

M. Eckes, B. Hervieu, L. Fontaine, N. Duval, Q. Bequet, F. Beaubras, T. Porée

Introduction

Les traitements inhalés chez les nouveau-nés sont associés à de très faibles quantités de médicaments déposées [1]. La faible efficacité des traitements avec aérosol doseur pressurisé et chambre d'inhalation à retenue valvée peut être attribuée au volume mort de la chambre d'inhalation, souvent bien supérieur au volume courant des nouveau-nés. Une façon de s'affranchir du volume mort d'une chambre d'inhalation est de retirer la valve inspiratoire. De plus, l'utilisation de nébuliseurs pneumatiques chez les nouveau-nés est associée à une faible déposition de médicaments et implique également des contraintes importantes telles que : un temps de maintien du masque sur le visage du bébé pendant de longues minutes, une nuisance sonore, l'utilisation d'une source d'air comprimé, un coût plus élevé [2]. L'objectif de cette étude est de comparer les performances *in vitro* d'une chambre d'inhalation sans valve inspiratoire à une chambre d'inhalation à retenue valvée classique avec aérosol doseur pressurisé et également à un nébuliseur pneumatique.

Matériel et méthodes

Un simulateur de respiration (BRS2000, Copley) a permis de créer un profil respiratoire de nouveau-né (volume courant 25 mL, fréquence 25/minutes, Inspiration/Expiration 1/2). Les dispositifs d'inhalation sont appliqués sur un modèle de visage nourrisson (Copley) avec une force de 0,8 kg. Un filtre permettant de recueillir la dose de médicaments inhalée est positionné entre le modèle de visage et le simulateur de respiration (figure 1).

