

acronyme « *COLD* », « *chronic bronchitis* » et « *emphysema* ». Nous n'avons trouvé aucun nouvel article.

Le *tableau I* reprend l'analyse synthétique de ces dix publications.

Il ressort de cette analyse bibliographique, une grande hétérogénéité :

- des techniques utilisées (notion d'inspiration forcée [11, 14], diminution trop importante de la fréquence respiratoire (Vitacca et coll. [14] pour les 5 trachéotomisés)) ;
- des finalités (comparaison par rapport à l'effort [9], comparaison VDAD + traitement médical *vs* traitement médical seul [10]) ;
- de la durée des séances (court terme, 3 semaines, 6 mois) ;
- du type de patient (trachéotomisée [14], emphysémateux [1, 2, 13], BPCO, séquelle de tuberculose ou silicose [11]) ;
- des méthodes d'exploration 27 items répertoriés dans le *tableau I* ;
- des indicateurs de la population testée : pour un même VEMS, la P_{Imax} varie du simple au double [11, 14].

Compte tenu de cette hétérogénéité sur les terminologies et les modalités de réalisation de la technique, nous avons utilisé la méthode du consensus formalisé inspiré du texte de la HAS intitulé « Bases méthodologiques pour l'élaboration de recommandations professionnelles par consensus formalisé » [17]. Un groupe de quatre kinésithérapeutes a formalisé des propositions sur chacun de ces aspects. Les membres du GTK ont voté chaque proposition de 0 à 10 (0 pour pas du tout d'accord et 10 pour tout à fait d'accord). Une note > à 9/10 relève d'un consensus professionnel fort ; une note comprise entre 8 et 8,9/10 relève d'un consensus professionnel acceptable et une note comprise entre 7 et 7,9/10 relève d'un consensus professionnel faible. Toute note inférieure à 7 rejette la proposition [17]. Le détail de ce questionnaire se trouve en *annexe 1*. Dix-sept kinésithérapeutes du groupe (soit 70 % du groupe) ont voté. Le *tableau II* montre le résultat des votes. Le texte qui suit représente une synthèse de ce consensus.

Résultats

Terminologie

Le groupe a proposé aux membres du GTK en phase avec la littérature internationale (*controled breathing* et *diaphragmatic breathing*) [5, 6] le terme de « ventilation contrôlée abdomino-diaphragmatique » (VCAD) ; le terme ventilation dirigée semblant trop dirigiste et ignoré des anglo-saxons, le terme ventilation diaphragmatique trop vague.

Le terme de « ventilation contrôlée abdomino-diaphragmatique » a obtenu une note médiane de 6,5 et le terme de « ventilation Dirigée » a obtenu une note médiane de 5,5. Lors d'un deuxième tour, le terme « ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique » a obtenu une note médiane de 7,5

et relève donc d'un consensus professionnel faible. Le terme VDAD sera systématiquement associé au mot-clé anglais *controled diaphragmatic breathing*.

Modalités de réalisation de la technique de VDAD

Il paraît important de définir les conditions de réalisation de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique. La note médiane obtenue du consensus formalisé est donnée à la suite de chaque ligne entre parenthèses :

- Position du sujet : semi-assis (à 45°) ou assis penché avant (cocher de fiacre) ou debout penché avant avec appui antérieur (recherche d'une position de confort) (note = 9).
- 1 main sur la paroi abdominale (incitative au départ, puis en fin d'inspiration mettant en évidence la détente musculaire)/1 main sur cage thoracique supérieure (elle n'a pas pour but d'empêcher les mouvements normaux de la cage thoracique mais de s'assurer qu'il n'y a pas de ventilation paradoxale) (note = 9).

Une respiration peut être dite paradoxale lorsque tous les éléments de l'appareil respiratoire ne travaillent pas de façon synchrone lors d'un mouvement respiratoire donné :

