

EFX

Dyspnée Respiratoire de l'athlète

Cœur & Sport Lyon 1^{er} Juin 2013
Mise à jour avril 2014

Bernard Aguilaniu
b.aguilaniu@me.com

La sémiologie de la dyspnée

- doit être analysée en perspective
 - des capacités
 - et des réponses fonctionnelles

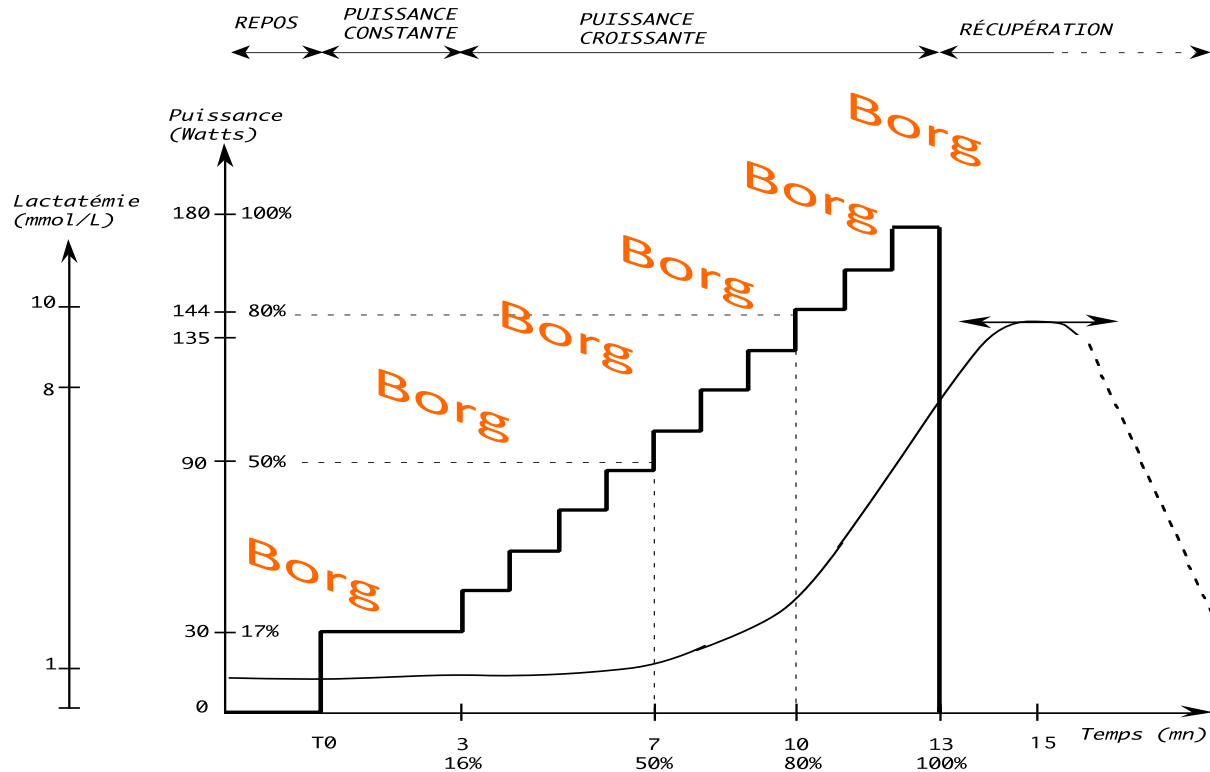
- et pas seulement en éliminant les pathologies susceptibles de...

Causes Respiratoires les plus fréquentes de dyspnée chez le sportif

1. Dysfonction des cordes vocales
2. Augmentation de la résistance voies aériennes
 - *Broncho-constriction induite par l'exercice*
3. Synmorphosis
4. Hyperventilation excessive
 - *Augmentation espace mort*
 - *HTAP - EP*
 - *Hypoxémie*
 - *Shunt droit Gauche*
5. Différentes causes du changement du mode ventilatoire

EFX

Observation concomitante des symptômes et des réponses physiologiques



$P(Ai-aO_2)$



VD/VT



Acide-Base





Gaz du sang répétés

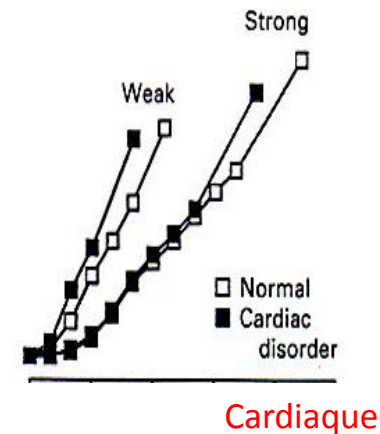
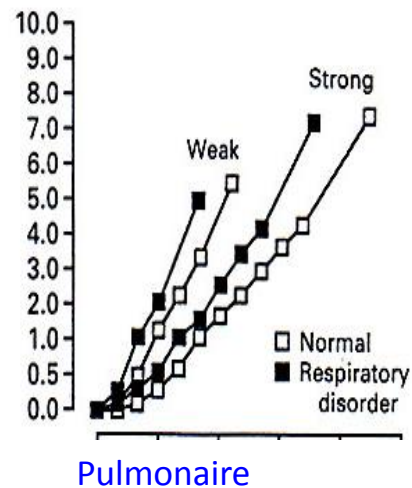
Artériels ou Capillaires