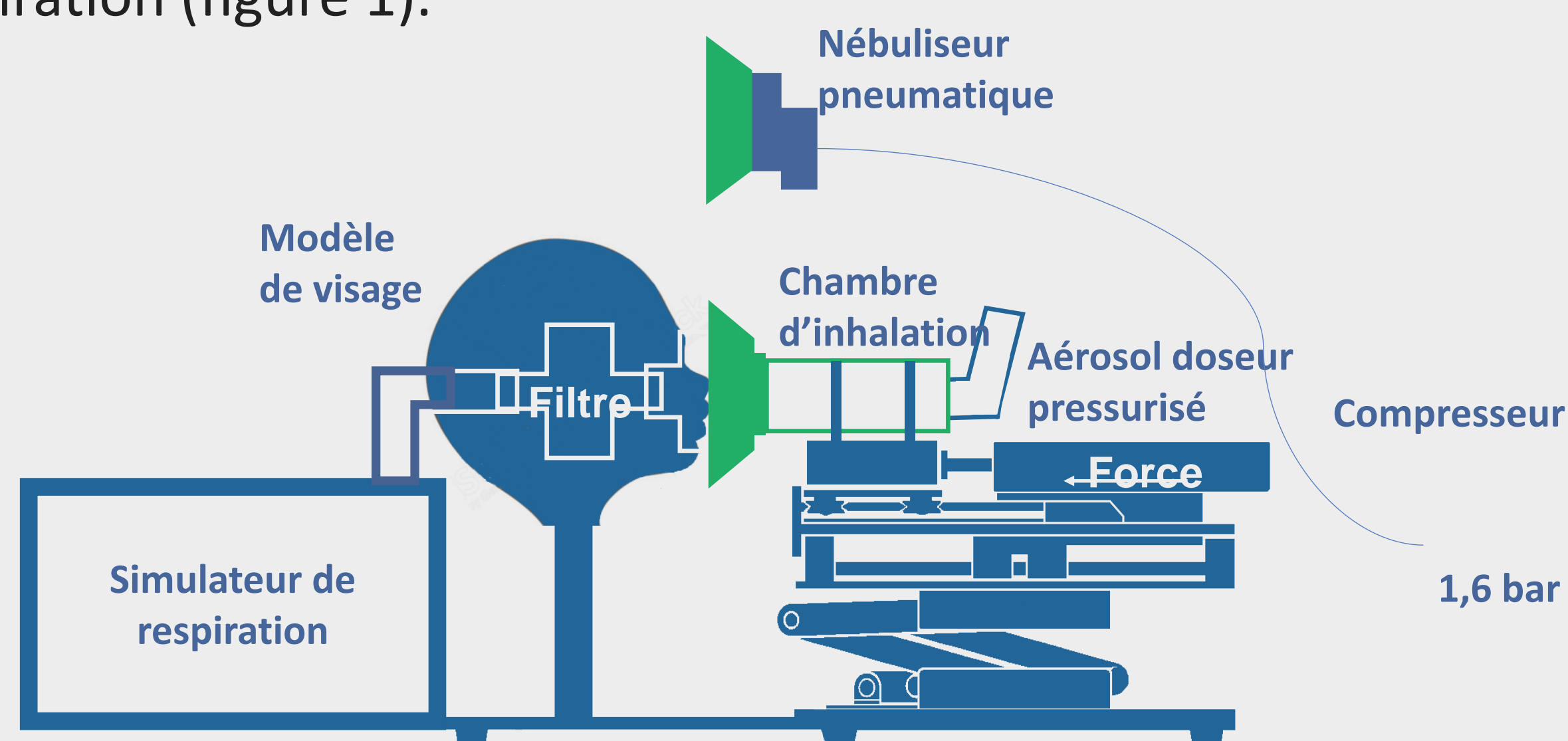


Figure 1: Schéma du banc de mesure utilisé avec chambre d'inhalation ou nébuliseur



Figure 2: Photographie de la chambre à retenue valvée classique TipsHaler® avec son masque nourrisson (Laboratoire OptimHal) (à gauche) et du nébuliseur pneumatique LC Sprint® (PARI) (à droite).

- Cinq doses de salbutamol (Ventoline®, 100 µg/dose, GlaxoSmithKline) ont été actionnées à travers les dispositifs d'inhalation pendant la phase inspiratoire et pendant la phase expiratoire afin de reproduire un actionnement de l'aérosol doseur synchronisé et non synchronisé avec l'inspiration. Les mesures ont été effectuées avec une chambre d'inhalation (TipsHaler®, Laboratoire OptimHal) et son masque nourrisson, pourvue et dépourvue de sa valve inspiratoire.
- Une solution de 5 mg de salbutamol (2,5 mg/2,5mL, MYLAN) a été nébulisée avec un nébuliseur pneumatique (LC Sprint®, PARI) et son masque nourrisson. Le dispositif a été connecté à une arrivée d'air comprimé d'une pression de 1,6 bar (correspondant à la pression nominale du compresseur de la même marque) pendant une durée de 5 minutes. Le nébuliseur a été pesé vide ainsi qu'à la fin de la nébulisation afin de relever le volume résiduel.

La dose de médicament déposée dans chaque composant du banc de mesure a été quantifiée par spectrophotométrie UV (Multiskan GO, ThermoFisher). Les mesures ont été reproduites au moins trois fois et sont exprimées en moyenne ± écarts-types. Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Rstudio (version 1.2.5001) avec des tests de students. Deux niveaux de significativité ont été utilisés : $p < 0,05$ * et $p < 0,01$ **.

Conclusion

L'efficacité *in vitro* d'une chambre d'inhalation sans volume mort semble supérieure comparée à l'efficacité d'autres dispositifs d'inhalation et son utilisation semble moins contraignante que l'utilisation d'un nébuliseur pneumatique.