- Lors de l'inspiration, position inspiratoire du thorax sup et rentré du ventre, ou bombement du ventre et affaissement du thorax (cette dernière est encore plus grave car souvent induite par une kinésithérapie mal comprise...) et inversement « bombé » de ventre à l'expiration avec abaissement du thorax. Le tirage avec l'avalement des espaces intercostaux ou sus claviculaire en est un autre exemple [5].
- Commencer par demander une expiration buccale douce active en rentrant le ventre (réalisée par le transverse) et/ou en contractant l'ensemble de la sangle abdominale. Elle peut être réalisée lèvres pincées chez ceux qui le font spontanément (note = 9).
- Puis inspirer par le nez en « bombant » l'abdomen qui doit rester souple en fin d'inspiration pour éviter la contraction des abdominaux (palpation). Cette ventilation est ample mais jamais maximale (note = 9).
- Les mouvements respiratoires sont d'augmentation croissante, dans la mesure de la capacité du patient, entraînant une réduction progressive de la fréquence et une augmentation du volume courant. Les mouvements synergiques de la cage thoracique supérieure doivent rester limités pour réduire l'effort inspiratoire. L'exercice doit rester confortable pour le patient (note = 9).
- La durée est variable, elle est adaptée à la capacité de tolérance du patient, elle ne dépasse pas 20 minutes avec des pauses si nécessaire (note = 9,5).
- Technique facilitée par de nombreuses manœuvres ou stimulations : tactiles – visuelles – instructions (note = 9,5).
- Critères d'arrêt de la technique de VDAD : ventilation paradoxale apparaissant, persistant ou s'aggravant, désaturation (note = 10).

Tableau I.
Analyse synthétique des 10 publications traitant de la ventilation dirigée abdomino diaphragmatique.

	Campbell & Friend (1)	Sinclair (2)	Sergysels et al (9)	Ambrosino* et al (10)	Gosselink et al (11)	Kanamori and Okubo (12)	Onodera and Yazaki (13)	Vitacca et al (14)	Pasto et al (15)	Jones et al (16)
Date	1955	1955	1979	1981	1995	1996	1998	1998	2000	2003
Remarques	Texte complet	Texte complet	Texte complet	Texte complet	Texte complet	Abstract (Japon)	Abstract (Japon)	Texte complet	Abstract (Espagnol)	Texte complet
Type d'étude, Nombre, type patient	PE 12, Emphysème	PE 22, Emphysème	OE 20, VEMS 45 %	TE 51 (Gr1 23 vs Gr2 28 trt méd)	PE 7, FEV 34 %, MIP 81	OE Gr A (n = 32) SaO ₂ < 90 (VEMS = 37 %) OE Gr B (n = 11) SaO ₂ > 90 (VEMS = 37 %)	PE 15, Emphysème	PE 25, BPCO S13 (IRC & PaCO ₂ 52 mmHg & PaO ₂ 51 mmHg & MIP = 44)	PE 10, VEMS 33 %	EE 30, BPCO VEMS 72 %
Exercices	VD	VD	VD (Stage A) vs VD & Réentr à l'effort	Gr1 = VD +Toux et posture de drainage	VD en obtenant un doublement de la mobilité abdominale (3 séances) notion d'inspi maxi	Multiplés (Education... bicyclette)	Progression VD	VD forcée (attention 5 patients trachéotomisés) 15 mn de ventilation normale suivies de 15 mn de ventilation diaphragmatique	VD OK, pos assise & pos décubitus	VD vs RLS vs VD et RLS vs ventilation spontanée
Durée analyse	Effet immédiat	8 semaines	6 mois	Effet immédiat	3 semaines		3 semaines	Effet immédiat		6 semaines
Vt				Augmente*				Augmente*		
Fr Respir	Diminue*			Diminue*				Diminue* (21 à 10 chez trachéotomisé)		Diminue*
VA								Augmente*		
VEMS				Augmente*		Augmente* pas de modification		Augmente*		
CV		Augmente*		Pas de modification		Augmente* Fin				
VR		Diminue*								
CRF		Diminue*								
CPT		Diminue*								
FEV 0.75*40 (VMIM ?)				Augmente*						
VO2				Pas de modification	Augmente*					Diminution*
Puissance				Augmente*						
Vminute (VE d'effort)				Pas de modification						

Tableau I. (suite)
Analyse synthétique des 10 publications traitant de la ventilation dirigée abdomino diaphragmatique. (suite)

