

Dépistage de la BPCO

Formation

La mini-spirométrie

bso

cpts Brest Santé Océane

Communauté Professionnelle Territoriale de Santé

Rédigé par

Dr Claude Zabbé – pneumologue

Aurélie Canadas - Infirmière

Rédaction pour la CPTS BSO – dépistage de la BPCO
avril 2025

Information

Nous reproduisons dans cette formation des sources provenant des cours et de la littérature de pneumologie accessibles et en open source.

Sommaire

1. Rappel de physiologie respiratoire

2. Réalisation de l'examen

3. Interprétation des résultats



Physiologie de la respiration

Dans le cadre du projet « dépistage de la BPCO » de la CPTS BSO

Nous indiquons la mini-spirométrie par boucle « débit/volumes » (BDV), pour :

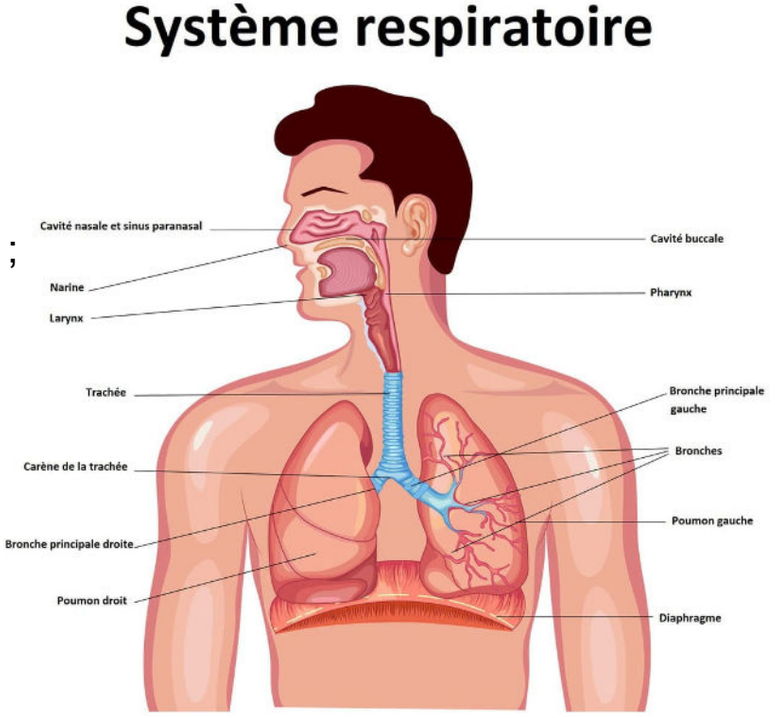
- Toutes les personnes fumeuses ou ex-fumeuses >10 PA avec ou sans symptômes.
- Et/ou ayant des risques professionnels ou environnementaux.
- Et/ou des ATCD d'infections bronchiques infantiles et/ou récurrentes.

Nos indications sont destinées au dépistage de la BPCO.

Physiologie de la respiration

Les principales fonctions de la respiration sont :
• Apporter de l'oxygène (O2) aux cellules de l'organisme ;
• Evacuer l'organisme du CO2 (gaz carbonique en excès) ;
• Maintenir à un niveau normal les paramètres sanguins (PaO2, PaCO2, SaO2 et PH) ;
• Adapter ces apports et éliminations aux besoins de l'organisme en fonction de son activité (repos, sport, travail, sommeil).

La fonction respiratoire se divise en 4 composantes :
- La ventilation ;
- La diffusion ;
- Le contrôle ventilatoire;
- Le débit sanguin.



En cas de trouble respiratoire, il est important de pouvoir évaluer chacune des 4 composantes de la fonction respiratoire.

Les Épreuves Fonctionnelles Respiratoires (EFR) seront l'ensemble des explorations permettant de mesurer les variables quantifiables de la fonction respiratoire.

Physiologie de la respiration

Les EFR comprennent (liste pratique simplifiée) :

- La mesure des volumes pulmonaires ;
- La mesure des débits ventilatoires ;
- La mesure de la capacité de transfert du CO (Monoxyde de Carbone) (DLCO) ;
- La mesure des gaz du sang (PaO2, PaCO2, SaO2 et Ph) ;
- Les épreuves d'exercice (épreuve de marche de 6 minutes, mesure de la Vo2max) ;
- Les mesures de la réactivité bronchique (par bronchoconstricteur ou bronchodilatateur) ;