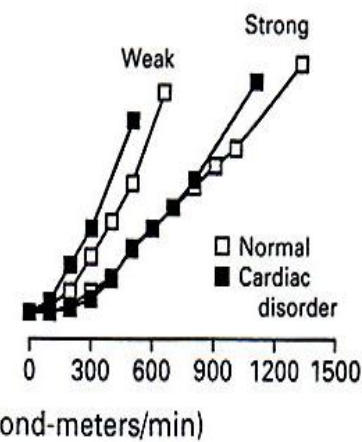
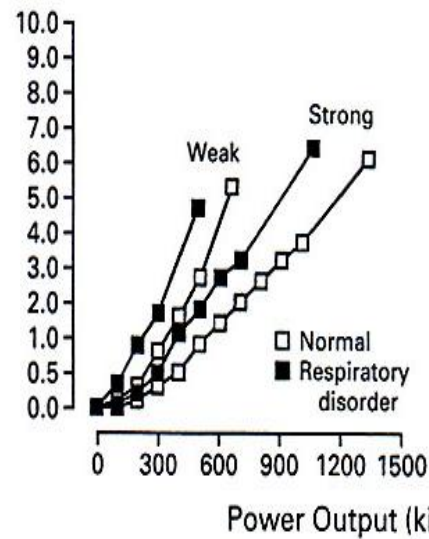
Evaluer les symptômes



FATIGUE



DYSPNEE



Age	25	VEMS	3,86	VMM	154
Poids	61	CV_{max}	4,58	V_{capillaire}	90
Taille	1,75	DIco	30		

BORG DYSPNEE



		Stable	Intermédiaire	Max	V _{Max} Attendues
Réponse Mécanique					
Puissance	watts	40	240	280	250
Dyspnée	Borg	0	4	7	
Fatigue	Borg	0	2	4	

Réponse Métabolique					
VO ₂	lO ₂ .min ⁻¹	0,89	3,04	3,566	2,83
VO ₂	mlO ₂ .min ⁻¹ .kg ⁻¹	16,6	52,1	58,5	126%
RER		0,94	0,97	1,08	
pH		7,5	7,45	7,4	
Lactatémie	mmol.L ⁻¹	1,2		7,4	

Hyperventilation



Réponse Ventilatoire					
VE	L.min ⁻¹	28	77	105	137
VE/VO ₂		31	25	29	72
VE/VCO ₂		33	26	27	
RV	%	82%	50%	32%	>15

Mode Ventilatoire



VT	ml	1273	2484	2561	
VT/CV _{MAX}		28%	54%	56%	60-70
FR	cpm	22	31	41	

Diffusion de l'O₂

Espace Mort



Echanges Gazeux					
PAiO ₂	mmHg	109	108	112	
PaO ₂	mmHg	89	72	69	
P(Ai-a)O ₂	mmHg	20	36	43	26
SaO ₂	%	97	95	93	
PaCO ₂	mmHg	36	38	38	
VD/VT	%	17	7	13	10

Transport Cardio-Circulatoire



Réponse Cardio-Circulatoire					
TAS/TAD	mmHg	150/70	160/80	180/90	
FC	bpm	88	178	186	194
VO ₂ /FC	mlO ₂ .FC ⁻¹	10,1	17,1	19,2	14,6
Valeurs Calculées					
ΔVO ₂ /Watt	mlO ₂ .watt ⁻¹		11,2		10,2-12
ΔFC/ΔVO ₂	batt/l.O ₂ ^{lit}		37		<50

Cas Clinique



Cycliste néo -pro

- 25 ans (175 cm ; 61 kg)
- Cycliste amateur > néo-pro (18 000 km/an)
- Depuis 2 ans, performances diminuées car limité par un manque d'air suivi de la sensation de « jambes coupées » au passage de cols ou lors d'accélération.
- **Verbatim** : blocage du thorax, bruits respiratoires comme l'asthme de l'enfance
- Ventoline peu efficace

- VEMS L. 3.86 89 %
- CVF L. 4.58 90 %
- VEMS/CVF % 84 100 %
- VR/CPT % 31 124 %
- Dlco mlco.min⁻¹.mmHg⁻¹ 29.5 87 %

