

# Transformation d'un respirateur artificiel fonctionnant en circuit ouvert en un respirateur en circuit fermé

Numéro de candidat: 22560

# Sommaire



Introduction: présentation du projet

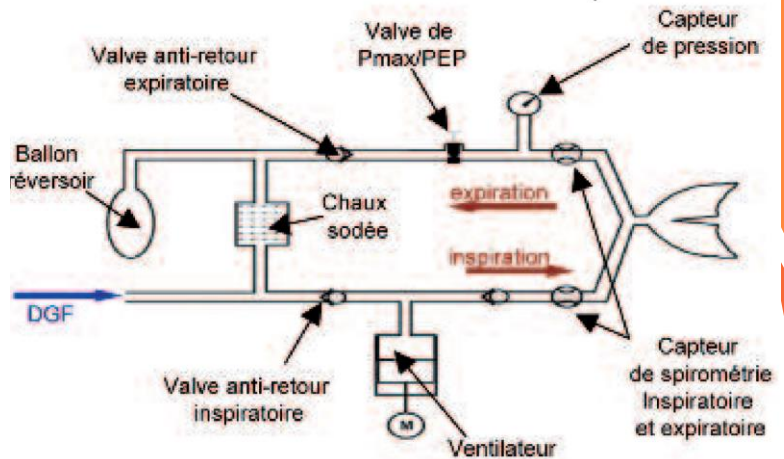
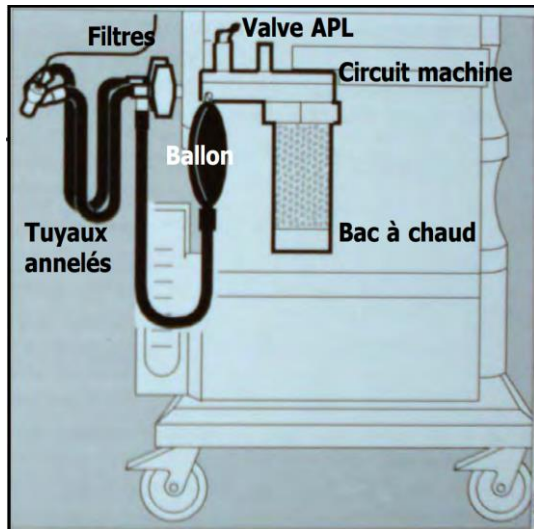
I: Fonctionnement du Makair

