

---

# Compte rendu essais de vissage

Client PACK'R, le 29/04/2019



**TRANSTECHNIK**  
l'expertise du mouvement

---

## 1 . Description du programme d'essai

Le programme utilisé pour réaliser les essais réalisent les opérations suivantes :

- phase 1 : approche
- phase 2 : contact
- phase 3 : insertion
- phase 4 : pré-vissage
- phase 5 : vissage
- phase 6 : remontée

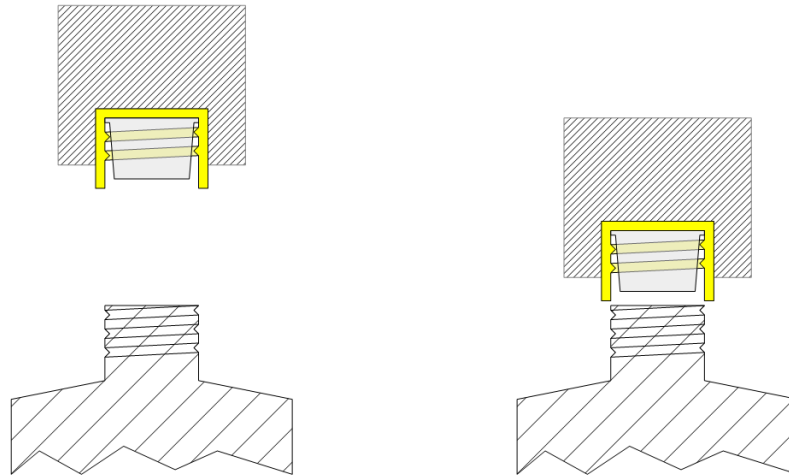
Dans ce programme nous avons testé la fonction de recherche de filet mais malheureusement cela ne semble pas bien fonctionner car lors de la rotation en sens inverse le bouchon glisse dans l'outillage. Cette solution à donc été abandonnée.

Les caractéristiques des moteurs sont :

- pour l'axe Z :  $1A = 22N$
- pour l'axe R :  $1A = 0,406Nm$

## 2 . Phase 1 : approche

Dans cette phase on vient positionner le bouchon et l'insert juste au dessus du goulot du flacon (sans entrer en contact) :

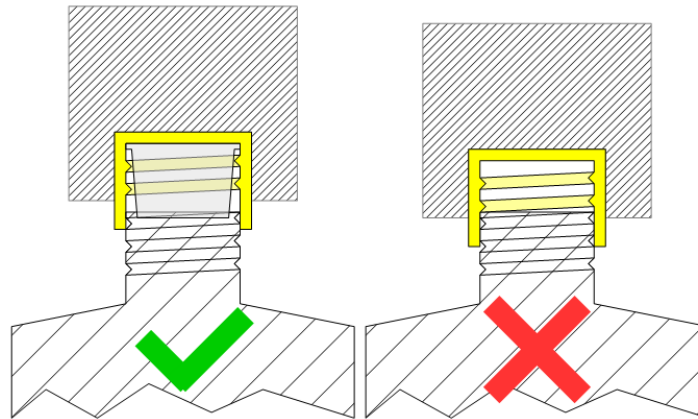


| Paramètres        | Valeur                  |
|-------------------|-------------------------|
| Position initiale | 150 mm                  |
| Position approche | 70 mm                   |
| Vitesse           | 500 mm/s                |
| Accélération      | 10000 mm/s <sup>2</sup> |
| Décélération      | 10000 mm/s <sup>2</sup> |

Le temps total pour cette phase pendant les essais est de 210 ms. On pourra sans trop de problème augmenter les vitesses et rampes pour diminuer ce temps (exemple à 1000mm/s avec des rampes de 30000 mm/s<sup>2</sup> → 113ms).