- Métacholine positive : 2 mg.ml⁻¹
- Allergie pollens modérée

- PaO₂ 90 mmHg
- PaCO₂ 39 mmHg
- SaO₂ 97 %

240 W.

280 W.

Ventilatory Response

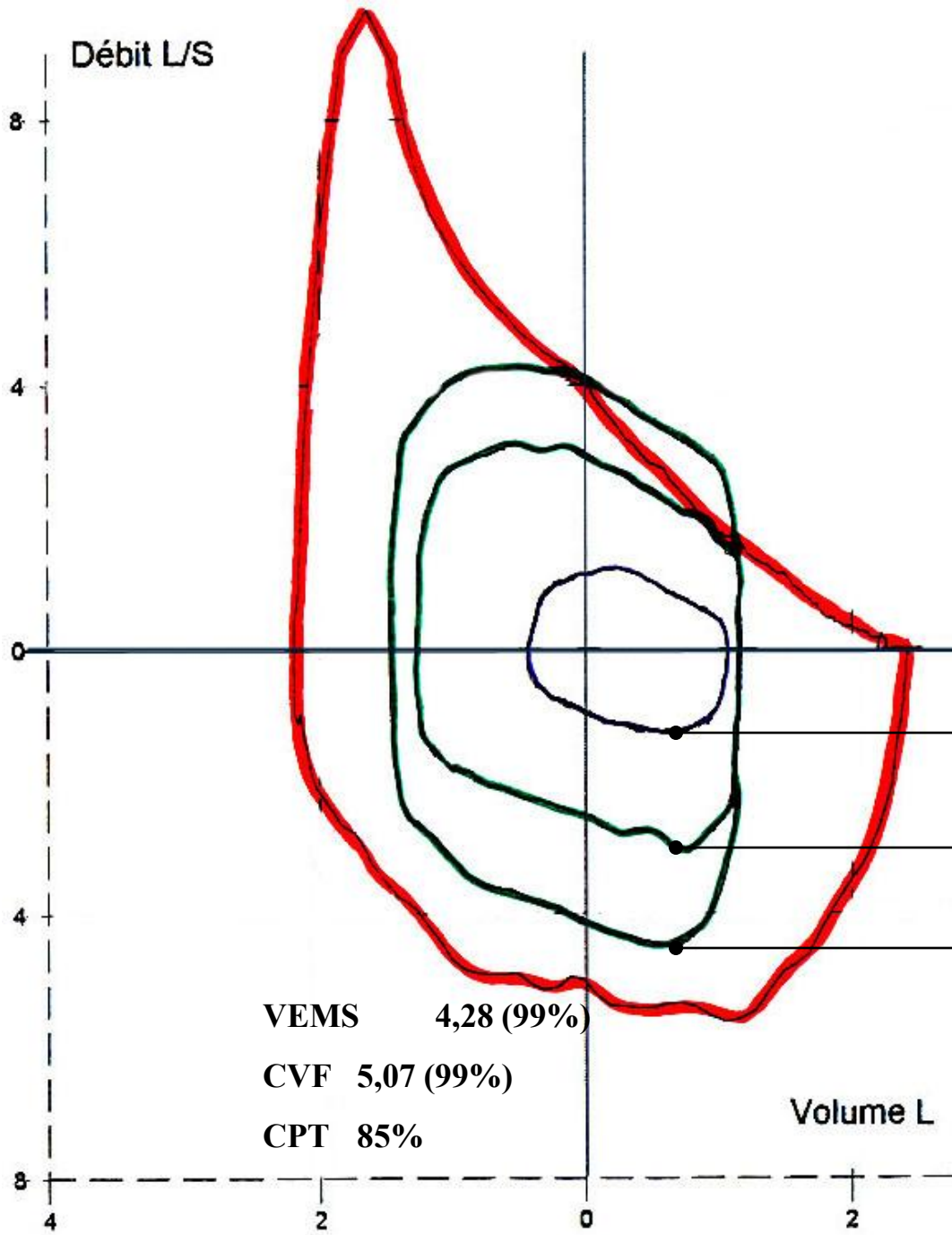
	240 W.	280 W.
VE $\text{l} \cdot \text{min}^{-1}$	77	105
TV m l	2533	2596
B.F. $\text{bre ath} \cdot \text{min}^{-1}$	31	41
VE/VO ₂	24	30
VE/VCO ₂	35	27
Vd/Vt (with Pet CO ₂)	0.11	0.12
Vd/Vt (with PaCO ₂)	0.07	0.13
Ventilatory Reserve $\% \text{MMV}$	50	32

Hemodynamic Response

Heart Rate $\text{be at} \cdot \text{min}^{-1}$	178	186
VO ₂ /HR $\text{m l} \cdot \text{beat}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$	0.38	0.31
Systolic Pressure m m Hg	160	200
Diastolic Pressure m m Hg	80	80
$\Delta \text{VO}_2 / \Delta \text{Watt}$ $\text{m l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{W}^{-1}$		11
Slope HR/VO ₂		2

Pulmonary Gas Exchange

PaO ₂ m m Hg	72	69
PaCO ₂ m m Hg	38	38
pH	7.43	7.40
SaO ₂ $\%$	94	92
PAiO ₂ m m Hg	108	112
P(Ai-a)O ₂ m m Hg	36	43
P(a-et) CO ₂ m m Hg	-8	-6
Pet CO ₂ m m Hg	46	43



W	VE	VT	FR
40	20	1,5	13
240	61	2,53	31
280	107	2,6	41

• 40 Watts

• 240 Watts

• 280 Watts

VEMS 4,28 (99%)

