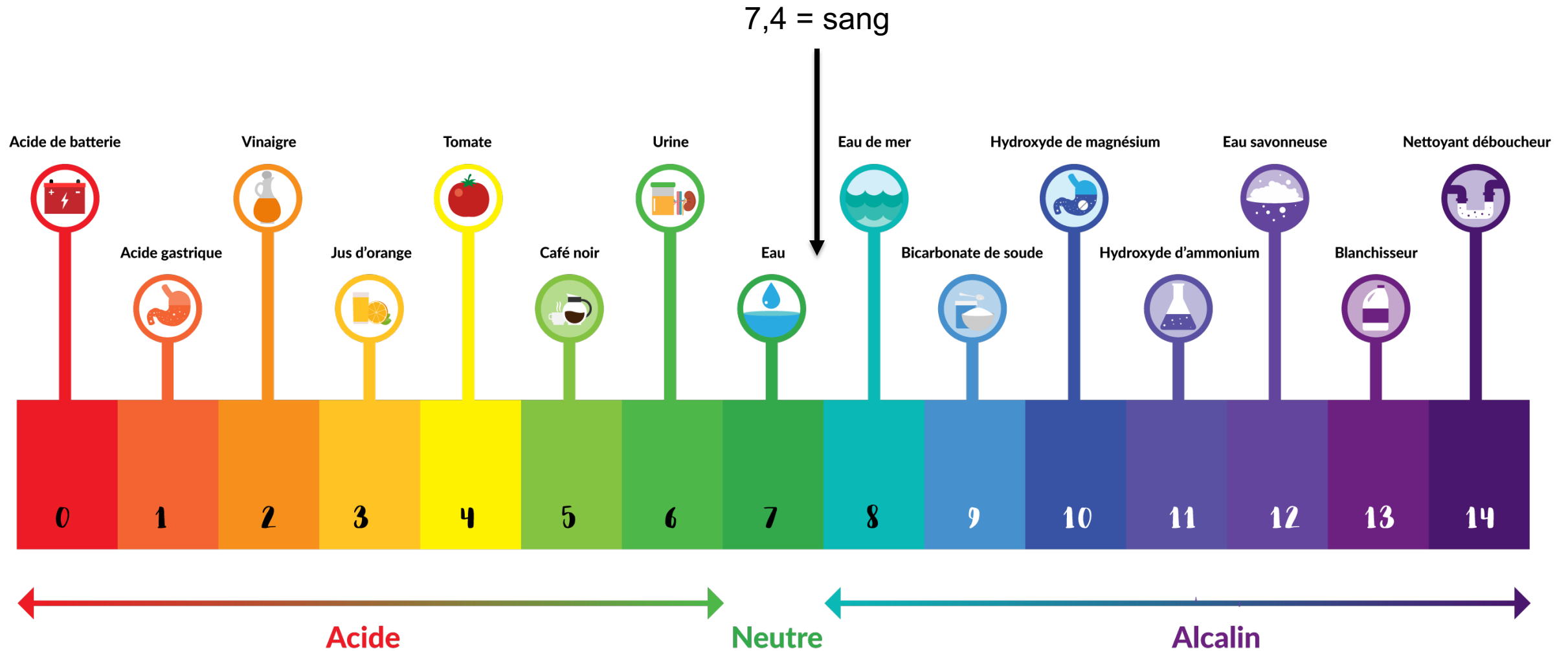


# Équilibre acido-basique

# Le pH = potentiel d'hydrogène



# Rappels

- Acides = donneurs de protons  $\text{H}^+$
- Bases = accepteurs de protons
- Notion de couple acide/base



# Pourquoi une régulation ?

- Structure des protéines
- Excitabilité neuronale
- Modification kaliémie

# Sources de bases et d'acides

- Production d'acides > Production de bases
- Production principale d'acide = CO<sub>2</sub>
- Base HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>
- Equilibre = élimination excès d'acides