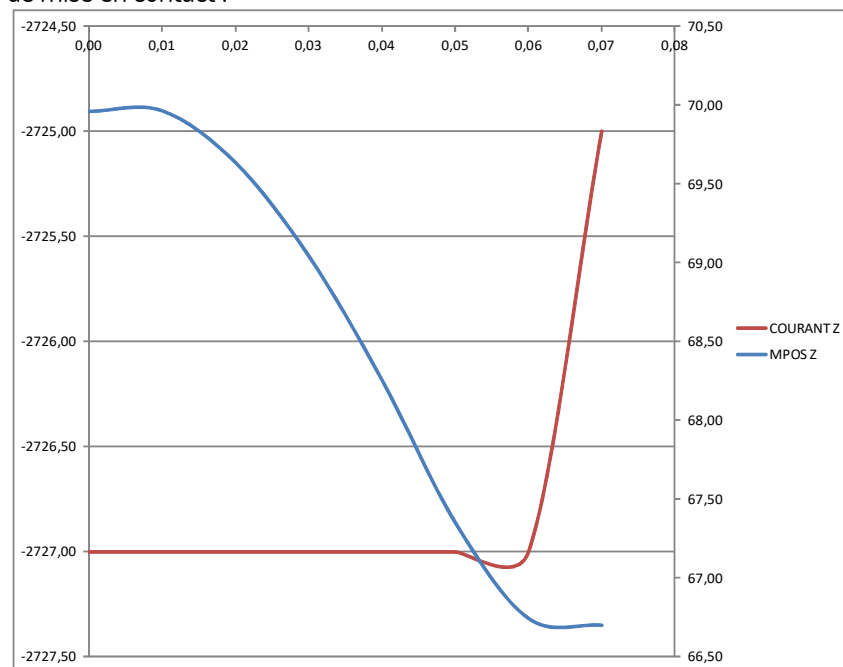
### 3 . Phase 2 : contact

Cette phase permet de mettre en contact l'insert avec le haut du goulot. Elle permet également d'éliminer facilement les bouchons sans insert. En effet si l'insert n'est pas présent dans le bouchon la position de contact sera très significativement inférieure à celle avec insert. Pendant toute cette phase le courant moteur Z est limité pour ne pas détériorer le flacon et le bouchon.



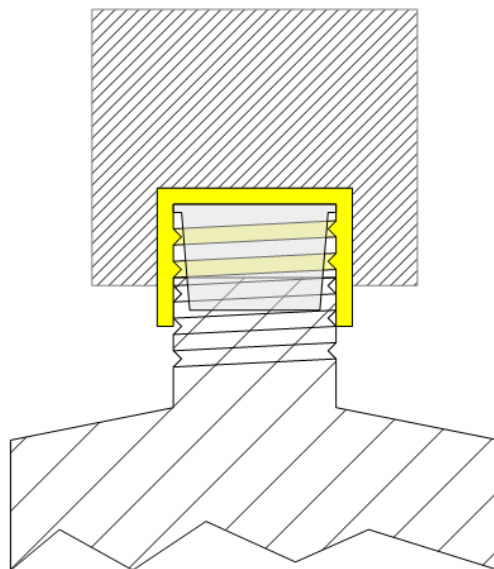
| Paramètres                             | Valeur  |
|--|---|
| Limitation force Z                     | 60N → 2,7A  |
| Distance de descente maximum autorisée | 5mm (au delà on considère qu'il n'y a pas d'insert) |

Cette phase met en moyenne 75 ms à se terminer. Ci dessous une trace montrant la position Z et le courant moteur Z pendant la phase de mise en contact :



## 4 . Phase 3 : insertion

La phase d'insertion permet de commencer à positionner l'insert dans le goulot du flacon, jusqu'à ce que le filet du bouchon entre en contact avec le filet du goulot. Pendant cette phase le courant du moteur Z est limité pour éviter d'endommager le flacon et le bouchon.

