

# Performances des GripTips à faible rétention d'INTEGRA

Lydiane Saucède, PhD – Chef de produit

## Résumé

L'exactitude et la précision sont des facteurs clés pour de nombreuses applications de pipetage. Cela a d'ailleurs été démontré à de nombreuses occasions : les meilleurs résultats sont obtenus en suivant les techniques de pipetage recommandées et en travaillant avec un système de pipetage optimisé, dans lequel les pointes ont été conçues pour s'adapter parfaitement aux pipettes.

Dans ce contexte, la nature du liquide pipeté et ses propriétés physico-chimiques intrinsèques ne doivent pas être négligées. Si les pointes classiques fabriquées en polypropylène offrent une exactitude, une précision et une récupération du liquide idéales lors du pipetage de l'eau, ces résultats peuvent s'avérer sensiblement différents lorsque d'autres substances sont manipulées.

En effet, les liquides contenant des détergents ou d'autres solutions à faible tension de surface forment une fine couche sur la paroi interne de la pointe de pipette, entraînant l'inexactitude et la non-reproductibilité des résultats de pipetage, ou pire encore, la perte d'échantillons et de réactifs onéreux ou très précieux.

Pour résoudre ce problème, INTEGRA a lancé sur le marché des GripTips à faible rétention qui empêchent les échantillons à faible tension de surface de s'étaler sur la paroi interne de la pointe et qui garantissent une récupération optimale du liquide et d'excellents résultats de pipetage en combinaison avec toute la gamme de pipettes INTEGRA.

Ce guide d'application présente les avantages des GripTips à faible rétention lors du pipetage de liquides à faible tension de surface.

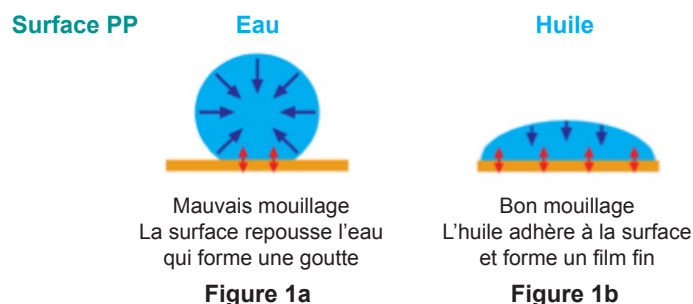
## Pourquoi utiliser des pointes à faible rétention au lieu de pointes classiques

Le polypropylène (PP) est le matériau d'excellence pour la fabrication de pointes de pipette en raison de ses propriétés hydrophobes et de sa faible énergie de surface. En effet, un liquide à forte tension de surface, tel que l'eau, aura une faible affinité pour le polypropylène, les forces d'interactions à l'intérieur du liquide (flèches bleues, Figure 1a) étant supérieures aux forces d'interactions entre le liquide et la surface en polypropylène. Par conséquent, le liquide formera une goutte qui sera repoussée par la surface (Figure 1a).

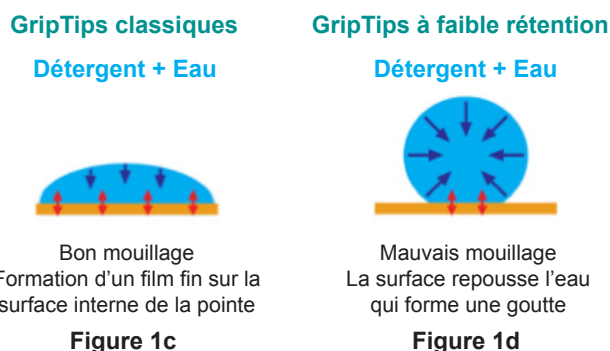
En revanche, si le liquide a une faible tension de surface – ou de faibles forces d'interactions internes – comme l'huile d'olive par exemple, il présentera une plus forte affinité pour le polypropylène. Le liquide va alors s'étaler et mouiller la surface en polypropylène (Figure 1b).

Pipeter de l'eau avec des pointes classiques en polypropylène est donc optimal puisque l'eau va simplement perler sur la surface de la pointe lors de la distribution.