	Campbell & Friend (1)	Sinclair (2)	Sergysels et al (9)	Ambrosino* et al (10)	Gosselink et al (11)	Kanamori and Okubo (12)	Onodera and Yazaki (13)	Vitacca et al (14)	Pasto et al (15)	Jones et al (16)
SaO2				Augmente*				Pas de modification		
PaO2			Pas de modification	Augmente*	Augmente*	Pas de modification		Augmente*		
PaCO2			Diminue*	Diminue*				Diminue*		
pH				Pas de modification						
Fr cardiaque								Pas de modification		
TM12						Augmente*				
SaO2 pdt TM12					Augmente*	Augmente*				
TM6 (distance)							Augmente*			
Dyspnée EVA ap TM6							Diminue*			
Dyspnée au repos (EVA)					Augmente*			Augmente*		
Poes								Augmente* (n = 5 trachéotomisés)	Augmente	
Ti/Tot									Augmente	
Pdi					Pas de modification				Augmente	
EMG	Oui								Augmente	
Mob diaphragmatique		Augmente* (+ 7 cm)								
Texte complet N = numérique	V = Ventilation									
VD = Ventilation diaphragmatique										
FEV1 = VEMS										

PE = Étude pre-experimentale, QE = Étude quasi-experimentale, EE = Étude expérimentale, Gr : Groupe, VD : ventilation diaphragmatique, MIP : Pression inspiratoire maximale (Maximal Inspiratory Pressure), RLS : respiration livre serré.

Tableau II.

Résultats des votes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Moyenne	EcType	Médiane	
Le groupe propose en phase avec la littérature internationale (controlled breathing & diaphragmatic breathing) (2, 3) le terme de « Ventilation abdomino diaphragmatique » (VCAD) ; le terme ventilation dirigée semblant trop dirigiste et ignoré des anglo saxons, le terme ventilation diaphragmatique trop vague.	2	9	3	8	2	1	9	8	7	2	7	8	6,5	3	9	7	8	5,9	2,9	6,5	
Que recherche-t-on ?																					
Optimiser le mode respiratoire (augmenter le Volume courant, diminuer progressivement la fréquence et corriger les asynergies respiratoires)	10	7	3	9	10	10	10	9	10	5	8,5	9	9	6	9	9	9	8,2	2,1	9,0	
Améliorer le jeu diaphragmatique	10	9	6,5	9	10	10	10	0	10	10	6	6	5	7	9	5	8	7,7	2,7	9,0	
Lutter contre la dyspnée	7	6	7	7,5	10	5	10	7	10	6	5,5	4	7,5	3	10	3,5	9	6,9	2,3	7,0	
Quelles modalités ?																					
Position du sujet : semi-assis (à 45°) ou assis penché avant (cocher de fiacre) ou debout penché avant avec appui antérieur (recherche d'une position de confort)	10	9	6	8,5	10	10	10	5	10	3	9,5	8	5	8	10	9	10	8,3	2,2	9,0	
1 main sur la paroi abdominale (incitative au départ, puis en fin d'inspiration mettant en évidence la détente musculaire)/ 1 main sur cage thoracique supérieure (elle n'a pas pour but d'empêcher les mouvements normaux de la cage thoracique mais de s'assurer qu'il n'y a pas de ventilation paradoxale)	10	9	6	8,5	10	10	10	9	10	8	4	7	6	3	10	7	9,5	8,1	2,2	9,0	
Commencer par demander une expiration buccale douce active en rentrant le ventre (réalisée par le transverse) et/ ou en contractant l'ensemble de la sangle abdominale. Elle peut être réalisée lèvres pincées chez ceux qui le font spontanément	10	9	2,5	9	10	10	10	5	10	8	4	9	9	8	10	9,5	8	8,3	2,3	9,0	
Puis inspirer par le nez en sortant l'abdomen qui doit rester souple en fin d'inspiration pour éviter la contraction des abdominaux (palpation). Cette ventilation est ample mais jamais maximale	10	9	7	9	5	10	10	9	10	8	7,5	8	9	3	10	8	8	8,3	1,9	9,0	
Les mouvements respiratoires sont d'augmentation croissante, dans la mesure de la capacité du patient, entraînant une réduction progressive de la fréquence et une augmentation du volume courant. Les mouvements synergiques de la cage thoracique supérieure doivent rester limités pour réduire l'effort inspiratoire. L'exercice doit rester confortable pour le patient	10	9	7,5	10	9	10	10	10	10	8	9	8	9	10	8	9	8	9,1	0,9	9,0	
La durée est variable, elle est adaptée à la capacité de tolérance du patient, elle ne dépasse pas 20 minutes avec des pauses si nécessaire	10	9	7,5	8,5	10	10	10	9	10	3	9,5	8	8,5	10	10	7	9,5	8,8	1,8	9,5	
Technique facilitée par de nombreuses manœuvres ou stimulations : tactiles – visuelles – instructions	10	9	8	10	8	10	10	10	10	8	10	7	9,5	2	9	9	9,5	8,8	2,0	9,5	
Critère d'arrêt de la technique de VCAD : ventilation paradoxale apparaissant, persistant ou s'aggravant, désaturation	10	9	8	10	10	10	10	8	10	8	10	9	7	10	9	9	10	9,2	1,0	10,0	
Le temps consacré à la technique sera dégressif, en moyenne une dizaine de séances devrait permettre d'acquiescer la technique	10	9	8	10	5	10	3	10	4	9	2	9,5	5	8	5	7	7	7,2	2,8	8,0	
La VCAD fait partie d'un programme de réhabilitation à l'effort, elle n'est jamais utilisée isolément au cours d'une séance, elle est associée au drainage bronchique (si nécessaire) et aux Activités de la Vie Journalière	10	9	10	9	10	0	10	10	10	4	10	2	7	10	10	9	9,5	8,2	3,1	10,0	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Moyenne	EcType	Médiane	

