

Désobstruction des cathéters par la POP technique

Approche physique

**J Merckx¹⁻³, L. Royon², G Guiffant¹, C Dupont⁴, R Herbaut¹,
P Brunet¹, P. Dantan¹, P Flaud¹.**

- 1) Matière et Systèmes Complexes, CNRS - UMR 7057- Université Paris 7 Denis Diderot, Paris
- 2) Laboratoire Interdisciplinaire des Energies de Demain, CNRS-UMR 8236 Université Paris 7 Denis Diderot, Paris
- 3) Anesthésiste-Réanimateur honoraire, Hôpital Necker-Enfants Malades, AP-HP, Paris
- 4) CRCM, Hôpital Cochin, Pneumologie, AP-HP, Paris

Travail réalisé grâce à la participation de la Fédération ANTADIR Paris
Seringues Becton Dickinson, Cathéters Vygon – Pérouse Médical

Aucun conflit d'intérêt


10 ème congrès du GIFAV
1 Février 2019

Description originelle : selon David Stewart

Care of the critically ill, 17(3) June 2001 (?)

1mL de NaCl 0,9 % dans seringue de 5 ou 10mL

Connexion au pavillon du cathéter occlus

Seringue verticale pointant vers le bas

Le piston est tiré jusqu'au bout du corps de seringue, puis relâché

Technique répétée, toutes les 2 secondes, ==> reflux sanguin (d'après Stewart)
≈ 30 manoeuvres

Autres manoeuvres

Seringue ± horizontale

Seringue vide ± sèche

Traction + poussée sur piston itérative !!!
POMPE



Objectif : étude physique de la POP

Né de Controverses :

- Méthode **sans danger, efficace**, pratique, économique : S Fetzer 2004
C Johnston 2007
M Small 2015
- Alternative aux thrombolytiques : urokinase, alteplase ...,
agents chimiques : HCl, NaOH, Bicarbonate, Ethanol

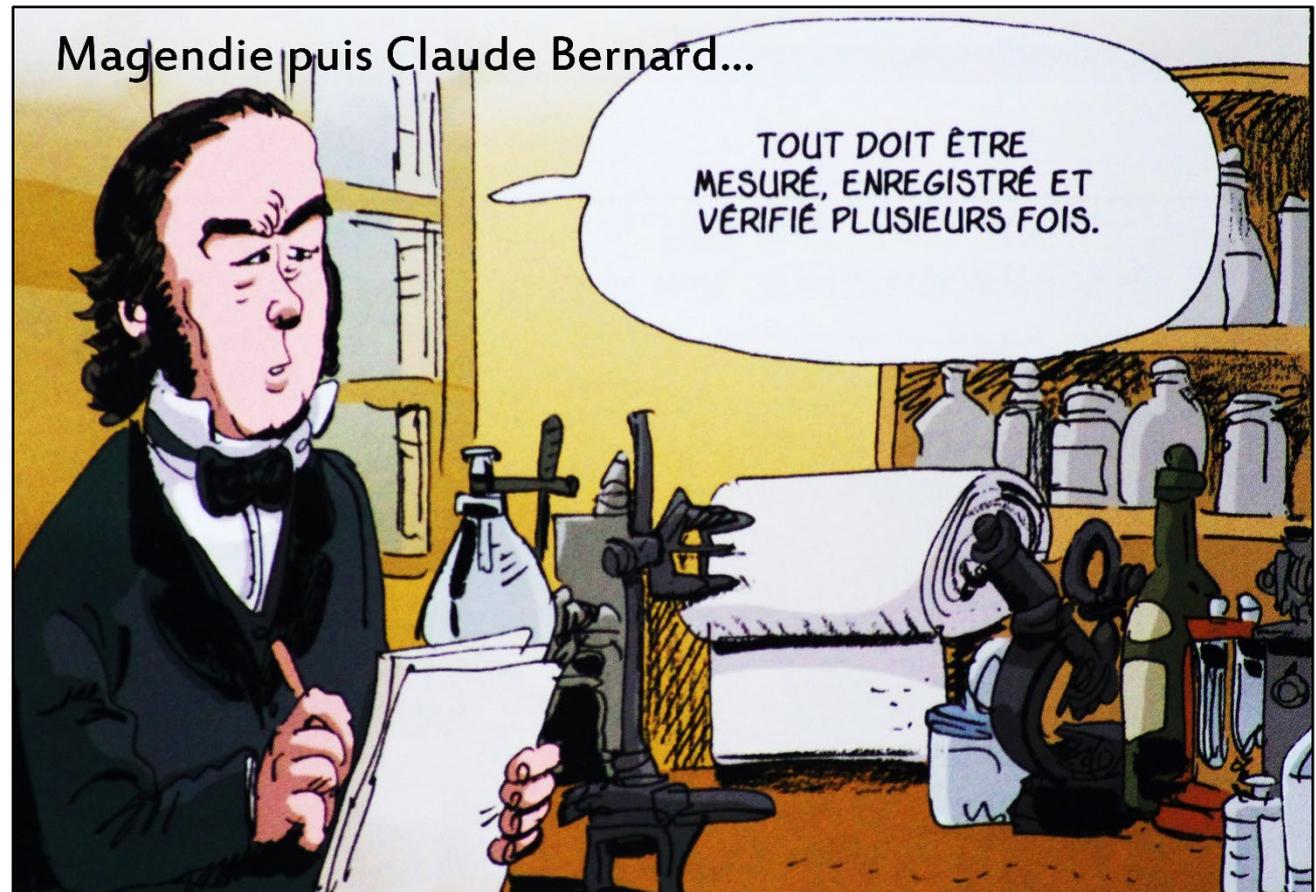
- Technique **dangereuse, inefficace** :
L Hadaway 2009
M K Cordes 2009
M Stromberg 2009

Aucune appréciation des paramètres physiques mis en jeu :

- Dépression dans la seringue
- Vitesse de « retour » du piston
- Pression engendrée au sortir de seringue et dans le cathéter

**" Il convient de donner à la médecine fondée sur les preuves,
toute la place qui lui revient,
pour limiter le rôle de l'intuition et de l'empirisme. "**

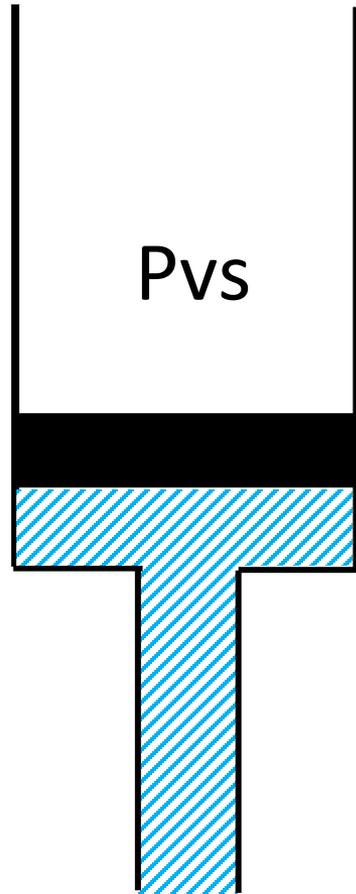
Agnès Buzin, HAS 14 novembre 2017



Aspiration

P atmosphérique (P_{atm}) et P de vapeur saturante (P_{vs})

