

# Coeur Artificiel

## I - Finalités: Insuffisance Cardiaques Terminales

1- Origines: \* ischémiques  
\* congestives

2- degrés: Fraction d'éjection  $< 50\%$  = limite  
" "  $\leq 25\%$  = sévère.

3- traitements:

- pharmacologiques
- chirurgicales:

- \* pontages
- + remplac<sup>ts</sup> valvulaires
- + Transplantations

## II - Cahier des Charges

- 1- dimensions
- 3- performances
- 4- autonomie
- 5- tolérance

### III - Historiques:

- 1- assistances externes -----> circulation extracorporelle
- 2- implantables
- 3- transplantables
- [4- assistances implantables] (cf. § V)
- 5- thérapies cellulaires

### IV - Limites :

- 1- durabilité
- 2- biocompatibilité : coagulations, ...
- 3- risques : hémorragies, infections ...
- 4- encombrement
- 5- autonomie
- 6- absence de signes fonctionnels
- 7- absence d'adaptabilité à l'activité

### V - Développements à venir

- 1- assistances implantables
- 2- projet "CAR MAT"
- 3- médusoids - - -



L'insuffisance Cardiaque

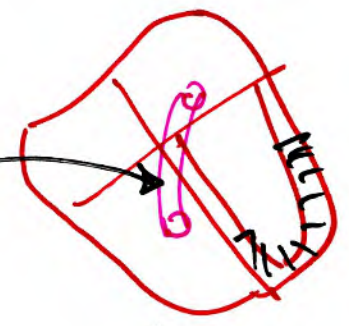
ISCHÉMIE

dilatée

Congestive

INSUFF. (= Heart Failure)

pontage



Remplacement Valves

$T = P_{xv}$   
 (Fraction éjection) FES  $\downarrow$  ( $\leq 25\%$ )

↑  
 Trinitaine  
 Héparine/Asp  
 VD: anti-HTA  
 Behec

↑ anti-HTA  
 Digoxine, diurétiques  
 Adénaline  
 ≠

+ anti-Ca<sup>2+</sup>  
 ↓ FC  
 (bradycardisant)

Transpl. ?  
 Tech. Artif.

8 x 12 x 6 cm

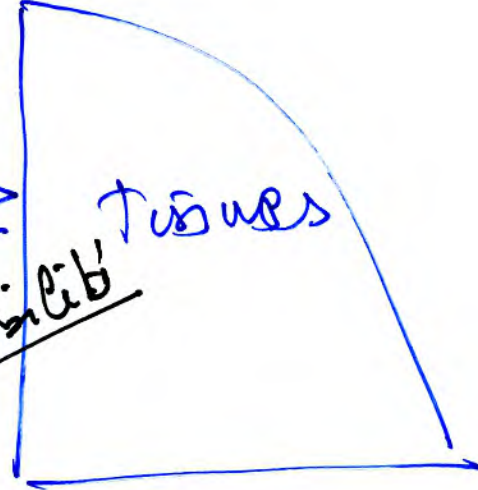
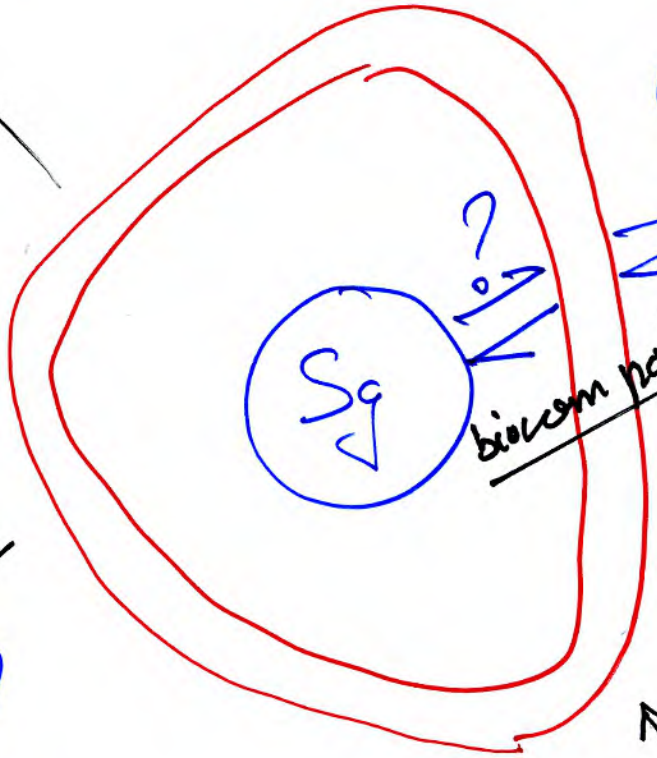


50g - 50g  
dimensions

Conteneur des charges

?

?



Performance

$F_c \approx 70 \text{ min}$

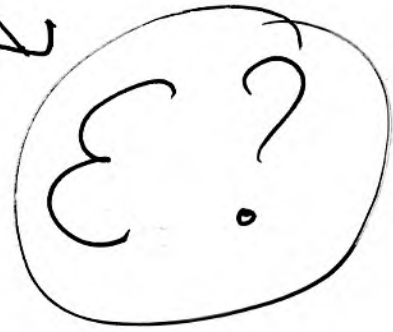
$V_{B_i} \approx 12 \text{ } 50 \text{ ml}$   
 $\Delta \approx 12 \text{ } 5 \text{ l/min}$   
 $D \approx 80 \text{ ms}$

?