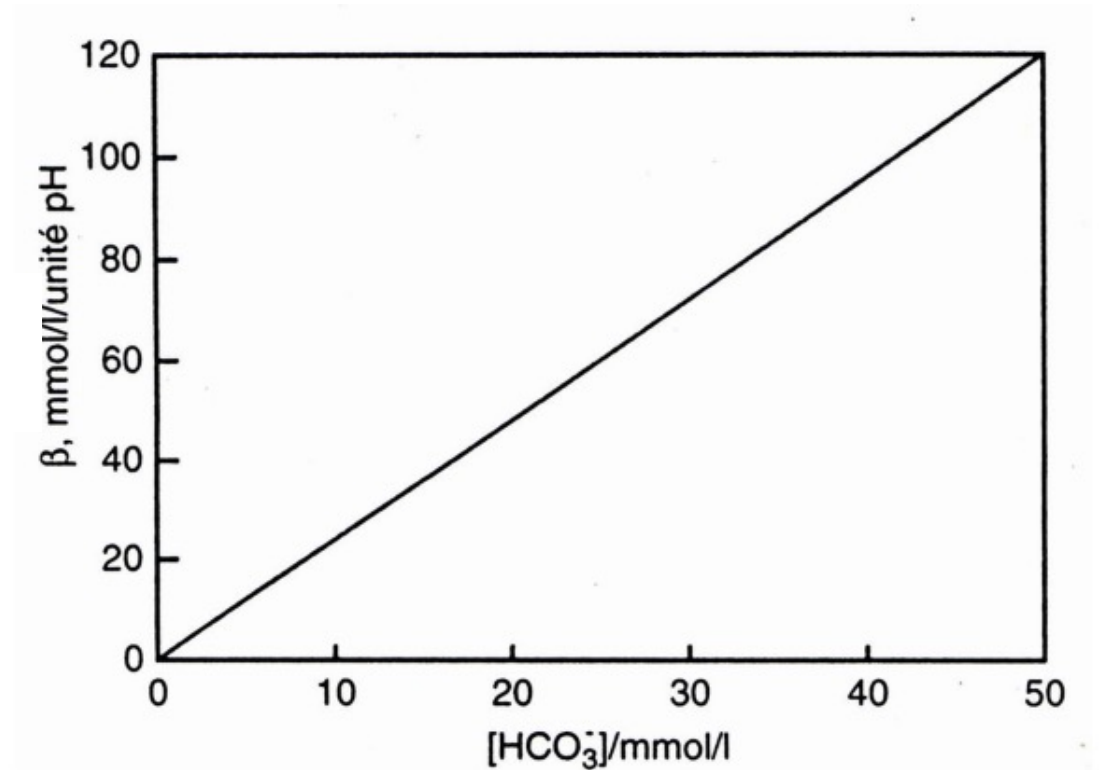


# Systemes tampons

# Systèmes tampons - définition

- Limite l'amplitude des variations de pH
- Captent les  $H^+$
- Intracellulaire (protéines, ions phosphates, hémoglobine)
- Extracellulaire (Bicarbonates)

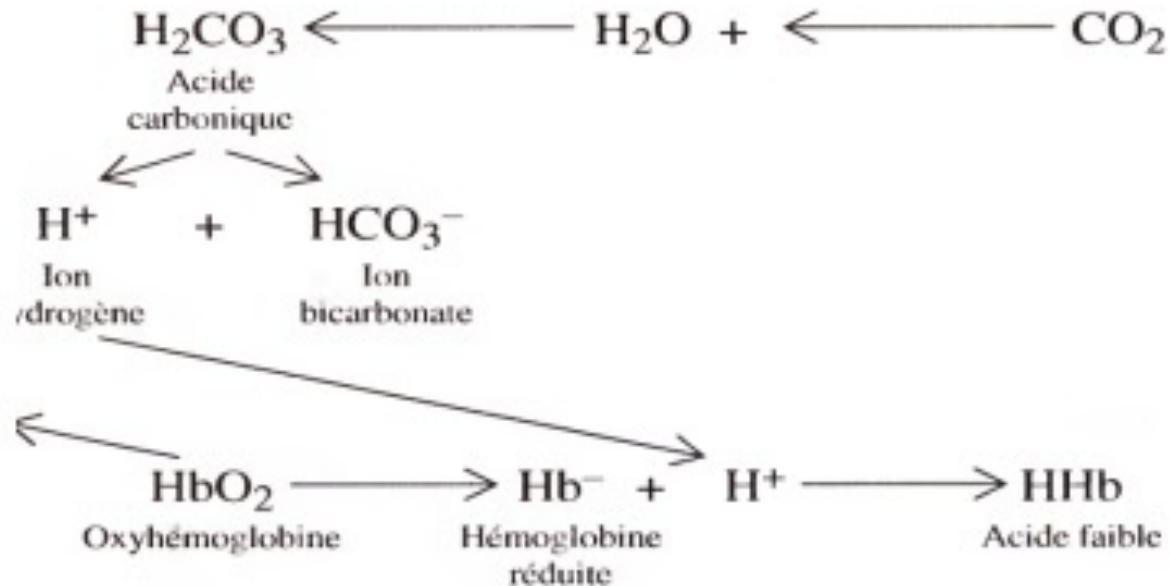
# Systèmes tampons : Tampon bicarbonate



- Lien avec la respiration (CO<sub>2</sub>)