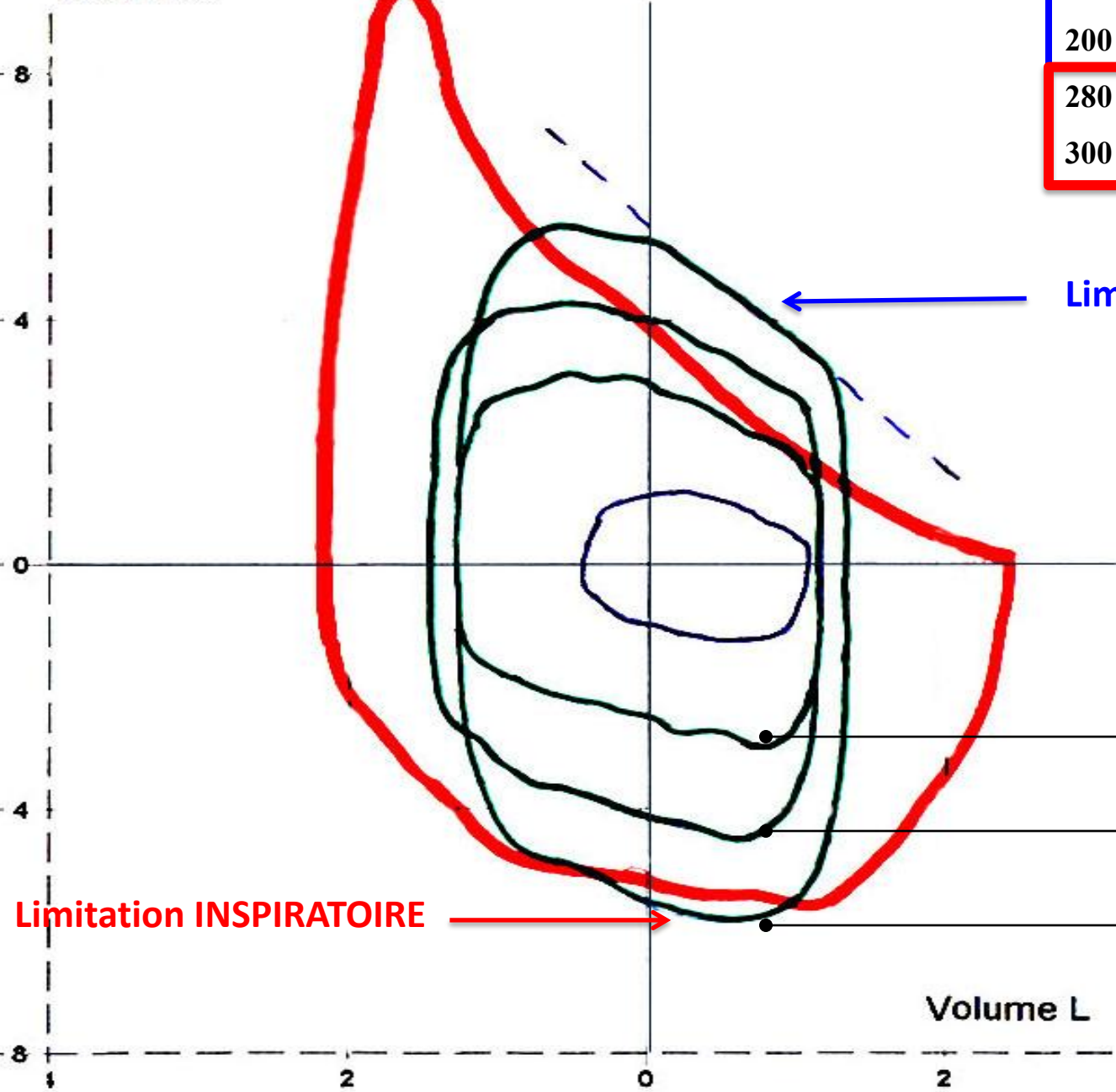
CVF 5,07 (99%)

CPT 85%

Volume L

Débit L/S

W	VE	VT	FR	PIF/DIP
200	53	2,45	25	51
280	105	2,6	41	76
300	130	2,6	51	98



Limitation EXPIRATOIRE

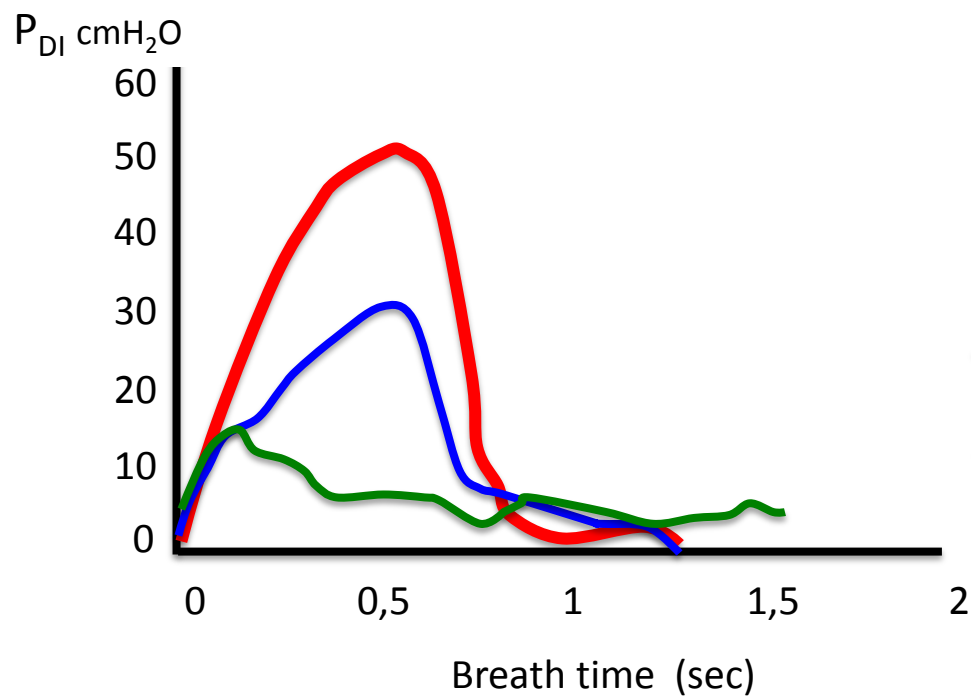
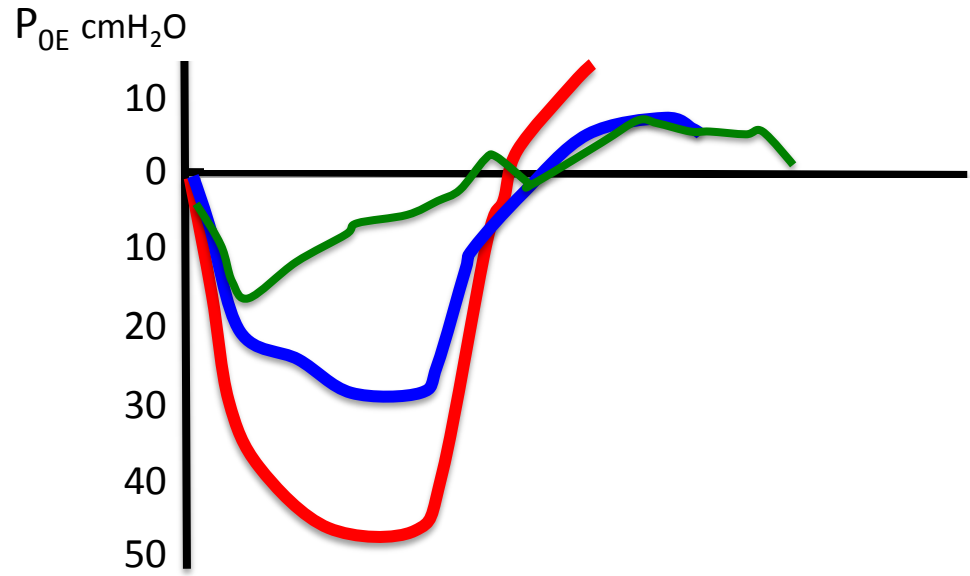
Limitation INSPIRATOIRE