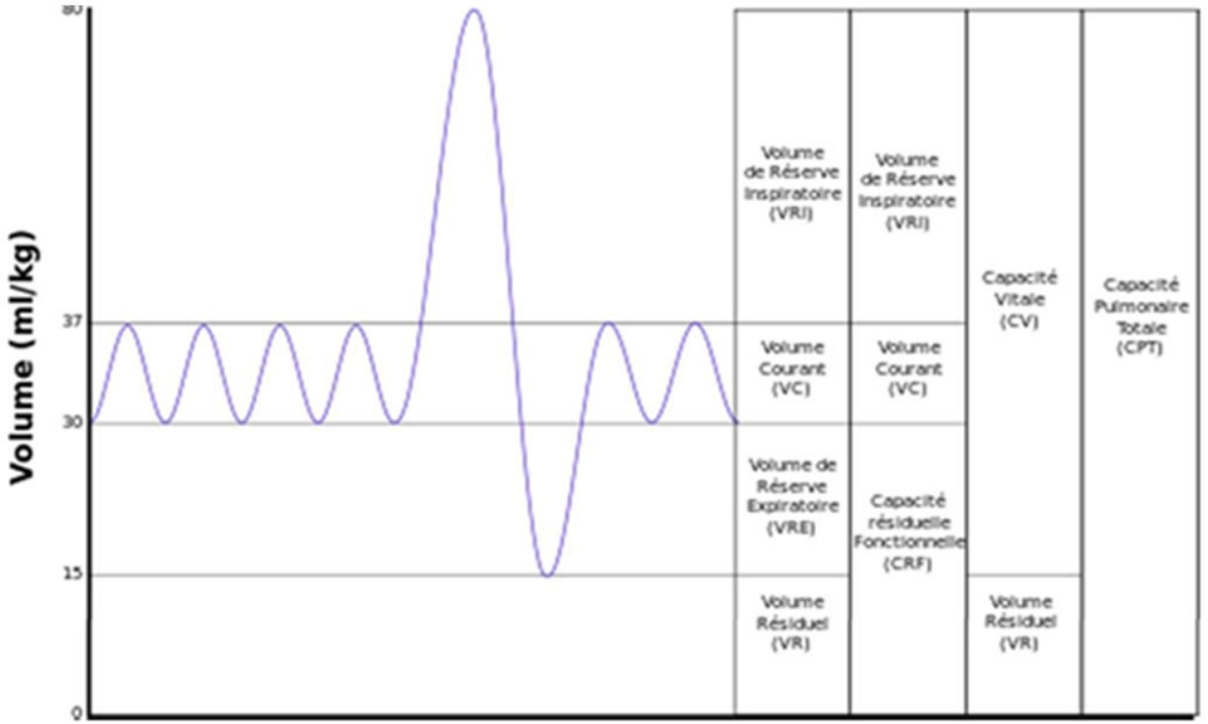
L'examen de base des EFR est la spirométrie qui mesure les volumes mobilisables, et les débits inspiratoires et expiratoires.

La mesure de la boucle « Débit/volumes » (BDV) est une spirométrie simplifiée, facilement réalisable.
Elle est l'objectif de cette formation par la CPTS BSO.

En Conclusion
La BDV n'est qu'une composante des EFR et ne représente pas une EFR complète à elle seule.

Physiologie de la respiration

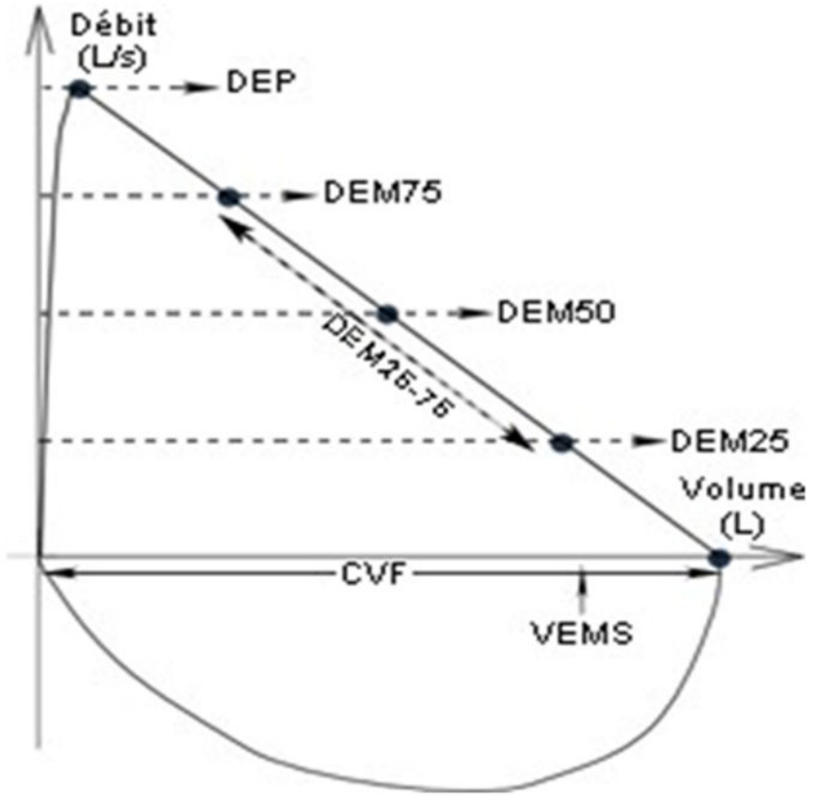
Les volumes pulmonaires :



- **Volume Courant (VC)** :
c'est le volume d'air mobilisé au repos en respiration normale.
- **Volume de Réserve Expiratoire (VRE)** :
c'est le volume maximal expiré après une expiration normale.
- **Volume de Réserve Inspiratoire (VRI)** :
c'est le volume maximal inspiré après une inspiration normale.
- **Capacité Vitale (CV)** :
c'est le volume maximal d'air pouvant entrer et sortir des poumons (VT + VRE + VRI).
- **Volume Résiduel (VR)** :
C'est le volume d'air qui demeure dans les poumons après une expiration forcée.
- **Capacité Résiduelle Fonctionnelle (CRF) :**
c'est la quantité d'air restant dans les poumons après une expiration normale. (VRE + VR)
- **Capacité Pulmonaire Totale (CPT) :**
c'est le volume d'air maximal contenu dans les voies aériennes après une inspiration forcée (CV + VR).

