



Gabes: 18.10.2017

Explorations Fonctionnelles Respiratoires de l'Enfant



H. BEN SAAD (MD, PhD)
(helmi.bensaad@rns.tn)

ERS Spirometry Driving Licence
ERS Spirometry Training Program
ERS Spirometry Train-the-trainer

Copyright PCRS-UK - reproduction prohibited

Prim Care Respir J 2013; 22(2): 221-229

Primary Care
RESPIRATORY JOURNAL
www.thepcrj.org



CLINICAL REVIEW

Spirometry in children

*Kana Ram Jat¹

FUNCTION TESTS

R. Pellegrino, G. Viegi, V. Brusasco, R.O. Crapo, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, J. Hankinson, R. Jensen, D.C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, M.R. Miller, D. Navajas, O.F. Pedersen and J. Wanger

M.R. Miller, J. Hankinson, V. Brusasco, F. Burgos, R. Casaburi, A. Coates, R. Crapo, P. Enright, C.P.M. van der Grinten, P. Gustafsson, R. Jensen, D.C. Johnson, N. MacIntyre, R. McKay, D. Navajas, O.F. Pedersen, R. Pellegrino, G. Viegi and J. Wanger

2013

REACTIVITE BRONCHIQUE: PHYSIOLOGIE ET EXPLORATION

COORDINATEURS

Helmi BEN SAAD (MD, PhD, MCA)
helmi.bensaad@rns.tn

Samia BEN MDALLA (MD, MP)
mdallasamia@yahoo.fr

Ines GHANNOUCHI (MD, AHU)
ines.ghannouchi@hotmail.com

Mejda BEN ESSGHAIR (Technicienne)
mejdabenessghaier@yahoo.fr

Sonia ROUATBI (MD, PhD, MCA)
sonia.rouatbi@rns.tn

AFFILIATIONS

1. Service de Physiologie
et Explorations Fonctionnelles
Hôpital Farhat HACHED
Sousse. Tunisie

2. Laboratoire de Physiologie
Faculté de Médecine de Sousse
Université de Sousse
Sousse. Tunisie

L'ESSENTIEL DE LA SPIROMÉTRIE

COORDINATEURS

Sonia Rouatbi (MD, PhD)
Pr. Ag Hospitalo-universitaire

Helmi Ben Saad (MD, PhD)
Pr. Ag Hospitalo-universitaire

Samia Ben Mdalla (MD)
Médecin principal

AFFILIATION

Service de Physiologie et des
Explorations Fonctionnelles
Hôpital Farhat Hached
Sousse. Tunisie



CAS CLINIQUE

- Garçon de 12 ans

- Antécédents**

- ❖ Intoxication tabagique (tabagisme passif)
- ❖ Mère asthmatique
- ❖ 4h de piscine/semaine

- Plaintes**

- ❖ Toux chronique surtout nocturne (> 4 mois)
- ❖ Dyspnée d'effort (parfois sifflement) le matin ou lors d'une pratique sportive intense

- Examen clinique**

- ❖ ≈ normal

- Radiographie du thorax**

- ❖ Distension

HYPOTHÈSES DIAGNOSTIQUES?

Asthme allergique***

Autres:

- Asthme induit par l'exercice
- Dyskinésie trachéobronchique
- Dysfonction laryngée
- Alvéolite allergique extrinsèque
- Reflux gastro-oesophagien
-

Quels examens complémentaires?

Spirométrie

Test d'hyperréactivité bronchique non spécifique

Tests cutanés

IgE totaux et/ou spécifiques respiratoires

Fraction exhalée du monoxyde d'azote

Epreuve d'exercice musculaire

Test de marche de six minutes

.....

Spirométrie



**Obstruction
bronchique**

Test de réversibilité?

Normale: doute sur l'asthme?

**•Test d'hyperréactivité
bronchique non spécifique**

Normale: asthme d'effort?

**•Epreuve d'exercice
musculaire intense et bref**

THEME 1:

**Conditions de réalisation de la
spirométrie**

Indications de la spirométrie

Principales conditions de réalisation

- **Entretien régulier du matériel**
- **Calibration quotidienne**
- **Appareil - âge de l'enfant**
- **Embout buccal: taille de la bouche**
- **Hauteur du siège + position du capteur**

Pince-nez?

Principales conditions de réalisation

EFR: a quel âge?

0 - 2 ans

- **Position couchée, masque**

2 ans - 3 ans 1/2

- **Position assise, masque/embout buccal**

≥ 4 ans

- **Position assise, embout buccal**

Principales conditions de réalisation

Position correcte:

- Assis
- Dos bien droit
- Cou non plié



- Bonbons ou gomme à mâcher?
- Appareils d'orthodontie **amovibles**?

La coopération de l'enfant sera d'autant meilleure que l'examen sera rapide

Principales conditions de réalisation

Corset?

Mesures comparatives: avec/sans

Inquiétude:

1^{er} temps: Rassurer
Expliquer

Principales conditions de réalisation

Quels tests?

Bonne sensibilité

Bonne spécificité

But?

Distinguer enfants «**sains/malades**»

Ordre des mesures?

Test non modifié par le précédent

Ex: NO exhalé toujours avant la spirométrie

Test de provocation bronchique après test

de réversibilité?

Principales conditions de réalisation

Normes spirométriques?

JEUNES **Enf.:** extrapolation
d'équations obtenues - **Enf. plus**
GRANDS?

SOUS-ESTIMATION des valeurs de
référence

Principales conditions de réalisation

- L'enfant est-il sous TTT?
- **Quand a-t-il pris des TTT/Examen?**
- Depuis combien de temps le TTT a-t-il été interrompu?
- **Comment va l'enfant ces derniers jours?**
- L'enfant a-t-il présenté un épisode infectieux récent?
- **L'enfant a-t-il subi une intervention chirurgicale récente?**

Principales conditions de réalisation

Traitement

OBJECTIF:

Apprécier - Etat respiratoire - **TTT de FOND:**

Poursuivre le TTT - jour de l'examen

TTT de secours (β_2 -mimétique CDA): **arrêt 4 h**

OBJECTIF: suivi d'un asthmatique

Contrôle **3-6 mois** après

Initiation du TTT

Modification thérapeutique

Principales conditions de réalisation

Caractéristiques

❖ **Sex**

❖ **Age** (date de naissance)

❖ **Taille**

❖ **Poids** ----

→ **VALEURS DE RÉFÉRENCES**

TAILLE + POIDS: mesurés



Age- and height-based prediction bias in spirometry reference equations

Philip H. Quanjer*, Graham L. Hall^{#,†}, Sanja Stanojevic^{+,§},
Tim J. Cole^f and Janet Stocks⁺, on behalf of the Global Lungs Initiative**

Using age in whole years rather than decimal age introduced biases from -8% to +7%
whereas a 1% overestimation of height introduced bias that ranged from +1% to +40%.

15,80 ans vs. 15,00 ans : **-8% à +7%**
Surestimation de la taille de 1%: **+1% à +40%**

Indications des explorations fonctionnelles respiratoires chez l'enfant

- **Confirmer / exclure DIAGNOSTIC**
 - Base, test de réversibilité, tests de provocation
- **Suivre l'ÉVOLUTION de la maladie**
 - Sous traitement de fond minimum ~1/an
- **Evaluer l'EFFET des TTT**
 - > 2 mois après modification (saison)
- **Evaluer le PRONOSTIC**
 - “Tracking” du VEMS

Indications des explorations fonctionnelles respiratoires chez l'enfant

Confirmer / exclure diagnostic **SYMPTOMATOLOGIE ATYPIQUE**

- Accès de toux
 - Spasmodique
- Bronchites répétées
 - Dyspnée d'effort
- Foyers pulmonaires

Indications des explorations fonctionnelles respiratoires chez l'enfant

**Confirmer / exclure diagnostic
ETAT RESPIRATOIRE DE BASE**

Spirométrie + test de réversibilité

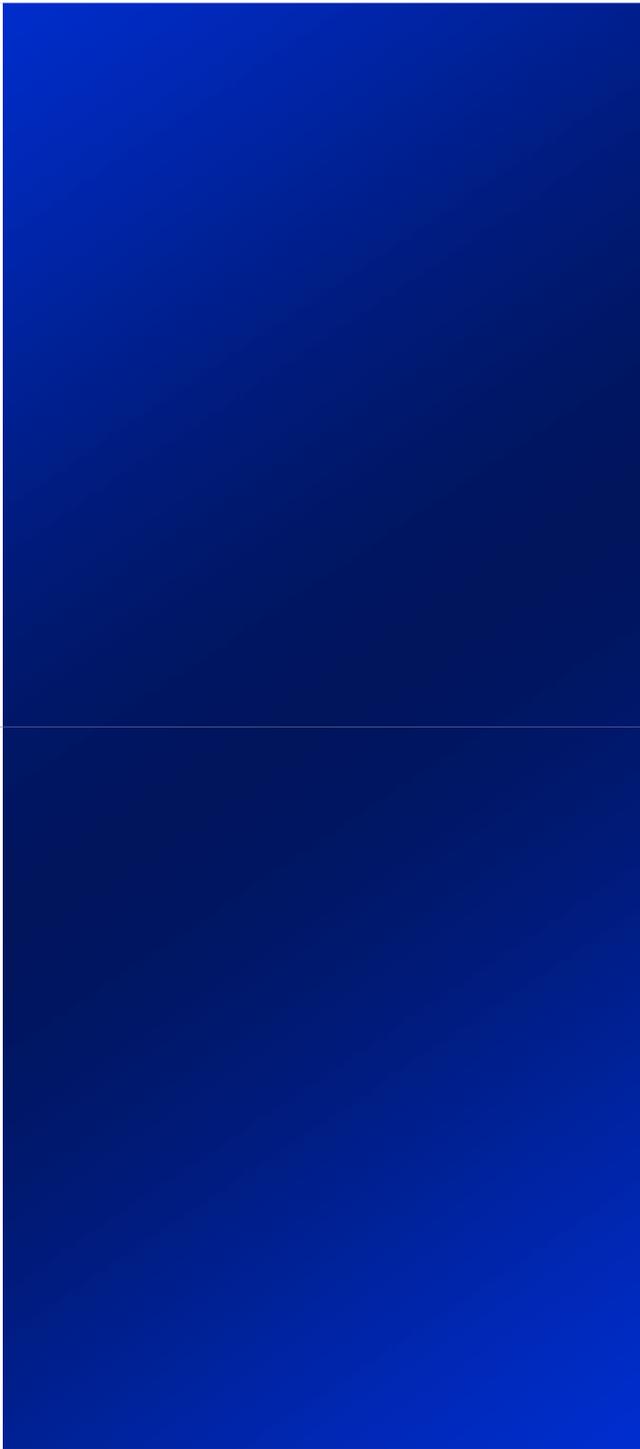
Spirométrie + test de provocation

THEME 2:

Critères d'une bonne spirométrie

Définitions appliquées

Normes spirométriques appliquées



Q1. Quels sont les critères d'une courbe débit/volume acceptable?

CRITÈRES INTRA-MANOEUVRE

- Bon départ de l'expiration
- Absence de toux
- Absence de variation de débit
- *Pas de fin prématurée de l'expiration*

CRITÈRE INTER-MANOEUVRE

REPRODUCTIBILITÉ

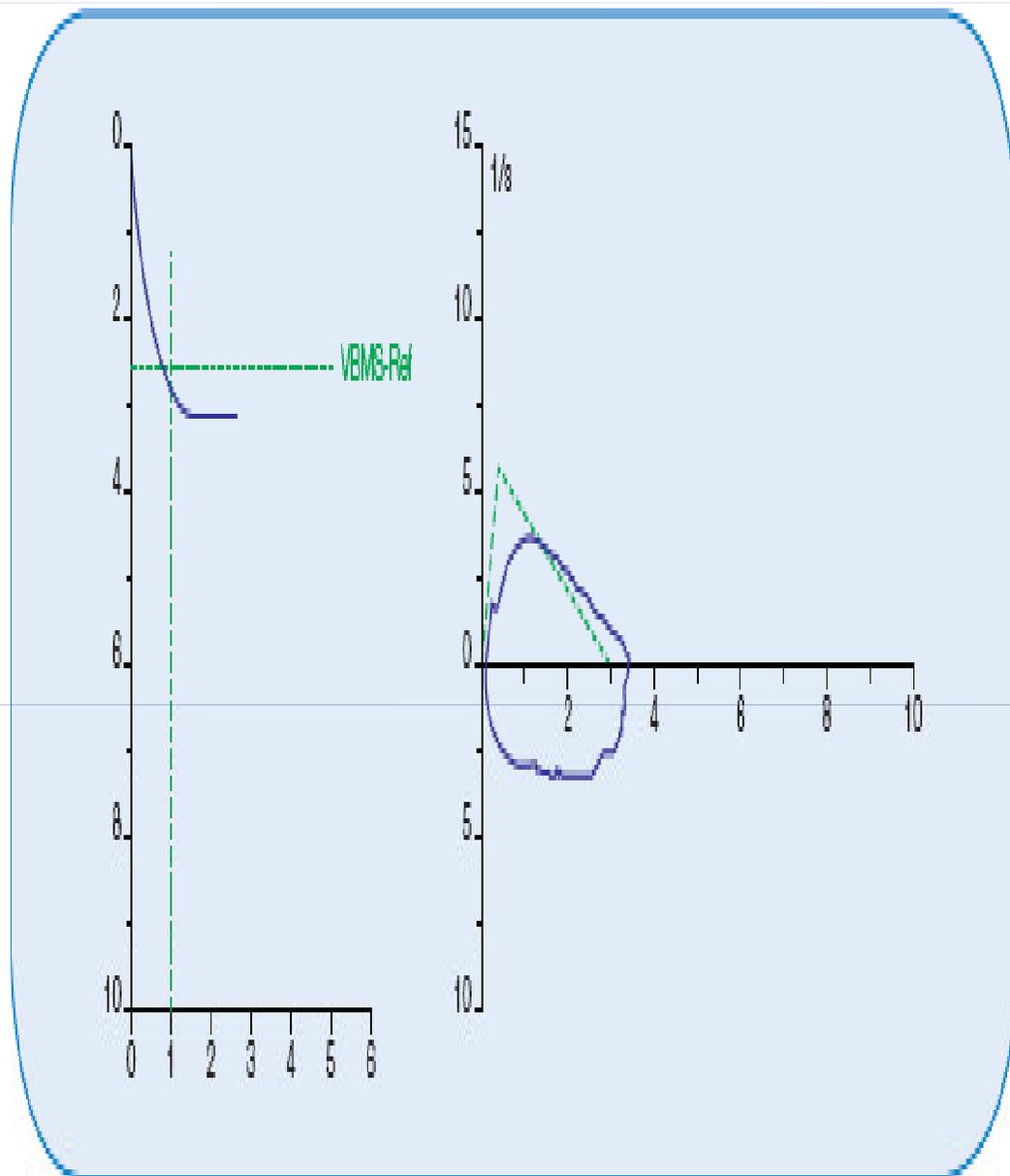
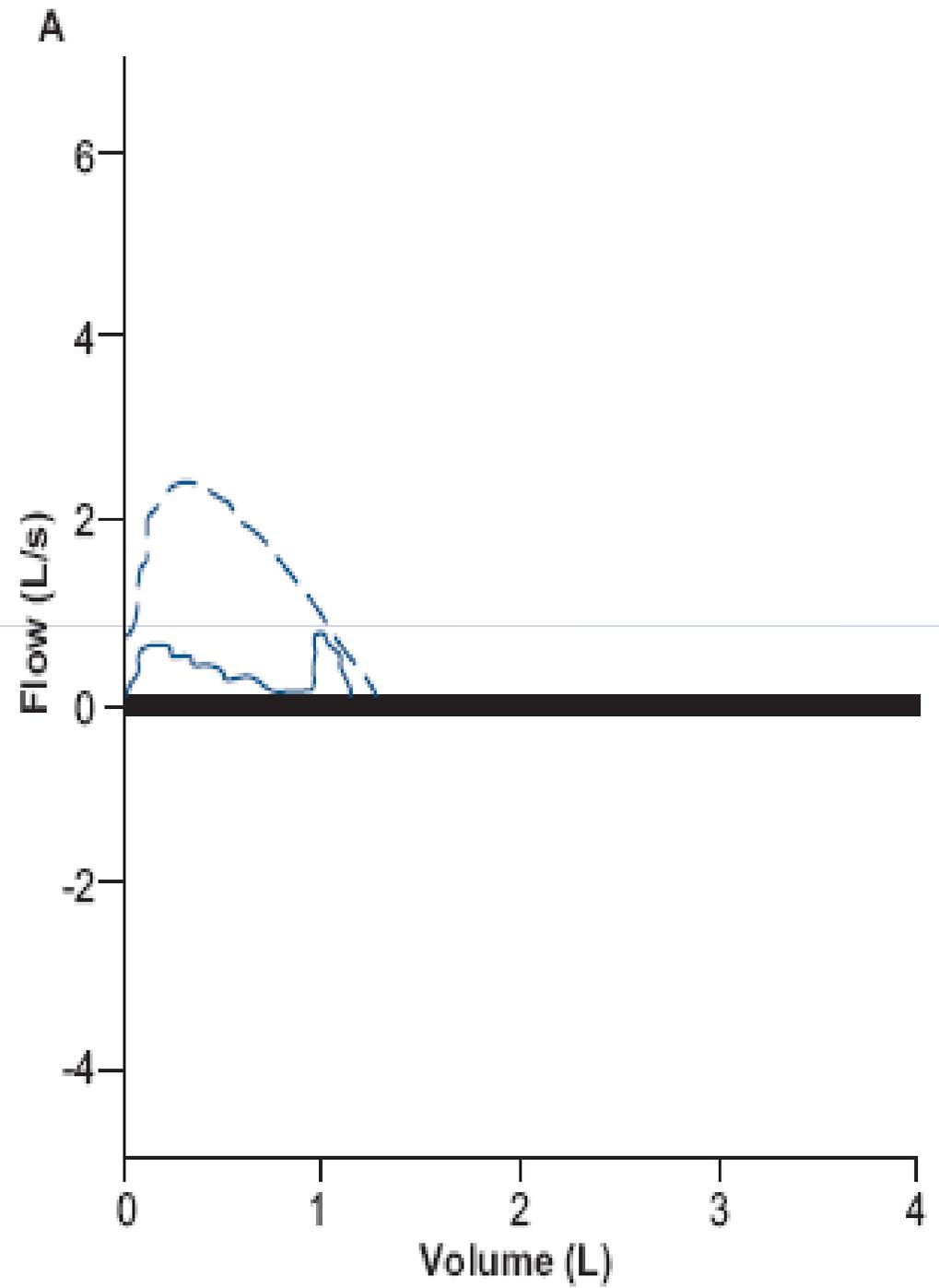


Fig 4a. Mauvais départ de l'expiration



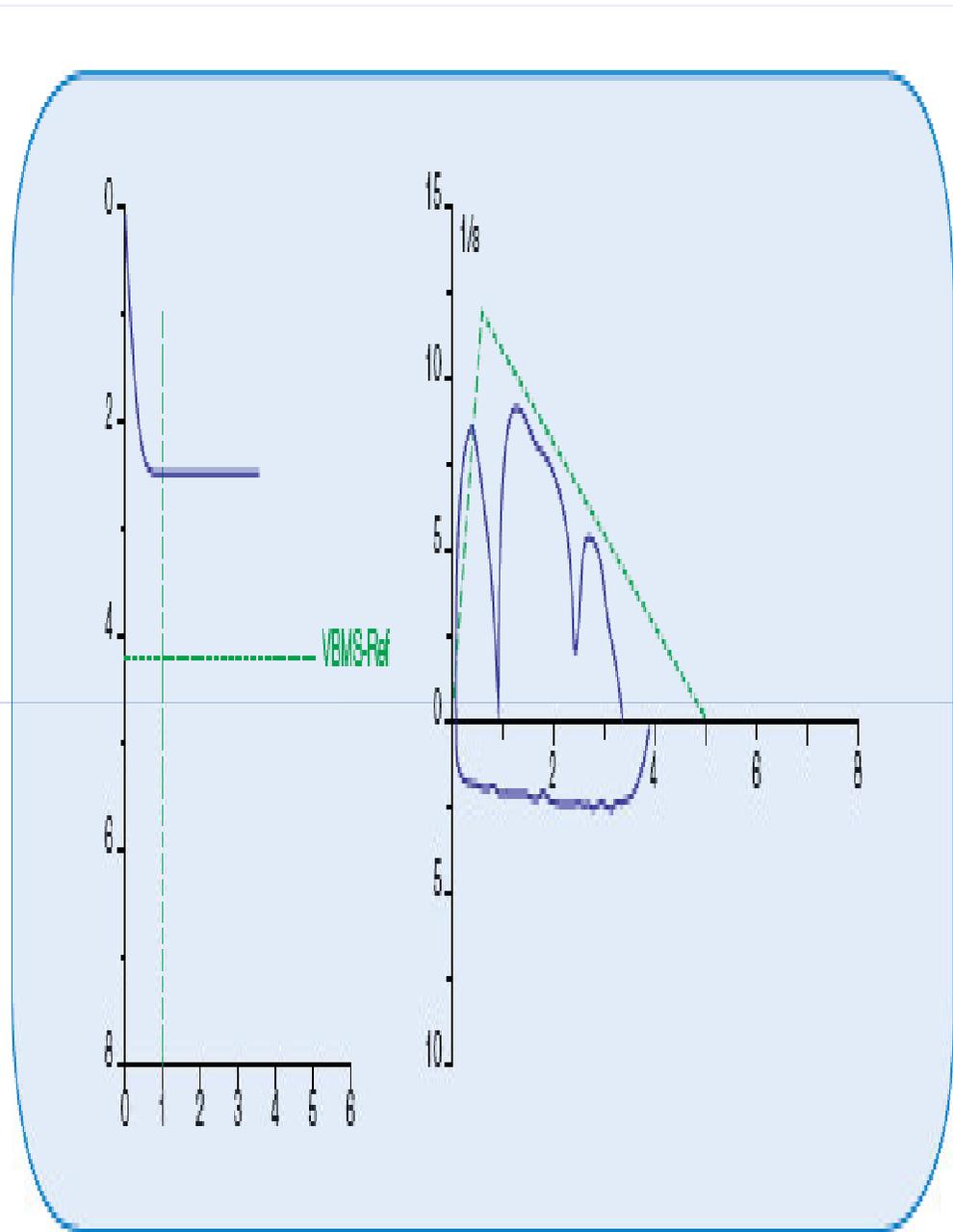
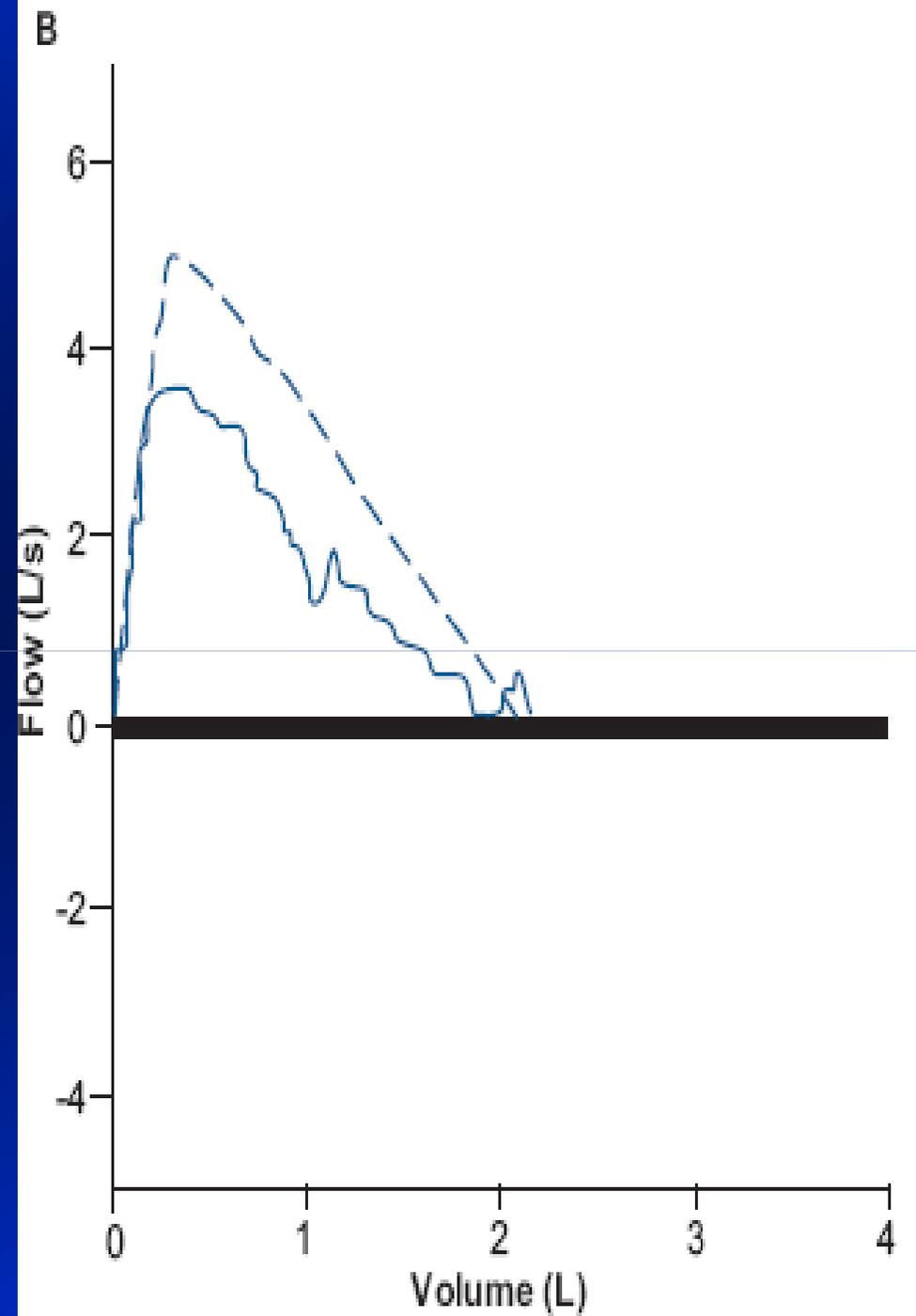


