

Observance et acceptabilité d'un nouveau débitmètre de pointe électronique, le PiKo-1

S. Meuric¹, M. Leroy¹, B. Raffestin¹, E. Bidat²

Résumé

Introduction Cette étude prospective évalue l'observance de la mesure du débit expiratoire de pointe (DEP) et l'acceptabilité d'un nouveau débitmètre électronique (PiKo-1).

Méthodes 23 enfants asthmatiques (3 intermittents, 20 persistants) âgés de 10,9 \pm 3,8 [5,2-18] ans ont mesuré et noté quotidiennement leur DEP pendant 5,8 \pm 1,2 [4-8] semaines sans savoir que le PiKo-1 mémorise les mesures effectuées. Les valeurs notées ont été comparées à celles enregistrées. L'acceptabilité a été évaluée par un questionnaire.

Résultats Deux patients ne sont pas revenus. L'observance (mesures réellement effectuées \times 100/mesures attendues) a été supérieure à 80 % pour 14/21 patients (67 %) et inférieure à 45 % pour 3/21 patients (14 %). Elle a diminué au cours des semaines (96 % la première ; 68 % la cinquième) ; 12 % des valeurs étaient fausses. Le débitmètre a été majoritairement apprécié (interprétation facile des résultats, petit, joli, pratique d'utilisation) même si certains patients ont eu des difficultés avec la taille de l'embout.

Conclusions La courte durée de l'étude explique probablement la bonne observance constatée : la diminution de celle-ci avec le temps et les études antérieures suggèrent cette hypothèse. Le PiKo-1 est une bonne alternative au débitmètre mécanique, et permet de plus la mesure ambulatoire du VEMS.

Mots-clés : Asthme • Débit expiratoire de pointe • Débitmètre électronique • Observance • Enfant.

¹ Service d'Explorations Fonctionnelles, Hôpital Ambroise Paré, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Boulogne Billancourt, Université de Versailles – Saint Quentin en Yvelines, France.

² Service de Pédiatrie, Hôpital Ambroise Paré, Assistance Publique-Hôpitaux de Paris, Boulogne Billancourt, France.

Soutien : Dyn'r

Correspondance : E. Bidat

Service de Pédiatrie, Hôpital Ambroise Paré, 9, avenue Charles de Gaulle, 92104 Boulogne Cedex.
etienne.bidat@apr.aphp.fr

Réception version princeps à la Revue : 10.02.2005.

Retour aux auteurs pour révision : 03.03.2005.

Réception 1^{ère} version révisée : 22.04.2005.

Réception 2^e version révisée : 09.06.2005.

Acceptation définitive : 16.08.2005.

Rev Mal Respir 2005 ; 22 : 935-41

Compliance with and acceptability of a new electronic peak flow meter, the PiKo-1

S. Meuric, M. Leroy, B. Raffestin, E. Bidat

Summary

Background Monitoring airflow obstruction is an essential component of asthma management. We examined home recording of PEFr using a new electronic peak flow meter in terms of compliance and acceptability in a group of children with asthma.

Methods Twenty three children (3 with intermittent asthma and 20 with persistent asthma) (average age 10.9 +/- 3.8 [5-18] yrs) were asked to assess their PEFr every day during a period of 5.8 +/- 1.2 [4-8] weeks and record it in a diary card. Patients were not aware that their data was also being stored on the PiKo-1. At the end of the study, the written data were compared to the stored data. A multiple choice questionnaire was given to each subject to check the acceptability of the PiKo-1.

Results 2 patients were lost to follow up. The compliance (expressed as a percent of the number of recordings that should have been made) was more than 80% for 14/21(67%) patients and less than 45% for 3/21 (14%). Compliance decreased during the study (96% in the first week, 68% during the fifth). 12% of the values were falsified. The PiKo-1 was considered to be small, attractive and useful. Some children found the mouthpiece too small.

Conclusion The good results for compliance that we observed might have been due to the short duration of the study. PiKo-1 was well accepted by the subjects. It will be possible to monitor PEFr and forced expiratory volume in the first second of expiration at home using this new device.

