

# Revue des valves pour chirurgie cardiaque classique et mini-invasive

**Sébastien COLOMBAT**

*Pharmacien assistant spécialiste*

*CHU de Dijon*

**LYON**  
2021

12 OCTOBRE 13 OCTOBRE 14 OCTOBRE

31<sup>E</sup> JOURNÉES  
NATIONALES  
SUR LES  
DISPOSITIFS  
MÉDICAUX

CENTRE DE CONGRÈS  
DE LYON  
CITÉ INTERNATIONALE

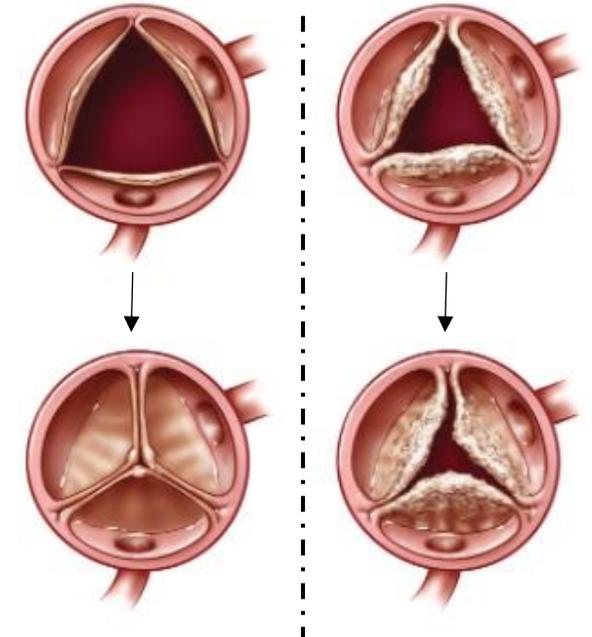
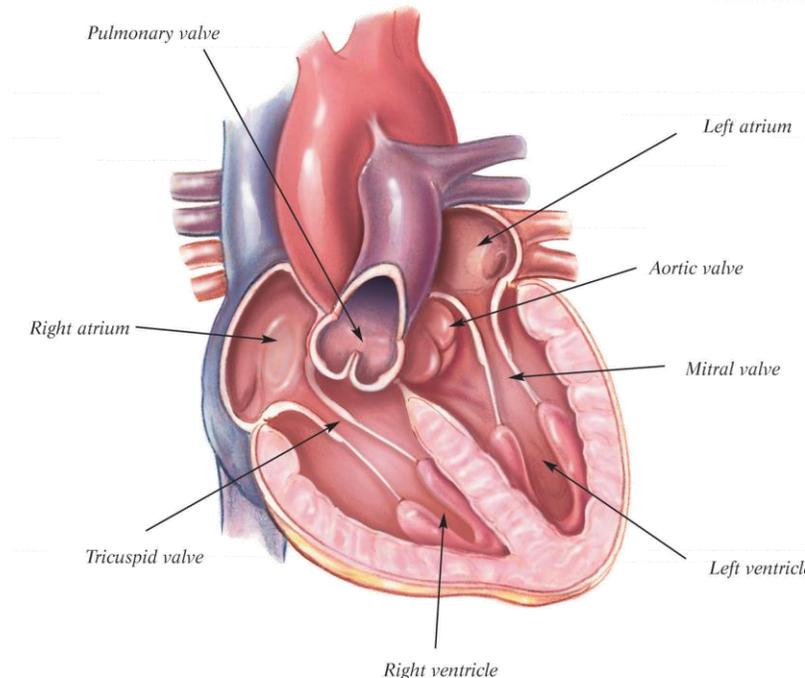
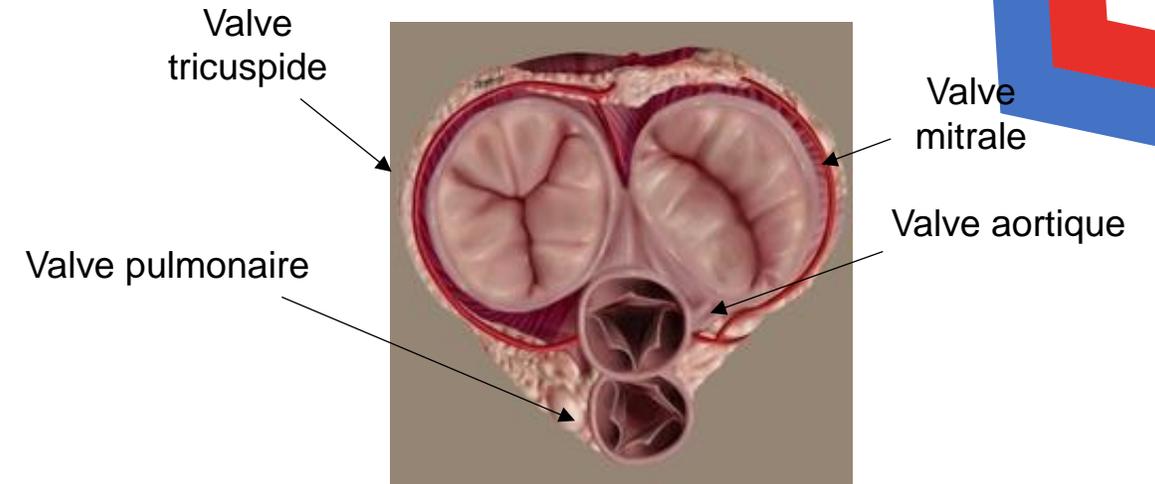
EURO-PHARMAT  
Hôtel Dieu - 2, rue Viguerie  
TSA 80035 - 31059 TOULOUSE CEDEX 9  
Tél. : 05 61 77 83 70 - Fax : 05 61 77 83 64  
www.euro-pharmat.com

# Déclaration liens d'intérêts

- Aucun lien d'intérêts à déclarer
- Les illustrations intégrées dans cette présentation ont été fournies gracieusement par les différents laboratoires
  - Abbott®
  - Coroneo®
  - Corcym® (*anciennement Livanova*®)
  - Cryolife®
  - Edwards®
  - Medtronic®

