

Formation N4

Le système circulatoire et la plongée

Merci à Paul Terrier, Christian Gostoli & Alain
Foret



Patrice Patron 2010



Quelques termes, quelques chiffres

- Fréquence cardiaque au repos
 - 50 (sportif) à 80 (sédentaire)
- Fréquence maximale
 - $220 - \text{âge}$
- Tachycardie
 - Fréquence cardiaque importante
- Bradycardie
 - Fréquence cardiaque faible

Débit cardiaque = $F \times VES$

F : Fréquence cardiaque

VES : Volume éjection systolique

Sédentaire au repos

F : 70 Bat / mn

VES : 70 ml

Débit : $70 \times 70 = 4,9 \text{ l / mn}$

Sédentaire à l'effort

F : 180 Bat / mn

VES : 120 ml

Débit : $180 \times 120 = ? \text{ l / mn}$

Sportif au repos

F : 60 Bat / mn

VES : 100 ml

Débit : $50 \times 100 = 5 \text{ l / mn}$

Sportif à l'effort

F : 150 Bat / mn

VES : 200 ml

Débit : $150 \times 200 = ? \text{ l / mn}$

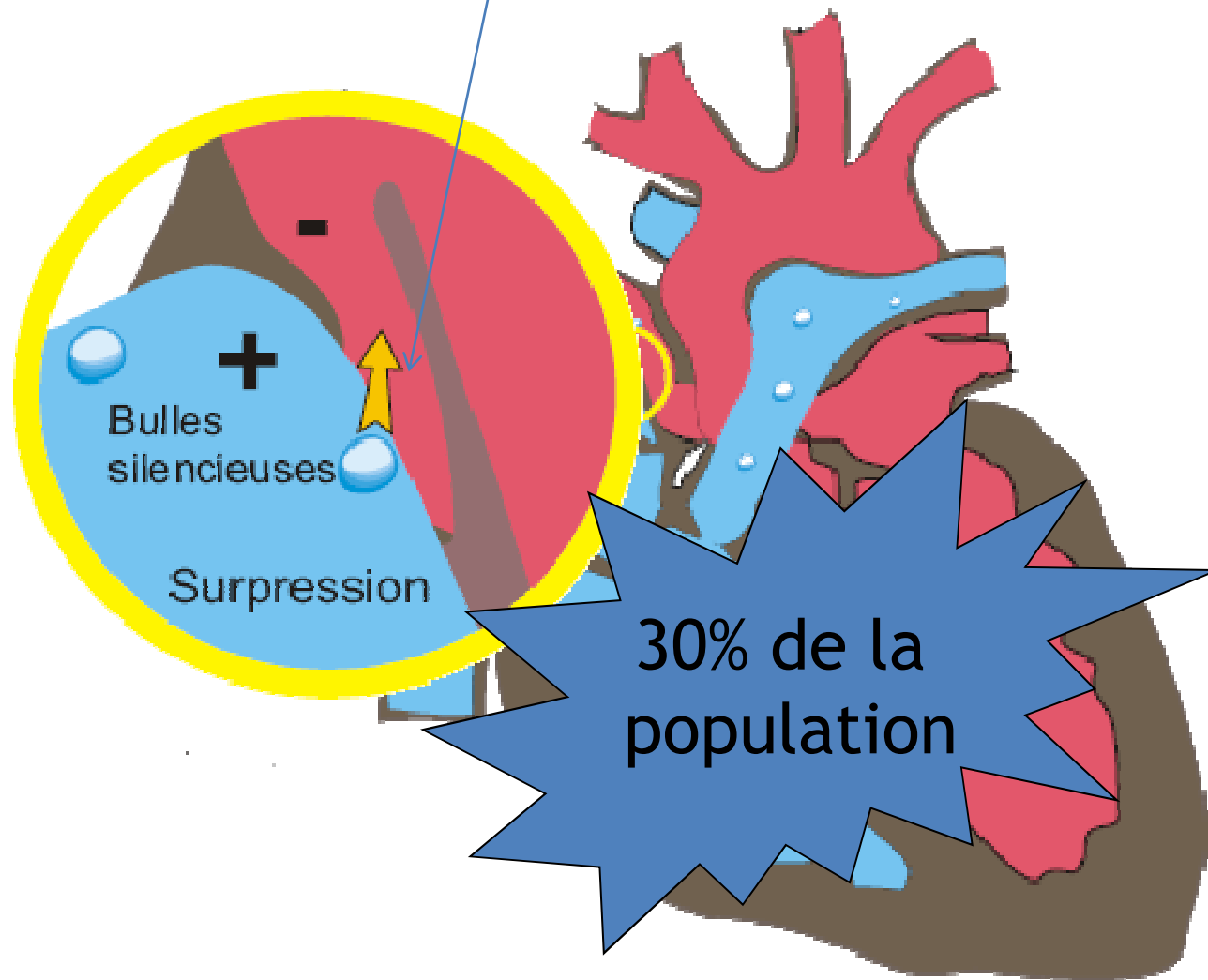
CONCLUSION ?