Physiologie de la respiration

Les débits ventilatoires :



- **Débit Expiratoire de Pointe (DEP)** : C'est le débit instantané maximal réalisé au cours d'une manœuvre d'expiration forcée exécutée à partir de la position d'inspiration complète. Il reflète le calibre des voies aériennes proximales et se mesure en L/s.

- **Débits Expiratoires Maximaux** à 75,50 et 25% de la CV (DEM 75,50,25).

- **Débit Expiratoire Maximal Médian** (DEMM ou DEM 25-75) : mesure les débits distaux et effort-indépendants.

Physiologie de la respiration

INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS A LA SPIROMETRIE :

Recommandations de la SPLF: Société de Pneumologie de Langue Française

Les indications pour la CPTS BSO :

Dépistage des troubles ventilatoires obstructifs très fréquents en pathologie respiratoire, dont la **BPCO**.
Surveillance de l'efficacité des mesures préventives et des traitements prescrits (en structure de soins).

Les autres indications :

- Diagnostic du type d'anomalie respiratoire ;
- Quantification de la sévérité ;
- Mesure de la réponse lors des tests de provocation bronchique ;
- Surveillance du retentissement de diverses conditions environnementales sur l'appareil respiratoire ;
- Évaluation préopératoire ;
- Spirométrie en Médecine du Travail :

Intérêt pour le dépistage ou le diagnostic précoce des affections respiratoires professionnelles.

Physiologie de la respiration

Les contre-indications absolues à la pratique de la spirométrie:

- Infarctus du myocarde récent (< 1 mois) ;
- Pneumothorax récent ;
- Ponction ou biopsie pleurale récente ;
- Asthme en crise ;
- Douleur thoracique et/ou abdominale ;
- Douleur oro-faciale ;
- Tuberculose bacillifère active ;
- Hémoptysie.

Les contre-indications suivantes sont des contre-indications relatives.

Il n'y a pas de risque de décompensation d'une pathologie en cours, mais les résultats de la spirométrie ne seront pas interprétables :

- Infection virale ou un épisode bronchitique évolutif
(reporter l'examen de quinze jours, voire 2 mois en cas de grippe) ;
- L'utilisation d'un **traitement broncho-dilatateur**, éventuel, doit être mentionné (nature du traitement).
- Une consommation importante de tabac (2 heures avant l'examen) a un effet broncho-constricteur.
Il faudrait attendre quelques heures avant d'effectuer l'exploration.

Matériel de spirométrie

MATERIEL DE SPIROMETRIE :



Embout (turbine) à usage unique



Cable HDMI





Un pince nez

Logiciel **Winspiro** installé sur ordinateur

L'appareil peut s'utiliser avec ou sans ordinateur

Réalisation de l'examen

La mini-spirométrie est un examen à la portée de toute personne formée.
Cela nécessite, toutefois, une rigueur dans l'exécution de la manœuvre.
L'opérateur joue un rôle primordial dans cette bonne exécution.

Les étapes les plus importantes sont :

- Contrôle de qualité du matériel, vérification des branchements informatiques, etc.
- Vérification des conditions préalables à la réalisation d'une bonne spirométrie (indication, contre-indication)
- Espace dédié à l'examen ;
- Explication et démonstration par l'opérateur à la personne dépistée ;
- Exécution de la manœuvre par le patient ;
- Validation de la courbe par l'opérateur qui valide la qualité de l'examen;

Réalisation de l’examen

Conditions préalables à l’examen:

Recommandations pour la réalisation d’un bon examen par spirométrie:

- Absence de contre-indication absolue ;
- Avoir arrêté de fumer au moins une heure avant l’examen ;
- Repos. Pas d’effort violent dans les 30 minutes précédant l’examen ;
- Expliquer l’examen +/- rassurer la personne;
- Avoir le cou et le haut du corps dégagé.

Réalisation de l'examen:

Données de la personne dépistée:

Pour une bonne interprétation de la spirométrie, certaines données doivent être enregistrées avant la réalisation de l'examen :

- Genre (Féminin, Masculin) ,
- Date de naissance,
- Groupe ethnique (caucasien, africain, asiatique du Nord, asiatique du Sud, ,…) .
- poids
- taille

Ces données doivent être renseignées impérativement dans l'appareil ou sur le logiciel en cas d'interface informatique.
C'est à partir de ces données que seront calculées les valeurs de référence, par le logiciel, de la personne dépistée.
Les valeurs de référence sont indispensables pour interpréter l'examen.

Avec le logiciel, nous pouvons renseigner :
- Antécédents médicaux,
- Traitements en cours,
- Tabagisme,
- ATCD d'infection respiratoire, asthme,
- Exposition à des polluants (professionnels ou environnementaux).

Ces données apporteront des éléments qui permettront d'apporter une interprétation plus précise de l'examen et pourront orienter vers l'étiologie d'un trouble ventilatoire diagnostiqué à l'examen.

Réalisation de l'examen



Assis ou debout

Le patient peut inspirer/expirer dans l'embout

contrairement au test du BPCO 6

Réalisation de l'examen



Assis ou debout

Le patient peut inspirer/expirer dans l'embout

contrairement au test du BPCO 6

L'explication de l'examen est une étape primordiale pour le réaliser.

