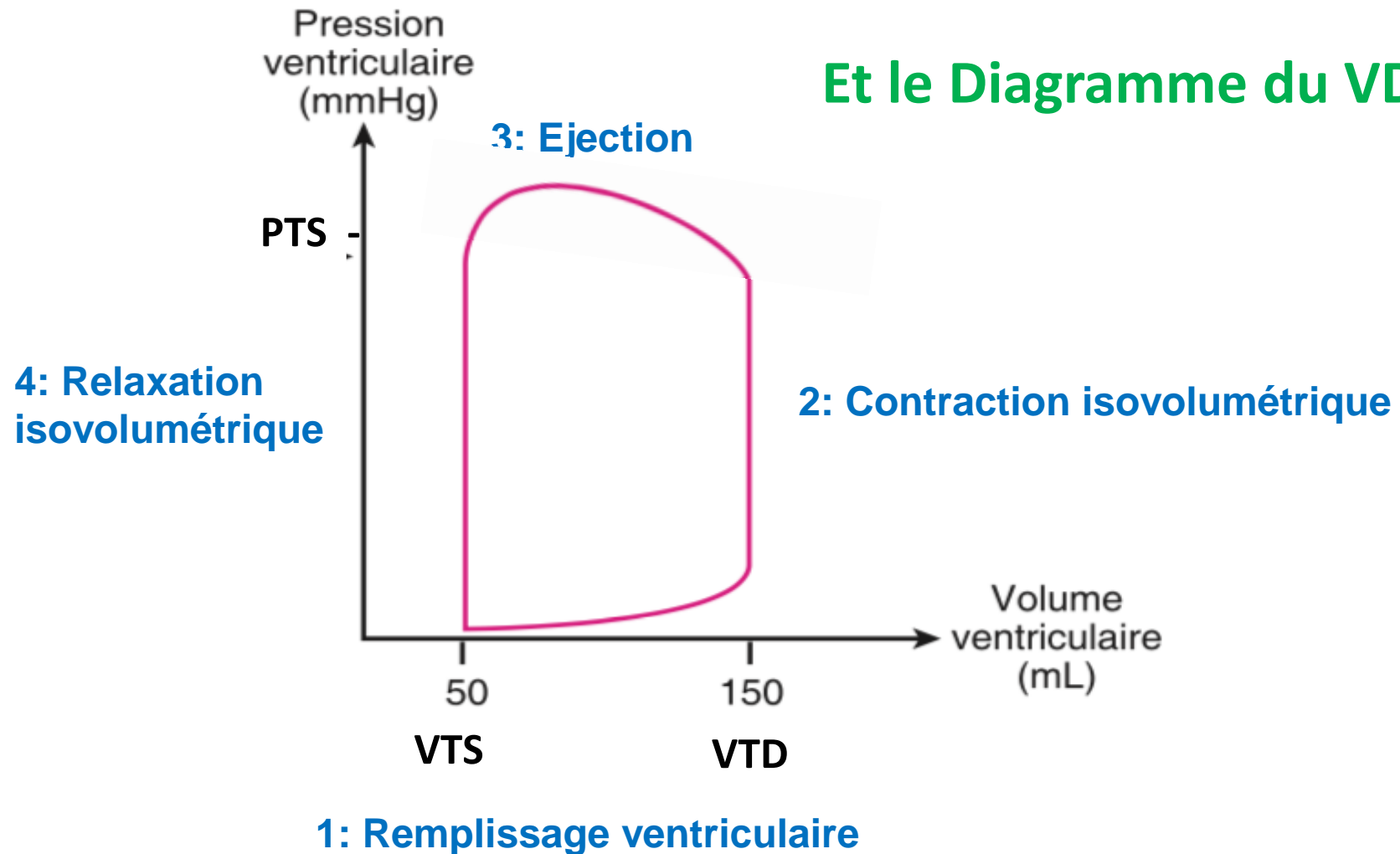
Phase IV



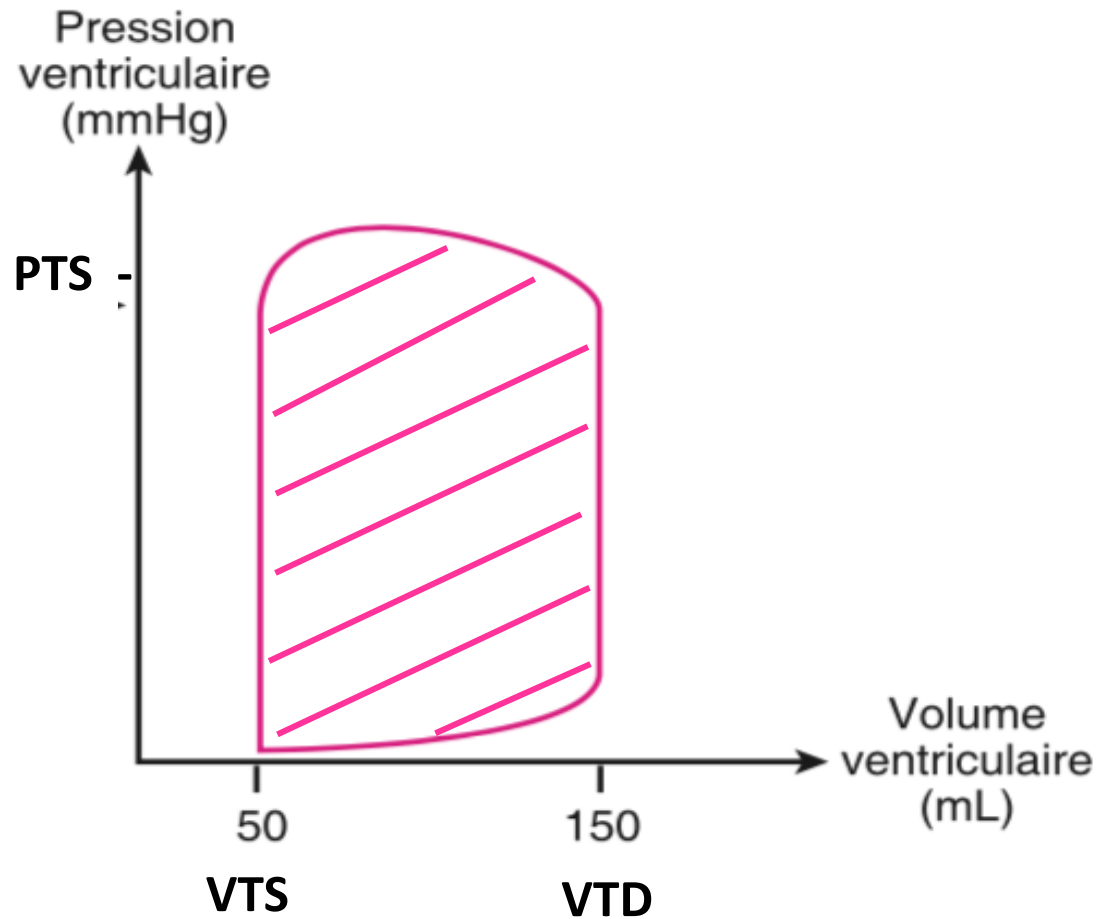
4: Relaxation isovolumétrique



Le diagramme pression/volume ventriculaire