II: Fermeture du circuit respiratoire du Makair

III: Etude de l'asservissement en pression à l'aide  
d'une maquette

IV: Annexes

# Introduction: présentation du projet



# I: Fonctionnement du Makair

Poumon artificiel

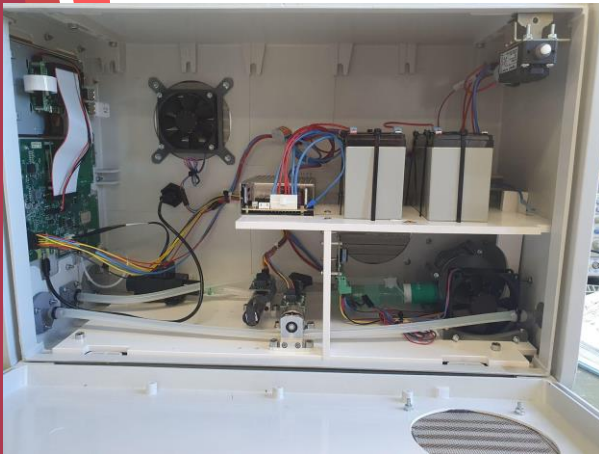


Devanture du Makair

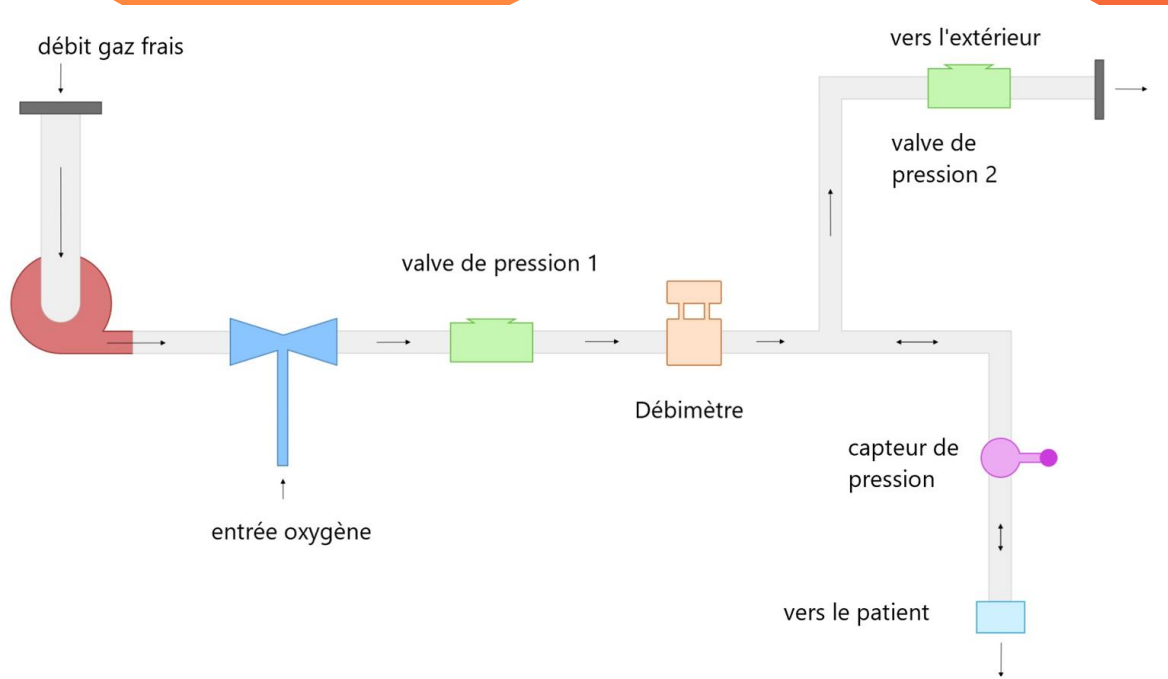


régulateur de  
pression: moteur  
avec excentrique

Intérieur du Makair



# I: Fonctionnement du Makair

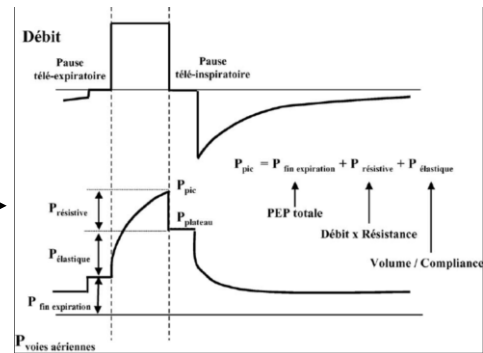


# I: Fonctionnement du Makair

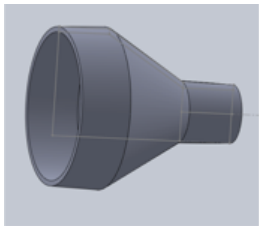
Écran du respirateur



Courbe physiologique



## II: Fermeture du Makair



Embouts coniques

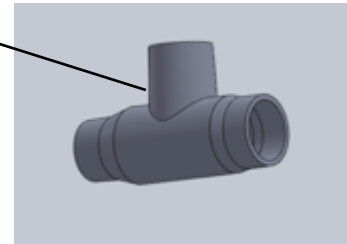




## II: Fermeture du Makair



Ballon réservoir





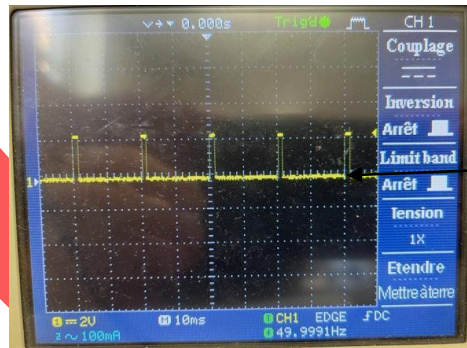
# III: Etude de l'asservissement avec une maquette