• Expliquer brièvement le motif de la mini-spirométrie (boucle débit/volumes) ;

• Mettre le sujet à l'aise mentalement et physiquement (position assise, cou souple non fléchi, épaules détendues) ;

• Embouts 1 à 2 cm derrière l'arcade dentaire, lèvres bien closes autour de l'embout et sans le mordre, langue sous l'embout.

• Les recommandations préconisent l'utilisation d'un pince-nez afin de s'assurer que le flux d'air ne passe que dans l'embout.

• Expliquer avec des termes adaptés et mimer de façon démonstrative le déroulement de la manœuvre, en insistant sur son caractère maximal, tant en volume qu'en débit.

Réalisation de l'examen



Assis ou debout

Le patient peut inspirer/expirer dans l'embout

contrairement au test du BPCO 6

Volumes :

Dans un premier temps, demander à la personne de respirer normalement, dans l'embout : 3 cycles d'inspiration/expiration
(c'est le volume courant - VC),

Puis, une inspiration, forcée, rapide et profonde *(VRI - Volume de Reserve Inspiratoire).*

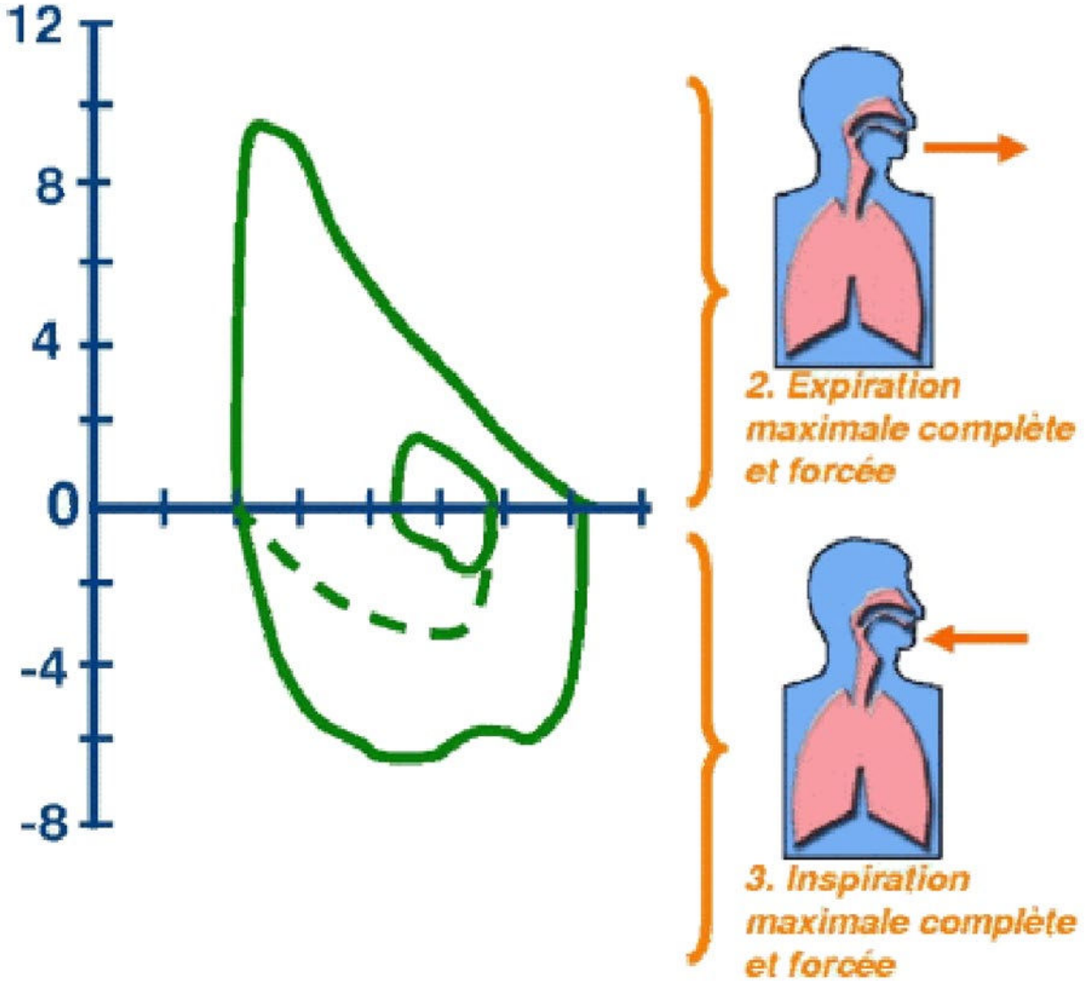
Suivie d'une expiration, forcée, immédiate, et sans aucune pause *(Débit Expiratoire de Pointe),* le plus vite, le plus fort et le plus longtemps possible (soufflez, soufflez, soufflez, … encore, encore, tenez bon…)
→ **de 6 secondes ou plus…**
(CVF Capacité Vitale Forcée ou Volume Expiratoire Maximal 6 secondes)

Fin du test : inspiration normale

Débits :
Veiller pendant la manœuvre à ce que l'expiration soit bien une expiration maximale et forcée « comme dans une sarbacane ».