Résultats et discussion

1) Effet de la suppression du volume mort

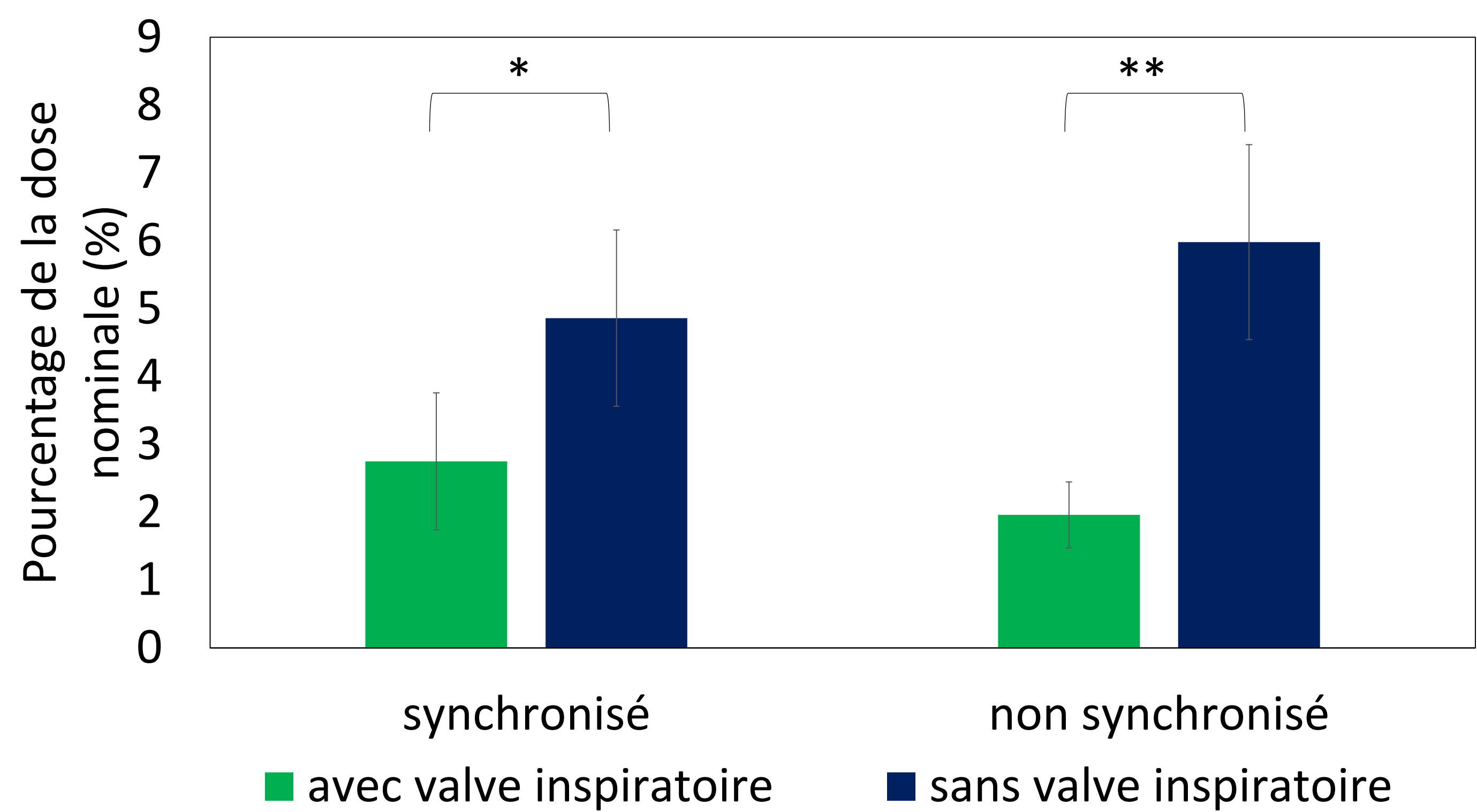


Figure 3 : Dose délivrée sur le filtre avec la chambre d'inhalation TipsHaler® pourvue et dépourvue de sa valve inspiratoire.

Les doses délivrées de salbutamol sur le filtre sont significativement plus élevées avec la chambre d'inhalation sans valve inspiratoire en comparaison de la chambre d'inhalation à retenue valvée classique, lorsque l'actionnement de l'aérosol doseur est synchronisé ou non avec l'inspiration.