Key-words: Asthma • Peak flow meter • Electronic peak flow meter • Compliance • Child.

Rev Mal Respir 2005 ; 22 : 935-41
etienne.bidat@apr.aphp.fr

Introduction

La mesure objective de la fonction ventilatoire est indispensable chez le patient asthmatique. Nécessaire en période de crise, la mesure du Débit Expiratoire de Pointe (DEP) est pour certains patients recommandée pour un meilleur suivi de la maladie asthmatique [1]. Le but de cette étude prospective est d'estimer chez l'enfant l'observance de la mesure du DEP au domicile sur une courte période, et étudier l'acceptabilité d'un nouveau débitmètre électronique, le PiKo-1.

Matériel et méthodes

Patients

La participation à l'étude a été proposée à des patients asthmatiques vus en consultation de pneumo-allergologie pédiatrique par un d'entre nous à l'hôpital Ambroise Paré de Boulogne-Billancourt (EB). Cette proposition a été faite aux patients en âge d'utiliser le PiKo-1 (plus de cinq ans) et pouvant tirer un bénéfice de la mesure au domicile du DEP. Vingt-trois enfants ont accepté l'inclusion dans l'étude sur la période d'août à octobre 2003.

Matériel

Un débitmètre électronique, le PiKo-1, est confié à chaque patient pour une durée de 4 à 8 semaines. La fiabilité et la reproductibilité de cet appareil ont été précédemment testées [2]. Il mesure et enregistre jusqu'à 96 valeurs de DEP et de Volume Expiré Maximum à la première Seconde (VEMS). Le patient doit effectuer, après une inspiration maximale, une expiration forcée et prolongée (d'au moins 2 secondes). Un indicateur de qualité s'affiche sur l'écran en cas d'expiration trop courte ou ayant débuté trop lentement, de toux, de résultats anormalement élevés ou bas par rapport aux valeurs de référence. Le PiKo-1 a été réglé sur les valeurs de DEP mesurées par spirométrie après inhalation de β_2 -adrénergiques en début d'étude. Ainsi à chaque mesure effectuée, le résultat est indiqué dans une zone de couleur : verte, si le DEP est supérieur à 80 % de cette valeur de référence, jaune s'il est compris entre 50 % et 80 %, rouge s'il est inférieur à 50 %.

Méthodes

Le patient relève chaque matin et avant tout traitement, 3 valeurs de DEP qu'il note sur un carnet sans savoir que le PiKo-1 enregistre la meilleure des 3 mesures suivant les critères de l'*American Thoracic Society* [3]. Afin de simplifier l'étude, il a été demandé de ne relever que le DEP, valeur avec laquelle plusieurs patients étaient déjà familiarisés. En fin d'étude, toutes les mesures en mémoire dans le PiKo-1 sont transférées sur ordinateur et comparées à celles notées par le patient.

Un questionnaire (*annexe 1*) recueillant les impressions des parents et enfants sur ce débitmètre électronique est remis au moment du relevé des valeurs.

Définitions et statistiques

L'analyse effectuée est uniquement descriptive. On définit l'observance par le rapport entre le nombre de mesures réellement effectuées avec le PiKo-1 et celui attendu (soit une mesure par jour d'étude), multiplié par 100. L'observance est considérée comme bonne s'il y a plus de 80 % de mesures effectuées. On définit les fausses valeurs par le rapport du nombre de mesures notées sur le carnet qui ne sont pas retrouvées lors du transfert des données du PiKo-1 vers l'ordinateur (donc des données non mesurées) au nombre total de mesures notées dans le carnet, multiplié par 100.