Cependant, certaines applications biologiques nécessitent l'usage d'échantillons visqueux, de détergents ou d'autres liquides à faible tension de surface qui ont tendance à interagir avec les pointes de pipette classiques en formant une fine couche liquide sur la paroi interne de la pointe (Figure 1c). Ce phénomène entraîne l'inexactitude et l'incohérence des résultats de pipetage ainsi que la perte de réactifs précieux.



**Flèches bleues:** forces d'interactions à l'intérieur du liquide (cohésion).  
**Flèches rouges:** forces d'interactions entre le liquide et la surface (adhésion).



**Figure 1:** Illustration des forces d'interactions exercées à l'intérieur d'un liquide et entre un liquide et une surface selon quatre configurations différentes (1a, 1b, 1c et 1d).

Ce cas spécifique peut se retrouver dans différents domaines d'application tels que la culture cellulaire, la PCR et la PCR quantitative, le séquençage d'ADN, le clonage, l'analyse des protéines ou le PAGE. Il peut aussi être observé dans toutes autres étapes de pipetage impliquant l'utilisation de liquides visqueux ou à faible tension de surface comme le TRIS, le Tween, l'isopropanol, les Master Mix, le Triton X 100, le SDS, le sang total, le plasma et bien d'autres.

L'une des solutions à ce problème est de modifier le matériau de la pointe afin de réduire son énergie de surface et donc l'affinité des liquides à faible tension de surface avec la paroi de la pointe. Appelées pointes à faible rétention, ces pointes empêchent les échantillons à faible tension de surface de s'étaler et de mouiller leur paroi interne en leur permettant de perler pour une récupération optimale du liquide (Figure 1d).

## Performance des GripTips à faible rétention par rapport aux classiques

Les pointes de pipette GripTips ont été développées conjointement avec les pipettes mécaniques et électroniques d'INTEGRA pour former un système de pipetage parfait. Dotés de faibles forces d'attachement, les GripTips se fixent sans effort et solidement. Ils ne se détachent jamais et sont toujours parfaitement alignés sur la pipette, offrant ainsi des résultats de pipetage supérieurs en termes d'exactitude et de précision.

INTEGRA a conçu ses nouveaux GripTips à faible rétention afin de répondre à un besoin, celui de manipuler des liquides visqueux et à faible tension de surface avec la même fiabilité et la même exactitude que celles offertes par les pipettes et les GripTips classiques d'INTEGRA pour les liquides aqueux habituels.

Un simple contrôle visuel effectué en pipetant un colorant concentré vert à l'aide d'une pipette électronique VIAFLO II 12 canaux 300 µl illustre déjà la performance des GripTips à faible rétention. L'image 1 montre ainsi à gauche les GripTips classiques et à droite les GripTips à faible rétention, après distribution du colorant.

## Comparaison des volumes de liquide résiduel

Les pointes de pipette GripTips ont été développées conjointement avec les pipettes mécaniques et électroniques d'INTEGRA pour former un système de pipetage parfait. Dotés de faibles forces d'attachement, les GripTips se fixent sans effort et solidement. Ils ne se détachent jamais et sont toujours parfaitement alignés sur la pipette, offrant ainsi des résultats de pipetage supérieurs en termes d'exactitude et de précision.

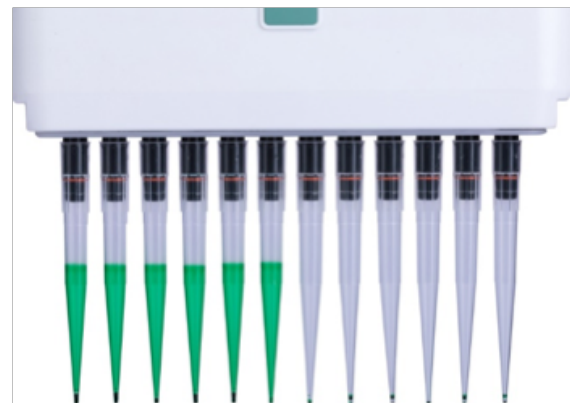
INTEGRA a conçu ses nouveaux GripTips à faible rétention afin de répondre à un besoin, celui de manipuler des liquides visqueux et à faible tension de surface avec la même fiabilité et la même exactitude que celles offertes par les pipettes et les GripTips classiques d'INTEGRA pour les liquides aqueux habituels.