Traction sur le
piston



Seringue verticale avec NaCl 0,9% : 2 mL

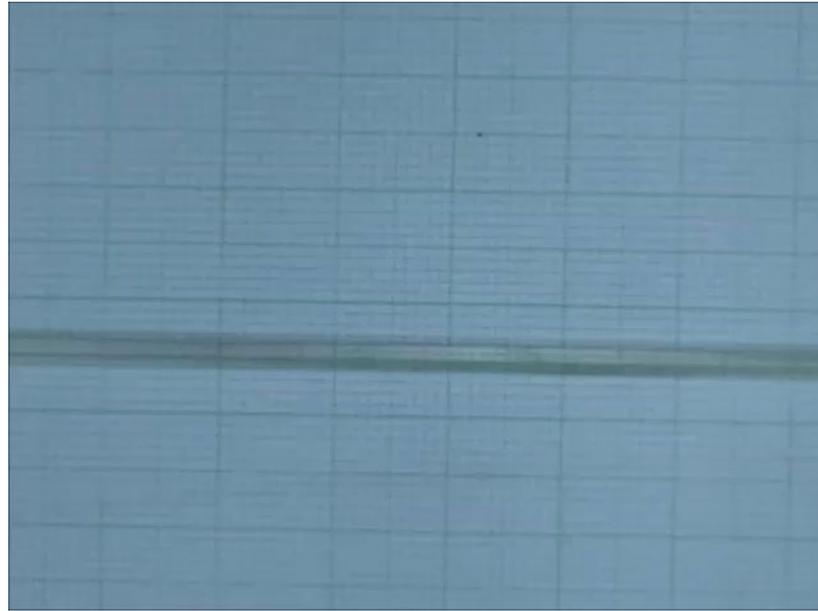
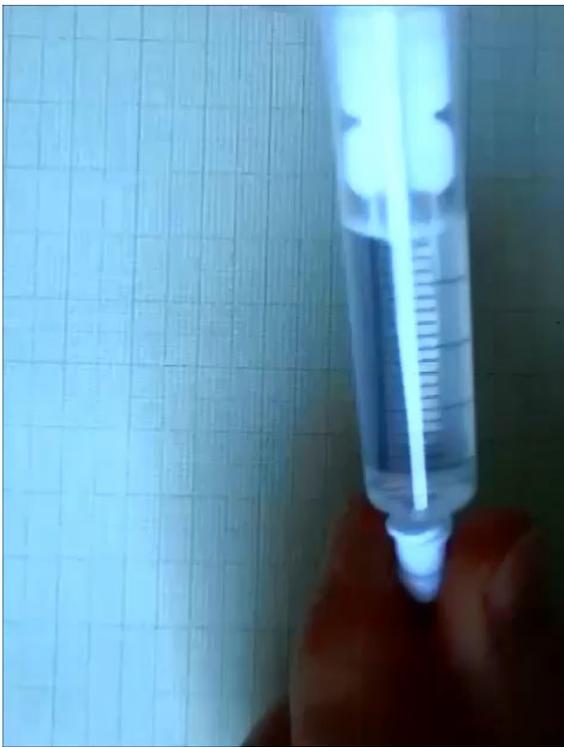
$P_{atm} = 1013 \text{ hPa} = 1 \text{ bar} = 14,5 \text{ psi}$
- constante

$P_{vs} = 23 \text{ hPa} = 0,023 \text{ bar} = 0,3 \text{ psi}$
- liquide dépendant (Na Cl 0,9%)
- opérateur indépendant
- matériel indépendant

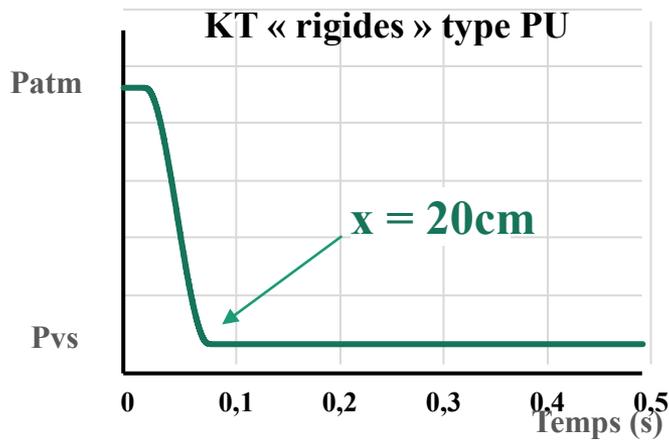
Pression maximale d'aspiration :

$$P_{atm} - P_{vs} = 14,2 \text{ psi} \approx 1 \text{ bar}$$

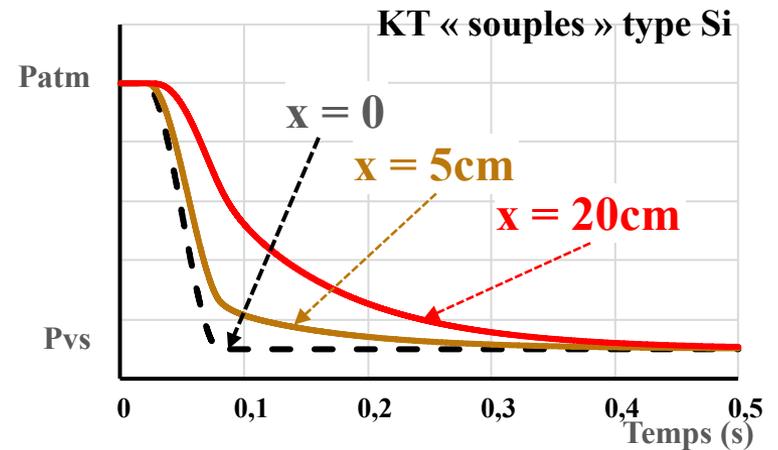
Aspiration



à Pvs
**Bulles =
Extraction
de gaz dissous
et non fuite**



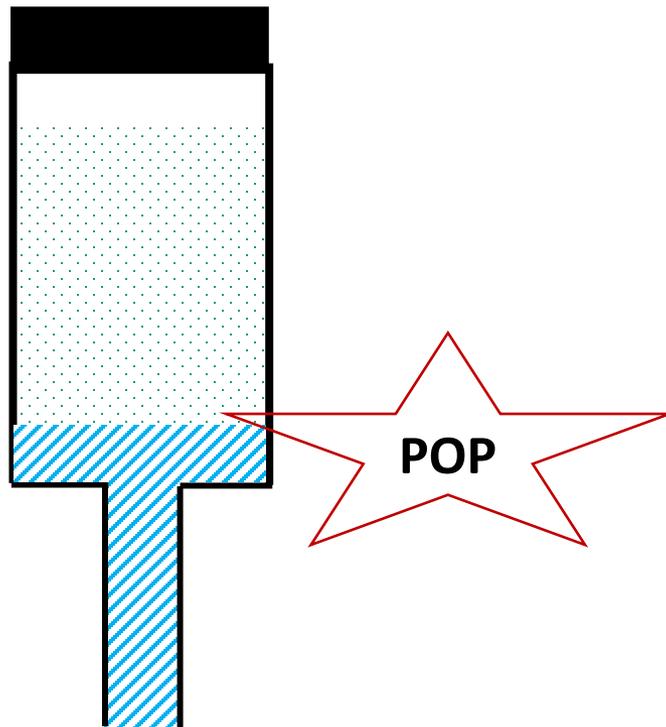
Pression acquise instantanément



Pression retardée f (longueur KT)