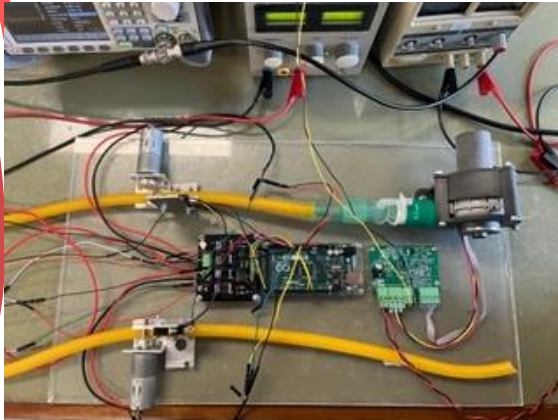
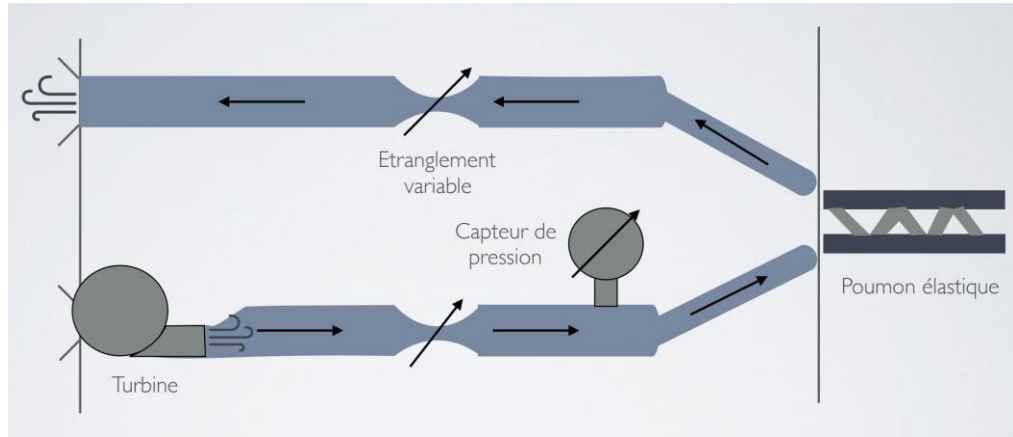
turbine



Signal PWM du préactionneur



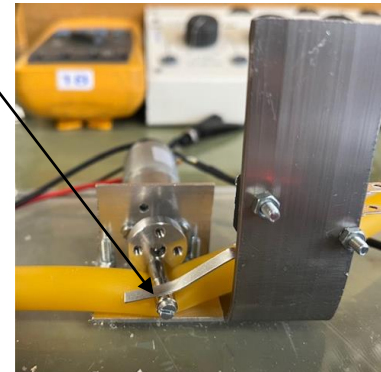
# III: Etude de l'asservissement avec une maquette



