



# Physiopathologie du syndrome d'apnées du sommeil



Dr E. VERIN  
CHU de Rouen  
Physiologie

Epidémiologie

Physiologie (stimulation phrénique)

Collapsus des voies aériennes

Dissociation de la contraction des muscles inspiratoires

Effet de la flexion de la tête

Diagnostic

Polysomnographie

Oxymétrie nocturne

Morbidité

Traitement

Hygiène de vie

PPC

PAM

Chirurgie

# Epidémiologie



Mr Pickwick



Mrs Bardell



The fat boy

The Posthumous Papers of the Pickwick Club, Charles Dickens - 1837

GROUP	APNEA-HYPOPNEA SCORE		TOTAL
	<5	5-14 ≥15	
<i>number of subjects (percent)</i>			
Women (n = 250)			
Habitual snorers	105 (81)	16 (12)	130
Not habitual snorers	114 (95)	3 (2.5)	120
Men (n = 352)			
Habitual snorers	149 (66)	38 (17)	225
Not habitual snorers	106 (83)	17 (13)	127

\*The habitual snorers reported snoring, snorting, or breathing pauses every night or almost every night, or extremely loud snoring. The rest of the survey subjects were considered not to be habitual snorers. Because of rounding, not all percentages total 100.

Young, T. The occurrence of sleep-disorder breathing among middle-aged adults. N Engl J Med, 1993, 328 :1230-1235

Young et al. draw their conclusions from polysomnographic studies of 602 subjects in a population-based sample of working men and women **30 to 60 years** of age. The results, when extrapolated to the general population, indicate that **4 percent of women and 9 percent of men in this age group have 15 or more episodes of apnea and hypopnea** (incomplete cessation of airflow) per hour of sleep, a level of disturbance that would warrant consideration for treatment in most centers for sleep disorders. The report implies but does not state that the episodes of apnea were obstructive rather than central.

## En France :

### ANTADIR :

24 000 PPC au 1/01/2002,  
> 8000 nouveaux patients / an

### ADIR :

1997 patients au 30/09/2002  
en 2001, 441 nouveaux patients

En Seine Maritime et Eure, sur la base d'une prévalence de 2% population  
de 1 290 000 habitants > 20 ans = "réservoir" de 25 800 malades avec un  
SAS

Epidémiologie

Physiologie (stimulation phrénique)

Collapsus des voies aériennes

Dissociation de la contraction des muscles inspiratoires

Effet de la flexion de la tête

Diagnostic

Polysomnographie

Oxymétrie nocturne

Morbidité

Traitement

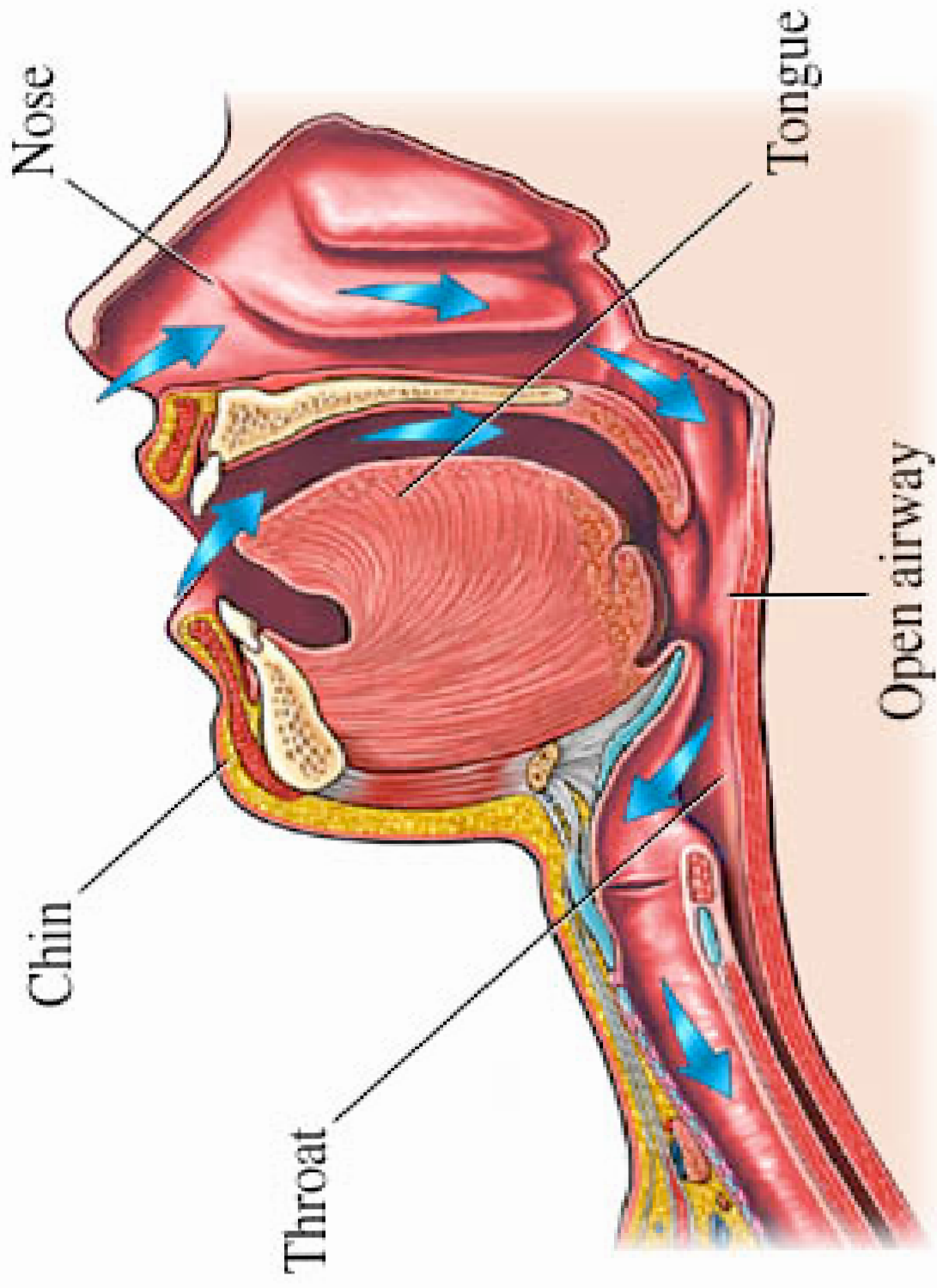
Hygiène de vie

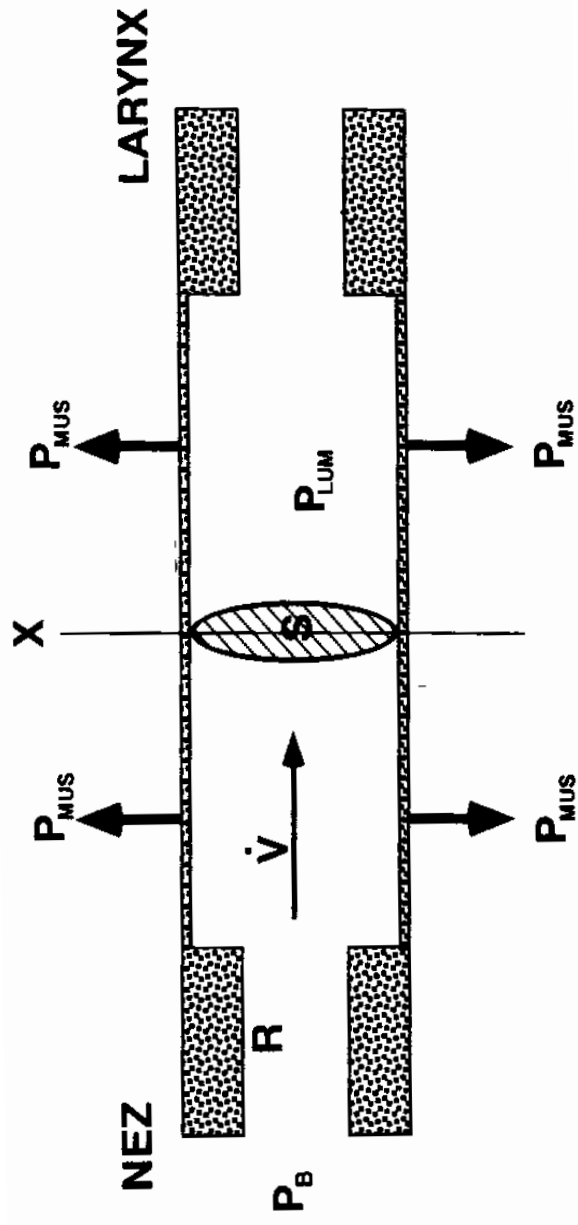
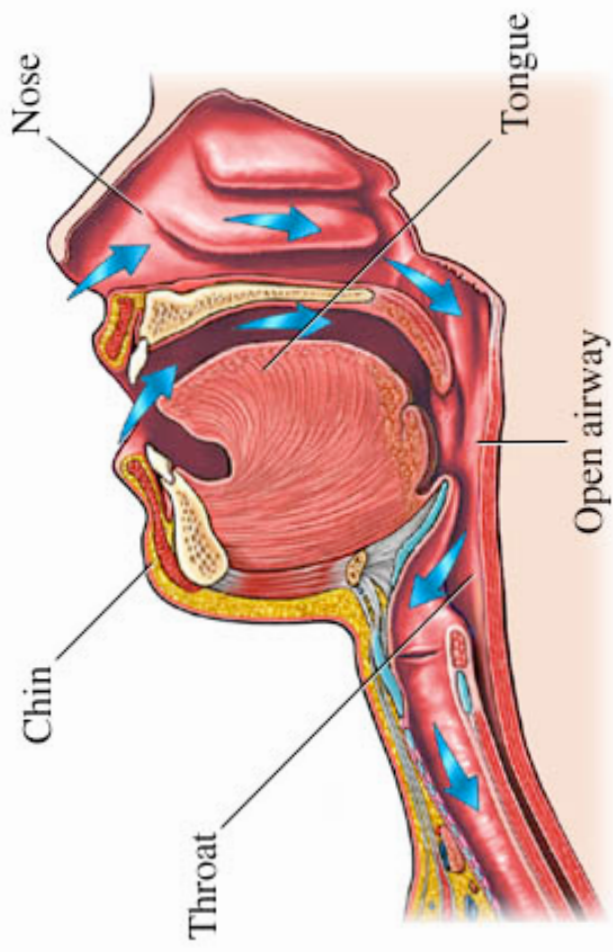
PPC