2) Comparaison entre les trois dispositifs d'inhalation

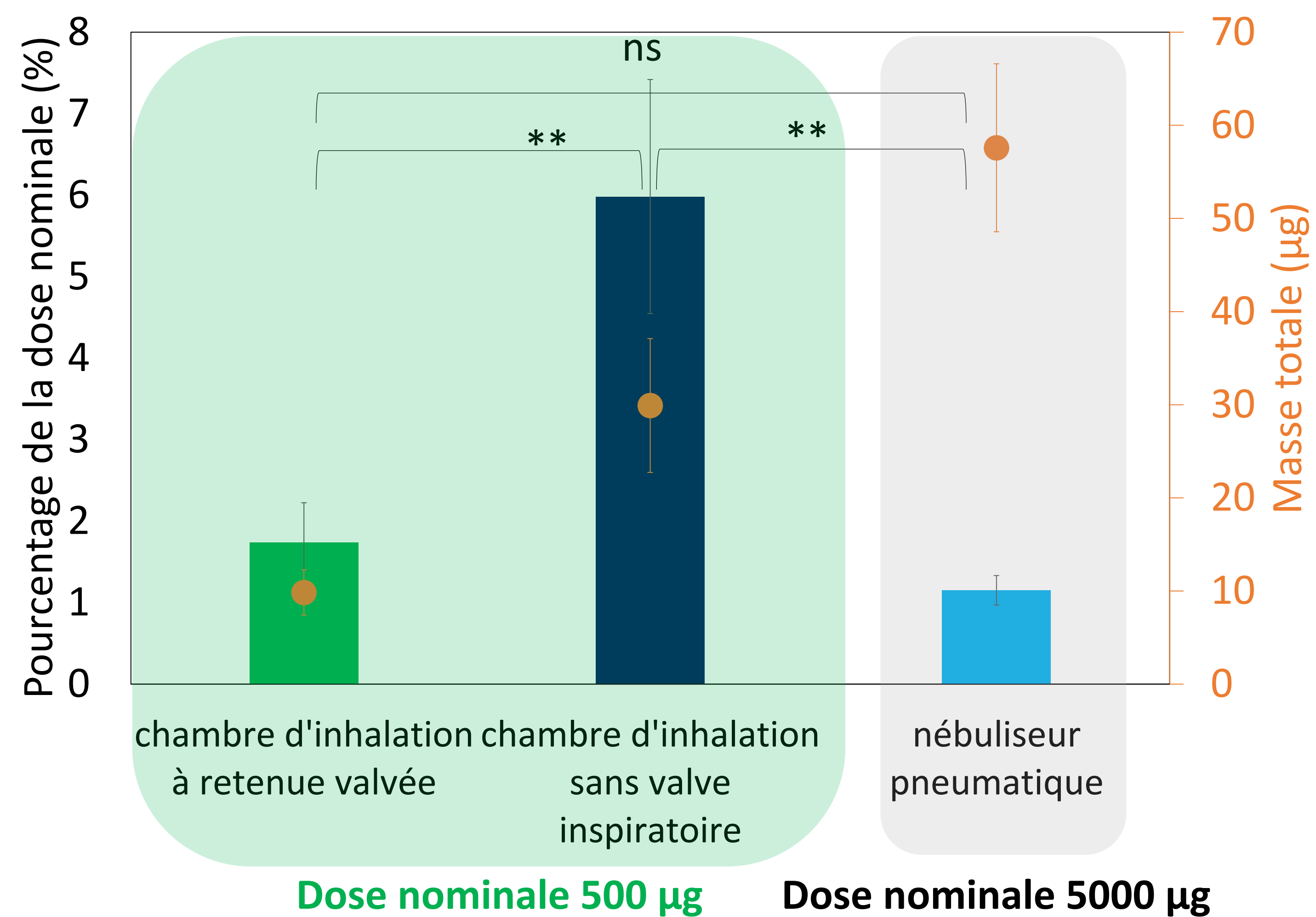


Figure 4 : Dose délivrée sur le filtre avec les trois dispositifs d'inhalation, exprimée en pourcentage de la dose nominale (%) et en masse totale (µg).

Lorsque l'actionnement de l'aérosol doseur est non synchronisé avec l'inspiration, les doses délivrées de salbutamol sur le filtre, exprimées en pourcentage de la masse totale délivrée, sont significativement plus élevées avec la chambre d'inhalation sans valve inspiratoire en comparaison de la chambre d'inhalation à retenue valvée classique et du nébuliseur pneumatique. Les masses totales délivrées sont statistiquement supérieures avec le nébuliseur pneumatique correspondant à une dose nominale 10 fois plus élevée. **En considérant la perte médicamenteuse, la chambre d'inhalation sans valve inspiratoire est plus efficace que le nébuliseur pneumatique.**