Fig 4b. Toux lors de l'expiration



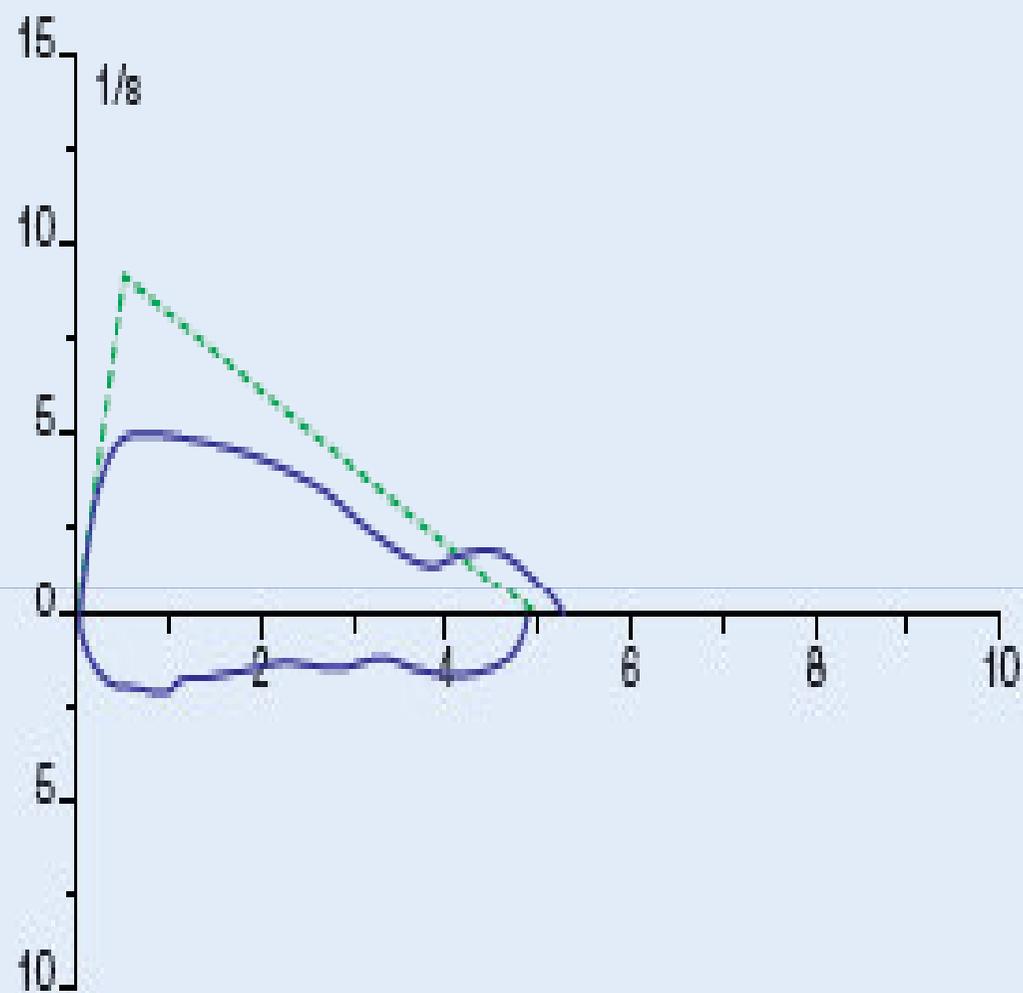
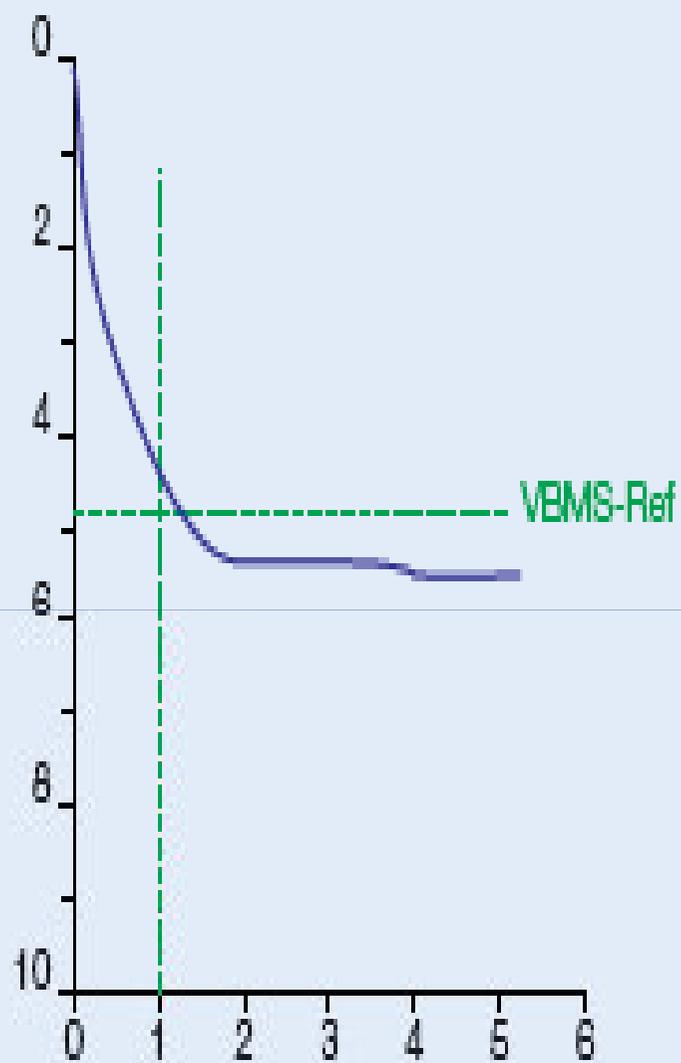


Fig 4c. Débit expiratoire variable

Age < 10 ans:

Temps expiratoire > 3 s

Age > 10 ans:

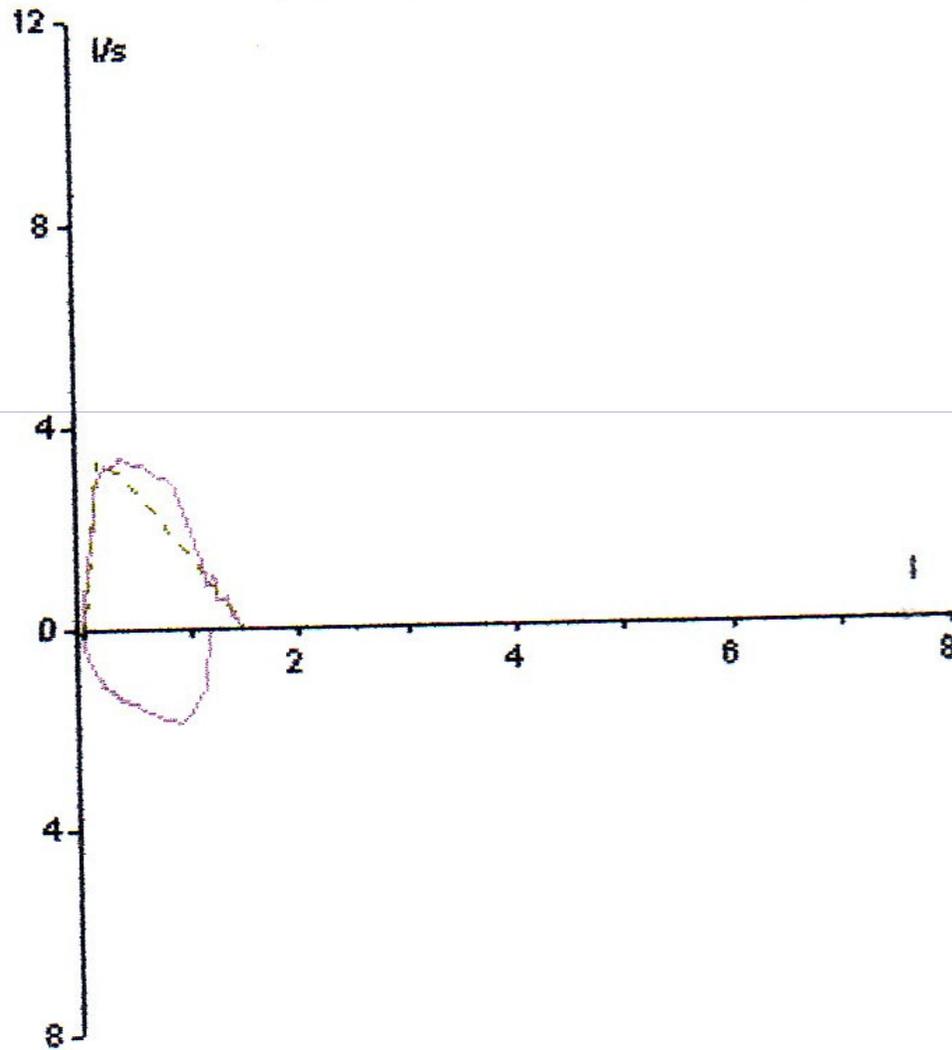
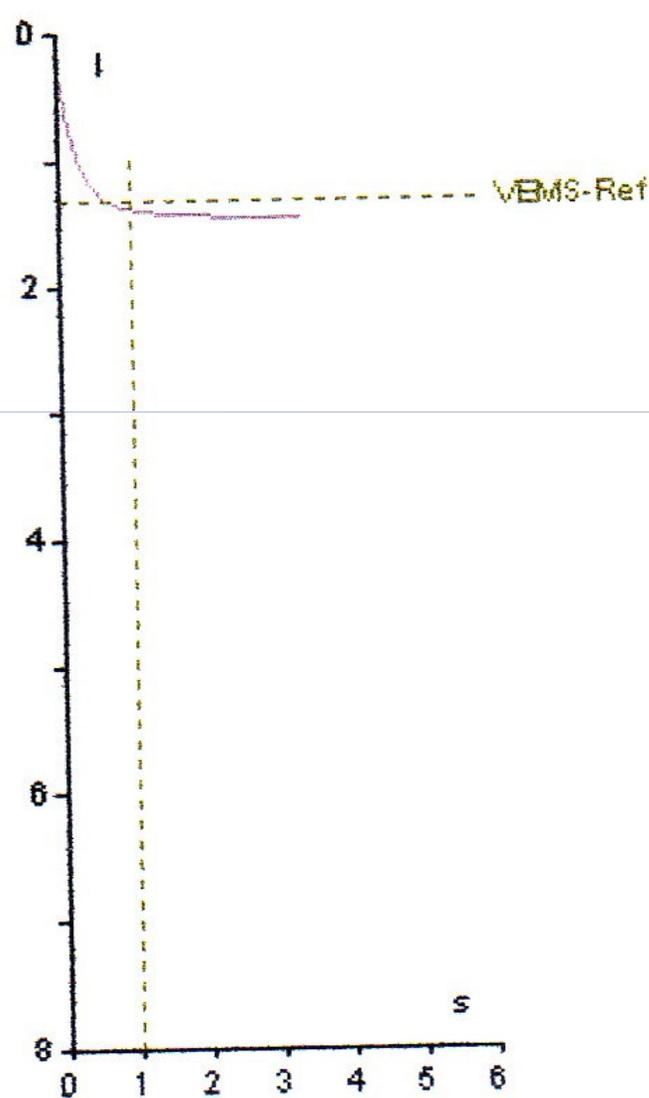
Temps expiratoire > 6 s

Exception :

Plateau expiratoire > 1 s

Courbe Débit-Volume

123 cm, 25 kg, fém. *19.09.2005 =7ans
mesuré le 12.04.2013 à 10:18 h



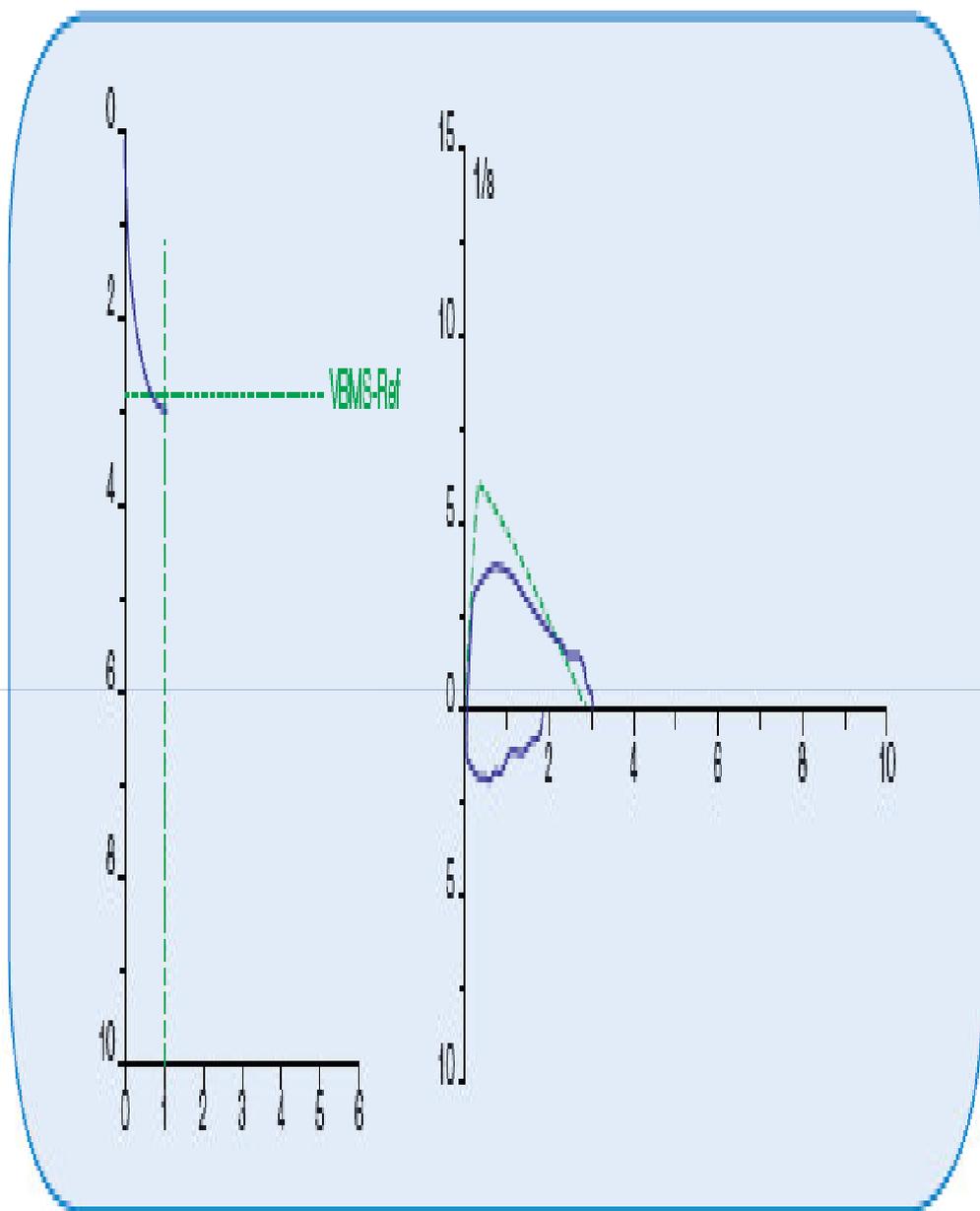
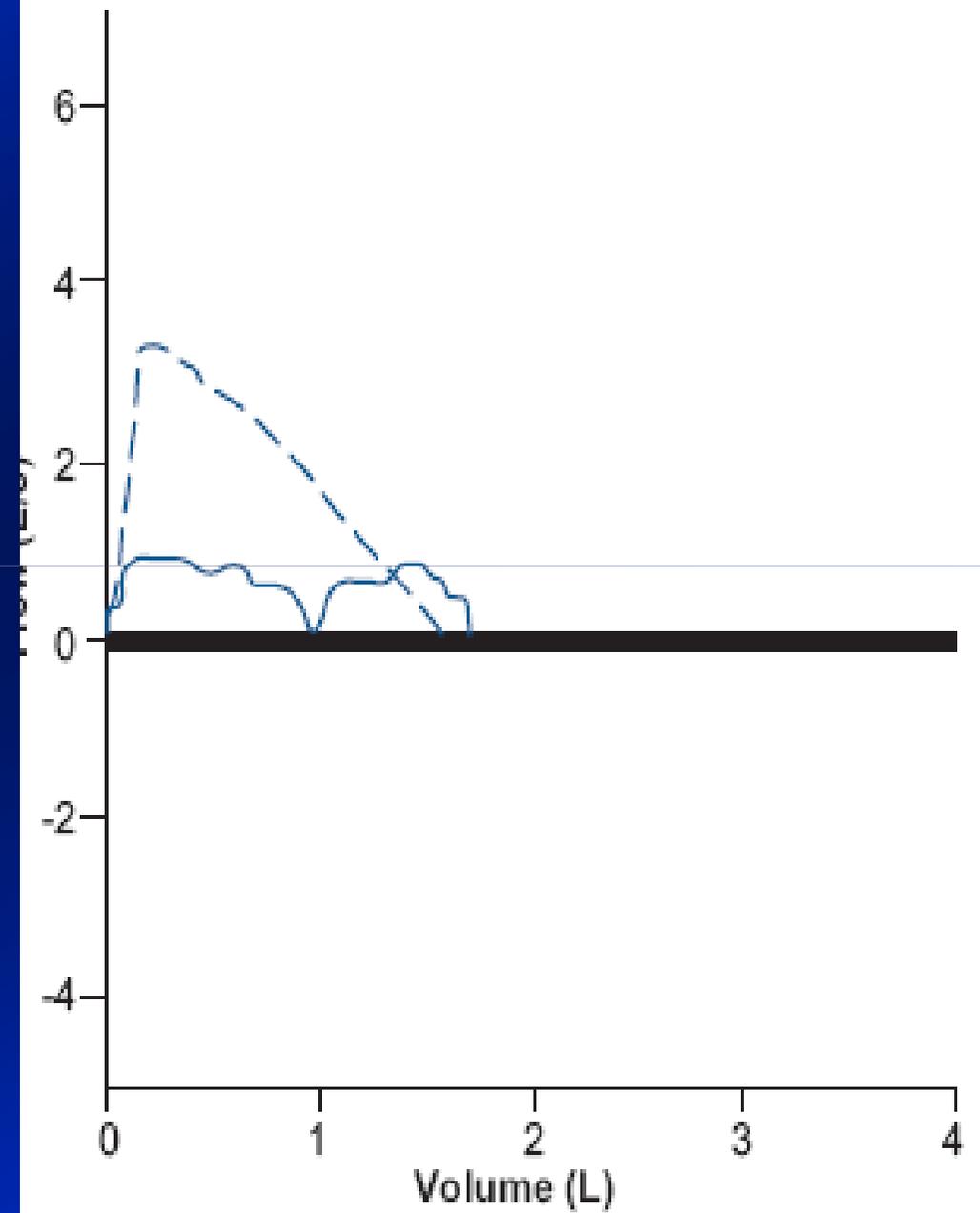


Fig 4d. Temps expiratoire < 6 secondes

C



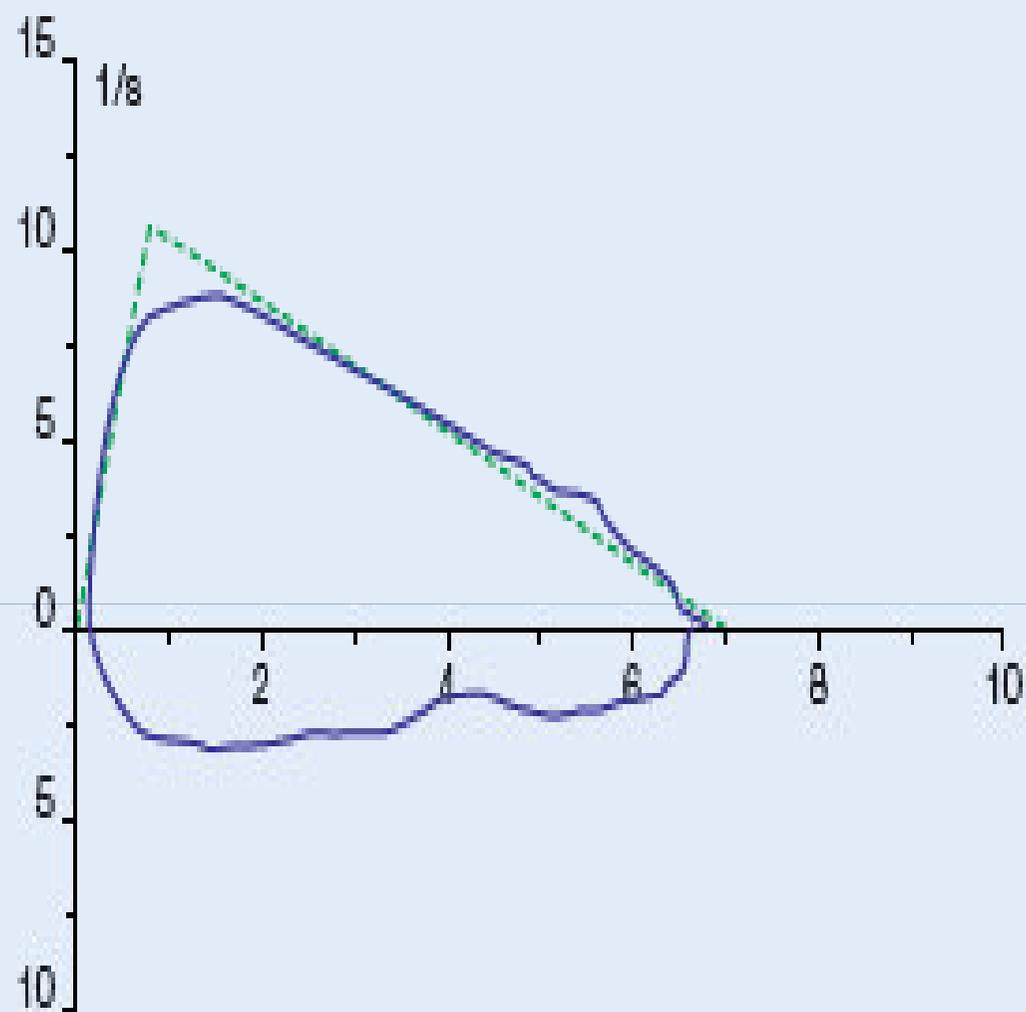
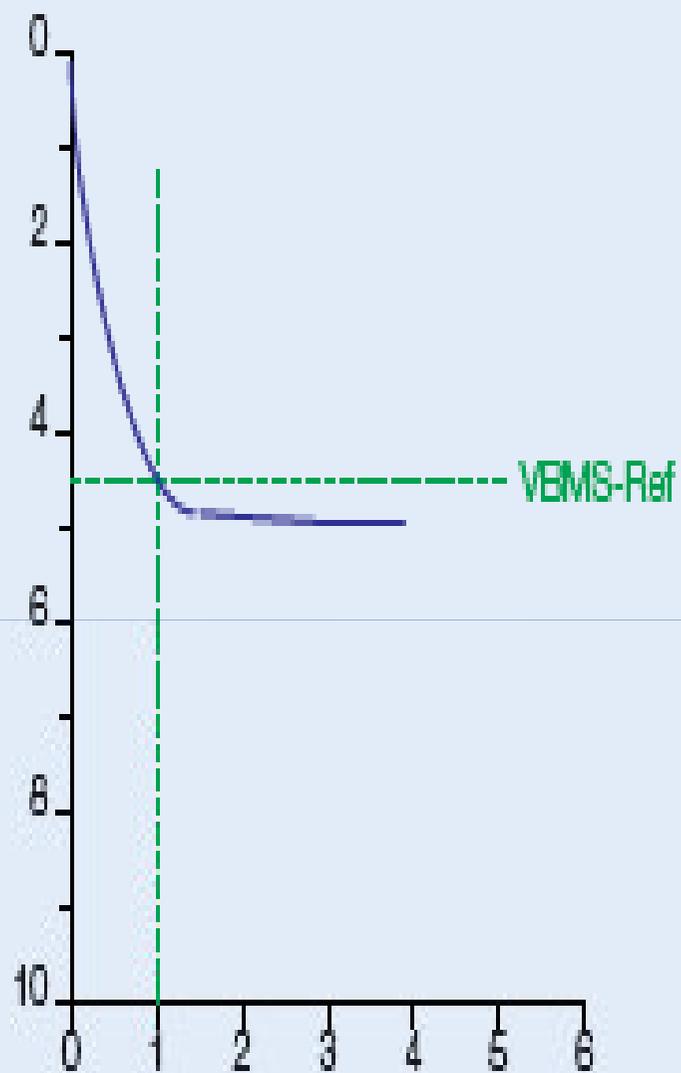


Fig 4e. Plateau expiratoire > 1 seconde

REPRODUCTIBILITE?