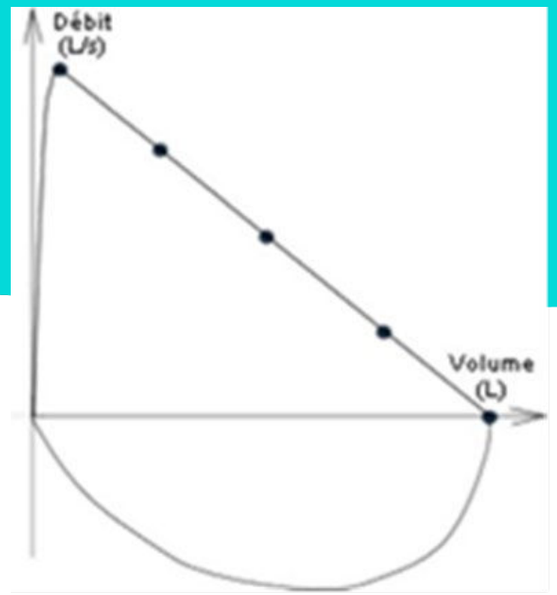
- **Obtenir 3 courbes pour un examen de qualité : retenir la meilleure.**
- **Ne pas dépasser 3 manœuvres (fatigabilité)**
- **Accompagner la personne, l'encourager et la remercier pour sa participation**

Réalisation de l'examen

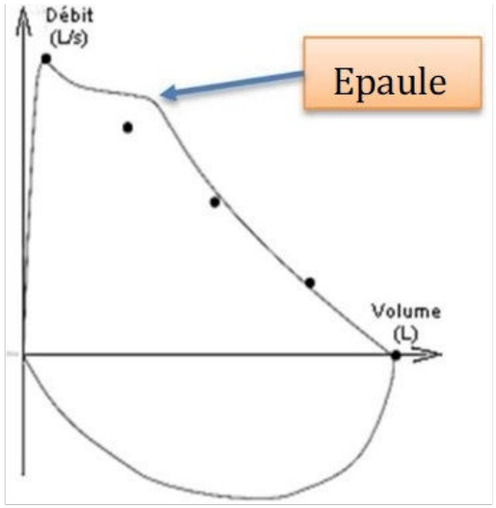


Réalisation du test de souffle

Validation de la courbe



Spirométrie normale



Variation physiologique : l'épaule

L'interprétation des résultats est un acte médical.

Il y a deux sortes de spirométries :
- Les bonnes à interpréter, bien réalisées ;
- Les mauvaises dont on ne peut rien tirer d'interprétable.

Il n'existe pas d'« à peu près » bonnes courbes.

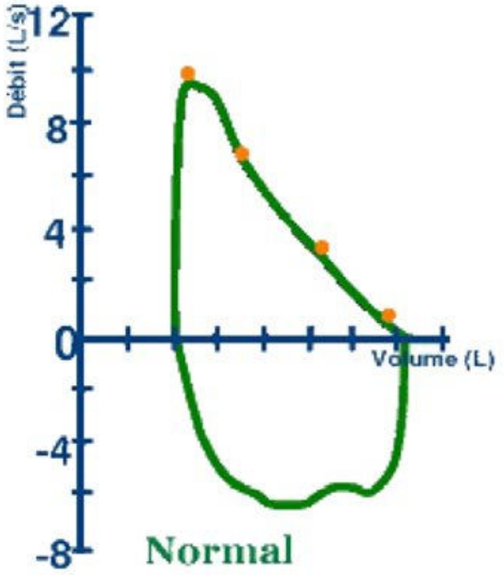
VALIDATION DES VOLUMES :
Inspiration et expiration maximales forcées.

VALIDATION DES DEBITS :
L'effort expiratoire doit être maximal du début à la fin.
= 6 secondes

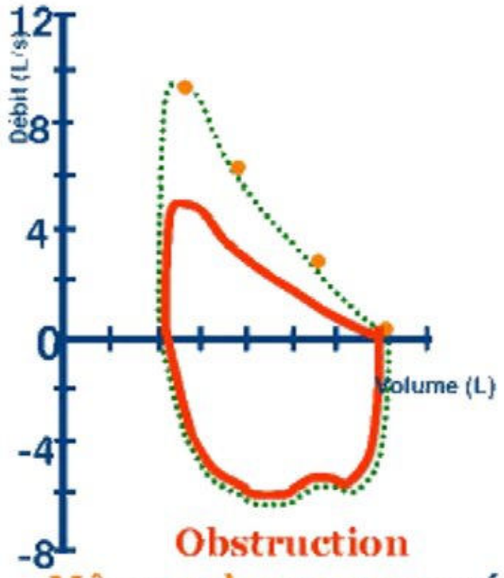
La règle d'or de la validation est la reproductibilité des courbes et des valeurs ventilatoires.

Pour le contrôle de qualité la forme de la courbe débit-volume est de grande importance :
un test bien effectué, a une courbe avec une forme typique.
(cf courbes de gauche: boucles débit/volumes normales)

Sur la base de cette comparaison, le médecin diagnostique si le patient présente une affection pulmonaire et de quel type d'affection il s'agit.