- Le temps consacré à la technique sera dégressif (à mesure de son acquisition), en moyenne une dizaine de séances devrait permettre au patient d'acquiescer la technique (note = 8).
- La VDAD fait partie d'un programme de réhabilitation respiratoire, elle n'est jamais utilisée isolément au cours d'une séance, elle est associée au drainage bronchique (si nécessaire) et aux Activités de la Vie Journalière (note = 10).

Discussion

On pourrait reprocher à la méthodologie que nous avons utilisée, le choix de kinésithérapeutes expérimentés comme experts, pouvant être considérés à la fois juge et partie. Cependant, la définition des modalités précises d'une méthode physique nécessite l'expérience de professionnels aguerris pouvant établir les bases de travaux futurs démontrant clairement les bénéfices et les limites de cette technique par une démarche scientifique incontestable. La volonté de nos experts kinésithérapeutes, et des présents auteurs est de stimuler les travaux de recherche basée sur une méthode claire et non pas une accumulation de techniques différentes d'un article à l'autre, voire aléatoires.

Plusieurs sociétés scientifiques entre autre hollandaise [18] et belge [19] n'ont pas retenu ce mode ventilatoire comme utile aux patients BPCO. Elles s'inscrivent dans une démarche critique se basant sur une littérature qui pourtant s'est révélée incomplète et hétérogène. C'est pourquoi, seule une validation objective permettra de définir clairement quelles améliorations on peut en attendre et chez quels patients, fussent-ils une faible proportion.

Il pourrait être également reproché à ce travail de ne pas avoir associé la respiration à lèvres pincées. Nous avons clairement dissocié ces deux techniques, la respiration lèvres pincées ayant été traitée par ailleurs [6]. L'association de ces deux techniques constitue à nos yeux un biais retrouvé dans certaines études qui ont ainsi contribué à la confusion sur les effets de la VDAD.

En l'état actuel de la littérature, il nous paraît donc impossible de répondre de manière exhaustive à la question « La VDAD est-elle efficace dans la BPCO ? » ce qui impose de nouveaux travaux méthodologiquement indiscutables.

Selon un avis d'expert, les kinésithérapeutes pensent que l'objectif de la VDAD est de s'intégrer dans les objectifs prioritaires de la réhabilitation [4] qui sont « de donner au patient les moyens d'améliorer sa qualité de vie, d'accroître son autonomie et de réintégrer une vie sociale acceptable pour lui ». La VDAD fait partie d'un programme de réhabilitation respiratoire, elle n'est jamais utilisée isolément au cours d'une séance.

Mais cet avis doit se confronter à l'*evidence-based practice*. L'étude de l'efficacité de la ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique doit passer par la réponse à trois questions :

- Quels patients peuvent bénéficier de la rééducation de leur diaphragme ?

Ceux dont le rapport bénéfice/risque est favorable

- Quels sont les bénéfices attendus ?

Une amélioration de la gazométrie chez des BPCO modérée à sévère, ayant une fréquence respiratoire augmentée et un VT diminué. Le bénéfice est l'augmentation du VT en cours de VDAD et une diminution raisonnable de la fréquence respiratoire avec un mouvement diaphragmatique adapté sans ventilation paradoxale.