Patrice Patron 2008

Le Fop ou foramen oval perméable

Anneau de Vieussens

Le FOP



(c) Alain FORET

Patrice Patron 2008

Le FOP

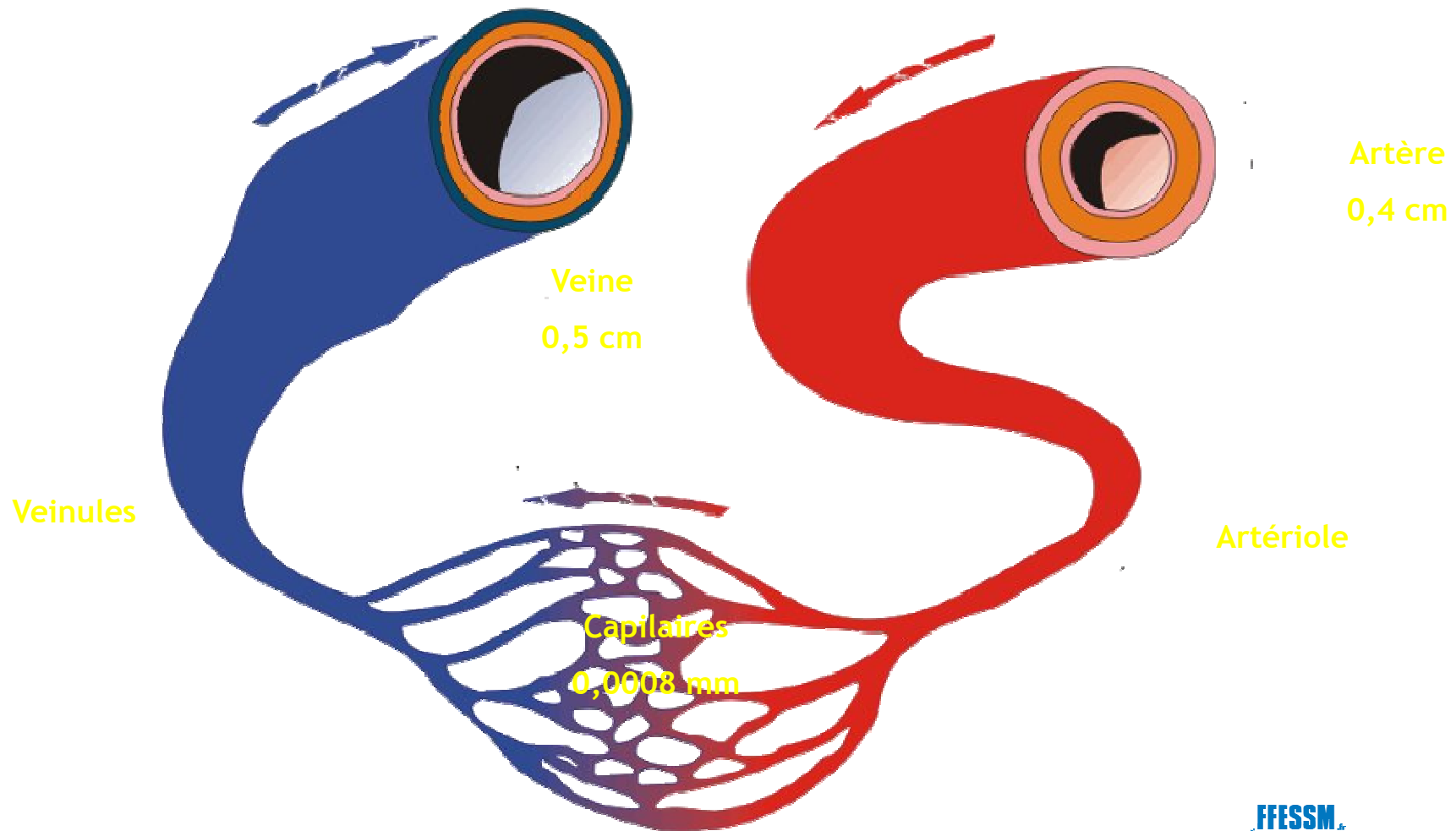
- Prévention
 - Pas d'hyper pression thoracique ?
 - Pas de vasalva forcés
 - Pas de remontage de gueuse
 - Pas d'effort
 - Pas de gonflage « à la bouche »
- Détection
 - ETO (Echographie Trans Oesophagienne)
 - EDTC (Echo Doppler Trans Cranien)
- Réparation ?