Résultats

Les 23 patients (12 garçons) (*tableau I*) étaient âgés de 10,9 \pm 3,8 (5,2-18) ans. La durée moyenne d'étude a été de 5,8 \pm 1,2 (4-8) semaines. Treize patients avaient utilisé un débitmètre antérieurement depuis 4,5 \pm 2,5 (0,5-9) ans, soit

de façon quotidienne afin d'adapter leur traitement (n = 2), soit de façon ponctuelle en cas de gêne respiratoire (n = 11). La classification de la gravité de l'asthme selon les recommandations du Global Initiative for Asthma (GINA) [1] est la suivante : 3 asthmatiques intermittents, 20 asthmatiques persistants (2 légers, 15 modérés et 3 sévères). Deux patients ne sont pas revenus remettre leurs résultats : l'analyse a donc porté sur 21 patients. L'observance (*fig. 1*) était supérieure à 80 % pour 14/21 patients (67 %) dont 5 qui ont effectué quotidiennement la mesure du DEP (observance 100 %). Quatre patients avaient une observance entre 64 et 78 % et 3 ont oublié les mesures fréquemment (observance de 29 à 45 %), de façon avouée ou masquée en inscrivant de fausses valeurs sur leur carnet. Parmi ces 3 derniers, 2 patients étaient inclus pendant 8 semaines et devaient mesurer quotidiennement le DEP avant cette étude. L'un d'eux a eu 3 crises pendant l'étude dont une nécessitant une consultation aux urgences. Les oublis se sont faits préférentiellement lors des

Tableau I.
Patients.

	Age (ans)	Sexe	Groupe	Durée d'étude (semaines)	Sévérité de l'asthme	Valeurs fausses (%)	Observance (%)
1	16	M	1A	8	PS	Carnet perdu	29
2	8,9	M	1B	6	PM	0	100
3	15,1	F	1B	6	PM	0	100
4	7,5	M	2	5	PM	0	83
5	6,2	F	2	6	PM	8	88
6	13,7	M	2	5,5	PM	PDV	PDV
7	11,1	M	1A	8	PS	55	45
8	5,9	F	2	5	I	0	83
9	11,9	F	1B	4	PM	21	89
10	11,4	F	2	4	PM	0	96
11	14,1	F	1B	6	PM	57	43
12	11	F	1B	5	PS	26	74
13	7,6	M	1B	4	I	11	64
14	9,1	F	1B	7	PM	0	86
15	5,2	F	2	5,5	PM	0	97
16	18	F	2	5	PM	PDV	PDV
17	13,6	M	1B	6	PM	0	100
18	8,5	M	2	6	I	9	78
19	15,1	M	1B	7	PM	0	100
20	6,3	M	2	6	PM	0	64
21	16,1	M	1B	7,5	PM	0	100
22	12,7	F	2	6	PL	8	88
23	7	M	1B	4,5	PL	10	90

¹ M : masculin ; F : féminin ; ² Groupe 1A : utilisation quotidienne d'un débitmètre avant le début de l'étude ; groupe 2 : première utilisation d'un débitmètre ; ³ Selon les recommandations du consensus GINA : I intermittent ; PL : persistant léger ; PM persistant modéré ; PS : persistant sévère ; ⁴ nombre de données non mesurées et faussement notées x 100 / nombre de mesures notées sur le carnet (une mesure par jour) pour le patient considéré ; ⁵ nombre de mesures réellement effectuées x 100 / nombre de mesures attendues (une mesure par jour) pour le patient considéré ; ⁶ patients perdus de vue.

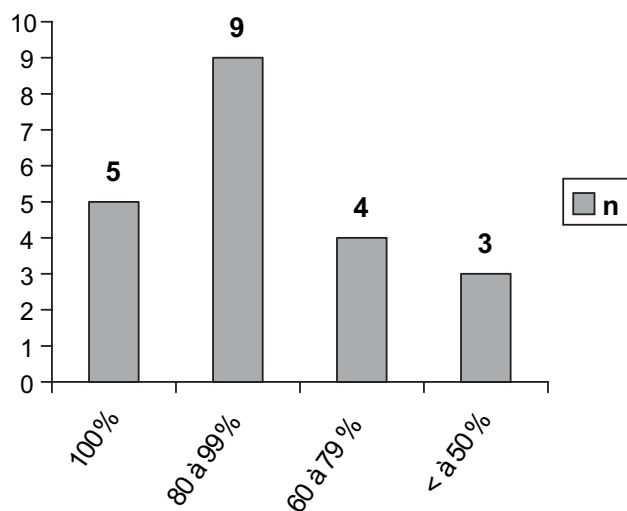


Fig. 1. Observance sur toute la durée de l'étude : répartition des 21 sujets selon le nombre de mesures réellement effectuées.

dernières semaines d'utilisation du PiKo-1 (fig. 2). Pour les 7 patients dont l'observance globale est inférieure à 80 %, la diminution est encore plus rapide : 92 % lors de la première semaine, 47 % dès la troisième semaine (n = 7) puis 29 % à la sixième semaine (n = 5).