200 Watts

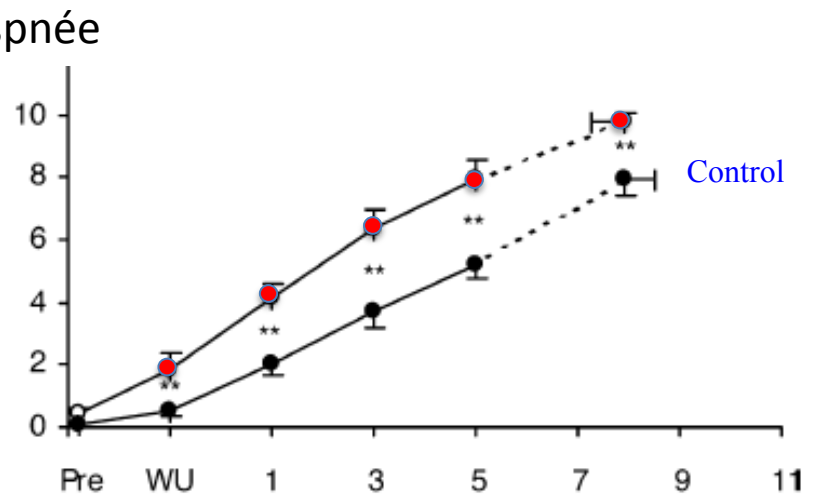
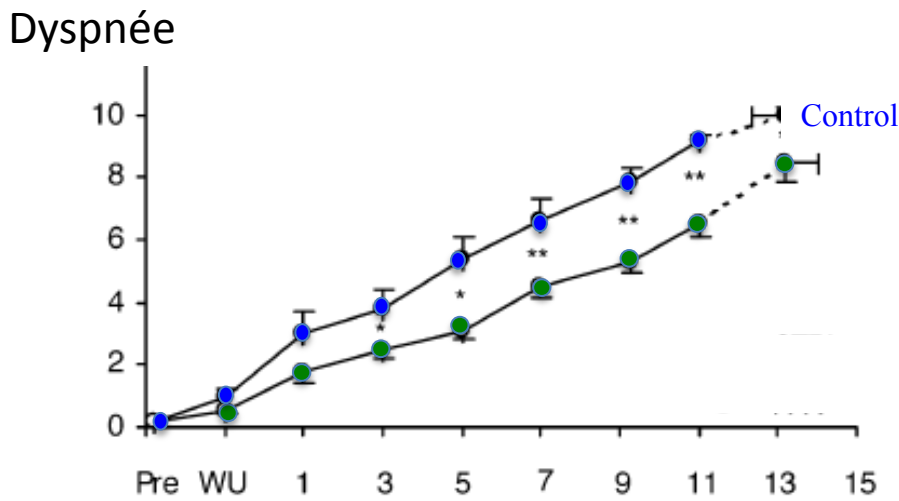
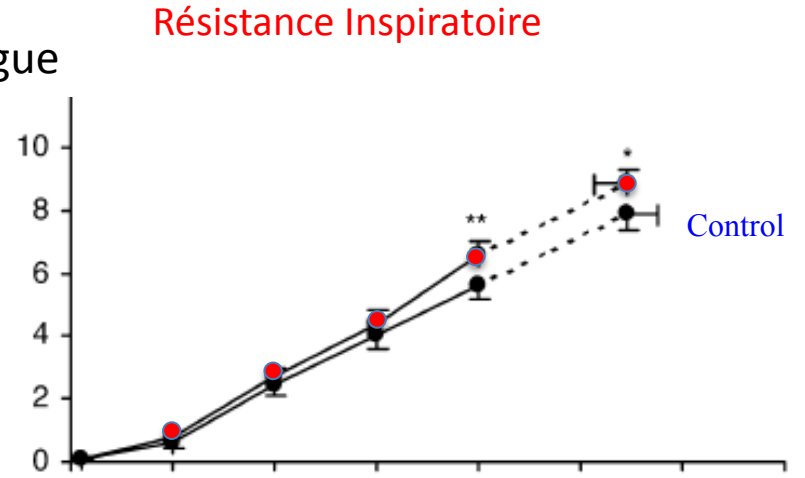
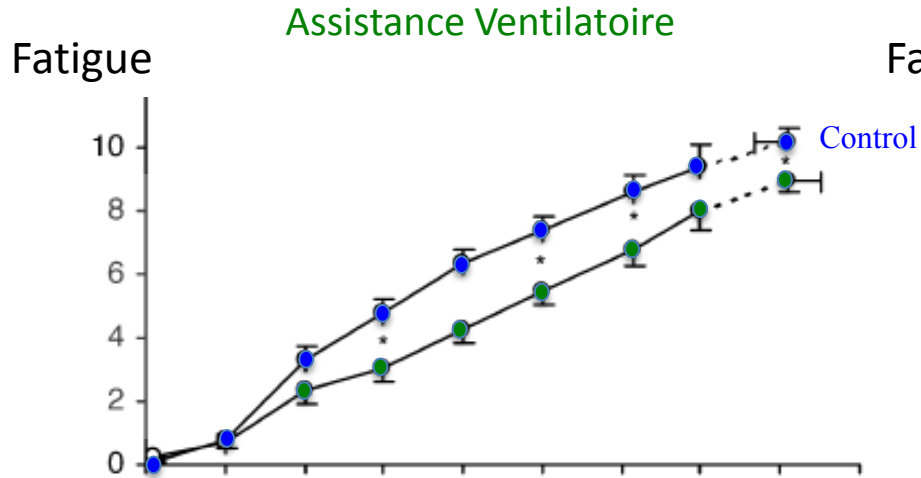
280 Watts