PAM

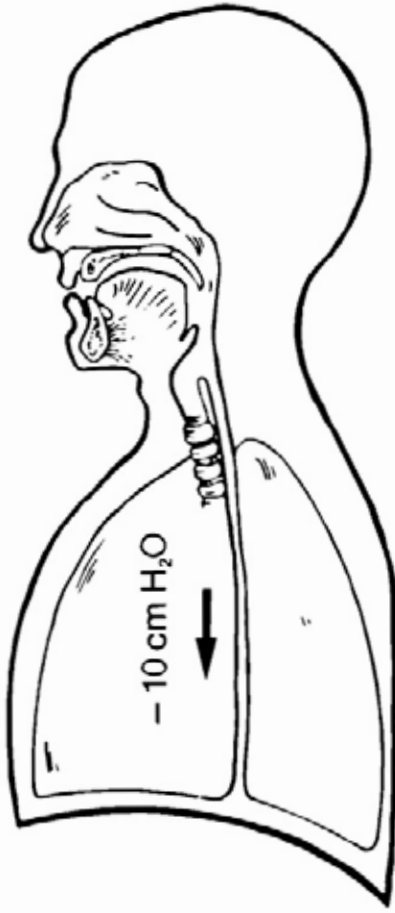
Chirurgie

# Physiologie

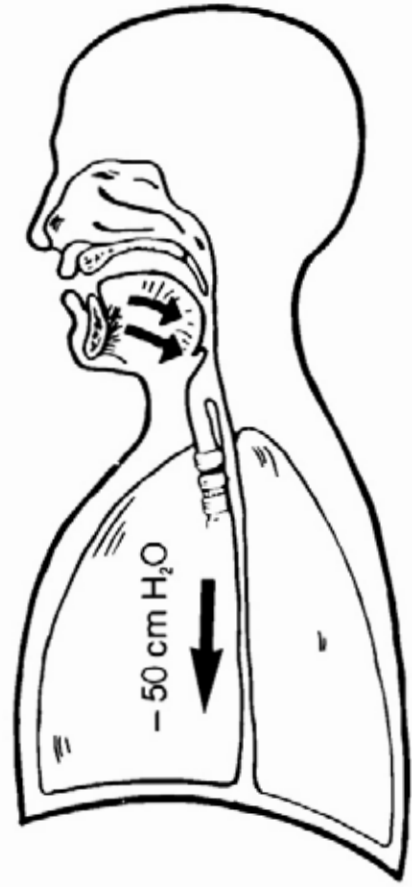




Normal

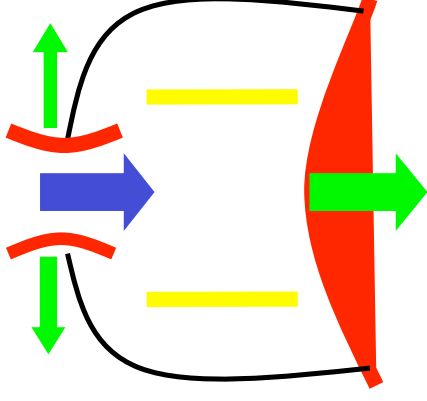


Snoring



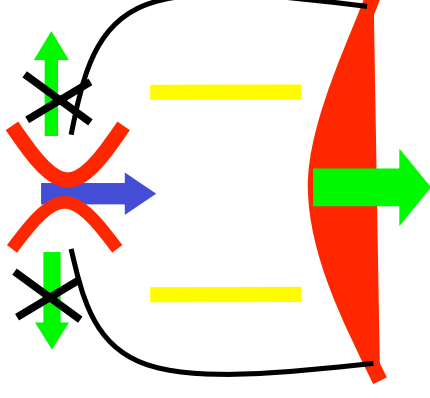
## A l'éveil et pendant le sommeil

Les muscles dilatateurs du pharynx se contractent pendant l'inspiration, lui permettant de résister à la dépression induite par la contraction du diaphragme, évitant ainsi un collapsus pharyngé

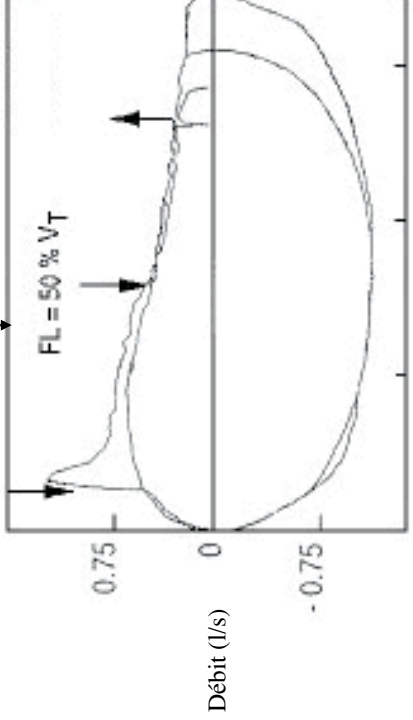
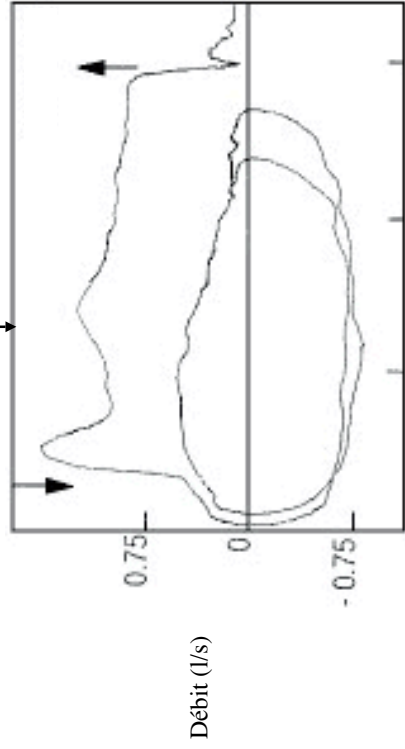


## Pendant le sommeil dans le SAOS

Les voies aériennes supérieures sont plus « collabables » que celles de sujets sains. Ce collapsus est en partie expliqué par une dissociation temporelle entre la contraction des muscles dilatateurs du pharynx et celle du diaphragme