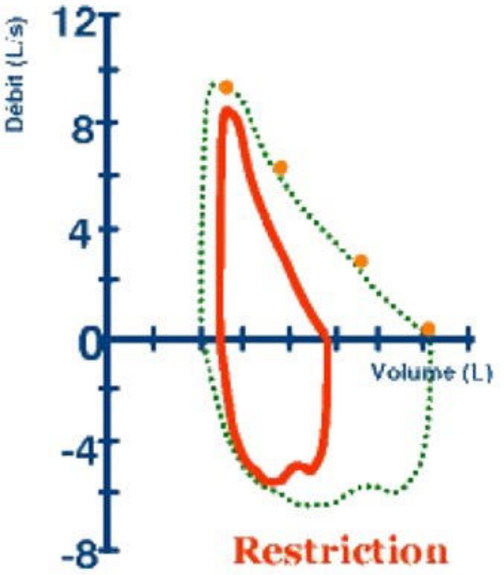


Normal



Obstruction

Même volume comparé aux valeurs theoriques représentant une courbe normale effectuée par le patient, mais difficultés à souffler du fait d'une barrière (air trapping).



Restriction

Volume poumon plus petit comparé aux valeurs theoriques représentant une courbe normale effectuée par le patient.

Interprétation des résultats

Ce qui nous intéresse pour le dépistage de la BPCO avec le mini-spiromètre :
- **CVF :** Capacité Vitale Forcée (= correspond au VEMS à 6 secondes sur le test BPCO 6) ;
- **VEMS :** Volume Expiratoire Maximal Seconde ; (= correspond au VEMS à 1 seconde sur le test BPCO 6)
- **VEMS/CVF :** **Coefficient de Tiffeneau** ; Normal si suppérieur ou égal à 0,70 ou 70%.

Les spirométries anormales, interprétables, se classeront en 4 principaux syndromes :

- Le trouble ventilatoire obstructif ;

- Le trouble ventilatoire obstructif des petites voies aériennes ;

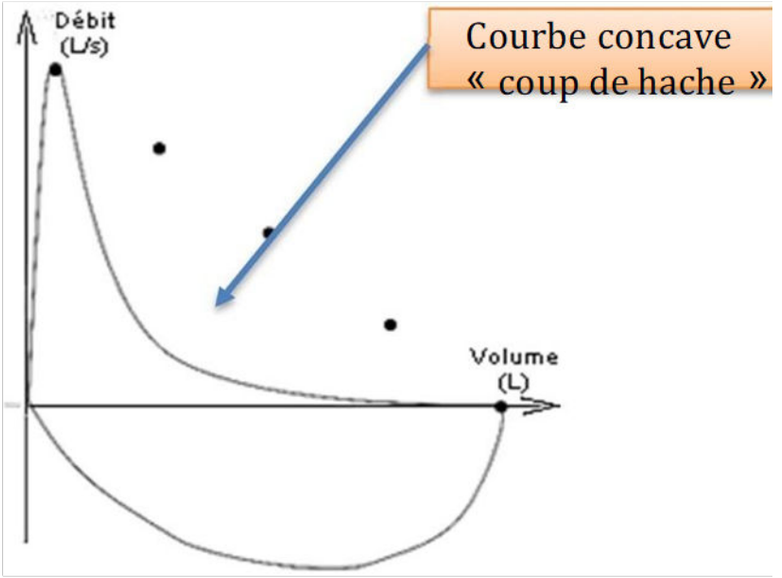
- Le trouble ventilatoire restrictif ;
- Le trouble ventilatoire mixte.

Le Trouble Ventilatoire Obstructif

Il se voit essentiellement dans la BPCO ou l'asthme chronique.

Les paramètres mesurés en spirométrie retrouveront notre référence :
VEMS/CVF = Coef de Tiffeneau < 0,70 ou < 70%

Un patient avec un syndrome obstructif a une courbe débit-volume concave typique.



La sévérité du trouble obstructif (Tiffeneau < 70%)
se définit en fonction de la valeur du VEMS (en % de la théorique) :

- Stade I, TVO léger : VEMS > ou = 70%
- Stade II, TVO modéré : VEMS 50-69%
- Stade III, TVO sévère : VEMS < 50%
- Stade IV, TVO très sévère : VEMS < 30%

TVO = Trouble Ventilatoire Obstructif

Suivi des patients dépistés BPCO

Nos recommandations CPTS BSO

La sévérité du trouble obstructif (Tiffeneau < 70%)
se définit en fonction de la valeur du VEMS (en % de la théorique) :

Stade I, TVO léger : VEMS > ou = 70% - **réaliser la mini-spirométrie 1 x par an**
Stade II, TVO modéré : VEMS 50-69% **- réaliser la mini-spirométrie entre 6 mois et 1 an**
Stade III, TVO sévère : VEMS < 50% - **réaliser la mini-spirométrie à 6 mois**
Stade IV, TVO très sévère : VEMS < 30% **- réaliser la mini-spirométrie entre 3 et 6 mois**
TVO = Trouble Ventilatoire Obstructif