Energie

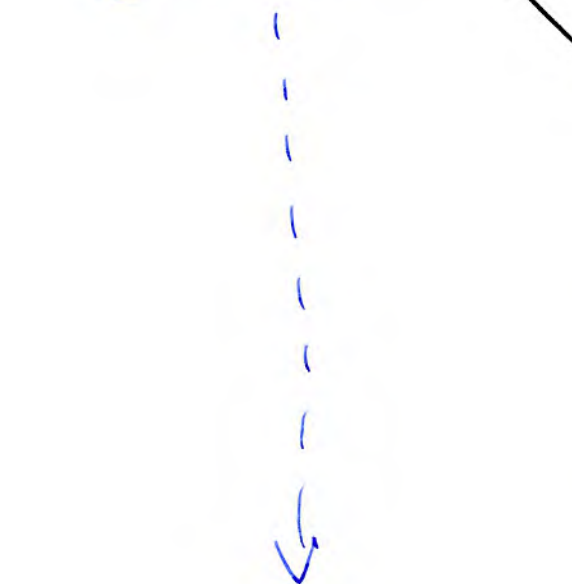
1-5 W

$3.0 \times 10^9 \text{ batt}^+$   
 $200 \text{ } 000 \text{ m}^3$



⑤ EXT

- 1949: SEWELL & GLEN, (60 min)
- 1952: DODRILL (50 min)



CEC

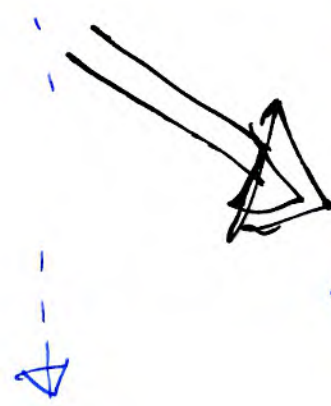
Historiques Compagnies

INT

- 1957 - W. KOLFF 30 min (Chien)
- 1962 - DEBAKEY H., 8 j
- 1969 - COOLEY & LIOTTA H., 64 h
- 1982 - JARVICK 7 H., 112 j.
- 2001 - ABCOCK H., 5, 3 mois
- 2004 - CARAIOWEST (Jarvick 2000) = URG.
- 2012 - CHARMAAT ?

Transpl

- 1967 - BARBARA H., 18 j.
- 1968 - CAROL H. 53H → 8 mois (Vivica: 19 ans)



Ther. Cell.

• 1996: Exp.

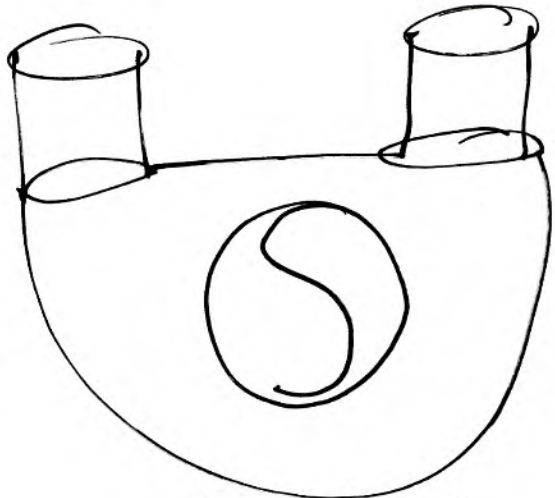
• 2003: Essai clinique

?

⑥

les limites du cœur artificiel

① Service  
99. am.



② Compatibilité

- coag.
- inflam.
- infect.
- hémorragie

③ 99 kg  
↓  
800 kg  
diminution

④ autonom.  
99 h

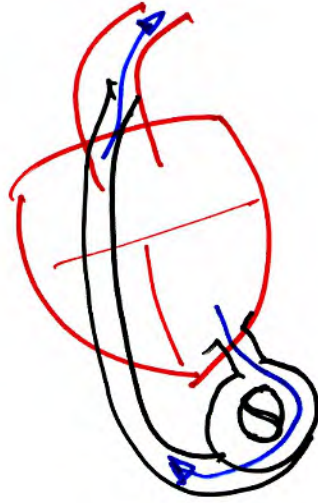
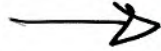
~~⑥~~ insensibilité aux médicaments

→ → ?  
Débit =  $stroke!$   
absence d'adaptation à l'espèce

~~⑤~~ absence de signaux fonctionnels

# Les filières actuelles

→ VAD  
Ventricular  
Assistance  
Device



- 1983 : Thoratec
- 2000 : Juvick 2000
- 2004 : Abomed AB5000
- Heartmate II, Thoratec
- 

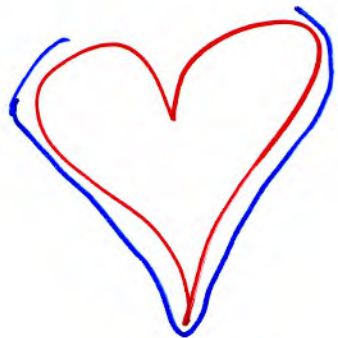
⑦

→ 100% implant.

→ CARMAT

→ Ardiapatia

→ MITRA (EAS)



pericardio

hemocompact.

CARMAAT

Δ P<sub>sang</sub> Adaptable

Titane, Dacron  
PTFE

Ventr.

900g  
(0.75 l.)

27 W

Li/ion → 6 kg, 4h  
(-----> 3 kg, 12h?)

Principes du coeur 100% implantable  
CARMAAT (Carpentier - MATRA)