Un patient ayant perdu son carnet de recueil des données, l'analyse des fausses valeurs n'a pu se faire que sur 20 patients. Onze patients sur 20 (55 %) n'ont inscrit aucune

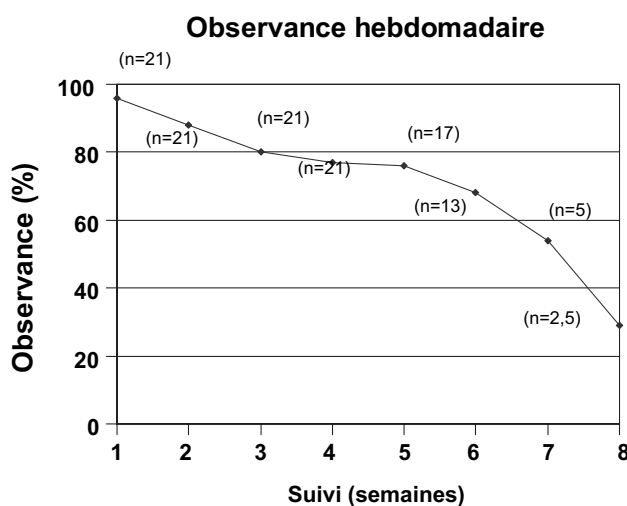


Fig. 2. Observance hebdomadaire. Rapport entre le nombre de mesures réellement effectuées et celles attendues au cours de la semaine multiplié par 100, pour l'ensemble des sujets restant. 1^{re} semaine : 96 % (n = 21) ; 2^e semaine : 88 % (n = 21) ; 3^e semaine : 80 % (n = 21) ; 4^e semaine : 77 % (n = 21) ; 5^e semaine : 76 % (n = 17) ; 6^e semaine : 68 % (n = 13) ; 7^e semaine : 54 % (n = 5) ; 8^e semaine : 29 % (n = 2,5).

fausse valeur. On retrouve 12 % de fausses valeurs. Ces dernières sont comparables aux valeurs notées habituellement, ce qui empêche généralement de démasquer la supercherie. Chez trois d'entre eux cependant, le clinicien est interpellé par la répétition d'une même valeur (la dernière enregistrée) sur plusieurs jours. Ces fausses valeurs sont plus souvent notées quand l'observance est mauvaise : parmi les patients ayant eu une observance inférieure à 80 %, 5/6 ont inscrit des valeurs fausses. Deux des patients avec une très mauvaise observance (< 45 %) ont inscrit des fausses valeurs sur leurs carnets pour chaque jour oublié.

L'étude du questionnaire de qualité révèle que les patients ont trouvé le PiKo-1 attractif. Pour plus de 80 % il est joli et discret ; pour plus de 90 % la lecture des résultats est aisée, notamment pour tous les patients qui avaient antérieurement un débitmètre mécanique. L'aide à l'interprétation des résultats (zones de couleurs et indicateur de qualité) est appréciée par plus de 85 % des patients. Cependant 11 patients n'arrivent pas à souffler correctement pour obtenir un VEMS. Le fait d'avoir eu un débitmètre avant l'étude ne semble pas influencer (7/13 (54 %) vs. 4/8 (50 %) patients ayant eu ou non un débitmètre antérieurement à l'étude). Sept patients (âgés de 8,5 à 2,8 (5,2-12,7) ans) ont trouvé la taille de l'embout inadaptée. Six patients l'ont trouvé trop fragile ; quatre patients ont dû échanger le PiKo-1 en cours d'étude : deux pour raison de chute et deux pour batterie usagée.