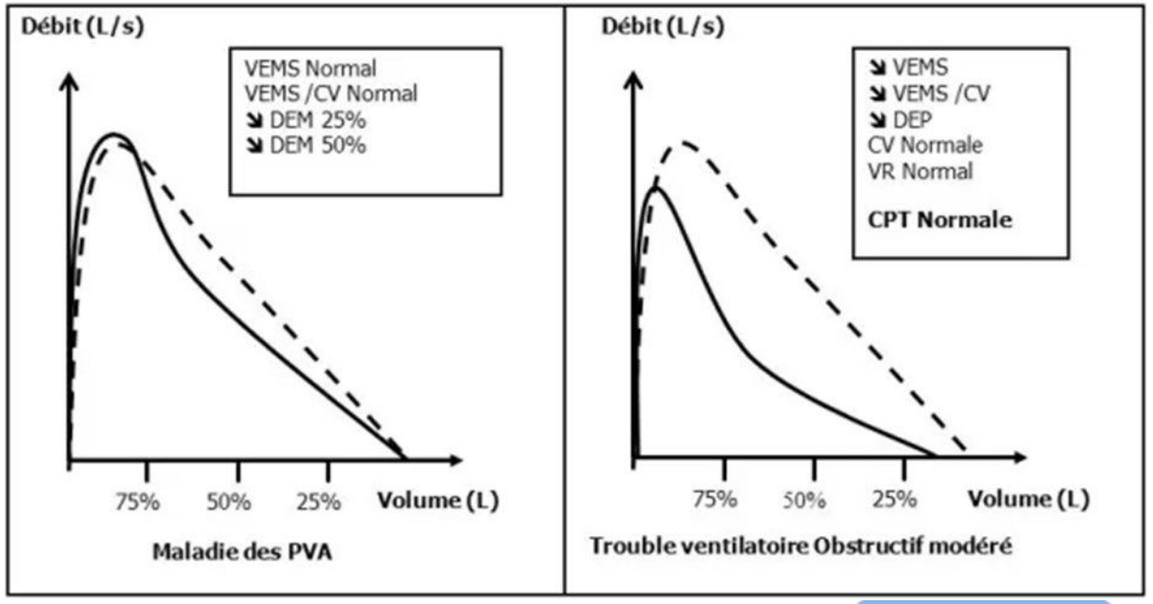
S'assurer de l'observance des mesures préventives sont appliquées
Et, la réévaluation des traitements médicamenteux (s'ils ont été prescrits).

Le Trouble Ventilatoire Obstructif des petites voies aériennes

Ou syndrome pré-obstructif

C'est un outil de dépistage chez les personnes ne présentant la plupart du temps que très peu de signes fonctionnels, à ce stade.

Diagnostiquer ce syndrome en médecine préventive est important car c'est à ce stade que les mesures recommandées seront le plus efficace.
Ce syndrome peut régresser.
La réversibilité dépend de l'étiologie.



Les principales causes sont :
- Antécédents d'infections respiratoires dans l'enfance.
- Au décours d'une infection récente (ex: grippe).
- Asthme allergique.
- Tabagisme passif prolongé.
- Exposition à la pollution.
- Expositions aux toxiques professionnels.

Évolution :
- Régression (arrêt exposition au tabac, éviction des polluants environnementaux urbains, ruraux et professionnels, traitement d'une allergie…).
- Risque d'évolution vers un Trouble Ventilatoire Obstructif constitué : risque de TVO irréversible.
- Risque d'évolution vers un Trouble Ventilatoire Restrictif : plus rare.

Le Trouble Ventilatoire Restrictif

Il s'agit de la diminution de l'aptitude à ventiler les poumons, liée à une diminution des volumes pulmonaires ou à une limitation de l'expansion thoraco-pulmonaire.

Causes non exhaustives:

- Amputation parenchymateuse (pneumonectomie…) ;
- Pneumoconioses (asbestose, silicose et autres pneumoconioses) ;
- Pathologies infiltratives (PDI, sarcoïdose…) ;
- Troubles musculosquelettiques ;
- Troubles de la statique vertébrale (cyphose, scoliose +++).

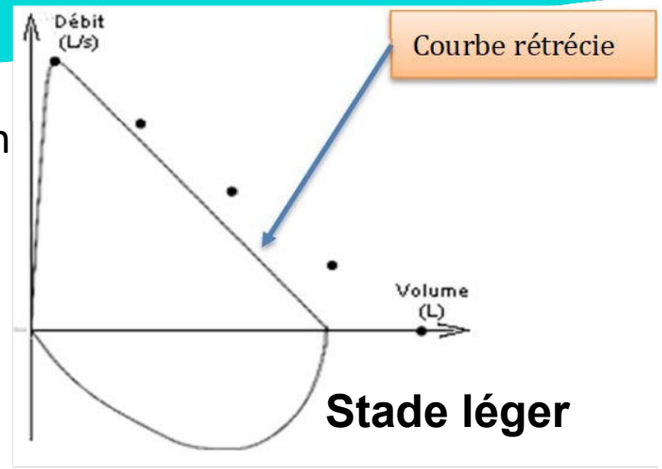
Les paramètres mesurés en spirométrie retrouveront :

- Diminution du VEMS et de la CVF dans les mêmes proportions ;
- Rapport VEMS/CVF normal +++ ;