Travail Cardiaque

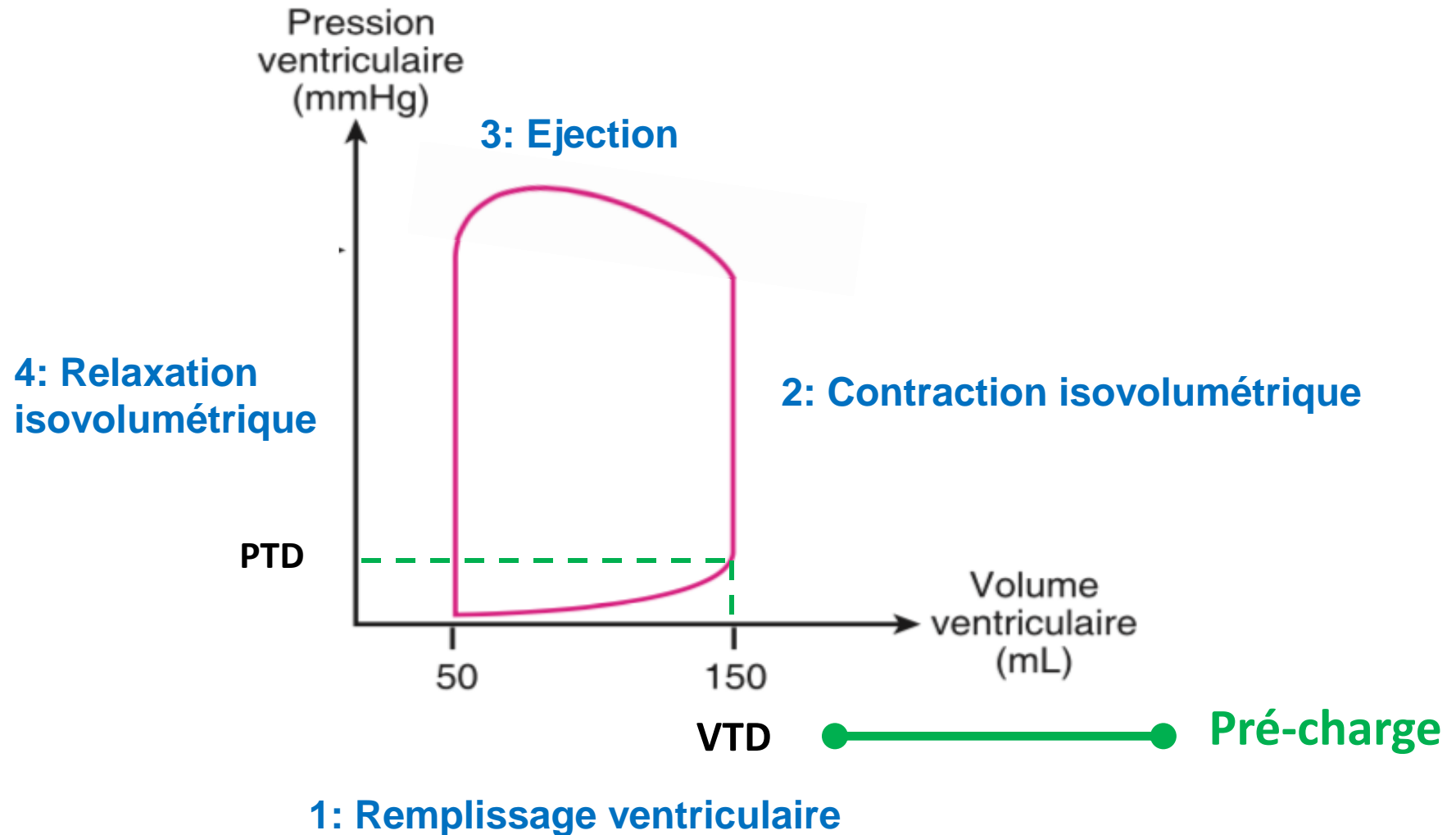


- La surface interne du diagramme des courbes PV représente le **travail d'un ventricule gauche**.
- **Travail global du cœur** au cours d'1 cycle cardiaque: sommes des surfaces des courbes PV des 2 ventricules.
- Le travail produit par le VD est environ 1/6 celui du VG.