Discussion

Il s'agit d'une étude de courte durée (4 semaines pour l'ensemble des patients, s'étalant sur 8 semaines pour certains d'entre eux) et portant sur un petit nombre d'enfants (n = 21). Une analyse uniquement descriptive a donc été réalisée en sachant que les conclusions sont peut-être atténuées par ces limites. L'observance a été bonne puisque 67 % des patients avaient une observance supérieure à 80 % et 19 % une observance de 64 à 78 %. Les résultats auraient été probablement moins bons si l'étude avait été prolongée : en effet, les oublis sont plus fréquents lors des dernières semaines d'utilisation. La diminution d'observance avec le temps a été particulièrement nette pour les 3 patients ayant la plus mauvaise observance. Deux d'entre eux étaient censés effectuer avant l'étude cette mesure quotidiennement : ils ont effectué les mesures les premiers jours de l'étude, probablement encouragés par la nouveauté du débitmètre électronique, puis ont par la suite noté un résultat sans effectuer de mesure. Ceci montre le risque de demander au patient d'effectuer une telle surveillance, et ce bien qu'elle ne soit pas invasive. Cela conduit à des conduites de falsification des données (12 % de valeurs fausses dans cette étude.). Deux études canadiennes mettent aussi en évidence une diminution de l'observance dans le temps chez des patients asthmatiques adultes. Dans la première étude, de Cote et coll. [4] (n = 26), l'observance lors de la mesure du DEP est supérieure à 60 % chez 75 % des patients à 1 mois,

50 % à 3 mois et 23 % à 1 an. Quarante-six pour cent des patients ont falsifié leurs résultats. Dans la seconde étude, de Verschelden et coll. [5] (n = 20), l'observance est supérieure à 50 % sur les deux premières semaines et de seulement 34 % sur la période de 3 mois. Kamps et coll. [6] ont observé aussi une diminution de l'observance sur une durée de 4 semaines chez 40 enfants âgés de 6 à 15 ans. De plus, seul un patient sur deux a correctement inscrit les valeurs mesurées, les autres étant soit incorrectes, soit oubliées, soit fausses. Ceci souligne l'intérêt de la mémorisation des résultats par un débitmètre. Par ailleurs, on peut s'interroger sur l'utilité d'une telle surveillance. Pour Malo et coll. [7], chez 34 adultes asthmatiques un simple recueil des symptômes est aussi efficace qu'un monitoring par le DEP pour diagnostiquer une exacerbation de l'asthme. Il semble que la surveillance quotidienne par un débitmètre devrait être réservée aux patients asthmatiques sévères ou instables ayant une sous-perception de la gêne respiratoire et chez lesquels un ajustement rapide du traitement évite des complications graves. On peut cependant conseiller aux autres patients d'effectuer cette mesure à des temps limités et bien précis (dès les prémices d'une crise, pour mieux identifier la gêne et la traiter au plus vite, ou pour gérer au mieux une corticothérapie orale dans les crises importantes ; dans les jours qui précèdent la consultation afin de mieux préciser la gravité de la maladie asthmatique).

L'utilisation du débitmètre électronique semble une alternative intéressante au débitmètre de pointe mécanique. En effet, outre qu'il est jugé facilement transportable et esthétique, il permet une fois réglé d'avoir la conduite à tenir en fonction des zones de couleurs obtenues. De plus, le praticien peut obtenir rapidement l'ensemble des données enregistrées ce qui évite aux familles de noter les valeurs. En consultation, l'analyse rétrospective des valeurs pendant la crise, et leur évolution sous traitement, permet de s'assurer que la gestion de cette crise est comprise. Ces points de détail semblent dérisoires, mais ajoutent un confort au patient qui doit gérer au long cours son traitement. Le prix du PiKo-1 ne devrait pas freiner la prescription de ce produit qui, comme les débitmètres mécaniques est remboursé pour tous les asthmatiques dans la limite d'une attribution de trois ans. La taille de l'embout, plus petit que celui du débitmètre standard, semble une difficulté pour certains patients quel que soit leur âge, qu'ils aient ou non utilisé un débitmètre antérieurement. Pour pallier cet inconvénient, un adaptateur a été développé. L'appareil est cependant fragile et les chutes altèrent les composants électroniques, ce qui aboutit à des résultats aberrants. Le principal avantage du PiKo-1 par rapport au débitmètre mécanique est qu'il permet d'obtenir la valeur du VEMS, dont la connaissance n'était jusqu'à présent obtenue que par spirométrie. Cette mesure est particulièrement intéressante pour les enfants ayant une sous-perception de l'obstruction bronchique et chez lesquels le DEP manque de sensibilité. Par ailleurs, la mesure au domicile du VEMS est très utile dans le diagnostic différentiel avec un syndrome d'hyperventilation ou pour faire la part d'un syndrome d'hyperventilation chez