Les vaisseaux

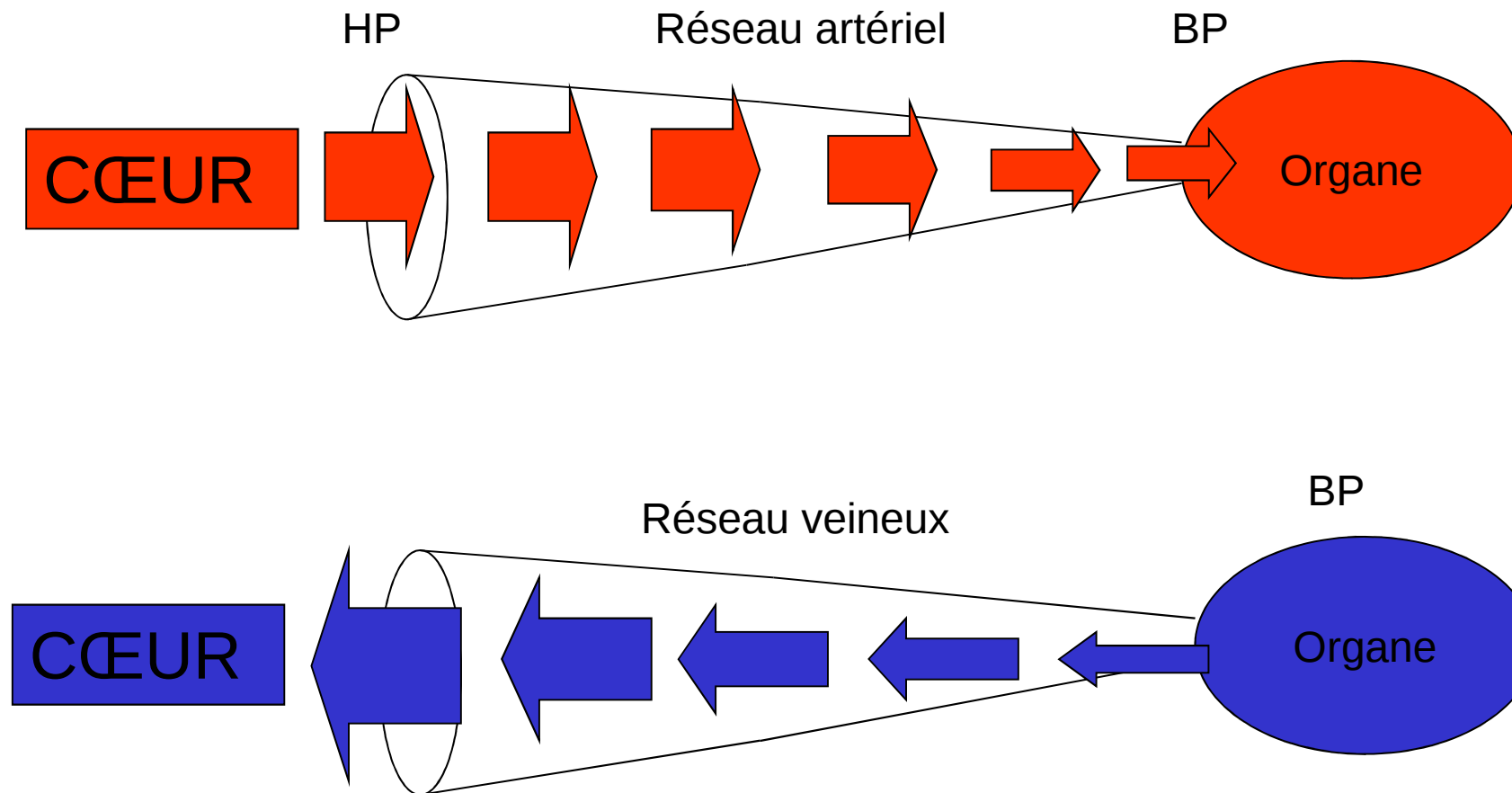
Patrice Patron 2008



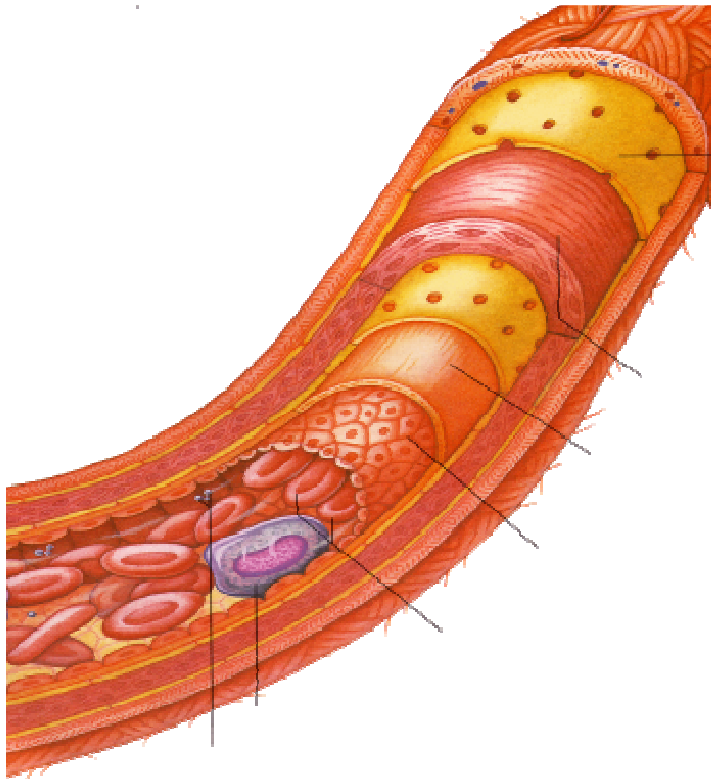
Les vaisseaux



Les pressions