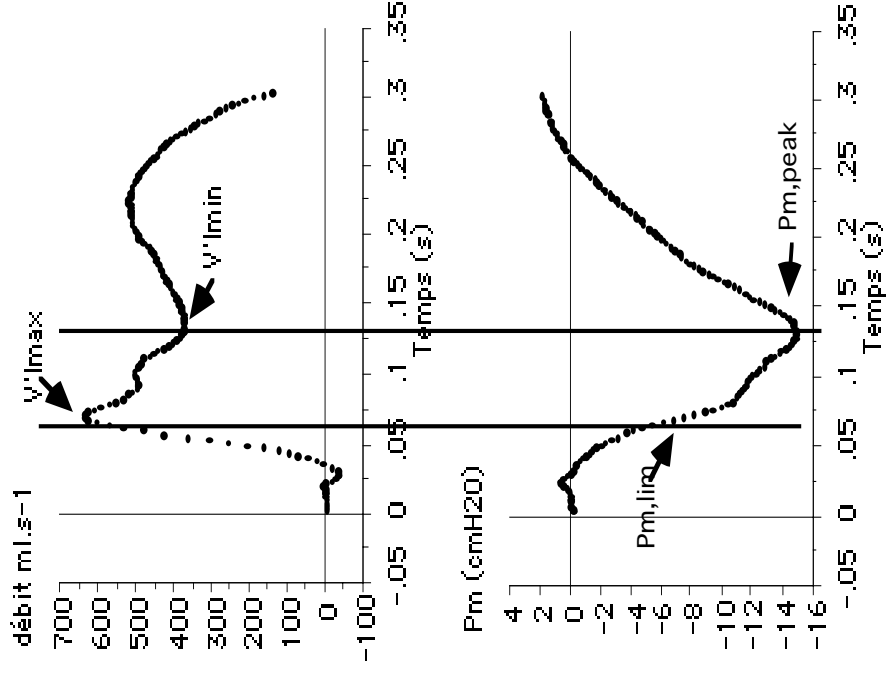


**NEP**

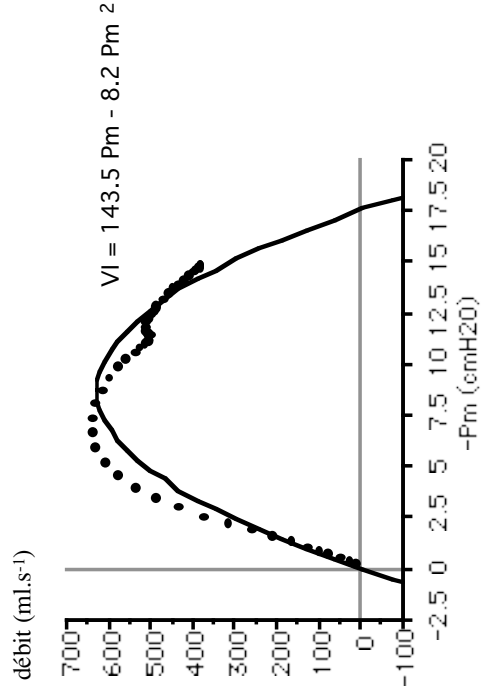


La stimulation des nerfs phréniques permet, par définition, de dissocier la contraction du diaphragme de celle des muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures, à l'éveil

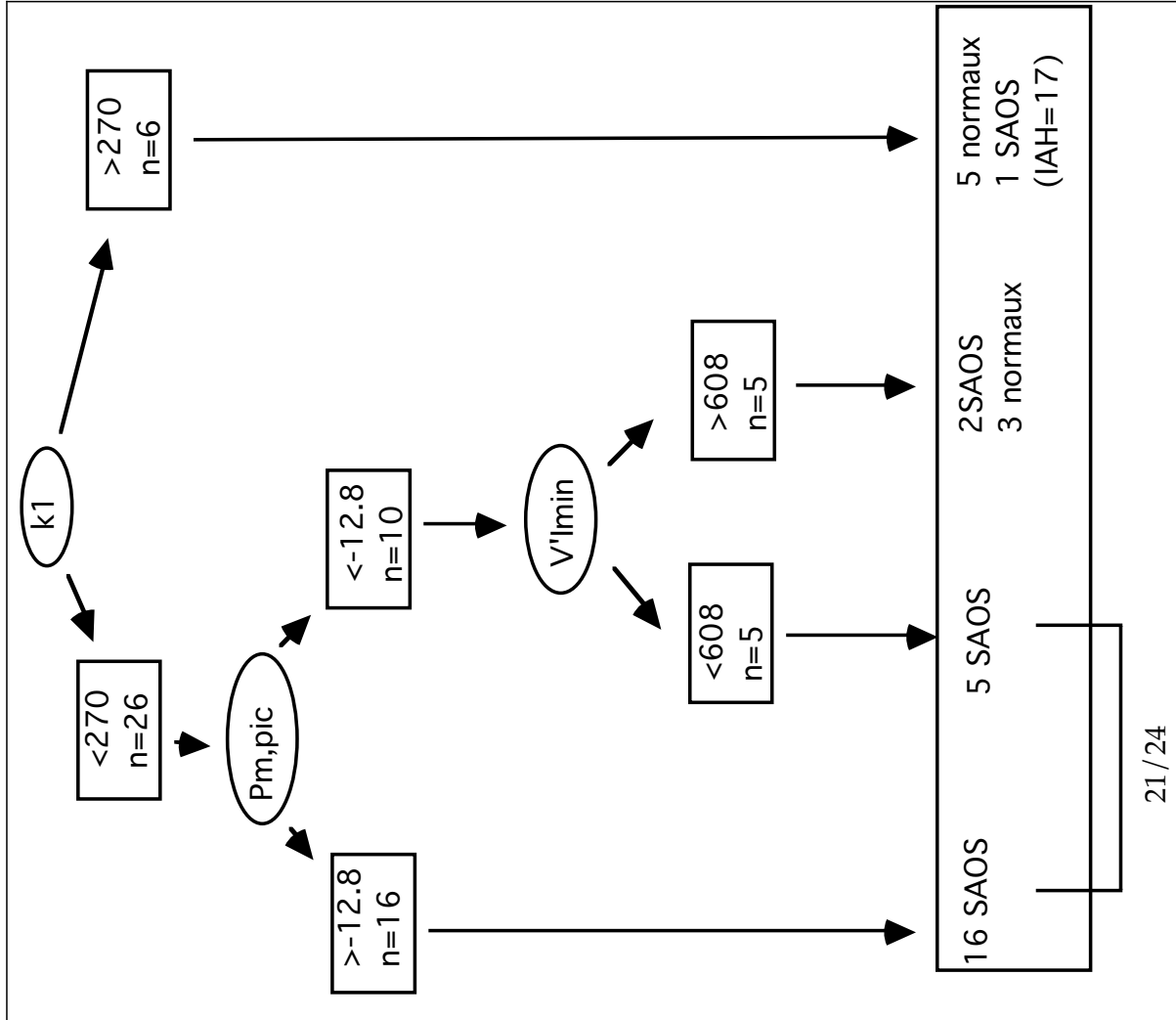




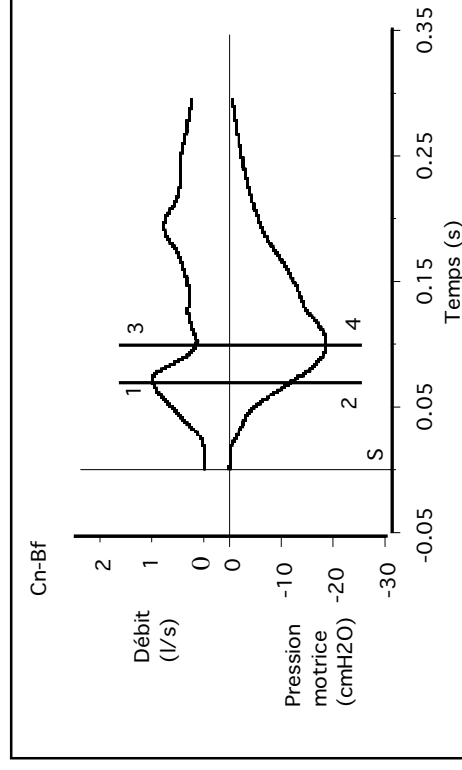
$$VI = k_1 P_m - k_2 P_m^2$$



$V'_{Imax}$ ,  $P_{m,lim}$   
 $V'_{Imin}$ ,  $P_{m,pic}$   
 Résistances  
 $k_1, k_2$