# Systèmes tampons : protéines

- $\text{NH}_2 \rightarrow \text{NH}_3^+$
- $\text{COOH} \rightarrow \text{COO}^-$
- Hémoglobine ( $\text{Hb-H}^+ / \text{HbO}_2$ )
- Albumine plasmatique



# Systèmes tampons - phosphate

- $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}^+$
- Rôle surtout intracellulaire et urinaire

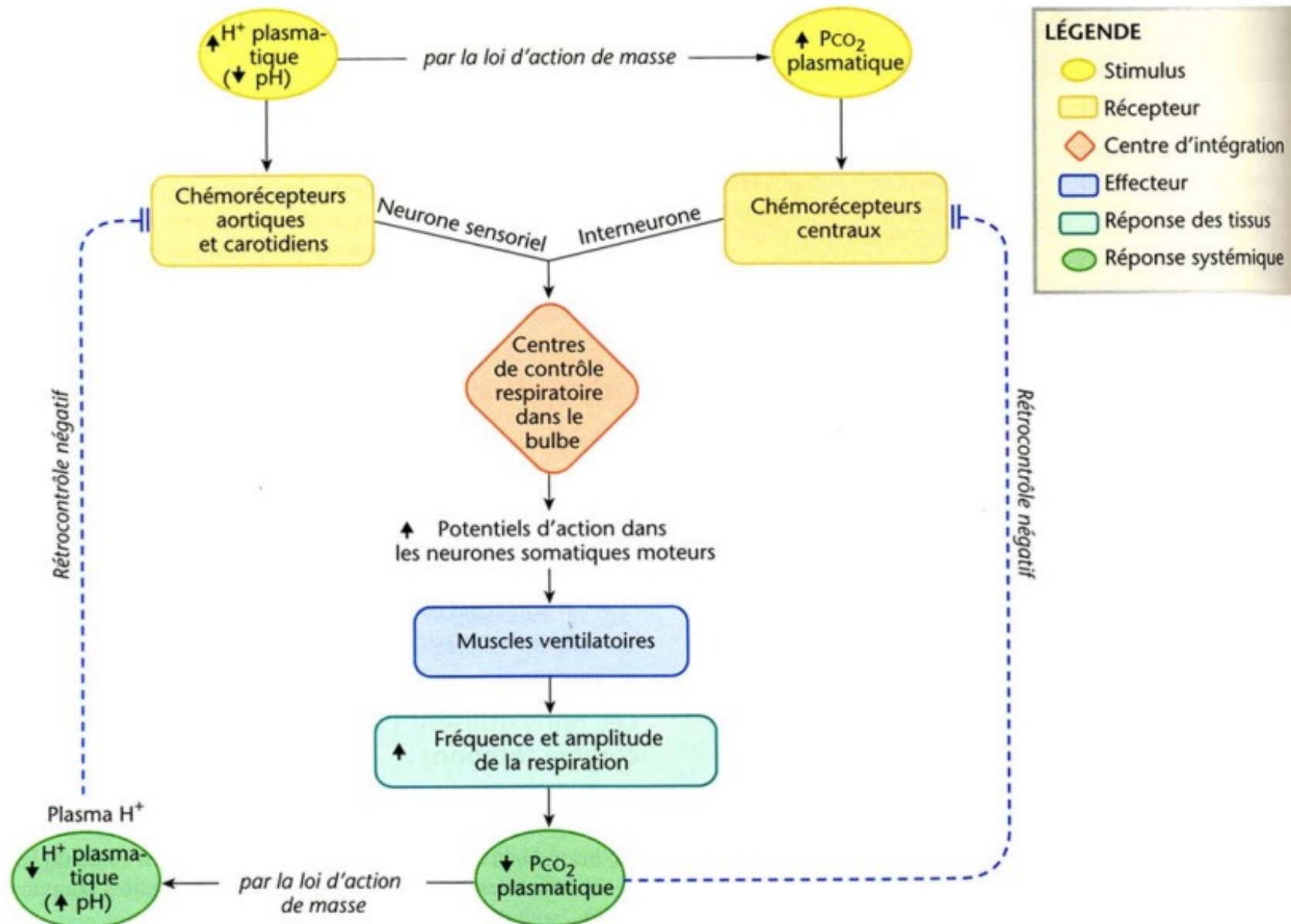
# Régulation respiratoire

- $\text{CO}_2$  = acide volatil
- Ventilation alvéolaire  $\leftrightarrow$  élimination de  $\text{CO}_2$

## Réponse rapide

- Hyperventilation  $\rightarrow$  alcalose respiratoire
- Hypoventilation  $\rightarrow$  acidose respiratoire