Notion de pré-charge et post-charge

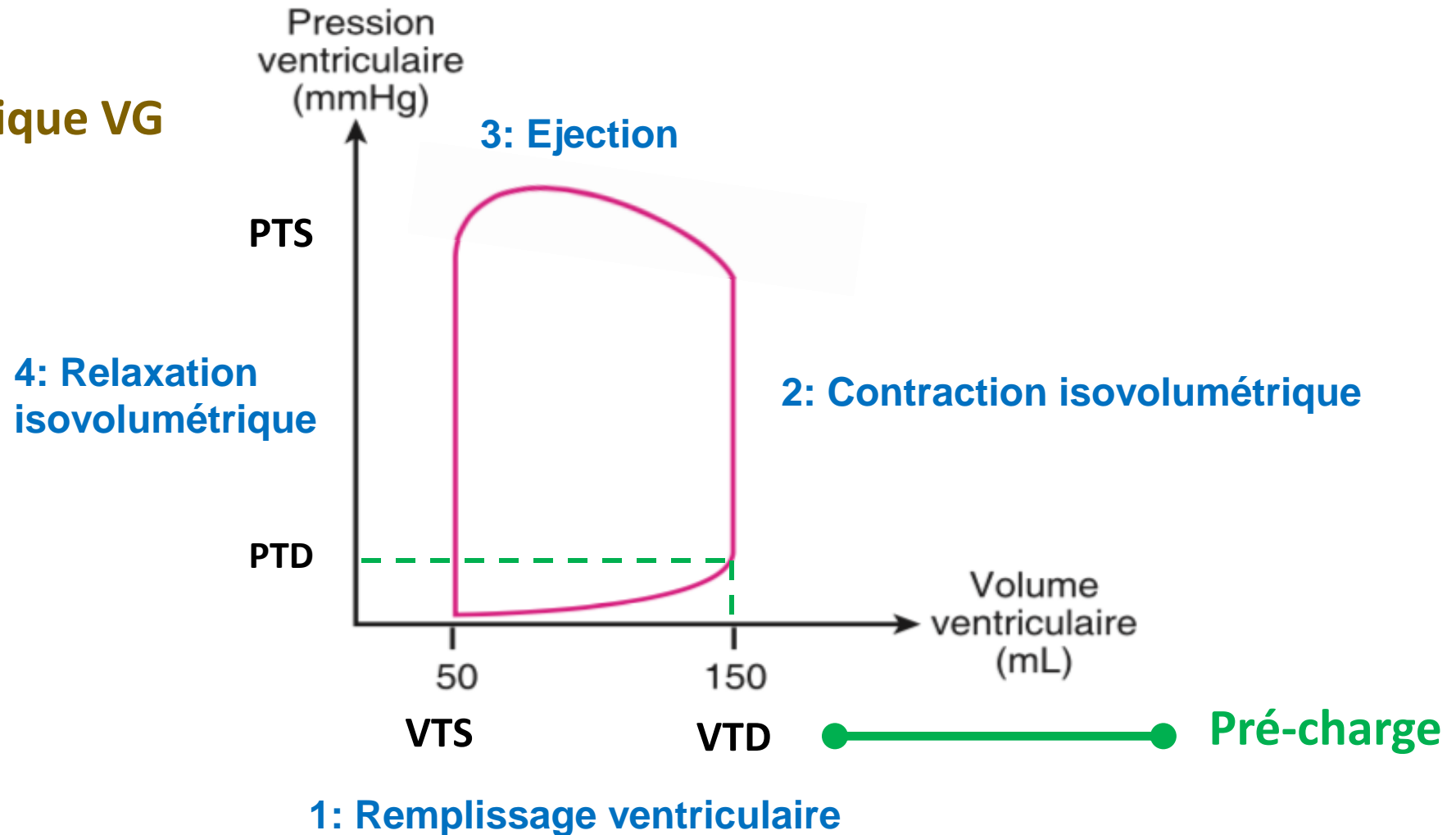
Pré-charge: force qui distend les fibres myocardiques avant la contraction