====> **Maintien de traction sur piston**

Lâcher du piston

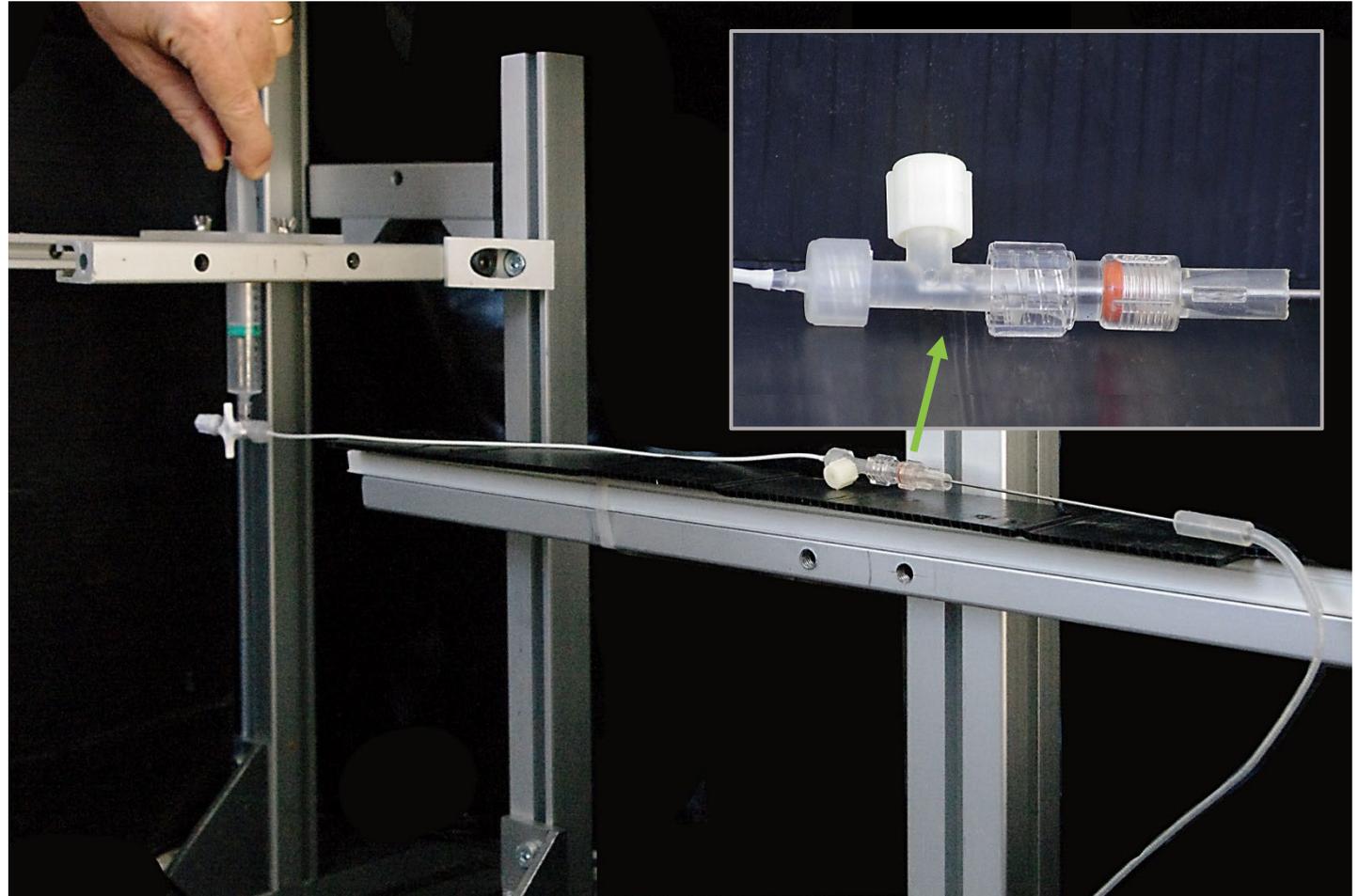


Cinétique du piston

**Pression provoquée
= surpression**

Banc expérimental

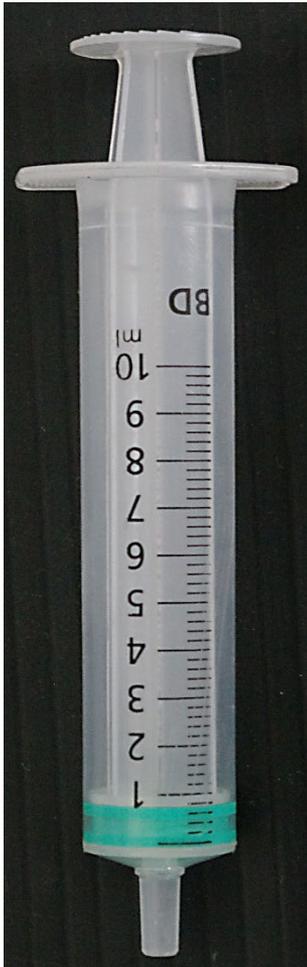
Caméra :
3000 – 5000 i /s



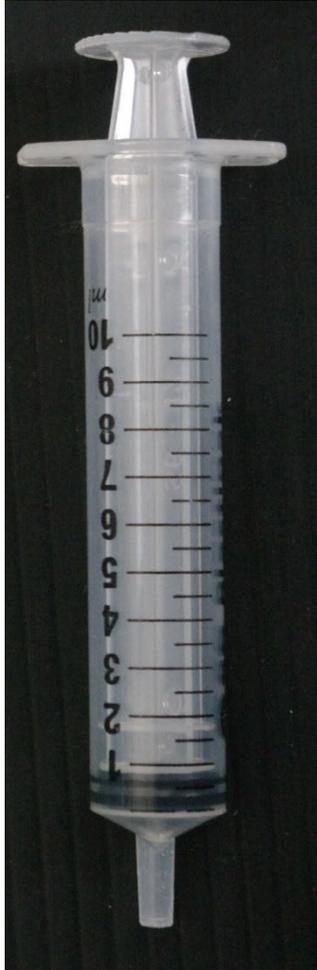
Capteur : Diamètre 1 mm
Pression 0 - 5 bar (0 – 72,5 psi)
Sensibilité < 1ms

Seringue 3 pièces :