# Régulation respiratoire



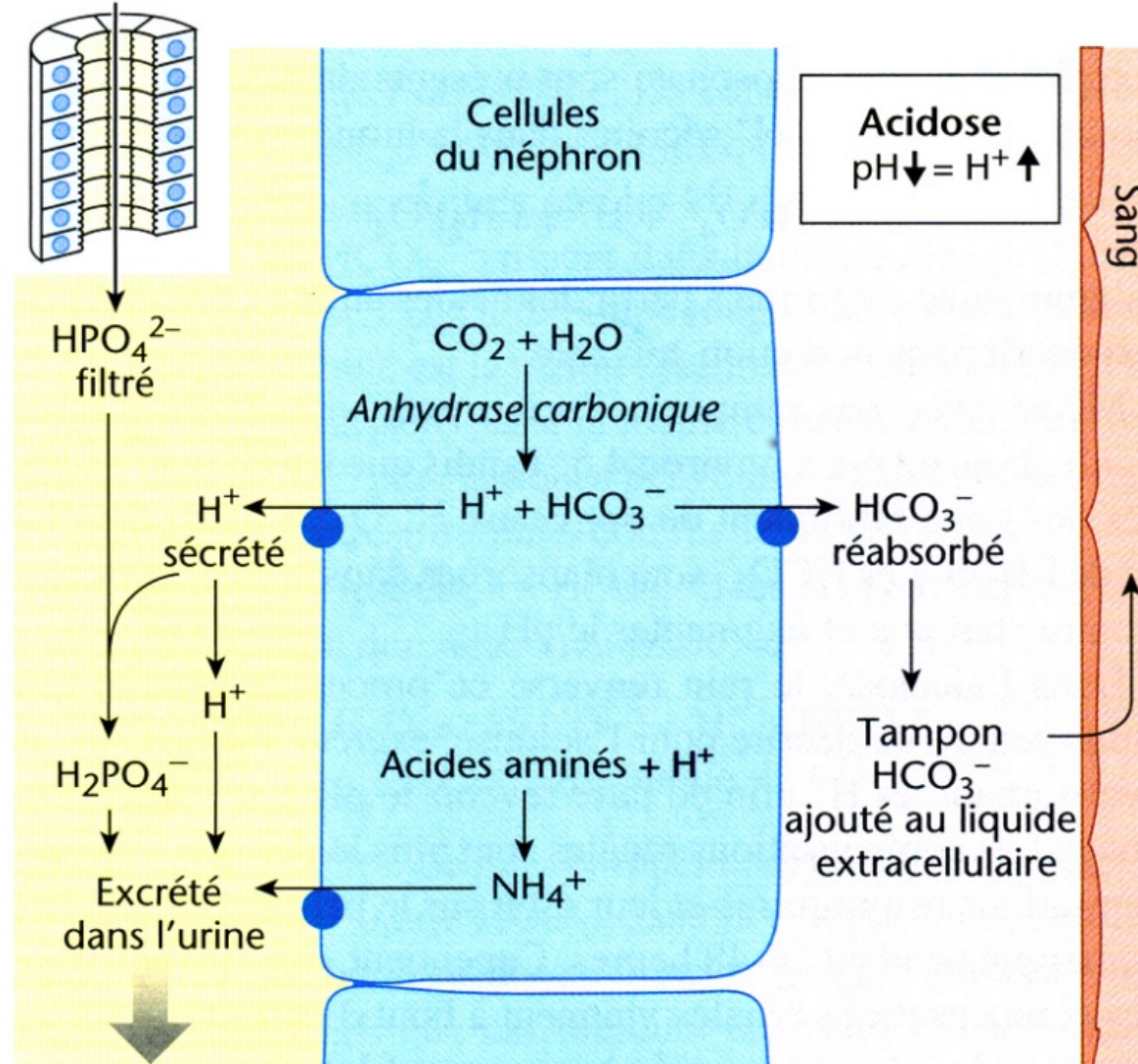
# Régulation rénale

- Excrétion  $\text{H}^+$
- Réabsorption  $\text{HCO}_3^-$
- Production de  $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$