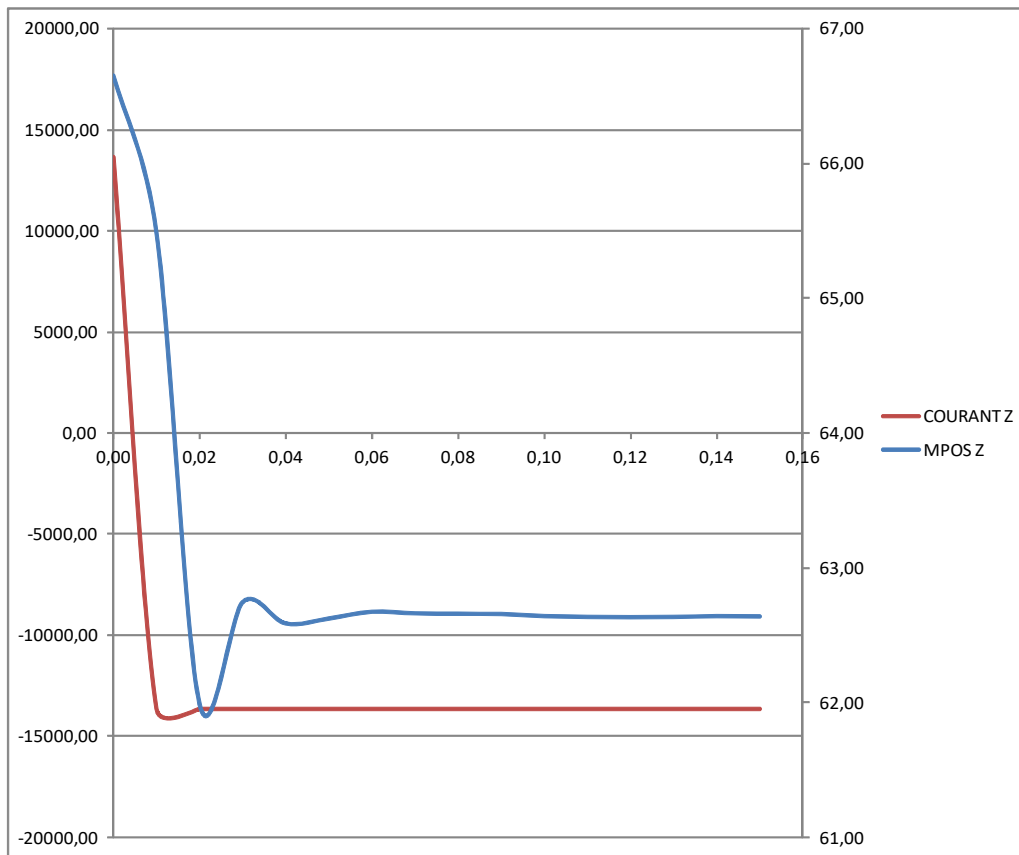


| Paramètres                     | Valeur       |
|--------------------------------|--------------|
| Limitation force Z             | 300N → 13,6A |
| Temps de stabilisation minimum | 0,050s       |

La fin de l'insertion est détectée lorsque les deux conditions ci-dessous sont remplies pendant le temps de stabilisation programmé :

- le courant de limitation est atteint
- la position Z est stable (plus de descente)

Cette phase peut durer environ 150 ms (voir courbe ci-dessous) :