- Quels sont les effets délétères ?

La ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique est contre indiquée dans les BPCO sévères, avec une hyperinflation sévère sans mouvement diaphragmatique au cours de la VDAD et sans augmentation du volume courant. L'apparition d'une respiration paradoxale est un motif d'arrêt immédiat de la VDAD.

Les travaux futurs permettant de répondre à ces trois questions pourront utiliser une méthodologie précise de réalisation de la technique de ventilation dirigée abdomino-diaphragmatique.

En conclusion, ces cinquante dernières années ont été marquées par une très grande hétérogénéité de la littérature sur la VDAD. Les propositions que nous faisons répondent à la méthodologie du consensus formalisé et constituent la base sur laquelle toute étude du bénéfice/risque devra reposer. Cela permettra de passer d'un débat passionnel à une démarche éclairée par les évidences scientifiques. Cela évitera également de répondre à la question de l'intérêt de la VDAD par la loi du tout ou rien, mais de déterminer des éléments pragmatiques et individualisées pour l'utiliser en fonction du patient.

Références

- 1 Campbell EJM, Friend J : Action of breathing exercises in pulmonary emphysema. *Lancet* 1955 ; 1 : 325-9.
- 2 Sinclair JD. The effect of breathing exercises in pulmonary emphysema. *Thorax* 1955 ; 10 : 246-9.
- 3 Gimenez M : La ventilation dirigée. Thèse de Médecine Nancy Juin 1968.
- 4 Gonzalez-Bermejo J, Prefaut Ch, Chaory K, Conil P, Jennequin J, Dubreuil Cl, Lirsac B : Traitements physiques dans la réhabilitation du patient atteint de BPCO. *Rev Mal Respir* 2005 ; 22 : 7S64-73.
- 5 Cahalin LP, Braga M, Matsuo Y, Hernandez ED : Efficacy of diaphragmatic breathing in persons with chronic obstructive pulmonary disease : a review of the literature. *J Cardiopulm Rehabil* 2002 ; 22 : 7-21.
- 6 Dechman G, Wilson C : Evidence underlying breathing training in people with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther* 2004 ; 84 : 1189-97.
- 7 Diaphragmatic Breathing Training: Further Investigation Needed. http://www.ptjournal.org/Apr2005/Apr05_Letters.cfm
- 8 Hayot M : La ventilation abdomino diaphragmatique. Congrès Alvéole – Lyon Mars 2006.

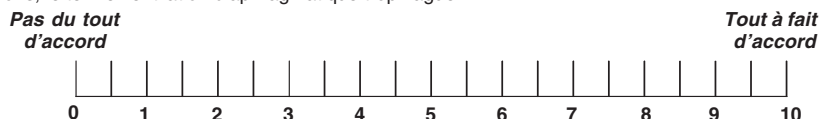
- 9 Sergysels R, DeCoster A, Degre S, Denolin H : Functional evaluation of a physical rehabilitation program including breathing exercises and bicycle training in chronic obstructive lung disease. *Respiration* 1979 ; 38 : 105-11.
- 10 Ambrosino N, Paggiaro PL, Macchi M, Filieri M, Toma G, Lombardi FA, Del Cesta F, Parlanti A, Loi AM, Baschieri L : A study of short-term effect of rehabilitative therapy in chronic obstructive pulmonary disease. *Respiration* 1981 ; 41 : 40-4.
- 11 Gosselink RA, Wagenaar RC, Rijswijk H, Sargeant AJ, Decramer ML : Diaphragmatic breathing reduces efficiency of breathing in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1995 ; 151 : 1136-42.
- 12 Kanamori K, Okubo K : Effects of pulmonary rehabilitation in patients with chronic respiratory failure. *Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi* 1996 ; 34 : 397-403.
- 13 Onodera A, Yazaki K : Effects of a short-term pulmonary rehabilitation program on patients with chronic respiratory failure due to pulmonary emphysema. *Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi* 1998 ; 36 : 679-83.
- 14 Vitacca M, Clini E, Bianchi L, Ambrosino N : Acute effects of deep diaphragmatic breathing in COPD patients with chronic respiratory insufficiency. *Eur Respir J* 1998 ; 11 : 408-15.
- 15 Pasto M, Gea J, Aguar MC, Barreiro E, Orozco-Levi M, Félez M, Broquetas J : The characteristics of the mechanical activity of the respiratory muscles during the diaphragmatic respiration technic. *Arch Bronconeumol* 2000 ; 36 : 13-8.
- 16 Jones AY, Dean E, Chow CCS : Comparison of the oxygen cost of breathing exercises and spontaneous breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther* 2003 ; 83 : 424-31.
- 17 Bases méthodologiques pour l'élaboration de recommandations professionnelles par consensus formalisé HAS Janvier 2006.
- 18 Dekhuijzen PN, Broeders ME, Tuut MK, Grol MH : Practice guideline 'Medical treatment of COPD'. *Ned Tijdschr Geneesk* 2008 ; 152 : 1465-8.
- 19 Société belge de pneumologie : new guideline for physiotherapy in copd: is it going to change our practice? <http://www.bvp-sbp.org/>