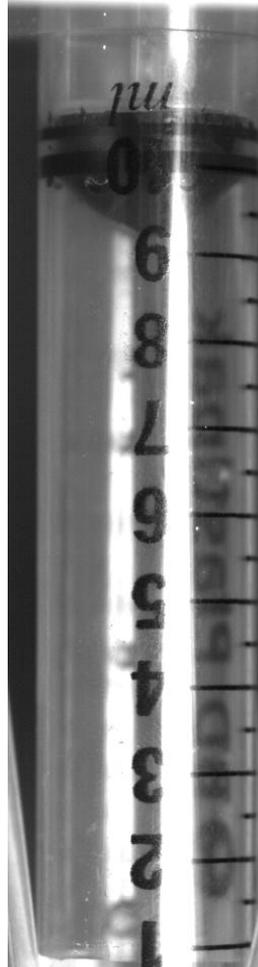
Emerald®



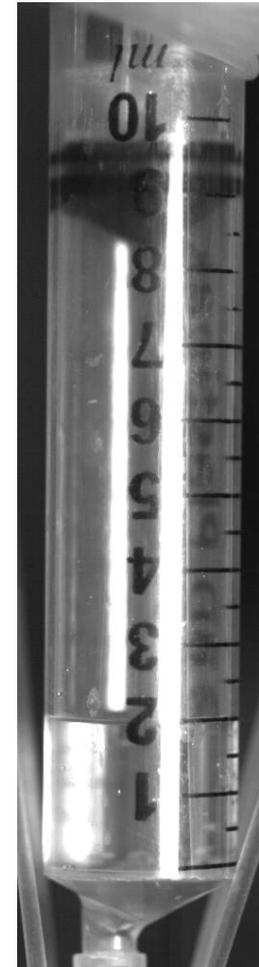
Plastipak®



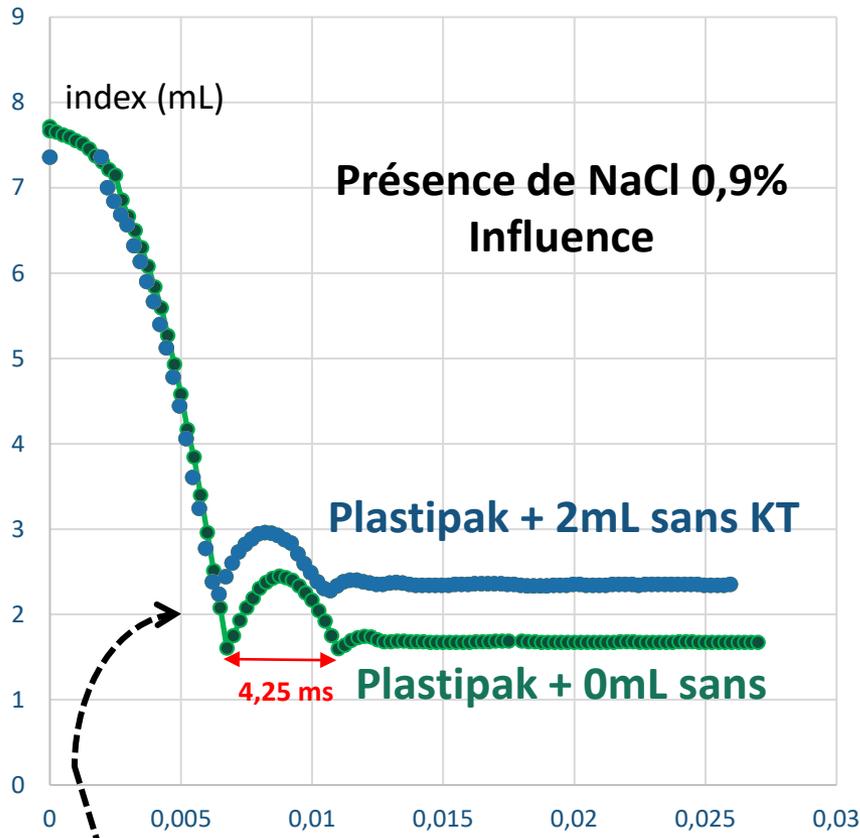
Avec KT sans NaCl 0,9%



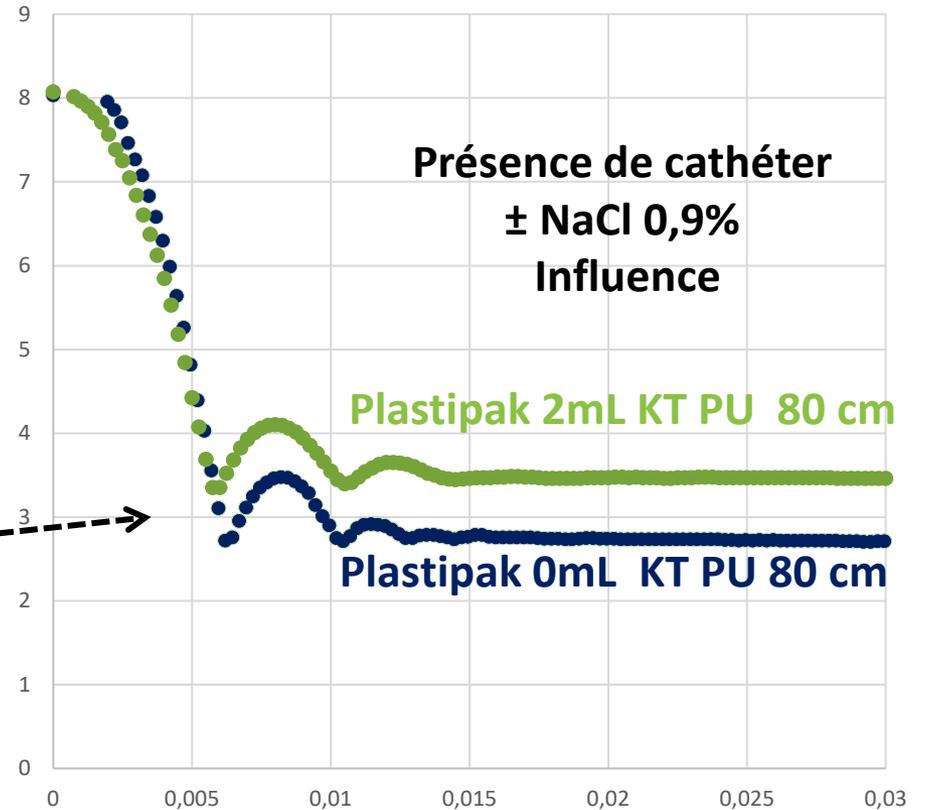
Avec KT avec NaCl 0,9%



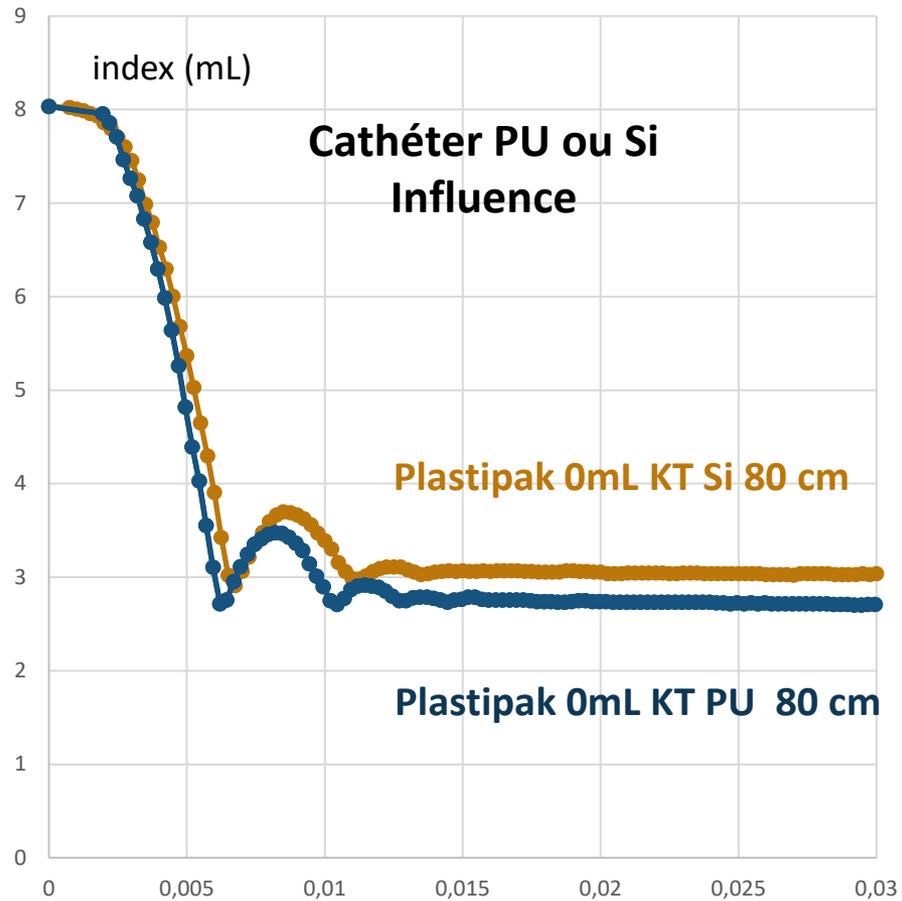
Cinétique du piston



Pas de différence notable.
Arrêt plus précoce : volume NaCl%



Cinétique du piston



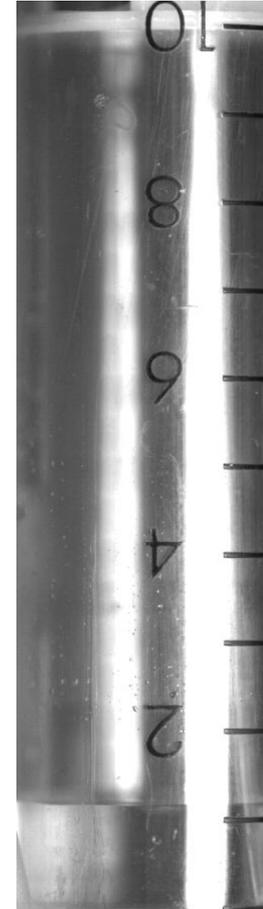
Amortissement très légèrement \neq Si > PU

Seringue 2 pièces :

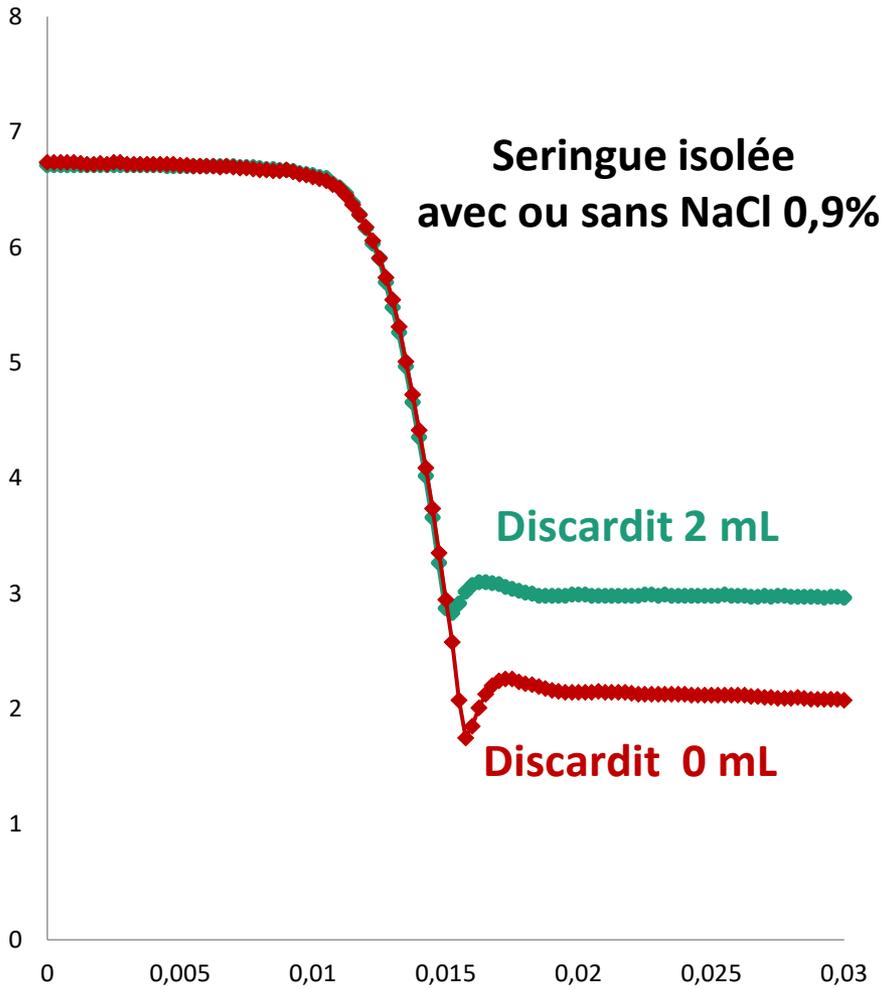
Discardit[®]