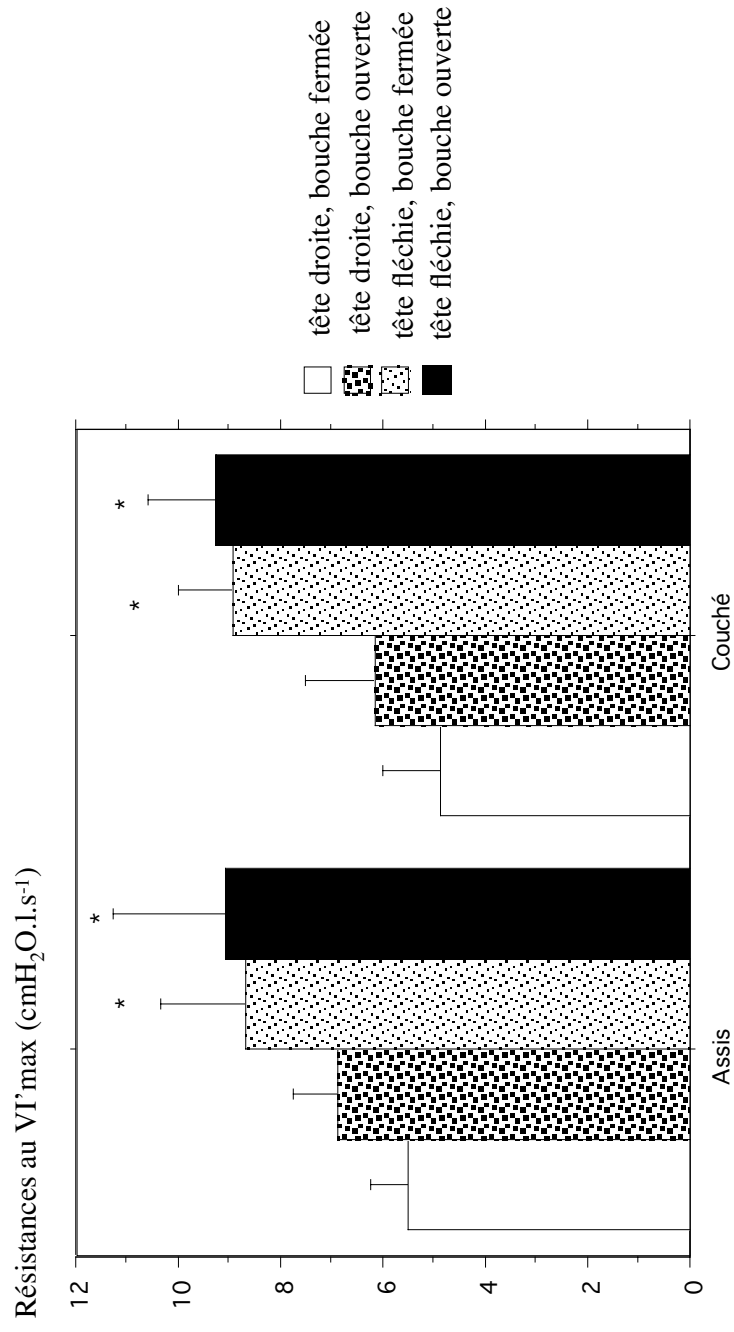
## Effet de la position de la tête et de l'ouverture de la bouche



V'Imax; Pm, lim  
V'Imin, Pm,pic  
différence ( $\Delta$ ) entre les débits, les pressions  
Résistances à ces 2 points, et différence des résistances

Quatre positions différentes, sujet assis :  
tête droite-bouche fermée, tête droite-bouche ouverte  
tête fléchie-bouche fermée, tête fléchie-bouche ouverte

# Assis et allongé



Epidémiologie

Physiologie (stimulation phrénique)