**Réponse lente mais durable**

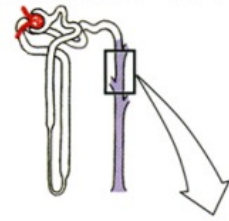
# Régulation rénale - acidose

Surtout tube proximal



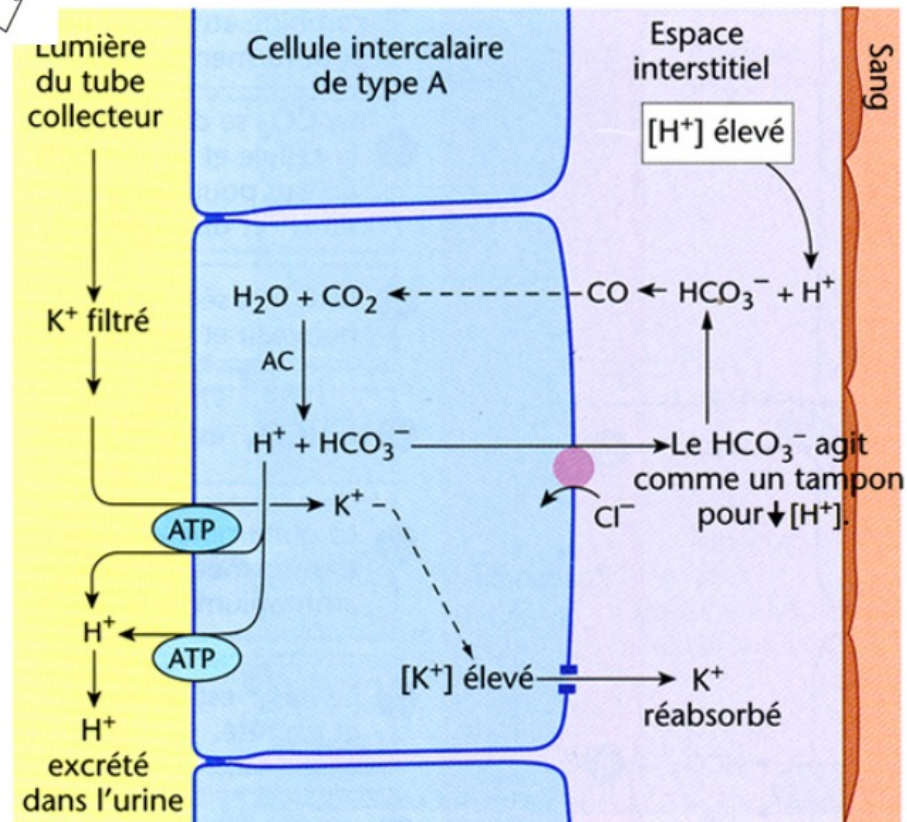
# Régulation rénale

## Cellule intercalaire de type A



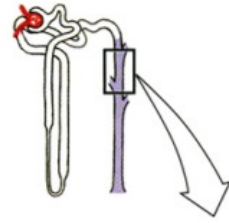
Fonction des cellules intercalaires de type A dans l'acidose.

Le  $\text{H}^+$  est excrété ; le  $\text{HCO}_3^-$  et le  $\text{K}^+$  sont réabsorbés.