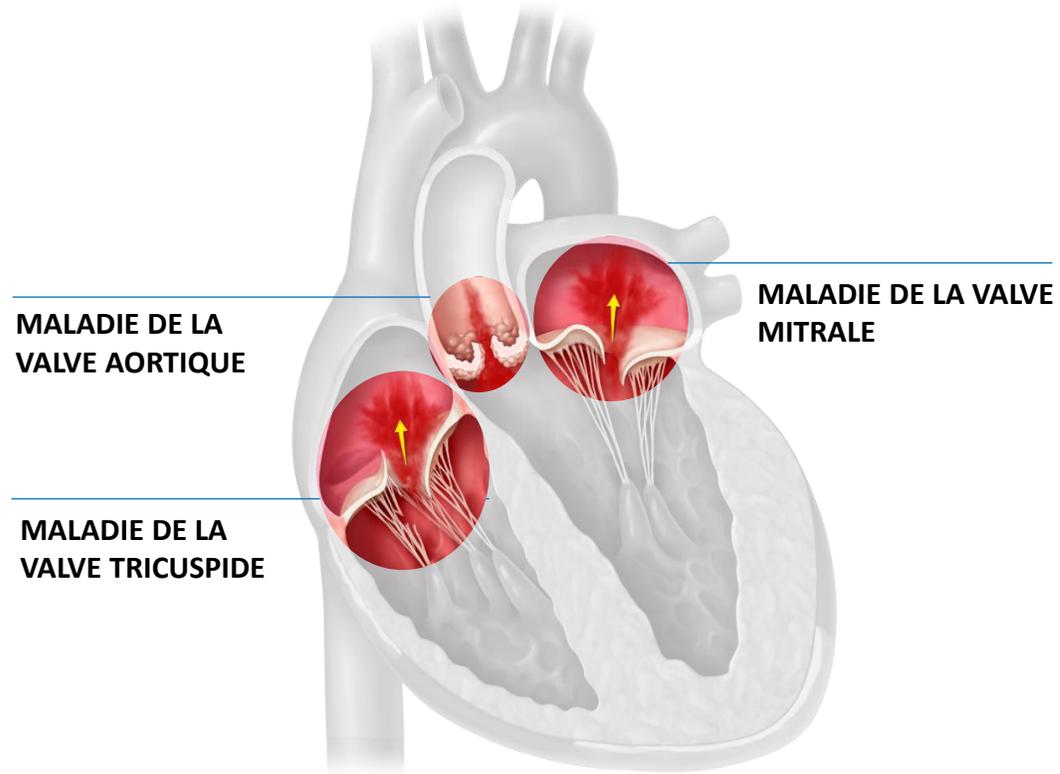
# Introduction

- Valves tricuspide & pulmonaire (droit)
- Valves mitrale & aortique (gauche)
- Principales pathologies :
  - ❖ Rétrécissement valvulaire
  - ❖ Insuffisance valvulaire
  - ❖ Endocardite