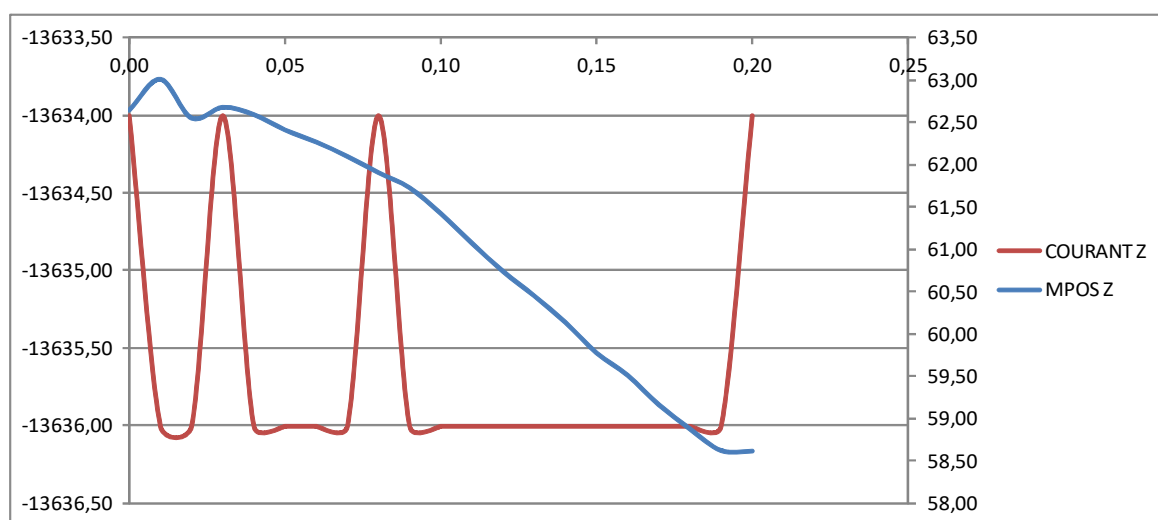
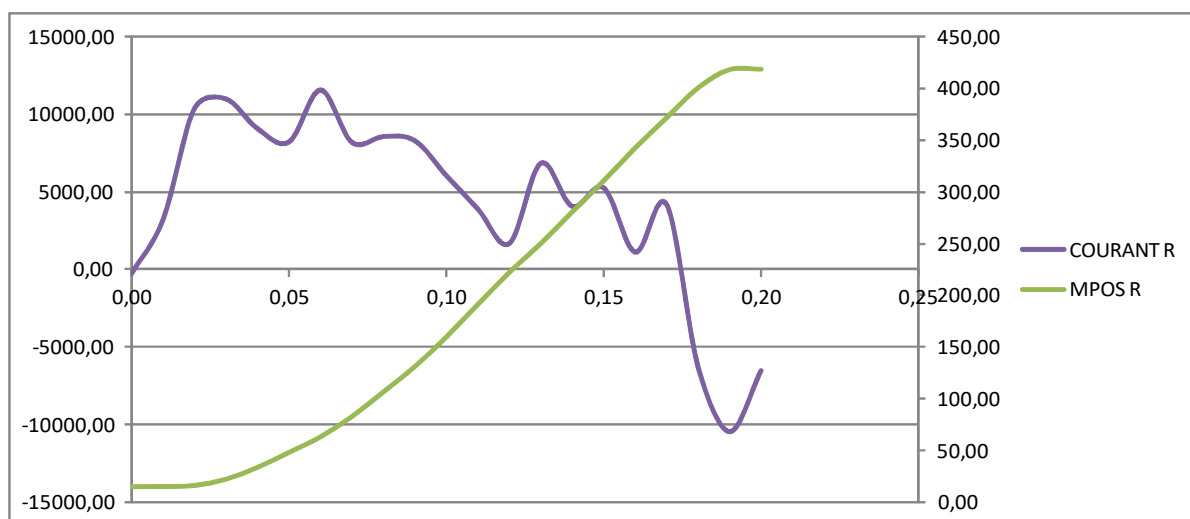


## 5 . Phase 4 : pré-vissage

Cette phase permet d'engager le filet du bouchon dans le filet du goulot. Pour être sûr de réussir cette phase il faut impérativement réaliser au moins une rotation complète sur l'axe R. Il est également nécessaire de maintenir une pression suffisante sur l'axe Z pour continuer l'enfoncement de l'insert dans le goulot.