Si CVF > 1 L

Différence entre les 2 plus

➤ Grandes **CVF < 150 ml (5%)**

ET

➤ Grands **VEMS < 150 ml (5%)**

Si CVF \leq 1 L:

Différence entre les 2 plus

➤ Grandes **CVF** < 100 ml

ET

➤ Grands **VEMS** < 100 ml

ACCEPTABILITE	REPRODUCTIBILITE
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Absence d'artefacts de toux ou de fermeture de glotte ❖ Effort suffisant et reproductible ❖ Critères d'expiration complète : <ul style="list-style-type: none"> ▪ durée expiration ≥ 6 secondes ▪ ou sujet incapable de poursuivre l'expiration 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Après 3 manœuvres techniquement satisfaisantes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pour le VEMS et la CVF : écart entre les 2 meilleures mesures $< 0,15$ L ▪ Courbes de forme similaire avec un pic (débit de pointe) non aplati ❖ Sinon poursuivre jusqu'à
<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ou plateau sur la courbe temps volume ❖ Bon départ <ul style="list-style-type: none"> ▪ débit de pointe précoce, courbe pointue en haut et non aplatie ▪ volume extrapolé < 0.15 L ou 5 % de la CVF (calcul informatique) ❖ Rapport VEMS/CVF et VEMS/CVL $< 0,90$ 	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Obtention de ces critères ▪ Maximum de 8 tests ▪ Ou sujet incapable de poursuivre ▪ Sauvegarde des 3 meilleurs tests

Table 2. Acceptability and repeatability criteria for spirometry maneuvers in children. Reproduced from Miller *et al.*¹⁴ with permission of the *European Respiratory Journal*

Criteria for accepting individual spirograms (within-manoevre criteria):

- | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. They are free from artifacts | <ul style="list-style-type: none">• Cough• Glottis closure• Early termination of efforts• Poor efforts• Leak• Obstructed mouthpiece |
| 2. They have good starts | <ul style="list-style-type: none">• For children of 6-12 years of age: extrapolated volume of <5% of FVC or <100mL if FVC <1000mL, whichever is greater. |
| 3. They show satisfactory exhalation (end of test criteria) | <ul style="list-style-type: none">• Duration of 3 seconds for children (>6 seconds for adults) or a plateau* in the volume-time curve or if the subject cannot or should not continue to exhale. |

Criteria for repeatability (between-manoevre criteria):

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. After three acceptable spirograms have been obtained, assess them for repeatability | <ul style="list-style-type: none">• The two largest values of FVC must be within 150mL of each other or within 5% FVC or <100mL if FVC <1000mL• The two largest values of FEV₁ must be within 5% FVC or <100mL if FVC <1000mL• If both of these criteria are met, the test session may be concluded• If both of these criteria are not met, continue testing until both of the criteria are met with analysis of additional acceptable spirograms, or a total of eight tests have been performed, or the patient is unable to continue. |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

* Defined as volume of less than 25mL/s for at least 1s. FEV₁, forced expiratory volume in one second; FVC, forced vital capacity.

**Q2. *Quelle est la base
d'interprétation des
données
spirométriques?***

BASE DE L'INTERPRÉTATION

Variable mesurée/calculée: valeur de référence

Méthode des 80%



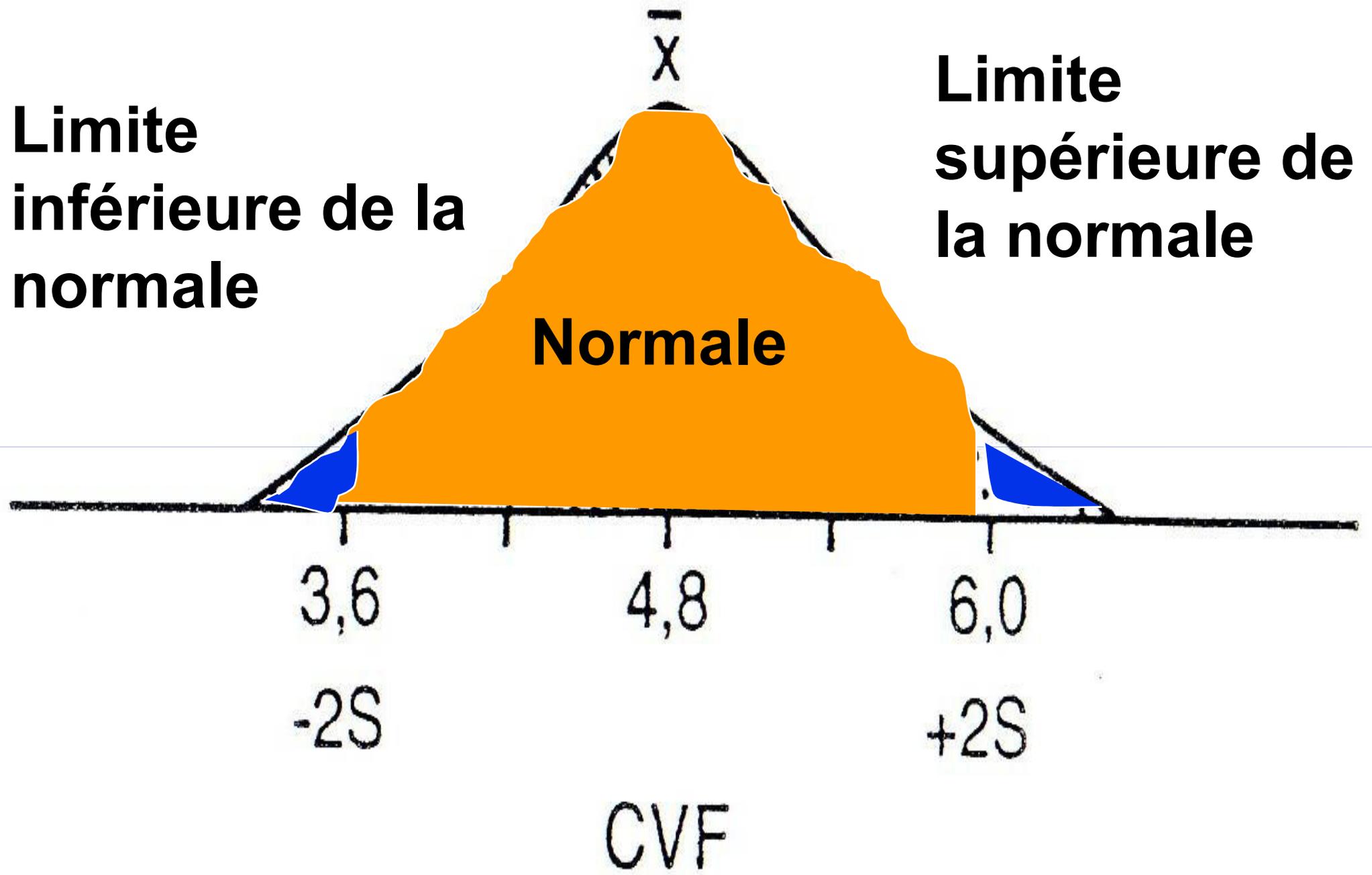
Méthode: intervalle de confiance à 95%

Limite inférieure de la normale (LIN)



Pas de chiffre à retenir

Variable ANORMALE quand elle est $<$ LIN de la valeur de référence



Clinical Investigations

Respiration 2004;71:511–518

DOI: [10.1159/000080637](https://doi.org/10.1159/000080637)

Received: May 6, 2003

Accepted after revision: January 26, 2004

ST **Table 2.** Regression equations predicted by standing height in healthy Tunisian children^a

Dependent variable	Sex	Constant	ln (height)	R ² correlation coefficient	Residual SD	p
ln (FVC, liters)	boys (n = 581)	-13.0169	2.8008	0.90	0.13	<0.000
	girls (n = 533)	-12.4071	2.6706	0.89	0.13	<0.000
ln (FEV ₁ , liters)	boys (n = 581)	-12.7686	2.7243	0.90	0.13	<0.000
	girls (n = 533)	-12.1922	2.6035	0.88	0.13	<0.000
ln (FEV ₁ /FVC, %)	boys (n = 581)	5.0419	-0.1155	0.22	0.05	<0.000
	girls (n = 533)	4.8786	-0.0788	0.17	0.04	<0.000
ln (MMEF 25–75%, l/s)	boys (n = 581)	-10.5608	2.3114	0.74	0.21	<0.000
	girls (n = 533)	-9.5615	2.1212	0.75	0.18	<0.000
ln (PEF, l/s)	boys (n = 581)	-12.5743	2.8347	0.81	0.21	<0.000
	girls (n = 533)	-10.8559	2.4808	0.78	0.19	<0.000

^a Function: ln (spirometric index) = constant + height coefficient × ln (height).

Y.
J.aD
So
Bic

PRATIQUE

Une variable spirométrique est considérée comme DIMINUÉE si elle est inférieure à:

80% de sa valeur théorique

:

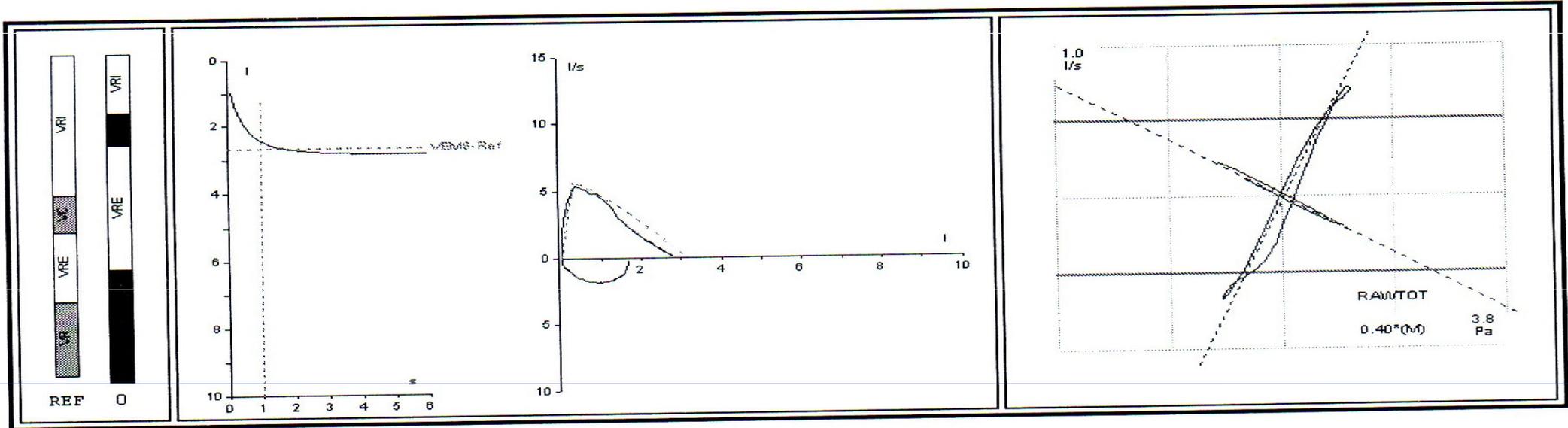


À la limite inférieure de la normale: **Oui**

Pléthysmographie

155 cm, 49 kg,
mesuré le 28.02.2013 à 09:27 h

10/10/1998: 15 ans

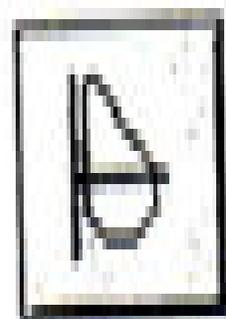


Spirométrie, Débit-Volume

parameter	unit	pred	LLN	act.	%pred
CV	l	3.25	3.05	2.84	87
CVF	l	3.22	3.00	2.94	92
VEMS	l	2.68	2.46	2.48	93
VEMS/CVF	%	86	79.74	84	98
DEP	l/s	5.73	4.92	5.40	94
DEM75	l/s	5.03	4.34	4.82	96
DEM50	l/s	3.56	3.08	2.92	82
DEM25	l/s	1.83	1.53	1.21	66
DEMM25-75	l/s	3.17	2.71	2.56	81

Médication:

Pré



Mes. %Théo.

CVF Litres

4.44

(2.93)

(66)

VEMS Litres

3.67

(2.42)

(66)

VEMS/CVF%

80

83

DEM25/75 L/sec

4.25

(2.33)

(55)

DEM75 L/sec

7.68

5.51

72

DEM50 L/sec

4.86

(2.63)

(54)

DEM25 L/sec

2.06

1.00

49

DEP L/sec

8.89

7.21

81





Sex

Male

Female

Ethnic Group

Caucasian

Black

North East Asian

South East Asian

Other/mixed

Birthdate

Measurement date

Calculate Age

Age (yr)

Bronchodilator

Pre only

Post only

Pre and Post

Height (cm)

Select Variables

FEV1

FEF25-75%

FEF75

FEV0.75

FEV1 (L)

FVC

FEF25-75%

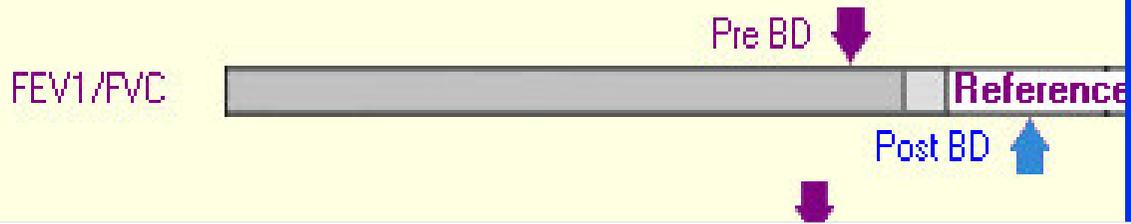
FEF75

Select VC

FVC SVC

IVC

	FEV1/FVC	FEV1	FVC	FEF25-75%	FEV0.75
Pre-BD	0,70	1,40	2,00	2,67	
Post-BD	0,86	1,80	2,10	2,90	
Predicted	0,91	2,18	2,42	2,94	
LLN	0,79	1,76	1,95	1,95	
Z-score (pre)	-2,60	-2,99	-1,46	-0,43	
post	-0,79	-1,49	-1,10	-0,06	
% predicted		64,1	82,8		
post		82,4	86,9		
Percentile	0,5	0,1	7,0	34,0	
post	21,0	7,0	13,0	48,0	



Name:
Sex: male
Age:ht: 51.44 years

Date: 2012-08-14
Pat.ID: 2483/2012
Birth date: 1961-03-07

	Measured			LLN	Z-score		%Predicted		Percentile	
	pre	post	pred		pre	post	pre	post	pre	post
FEV1/FVC	0.69	0.74	0.80	0.69	-1.59	-0.96			6.0	17.0
FEV1 (L)	2.28	2.62	3.25	2.52	-2.18	-1.43	70.2	80.7	1.5	8.0
FVC (L)	3.30	3.56	4.07	3.17	-1.40	-0.93	81.1	87.5	8.0	18.0
FEF25-75% (L/s)	1.46	1.90	3.05	1.62	-1.87	-1.28			3.0	10.0
FEF75 (L/s)	4.38	0.00	1.01	0.44	3.29	-20.79			99.96	<0.015

GLI2012 Caucasian

GLI2012.EXE, Version 2.2.2 build 112

© Philip H Quanjer, Janet Stocks, Sanja Stanojevic, Tim Cole, for the Global Lung Function Initiative, 2012

This software is available for free from www.lungfunction.org, and is provided with ABSOLUTELY NO WARRANTY.

Please send error report to pquanjer@lungfunction.org.

Nouveauté₂₀₁₂

Une variable spirométrique est
considérée **DIMINUÉE** si:

Elle est $< \text{LIN}$

: **Oui**

Son Z-score est $< 1,64$

: **OUI**

Eur Respir J 2012; 40: 1324–1343
DOI: 10.1183/09031936.00080312
Copyright©ERS 2012

ERS TASK FORCE

Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: the global lung function 2012 equations

Philip H. Quanjer, Sanja Stanojevic, Tim J. Cole, Xaver Baur, Graham L. Hall, Bruce H. Culver, Paul L. Enright, John L. Hankinson, Mary S.M. Ip, Jinping Zheng, Janet Stocks and the ERS Global Lung Function Initiative

Z-score = (V mesurée – V prédite)/ET V prédite

- Pas de biais d'âge
- Pas de biais de taille
- Pas de biais de sexe
- Pas de biais de groupe ethnique

Z-score < 1,64:

cliniquement significative



Sex

Male

Female

Ethnic Group

Caucasian

Black

North East Asian

South East Asian

Other/mixed

Birthdate

Measurement date

Age (yr)

Bronchodilator

Pre only

Post only

Pre and Post

Height (cm)

	Pre-BD	Post-BD
FEV1 (L)	<input type="text" value="1,4"/>	<input type="text" value="1,8"/>
FVC	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2,1"/>
FEF25-75%	<input type="text" value="2,67"/>	<input type="text" value="2,9"/>
FEF75	<input type="text" value="3,66"/>	<input type="text" value="4,6"/>

Select Variables

FEV1

FEF25-75%

FEF75

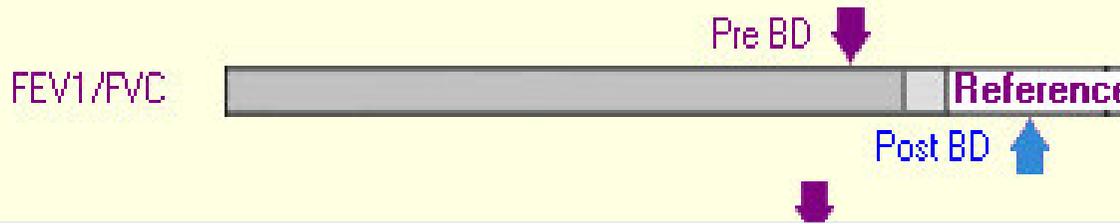
FEV0.75

Select VC

FVC SVC

IVC

	FEV1/FVC	FEV1	FVC	FEF25-75%	FEV0.75
Pre-BD	<input type="text" value="0,70"/>	<input type="text" value="1,40"/>	<input type="text" value="2,00"/>	<input type="text" value="2,67"/>	<input type="text"/>
Post-BD	<input type="text" value="0,86"/>	<input type="text" value="1,80"/>	<input type="text" value="2,10"/>	<input type="text" value="2,90"/>	<input type="text"/>
Predicted	<input type="text" value="0,91"/>	<input type="text" value="2,18"/>	<input type="text" value="2,42"/>	<input type="text" value="2,94"/>	<input type="text"/>
LLN	<input type="text" value="0,79"/>	<input type="text" value="1,76"/>	<input type="text" value="1,95"/>	<input type="text" value="1,95"/>	<input type="text"/>
Z-score (pre)	<input type="text" value="-2,60"/>	<input type="text" value="-2,99"/>	<input type="text" value="-1,46"/>	<input type="text" value="-0,43"/>	<input type="text"/>
post	<input type="text" value="-0,79"/>	<input type="text" value="-1,49"/>	<input type="text" value="-1,10"/>	<input type="text" value="-0,06"/>	<input type="text"/>
% predicted	<input type="text"/>	<input type="text" value="64,1"/>	<input type="text" value="82,8"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
post	<input type="text"/>	<input type="text" value="82,4"/>	<input type="text" value="86,9"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Percentile	<input type="text" value="0,5"/>	<input type="text" value="0,1"/>	<input type="text" value="7,0"/>	<input type="text" value="34,0"/>	<input type="text"/>
post	<input type="text" value="21,0"/>	<input type="text" value="7,0"/>	<input type="text" value="13,0"/>	<input type="text" value="48,0"/>	<input type="text"/>



Name:
Sex: male
Age:ht: 51.44 years

Date: 2012-08-14
Pat.ID: 2483/2012
Birth date: 1961-03-07

	Measured		pred	LLN	Z-score		%Predicted		Percentile	
	pre	post			pre	post	pre	post	pre	post
FEV1/FVC	0.69	0.74	0.80	0.69	-1.59	-0.96			6.0	17.0
FEV1 (L)	2.28	2.62	3.25	2.52	-2.18	-1.43	70.2	80.7	1.5	8.0
FVC (L)	3.30	3.56	4.07	3.17	-1.40	-0.93	81.1	87.5	8.0	18.0
FEF25-75% (L/s)	1.46	1.90	3.05	1.62	-1.87	-1.28			3.0	10.0
FEF75 (L/s)	4.38	0.00	1.01	0.44	3.29	-20.79			99.96	<0.015

GLI2012 Caucasian

GLI2012.EXE, Version 2.2.2 build 112

© Philip H Quanjer, Janet Stocks, Sanja Stanojevic, Tim Cole, for the Global Lung Function Initiative, 2012

This software is available for free from www.lungfunction.org, and is provided with ABSOLUTELY NO WARRANTY.

Please send error report to pquanjer@lungfunction.org.



From population studies, the FEV₁/FVC ratio is normally greater than 0.75 to 0.80, and usually greater than 0.90 in children. Any values less than these suggest airflow limitation. Many spirometers now include age-specific predicted values.