Un simple contrôle visuel effectué en pipetant un colorant concentré vert à l'aide d'une pipette électronique VIAFLO II 12 canaux 300 µl illustre déjà la performance des GripTips à faible rétention. L'image 1 montre ainsi à gauche les GripTips classiques et à droite les GripTips à faible rétention, après distribution du colorant.

Les producteurs de pointes à faible rétention ont généralement le choix entre deux procédés de fabrication qui impliquent soit une technique de revêtement en silicone, soit l'utilisation d'un mélange à base de polypropylène.

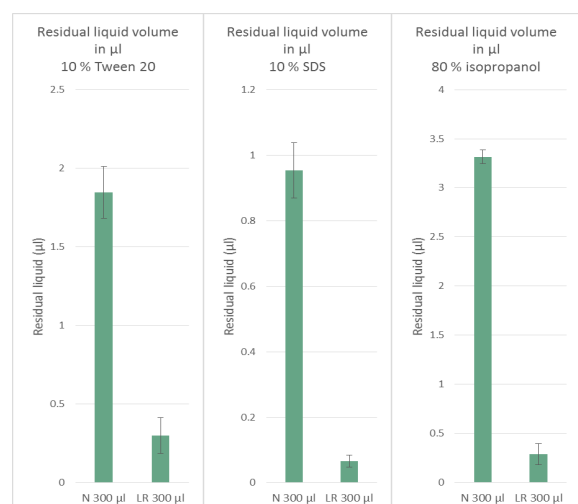
Toutefois, les mélanges à base de polypropylène sont souvent préférés aux techniques classiques de revêtement en silicone qui risque de libérer des particules pouvant se mélanger à l'échantillon et affecter négativement les résultats.

C'est la raison pour laquelle INTEGRA a choisi d'utiliser un mélange unique à base de polypropylène pour fabriquer ses GripTips à faible rétention et aux propriétés hydrophobes accrues.



**Image 1:** Pipetage d'un colorant concentré vert à l'aide d'une pipette électronique VIAFLO II 12 canaux 300 µl avec 6 GripTips classiques à gauche et 6 GripTips à faible rétention à droite.

La Figure 2 présente les résultats obtenus avec les trois solutions testées, mettant en évidence les volumes moyens de liquide résiduel restant dans chaque type de pointe ainsi que les barres d'erreur correspondantes.



**Figure 2:** Moyennes et barres d'erreur des volumes de liquide résiduel (en µl) restant dans les GripTips classiques (N) et les GripTips stériles à faible rétention (LR) 300 µl après distribution d'une solution de 10 % de Tween 20 (à gauche), de 10 % de SDS (au milieu) et de 80 % d'isopropanol (à droite).

Nous avons aussi calculé le pourcentage du volume de liquide résiduel par rapport au volume total aspiré et distribué pour chaque solution et chaque type de GripTips. Cela nous permet d'appréhender sous un autre angle la différence entre les GripTips à faible rétention et leur version classique.

|                  | N 300 µl | LR 300 µl |
|------------------|----------|-----------|
| 10 % Tween 20    | 0.62 %   | 0.10 %    |
| 10 % SDS         | 0.32 %   | 0.02 %    |
| 80 % isopropanol | 1.11 %   | 0.10 %    |

Les valeurs obtenues sont présentées dans le tableau 1 et mettent en évidence les avantages, en termes de récupération maximale du liquide, offerts par les GripTips à faible rétention lorsque ceux-ci sont utilisés pour pipeter différents types de solutions à faible tension de surface.