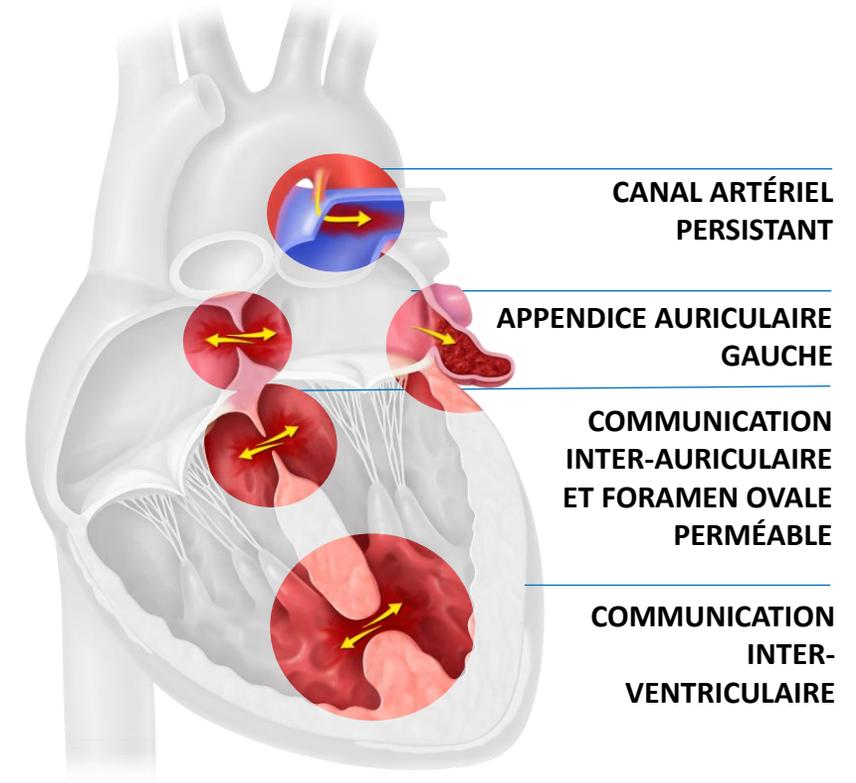


# Principales pathologies cardiaques

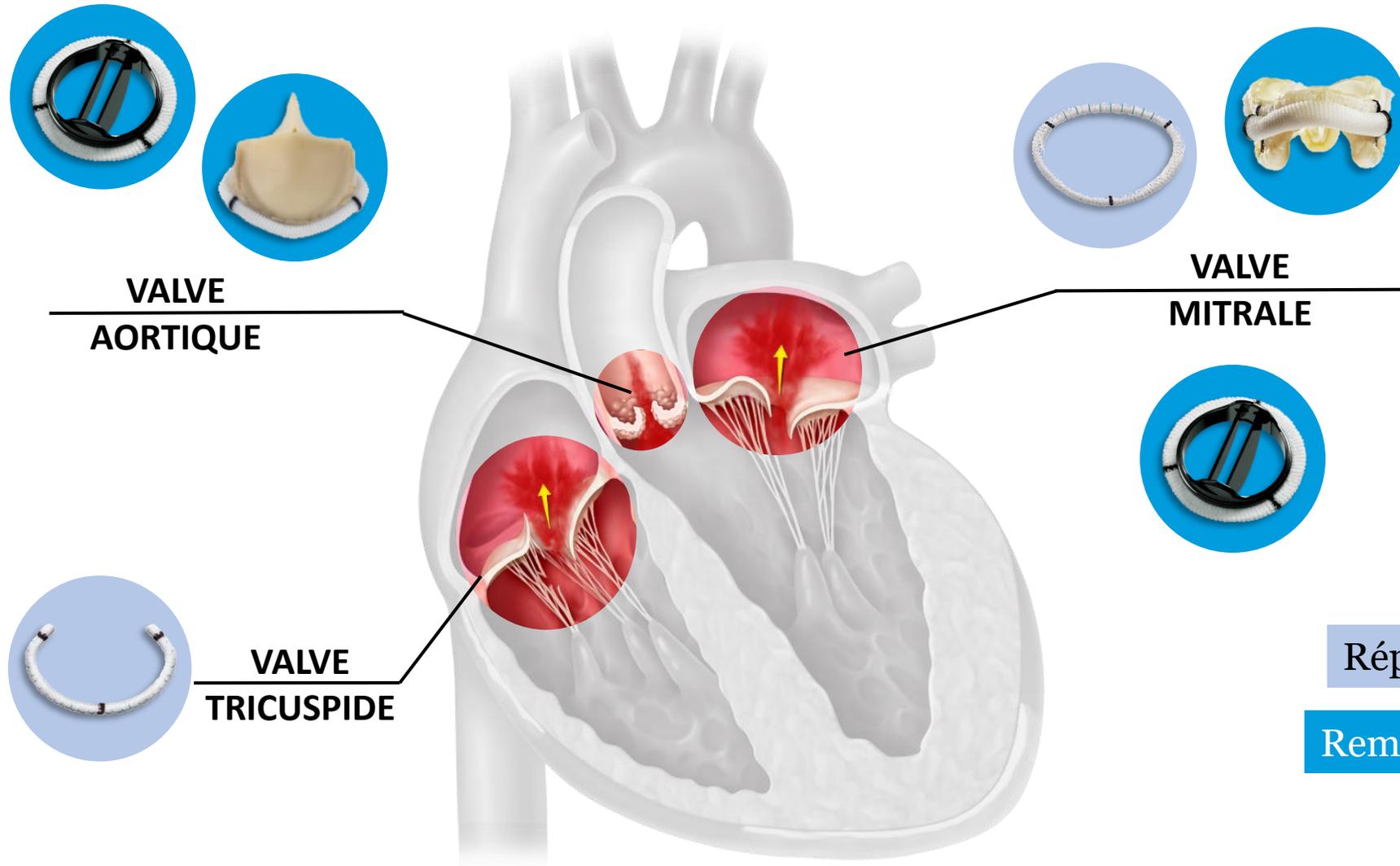
## THERAPIES VALVULAIRES



## INTERVENTIONS STRUCTURELLES



# Différentes stratégies thérapeutiques



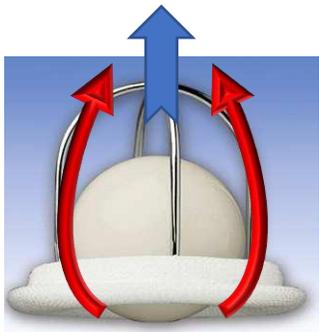
Réparation

Remplacement

# Classification des valves cardiaques

Valves cardiaques

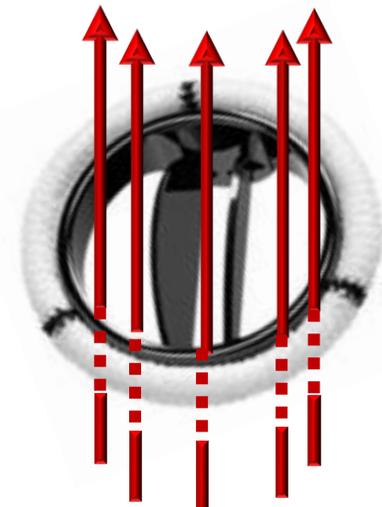
Valves mécaniques



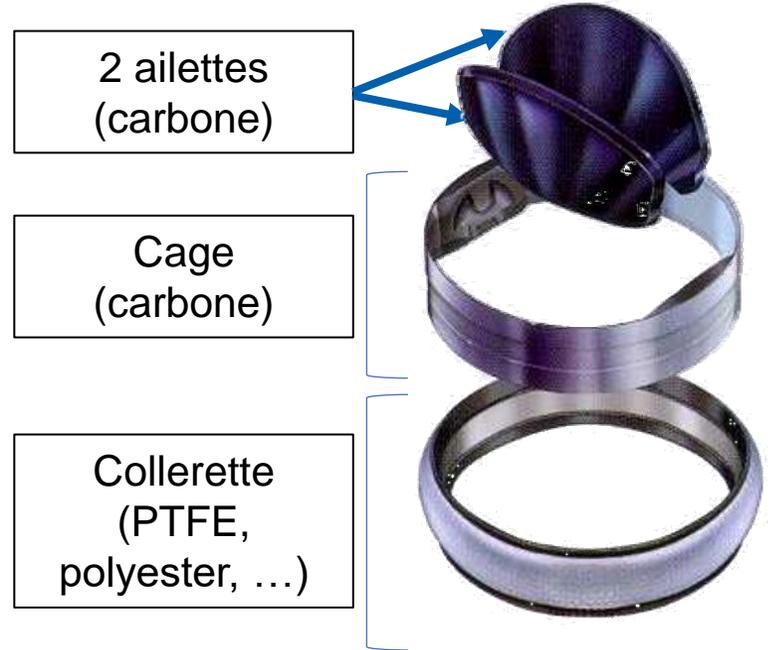
Valve mécanique à bille  
Starr-Edwards



Valve mécanique à disque  
ou  
Björk-Shiley



Valve mécanique à double ailettes



*Éléments composant une valve mécanique à double ailettes*

# Valves mécaniques & biologiques



Valves cardiaques

Valves mécaniques

Valves biologiques



Valve  
mécanique à  
bille



Valve  
mécanique à  
disque



Valve  
mécanique à  
double  
ailettes  
+++



Bioprothèse  
stentée



Bioprothèse  
stentless



Bioprothèse  
sutureless

*Bioprothèses d'origine bovine ou porcine*



# Panorama du marché des valves mécaniques

**Medtronic**



**CryoLife**<sup>®</sup>  
Life Restoring Technologies<sup>®</sup>

Valve  
aortique

Valve  
mitrale

 **SORIN GROUP**  
AT THE HEART OF MEDICAL TECHNOLOGY

 **CORCYM**  
WE TAKE LIFE TO HEART



**ST. JUDE MEDICAL**<sup>™</sup>

 **Abbott**

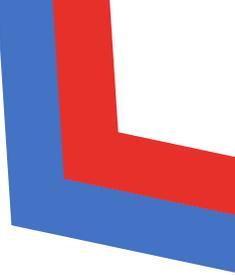


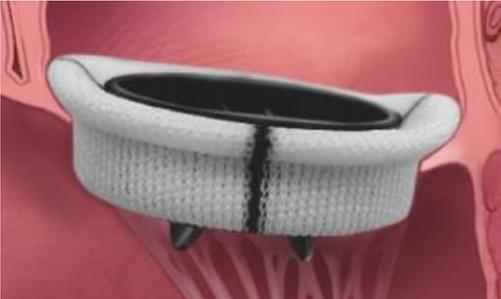
# Panorama du marché des valves mécaniques

Laboratoire / Position anatomique	Aortique	Mitrale
 	Carbomedics Standard® aortique Carbomedics Reduced® aortique Carbomedics Top Hat® aortique Bicarbon Fitline® aortique	Carbomedics Standard® mitrale Carbomedics Optiform® mitrale Bicarbon Fitline® mitrale
	ON-X Anatomic® Aortic Conform X®	Mitral Conform X®
	Open pivot®	
 	Regent®	Masters® Masters HP®

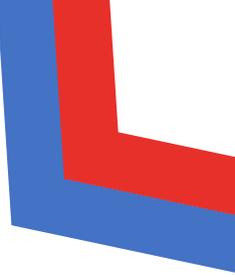


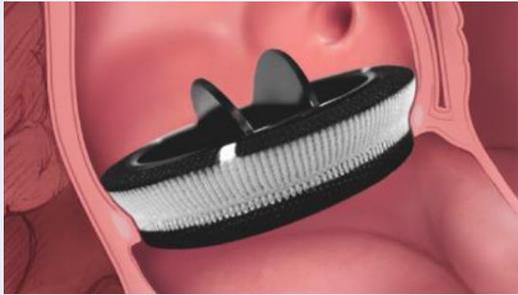
# Valves mécaniques



Dénomination commerciale		Carbomedics Standard® mitrale	Carbomedics Optiform® mitrale	Bicarbon Fitline® mitrale
Type de prothèse		Ailettes / 16-33mm	Ailettes / 21-33mm	Mécanique ailettes incurvées / 19-33mm
Angle fermeture / ouverture		Position fermée = 25° Position ouverte = 78°		Position fermée = 20° Position ouverte = 80°
Localisation		Mitrale		
Matériau	Ailettes	Carbone pyrolytique - graphite (+ tungstène)		Carbone pyrolytique