Collapsus des voies aériennes

Dissociation de la contraction des muscles inspiratoires

Effet de la flexion de la tête

Diagnostic

Polysomnographie

Oxymétrie nocturne

Morbidité

Traitement

Hygiène de vie

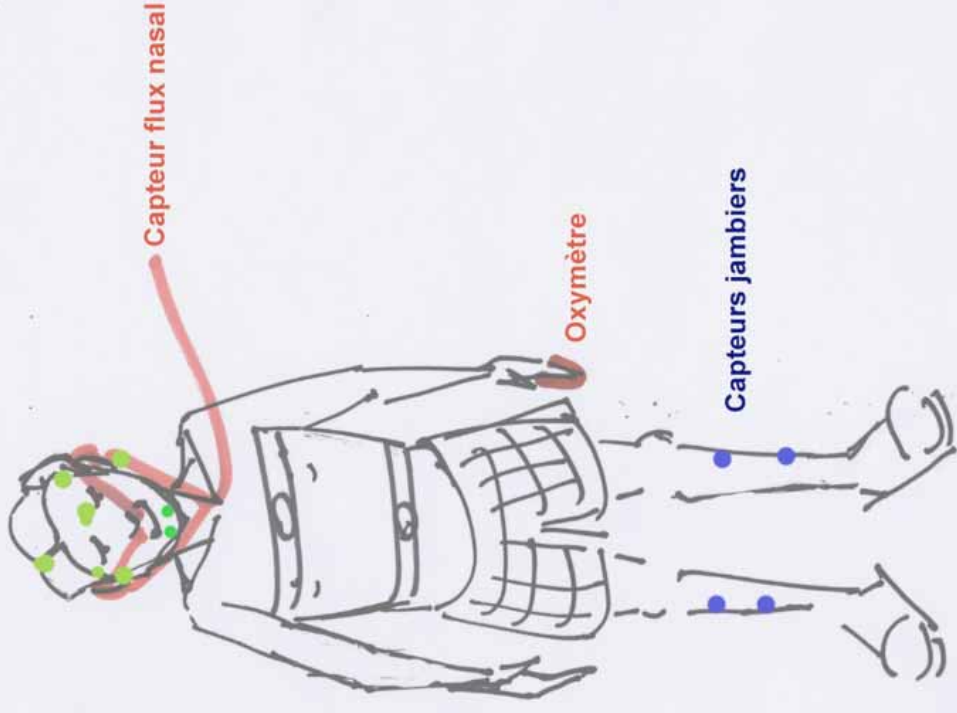
PPC

PAM

Chirurgie

# Le c

- Electro-encéphalogramme
- Electro-oculogramme
- Electro-myogramme

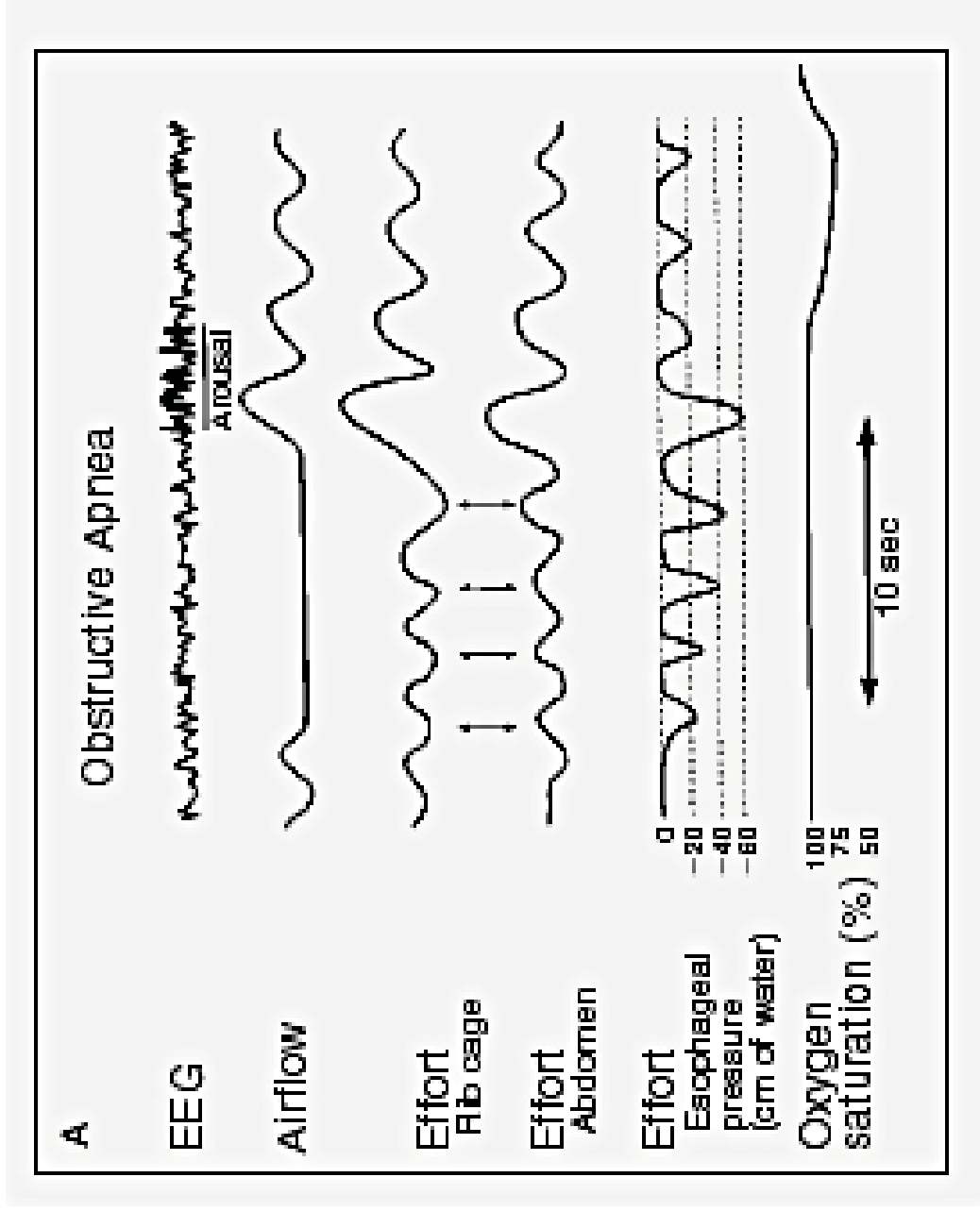


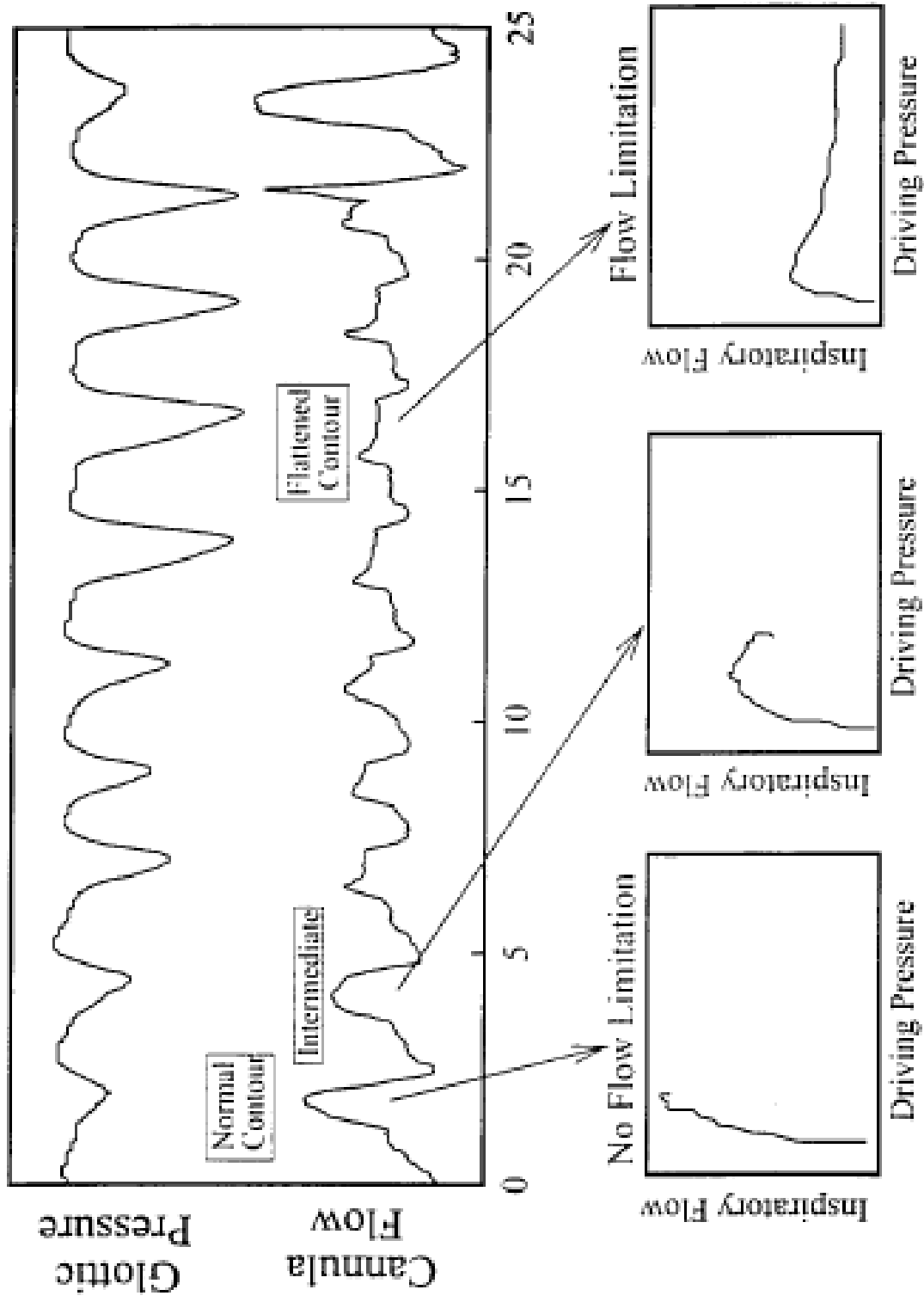
Délais (c  
2 ans)  
Modèle  
Appareil

s plus de

écialisé

# Polysomnographie





## DEFINITION

SAOS syndrome d'apnées obstructives (à l'exclusion des respirations périodiques) de l'adulte

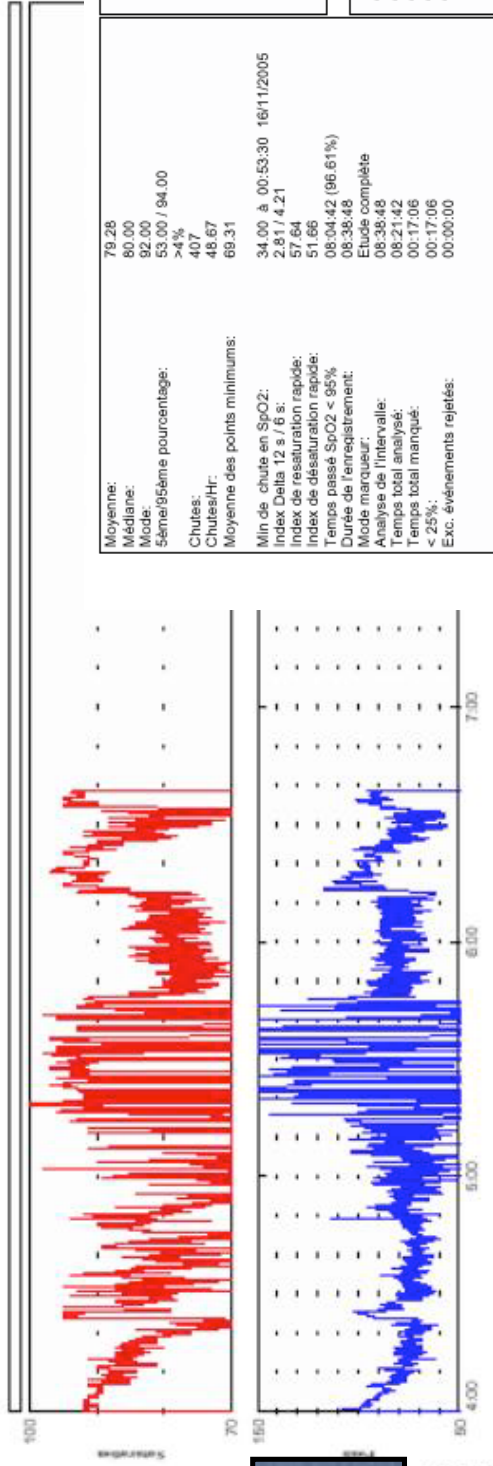
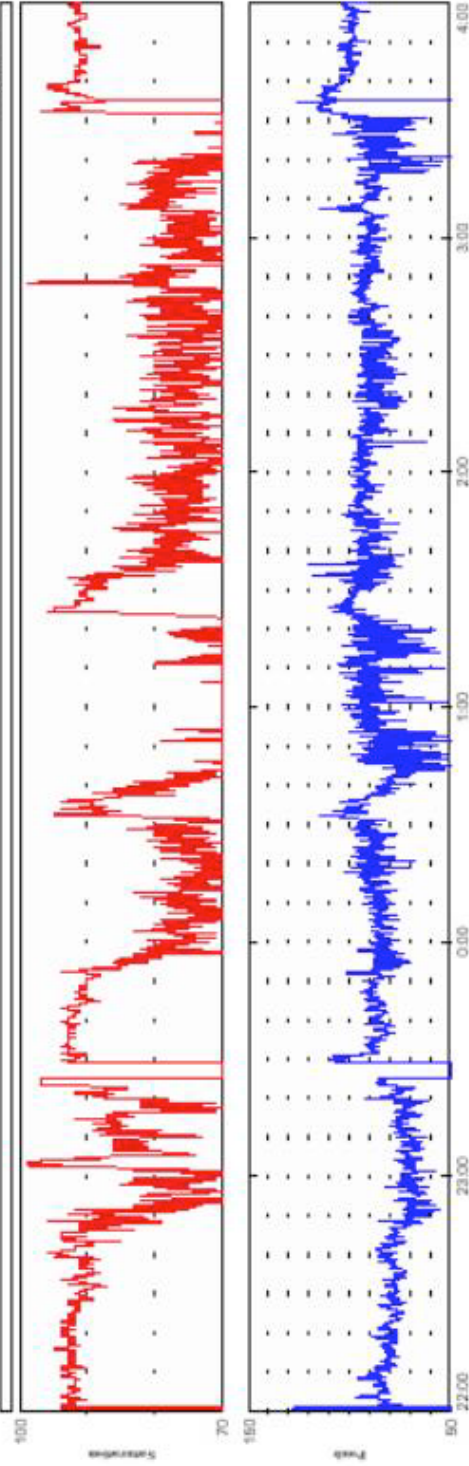
des signes cliniques, nombre d'événements respiratoires pathologiques enregistrés