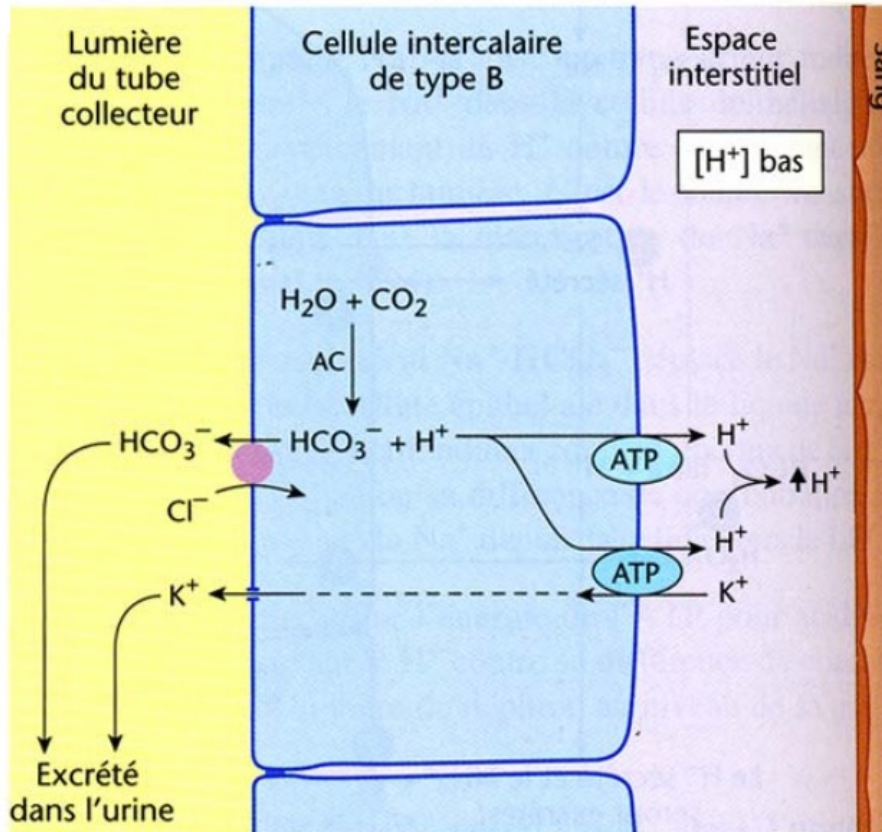
# Régulation rénale

## Cellule intercalaire de type B



Fonction des cellules intercalaires de type B dans l'alcalose.

Le  $\text{HCO}_3^-$  et le  $\text{K}^+$  sont excrétés ; le  $\text{H}^+$  est réabsorbé.



# Troubles acido-basiques

- Déviation du pH en dehors des valeurs normales plasmatiques (7,38 – 7,42)
- Acidose ou alcalose
- Comme primaire = respiratoire ou métabolique
- Capacités tampons dépassées → compensation respiratoire ou métabolique

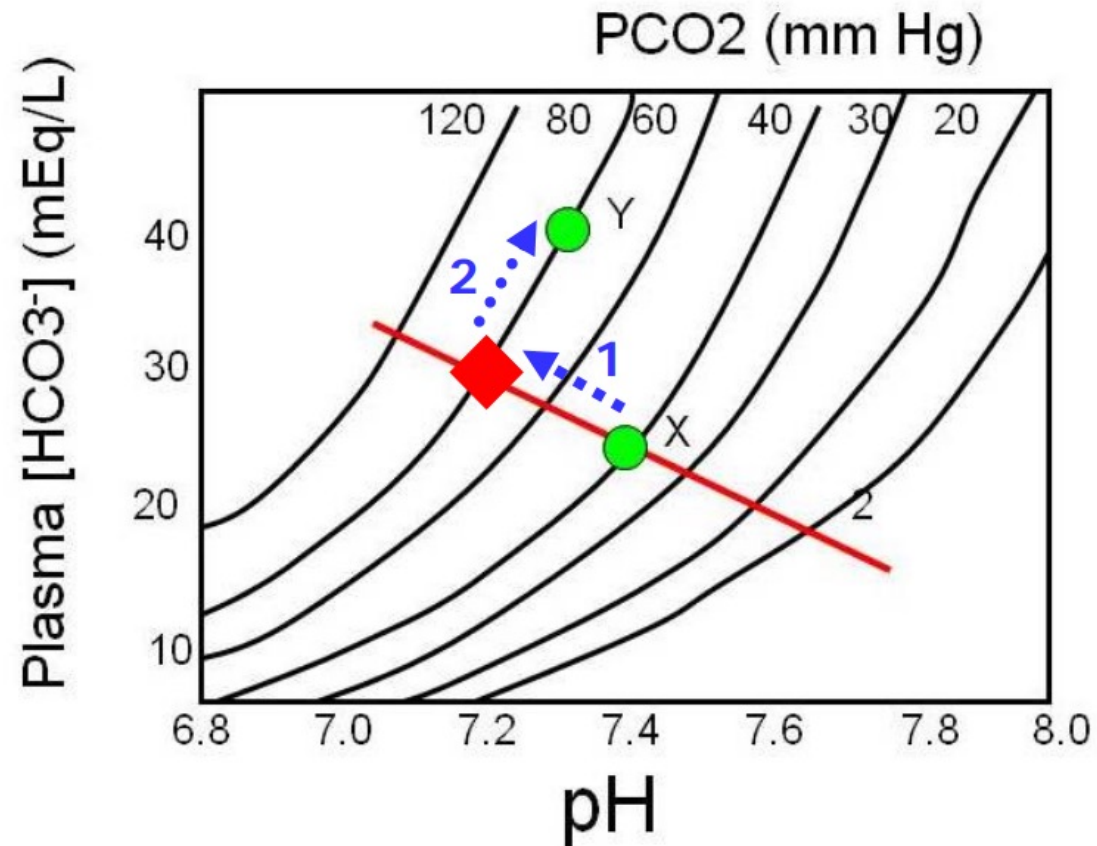
# Troubles : acidose respiratoire

- $\uparrow \text{CO}_2$
- Causes : Dépression respiratoire, BPCO, réduction zone d'échange pulmonaire, maladie neuromusculaire, obésité



- Compensation rénale :  $\uparrow$  réabsorption  $\text{HCO}_3^-$

# Troubles : acidose respiratoire



◆ = acidose respiratoire aigue.