	Anneau	Carbone pyrolytique & renfort en titane + polyester avec film de carbone		Alliage titane / PET - polyacétal+ Carbofilm®
Photographie				

# Valves mécaniques

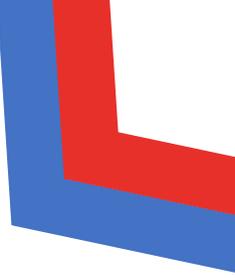


Dénomination commerciale		Carbomedics Standard® aortique	Carbomedics Reduced® aortique	Carbomedics Top Hat® aortique	Bicarbon Fitline® aortique
Type de prothèse		Ailettes / 16-31mm	Ailettes / 19-29mm	Ailettes / 19-27mm	Mécanique ailettes incurvées / 19-31mm
Angle fermeture / ouverture		Position fermée = 25° Position ouverte = 78°			Position fermée = 20° Position ouverte = 80°
Localisation		Aortique			
Matériau	Ailettes	Carbone pyrolytique (+ tungstène)			Carbone pyrolytique
	Anneau	Carbone pyrolytique & renfort en titane + polyester avec film de carbone			Alliage titane / PET - polyacétal+ Carbofilm®
Photographie					

# Valves mécaniques



**CryoLife**<sup>®</sup>  
Life Restoring Technologies<sup>®</sup>



Dénomination commerciale		ON-X Anatomic <sup>®</sup>	Aortic Conform X <sup>®</sup>	Mitral Conform X <sup>®</sup>
Type de prothèse		Ailettes / 19-33mm	Ailettes / 19-33mm	Ailettes / 25-33mm
Angle fermeture / ouverture		Ouverture = 90° / Fermeture = 40°		
Localisation		Aortique	Aortique	Mitrale
Matériau	Ailettes	Carbone pyrolytique pur déposé sur substrat de graphite (+ tungstène)		
	Anneau	PTFE		
Photographie				

# Valves mécaniques

# Medtronic

<b>Dénomination commerciale</b>		<b>Open Pivot®</b> <i>Plusieurs modèles</i>
<b>Type de prothèse</b>		Mécanique à ailettes Standard aortique : 19-31mm / Standard mitrale : 19-33mm
<b>Angle fermeture / ouverture</b>		Ouverture = 85°
<b>Localisation</b>		Aortique ou mitrale
<b>Matériau</b>	Ailettes	Substrat graphité recouvert de carbone pyrolytique
	Anneau	Carbone pyrolytique + renfort en titane / Polyester double velours
<b>Photographie</b>		

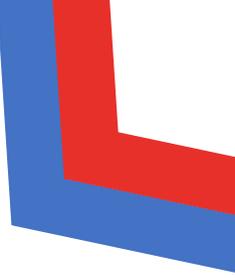
# Valves mécaniques



ST. JUDE MEDICAL™



**Abbott**



Dénomination commerciale		MASTERS®	MASTERS HP®	REGENT®
Type de prothèse	Ailettes	Aortique: 19-31mm Mitrale: 19-37mm	Ailettes / 15-27mm	Ailettes / 17-27mm
Angle fermeture / ouverture	Ouverture = 85°			
Localisation	Aortique et mitrale		Aortique et mitrale	Aortique
Matériau	Ailettes	Carbone pyrolytique		
	Anneau	Carbone pyrolytique + collerette en polyester double velours		
Photographie				