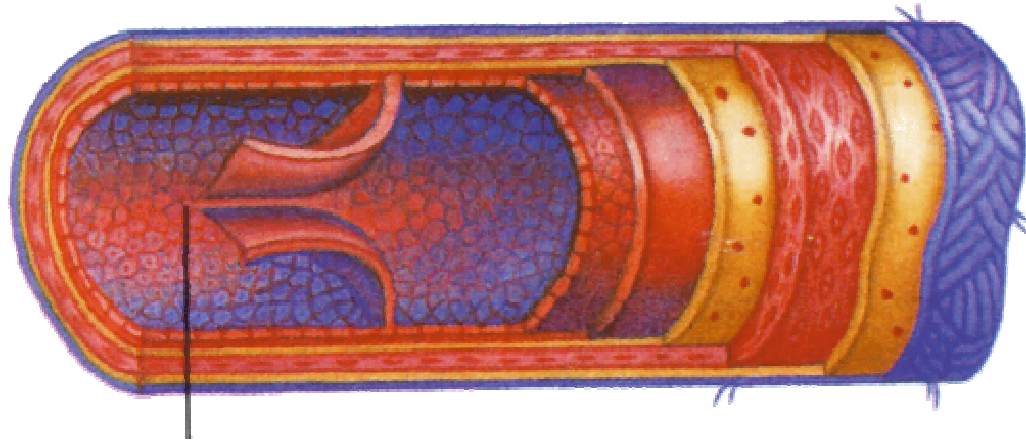


Les artères



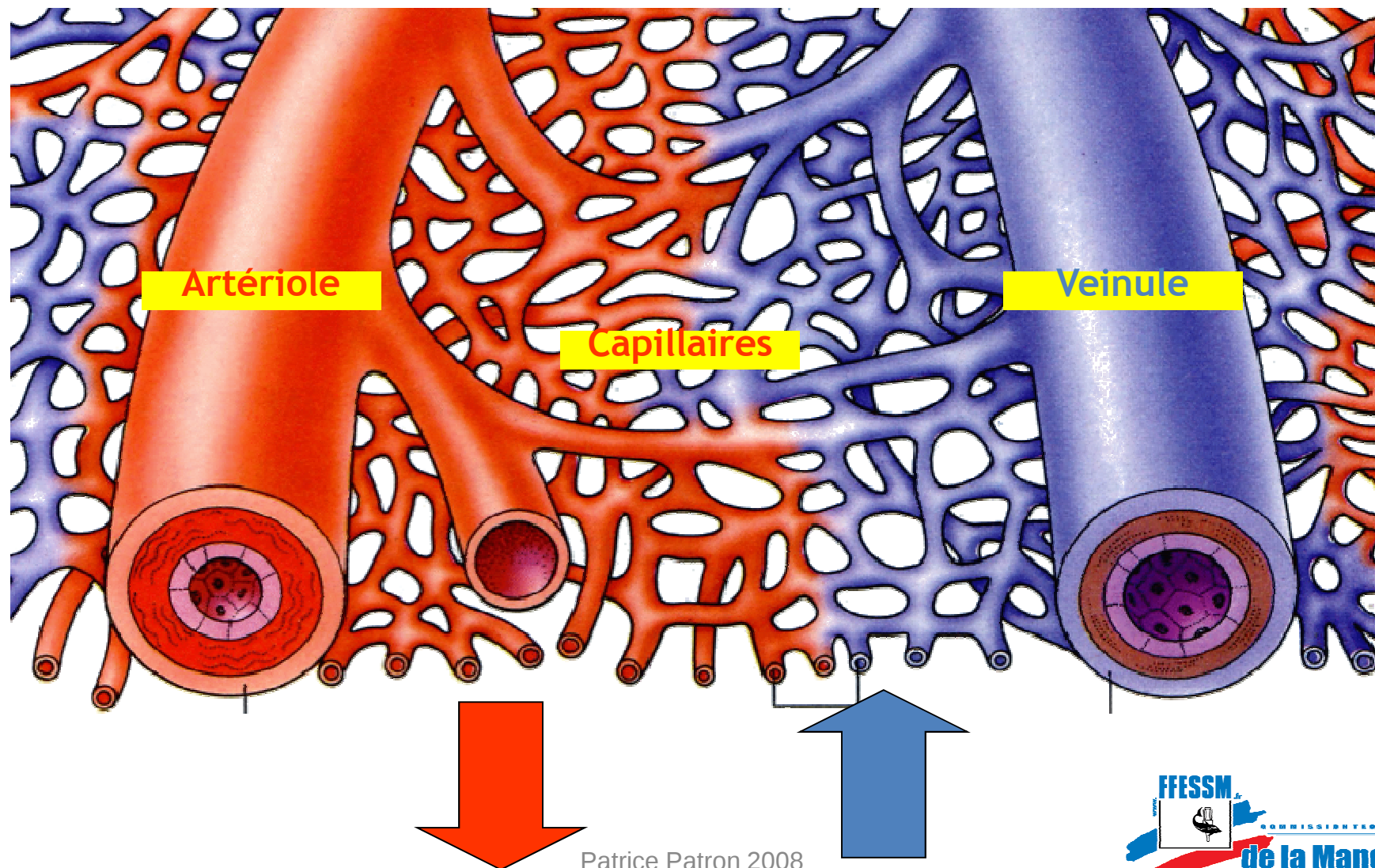
- Plusieurs couches concentriques
- Extensibles
- Contractiles (Musclées)