Annexe 1.

Veillez mettre en rouge un trait correspondant à votre opinion suite aux phrases ci-dessous. Votre vote permettra de dégager ou non un consensus sur différents aspects de la ventilation diaphragmatique.

Terminologie utilisée habituellement :

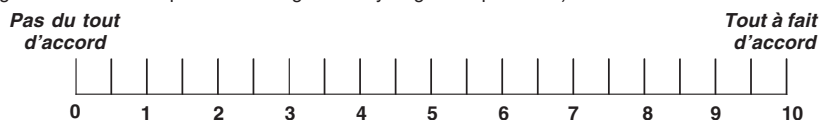
Le groupe propose en phase avec la littérature internationale (controled breathing & diaphragmatic breathing) (2, 3) le terme de « **Ventilation contrôlée abdomino diaphragmatique** » (VCAD) ; le terme ventilation dirigée semblant trop dirigiste et ignoré des anglo saxons, le terme ventilation diaphragmatique trop vague.



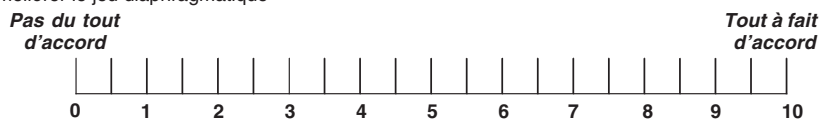
Définir les modalités de la rééducation du diaphragme

QUE RECHERCHE-T-ON ?

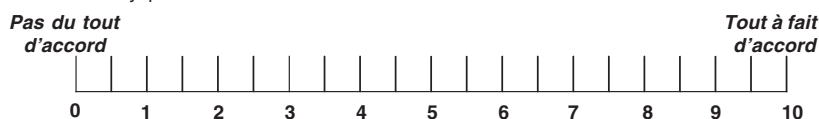
- Optimiser du mode respiratoire (augmenter le Volume courant, diminuer progressivement la fréquence et corriger les asynergies respiratoires)



- Améliorer le jeu diaphragmatique



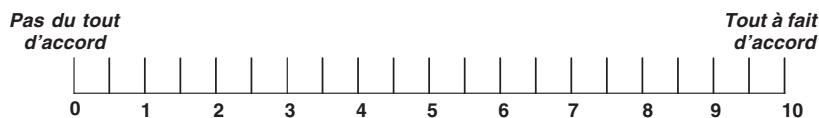
- Lutter contre la dyspnée



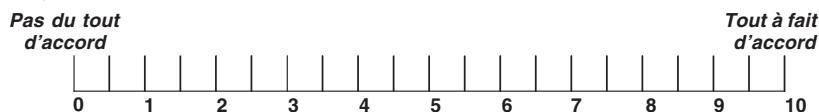
QUELLES MODALITÉS ?

Il paraît important de définir les conditions de réalisation de la Ventilation contrôlée :

- Position du sujet : semi-assis (à 45°) ou assis penché avant (cocher de fiacre) ou debout penché avant avec appui antérieur (recherche d'une position de confort)



- 1 main sur la paroi abdominale (incitative au départ, puis en fin d'inspiration mettant en évidence la détente musculaire)/ 1 main sur cage thoracique supérieure (elle n'a pas pour but d'empêcher les mouvements normaux de la cage thoracique mais de s'assurer qu'il n'y a pas de ventilation paradoxale).



Veillez mettre en rouge un trait correspondant à votre opinion suite à ces phrases