300 Watts

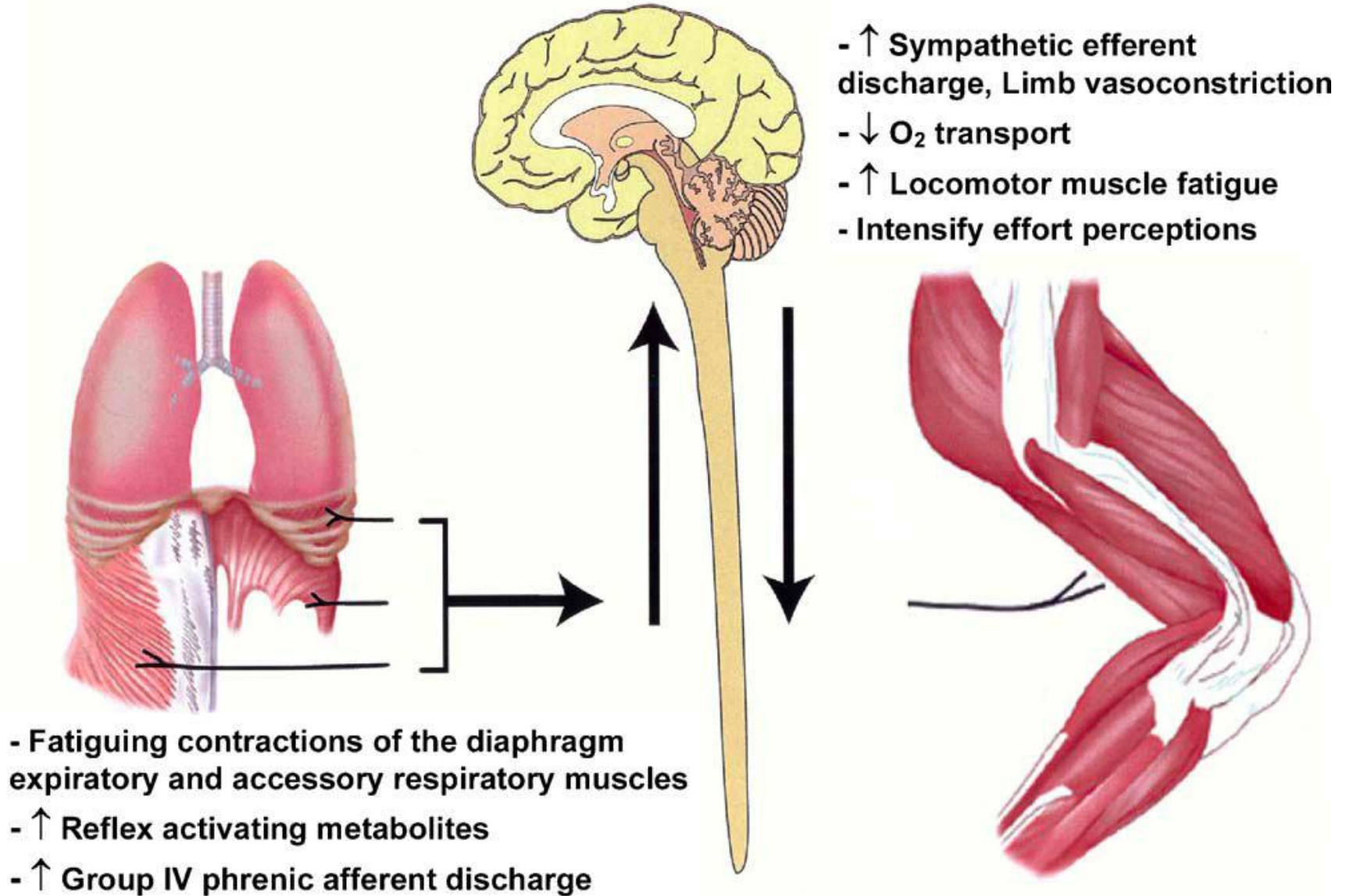
Volume L



- Control
- Résistance INSPIRATOIRE
- Assistance Ventilatoire INSPIRATOIRE



RESPIRATORY MUSCLE METABOREFLEX

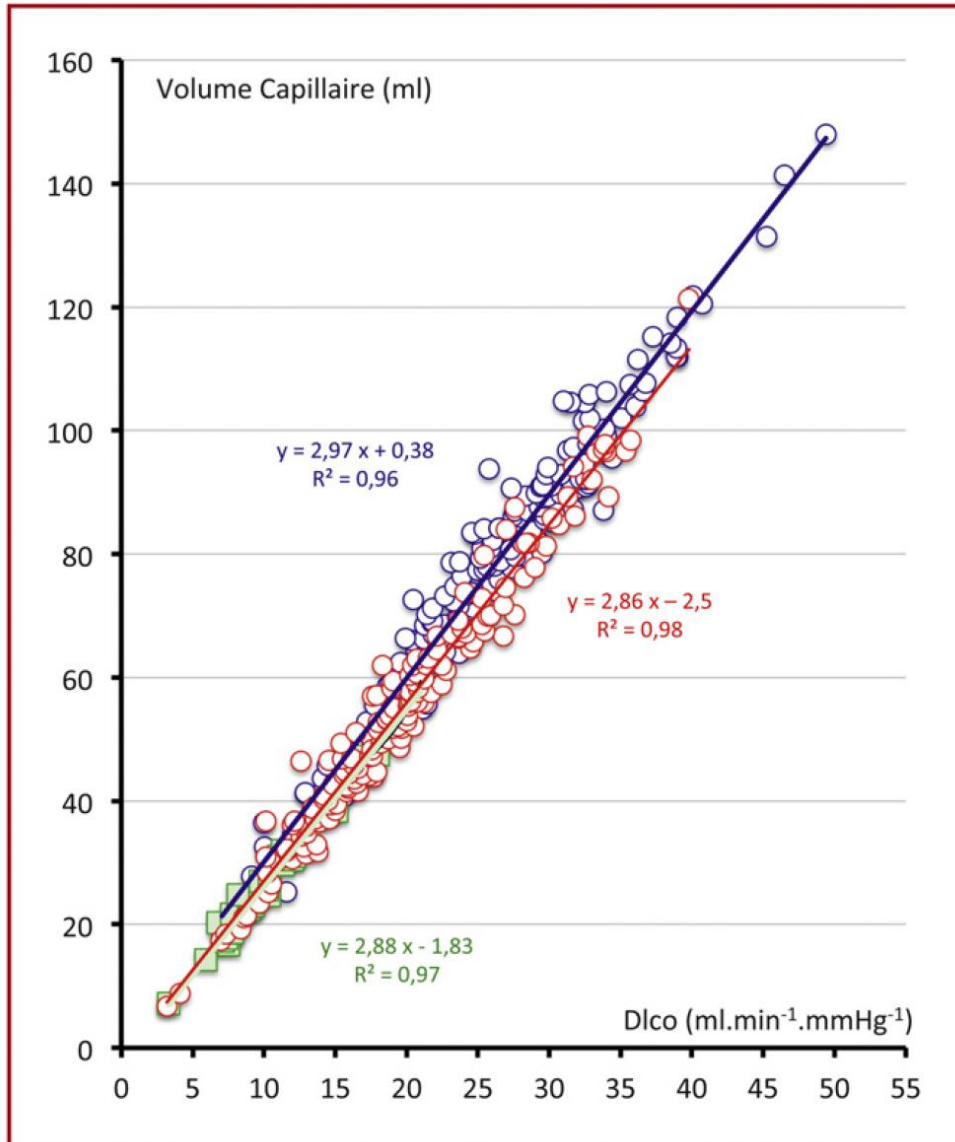


Et l'hypoxémie ?