Les veines



- Valvule pour faciliter le retour veineux (contre la gravité)
- Plus souple

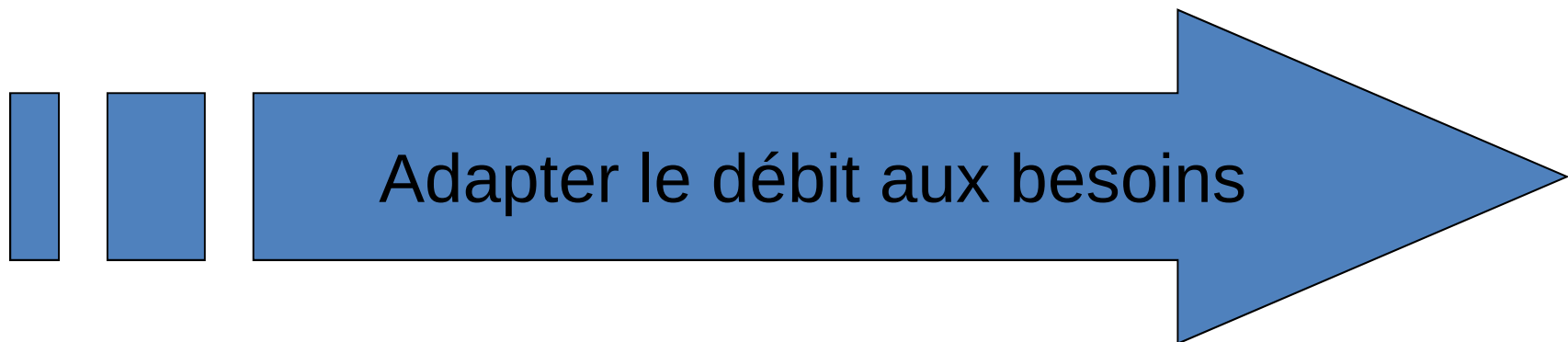
Les capillaires



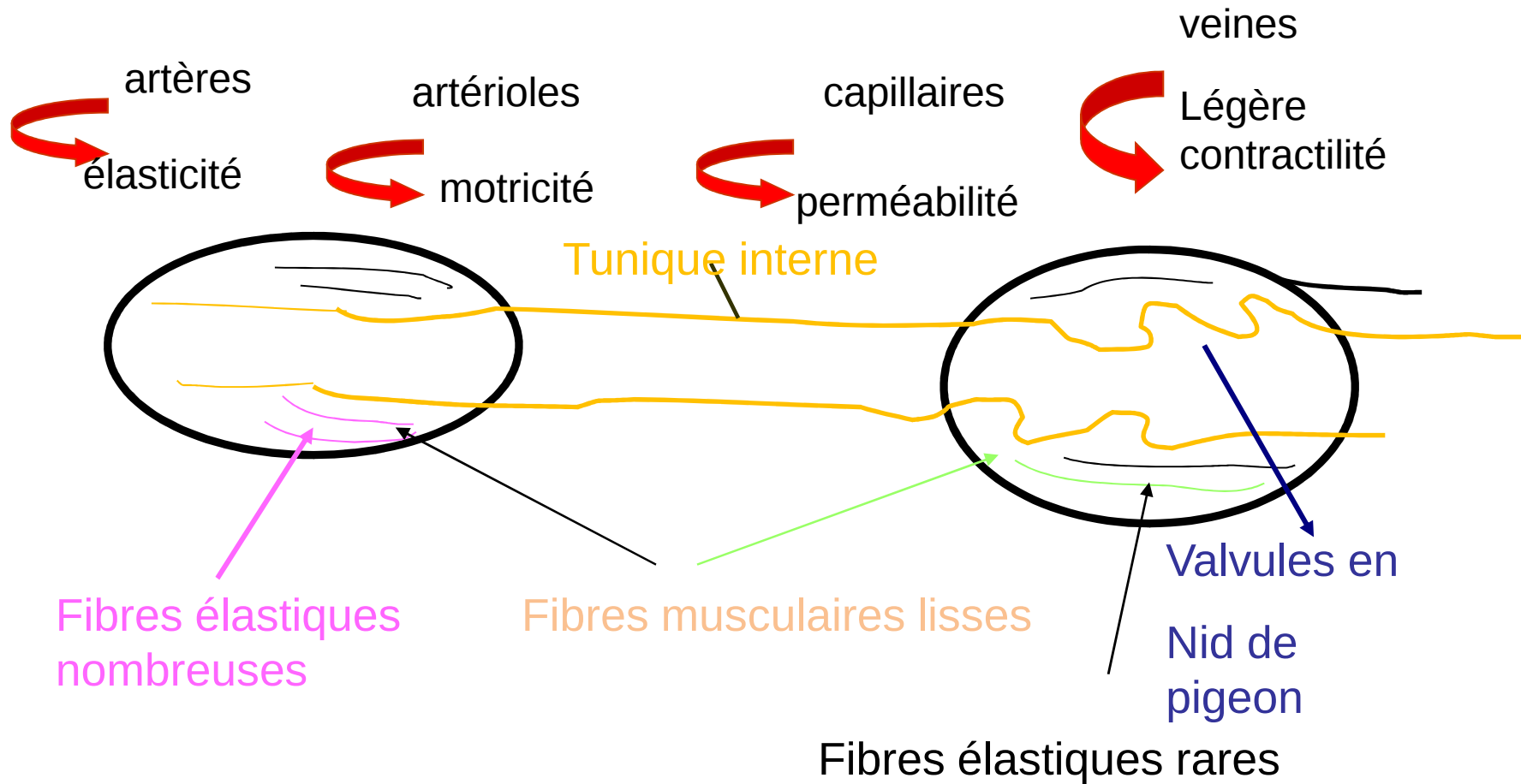
Patrice Patron 2008

La vasomotricité

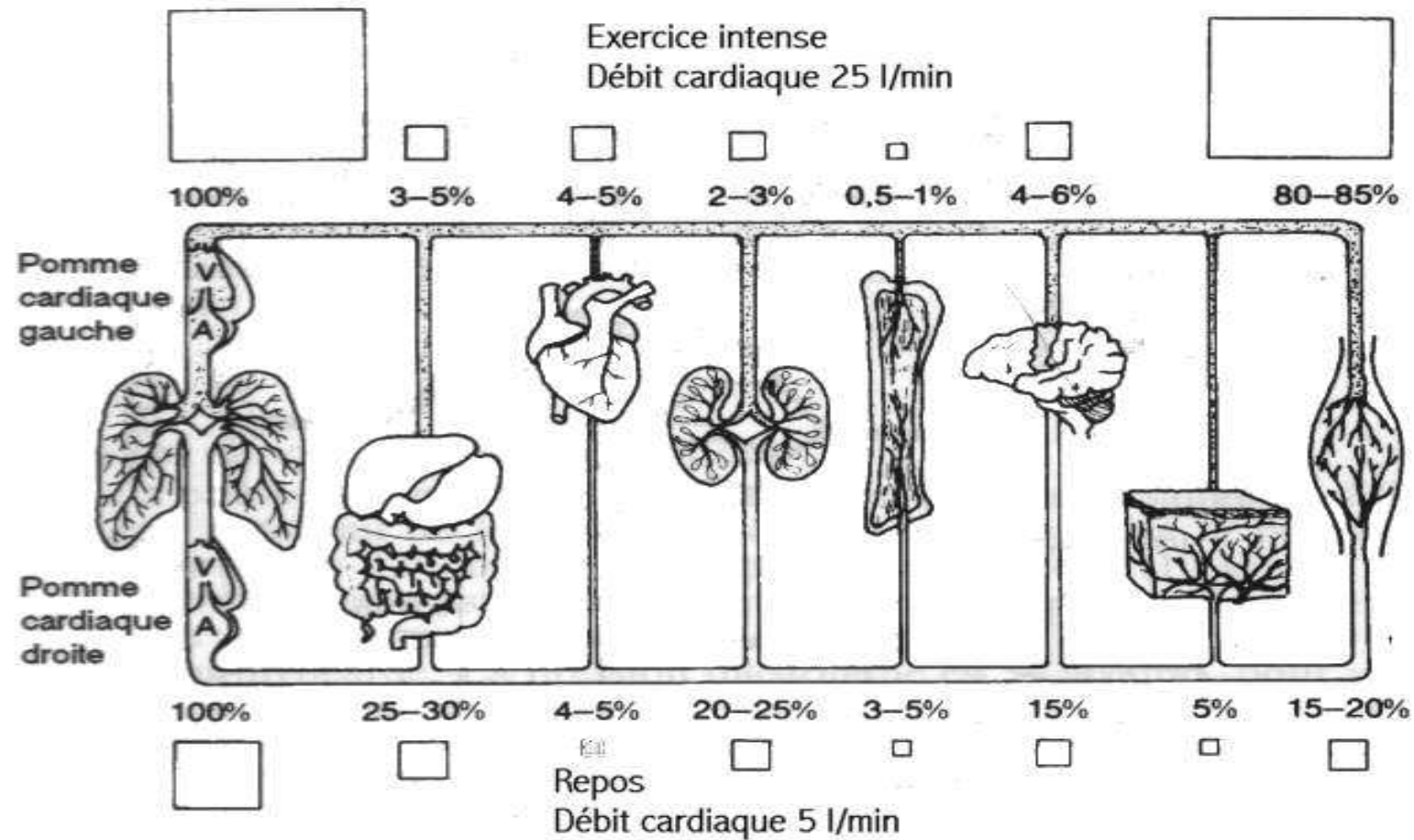
- Modification du diamètre des vaisseaux
 - Diminution : vasoconstriction
 - Augmentation : vasodilatation