IA  $\geq$  5/h

IAH  $\geq$  10/h ou 15/h

nb de micro éveils respiratoires /h > 10/h

# Oxymétrie nocturne



Moyenne:	79.28
Médiane:	80.00
Mode:	92.00
5ème/95ème pourcentage:	53.00 / 94.00
>4%:	>4%
Chutes:	407
Chutes/Hr:	48.67
Moyenne des points minimums:	69.31
Min de chute en SpO2:	34.00 A. 00:53:30 16/11/2005
Index Delta 12 s /6 s:	2.81 / 4.21
Index de resaturation rapide:	57.64
Index de désaturation rapide:	51.66
Temps passe SpO2 < 95%:	08:04:42 (96.61%)
Durée de l'enregistrement:	08:38:48
Mode marqueur:	Etude complète
Analyse de l'intervalle:	08:38:48
Temps total analysé:	08:21:42
Temps total manqué:	00:17:06
< 25%:	00:17:06
Exc. événements rejetés:	00:00:00

Download 2001 Version 2.6.0 Fichier: c:\d2001v260\data\du151105\du151105.dat

Date de l'étude: 15/11/2005  
 Heure de début: 22:00:00  
 ID de patient: 16110561  
 Date de naissance: 21/10/1963  
 Nom du patient: [REDACTED]

Epidémiologie

Physiologie (stimulation phrénique)