Pour plus de détails sur le Z-score:

<http://www.spirxpert.com/france/expressing3.htm>

Recherche
Go
Accueil
Ce que vous avez toujours voulu savoir sur la spirométrie
Croissance et vieillissement du poumon (anglais)
Hyperreactivité bronchique (anglais)
La "Global Lung Function Initiative" (anglais)
La controverse GOLD
Lettre ouverte au comité GOLD (anglais)
Physiologie respiratoire (anglais)
Logiciel (anglais)
Site anglais
Site néerlandais

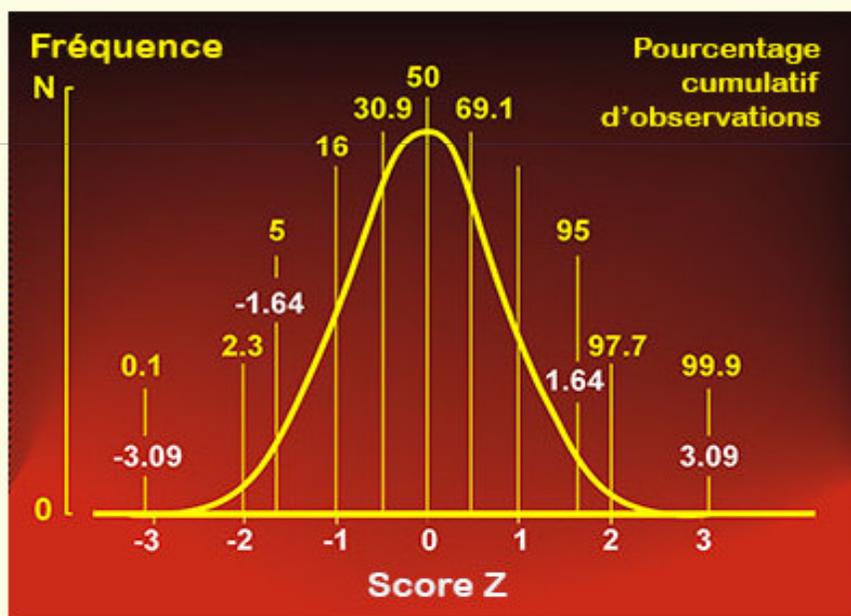
Exprimer les résultats spirométriques

Le pourcentage de la valeur prédite comme source potentielle d'erreur Comment exprimer correctement les résultats
Ecart type résiduel (RSD), score z et percentile Les bonnes raisons de faire usage du score z
Biais relatif à l'utilisation du pourcentage de la valeur prédite
Distribution des valeurs du VEMS et de la capacité vitale Réponse au test de réversibilité

Ecart type résiduel (RSD), score z et percentile

La dispersion résiduelle, c'est à dire la dispersion de la différence entre les valeurs mesurées et les valeurs de référence, correspond à la dispersion qui reste après avoir pris en compte les variables indépendantes (sexe, âge et taille). Certaines valeurs observées sont supérieures à la valeur de référence, d'autres lui sont inférieures. La moyenne des différences individuelles entre valeur observée et valeur de référence est nulle. La valeur moyenne des valeurs observées chez les sujets normaux est définie comme la valeur de référence. L'écart type de la dispersion résiduelle s'appelle l'écart type résiduel (**residual standard deviation** ou RSD).

La courbe en cloche jaune représente la fréquence avec laquelle une valeur observée est inférieure ou supérieure à la valeur de référence selon l'équation de régression; cette courbe porte le nom de distribution de fréquence ou fonction de densité de probabilité. Ce qui est porté sur l'axe des abscisses est le rapport des valeurs absolues à l'écart type résiduel. C'est donc une valeur normée et sans dimension. Si la distribution des écarts est gaussienne (normale), comme c'est le cas sur la figure, 50% des valeurs observées sont inférieures à la valeur prédite et 50% lui sont supérieures. Ce point qui divise la population en deux parties égales porte donc le nom de valeur médiane; c'est le 50ème **percentile** dans le cas d'une distribution normale. L'écart type résiduel en ce point est nul : dans une distribution normale la moyenne et la médiane sont confondues.



Sommaire

Introduction
Intérêt des explorations fonctionnelles respiratoires
Comment réaliser les explorations fonctionnelles respiratoires
Reversibilité bronchique
Les différents types de courbes débit volume
Exprimer les résultats Etudes longitudinales
Valeurs caractéristiques de la fonction pulmonaire
Valeurs de référence en fonction de l'âge
Critères fonctionnels de l'obstruction
Test de réversibilité bronchique
Mécanismes physiologiques en spirométrie
Reproductibilité des mesures spirométriques
Aspects techniques
Hygiène
Syndromes obstructifs
Syndromes restrictifs
Syndromes pédiatriques
Points essentiels
Considérations statistiques

**Q3. Comment
diagnostiquer une
obstruction bronchique
extra-thoracique?**

Obstruction extrathoracique

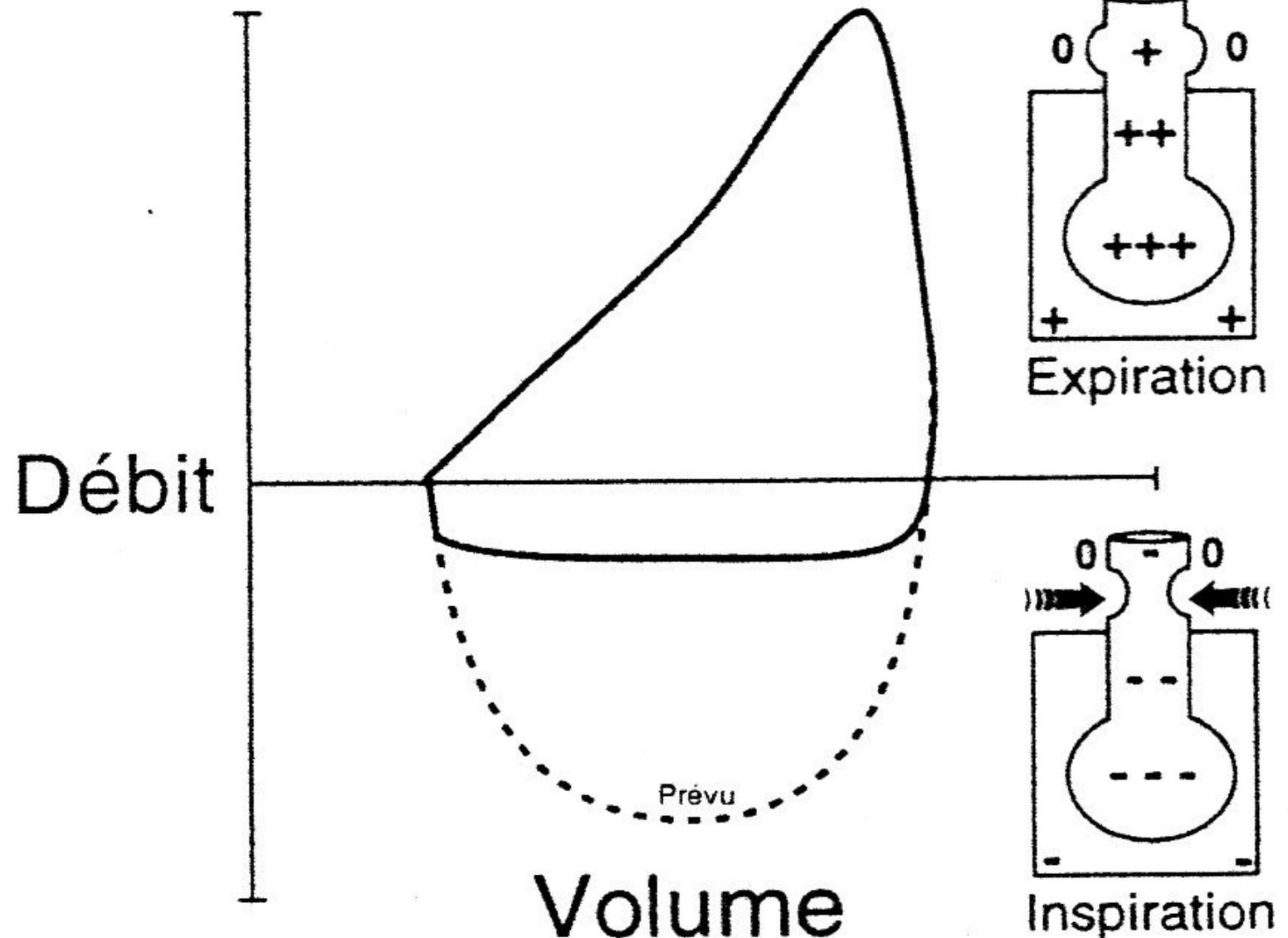
Variable

Exploration
fonctionnelle
pulmonaire

Une approche pratique

Jack Wanger

Traduction et adaptation française
Sadino Séroussi



Obstruction extrathoracique

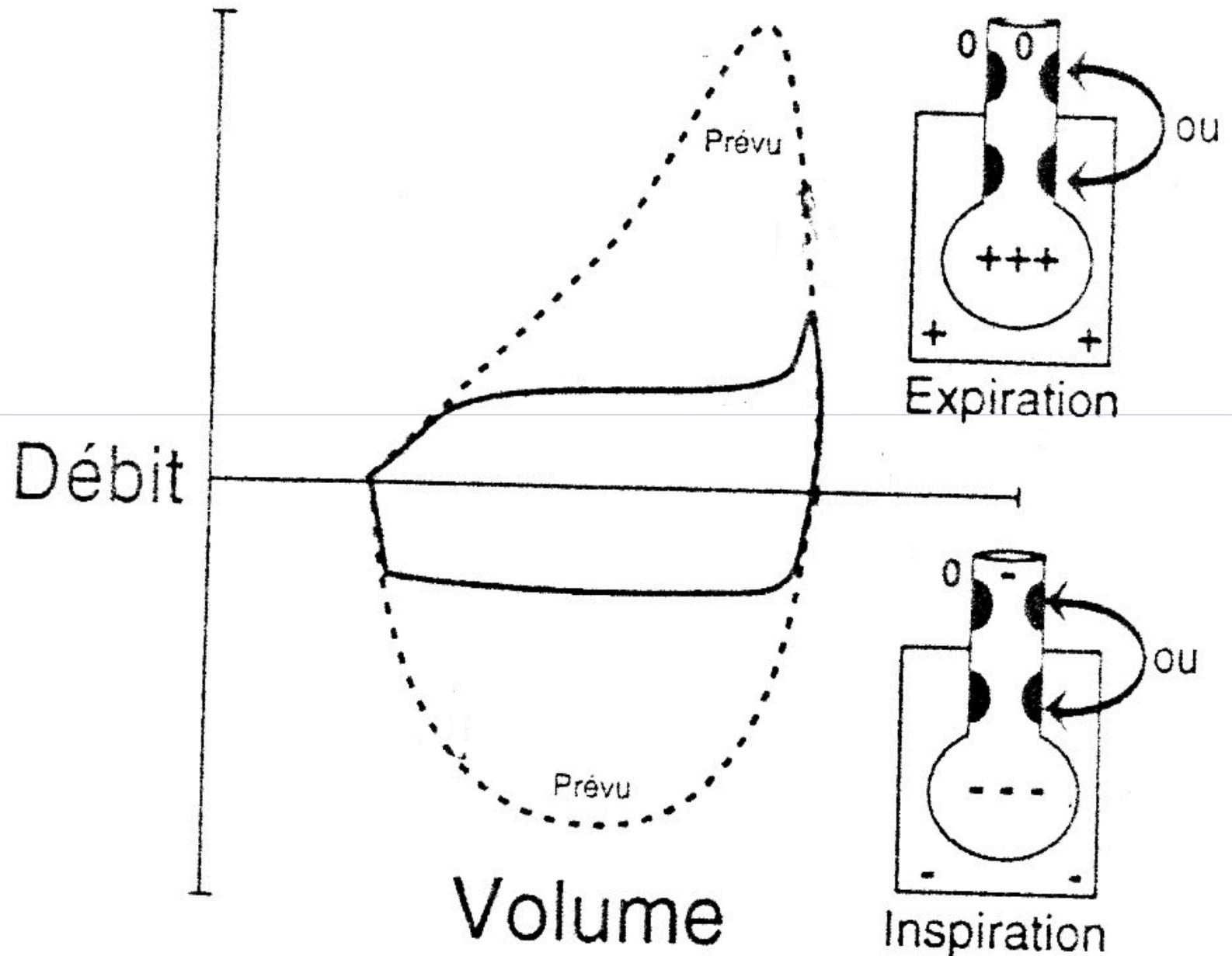
Fixe

Exploration fonctionnelle pulmonaire

Une approche pratique

Jack Wanger

Traduction et adaptation française
Sadino Séroussi



Date: 23/04/03

Testé par

Demandé par Dr.

Age: 47 ans

Taille : 172 cm

Sexe : Fém.

Poids : 58.0 Kg

ETUDE PLETHYSMOGRAPHIQUE DE LA FONCTION RESPIRATOIRE

Médication:

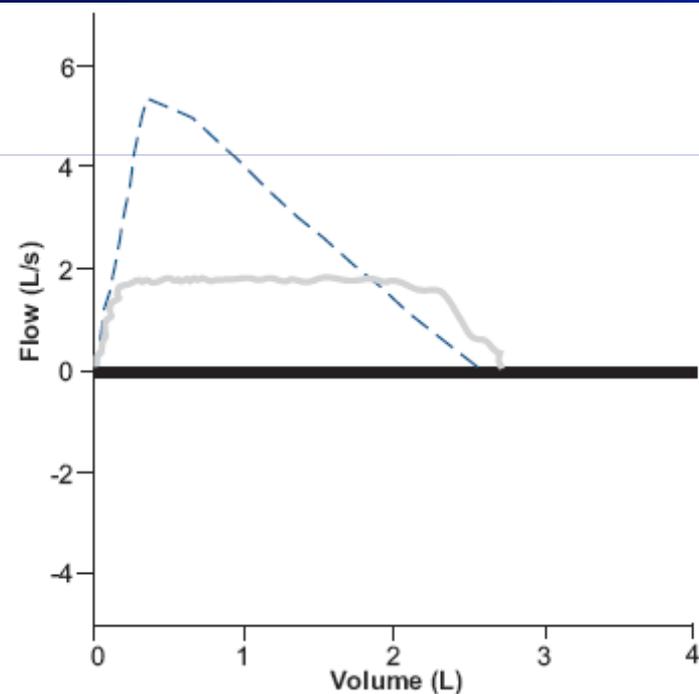
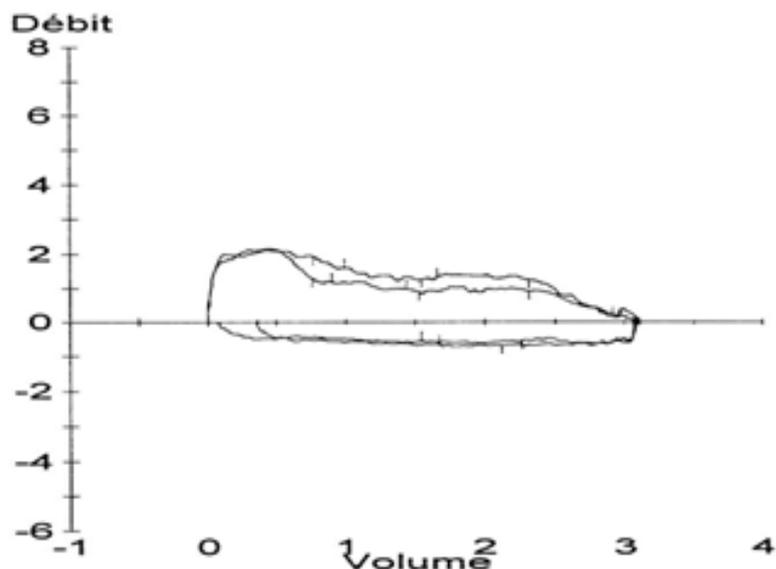


			Pré		Post		% Chg.
			Mes.	%Théo.	Mes.	%Théo.	
CVF	Litres	3.51	3.08	88	3.11	89	1
VEMS	Litres	3.02	(1.48)	(49)	(1.67)	(55)	13
VEMS/ CVF%		80	(48)		(54)		
DEM25/75	L/sec	3.47	(1.02)	(29)	(1.40)	(40)	37
DEM75	L/sec	5.96	(1.29)	(22)	(1.93)	(32)	50
DEM50	L/sec	4.20	(0.90)	(21)	(1.27)	(30)	42
DEM25	L/sec	1.74	0.91	52	1.26	73	38
DEP	L/sec	6.94	(2.26)	(33)	(2.14)	(31)	-5
CI	Litres	1.97					
VIMS	Litres	0.68			0.57		-16



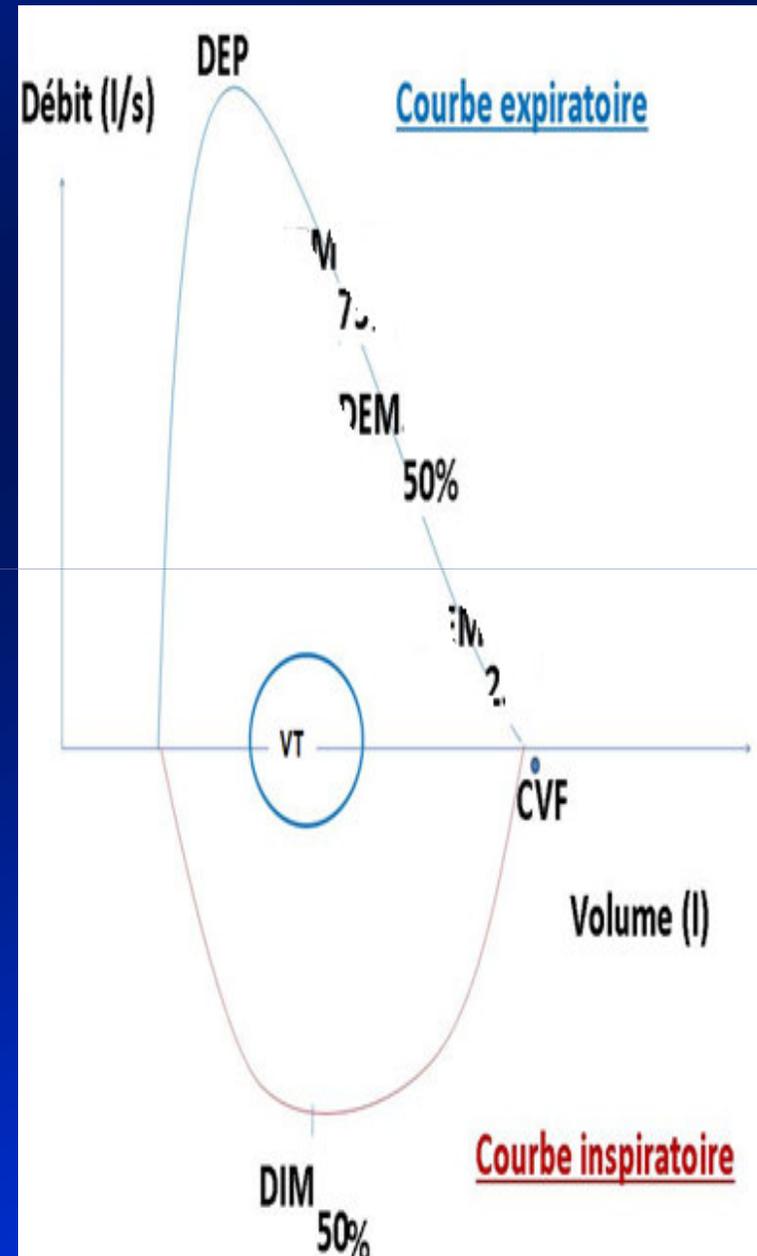
CV	Litres	3.51	3.14	89			
CPT	Litres	5.56	(6.83)	(123)			
VR	Litres	1.87	(3.69)	(198)			
VR/CPT	%	35	(54)				
CRF PI	Litres	2.90	(4.86)	(168)			

Pré médication
Post Médication



Obstruction extrathoracique

	FIXE	VARIABLE
DEP	↓	N ou ↓
DIM_{50%}	↓	↓
DIM_{50%}/DEM_{50%}	= 1	< 1



**Q4. Comment
diagnostiquer une
obstruction bronchique
proximale?**

**SERIES “ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG
FUNCTION TESTING”**

Edited by V. Brusasco, R. Crapo and G. Viegi
Number 5 in this Series

Interpretative strategies for lung
function tests



ERS TASK FORCE

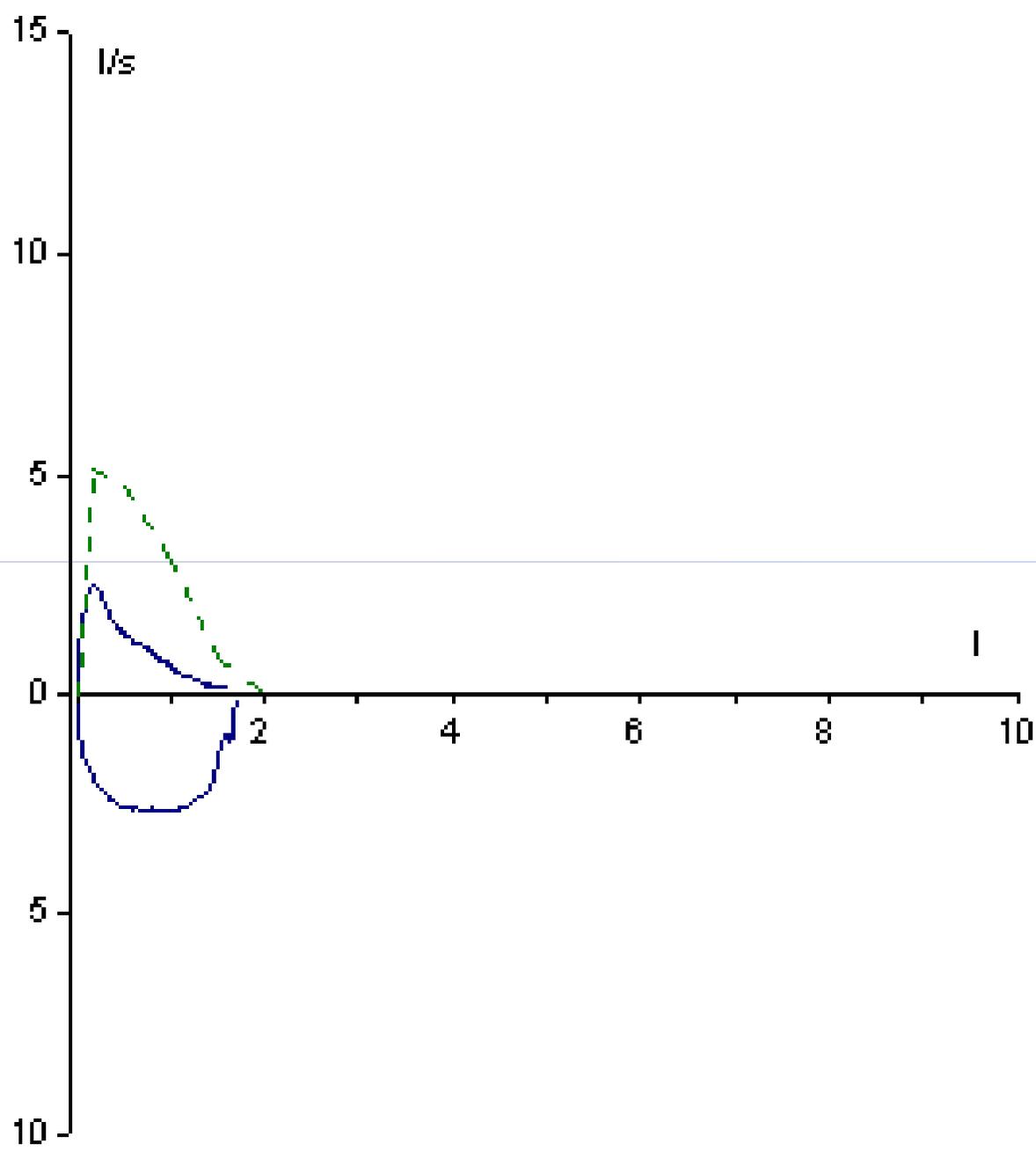
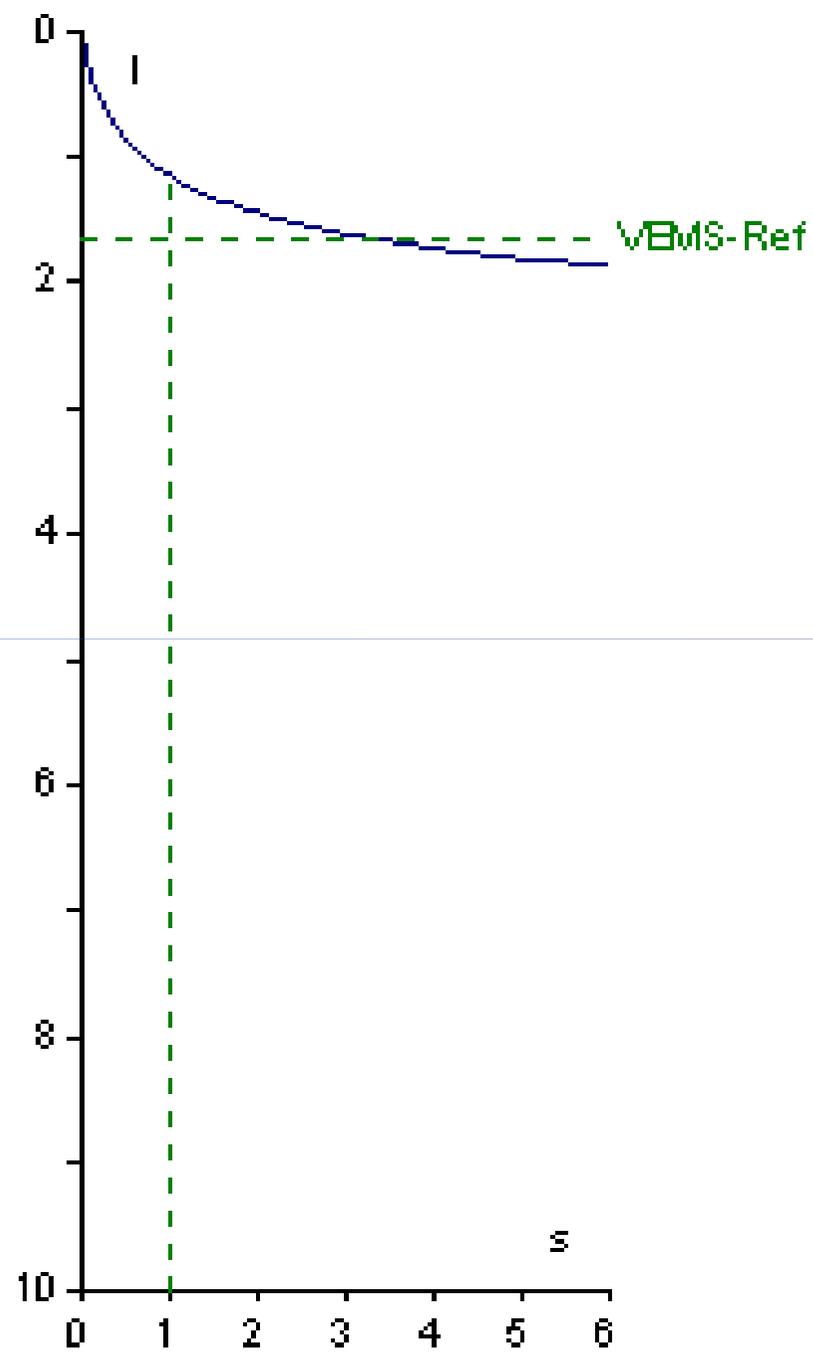
Multi-ethnic reference values for spirometry
for the 3–95-yr age range: the global lung
function 2012 equations