Avec KT et avec NaCl 0,9%



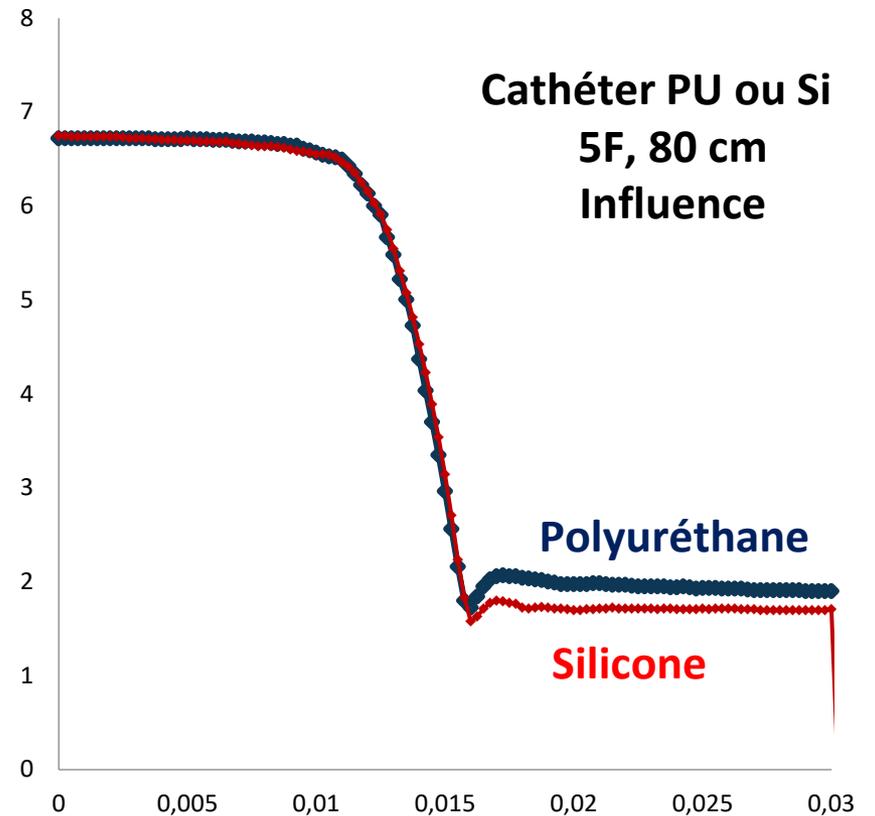
Cinétique du piston



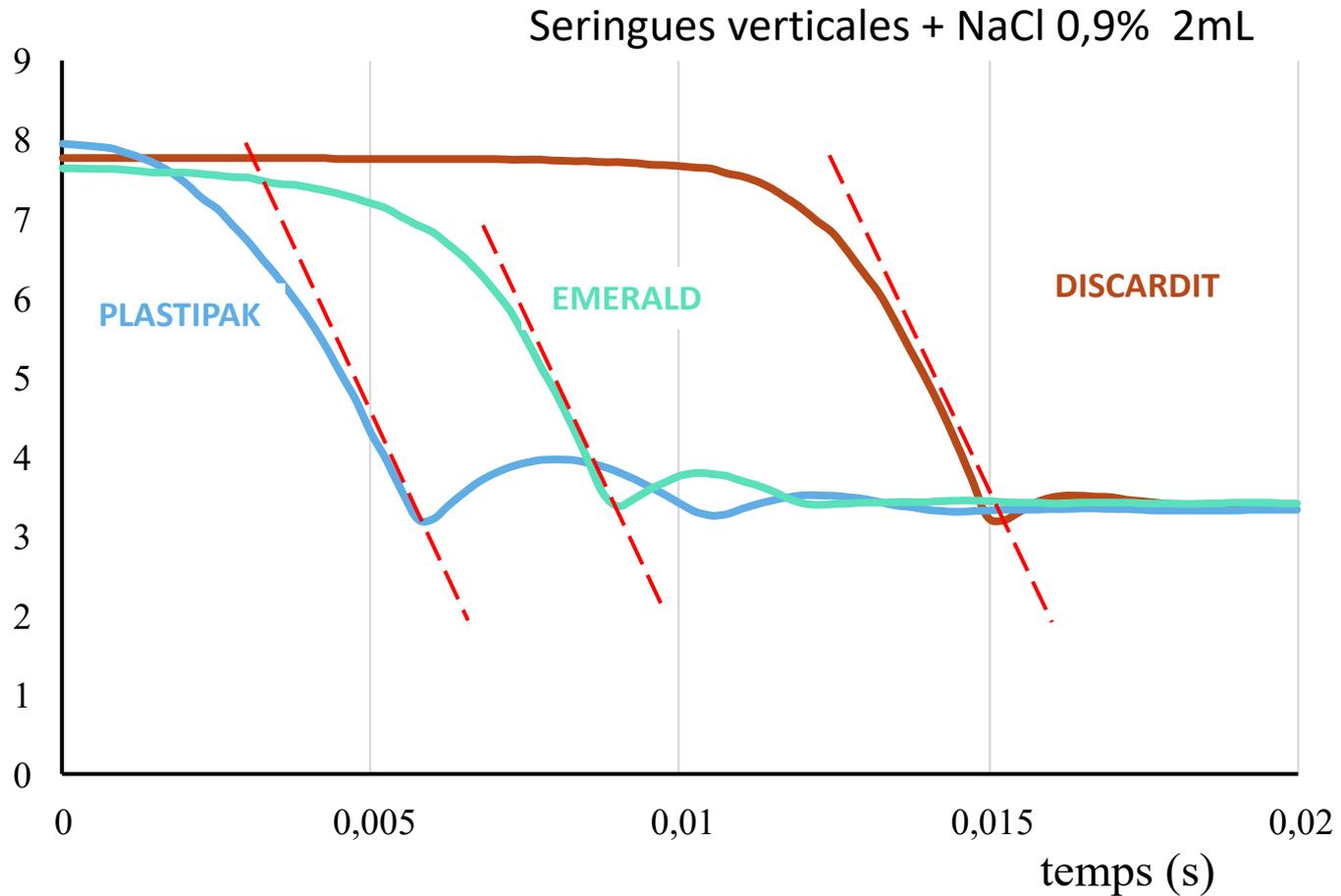
Pas ou très peu de rebond

Pas de différence avec ou sans NaCl 0,9%

13