un asthmatique. Chez l'enfant, la prévalence du syndrome d'hyperventilation dans la population générale est de 10 % [8]. Si le VEMS n'est pas diminué, la gêne respiratoire n'est pas en relation avec l'asthme alors qu'un DEP normal ne permet pas d'écarter une obstruction des voies aériennes. Dans cette étude, les patients (11/21) ont eu des difficultés à obtenir cette valeur qui nécessite une expiration prolongée d'au moins deux secondes. Pour les moins de 6 ans, le VEMS est superposable à la capacité vitale. Cependant pour les plus grands, le VEMS obtenu lors des explorations fonctionnelles respiratoires, grâce à la stimulation des techniciens du laboratoire, doit pouvoir être obtenue au domicile. De plus, le relevé des valeurs de VEMS n'étant pas demandé dans cette étude, on peut penser que si les valeurs de DEP correspondaient à celles notées usuellement, les patients n'ont pas cherché à effectuer une expiration complète.

En conclusion, il apparaît que l'observance à la mesure quotidienne du DEP est bonne sur de courtes durées, mais elle diminue rapidement dans le temps. Astreindre tous les patients à une telle surveillance semble inutile et conduirait probablement à des conduites de falsification des résultats. Le débitmètre électronique PiKo-1 semble une bonne alternative aux débitmètres usuels. Facilement transportable, il permet une analyse rapide des résultats en fonction des zones de couleurs. De plus, il permet une mesure simple du VEMS, à condition toutefois que le patient ait appris à effectuer correctement la manœuvre expiratoire, en particulier les patients habitués à utiliser antérieurement un débitmètre mécanique.

Références

- 1 NHLBI/WHO Workshop : Global strategy for asthma management and prevention. 2002; feb: publication n°02-3659. www.ginasthma.com.
- 2 Dal Negro RW, Turco P, Turati C, Bisato R, Guerriero M, Saroti M : PiKo-1, a novel opportunity for the patient's personal PEFr and FEV1 electronic monitoring : a comparison study vs a conventional spirometer. Eur Respiratory Society annual congress, Glasgow, 2004 ; Sept 6.
- 3 American Thoracic Society : Standardization of Spirometry : 1994 update. *Am J Respir Crit Care Med* 1995 ; 152 : 1107-36.
- 4 Cote J, Robichaud P, Boutin H, Lavallée M, Filion A, Krausky M, Rouleau M, Malo JL, Boulet LP, Cartier A : Observance à la mesure des débits expiratoires de pointe dans le suivi à long terme des patients asthmatiques. *Rev Mal Resp* 1996 ; 13 : R8-R16.
- 5 Verschelden P, Cartier A, Trudeau C, L'Archeveque J, Malo JL : Observance et précision de l'auto-évaluation par le débit expiratoire de pointe chez des asthmatiques suivis durant une période de trois mois. *Rev Mal Resp* 1996 ; 13 : R8-R16.
- 6 Kamps AWA, Roorda RJ, Brand PL : Peak flow diaries in childhood asthma are unreliable. *Thorax* 2001 ; 56 : 180-2.
- 7 Malo JL, L'Archeveque J, Trudeau C, D'Aquino C, Cartier A : Should we monitor peak expiratory flow rates or record symptoms with a simple diary in the management of asthma ? *J Allergy Clin Immunol* 1993 ; 91 : 702-9.
- 8 Hanna DE, Hodgins JB, Daniel WA Jr : Hyperventilation syndrome. *Pediatric Annals* 1986 ; 15 : 708-12.