Philip H. Quanjer, Sanja Stanojevic, Tim J. Cole, Xaver Baur, Graham L. Hall,
Bruce H. Culver, Paul L. Enright, John L. Hankinson, Mary S.M. Ip, Jinping Zheng,
Janet Stocks and the ERS Global Lung Function Initiative



Rapport **VEMS/CV** Forcée < **LIN**

Rapport **VEMS/CV** Lente < **LIN******



Volume (l)

CVL

v_T

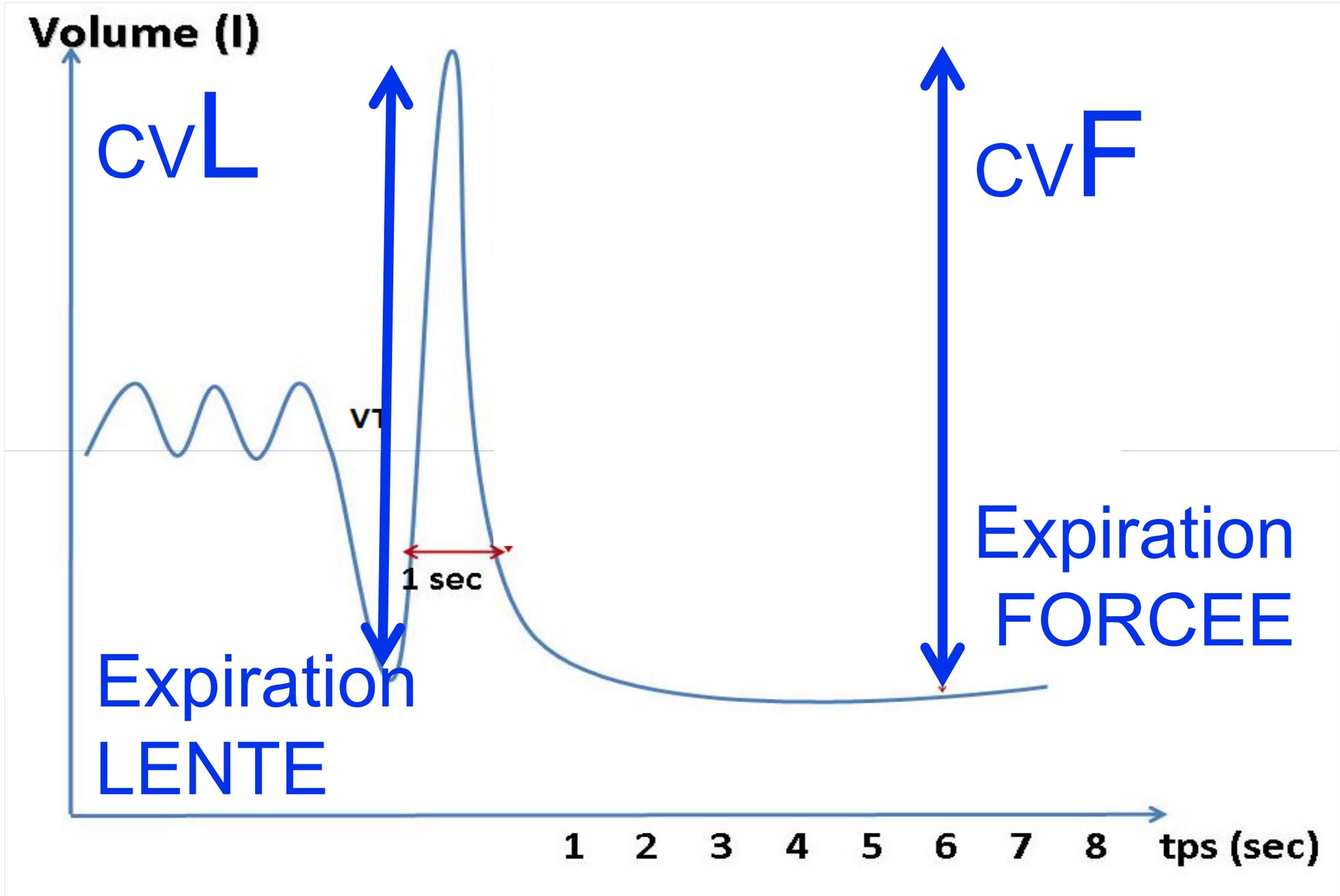
1 sec

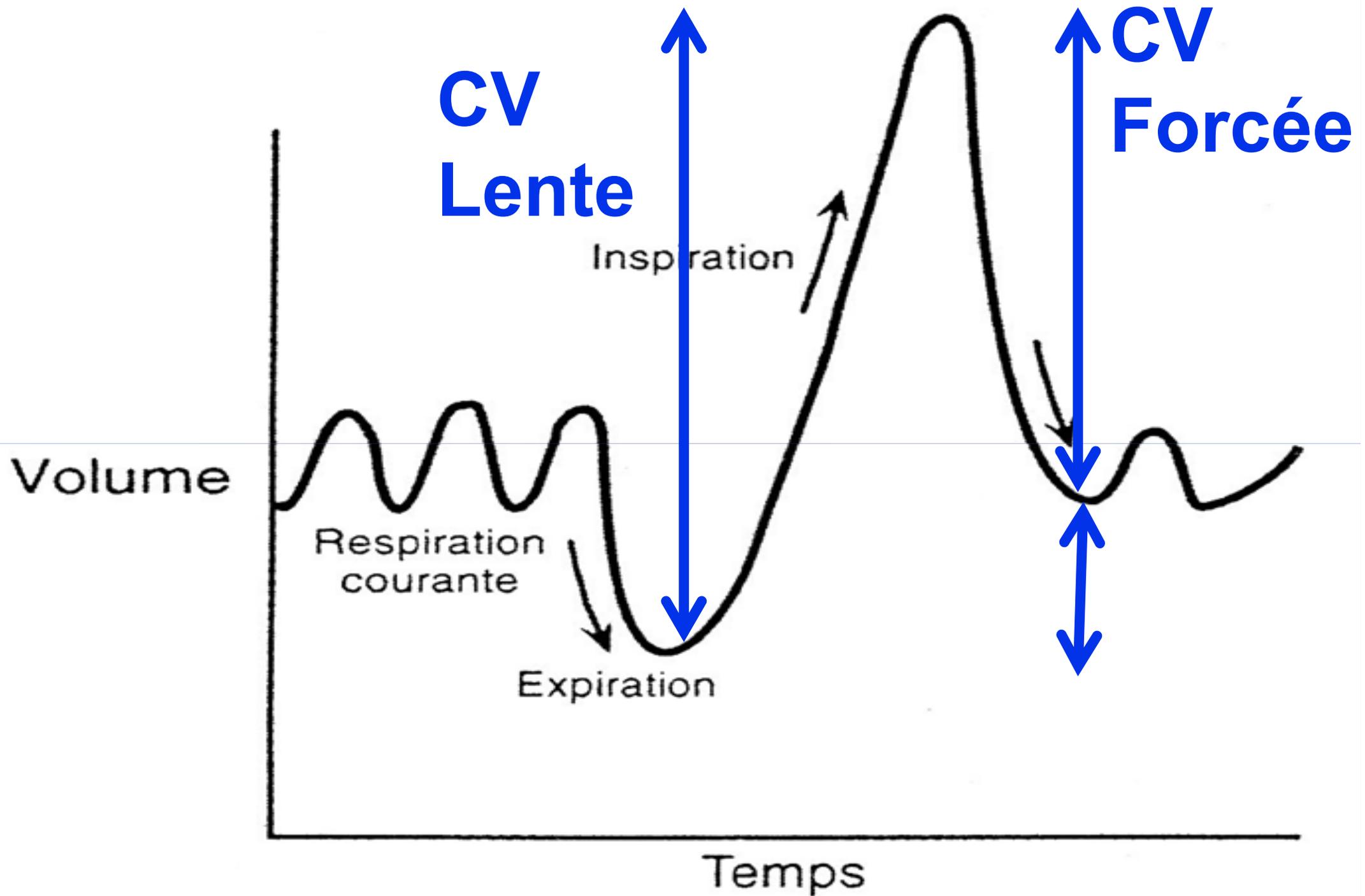
CVF

Expiration
FORCEE

Expiration
LENTE

1 2 3 4 5 6 7 8 tps (sec)





Degré de gravité

VEMS % v. réf
en % de la valeur de référence.

Léger

> 70

Modéré

60-69

Assez grave

50-59

Grave

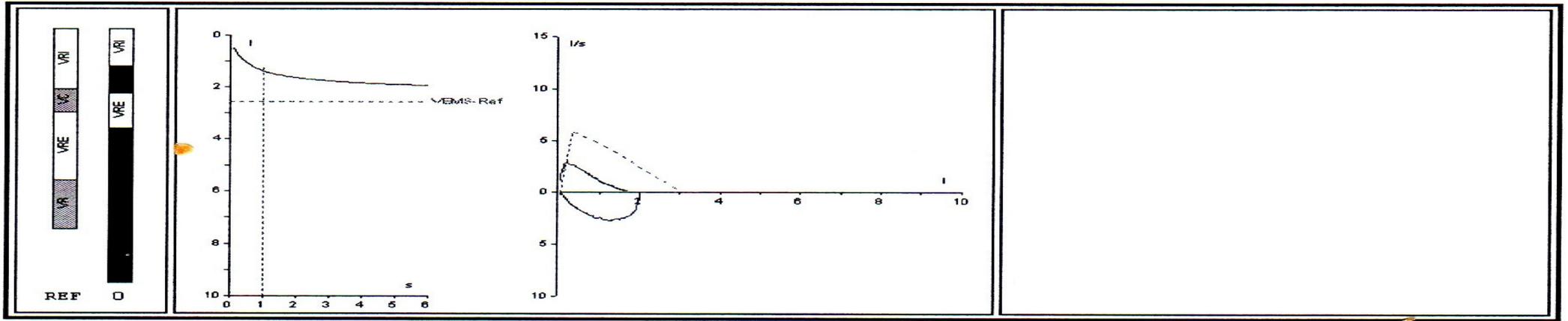
35-49

Très grave

< 35

Pléthysmographie

157 cm, 49 kg, fém. *09.11.1995 =17ans
mesuré le 16.01.2013 à 09:52 h



Spirométrie, Débit-Volume

parameter	unit	pred	LLN	act.	%pred
CV	l	3.10	2.83	2.07	67
CVF	l	3.05	2.77	1.99	65
VEMS	l	2.59	2.34	1.39	53
VEMS/CV	%	84	79.66	67	80
VEMS/CVF	%	86	79.66	70	81
DEF	l/s	5.90	5.07	2.91	49
DEM75	l/s	5.17	4.46	2.30	44
DEM50	l/s	3.66	3.17	1.11	30
DEM25	l/s	1.89	1.57	0.35	19
DEMM25-75	l/s	3.27	2.79	0.92	28

Autres définitions

	Obstruction (%)
VIEMS	$\leq 80/T$
VIEMS/ CVL	≤ 80
RVA _s	$\geq 140/T$
Rrs _{FOT}	$\geq 140/T$
Rint	≥ 140 ou $146/T$
DEM 25/75	*a
DEM 50	*a
Aspect de la courbe	Concave

RVA_s : résistance spécifique des voies aériennes

Rrs_{FOT} : résistances pulmonaires par oscillations forcées

Rint : résistances pulmonaires - interruptions itératives du débit



**SERIES “ATS/ERS TASK FORCE: STANDARDISATION OF LUNG
FUNCTION TESTING”**

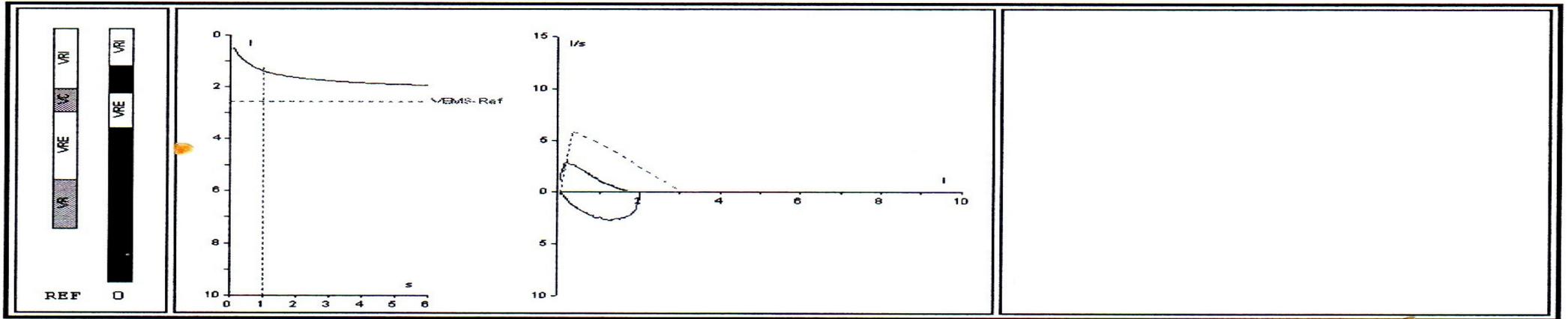
**Edited by V. Brusasco, R. Crapo and G. Viegi
Number 5 in this Series**

Interpretative strategies for lung function tests

The practice of using 80% predicted as a fixed value for the lower limit of normal may be acceptable in children, but can lead to important errors when interpreting lung function in adults

Pléthysmographie

157 cm, 49 kg, fém. *09.11.1995 =17ans
mesuré le 16.01.2013 à 09:52 h



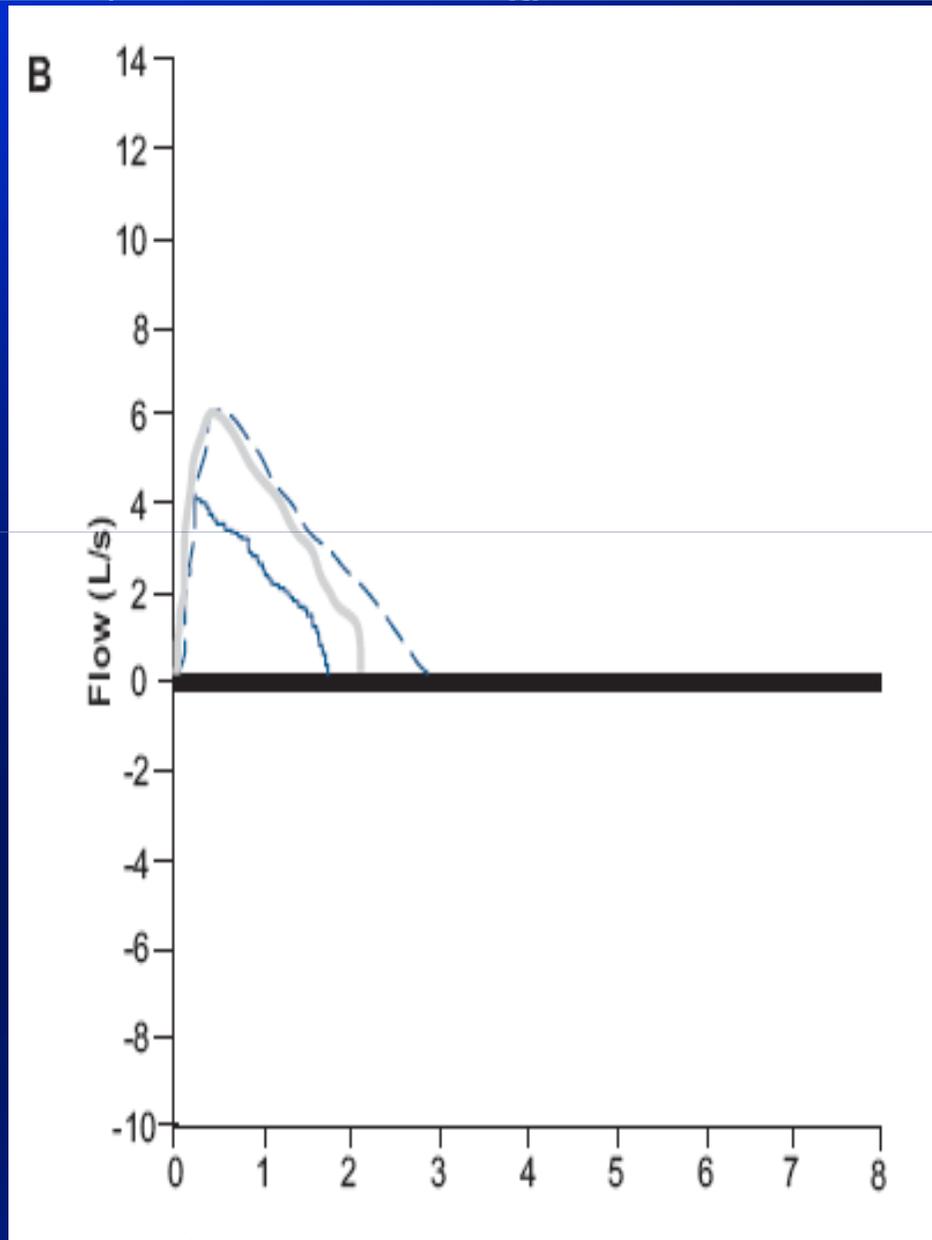
Spirométrie, Débit-Volume

parameter	unit	pred	LLN	act.	%pred
CV	l	3.10	2.83	2.07	67
CVF	l	3.05	2.77	1.99	65
VEMS	l	2.59	2.34	1.39	53
VEMS/CV	%	84	79.66	67	80
VEMS/CVF	%	86	79.66	70	81
DEP	l/s	5.90	5.07	2.91	49
DEM75	l/s	5.17	4.46	2.30	44
DEM50	l/s	3.66	3.17	1.11	30
DEM25	l/s	1.89	1.57	0.35	19
DEMM25-75	l/s	3.27	2.79	0.92	28

Résistances

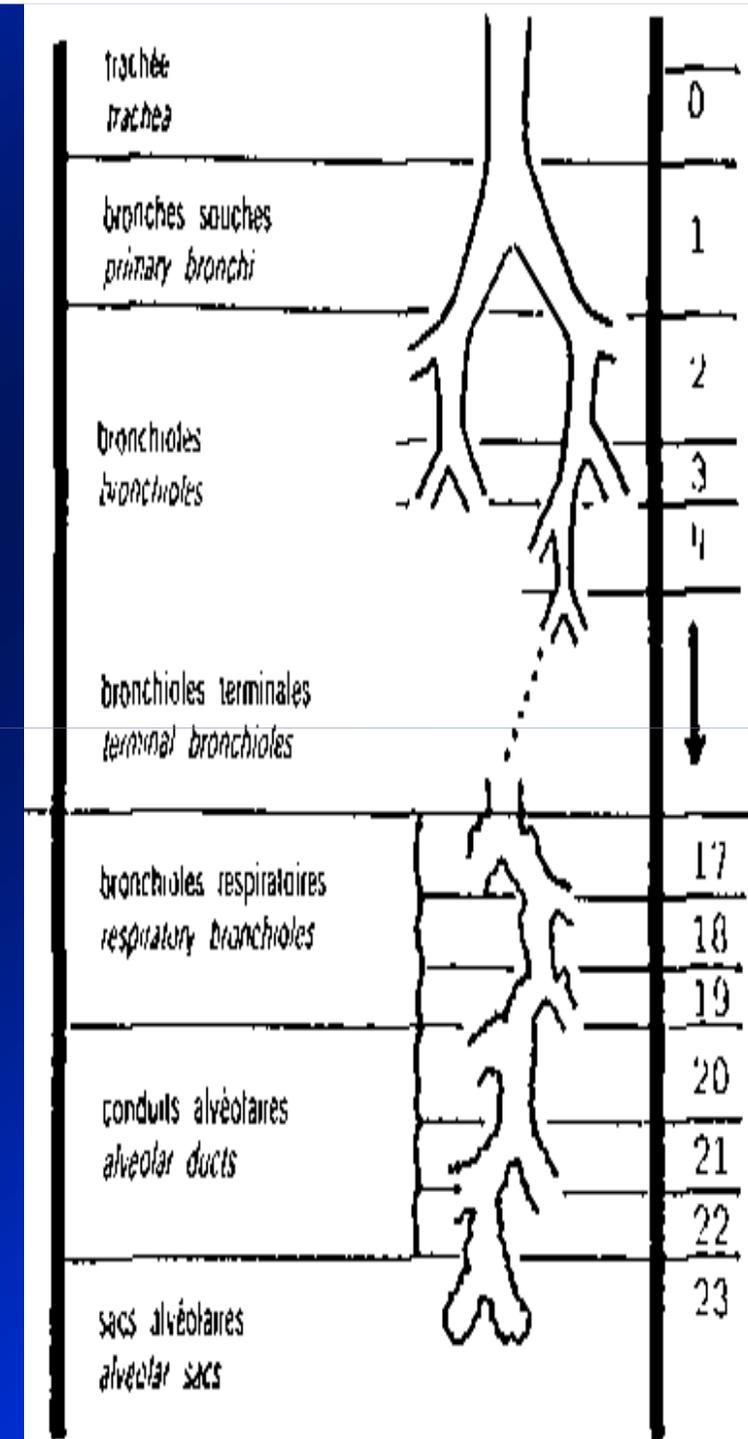
RAWtot	kPa/(l/s)	0.40	0.42	0.93	234
sRAWtot	kPa*s	0.60		3.65	612
Gawtot	l/kPa*s	5.00		1.07	21

(B) flow-volume curve suggestive of mild to moderate airway obstruction with significant bronchodilatation: grey line is predicted curve, blue line is actual tracing, and blue dotted line is post bronchodilatation curve



Q5. Comment diagnostiquer une obstruction bronchique distale?