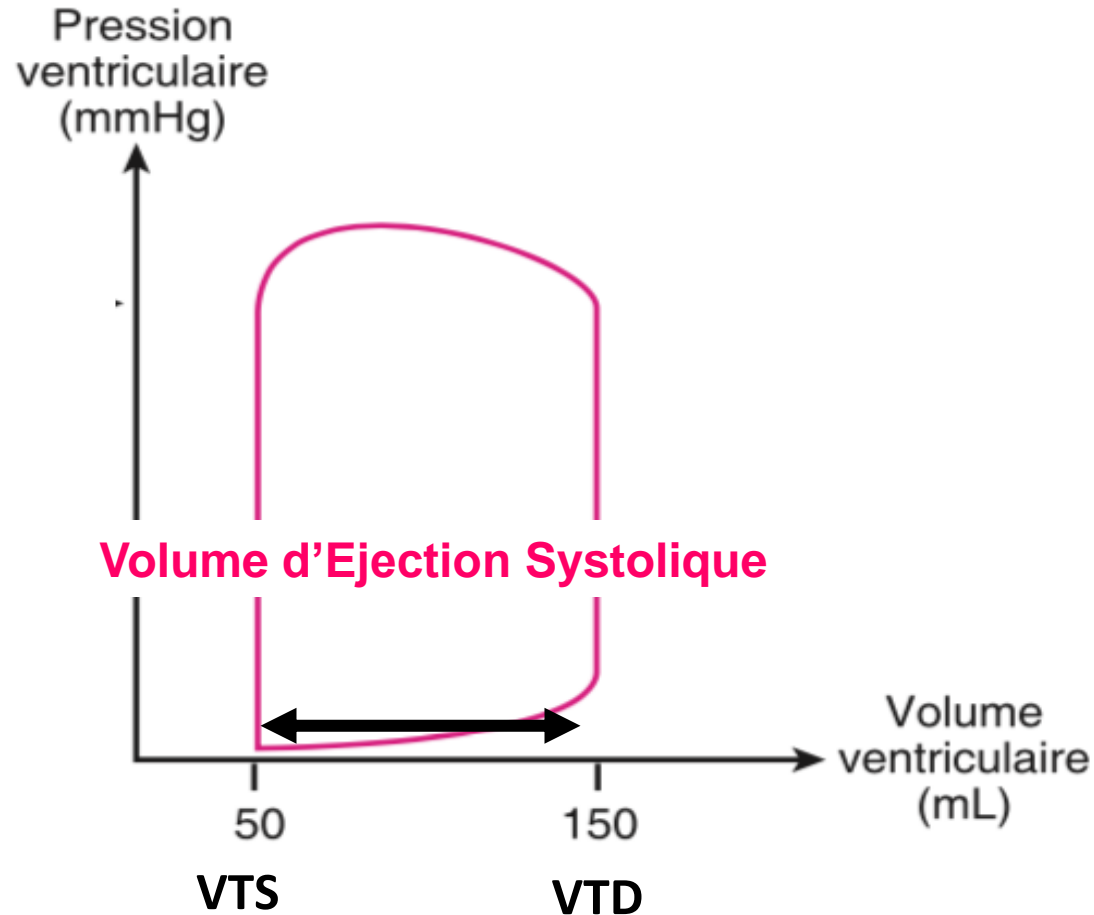
Notion de pré-charge et post-charge

Post-charge: force qui s'oppose à l'éjection du sang

Pression Systolique VG
// Post-charge



Volume d'Ejection Systolique/ FE (%)



Volume d'éjection systolique (VES)

$$\text{VES (ml)} = \text{VTD} - \text{VTS}$$

Quantité de sang éjecté par le ventricule durant 1 cycle cardiaque

Fraction d'éjection VG

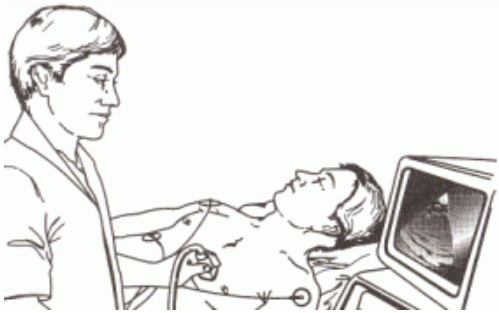
$$\text{FEVG (\%)} = \text{VES} / \text{VTD} * 100$$