Annexe 1. Questionnaire remis à chaque patient en fin d'étude

NOM	Prénom	Date					
1/ As-tu déjà utilisé un Peak Flow avant l'étude ?		OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/>					
Si oui, continue jusqu'à la question 7 incluse Si non, passe directement à la question 8							
2/ En quelle année ou à quel âge as-tu soufflé pour la première fois dans un Peak Flow ?							
3/ A quel rythme utilisais-tu ton ancien Peak Flow ? (plusieurs réponses sont possibles)							
Tous les jours (depuis combien de temps ?)		<input type="checkbox"/>					
En cas de gêne respiratoire		<input type="checkbox"/>					
En cas de symptôme que tu ne comprenais pas		<input type="checkbox"/>					
Les jours précédant la consultation avec ton pédiatre		<input type="checkbox"/>					
Autre (préciser :)		<input type="checkbox"/>					
4/ Par rapport à ton ancien Peak Flow, tu penses que le PiKo-1 est							
Plus joli	<input type="checkbox"/>	Aussi joli	<input type="checkbox"/>	Moins joli	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>
Plus discret	<input type="checkbox"/>	Aussi discret	<input type="checkbox"/>	Moins discret	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>
Plus compliqué à utiliser	<input type="checkbox"/>	Aussi compliqué	<input type="checkbox"/>	Moins compliqué	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>
5/ Quel embout préfères-tu ?							
Celui du Peak Flow			<input type="checkbox"/>				
Celui du PiKo-1			<input type="checkbox"/>				
Tu n'as pas de préférence			<input type="checkbox"/>				
6/ Tu trouves que la technique pour souffler est plus difficile avec							
Le Peak Flow			<input type="checkbox"/>				
Le PiKo-1			<input type="checkbox"/>				
Aucun des 2			<input type="checkbox"/>				
7/ Tu trouves que les résultats sont plus faciles à lire avec							
Le Peak Flow			<input type="checkbox"/>				
Le PiKo-1			<input type="checkbox"/>				
Aucun des 2			<input type="checkbox"/>				
Passe maintenant directement à la question 10							
8/ Que penses-tu de l'esthétique du PiKo-1 :							
Il est joli	<input type="checkbox"/>	Il n'est pas joli	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>		
Il est discret	<input type="checkbox"/>	Il n'est pas discret	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>		
9/ Que penses-tu de l'utilisation du PiKo-1 :							
Il est simple à utiliser	<input type="checkbox"/>	Il n'est pas simple à utiliser	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>		
La technique pour souffler est facile	<input type="checkbox"/>	La technique pour souffler est difficile	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>		
L'embout est trop petit	<input type="checkbox"/>	L'embout est trop grand	<input type="checkbox"/>	L'embout est bien	<input type="checkbox"/>		
Les résultats sont faciles à lire	<input type="checkbox"/>	Les résultats sont difficiles à lire	<input type="checkbox"/>	Sans opinion	<input type="checkbox"/>		

10/ Les zones de couleur

r'ont bien aidé à te repérer	ÿ
r'ont induit en erreur	ÿ
tu ne les as pas regardées	ÿ
tu n'en as pas compris l'utilité	ÿ

11/ Le point d'exclamation

r'a aidé à savoir si tu avais bien soufflé	ÿ
r'a induit en erreur	ÿ
tu ne l'as pas regardé	ÿ
tu n'en as pas compris l'utilité	ÿ

12/ Trouves-tu le PiKo-1 fragile ?

Oui	ÿ
Non	ÿ
Sans opinion	ÿ

13/ As tu été le seul à souffler dans le PiKo-1 ?

Oui	ÿ
Non	ÿ
Tu ne sais plus	ÿ

14/ As-tu trouvé difficile de participer à l'étude ?

Oui	ÿ
Non	ÿ
Si oui, pourquoi ?	ÿ

15/ Que penses-tu que l'on pourrait améliorer sur le PiKo-1?