1 : désordre respiratoire

2 : compensation rénale

# Troubles : acidose métabolique

## Acidose métabolique

- $\downarrow \text{HCO}_3^-$
- Causes : diarrhée, acidocétose diabétique ou ingestion de substances riches en  $\text{H}^+$



- Compensation respiratoire : hyperventilation

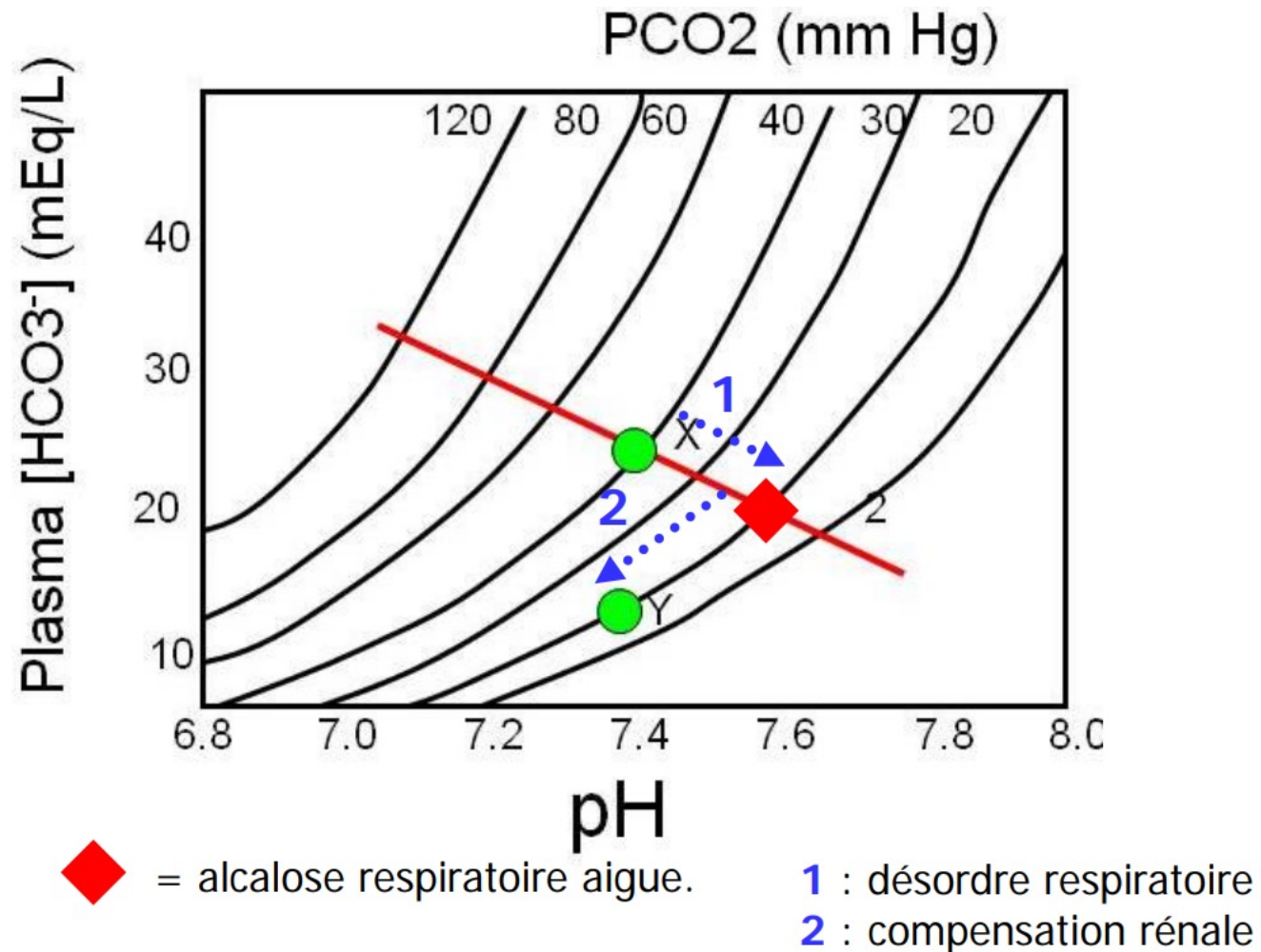
# Troubles : Alcalose respiratoire

- Définition :  $\downarrow \text{CO}_2$



- Causes : hyperventilation, stress, douleur
- Compensation rénale : excrétion  $\text{HCO}_3^-$

# Troubles : Alcalose respiratoire



# Troubles : Alcalose métabolique

- $\uparrow \text{HCO}_3^-$  et baisse  $\text{H}^+$
- Causes : vomissements, diurétiques
- Compensation respiratoire : hypoventilation