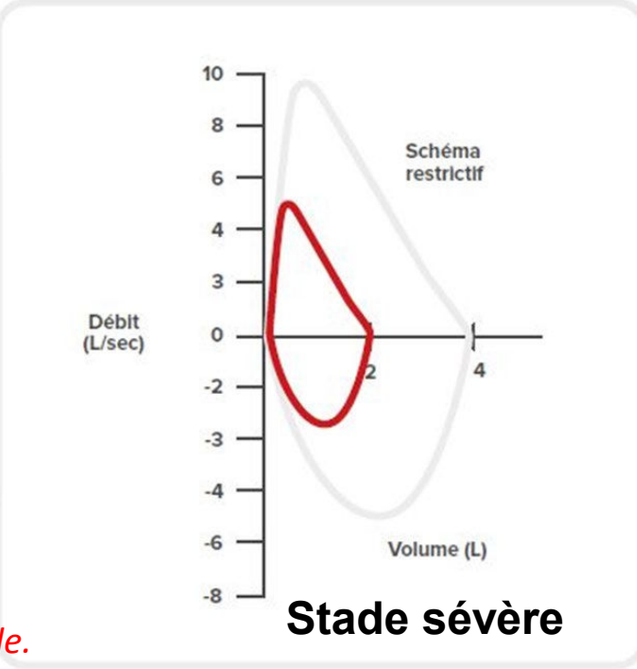
La sévérité d'un trouble ventilatoire restrictif se définit en % de la théorique en fonction de la CPT (sur une spirométrie) ou de la CVF (sur une boucle Débit/Volume) :

- Stade I, TVR Léger = CPT 66-80 %
- Stade II, TVR Modéré = CPT 50-65 %
- Stade III, TVR Sévère = CPT < 50 %

TVR = Trouble Ventilatoire Restrictif, CVF = Capacité Vitale Forcée, CPT = Capacité Pulmonaire Totale.



Stade léger



Stade sévère

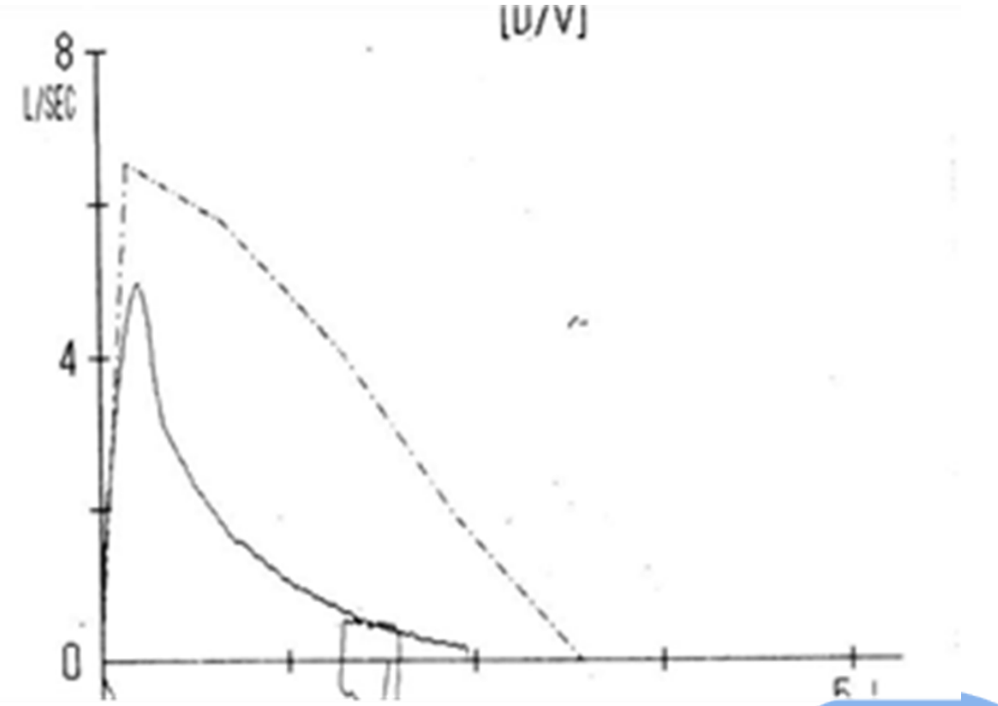
Le Trouble Ventilatoire Mixte

Association d'un syndrome obstructif et d'un syndrome restrictif.

• Exemple typique : **l'emphysème**

Abaissement de toutes les valeurs
mais de manière plus importante pour le VEMS.

Le coefficient de Tiffeneau sera abaissé.



Conclusion

La mini-spirométrie avec boucle débit/volumes (BDV) valide le dépistage de la BPCO (Tiffeneau < à 0,70).
La boucle débit/volumes est un examen rapide et fiable lorsqu'il est bien réalisé.

Etant un acte médical, l'interprétation des résultats doit être validée par un médecin.
ATTENTION: Il faut retenir l'importance d'une bonne réalisation, car un mauvais test est ininterprétable.

La BDV permet le dépistage d'un Trouble Ventilatoire Obstructif (TVO) précoce et parfois, asymptomatique.
Elle permet de proposer des actions préventives qui permettront de limiter voire de stopper l'évolution de ce TVO.

Nous faisons, ici, référence aux recommandations HAS du traitement de la BPCO :
Sevrage tabagique indispensable.
Activité physique régulière.
Vaccinations préconisées
Après avis médical, si nécessaire : introduction de thérapies médicamenteuses.

Dans les dépistages organisés par la CPTS BSO, nous finalisons toujours notre action par un courrier de synthèse destiné au médecin traitant et remis au patient.



Merci de votre attention!

bso

cpts Brest Santé Océane

Communauté Professionnelle
Territoriale de Santé