LES VAISSEAUX



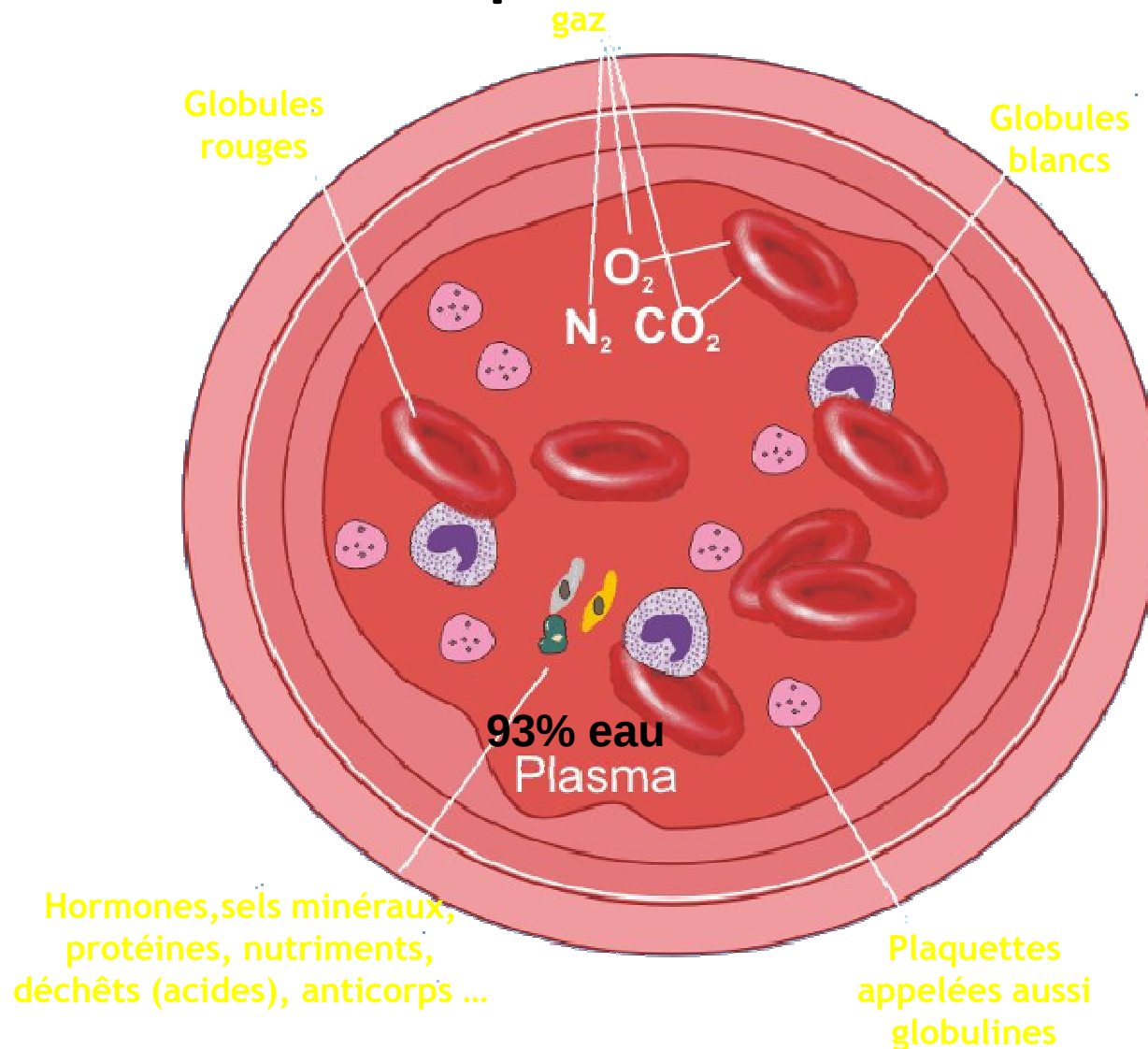
Un exemple à l'effort



Le sang

Environ 5,6 litres pour un individu de 70Kg

Composition du sang

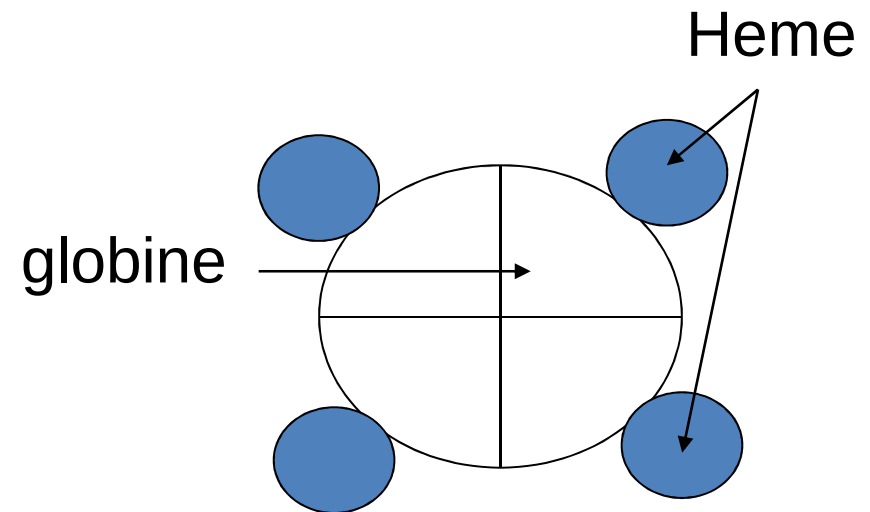


Patrice Patron 2008

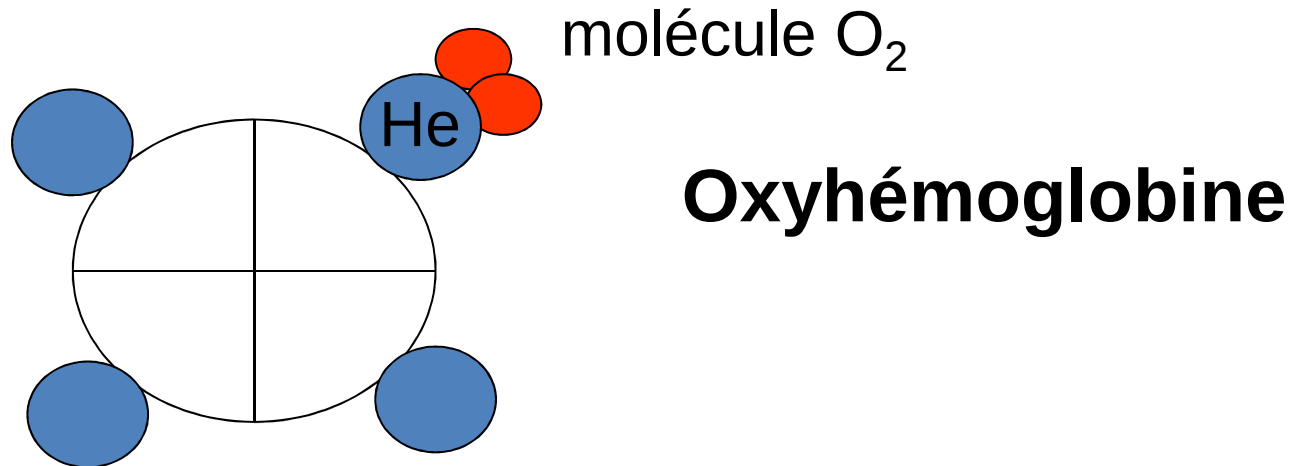
Le globule rouge

(ou Hématies) cellules sans noyau, en forme de disque contenant pigment rouge (fer),

- Particularité de l'hémoglobine :
 - L'O₂ se fixe sur l'Hème (oxyhémoglobine.)
 - Le CO₂ se fixe sur la globine (carbohémoglobine)
 - Le CO se fixe sur l'Hème et donne un composé **stable** (carboxyhémoglobine.)



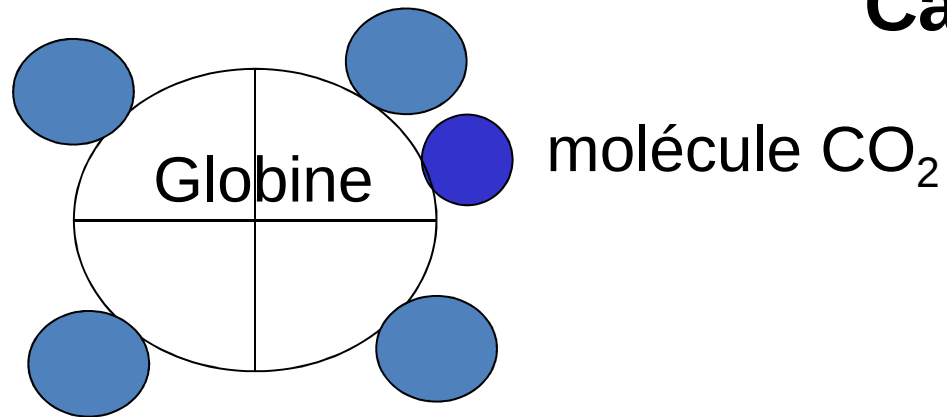
Transport de l'O₂



- À 98% combinée à L'hémoglobine
 - Le surplus sous forme dissoute dans le plasma
- Seule l'O₂ dissoute est utilisable