**Tableau 1:** Pourcentage du volume de liquide résiduel (en µl) par rapport au volume total pipeté à l'aide des GripTips 300 µl classiques (N) et des GripTips 300 µl stériles à faible rétention (LR) de chacune.  
**Solutions testées:** 10 % de Tween 20, 10 % de SDS et 80 % d'isopropanol dans l'eau.

En conclusion, cette première série d'expériences démontre les avantages apportés par les GripTips à faible rétention lorsqu'ils sont utilisés pour pipeter des solutions classiques à faible tension de surface : le volume de liquide restant dans la pointe est réduit de façon significative et reproductible, offrant ainsi une solution optimisée aux utilisateurs à la recherche d'un pipetage précis avec récupération maximale du liquide.

## Efficacité des GripTips à faible rétention de volumes différents

Une deuxième série de tests a été réalisée pour étendre les résultats à toute la plage de volumes des GripTips à faible rétention : 12,5 µl, 125 µl, 300 µl et 1250 µl.

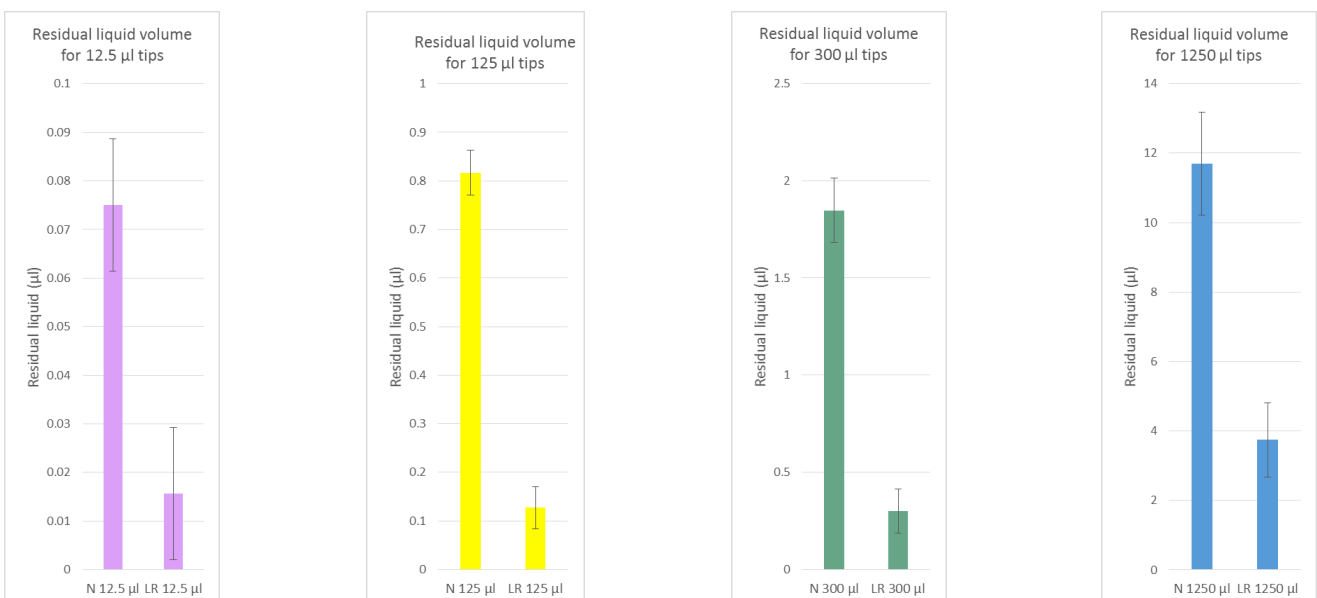
Les différents graphiques démontrent l'efficacité des GripTips à faible rétention par rapport aux pointes classiques dans toute la gamme de produits.

Les volumes de liquide résiduel restant dans les GripTips classiques et dans ceux à faible rétention ont été comparés après distribution d'un volume complet d'une solution de 10 % de Tween 20 dans de l'eau distillée. Une pipette électronique VIAFLO II monocanal de chaque volume a été utilisée en suivant le même protocole que pour la première série de tests. Les mesures ont été répétées à 12 reprises pour chaque volume de GripTips afin de garantir la précision et la reproductibilité des résultats.