# Panorama du marché des valves biologiques



Laboratoire \ Type de valve	Stentée	Stentless	Sutureless
 	-	Solo Smart®	Perceval Plus® Perceval S®
	Perimount RSR® Perimount Magna Ease® Perimount Plus® Inspiris Resilia®	-	-
	Mosaic® Hancock® Avalus®	Freestyle®	-
 	Epic® aortique Epic® mitrale Epic® supra aortique Trifecta GT®	-	-



# Valves biologiques



Dénomination commerciale		Carpentier-Edwards PERIMOUNT RSR® Modèle 2800TFX	Carpentier-Edwards PERIMOUNT Magna Ease® Modèle 3300TFX	INSPIRIS RESILIA® Modèle 11500A
Type de prothèse		Stentée / 19-29mm		
Origine		Péricarde bovin		
Localisation		Aortique		
Matériau	Stent	Alliage chrome-cobalt recouvert d'un tissu de polyester	Elgiloy® recouvert d'un tissu de polyester	Alliage chrome-cobalt recouvert d'un tissu de polyester
	Suture	Anneau de suture mou polyester & caoutchouc de silicone + PTFE	Anneau de suture mou en caoutchouc de silicone + PTFE	Anneau de suture mou polyester & caoutchouc de silicone + PTFE
Photographie				

# Valves biologiques

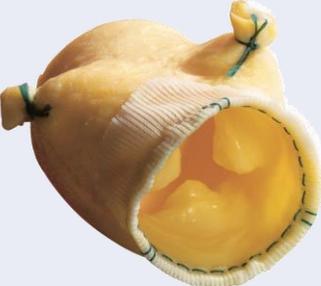


Edwards Lifesciences

Dénomination commerciale		Carpentier-Edwards PERIMOUNT Plus® Modèle 6900PTFX	Carpentier-Edwards PERIMOUNT MAGNA EASE® Modèle 7300TFX
Type de prothèse		Stentée / 25-33mm	Stentée / 25-33mm
Origine		Péricarde bovin	Péricarde bovin
Localisation		Mitrale	Mitrale
Matériau	Stent	Elgiloy® recouvert d'un tissu de polyester	Elgiloy® recouvert d'un tissu de polyester
	Suture	Anneau de suture mou en caoutchouc de silicone + PTFE	Anneau de suture mou en caoutchouc de silicone + PTFE
Photographie			

# Valves biologiques

# Medtronic

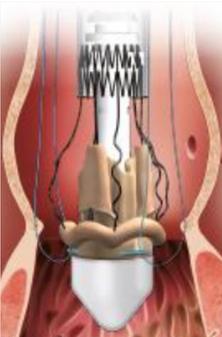
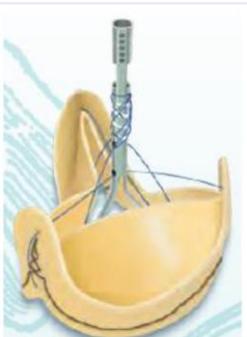
Dénomination commerciale		Mosaic®	Hancock II®	Freestyle®
Type de prothèse		Stentée /Ao: 21-29 / M: 25-33mm		Stentless / 19-29mm
Origine		Porcine		
Localisation		Aortique ou mitrale	Aortique ou mitrale	Aortique
Matériau	Stent	Homopolymère acétal + alliage Co/Cr/Ni/W		NA (racine aortique porcine)
	Suture	Polyester		
Photographie				

# Valves biologiques

# Medtronic

<b>Dénomination commerciale</b>		<b>AVALUS®</b>
<b>Type de prothèse</b>		Stentée/ 19-29mm
<b>Origine</b>		Péricarde bovin
<b>Localisation</b>		Aortique
<b>Matériau</b>	Stent	Polymère polyétheréthercétone (PEEK) + sulfate de baryum
	Suture	Polyester
<b>Photographie</b>		

# Valves biologiques

Dénomination commerciale		Perceval® Plus	Perceval® S	Solo Smart®
Type de prothèse		Sans suture / 19-21 à 25-27mm		Sans armature / 19-27mm
Origine		Péricarde bovin		
Localisation		Aortique		
Matériau	Stent	Auto-expansible en nitinol		Nitinol (Provisoire)
	Suture	Polyéthylène téréphtalate (PET)		Fil de Carbofilm®
Photographie				

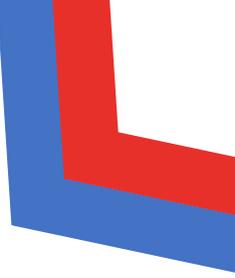
# Valves biologiques



ST. JUDE MEDICAL™



**Abbott**



Dénomination commerciale		EPIC® Aortique	EPIC® Mitrale	EPIC® Supra aortique
Type de prothèse		Stentée / 21-29mm	Stentée / 25-33mm	Stentée / 19-29mm
Origine		Feuillets porcins + bandelette de péricarde bovin		
Localisation		Aortique	Mitrale	Aortique
Matériau	Stent	Copolymère acétal souple + FlexFit®		
	Suture	Polyester tissé	Polyester tissé	Ame en silicone recouverte de polyester tissé
Photographie				

# Valves biologiques



ST. JUDE MEDICAL™



**Abbott**

Dénomination commerciale		TRIFECTA GT®
Type de prothèse		Avec armature / 19-29mm
Origine		Feuillets bovins + bandelette de péricarde porcine
Localisation		Aortique
Matériau	Stent	Alliage de titane
	Suture	Polyester (+ bande titane RX)
Photographie		

# Principales indications

	Prothèses mécaniques	Prothèses biologiques
Durée de vie (durabilité)	Longue +++ Jusqu'à toute la vie du patient	10 à 15 ans
Patients concernés	Patients jeunes < 65 ans	Patients plus âgés ≥ 65 ans
Risque thrombotique	Elevé	Faible
Anticoagulation	Traitement au long cours = à vie	Pas de traitement au long cours = 3 mois (si rythme sinusal normal)

Anticoagulants utilisés  
Antivitamine K (AVK)

- **Warfarine (COUMADINE®) +++**
- Acénocoumarol (SINTROM®, MINI-SINTROM®)
- Fluindione (PREVISCAN®) *Plus d'instauration*