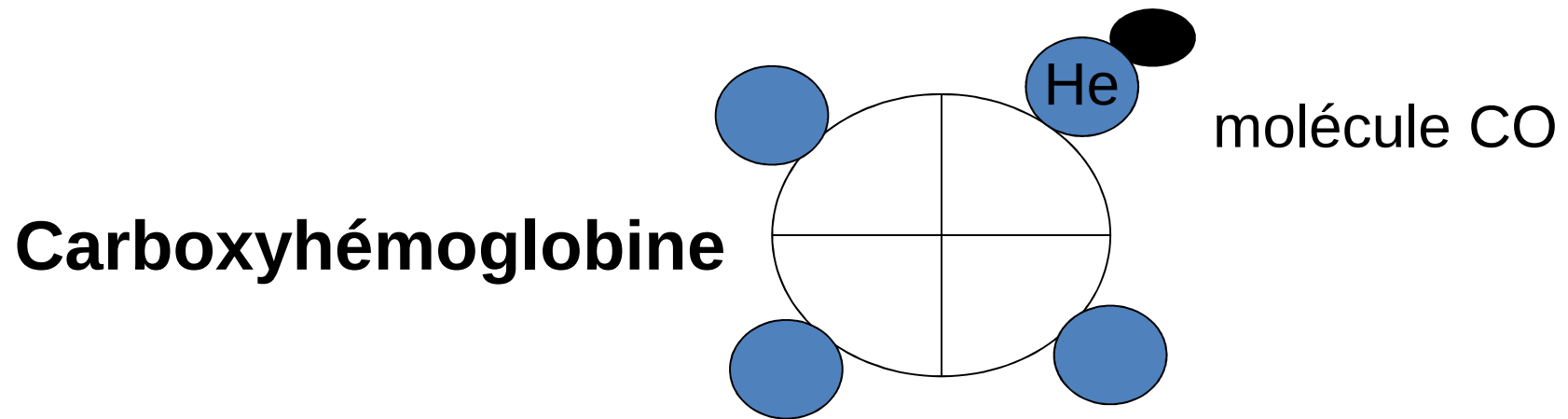
Transport du CO₂

Carbohémooglobine

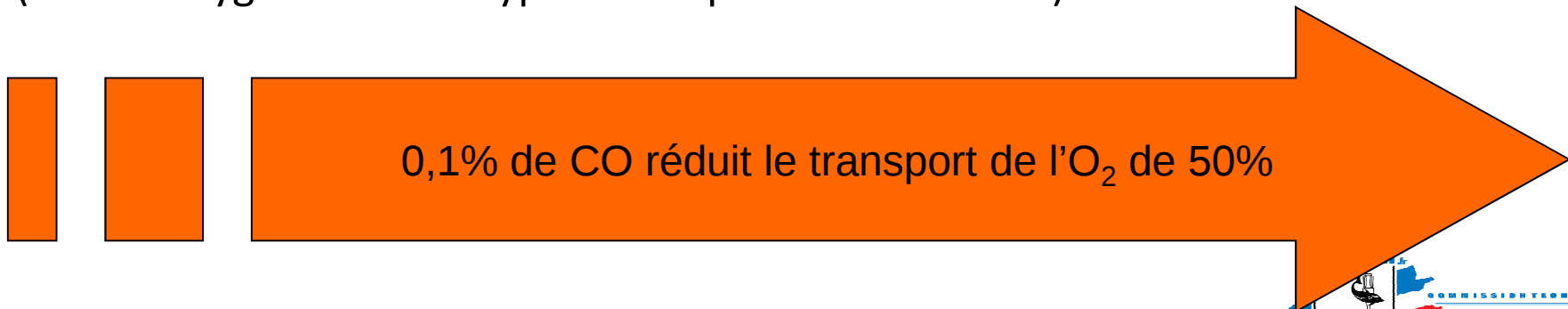


- 8% combinée à l'hémoglobine
- 87% sous forme d'acide carbonique
- 5% dissous dans le plasma

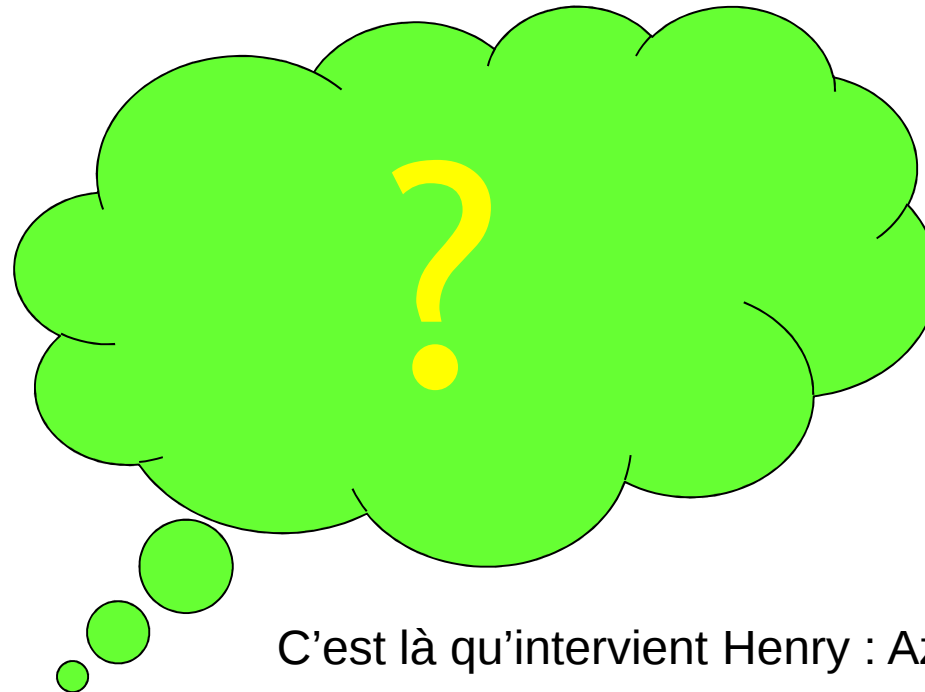
Transport du CO



- Combiné stable prends la place de l'O₂
- (D'où réoxygénation en hyperbarie quand intoxication)

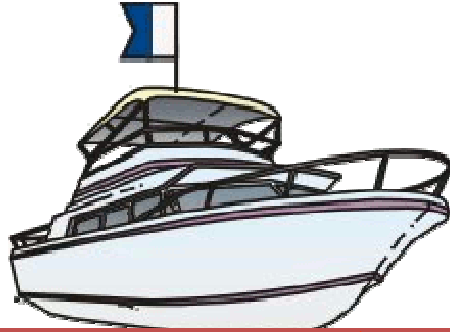


Transport du N₂



C'est là qu'intervient Henry : Azote

Pendant une plongée



Surface : gravité, retour veineux plus difficile
FC augmente si stress

Perte de la gravité
Circulation veineuse facilitée
Sous saturation N₂,
TN₂ Plasma puis organes
PpO₂ = T_O₂ plasma
Travail cardio ventilatoire
Augmente

Saturation en azote
Utilisation nutriments et
eau (ventilation)
Création CO₂
Echanges gazeux