Débit Cardiaque (l/min)

$$\text{DC} = \text{VES} * \text{FC}$$



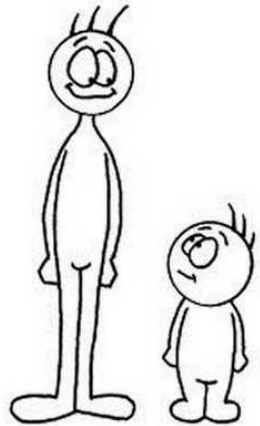
Volume d'Ejection Systolique/ FE (%)



Echographie

VTD VG < 75 ml/m²

FE VG > 50-55%



Volume d'éjection systolique (VES)

$$\text{VES (ml)} = \text{VTD} - \text{VTS}$$

Quantité de sang éjecté par le ventricule durant 1 cycle cardiaque

Fraction d'éjection VG

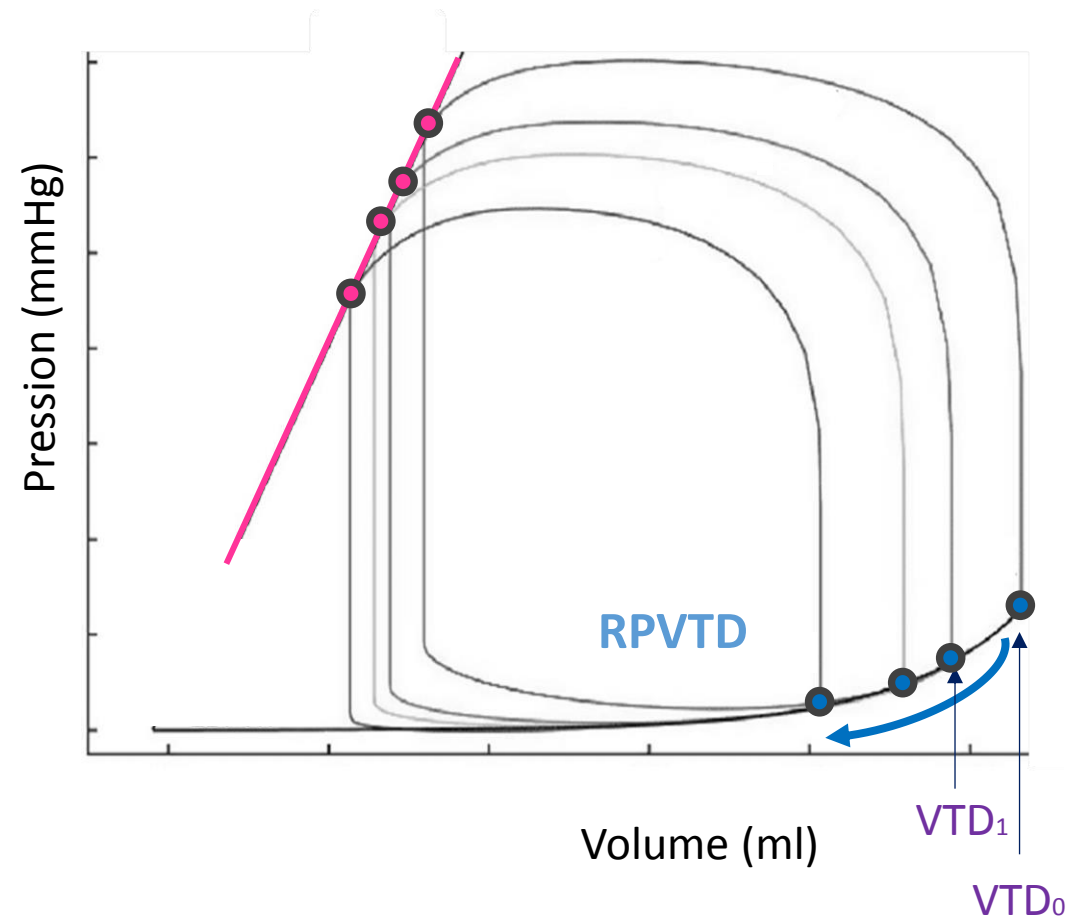
$$\text{FEVG (\%)} = \text{VES} / \text{VTD} * 100$$