# Principales indications

	Prothèses mécaniques	Prothèses biologiques
Durée de vie (durabilité)	Longue +++ Toute la vie du patient	10 à 15 ans
Patients concernés	Patients jeunes < 65 ans	Patients plus âgés ≥ 65 ans
Risque thrombotique	Elevé	Faible
Anticoagulation	Traitement au long cours = à vie	Pas de traitement au long cours = 3 mois (si rythme sinusal normal)
Implantabilité	Sujet jeune Espérance de vie élevée Patient déjà sous anticoagulation Désir du patient Absence de contre-indication aux AVK	Contre-indication aux AVK Femme avec désir de grossesse Femme enceinte

# Conduits pulmonaires et aortiques avec valve intégrée

- Conduit pulmonaire = entre ventricule droit et artères pulmonaires
- Conduit aortique = entre ventricule gauche et aorte ascendante (segment I)
- Ablation chirurgicale du segment atteint sous CEC
- Remplacement de l'aorte +/- de la valve
  - ❖ Intervention de Bentall
  - ❖ Intervention de Tirone David et de Yacoub (conservatrices)
- Tube vasculaire en polyéthylène téréphtalate (Dacron®) ou en polyester
- Valve mécanique (double ailette) ou biologique
- Tubes et valves biologiques



# Panorama du marché de conduits aortiques et pulmonaires

**Medtronic**



# Conduits aortiques



**CryoLife**<sup>®</sup>  
Life Restoring Technologies<sup>®</sup>

Code LPP 3295480  
Tarif : 3080,32€ TTC

<b>Dénomination commerciale</b>		<b>Tube valvé ON-X<sup>®</sup></b>
<b>Type de valve</b>		Mécanique à ailettes / 19 à 27-29mm
<b>Angle fermeture / ouverture</b>		Ouverture = 90° / Fermeture = 40°
<b>Matériau</b>	Cage	Carbone ON-X <sup>®</sup> + substrat de graphite
	Ailettes	Carbone ON-X <sup>®</sup> + substrat de graphite imprégné de tungstène
	Anneau suture	PTFE
	Tube	Gelweave Valsalva <sup>®</sup> / Polyester revêtu de gélatine bovine modifiée
<b>Photographie</b>		

# Conduits aortiques

# Medtronic

Code LPP 3212352  
Tarif : 3080,32€ TTC

Dénomination commerciale	Open Pivot® 500AG		
Type de valve	Mécanique à ailettes / 21-33mm		
Angle fermeture / ouverture	Ouverture = 85°		
Matériau	Cage	Carbone pyrolytique renforcé par un anneau de renforcement en MP35N (alliage Ni-Co-Cr-Mo)	
	Ailettes	Substrat graphité recouvert de carbone pyrolytique	
	Anneau suture	Polyester tissé double-velours (+ renfort en titane)	
	Tube	Polyester tissé double velours imprégné de collagène d'origine bovine	
Photographie			

# Conduits pulmonaires

**CONTEGRA®**  
Code LPP 3237487  
Tarif : 3242,44€ TTC

**HANCOCK®**  
Code LPP HC105 3271751  
Code LPP HC150 3220535  
Tarif : 3242,44€ TTC

## Medtronic

Dénomination commerciale		Contegra® PVC2	Hancock® HC105/HC150
Type de valve		Biologique (bovine) - Pulmonaire	Biologique (porcine) - Pulmonaire
Angle fermeture / ouverture		NA	
Matériau	Anneau suture	Veine biologique jugulaire bovine composée d'une valve à trois feuillets	Alliage Co-Cr-Ni-W
	Tube		Polyester tissé (+ anneau de renforcement)
Photographie			

# Conduits aortiques

Dénomination commerciale		Carbomedics Carbo-Seal®	Carbomedics Carbo-Seal® Valsalva
Type de valve		Mécanique à ailettes / 21-33mm	Mécanique à ailettes / 21-29mm
Angle fermeture / ouverture		Ouverte = 78° / Fermeture = 25°	
Matériau	Cage	Carbone pyrolytique + renfort en titane	
	Ailettes	Carbone pyrolytique + substrat de graphite imprégné de tungstène	
	Anneau suture	Polyester revêtu d'un film de carbone	
	Tube	Polyester revêtu de gélatine bovine	
Photographie			 