| Paramètres           | Valeur       |
|----------------------|--------------|
| Angle de pré-vissage | 400°         |
| Vitesse de rotation  | 500 rpm      |
| Accélération         | 5000 rpm/s   |
| Décélération         | 20000 rpm/s  |
| Limitation force Z   | 300N → 13,6A |

Cette phase dure 200ms. On peut réduire ce temps si besoin (exemple avec une vitesse de 1000 rpm et des rampes de 30000 rpm/s → 100ms)

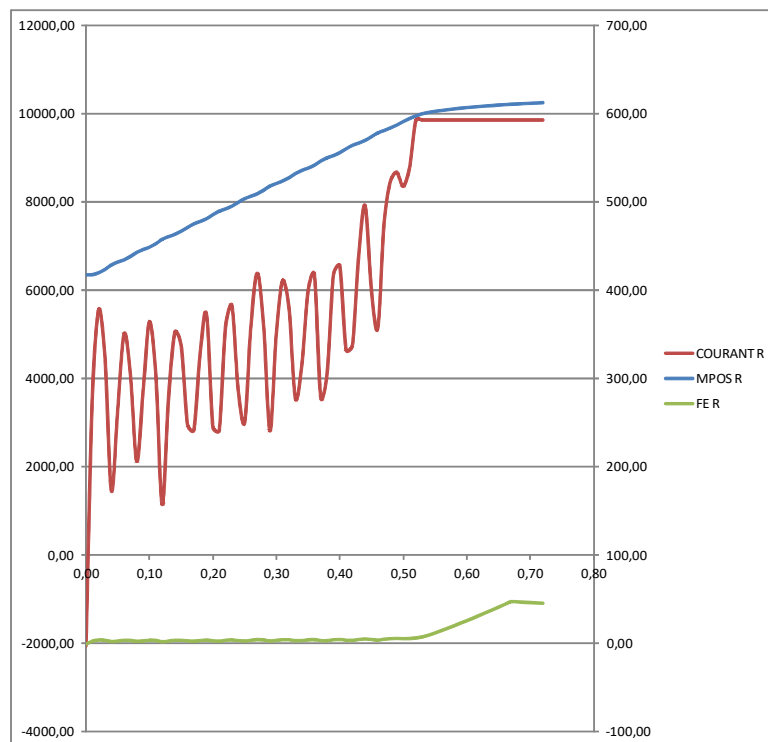


## 6 . Phase 5 : vissage

Cette phase permet de finaliser le vissage du bouchon. Pendant cette phase on limite le courant du moteur R pour ne pas dépasser le couple de vissage cible. La vitesse de rotation est également diminuée par rapport à la vitesse de pré-vissage pour limiter les effets inertiels. Le courant moteur Z est toujours limité pour exercer une pression sur le bouchon mais de manière plus importante que lors des phases précédentes. On considérera le vissage comme bon si on ne dépasse pas l'angle de vissage maximum programmé et si la vitesse de rotation chute en dessous d'un seuil programmé (effet du couple résistant)

| Paramètres                             | Valeur         |
|--|----------------|
| Angle de vissage maximum               | 360°           |
| Vitesse de rotation                    | 60 rpm         |
| Accélération                           | 5000 rpm/s     |
| Décélération                           | 20000 rpm/s    |
| Limitation du couple                   | 4,0 Nm → 9,8 A |
| Seuil de détection vitesse fin vissage | 5 rpm          |
| Limitation force Z                     | 100 N → 4,5 A  |

Cette phase est la plus longue du cycle et dépend fortement de l'angle nécessaire pour réaliser le vissage. Pour un angle maxi de 360° le temps sera de 1s. Pour améliorer ce temps on peut imaginer augmenter la vitesse (exemple a 120 rpm → 0,515s) mais on n'aura certainement une moins bonne précision sur le vissage. Une autre solution serait d'augmenter l'angle de pré-vissage, de cette manière il y aurait moins d'angle à réaliser au vissage.



## 7 . Phase 6 : remontée

---

Cette phase correspond en tout point à la phase 1.