Débit Cardiaque (l/min)

$$\text{DC} = \text{VES} * \text{FC}$$



Notion d'élastance et compliance ventriculaire

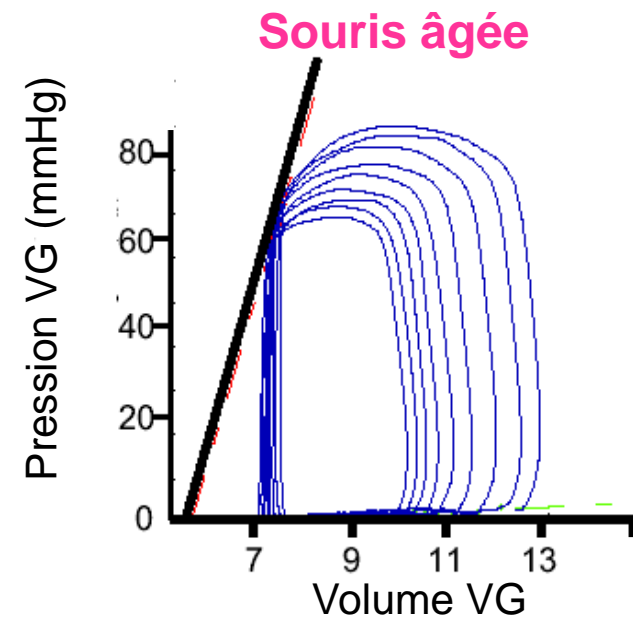
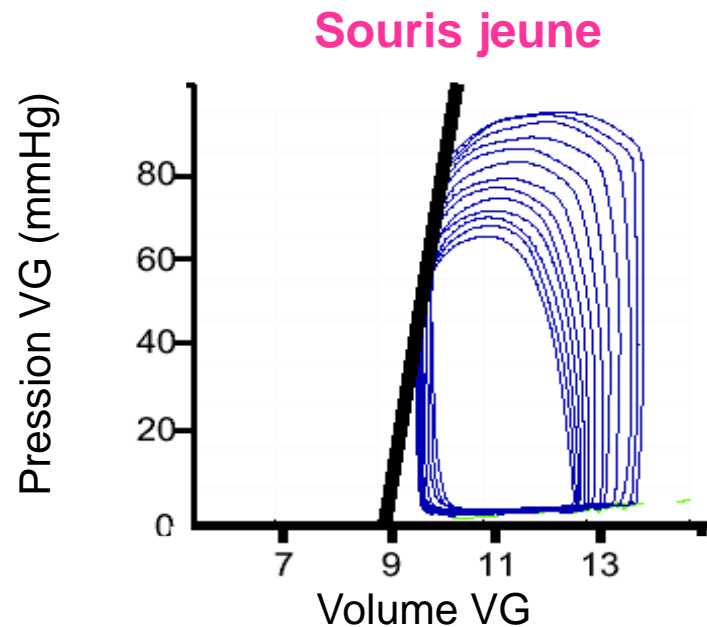


- Des variations de volume ventriculaire vont entraîner des variations de pression.
- La représentation sur un même schéma des différentes courbes pression-volume générées va permettre de définir 2 relations:
 - **Relation pression volume TS (RPVTS):** dont le pente définit l'**élastance** télésystolique
 - **Relation pression volume TD (RPVTD):** permet d'évaluer la **compliance**



Notion d'élastance et compliance ventriculaire

Exemple de courbes pression volume obtenues lors d'une étude expérimentale





L'essentiel – Points à retenir

- Comprendre le diagramme pression volume ventriculaire
- Savoir calculer le VES, la fraction d'éjection et le débit cardiaque
- Connaitre les notions de travail du cœur, précharge, postcharge, élastance et compliance ventriculaire





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