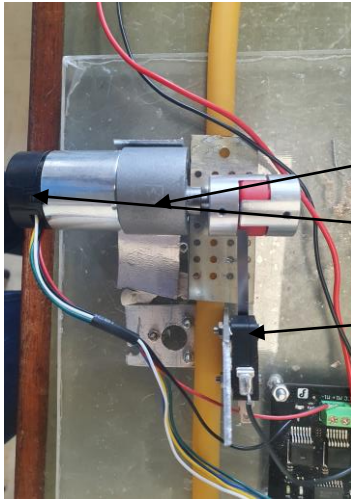
étranglement



Capteur de pression



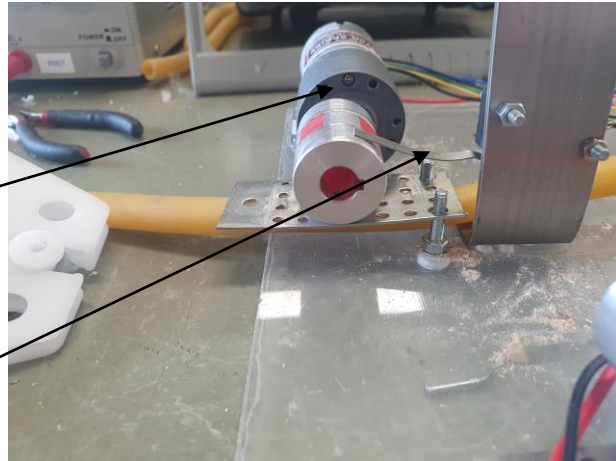
# III: Etude de l'asservissement avec une maquette



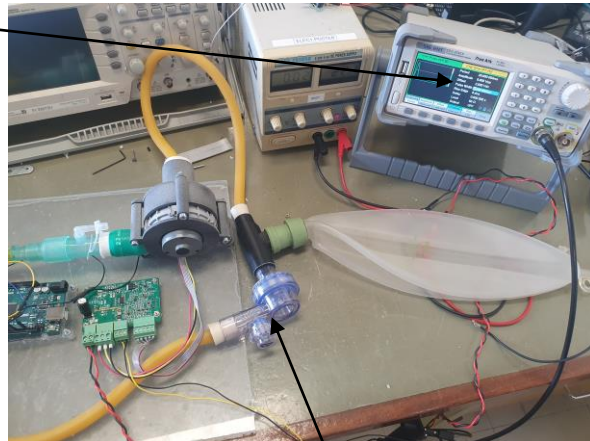
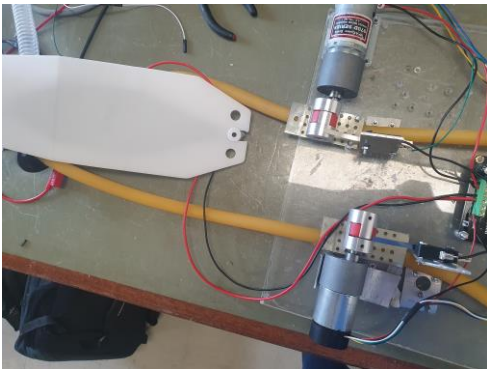
moteur

codeur

interrupteur



générateur

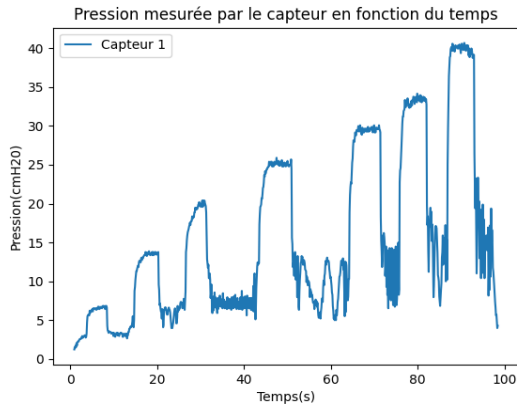
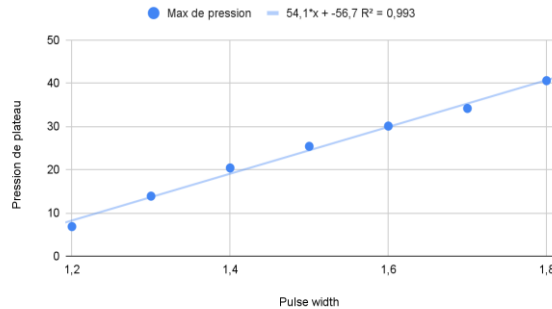