Dans le tableau 2, le pourcentage du volume de liquide résiduel a été calculé par rapport au volume total pipeté. Pour chaque taille de GripTips, nous observons une diminution importante du volume de solution restant dans la pointe lors de l'utilisation de GripTips à faible rétention.

Nous pouvons donc confirmer l'efficacité des GripTips à faible rétention, indépendamment de leur taille et de leur forme. Ces pointes fournissent aux scientifiques une solution optimale pour manipuler les liquides à faible tension de surface avec exactitude et précision, permettant ainsi une récupération optimale du liquide.

La Figure 3 ci-dessous présente les moyennes des volumes de liquide résiduel exprimées en µl et les écarts correspondants pour les quatre volumes de GripTips dans leurs versions classiques et stériles à faible rétention.



**Figure 3:** Comparaison des volumes de liquide résiduel restant dans les GripTips classiques (N) et les GripTips stériles à faible rétention (LR) pour tous les volumes disponibles de la gamme, après pipetage d'une solution de 10 % de Tween 20 dans de l'eau distillée : moyenne du volume de liquide en µl et barres d'erreur correspondantes (nombre de pointes testées: 12 pointes de chaque type).

|         | N      | LR     |
|---------|--------|--------|
| 12.5 µl | 0.60 % | 0.13 % |
| 125 µl  | 0.65 % | 0.10 % |
| 300 µl  | 0.62 % | 0.10 % |
| 1250 µl | 0.94 % | 0.30 % |

**Tableau 2:** Pourcentage du volume de liquide résiduel (en µl) par rapport au volume total pipeté à l'aide de GripTips classiques (N) et stériles à faible rétention (LR).

Volumes testés: 12,5 µl, 125 µl, 300 µl et 1250 µl

Solution testée: 10 % de Tween 20 dans de l'eau distillée

## Effets de la tension superficielle du liquide

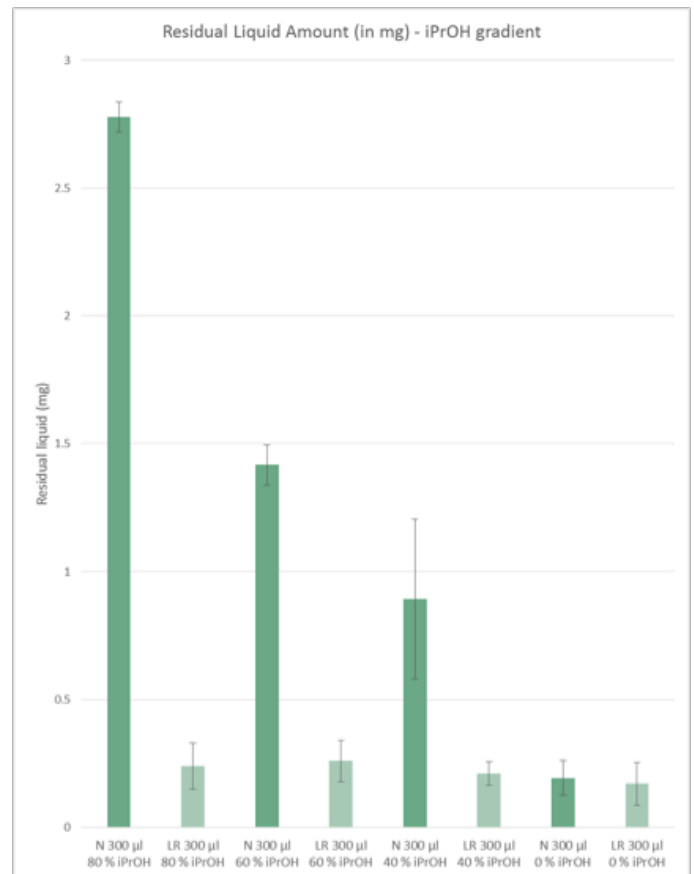
Les effets de la tension superficielle du liquide sont généralement évalués en testant différentes concentrations d'isopropanol (iPrOH) dans l'eau. En effet, cet alcool a une faible tension de surface (23,00 mN/m à 20°C) par rapport à l'eau (72,80 mN/m à 20°C). En modifiant le rapport volumique entre l'isopropanol et l'eau, des solutions ayant différentes valeurs de tension superficielle peuvent facilement être préparées.