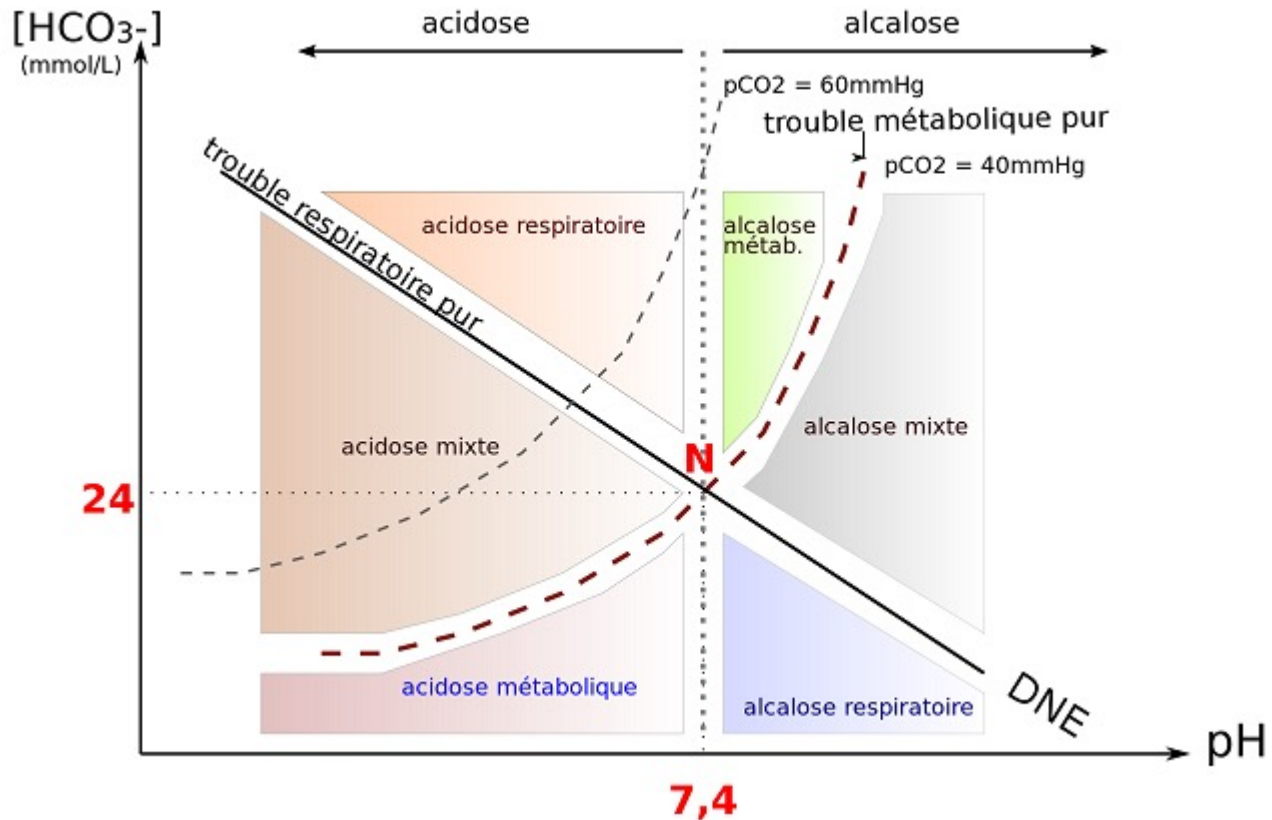
# Troubles acido-basiques

| Trouble         | Pco <sub>2</sub> | H <sup>+</sup> | pH | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> |
|-----------------|------------------|----------------|----|-------------------------------|
| <b>Acidose</b>  |                  |                |    |                               |
| Respiratoire    | ↑                | ↑              | ↓  | ↑                             |
| Métabolique     | Normal<br>* ou ↓ | ↑              | ↓  | ↓                             |
| <b>Alcalose</b> |                  |                |    |                               |
| Respiratoire    | ↓                | ↓              | ↑  | ↓                             |
| Métabolique     | Normal<br>* ou ↑ | ↓              | ↑  | ↑                             |

\* Une compensation respiratoire quasi-instantanée limite les changements de PCO<sub>2</sub>

exemple : un patient présente

- un pH à 7,25
- une PaCO<sub>2</sub> à 60mm Hg
- et un bicarbonate à 26 mmol/L



# Conclusion

Tampons = action immédiate  
Poumons = régulation rapide  
Reins = régulation lente mais efficace