Valve anti-retour

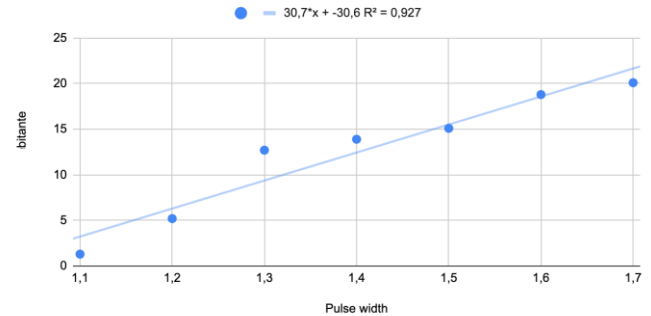
# III: Etude de l'asservissement avec une maquette

## Pression de plateau selon la vitesse de rotation de la turbine

Pression de plateau en fonction du pulse width



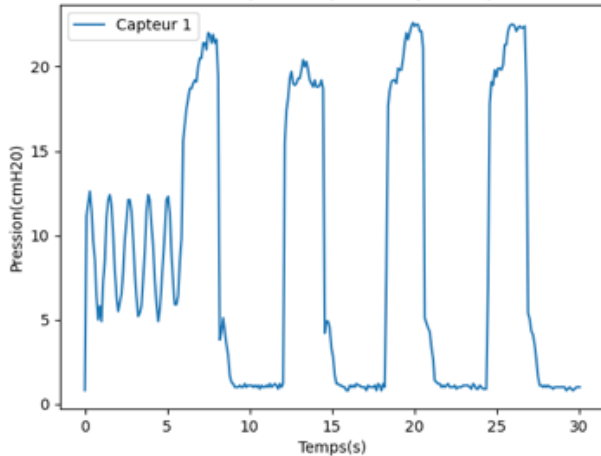
Vitesse débitante en fonction du pulse width



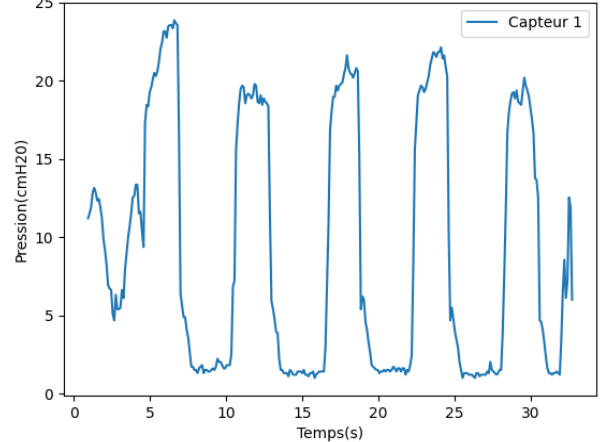
# III: Etude de l'asservissement avec une maquette

## Cycles respiratoires

Pression mesurée dans le poumon pour un cycle respiratoire "normal".

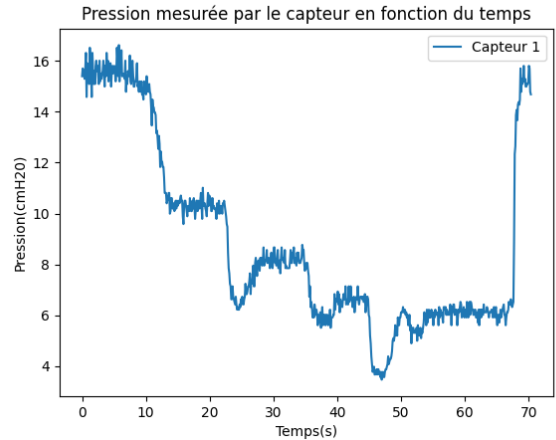
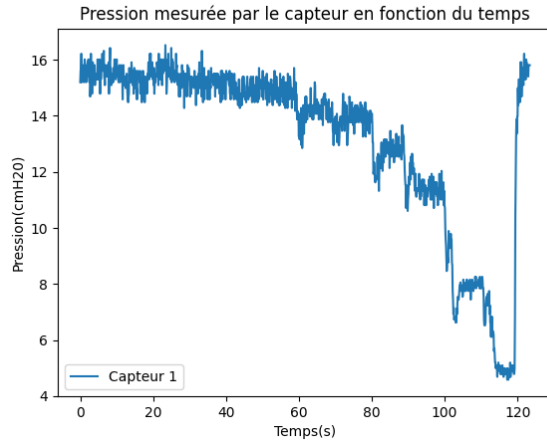