Collapsus des voies aériennes

Dissociation de la contraction des muscles inspiratoires

Effet de la flexion de la tête

Diagnostic

Polysomnographie

Oxymétrie nocturne

Morbidité

Traitement

Hygiène de vie

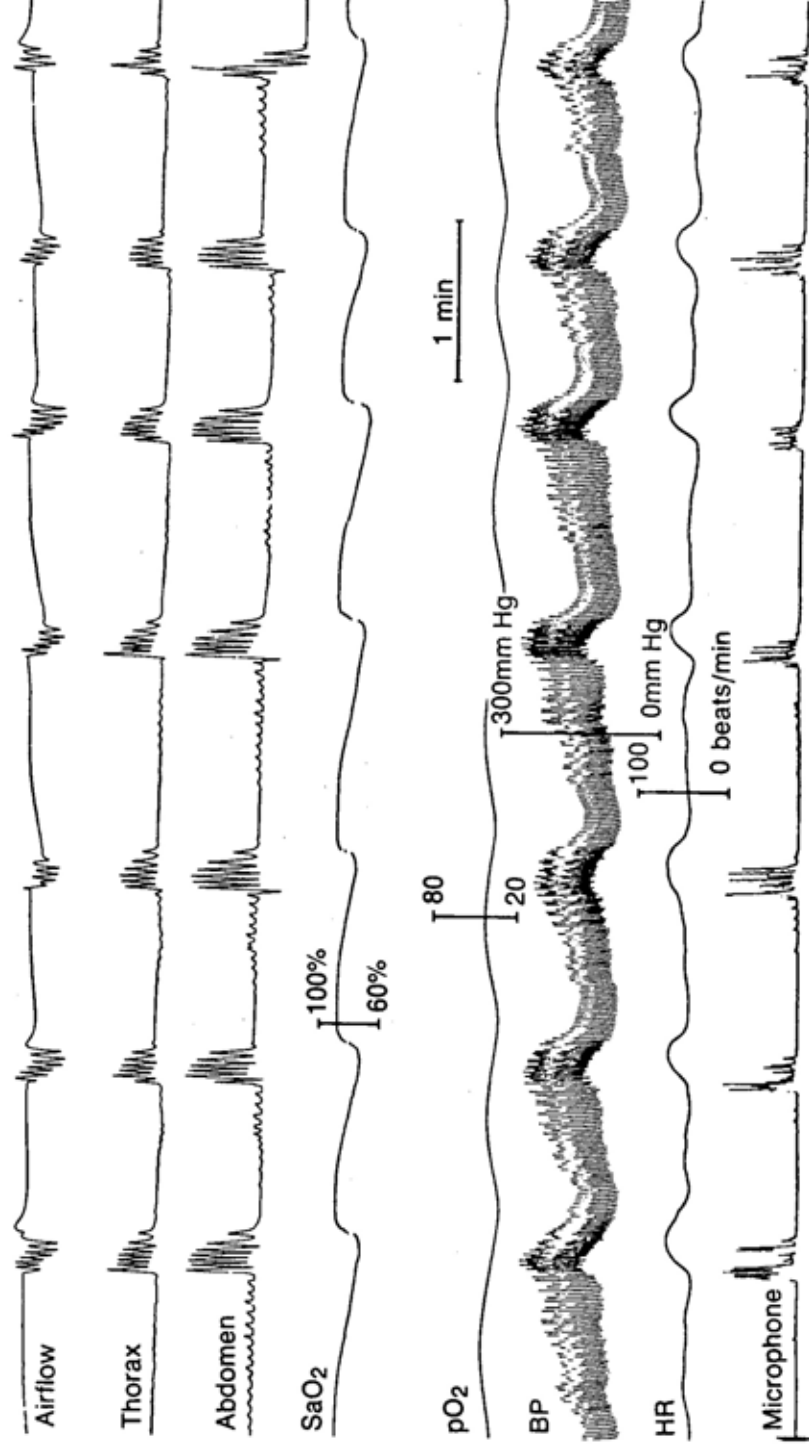
PPC

PAM

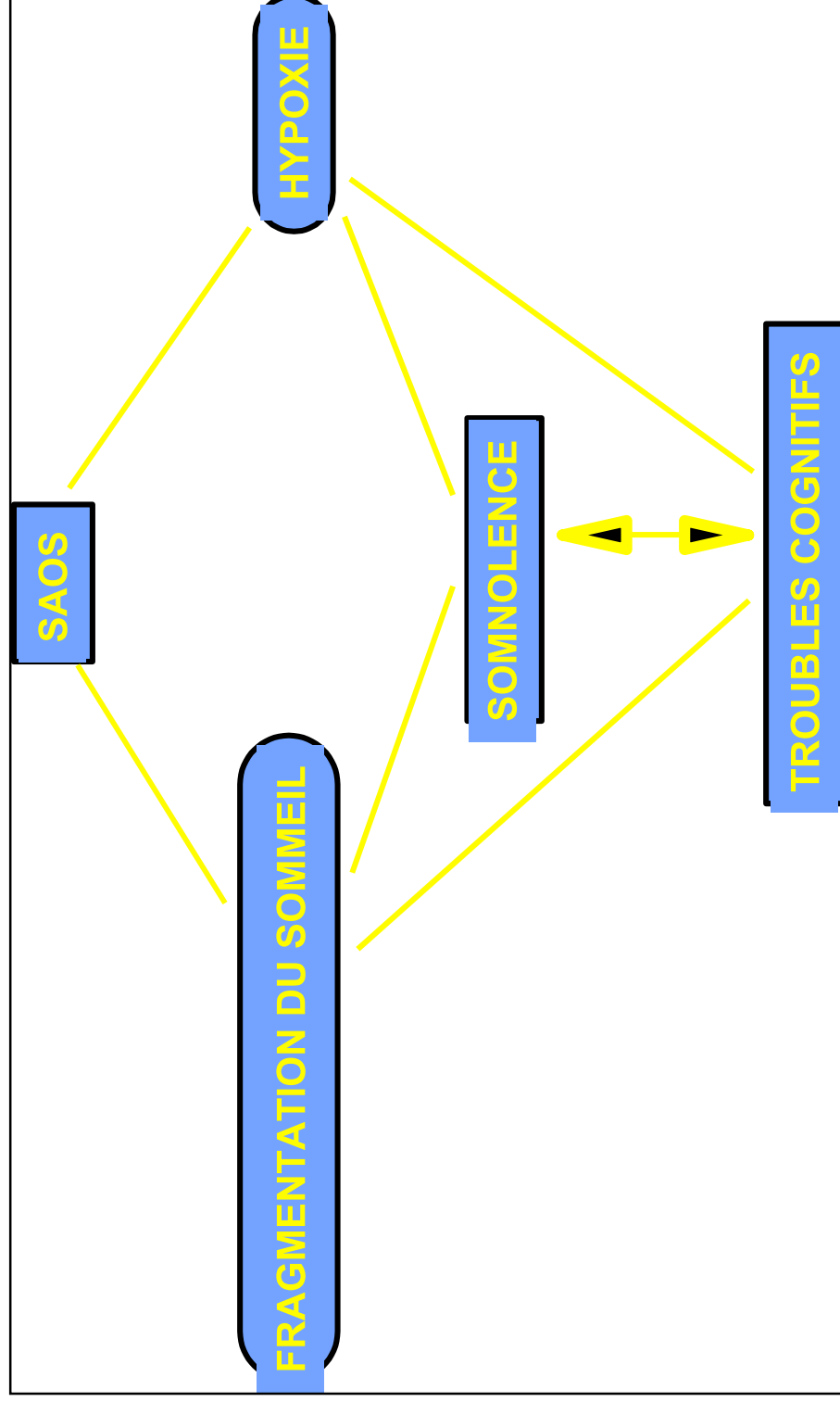
Chirurgie

# Morbidité et mortalité : cardio-vasculaire

Arterial Hypertension and Sleep-Related Breathing Disorders



# Troubles cognitifs



associé à

- HTA (indépendamment des autres facteurs de risque : obésité, âge, sexe)
- morbidité cardio-vasculaire et cérébro-vasculaire
- l'hypertension artérielle pulmonaire et cœur pulmonaire chronique.
- retentissement neuro-psychologique : conduite automobile

Epidémiologie

Physiologie (stimulation phrénique)

Collapsus des voies aériennes

Dissociation de la contraction des muscles inspiratoires

Effet de la flexion de la tête

Diagnostic

Polysomnographie

Oxymétrie nocturne

Morbidité

Traitement

Hygiène de vie

PPC

PAM

Chirurgie

# Les traitements

Rétablir une ventilation et une oxygénation normales

Supprimer le ronflement

Éliminer la fragmentation du sommeil  
d'origine respiratoire

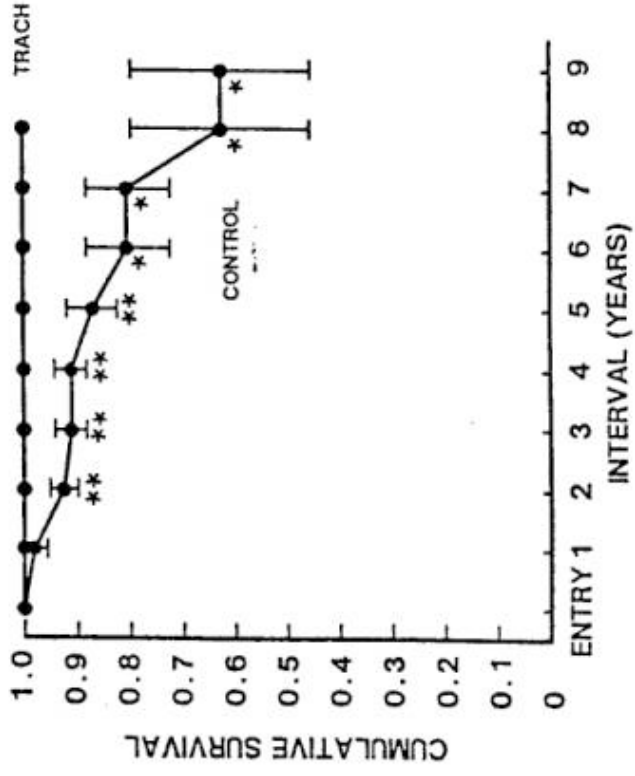
- 1 Règles hygiène diététiques, suppression des causes favorisantes**
- 2 Ventilation en Pression Positive Continue**
- 3 Orthèses d'avancée mandibulaire**
- 4 Chirurgie**

# Hygiène de vie

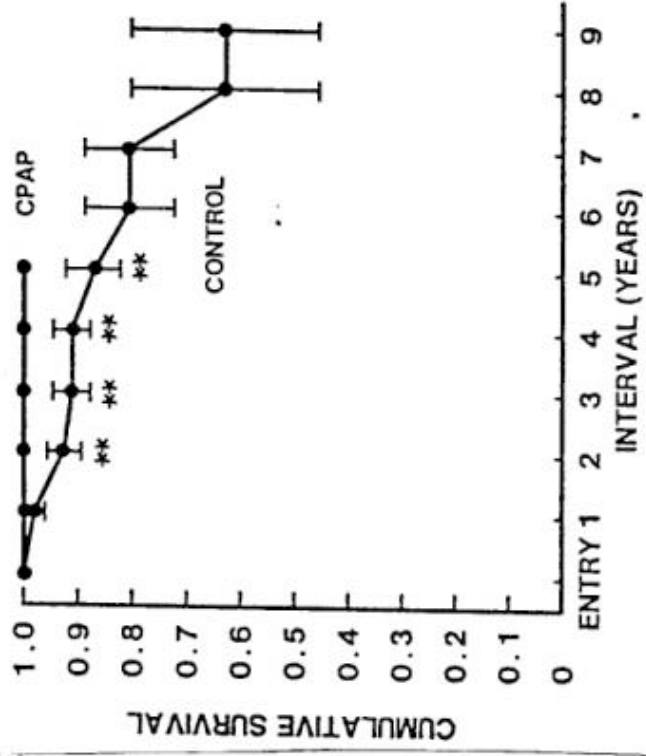
- Suppression des causes favorisantes (alcool, benzodiazépines, étiologies endocriniennes, carence de sommeil)
- Prise en charge globale de l'obésité : de la prévention à la chirurgie ... !
- une perte de poids de 10% justifie un contrôle des enregistrements
- chirurgie gastrique si IMC > 40 kg/m<sup>2</sup>, ou > 35 avec complications

# La PPC

EFFECT OF TRACH ON MORTALITY  
( AI > 20, ALL AGES )