Bronches et bronchioles:
diamètre < 2 mm



Obligatoirement 3 conditions:

VEMS/CVL (ou VEMS/CVF) > LIN et

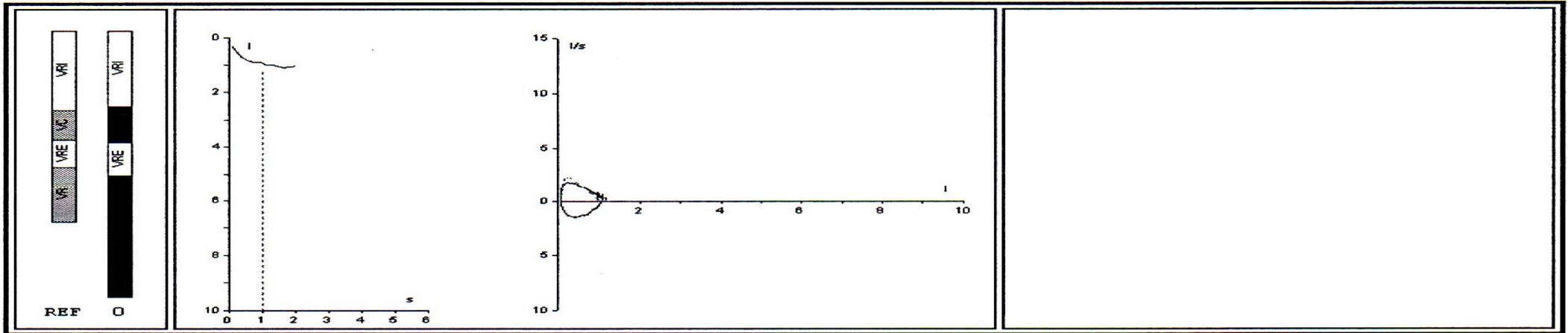
CVF > LIN et

Débits périphériques

(DEM_{x%} surtout DEMM) < LIN (ou < 50-60%)

Pléthysmographie

106 cm, 19 kg, fém. *04.04.2008 =4ans
mesuré le 05.01.2013 à 09:30 h



Spirométrie, Débit-Volume

parameter	unit	pred	LLN	act.	%pred
CV	l	1.10	1.01	1.14	103
CI	l	0.76	0.67	0.87	115
CVF	l	1.01	0.91	1.14	113
VEMS	l	0.88	0.80	0.94	106
VEMS/CV	%	86	81.75	82	96
VEMS/CVF	%	86	81.75	82	96
DEM75	l/s	2.35	1.91	1.75	80
DEM50	l/s	2.22	1.35	1.34	79
DEM25	l/s	1.56	0.88	0.82	86
DEMM25-75	l/s	0.79	1.11	1.27	104
		1.29			98

Obstruction bronchique DISTALE

40-60%

asthmatiques

Série « Voies aériennes distales »
Coordonnée par D. Dusser et N. Roche

**L'asthme : une maladie de tout l'arbre
aérien**

I. Tillie-Leblond¹, R. Louis², A. Magnan³, M. Humbert⁴, J. de Blic⁵,
P. Chanez⁶

Rev Mal Respir 2009 ; 26 : 851-8

**Q6. Comment
diagnostiquer la
distension
pulmonaire?**



Origine de dyspnée****

- **VR** > limite supérieure de la normale

- **CRF** > 120%

- Rapport **VR/CPT** > 21%

- Rapport **CRF/CPT** > 50%

- **CI** < 80%

- **VR** : volume résiduel

- **CRF**: capacité résiduelle fonctionnelle

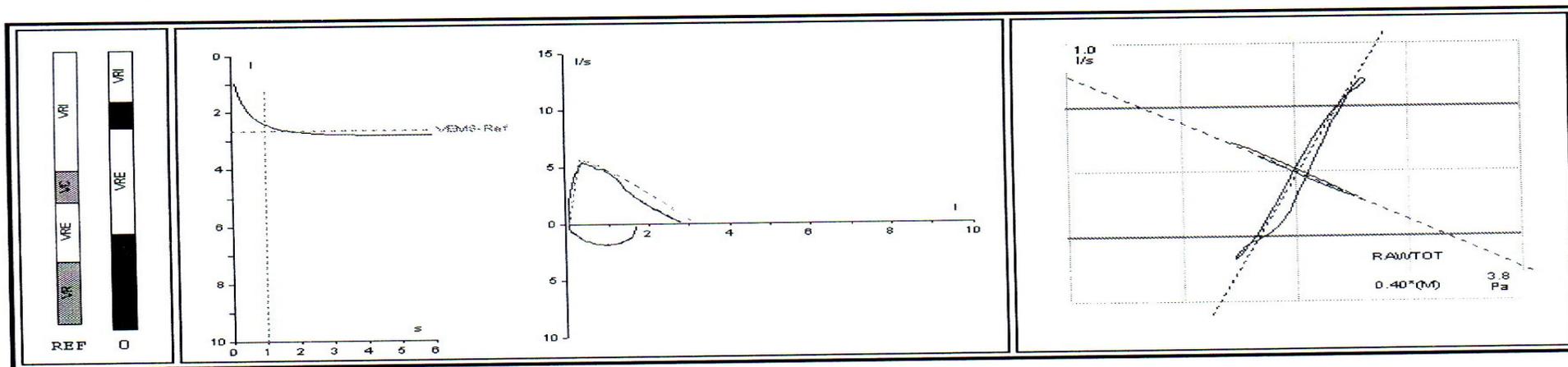
- **CPT**: capacité pulmonaire totale

- **CI** : capacité inspiratoire

10/10/1998: 15 ans

Pléthysmographie

155 cm, 49 kg,
mesuré le 28.02.2013 à 09:27 h



Spirométrie, Débit-Volume

parameter	unit	pred	LLN	act.	%pred
CV	l	3.25	3.05	2.84	87
CI	l	2.15	1.98	1.22	57
CVF	l	3.22	3.00	2.94	92
VEMS	l	2.68	2.46	2.48	93
VEMS/CV	%	84	79.74	87	103
VEMS/CVF	%	86		84	98
DEP	l/s	5.73	4.92	5.40	94
DEM75	l/s	5.03	4.34	4.82	96
DEM50	l/s	3.56	3.08	2.92	82
DEM25	l/s	1.83	1.53	1.21	66
DEMM25-75	l/s	3.17	2.71	2.56	81
VGT	l	1.89		3.10	164
CPT	l	4.24	3.98	4.32	102
VR	l	0.98	0.83	1.48	150
VGT/CPT	%		20.31	72	
VR/CPT	%	24		34	141

**Q7. Comment
diagnostiquer un déficit
ventilatoire restrictif?**

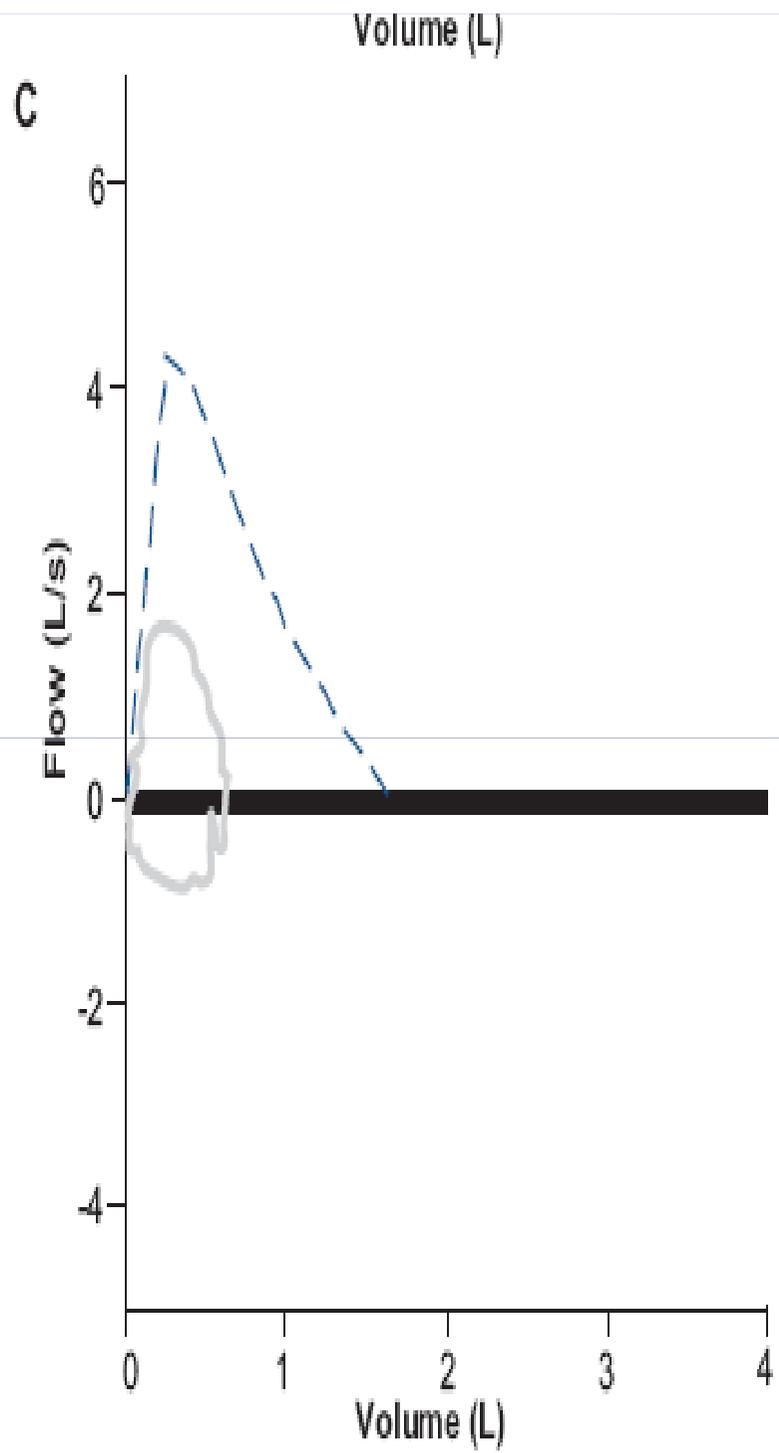
SIGNES INDIRECTS

➤ **VEMS < LIN**

➤ **CVF < LIN**

DIMINUTION PROPORTIONNELLE

➤ **VEMS/CVF NORMAL**

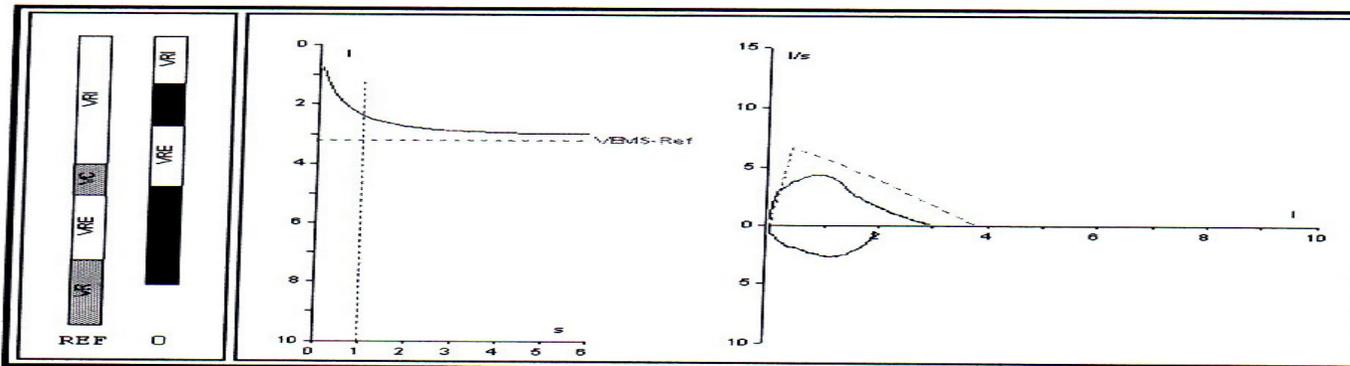


**Capacité Pulmonaire
Totale < Limite Inférieure
de la Normale**

04/05/1999: 14 ans

Pléthysmographie

165 cm, 44 kg,
mesuré le 19.02.2013 à 09:25 h



Spirométrie, Débit-Volume

parameter	unit	pred	LLN	act.	%pred
CV	l	3.87	3.62	2.58	67
CI	l	2.51	2.32	1.53	61
CVF	l	3.86	3.60	3.15	82
VEMS	l	3.20	2.94	2.48	77
VEMS/CV	%	84	79.33	96	115
VEMS/CVF	%	86		79	91
DEP	l/s	6.63	5.70	4.33	65
DEM75	l/s	5.76	4.96	4.29	75
DEM50	l/s	4.08	3.53	2.65	65
DEM25	l/s	2.11	1.76	0.96	45
DEMM25-75	l/s	3.68	3.14	2.21	60

Résistances

RAWtot	kPa/(l/s)	0.36		0.63	174
sRAWtot	kPa*s			1.73	
Gawtot	l/kPa*s	5.00		1.59	32

Volumes

VGT	l	2.24		2.75	123
CPT	l	4.97	4.68	4.28	86
CV	l			2.58	
VRE	l	1.23	1.05	1.05	85
VR	l	1.12	0.94	1.70	151
VGT/CPT	%			64	
VR/CPT	%	24	19.64	40	169

<http://ginasthma.org/gina-teaching-slide-set/>

Global Initiative for Asthma (GINA)

What's new in GINA 2017?



GINA Global Strategy for Asthma
Management and Prevention

Measurement of lung function - changes

- **Low resource areas**

Poverty is commonly associated with spirometric **RESTRICTION**, so where possible, both **FEV₁** and **FVC** should be recorded

**Q8. Comment
diagnostiquer un déficit
ventilatoire MIXTE?**

Capacité pulmonaire totale < LIN

ET

VEMS/CVF (ou VEMS/CVL) < LIN

Q9. *Le test de réversibilité bronchique chez les enfants?*

PRATIQUE DU TEST DE LA REVERSIBILITE

- Expiration incomplète
- 100 µg de **BCDA** (et/ou 40 µg **d'anti-cholinergique**) en une seule inspiration (**chambre d'inhalation**)
- Apnée de 5-10 s
- Expiration
- 3 autres bouffées administrées à 30 s d'intervalle (**dose totale de 400 µg et/ou 160 µg d'anti-cholinergique**)
- Spirométrie 10-15 (ou 30) min après

Quelle définition faut-il choisir pour la réversibilité de l'obstruction bronchique?

Enf. de moins de 7 ans

Test de réversibilité «**cliniquement significatif**» si

↑ **VEMS** \geq 12% - Valeur de BASE

↑ **VEMS** \geq 10% - Valeur THEORIQUE

↑ **DEMM** \geq 15-25% - Valeur de BASE

Quelle définition faut-il choisir pour la réversibilité de l'obstruction bronchique?

Enf. de plus de 7 ans

Test de réversibilité «**cliniquement significatif**» si

↑ **VEMS** et/ou **CVF** $\geq 12\%$ (valeur de base)

ET

↑ **VEMS** et/ou **CVF** ≥ 200 ml

ATS/ERS₀₅

Autres critères?

Test de réversibilité «**cliniquement significatif**» si

Réversibilité sous β_2 -mimétique (%)

VEMS ≥ 12 /Base

VEMS/CVL

RVA_s ≤ 30 /Base ≤ 25 /T

Rrs_{FOT} R0 $\leq 24,5$ /Base R10 ≤ 30 /Base

Rint ≤ 35 /T

DEM 25/75 *a

DEM 50 *a

Aspect de la courbe Convexe

RVA_s : résistance spécifique des voies aériennes

Rrs_{FOT} : résistances pulmonaires par oscillations forcées

Rint : résistances pulmonaires par interruptions itératives du débit

GLOBAL INITIATIVE



ASTHMA.

GLOBAL STRATEGY FOR
ASTHMA MANAGEMENT AND PREVENTION

Updated 2016

Generally, in adults with respiratory symptoms typical of asthma, an increase or decrease in FEV₁ of >12% and >200 mL from baseline, or (if spirometry is not available) a change in PEF of at least 20%, is accepted as being consistent with asthma.

RESULTATS

OBSTRUCTION

Totalement réversible: Asthme*****

Rapport VEMS/CVF post BD \geq NORMAL

Partiellement réversible:

Rapport VEMS/CVF postBD $<$ NORMAL

Fixe

Nébulisation de β_2 -mimétique?

Test au corticoïde?

TEST AU CORTICOÏDE

(non recommandé par l'ATS/ERS?)

1-2 mg/kg - Prednisone - voie orale?

Spirométrie: 10-15 jours après?

même heure de la journée

Stéroïde inhalée - 3 mois?

Spirométrie: 3 mois après?

ATTENTION

TR NEGATIF

Asthme non exclu

Caractère variable de l'obstruction bronchique

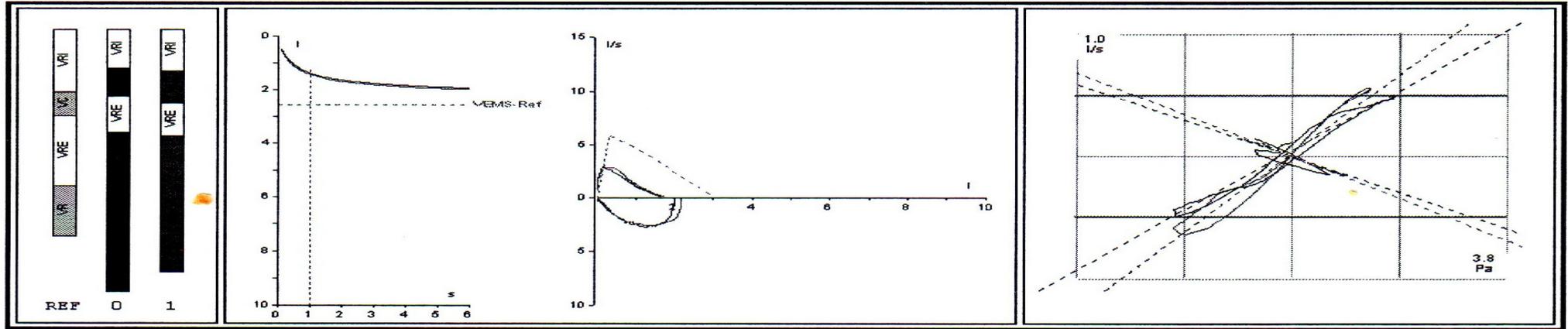
TR POSITIF

Spirometrie normale

Ne suggère pas toujours un asthme

Pléthysmographie Pré/Post

157 cm, 49 kg, fém. *09.11.1995 =17ans
mesuré le 16.01.2013 à 10:24 h



Spirométrie, Débit-Volume

time	medicament	parameter	unit	pred.	LLN	09:52 pre	%pred.	10:24 post	%pred.	post%pre
		CV	l	3.10	2.83	2.07	67	2.17	70	5
		CI	l	2.08	1.84	1.34	64	1.50	72	12
		CVF	l	3.05	2.77	1.99	65	2.08	68	5
		VEMS	l	2.59	2.34	1.39	53	1.45	56	5
		VEMS/CVF	%	86	79.66	70	81	70	81	-0
		DEM75	l/s	5.17	4.46	2.30	44	2.63	51	14
		DEM50	l/s	3.66	3.17	1.11	30	1.22	33	10
		DEM25	l/s	1.89	1.57	0.35	19	0.34	18	-3
		DEMM25-75	l/s	3.27	2.79	0.92	28	0.92	28	0
Résistances										
		RAWtot	kPa/(l/s)	0.40		0.93	234	0.82	205	-12
		sRAWtot	kPa*s	0.60	0.42	3.65	612	2.75	461	-25
		Gawtot	l/kPa*s	5.00		1.07	21	1.23	25	14
Volumes										
		VGT	l	2.41	1.95	3.92	163	3.37	140	-14
		CPT	l	4.15	3.83	5.26	127	4.87	117	-7
		CV	l			1.99		2.17		9
		VRE	l	1.07	0.91	0.74	69	0.67	62	-10
		VR	l	1.01	0.85	3.19	316	2.71	268	-15
		VGT/CPT	%			75		69		-7
		VR/CPT	%	24	20.18	61	252	56	231	-8

Q10. *Y-a-t-il des normes spirométriques propres aux enfants Tunisiens?*

Clinical Investigations

Respiration 2004;71:511–518

DOI: [10.1159/000080637](https://doi.org/10.1159/000080637)

Received: May 6, 2003

Accepted after revision: January 26, 2004

6–16 ans

Spirometric Reference Values in Tunisian Children

Y. Trabelsi^a H. Ben Saad^a Z. Tabka^a N. Gharbi^b A. Bouchez Buvry^cJ.P. Richalet^c H. Guenard^d

^aDepartment of Physiology and Lung Function Testing, Sousse Faculty of Medicine, University of Center, Sousse, ^bFaculty of Sciences, Tunis, Tunisia; ^cResearch and Formation Unit – Medicine, Health and Human Biology, Leonard de Vinci University, Paris, ^dUniversity of Bordeaux II, Bordeaux, France

Abstract

Background: In Tunisia, there are no normal values of pulmonary function for healthy Tunisian children. **Objectives:** The purpose of this study was to set reference values for spirometric lung function in Tunisian children and to compare these results with other data sets.

Methods: Spirometric values were measured with a Minato portable spirometer in 1,114 asymptomatic, non-smoking Tunisian children (581 boys and 533 girls) 6–16 years of age. Natural logarithmic values of lung function and standing height were used in the final regression model. **Results:** Prediction equations for forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in 1 s (FEV₁), FEV₁/FVC × 100, maximum mid expiratory flow (MMEF 25–75%) and peak expiratory flow (PEF) for both sexes are presented with standing height as the dependent variable. Our data show a significant increase in lung function with standing height in both sexes. Comparing our results with recent data, values of FVC and FEV₁ in both sexes in the present study are close to those in

European, white US and Asian children, whereas our values are higher than the Libyan ones. **Conclusions:** Healthy Tunisian children showed similar spirometric reference values compared to European, white US and Asian children. Thus, these standards of lung function

Dependent variable	Sex	Constant	ln (height)	R ² correlation coefficient	Residual SD	p
ln (FVC, liters)	boys (n = 581)	-13.0169	2.8008	0.90	0.13	<0.000
	girls (n = 533)	-12.4071	2.6706	0.89	0.13	<0.000
ln (FEV ₁ , liters)	boys (n = 581)	-12.7686	2.7243	0.90	0.13	<0.000
	girls (n = 533)	-12.1922	2.6035	0.88	0.13	<0.000
ln (FEV ₁ /FVC, %)	boys (n = 581)	5.0419	-0.1155	0.22	0.05	<0.000
	girls (n = 533)	4.8786	-0.0788	0.17	0.04	<0.000
ln (MMEF 25–75%, l/s)	boys (n = 581)	-10.5608	2.3114	0.74	0.21	<0.000
	girls (n = 533)	-9.5615	2.1212	0.75	0.18	<0.000
ln (PEF, l/s)	boys (n = 581)	-12.5743	2.8347	0.81	0.21	<0.000
	girls (n = 533)	-10.8559	2.4808	0.78	0.19	<0.000

^a Function: ln (spirometric index) = constant + height coefficient × ln (height).