Pression mesurée par le capteur en fonction du temps

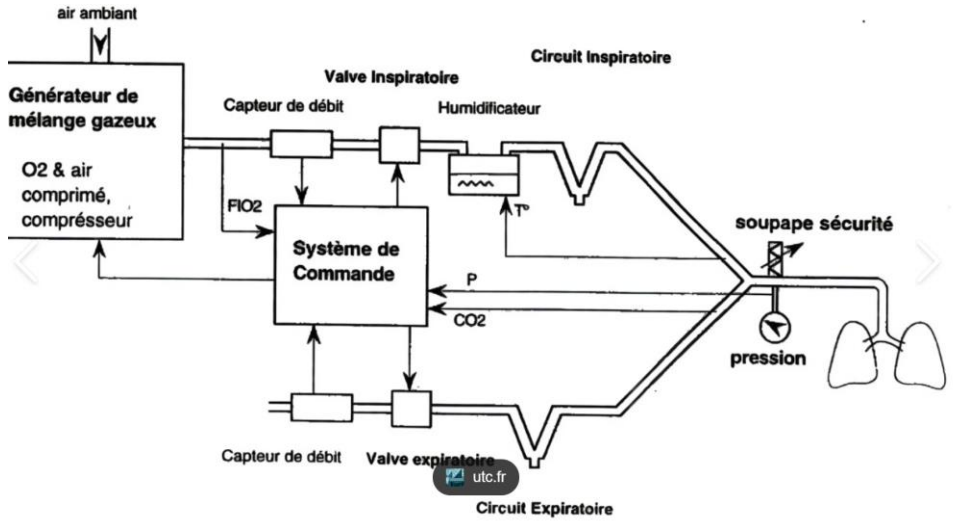
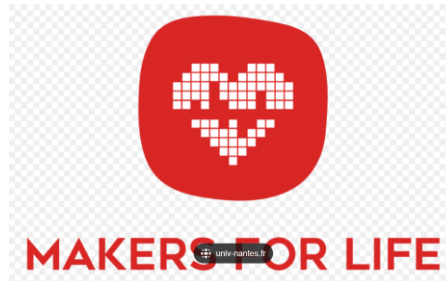


# III: Etude de l'asservissement avec une maquette

Avec étranglement à la sortie variable et  
étranglement à l'entrée fixe



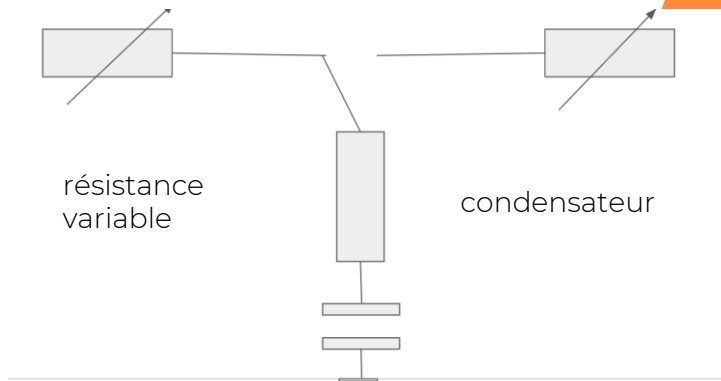
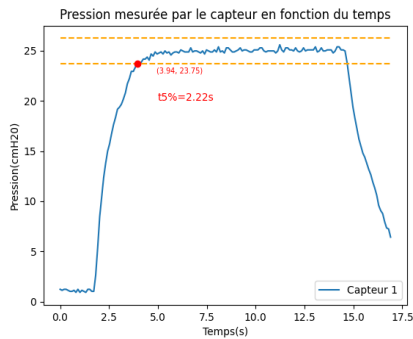
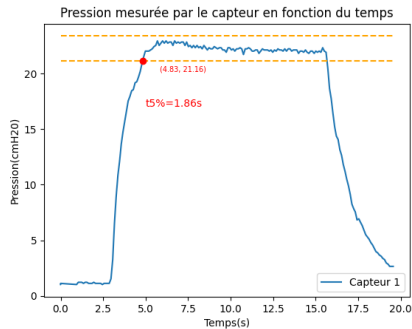
# Conclusion