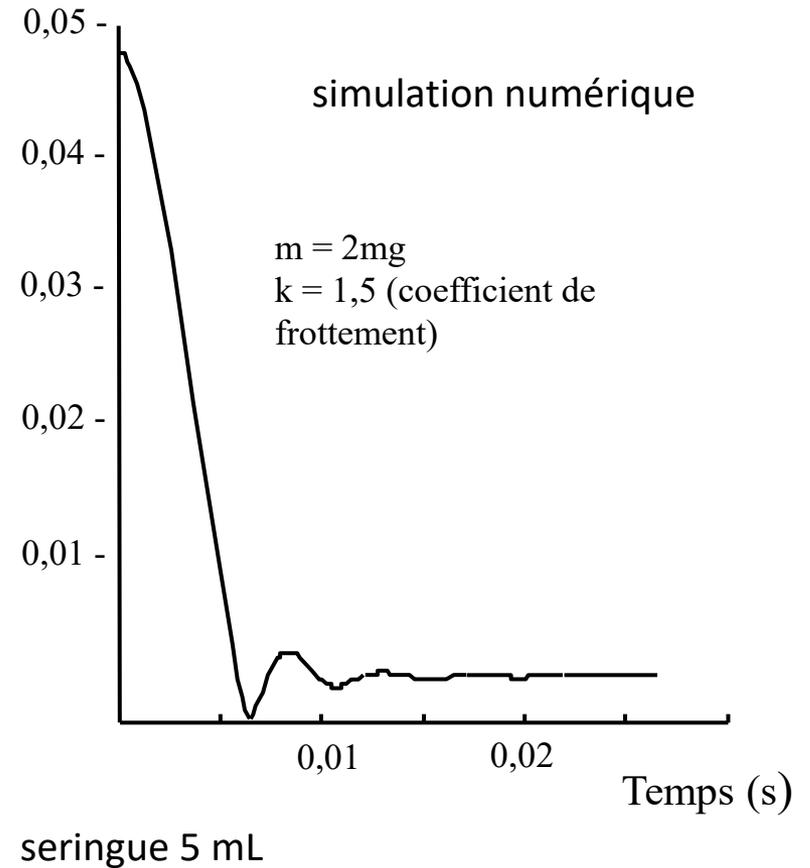
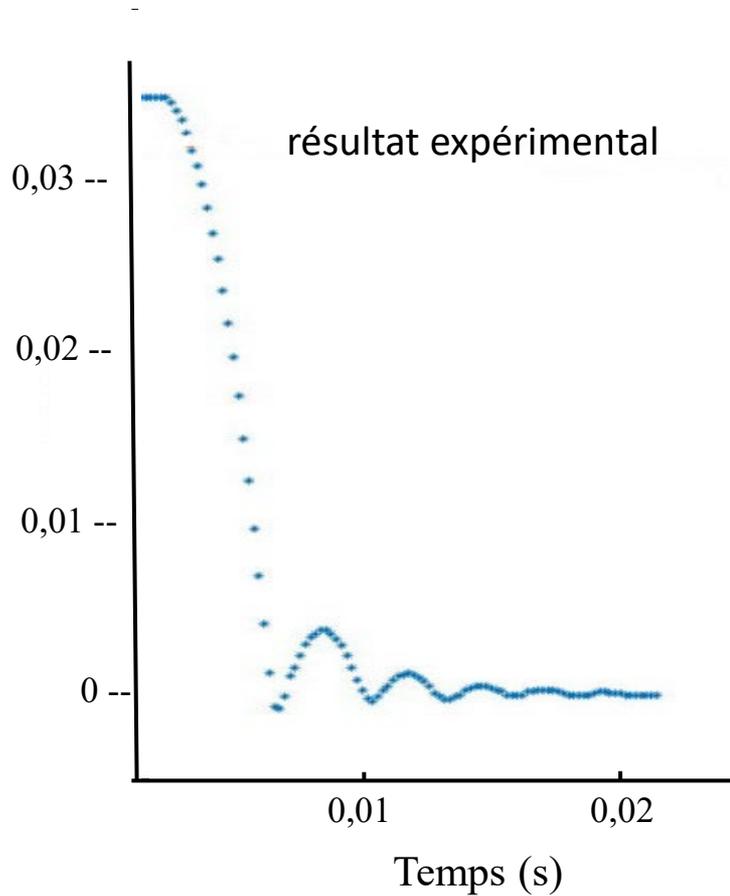
Cinétique du piston



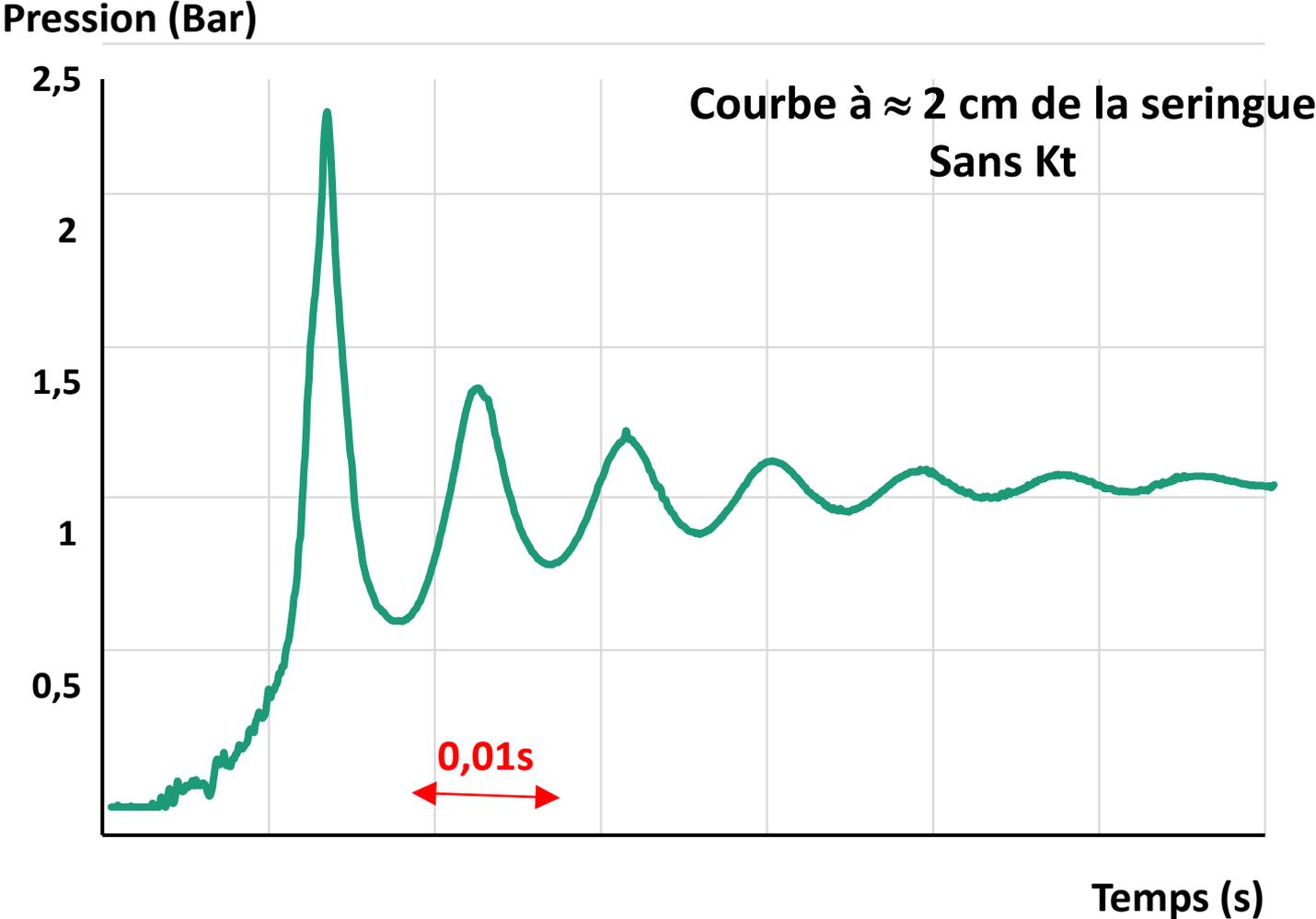
====> Pour ces 3 seringues
la cinétique à l'impact \approx similaire