Immeuble NABLI (3^{ème} étage)

Place du Maghreb Arabe, Sousse 4000, Tunisie

☎ : +216 36 10 08 08

✉ : centre.international.cief@gmail.com

NORMES TUNISIENNES POUR LES GARCONS AGES DE 6 A 16 ANS

Age (ans) 15,34

Taille (cm) 166

Poids (kg) 47

IMC (kg/m²) 17

	Unité	Théo.	LIN	PréBD	PréBD	PostBD	PostBD	↑	↑	↑
								Valeur absolue	Valeur initiale	Valeur Théo.
CVF	(L)	3,67	3,54	3,16	86	3,37	92	0,21	7	6
VEMS	(L)	3,18	3,05	2,95	93	3,15	99	0,20	7	6
VEMS/CVF	(absolu)	0,86	0,81	0,93		0,93				
DEP	(L/s)	6,80	6,59	6,23	92	7,1	104	0,87	14	13
DEMM	(L/s)	3,51	3,30	3,49	99	4,17	119	0,68	19	19

ERS TASK FORCE

Eur Respir J 2012; 40: 1324–1343

Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: the global lung function 2012 equations

Philip H. Quanjer, Sanja Stanojevic, Tim J. Cole, Xaver Baur, Graham L. Hall, Bruce H. Culver, Paul L. Enright, John L. Hankinson, Mary S.M. Ip, Jinping Zheng, Janet Stocks and the ERS Global Lung Function Initiative



Sex

- Male
 Female

Ethnic Group

- Caucasian
 Black
 North East Asian
 South East Asian
 Other/mixed

Birthdate

Measurement date

Calculate Age

Age (yr)

Height (cm)

Pre-BD Post-BD

FEV1 (L)

FVC

FEF25-75%

FEF75

Bronchodilator

- Pre only
 Post only
 Pre and Post

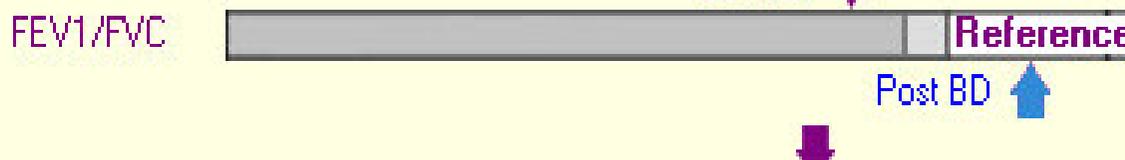
Select Variables

- FEV1
 FEF25-75%
 FEF75
 FEV0.75

Select VC

- FVC SVC
 IVC

	FEV1/FVC	FEV1	FVC	FEF25-75%	FEV0.75
Pre-BD	0,70	1,40	2,00	2,67	
Post-BD	0,86	1,80	2,10	2,90	
Predicted	0,91	2,18	2,42	2,94	
LLN	0,79	1,76	1,95	1,95	
Z-score (pre)	-2,60	-2,99	-1,46	-0,43	
post	-0,79	-1,49	-1,10	-0,06	
% predicted		64,1	82,8		
post		82,4	86,9		
Percentile	0,5	0,1	7,0	34,0	
post	21,0	7,0	13,0	48,0	



Spirometric Reference Values in Tunisian Children

Y-a-t-il une différence?

ERS TASK FORCE Eur Respir J 2012; 40: 1324–1343

Multi-ethnic reference values for spirometry for the 3–95-yr age range: the global lung function 2012 equations

Philip H. Quanjer, Sanja Stanojevic, Tim J. Cole, Xaver Baur, Graham L. Hall, Bruce H. Culver, Paul L. Enright, John L. Hankinson, Mary S.M. Ip, Jinping Zheng, Janet Stocks and the ERS Global Lung Function Initiative

Age (Yr) 13,31
 Height (cm) 139
 Weight (kg) 34
 Body mass index (kg/m²) 18
 Body surface area (m²) 1,15

Birth Lag Day 9 Month 1 Year 2000
 Exploration 1 5 2013

		PRE bronchodilator				POST bronchodilator				
		Pred	LLN	Measured	% Pred	Measured	%Pred	Absolute value	%Init	%Pred
FVC	(l)	2,16	1,98	2	93	2,1	97	0,10	5	5
FEV ₁	(l)	1,98	1,81	1,4	71	1,8	91	0,40	29	20
FEV ₁ /FVC	[absolute value]	0,92	0,81	0,7	76	0,86	94			
PEF	(l/s)	3,82	3,55	3,91	102	5,51	144	1,60	41	42
FEF25%	(l/s)	1,66	1,32	1,64	99	1,8	108	0,16	10	10
FEF50%	(l/s)	3,08	2,82	2,93	95	3,5	114	0,57	19	18
FEF75%	(l/s)	3,57	3,29	3,66	103	4,6	129	0,94	26	26
FEF25-75%	(l/s)	2,87	2,59	2,67	93	2,9	101	0,23	9	8

Preferences About ethnicity Valid age range Report Errors Help



Sex
 Male
 Female

Birthdate 09/01/2000
Measurement date 01/05/2013

Age (yr) 13,31

Height (cm) 139

FEV1 (L) Pre-BD 1,4 Post-BD 1,8

FVC 2 2,1

FEF25-75% 2,67 2,9

FEF75 3,66 4,6

Ethnic Group
 Caucasian
 Black
 North East Asian
 South East Asian
 Other/mixed

Bronchodilator
 Pre only
 Post only
 Pre and Post

Select Variables
 FEV1
 FEF25-75%
 FEF75
 FEV0.75

Select VC
 FVC SVC
 IVC

	FEV1/FVC	FEV1	FVC	FEF25-75%	FEV0.75
Pre-BD	0,70	1,40	2,00	2,67	
Post-BD	0,86	1,80	2,10	2,90	
Predicted	0,91	2,18	2,42	2,94	
LLN	0,79	1,76	1,95	1,95	
Z-score (pre)	-2,60	-2,99	-1,46	-0,43	
post	-0,79	-1,10	-1,10	-0,06	
% predicted		64,1	82,8		
post		82,7	88,9		
Percentile	0,5	0,1	7,0	34,0	
post	21,0	7,0	13,0	48,0	

FEV1/FVC Pre BD ↓

Post BD ↑ Reference

THEME 3:

**Test d'hyperréactivité bronchique
non spécifique à la métacholine**

2013

REACTIVITE BRONCHIQUE: PHYSIOLOGIE ET EXPLORATION

COORDINATEURS

Helmi BEN SAAD (MD, PhD, MCA)
helmi.bensaad@vns.tn

Samia BEN MDALLA (MD, MP)
mdallasamia@yahoo.fr

Ines GHANNOUCHI (MD, AHU)
ines.ghanouchi@hotmail.com

Mejda BEN ESSGHAIR (Technicienne)
mejdabenessghair@yahoo.fr

Sonia ROUATBI (MD, PhD, MCA)
sonia.rouatbi@vns.tn

AFFILIATIONS

**1. Service de Physiologie
et Explorations Fonctionnelles**
Hôpital Farhat HACHED
Sousse, Tunisie

2. Laboratoire de Physiologie
Faculté de Médecine de Sousse
Université de Sousse
Sousse, Tunisie



Q11. Quelles sont ses principales indications?

EN PRATIQUE CLINIQUE: PRINCIPAL INTERET

➤ Exclure le Δ^{ic} d'asthme chez un sujet qui décrit des signes faisant évoquer la possibilité d'une hyperréactivité bronchique:

- Toux chronique surtout nocturne
- Sibilants
- Crises de dyspnée
- Antécédent de reflux gastro-oesophagien
- Antécédents de rhinite allergique (**one airway, one disease**)

EN PRATIQUE CLINIQUE: PRINCIPAL INTERET

- Exclure le Δ^{ic} d'asthme chez un sujet
 - Avant un traitement par β^-
 - Antécédents familiaux d'asthme
 - Allergie connue
 - Atopie

RECOMMANDATION

Le diagnostic d'asthme est clinique.

Un test à la métacholine:

- ❖ **NEGATIF** permet d'exclure, en cas de doute, le diagnostic d'asthme
- ❖ **POSITIF** ne permet pas d'affirmer le diagnostic l'asthme

En épidémiologie, l'association d'une HRB-non spécifique et de symptômes récents de respiration sifflante au cours de l'année écoulée est préconisée comme «étalon-or» de la définition de l'asthme.

**Q12. Quelles sont ses
contre-indications?**

ABSOLUES**RELATIVES****Contre-Indications à Toute Exploration Fonctionnelle Respiratoire (EFR)**

Infarctus du myocarde récent (< 1 mois)

Infections bronchiques

Pneumothorax en cours ou récent (< 2 mois)

Pneumopathies infectieuses

Ponction ou biopsie pleurale récente

Décompensation d'une insuffisance respiratoire chronique

Crise d'asthme sévère

Crise d'asthme aigue

Tuberculose bacilliforme

Impossibilité d'effectuer des manœuvres ventilatoires

Biopsies trans-bronchiques et lavage bronchoalvéolaire de moins de 2 jours

Incoordination motrice ventilatoire

Anévrisme artériel aortique ou cérébrale connu

Douleurs ou fatigue

ABSOLUES**RELATIVES****Contre-Indications aux Rests de Provocation Bronchique (TPB)****Limitation sévère des débits:**

VEMS < 50% Théo ou VEMS < 1,2 l

Ce critère peut devenir une contre-indication relative:

Fonction de l'âge et de la taille du sujet

Déficit restrictif (CVF diminuée et VEMS/CVF relativement normal)

Incapacité à comprendre les manœuvres nécessaires ou les implications du test

Hypertension artérielle (HTA) non contrôlée (systolique > 200 mmHg ou diastolique > 110 mmHg)

Accident vasculaire cérébral récent (< 3 mois)

Glaucome

Adénome de la prostate

Limitation modérée des débits:

VEMS < 60% Théo ou VEMS < 1,5 l

Pratique: si VEMS de base < 70%: consulter le médecin prescripteur pour discuter la pratique du TPB.

Déficit ventilatoire obstructif proximal de base modéré à assez grave: VEMS/CVF < limite inférieure de la normale et VEMS < valeur théorique - 3 x écart-type (1,5 l ♂; 1,2 l ♀)

HTA non traitée

Infection respiratoire bronchique virale récente (< 2 semaines) (ex: grippe).

Epilepsie sous traitement

Trouble de rythme cardiaque non traité (bradycardie)

Obstruction bronchique déclenchée par les manœuvres respiratoires

Chute du VEMS > 10% après l'aérosol du diluant

Grossesse (risque catégorie C de la US, Food and Drug Administration, FDA)

Mères allaitantes

Mères allaitantes



TABLE 1 Contraindications for bronchial challenge testing

Airflow limitation

FEV₁ <60% predicted (adults or children) or 1.5 L (adults)

FEV₁ <75% predicted (adults or children) for exercise or eucapnic voluntary hyperpnoea challenge

Spirometry quality

Inability to perform acceptable and repeatable spirometry manoeuvres throughout the test procedure

Cardiovascular problems

Myocardial infarction or stroke in last 3 months

Uncontrolled hypertension

Known aortic aneurysm

Recent eye surgery or intracranial pressure elevation risk

General

Inability to perform any of the testing manoeuvres, such as inhaling the challenge agent consistently or difficulty with exercise on treadmill or bike; most commonly in young children or elderly patients

FEV₁: forced expiratory volume in 1 s.



CrossMark

Q13. *Comment se déroule le test?*

Métacholine

Méthode du dosimètre

Bouffées de Métacholine - [1 min]

Dose cumulée: 700 μg (enfant < 15 ans)



Mesure : VEMS

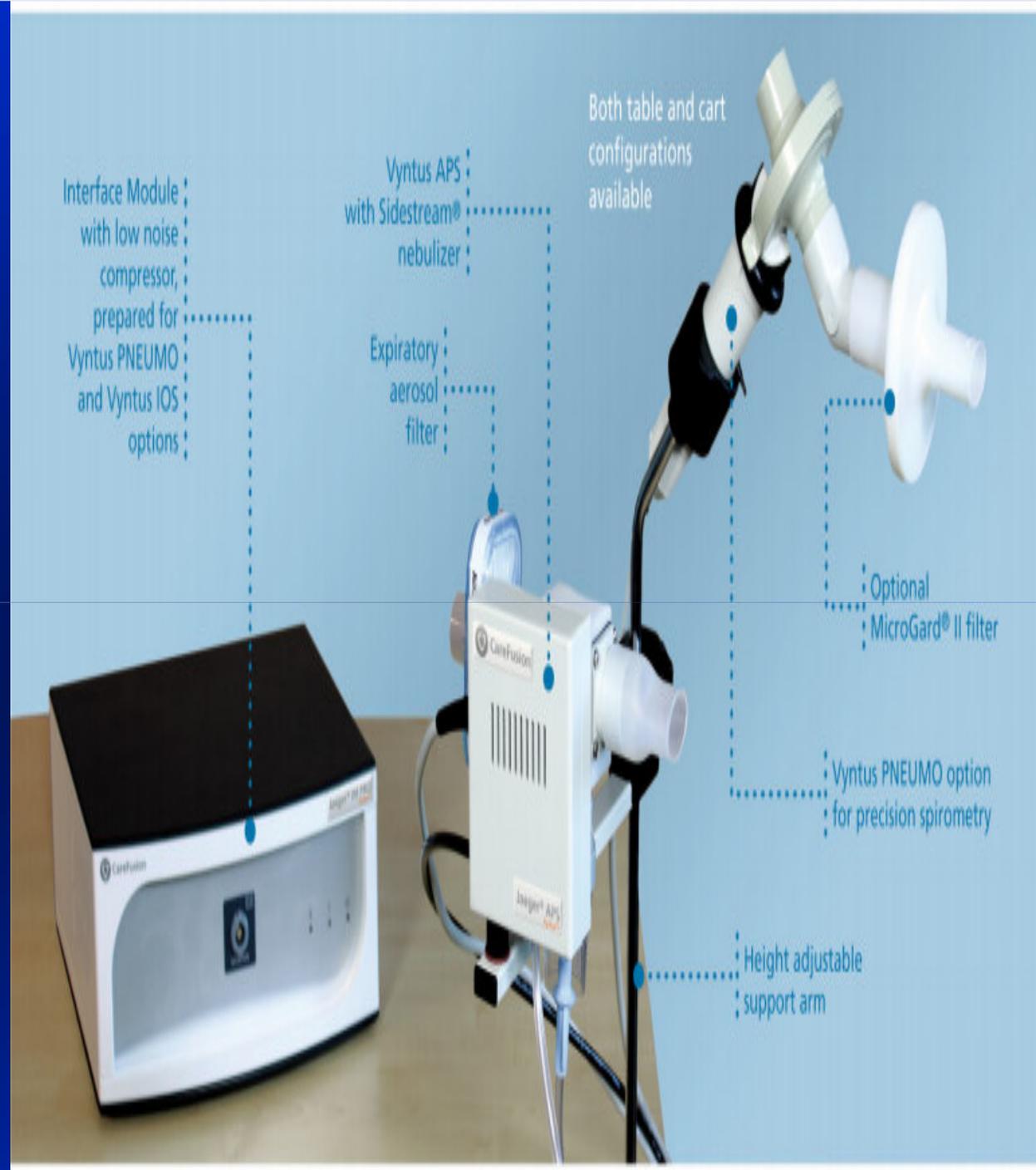
Gawtot (conductance totale)

Base

Après chaque dose de métacholine

MATERIEL:

- Dosimètre
- Nébuliseur bien calibré
- Pince nez
- Solution de Métacholine

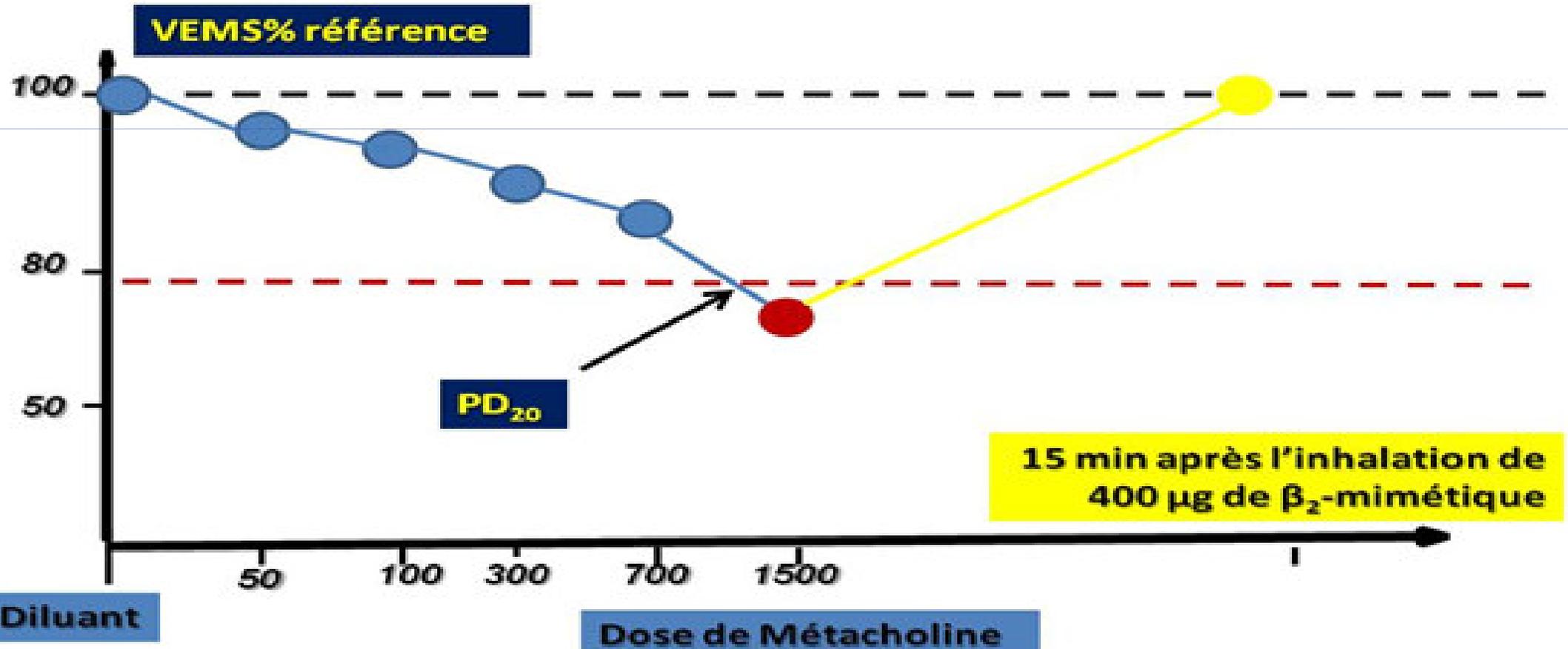


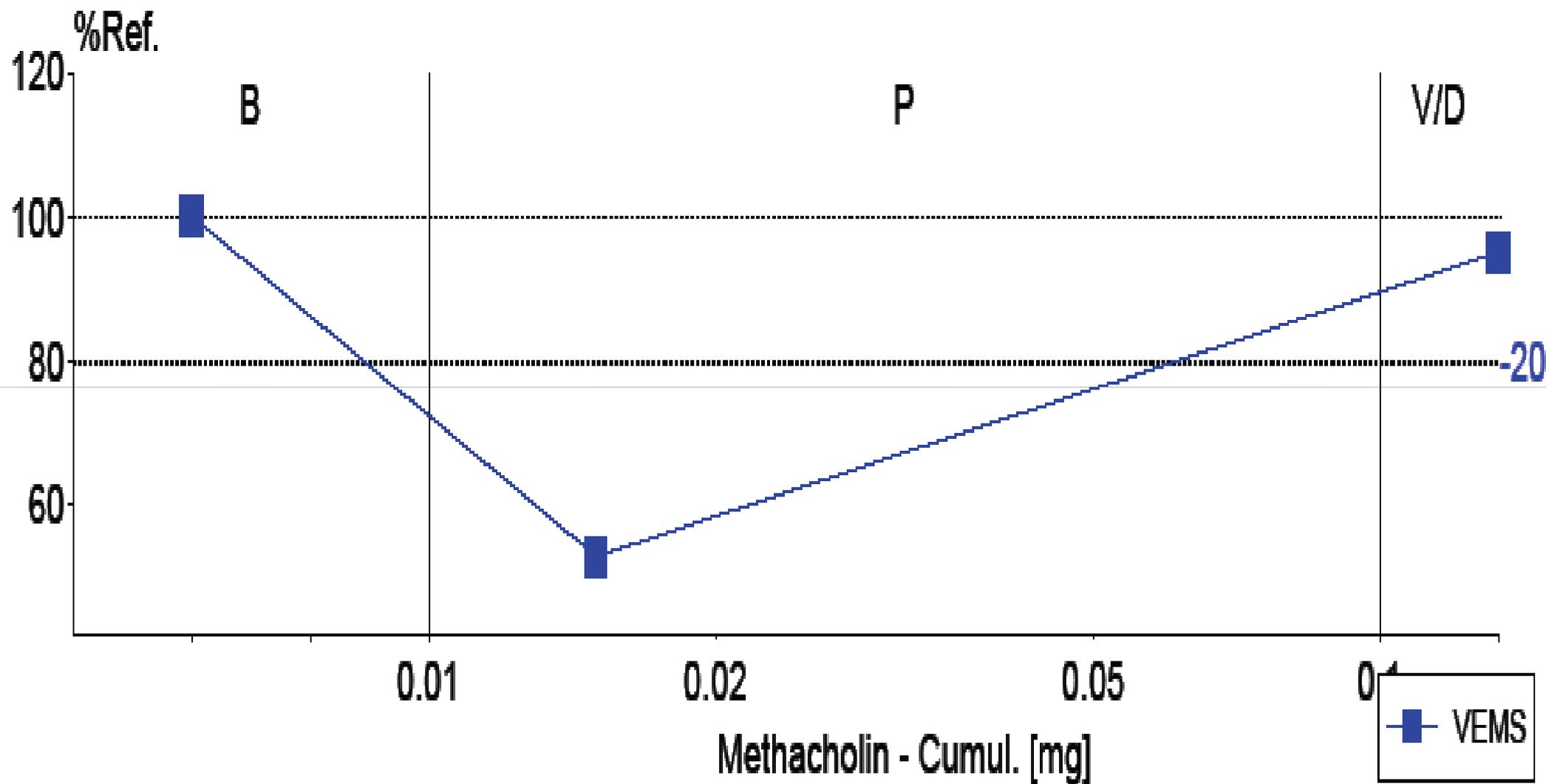
**Q14. Comment
*interpréter le test?***



Chute du VEMS > 20%

Notion de PD_{20} : dose de métacholine qui provoque la chute du VEMS de plus de 20%





Courbe Dose Réponse



Augmentation de Gawtot > 45%

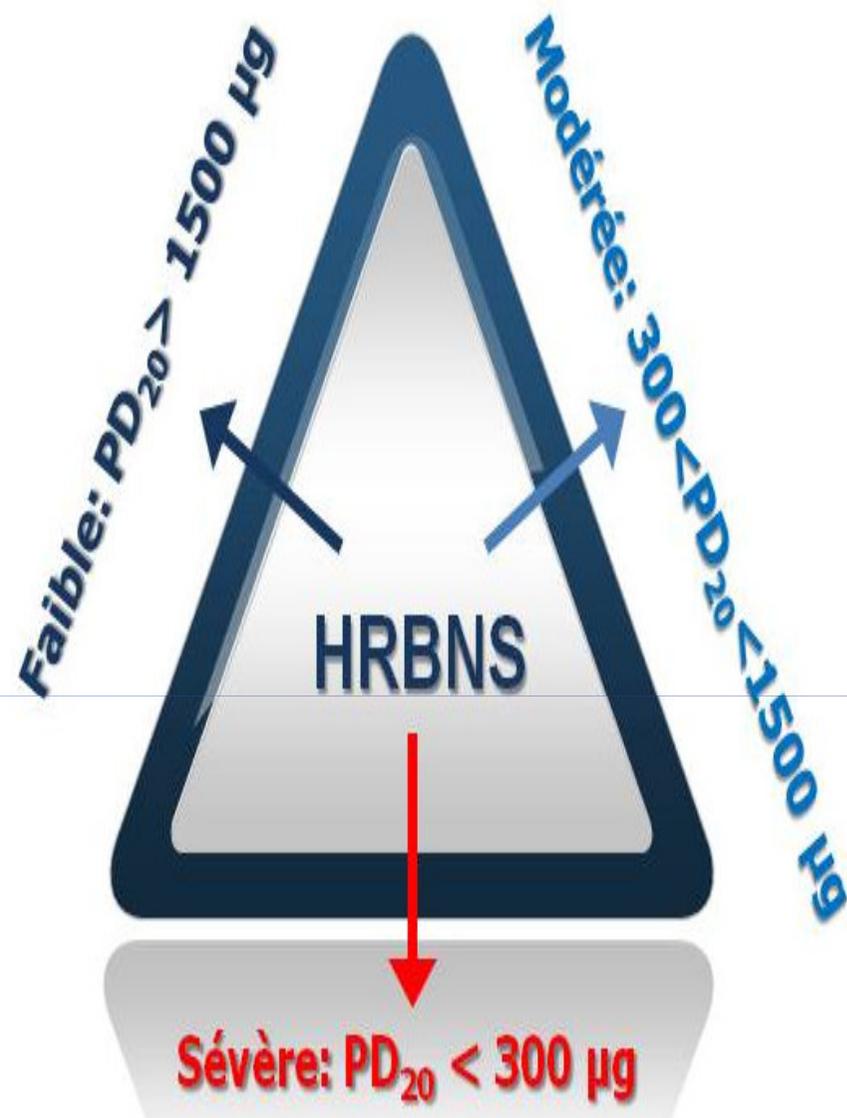
	Réponse métacholine (%)
VEMS	—20/ Base
VEMS/ CVL	
RVA _s	≥ 100/ Base
Rrs _{FOT}	≥ 40
Rint	≥ 35
DEM 25/75	na
DEM 50	na

Gawtot : conductance totale des voies aériennes

RVA_s : résistance spécifique des voies aériennes

Rrs_{FOT} : résistances pulmonaires par oscillations forcées

Rint : résistances pulmonaires - interruptions itératives du débit



Categorisation of airway response to methacholine

PD ₂₀ µmol (µg)	PC ₂₀ mg·mL ⁻¹	Interpretation
>2 (>400)	>16	Normal
0.5-2.0 (100-400)	4-16	Borderline AHR
0.13-0.5 (25-100)	1-4	Mild AHR
0.03-0.13 (6-25)	0.25-1	Moderate AHR
<0.03 (<6)	<0.25	Marked AHR

«Il n'y a pas de parallélisme entre la sévérité de la réponse et la gravité de la maladie asthmatique.»