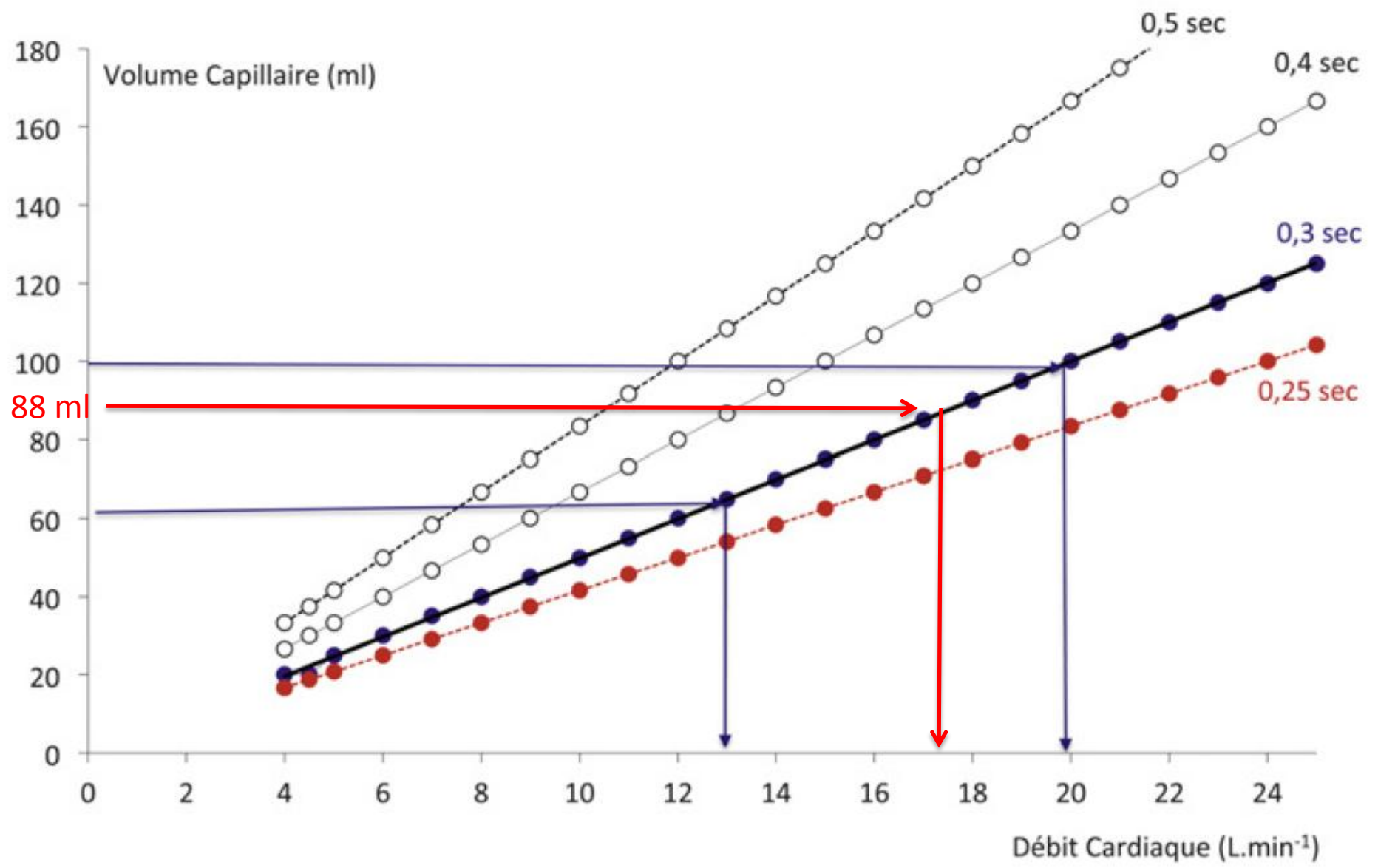
1. Pas de relation avec la plainte CAR on note plutôt une hypoventilation relative
2. La recherche d'une cause pathologique est négative
 - *TDM parenchymateux + Angio TDM*
 - *Scintigraphie perfusion normale*
3. Synmorphosis ?