# Conduits aortiques



ST. JUDE MEDICAL™



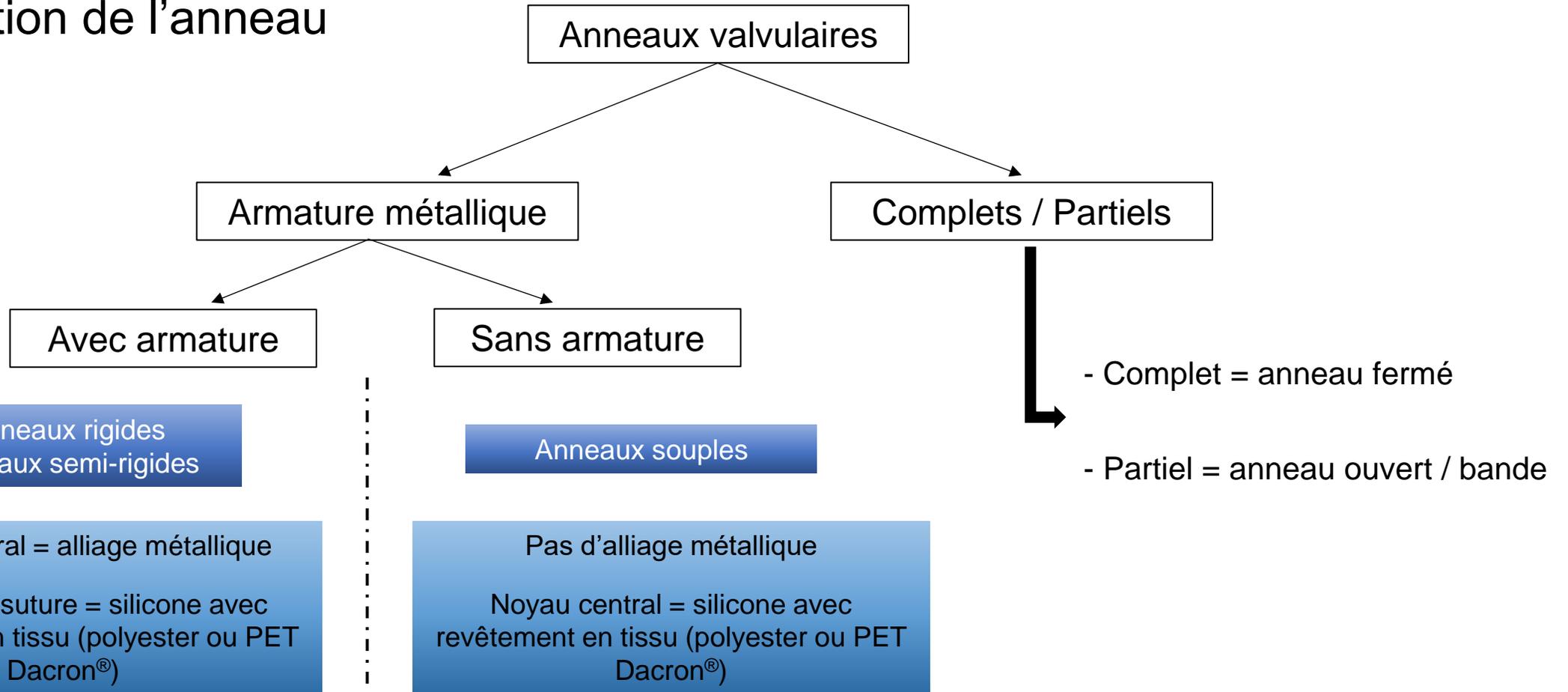
**Abbott**

Code LPP 3222988  
Code LPP 3282772  
Tarif : 3080,32,€ TTC

Dénomination commerciale		TUBE VALVÉ CAVGJ®	TUBE VALVÉ VAVGJ®
Type de valve		Mécanique à ailettes / 19-33mm	Mécanique à ailettes / 19-29mm
Angle fermeture / ouverture		Angle d'ouverture = 85°	
Matériau	Cage	Carbone pyrolytique (recouvrant le substrat de graphite)	
	Ailettes	Carbone pyrolytique (recouvrant le substrat de graphite) + tungstène	
	Anneau suture	Polyester double velours tricoté	
	Tube	Fibres de polyester tissé + collagène bovin	Fibres de polyester tricoté + gélatine bovine
Photographie			

# Anneaux valvulaires

- Objectifs = restituer la coaptation des feuillets valvulaires et anticiper une dilatation de l'anneau



# Anneaux valvulaires

- Objectifs = restituer la coaptation des feuillets valvulaires et anticiper/corriger une dilatation de l'anneau
- Anneaux avec ou sans armature
- Position mitrale ou tricuspide
- Consommables et ancillaires associés (sets de calibreurs, manche d'implantation, ...)
- Systèmes de visualisation radiographique / Repères de positionnement pour sutures



Distance intercommissurale



# Panorama du marché des anneaux valvulaires

**Medtronic**



# Anneaux valvulaires

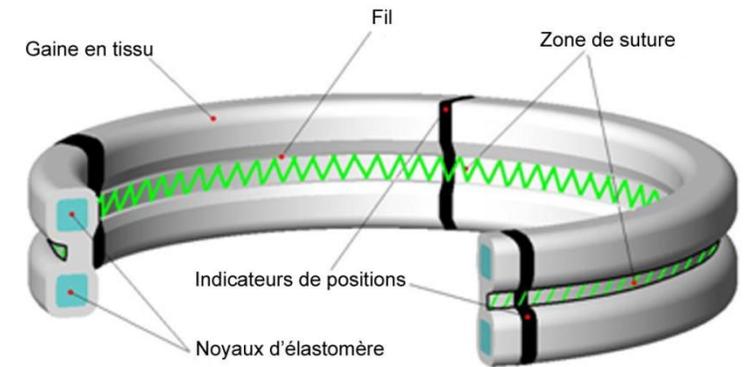
Dénomination commerciale	Memo4D®
Localisation	Mitrale
Noyau de l'anneau	Structure en nitinol
Manchon de suture de l'anneau	Fourreau de silicone + Carbofilm®
Diamètres	24 à 42mm
Photographie	



# Anneaux valvulaires



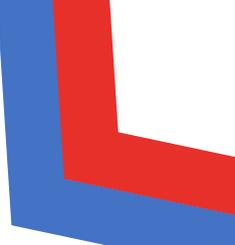
Dénomination commerciale	Extra Aortic Ring®
Localisation	Aortique
Noyau de l'anneau	Deux noyaux en silicone
Manchon de suture de l'anneau	Polyester
Diamètres	25 à 31 mm
Photographie	



# Anneaux valvulaires

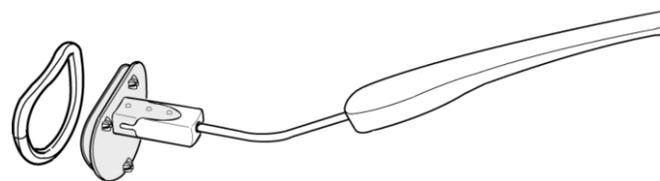


Edwards Lifesciences



Dénomination commerciale	Physio tricuspid® Modèle 6200	Physio II® Modèle 5200	Cosgrove-Edwards® Modèle 4600
Localisation	Tricuspide	Mitrale	Mitrale / Tricuspide
Noyau de l'anneau	Titane	Bandes en cobalt-chrome séparées par bandelettes en film de polyester	Bande de silicone mélangée avec sulfate de baryum
Manchon de suture de l'anneau	Caoutchouc de silicone recouvert d'un tissu de polyester tressé + fil de PTFE	Caoutchouc silicone recouverte de polyester tissé	Tissu en polyester
Diamètres	24 à 36mm	24 à 40mm	26 à 38mm
Photographie			

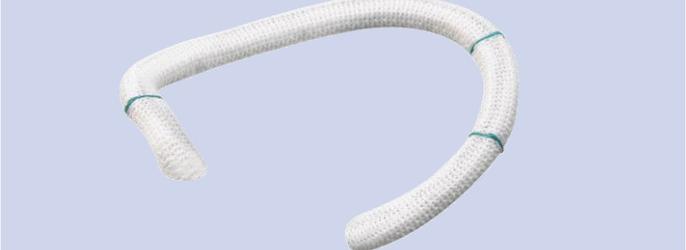
# Anneaux valvulaires



Dénomination commerciale	Carpentier-McCarthy-Adams IMR Etlogix® Modèle 4100	Physio® Modèle 4450	Edwards MC3® Modèle 4900
Localisation	Mitrale	Mitrale	Tricuspide
Noyau de l'anneau	Titane	Bandes Elgiloy® séparées par des pellicules en polyester	Titane
Manchon de suture de l'anneau	Couche de silicone recouverte d'un tissu de polyester	Caoutchouc de silicone recouvert d'un tissu de polyester tissé	Caoutchouc de silicone recouvert d'un tissu de polyester tressé
Diamètres	24 à 34mm	24 à 40mm	26 à 36mm
Photographie			