Q15. *Quelles sont ses significations?*

• **SENSIBILITE**

• **SPECIFICITE**

SPÉCIFICITÉ MODÉRÉE:

- 99% : asthme
- 66% : BPCO
- 63% : insuffisance cardiaque gauche
- 50% : rhinite allergique
- 40% : obésité
- 19% : mucoviscidose
- 1-7% : sujets normaux

TPB POSITIF chez un ASYMPTOMATIQUE:

- 1-7% de la population (**HRB sans asthme**)
- Asthmatique qui ne perçoit pas les symptômes:
HRB qui précède l'asthme?

TPB NEGATIF chez un SYMPTOMATIQUE:

- Dysfonction des cordes vocales
- Obstruction des voies aériennes centrales
(tumeur, corps étranger)

Sensibilité	«N d'asthmatiques - TPB (+)» / «N total d'asthmatiques»	Très bonne
Valeur prédictive négative	«N de non-asthmatiques - TPB (-)» / «N total de sujets - TPB (-)»	Très bonne
Spécificité	«N de non-asthmatiques - TPB (-)» / «N total de non-asthmatiques»	Modérée
Valeur prédictive positive	«N d'asthmatiques - TPB (+)» / «N total des sujets - TPB (+)»	Faible

Un test **POSITIF** est un:

- Argument de définition épidémiologique de l'asthme: association «respiration sifflante - HRB non spécifique»
- Bon témoin de la maladie asthmatique
- Moyen d'orientation thérapeutique et pronostique

Un test NÉGATIF exclu pratiquement* le diagnostic d'asthme surtout si symptômes < 2 semaines

***Sauf exceptions:**

- Ttt anti-inflammatoire intensif préalable
- Prise de bronchodilatateurs avant le test
- Pneumallergène très précis (absent)
- Sujets sans symptômes cliniques (en dehors de la saison pollinique)

Si test NÉGATIF, l'utilisation d'un autre test de provocation bronchique est recommandée:

- Test d'hyperventilation isocapnique
- **EPREUVE D'EXERCICE MUSCULAIRE INTENSE ET BREF**

THEME 4:

Epreuve d'exercice musculaire intense et bref



Q16. *Quelle est sa principale indication?*



DIAGNOSTIC clinique **HÉSITANT**
(toux, dyspnée d'effort)

«Asthme induit par l'exercice»

Q17. *Comment il se déroule?*

Standardisation précise
Matériel adapté, coûteux
Temps
Equipe entraînée



**American Thoracic Society/
American College of Chest Physicians**

**ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary
Exercise Testing**

Am J Respir Crit Care Med Vol 167. pp 211–277, 2003

THIS JOINT STATEMENT OF THE AMERICAN THORACIC SOCIETY (ATS) AND THE AMERICAN COLLEGE OF CHEST PHYSICIANS (ACCP) WAS ADOPTED BY THE ATS BOARD OF DIRECTORS, MARCH 1, 2002 AND BY THE ACCP HEALTH SCIENCE POLICY COMMITTEE, NOVEMBER 1, 2001

- **Air sec**
- **Faible teneur eau**
- **Pince-nez**



- **Bref** : 6 min
- **Intense** : 40- 60% Ventilation maximale minute théorique
- **Sinon** 85-90% Fréquence cardiaque maximale théorique
- **Spirométrie: Avant**
Après: 5, 10, 15, 20, 30 min

**Q18. Comment
l'interpréter?**

Asthme induit par l'exercice

↘ VEMS/valeur de BASE	10%
↘ VEMS/valeur THEORIQUE	12%
↘ DEP/valeur de BASE	15%
↘ Gaw_{tot} /valeur de BASE	30%

Critères d'Anderson₈₂

- Faible : 10 à 25 %
- Modéré : 25 à 35 %
- Modérément sévère : 35 à 50 %
- Sévère : > 50%

THEME 5:

**Mesure de l'inflammation
bronchique éosinophile évolutive**

Mesure du NO dans l'air expiré (eNO)

Etat inflammatoire des voies aériennes: **ATOPIQUES**

FAIBLE INTÉRÊT DIAGNOSTIC - Enfant asthmatique

INTÉRÊT PRONOSTIC: dégradation fonctionnelle

INTÉRÊT DIAGNOSTIC - Dyskinésie ciliaire primitive

No nasal ↓↓↓

Avant l'âge de 6 ans: mesure difficile

Mesure du NO dans l'air expiré (eNO)

eNO

Reflet de la réponse inflammatoire immunologique lymphocytaire de type Th2

Réponse non directement liée au **symptôme**

Réponse non directement liée à la **fonction**

Réponse peut être **infraclinique**

eNO

↑ **Sujet asthmatique en rémission**

↑ **Atopique (signes cliniques seulement rhinosinusiens)**

Normale: asthme non allergique

Mesure du NO dans l'air expiré (eNO)

Il existe une production de NO dans le compartiment **DISTAL**

NOS2: épithélium - voies aériennes de l'asthmatique
Grosses et petites voies aériennes

↑ **eNO:**

Alvéolite

Fibrose active

Cirrhose

Sclérodermie

Mesure du NO dans l'air expiré (eNO)

Technique de mesure

Recommandations ATS₂₀₀₅ (âge > 5 ans)

- A jeun et arrêt des CSI depuis 6h
- Enfant assis, respiration calme
- Pression 5-10 cmH₂O
 - Évite la contamination rhino-sinusienne
- Débit expiratoire 50 ml/s
 - 4 s
 - Plateau ≥ 2 s
- Répétées 3 fois avec un CV < 10%

Mesure du NO dans l'air expiré (eNO)

NO exhalé chez l'enfant et adolescent sains

- **Succès:**

40% à 4 ans, 100% à 10 ans

- **Reproductible d'une journée à l'autre**

- **Reproductible d'une heure à l'autre**

Variation 2 ppb

Mesure du NO dans l'air expiré (eNO)

Normes - Enfant



Valeurs basses

< 20 ppb

Valeurs intermédiaires: **20-35 ppB**

Valeurs élevées

> 35 ppb

(ATS Dweik AJRCCM 2011)

GLOBAL INITIATIVE



FOR
ASTHMA.

GLOBAL STRATEGY FOR
ASTHMA MANAGEMENT AND PREVENTION

Updated 2016

In patients (mainly non-smokers) with non-specific respiratory symptoms, a finding of $\text{FeNO} > 50$ (ppb)

was associated with a good short-term response to ICS.

Fraction of Exhaled Nitric Oxide (Fe_{NO}) Norms in Healthy North African Children 5–16 Years Old

Sonia Rouatbi, MD, PhD,^{1,2*} Ashraf Alqodwa, MD,¹ Samia Ben Mdella, MD,¹ and Helmi Ben Saad, MD, PhD^{1,2}

Fraction of Exhaled Nitric Oxide (Fe_{NO}) Norms: Fe_{NO} Data (ppb) in Different Age Groups (n = 211)

Age range (yr)	Number of children	Fe _{NO}		
		Mean ± standard deviation	95% confidence interval upper limit of normal	Minimum–maximum
5.0–5.9	21	4.2 ± 2.5	5.4	1.0–10.0
6.0–6.9	13	4.8 ± 2.0	6.0	1.0–8.0
7.0–7.9	20	4.7 ± 2.8	5.9	1.0–12.0
8.0–8.9	19	4.7 ± 2.2	5.8	2.0–11.0
9.0–9.9	16	3.9 ± 1.8	4.8	1.0–7.0
10.0–10.9	23	6.3 ± 2.9	7.6	2.0–14.0
11.0–11.9	20	5.5 ± 3.1	7.0	2.0–13.0
12.0–12.9	15	5.7 ± 3.6	7.7	2.0–17.0
13.0–13.9	9	4.2 ± 1.5	5.4	2.0–6.0
14.0–14.9	24	4.7 ± 2.5	5.7	2.0–12.0
15.0–16.0	31	5.6 ± 4.0	7.1	2.0–16.0
5.0–16.0 total sample	211	5.0 ± 2.9	5.4	1.0–17.0

Global Initiative for Asthma (GINA)

What's new in GINA 2017?



GINA Global Strategy for Asthma
Management and Prevention

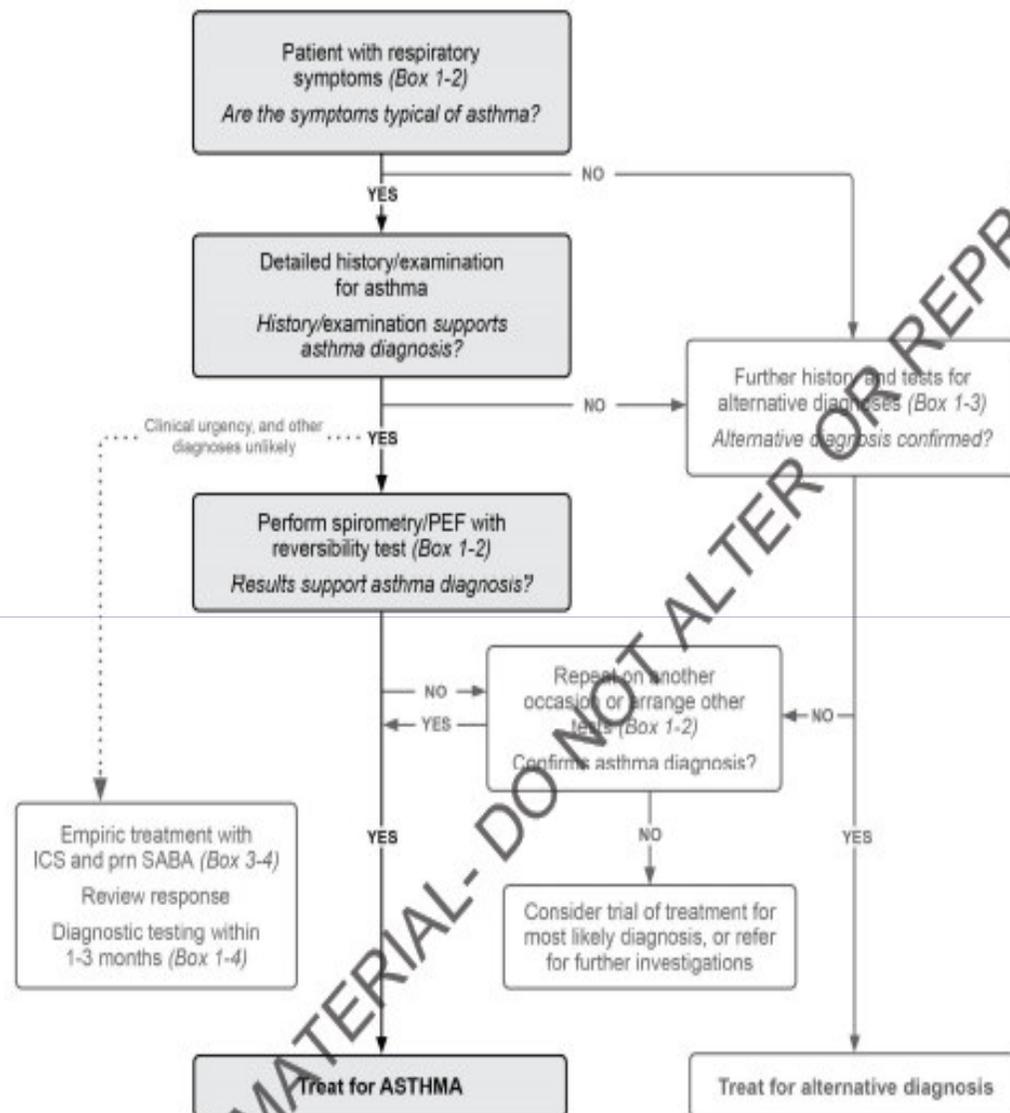
SYNTHESE
GINA - 2016
GINA - 2017

GLOBAL STRATEGY FOR
ASTHMA MANAGEMENT AND PREVENTION

Updated 2016

GLOBAL INITIATIVE FOR
ASTHMA
UNLAWFUL REPRODUCTION - DO NOT ALTER

Box 1-1. Diagnostic flowchart for clinical practice – initial presentation



ICS: inhaled corticosteroids; PEF: peak expiratory flow (highest of three readings). When measuring PEF, use the same meter each time as the value may vary by up to 20% between different meters. SABA: short-acting beta₂-agonist.

Bronchodilator reversibility may be lost during severe exacerbations or viral infections. If bronchodilator reversibility is not present at initial presentation, the next step depends on the availability of tests and the urgency of the need for treatment. See Box 1-4 for diagnosis of asthma in patients already taking controller treatment.

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Documented excessive variability in lung function* (one or more of the tests below)

AND documented airflow limitation*

The greater the variations, or the more occasions excess variation is seen, the more confident the diagnosis

At least once during diagnostic process when FEV₁ is low, confirm that FEV₁/FVC is reduced (normally >0.75–0.80 in adults, >0.90 in children)

*These tests can be repeated during symptoms or in the early morning.

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Positive bronchodilator (BD) reversibility test* (more likely to be positive if BD medication is withheld before test: SABA ≥ 4 hours, LABA ≥ 15 hours)

Adults: increase in FEV₁ of $>12\%$ and >200 mL from baseline, 10–15 minutes after 200–400 mcg albuterol or equivalent (greater confidence if increase is $>15\%$ and >400 mL).

Children: increase in FEV₁ of $>12\%$ predicted

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Excessive variability in twice-daily PEF over
2 weeks*

Adults: average daily diurnal PEF variability $>10\%$ **

Children: average daily diurnal PEF variability $\geq 13\%$ **

**Daily diurnal PEF variability is calculated from twice daily PEF as

$((\text{day's highest} - \text{day's lowest}) / \text{mean of day's highest and lowest})$, and averaged over one week.

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Significant increase in lung function after 4 weeks of anti-inflammatory treatment

Adults: increase in FEV₁ by $\geq 12\%$ and ≥ 200 mL (or PEF[†] by $\geq 20\%$) from baseline after 4 weeks of treatment, outside respiratory infections

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Positive exercise challenge test*

Adults: fall in FEV₁ of $\geq 10\%$ and ≥ 200 mL from baseline

Children: fall in FEV₁ of $\geq 12\%$ predicted, or PEF $\geq 15\%$

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Positive bronchial challenge test
(usually only performed in adults)

Fall in FEV₁ from baseline of $\geq 20\%$ with standard doses of methacholine or histamine, or $\geq 15\%$ with standardized hyperventilation, hypertonic saline or mannitol challenge

Box 1-2. Diagnostic criteria for asthma in adults, adolescents, and children 6–11 years

2. Confirmed variable expiratory airflow limitation

Excessive variation in lung function between visits* (less reliable)

Adults: variation in FEV₁ of >12% and >200 mL between visits, outside of respiratory infections

Children: variation in FEV₁ of >12% in FEV₁ or >15% in PEF[†] between visits (may include respiratory infections)

[†]For PEF, use the same meter each time, as PEF may vary by up to 20% between different meters.

Cas réels



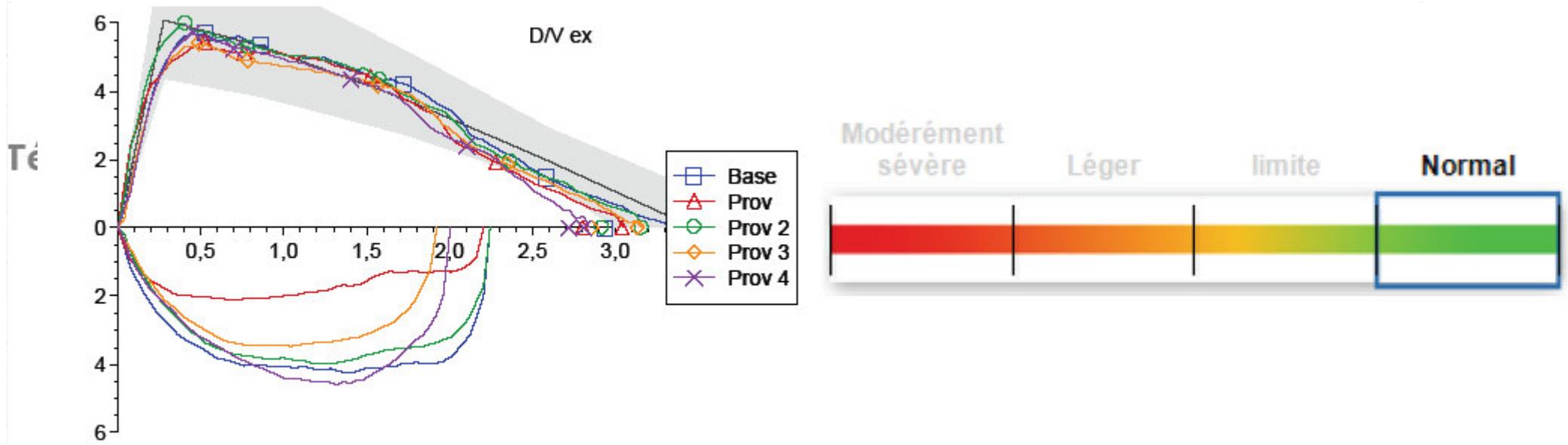
NORMES ALGERIENNES POUR LES FILLES AGEES DE 6 A 16 ANS

Age (ans)	10,18									
Taille (cm)	149									
Poids (kg)	44									
IMC (kg/m ²)	20									
SC	1,35									
	Unité	Théo.	LIN	PréBD	PréBD	PostBD	PostBD	↑	↑	↑
								Valeur absolue	Valeur initiale	Valeur Théo.
CVF	(L)	2,65	2,47	2,59	98	2,48	93	-0,11	-4	-4
VEMS	(L)	2,43	2,26	2,09	86	2,25	93	0,16	8	7
VEMS/CVF	(absolu)	0,90	0,79	0,81		0,91				
DEP	(L/s)	4,49	4,22	4,45	99	4,81	107	0,36	8	8
DEM _{25%}	(L/s)	1,76	1,42	1	57	1,47	84	0,47	47	27
DEM _{50%}	(L/s)	3,29	3,03	2,08	63	2,98	91	0,90	43	27
DEM _{75%}	(L/s)	4,20	3,92	3,66	87	4,19	100	0,53	14	13
DEMM	(L/s)	2,88	2,60	1,9	66	2,66	92	0,76	40	26

LIN :Limite inférieure de la normale; BD: bronchodilatateur

Age (ans) 15,34
Taille (cm) 166
Poids (kg) 47
IMC (kg/m²) 17

	Unité	Théo.	LIN	PréBD	PréBD	PostBD	PostBD	↑	↑	↑
								Valeur absolue	Valeur initiale	Valeur Théor.
CVF	(L)	3,67	3,54	3,16	86	3,37	92	0,21	7	6
VEMS	(L)	3,18	3,05	2,95	93	3,15	99	0,20	7	6
VEMS/CVF	(absolu)	0,86	0,81	0,93		0,93				
DEP	(L/s)	6,80	6,59	6,23	92	7,1	104	0,87	14	13
DEMM	(L/s)	3,51	3,30	3,49	99	4,17	119	0,68	19	19



Courbe débit-volume

Classification de la réponse

	Théo	Base	Prov	Prov 2	Prov 3	Prov 4
Substance		—	Methacholin	Methacholin	Methacholin	Methacholin
Dose			0.015	0.045	0.170	0.446
Dose cumulée			0.015	0.060	0.230	0.676
Conc		0.0000	16.0000	16.0000	16.0000	16.0000
VEMS	2.88	2.93	2.80	2.92	2.85	2.71
VEMS%Mod/Base		0.0	-4.6	-0.6	-2.9	-7.5
Date test		11.08.17	11.08.17	11.08.17	11.08.17	11.08.17
Heure test		11:19	11:29	11:32	11:35	11:38

Dose Seuil - Paramètres d'observation
 PD/PC[-20] VEMS Cumul.: Non atteint

Age (ans) **8,06**

Hauteur (cm) **126**

Poids (kg) **35**

IMC (kg/m²) **22**

	Unité	Théo.	LIN	PréBD Mesuré	PréBD % Théo.	PostBD Mesuré	PostBD % Théo.	↑ Valeur absolue	↑ Valeur initiale	↑ Valeur Théo.
VC	(L)	1,66	1,53	1,29	78	1,5	90	0,21	16	13
MS	(L)	1,49	1,36	0,82	55	1,18	79	0,36	44	24
MS/CVF	(absolu)	0,90	0,86	0,64		0,79				
V ₅₀	(L/s)	3,13	2,94	1,78	57	2,71	87	0,93	52	30
MM	(L/s)	2,01	1,83	0,43	21	1,02	51	0,59	137	29

Limite inférieure de la normale: BD: bronchodilatateur

Spirometry in children

*Kana Ram Jat¹

Conclusions

Spirometry is a useful investigation for diagnosing and monitoring a number of paediatric respiratory diseases. With the availability of better equipment with incentives for children to aid spirometry performance, most children (including preschool children) can perform acceptable spirometry. Spirometry is underused in children, and there is a need to encourage its use by primary care physicians and paediatricians treating children with respiratory diseases after adequate training.

PRE / POST TEST EFR

	VRAI	FAUX
Il est souhaitable d'être à jeun pour effectuer une EFR.		
La capacité pulmonaire totale correspond à la somme de la CI et du VRE		
Une valeur basse du DEP permet d'affirmer l'existence d'un TVO		
Sur une courbe débit volume le DEP est exprimé en l/mn.		
Le DEM 25 est un paramètre effort dépendant.		
Une valeur basse du DEM 25 est en faveur d'un trouble obstructif au niveau des gros troncs bronchiques.		
Une distension pulmonaire se traduit par une augmentation de la CRF et du VR.		
Une valeur élevée du DEM 25, avec des valeurs normales des autres débits permet d'affirmer que la CVF n'a pas été donnée à fond.		
Les rapports VR/CPT et CRF/CPT sont diminués en cas de distension pulmonaire.		
Au cours d'une crise d'asthme la réalisation d'une EFR n'a aucun intérêt.		
Il est possible de faire un test de provocation bronchique à la Métacholine chez un patient obstrué.		
Une augmentation du VEMS ≥ 12 % après inhalation de 400 μg de Salbutamol est un critère de réversibilité de l'obstruction.		
Une augmentation du DEM 25 de 25 % après inhalation de 400 μg de Salbutamol est un critère de réversibilité de l'obstruction.		
Un test de provocation bronchique à la Métacholine est considéré comme positif si le VEMS chute de 10 %.		