Dlco : 29 mlco.min⁻¹.mmHg⁻¹

Volume capillaire ?



$$VC \text{ (ml)} = Dlco \times 3$$



88 ml

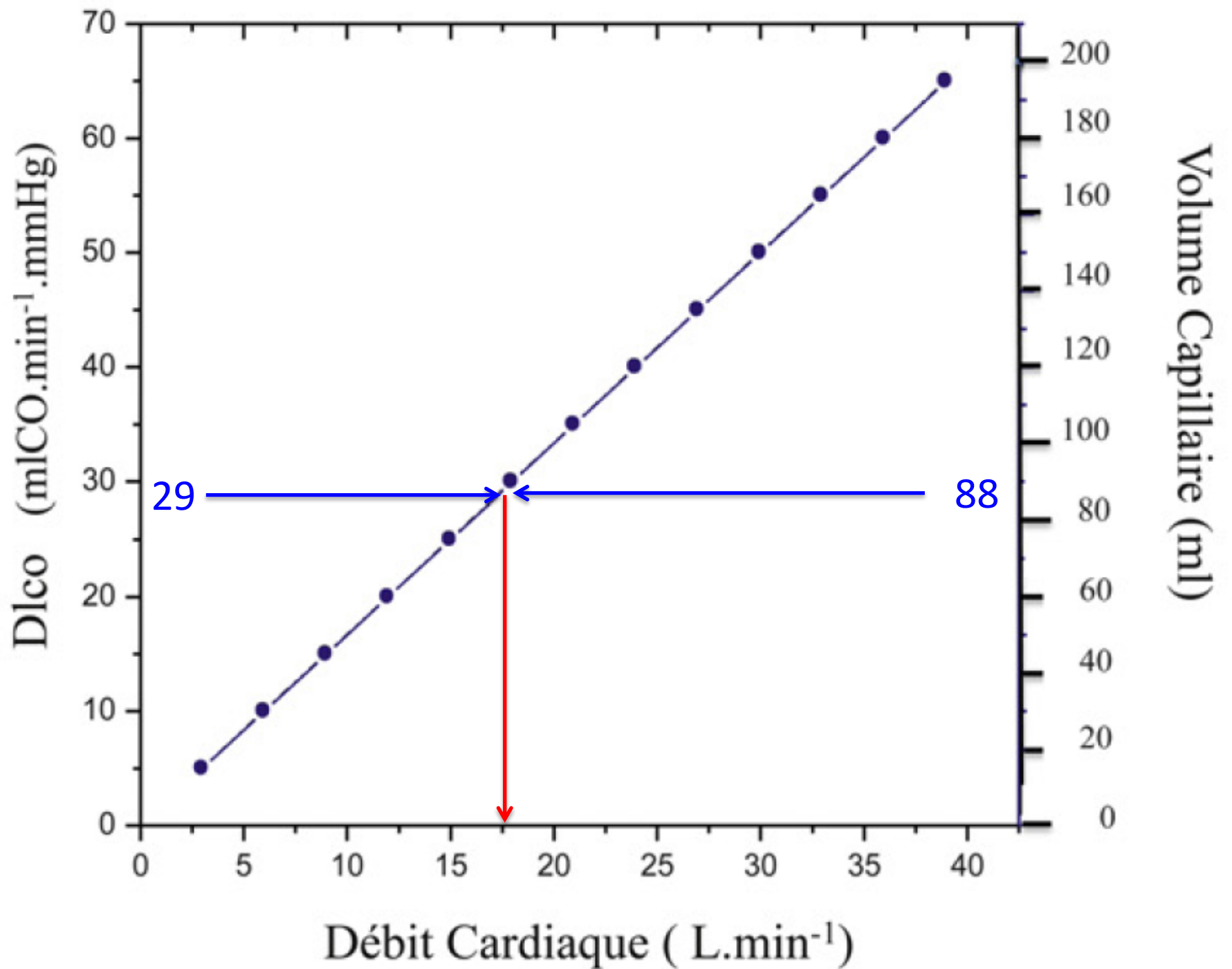
0,5 sec

0,4 sec

0,3 sec

0,25 sec

Débit Cardiaque (L.min⁻¹)



Hypoxémie par réduction du Temps de Transit Pulmonaire (TTP)

< 0,30 seconde

Puissance watts	40	240	280
Qc L.min ⁻¹	9,9	21,7	24,6
AVC ml	88	102 (+15%)	115 (+30%)
TTP sec.	0,54	0,28	0,28