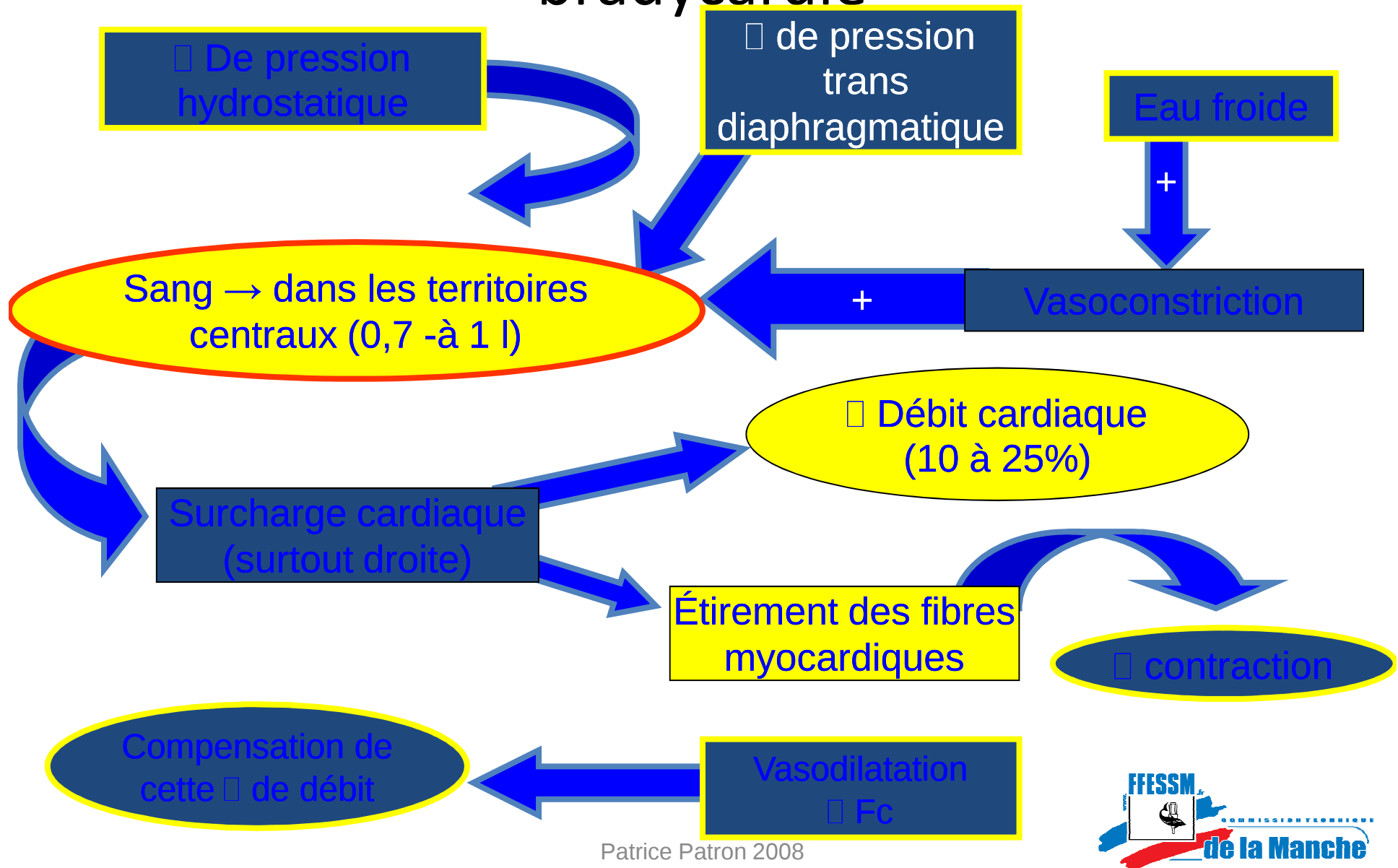
Si effort : vasodilatation et FC
Si froid : vasoconstriction
Plasma : TN₂

Corps
sursaturé en
azote,
déshydratation

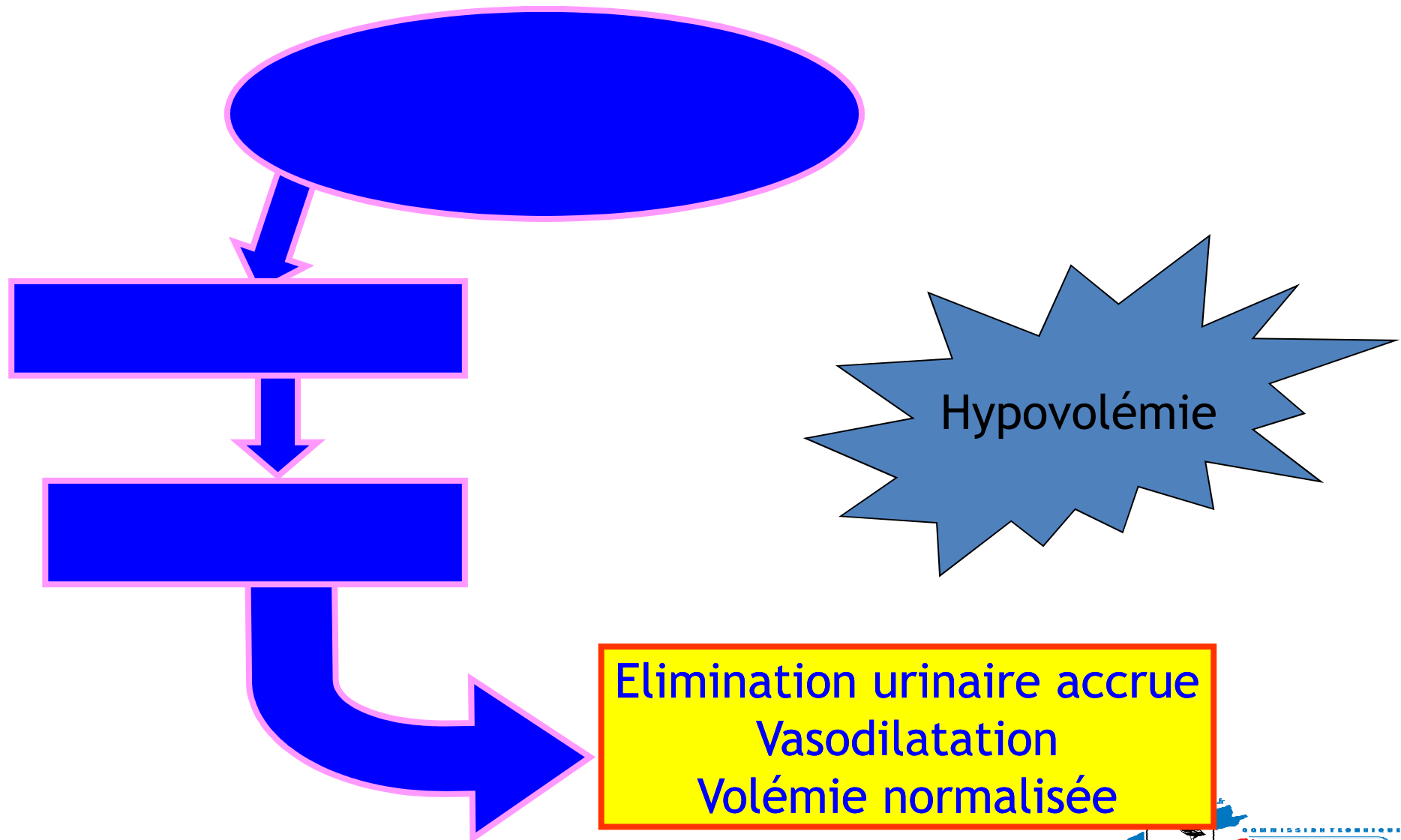
Corps saturé

Analyse d'une
d'hypervolémie car
concentration thoracique
(transmission message réel
:besoin de perdre eau d'où
envie d'uriner)

1ère réponse à l'immersion : la bradycardie



2ème réponse : la diurèse d'immersion



Sur le bateau ?

- Pas d'effort !
- Décharge
- Retour à la gravité
 - hypovolémie accentuée



Patrice Patron 2008