# IV: Annexes

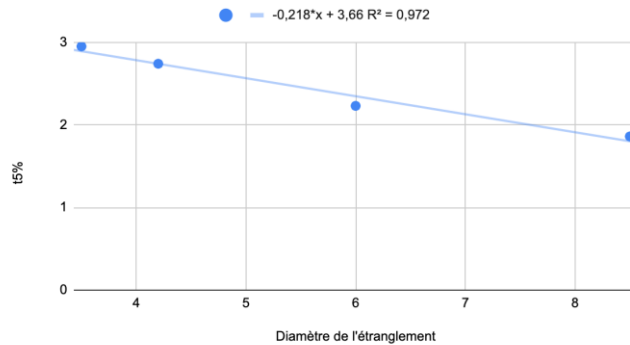
Approche d'un modèle théorique  
Mesure de résistance



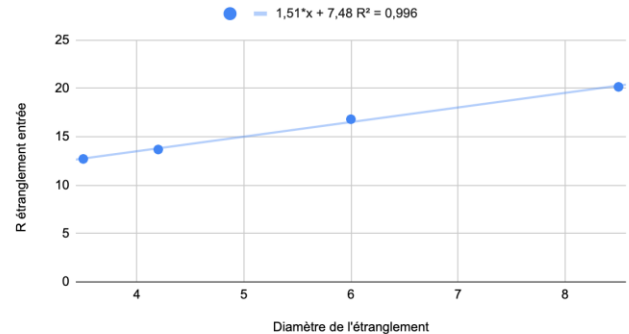
# IV: Annexes

Approche d'un modèle théorique  
Mesure de résistance

t5% en fonction du diamètre de l'étranglement

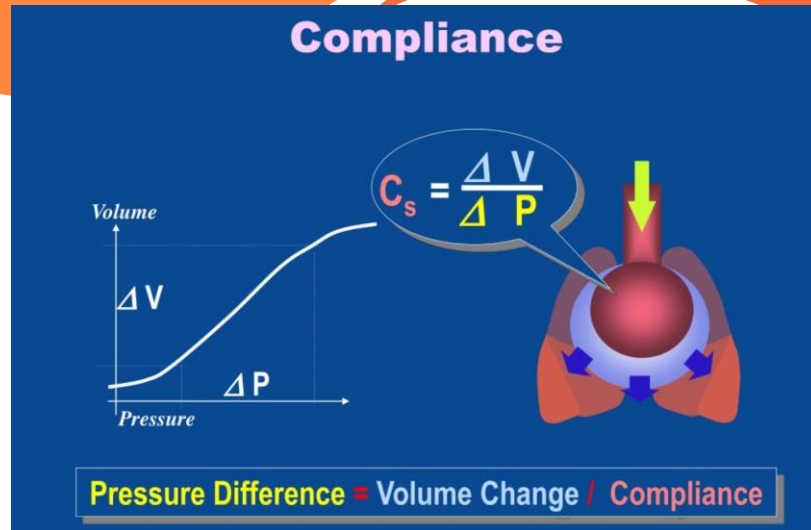


R en fonction du diamètre de l'étranglement



# IV: Annexes

Approche d'un modèle théorique  
Mesure de compliance



$$C_{stat} = \frac{V_T}{P_{plat} - PEEP}$$

Vt = volume courant

PEEP = pression expiratoire positive

Pplat = pression de plateau

# IV: Annexes

Approche d'un modèle théorique  
Mesure de compliance

Expérience mesure compliance makair				
PEP	pression platea	Vcourant	Compliance	
3	15	165	13,75	
3	20	265	15,58823529	
3	25	344	15,63636364	
0	20	283	14,15	
5	20	259	17,26666667	
10	20	220	22	
Valeur moyenne			16,39854427	ml/cmH20

PEP(cm H20)	PLATEA U(cmH 20)	T1(s)	T2(s)	DELTA_ T(s)	Section (mm)	Pulse width( ms)	Vitesse (m/s)	Vcoura nt	Compli ance