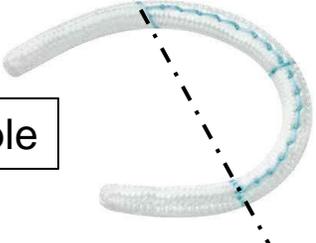
# Anneaux valvulaires

# Medtronic

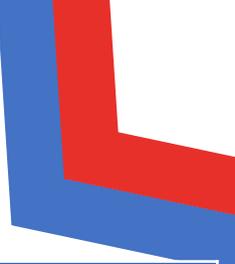
Dénomination commerciale	Simulus®	Contour 3D®	Profile 3D®
Localisation	Mitrale	Tricuspide	Mitrale
Noyau de l'anneau	Alliage MP35N (Ni-Co-Cr-Mo non magnétique)	Titane (sulfate de baryum)	
Manchon de suture de l'anneau	Mince gaine en silicone recouverte de polyester tressé	Gaine de silicone recouverte d'un tissu de polyester	
Diamètres	24 à 40mm	24 à 36mm	26 à 40mm
Photographie			

# Anneaux valvulaires

# Medtronic

Dénomination commerciale	Simplici-T®	Tri-Ad® Adams 2.0
Localisation	Tricuspide	Tricuspide
Noyau de l'anneau	Souple / Sans armature	Alliage MP35N poli et galbé (Ni-Co-Cr-Mo non magnétique)
Manchon de suture de l'anneau	Gaine de silicone (imprégné de sulfate de baryum) recouverte d'un tissu de polyester	Tissu de polyester tressé
Diamètres	Unique Ajustement sur mesure (longueur = 100mm)	26 à 36mm
Photographie		 Souple (à gauche) / Semi-rigide (à droite)

# Anneaux valvulaires



Dénomination commerciale	Tailor®	Seguin®	Saddle®
Localisation	Mitrale ou tricuspide	Mitrale	Mitrale
Noyau de l'anneau	Silicone radio-opaque (sulfate de baryum)	Polyéthylène effilé	Titane
Manchon de suture de l'anneau	Polyester double velours		
Diamètres	25 à 35mm	24 à 40mm	24 à 34mm
Photographie			

# Surveillance

- Post-op. : relai AVK, ETT
- Biologique (INR)
  - Plusieurs objectifs selon type de valve
  - Traitement à vie (mécanique)
- Surveillance clinique (symptômes, prothèse)
- Surveillance radiologique
- ECG-Doppler



&

# Complications

- Complications thromboemboliques
- Complications infectieuses
  - Endocardite
  - Médiastinite
- Désinsertion de prothèse
- Dégénérescence (bioprothèses)
- Anticoagulation
- Pannus fibreux
- Disproportion anatomie patient/prothèse

# Revue des valves pour chirurgie cardiaque classique et mini-invasive

**Merci pour votre attention**

**Sébastien COLOMBAT**

*Pharmacien assistant spécialiste*

*CHU de Dijon*

**LYON**  
2021  
12 OCTOBRE 13 OCTOBRE 14 OCTOBRE  
31<sup>E</sup> JOURNÉES  
NATIONALES  
SUR LES  
DISPOSITIFS  
MÉDICAUX  
CENTRE DE CONGRÈS  
DE LYON  
CITÉ INTERNATIONALE  
EURO-PHARMAT  
Hôtel Dieu - 2, rue Viguerie  
TSA 80035 - 31059 TOULOUSE CEDEX 9  
Tél. : 05 61 77 83 70 - Fax : 05 61 77 83 64  
www.euro-pharmat.com



# Références bibliographiques

- Publications scientifiques et recommandations de sociétés savantes

- Haute Autorité de Santé (HAS) – Vivre avec une prothèse valvulaire, Guide médecin ALD n°5 Valvulopathies, les anticoagulants oraux, ...
- Recommandations de l'European Society of Cardiology (ESC)
- Fiches de bon usage & supports Europharmat
- Médecine cardiovasculaire – Collège national des enseignants de cardiologie – Société française de cardiologie
- Leblanc ME., Godbout C., Bussièrès JS. Prise en charge de la douleur postopératoire en chirurgie cardiaque. 2014. Le praticien en anesthésie réanimation.
- Ghannem M., Ahmaïdi S., Ghannem L. *et al.* Complications infectieuses et inflammatoires après chirurgie cardiaque survenues dans les services de réadaptations cardiaques. 2020. Annales de Cardiologie et d'Angéiologie.
- Sierra J., Lahlaïdi Sierra N, Bednarkiewicz *et al.* Chirurgie cardiaque minimalement invasive. 2015. Revue médicale suisse.
- ...

# Références bibliographiques

- Documentation des laboratoires : documentation technique & photographies des valves mécaniques et aortiques, conduits aortiques et pulmonaires, anneaux valvulaires
  - Laboratoire ABBOTT
  - Laboratoire CORONEO : CORONEO et Extra Aortic Ring sont des marques commerciales de CORONEO, Inc.
  - Laboratoire CRYOLIFE
  - Laboratoire EDWARDS : Edwards, Edwards Lifesciences. Le logo E stylisé, Carpentier-Edwards Physio, Carpentier-Edwards Physio II, Carpentier-McCarthy-Adams IMR ETlogix, Carpentier-Edwards, Cosgrove-Edwards, Edwards MC3, IMR ETlogix, Magna, Magna Mitral Ease, MC3, MC3 Tricuspid, PERIMOUNT, PERI, PERIMOUNT Magna, Physio, Physio II, Physio Tricuspid, and ThermaFix sont des marques commerciales d'Edwards Lifesciences Corporation.
  - Laboratoire CORCYM (ex-LIVANOVA)
  - Laboratoire MEDTRONIC