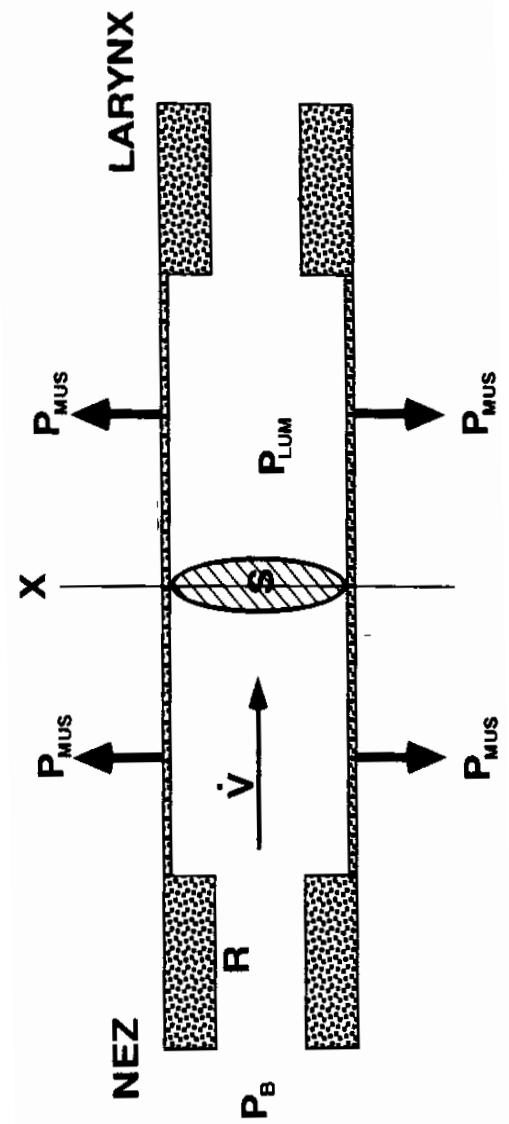
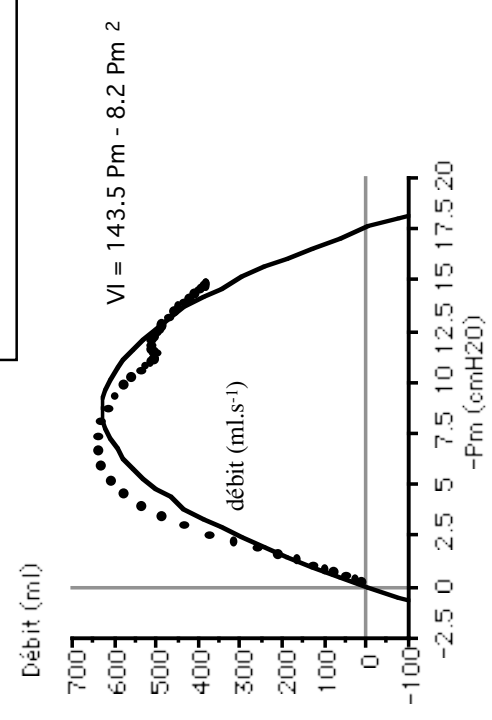
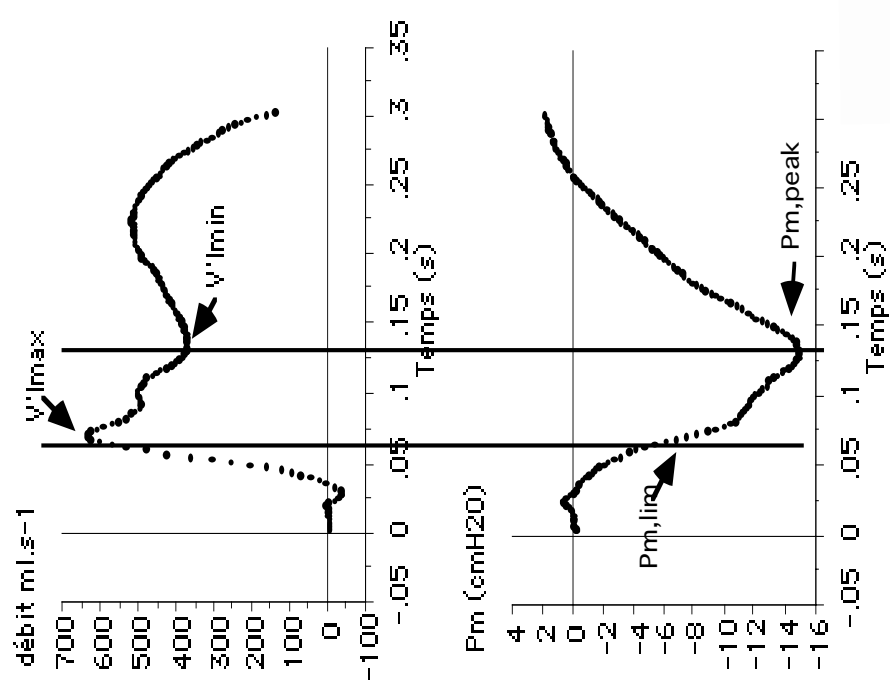


EFFECT OF CPAP ON MORTALITY  
( AI > 20, ALL AGES )





$$VI = k_1 P_m - k_2 P_m^2$$





# Orthèses d'avancée mandibulaires

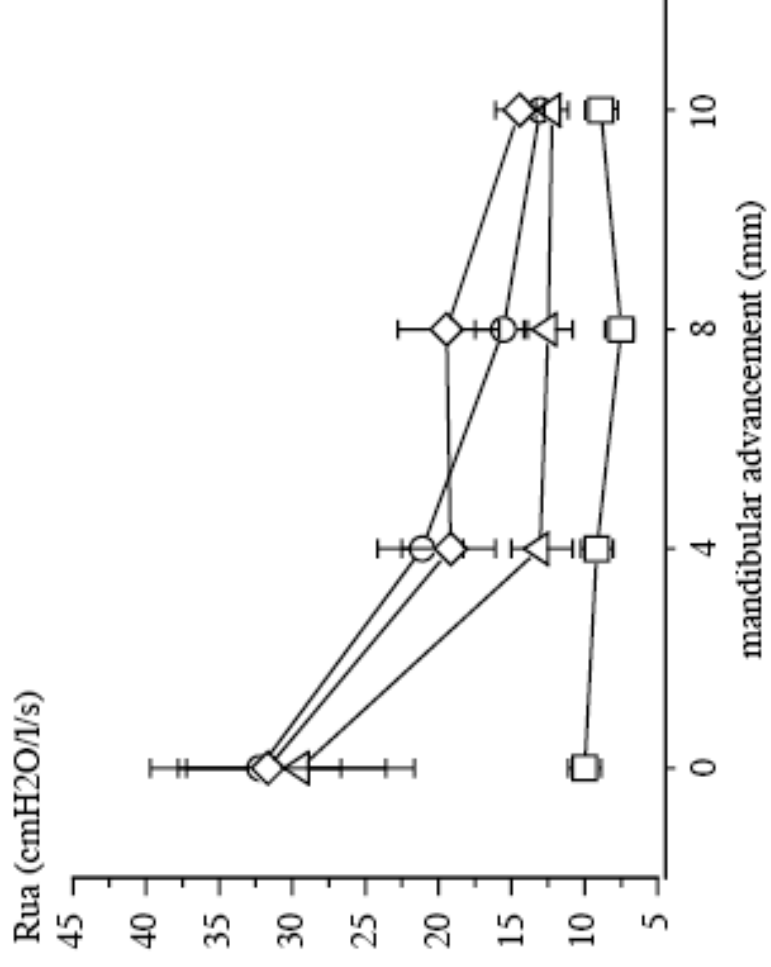


prothèse de Herbst



prothèse Snorflex





Indications: formes modérées, absence d'obésité, formes posturales? A long terme? Contre indications?

# La chirurgie

## **Analyse globale :**

- céphalométrique (au minimum) :
- morphologie du « contenant » et du « contenu

## **Après test avec PPC ou PAM**

UPPP et/ou avancée de l'os hyoïde

Avancée maxillo mandibulaire

## Discriminative power of bilateral phrenic nerve stimulation

### Validation

Verin, E., T. Similowski and F. Series (2002). "Discriminative power of phrenic twitch-induced dynamic response for the diagnosis of sleep apnea syndrome during wakefulness." J Appl Physiol: published September 6, 2002, 10.1152/jappphysiol.00216.2002.

## Effect of CPAP on upper airway dynamic

### Treatment

Verin, E., T. Similowski and F. Series (2003). "Effects of continuous positive airway pressure on upper airway inspiratory dynamics in awake patients with sleep-disordered breathing." J Physiol 546(Pt 1): 279-87.

## Effect of mandibular advancement

### Treatment

Verin, E., B. Petelle, M. Raux, G. Vincent, B. Fleury and T. Similowski (2006). "Effects of mandibular advancement on upper airway dynamics in awake normal subjects: A pilot study with phrenic nerve stimulation." Sleep Med 7(4): 368-73.

In OSAS, WCSA, Montreal, 2006

## Effect of neck flexion or mouth opening

### Deleterious position

Verin, E., F. Series, C. Locher, C. Straus, M. Zelter, J. P. Derenne and T. Similowski (2002). "Effects of neck flexion and mouth opening on inspiratory flow dynamics in awake humans." J Appl Physiol 92(1): 84-92.

## Influence of breathing route

### Deleterious position

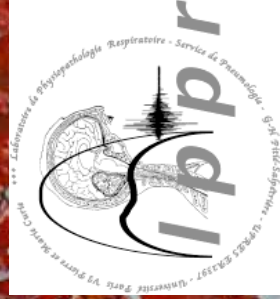
Wang, W., E. Verin and F. Series (2006). "Influences of breathing route on upper airway dynamics properties in normal awake subjects with constant mouth opening." Clin Sci (Lond).

## Upper airway stabilizing force

### Physiology

Series, F., E. Verin and T. Similowski (2005). "Impediment in upper airway stabilizing forces assessed by phrenic nerve stimulation in sleep apnea patients." Respir Res 6: 99.

# Remerciements



Bienvenue au centre de recherche  
de l'Hôpital Laval

  
**Institut universitaire**

**de cardiologie et de pneumologie**

Hôpital Laval