0	25	6,85	9,36	2,51	0,0018	1,5	15000	67,77	2,7108
0	20	5,23	8,29	3,06	0,0018	1,41	12500	68,85	3,4425
0	15	4,6	8,3	3,7	0,0018	1,32	10000	66,6	4,44

# IV: Annexes

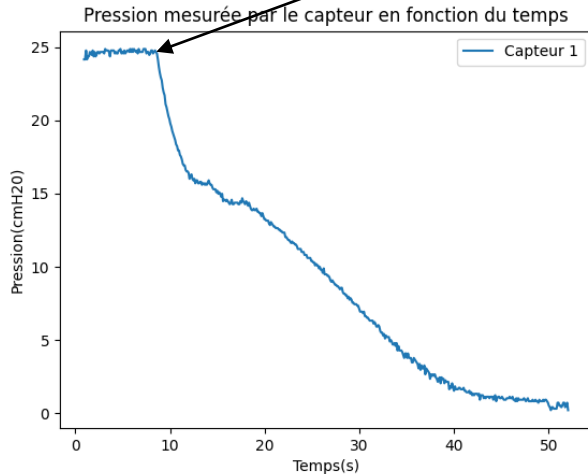
Approche d'un modèle théorique  
Mesure de compliance

Expérience mesure compliance makair				
PEP	pression platea	Vcourant	Compliance	
3	15	165	13,75	
3	20	265	15,58823529	
3	25	344	15,63636364	
0	20	283	14,15	
5	20	259	17,26666667	
10	20	220	22	
Valeur moyenne			16,39854427	ml/cmH20

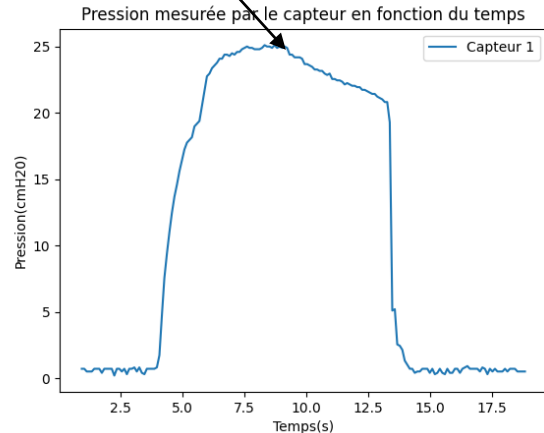
PEP(cm H20)	PLATEAU (cmH20)	T1(s)	T2(s)	DELTA_T(s)	Section (mm)	Pulse width(ms)	Vitesse (m/s)	Vcourant	Compliance
0	25	6,85	9,36	2,51	0,0018	1,5	15000	67,77	2,7108
0	20	5,23	8,29	3,06	0,0018	1,41	12500	68,85	3,4425
0	15	4,6	8,3	3,7	0,0018	1,32	10000	66,6	4,44

# IV: Annexes

On bouche l'entrée, avec la sortie  
déjà bloquée



Avant étanchéisation



Après étanchéisation