Nous avons utilisé cette méthode pour étudier l'influence de la tension superficielle d'un liquide sur les GripTips à faible rétention et comparer les résultats à ceux des GripTips classiques.

Dans ce but, nous avons utilisé des GripTips 300 µl classiques et des GripTips 300 µl stériles à faible rétention avec une pipette électronique VIAFLO II monocanal en suivant le programme personnalisé décrit précédemment. Des solutions de 0, 20, 40, 60 et 80 % d'isopropanol dans de l'eau distillée ont été préparées et les quantités de liquide restant dans les pointes ont été mesurées de façon gravimétrique. Pour chaque configuration, l'expérience a été répétée 10 fois afin d'assurer la qualité et la cohérence de nos données.

Les résultats de cette série de tests sont présentés dans la Figure 4. Avec les GripTips classiques, nous observons que la tension superficielle du liquide influe fortement sur le volume résiduel, avec un maximum de 2,78 mg de liquide restant dans la pointe après le pipetage d'une solution de 80 % d'isopropanol dans l'eau. Dans le cas des GripTips à faible rétention, le volume maximal de liquide résiduel dans les pointes est de 0,26 mg. Ces mesures illustrent clairement l'avantage d'utiliser des GripTips à faible rétention plutôt que des GripTips classiques pour pipeter des solutions à faible tension de surface.

Entre 0 et 20 % d'isopropanol dans l'eau, les effets de rétention des GripTips classiques s'atténuent. Les résultats se rapprochent alors des valeurs obtenues avec les GripTips à faible rétention. Cette observation peut facilement s'expliquer par le fait que la différence de tension entre le liquide et le polypropylène est suffisamment grande pour repousser le liquide de la paroi interne de la pointe de pipette, permettant ainsi une meilleure récupération du liquide. L'avantage qu'ont les GripTips à faible rétention sur les GripTips classiques s'atténue donc lors du pipetage de liquides à forte tension de surface.



**Figure 4:** Comparaison des quantités de liquide résiduel dans les GripTips 300 µl classiques (N, en vert foncé) et les GripTips 300 µl stériles à faible rétention (LR, en vert clair) après le pipetage de solutions de différentes concentrations d'isopropanol dans l'eau. Le calcul de la barre d'erreur se base sur 10 mesures pour chaque expérience.

## Conclusion

La précision de manipulation d'un liquide au niveau du microlitre est fortement influencée par plusieurs facteurs qui doivent être clairement identifiés et contrôlés afin d'assurer l'exactitude et la reproductibilité nécessaires à de nombreuses expériences biologiques.

Les meilleures pratiques de pipetage et les systèmes optimisés, dans lesquels les pipettes et les pointes s'adaptent parfaitement entre elles, ont été développés pour résoudre ces problèmes et pour fournir aux scientifiques des solutions de pipetage extrêmement efficaces.

Toutefois, les pointes classiques en polypropylène ont été initialement conçues pour pipeter des solutions aqueuses et elles atteignent leurs limites lors de la manipulation de liquides à faible tension de surface, notamment en termes de récupération maximale du liquide.

Afin d'offrir une solution globale pour toute sa gamme de pipettes mécaniques et électroniques, INTEGRA a lancé sur le marché les GripTips à faible rétention.

Les résultats présentés dans ce guide d'application illustrent clairement les avantages à utiliser les GripTips à faible rétention plutôt que les GripTips classiques pour le pipetage de liquides à faible tension de surface, notamment en termes de faible quantité de liquide résiduel.

Associées aux pipettes d'INTEGRA, les GripTips à faible rétention offrent donc une récupération optimale du liquide ainsi que les meilleurs résultats de pipetage dans ce domaine d'applications.