Cinétique du piston

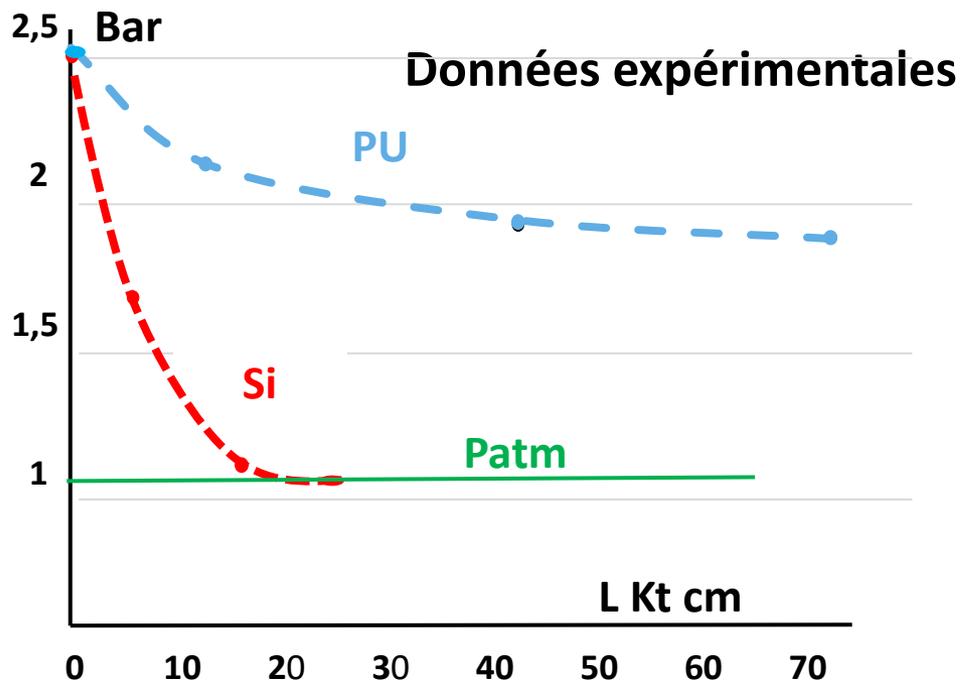
Comparaison des données expérimentales et numériques



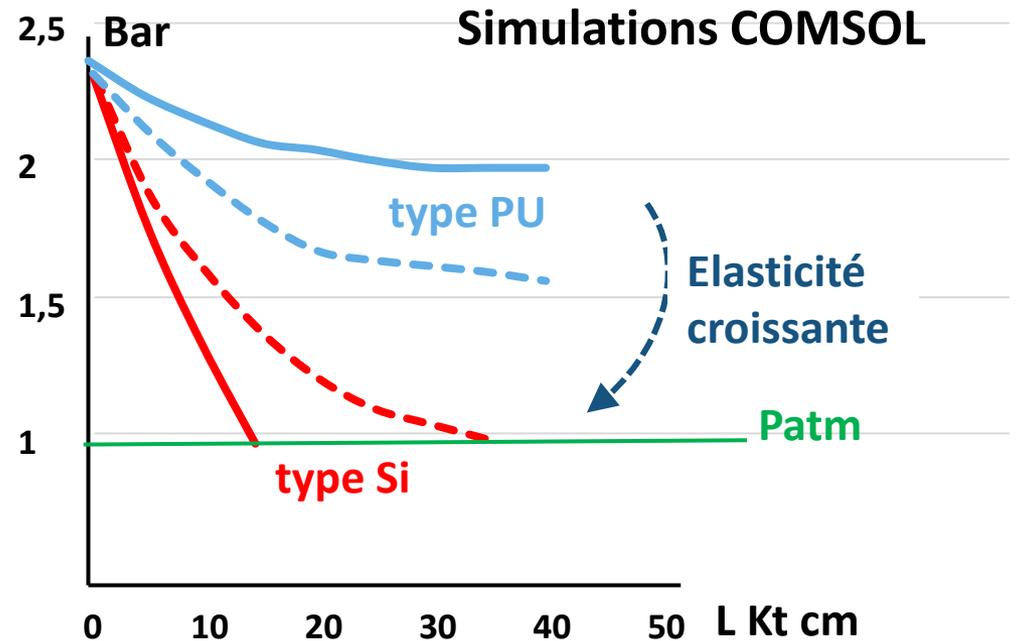
Les surpressions



Les surpressions



N.B. 2,5 bar = 36,2 psi
<< résistance de Kt HP
et même normaux

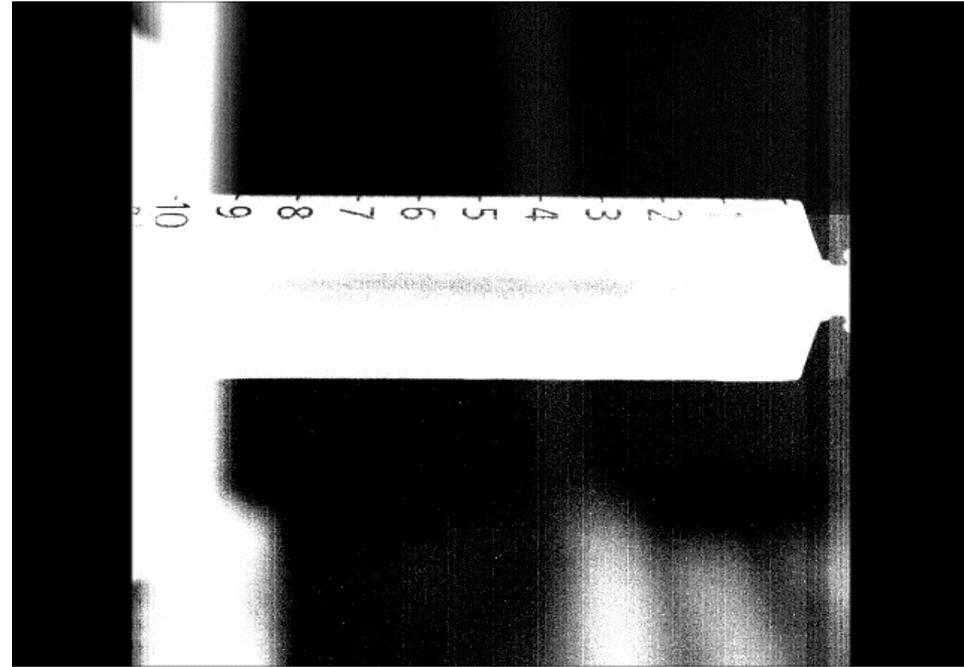


Horizontalisation

Seringue verticale

1 mL NaCl 0,9 %

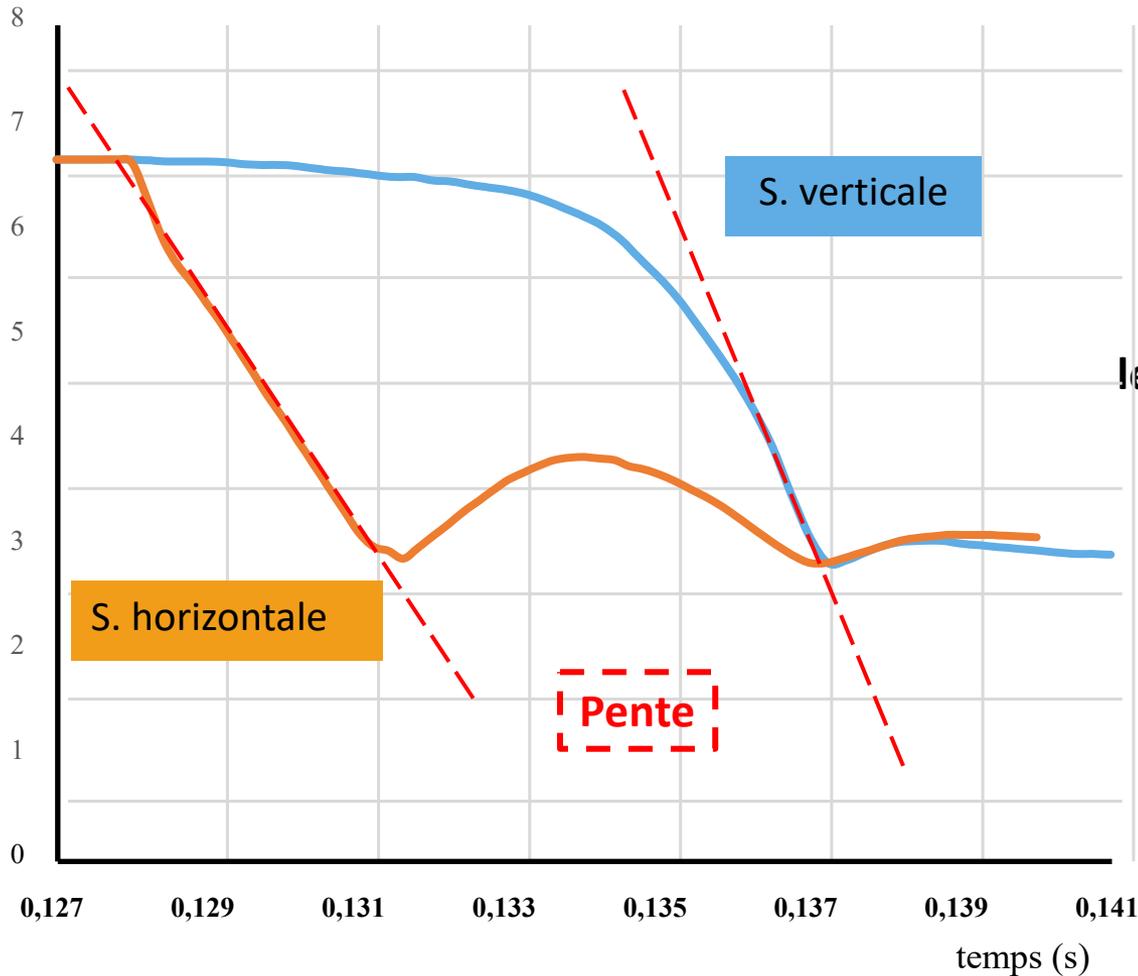
Seringue horizontale



**En horizontal, le liquide
augmente progressivement la résistance
===> ralentit le piston
diminue l'impact**

Cas particulier : 1 Horizontalisation

Pente de Course du piston



**Données
expérimentales**

**En position horizontale,
le piston est ralenti par le liquide**

**La diminution de la vitesse
donc de la Pression
est $\approx 30\%$**

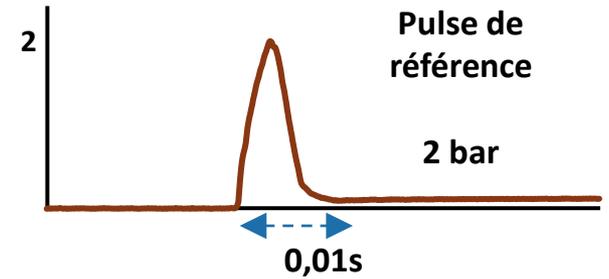
Cas particulier : 2 . Aiguille de Huber et CCI

Générateur de pression



KT 7f Si (10cm)

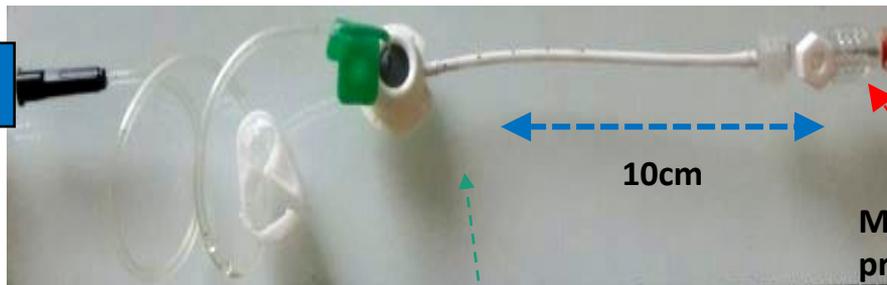
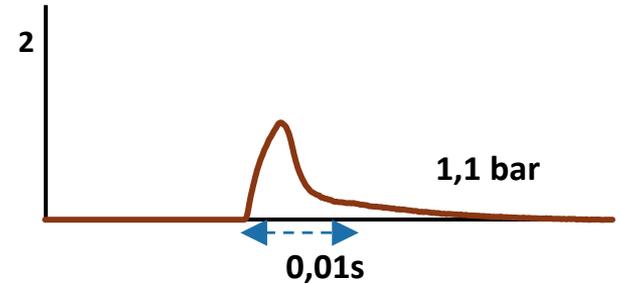
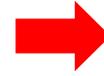
Mesure de pression



Aiguille de Huber

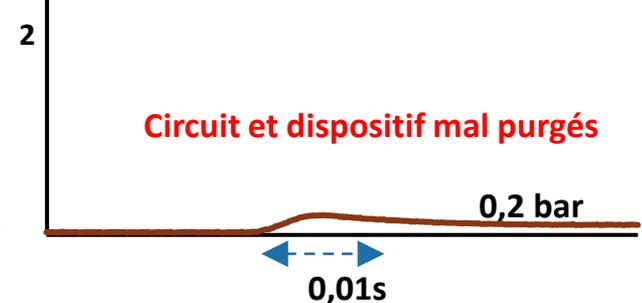
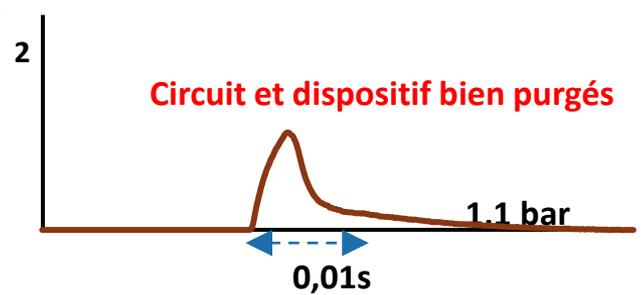
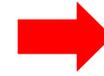


Mesure de pression



Chambre

Mesure de pression



CONCLUSIONS 1

Dans tous cas (opérateur, matériel)

La traction sur le piston ==> une dépression ==> aspiration.

limitée par la $P_{vs} \approx 1 \text{ Patm} = 14,5 \text{ psi}$
maintenue pour arriver \approx bouchon (2 s)

La surpression exercée par POP $\approx 2,5 \text{ bar}$ soit $\approx 36 \text{ psi}$
réduite de 30 % par seringue horizontale

La surpression $f(\text{masse de piston})$: en moyenne 2 g
 $f(1/\text{frottement de piston})$: 3 p < 2 p

La surpression rapidement amortie dans un Kt souple

Kt Si	à 16 cm	$P \approx 15 \text{ psi} \approx 1 \text{ atm}$
Kt PU	à 30 cm	$P \approx 29 \text{ psi} \approx 2 \text{ atm}$

La surpression amortie dans une chambre utilisée
tubulure de l'aiguille
«souplesse» du septum

Les données expérimentales et numériques coïncident
donc permettent des études rhéologiques sans matériel

CONCLUSIONS₂

Mesures expérimentales sur **Kt neufs** PU et Si

Problèmes :

- 1) Connaissance du type de Kt (CR de pose, carnet)
- 2) Méconnaissance de la résistance effective du Kt
- 3) Composition et Adhésivité du « bouchon »
- 4) Localisation et Etendue du « bouchon »
- 5) Ancienneté du « bouchon »

Prévention d'obstruction : ENTRETIEN +++

**Rinçage Intermittent systématique (adapté)
+ Thrombolytiques épisodiques....**

Bibliographie

RARE

Fetzer S J and Manning G P. Safety and Efficacy of the POP Technique for Restoring Patency to Occluded PIC Catheters, [Appl Nurs Res.](#) 2004 Nov;17(4):297-300

Small M, Patel S, Crowther S. Evaluation of the percussive pop technique to restore patency to long term central venous catheters in patients on home parenteral nutrition.

[Gut](#) 64(Suppl 1):A498.2-A499 · June 2015 with 12 DOI: [10.1136/gutjnl-2015-309861.1090](https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-309861.1090)

Johnston C, IVNNZ Inc. Educator. Restoring patency using POP Technique
Originally printed in September 2007 IVNNZ Inc. Newsletter

Forum topic 09/18/2009.(Hadaway, Cordes, Stromberg)

[POP technique to resolve catheter occlusions](#)

[IV-Therapy.net http://www.iv-therapy.net/node/2868](http://www.iv-therapy.net/node/2868)

Merci

de votre

attention

Remerciements :

**à Mme France Paquet N.MSc. CVAA©, VA-BC™ pour son aimable contribution
Nursing Practice Consultant, Nursing Directorate. McGill University Health Center, Montreal**