

# INTRODUCTION

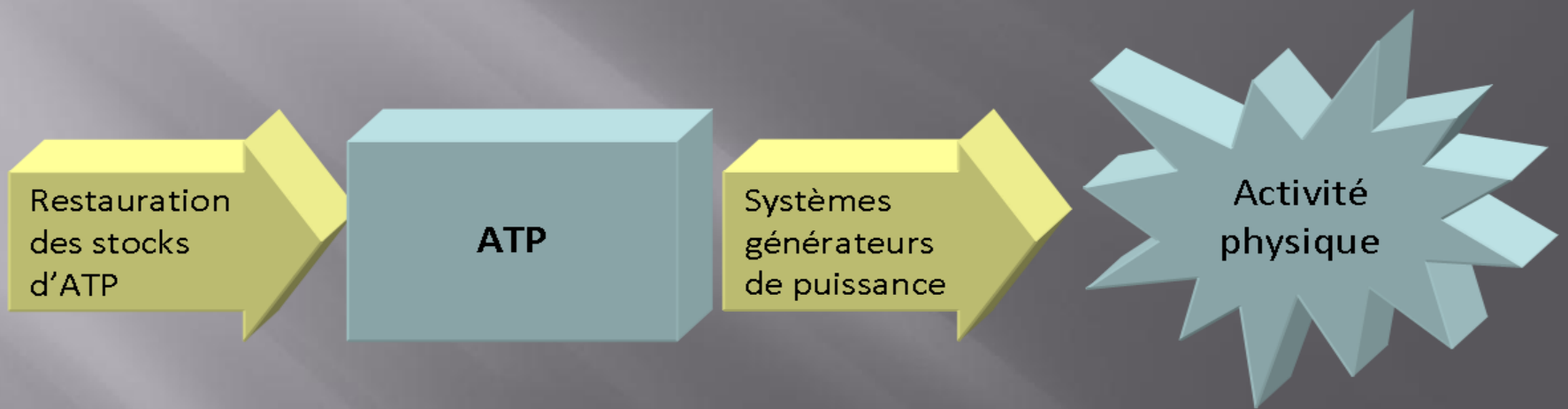
## 3 FILIERES ENERGETIQUES

Huyghe Sébastien



# Apport énergétique à l'exercice ?

- ▣ La monnaie d'échange énergétique = ATP
- ▣ Repos : Besoin d'ATP pour assurer le métabolisme de base
- ▣ Exercice : Besoin d'ATP pour la contraction musculaire (en plus des fonctions de base)
- ▣ Les Stocks d'ATP sont limités mais concentration stable :
  - Résultat d'un équilibre entre entrées et sorties



Restauration  
des stocks  
d'ATP

**ATP**

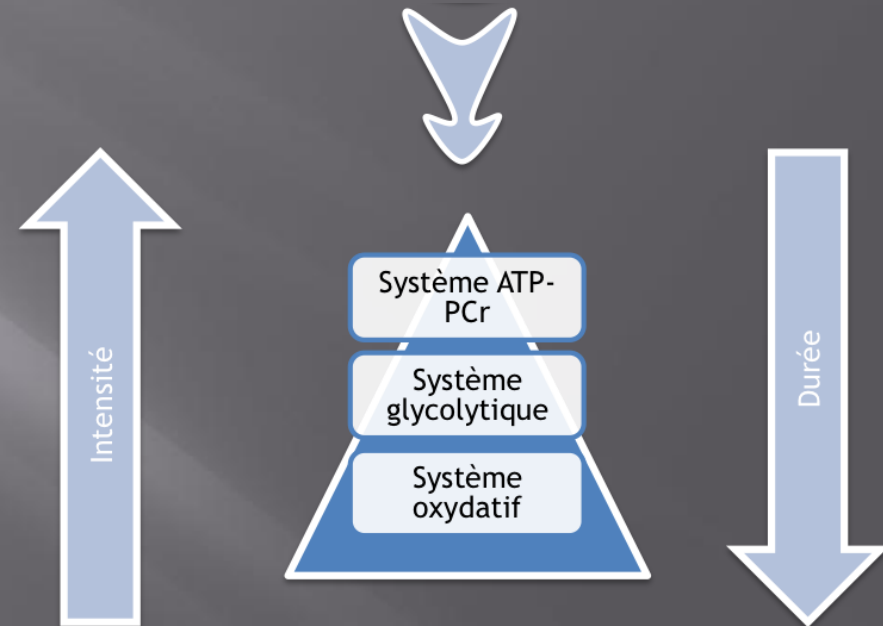
Systèmes  
générateurs  
de puissance

Activité  
physique



# Apport énergétique à l'exercice ?

- Efforts max courts : réserves CP + glycolyse – intervention oxydative limitée (20% - trop court)
- Efforts max intermédiaires : réserves CP + glycolyse (+ acide lactique) + réactions oxydatives
- Efforts longue durée : métabolisme des lipides et glucides (réactions oxydatives)



# Systeme des phosphagènes

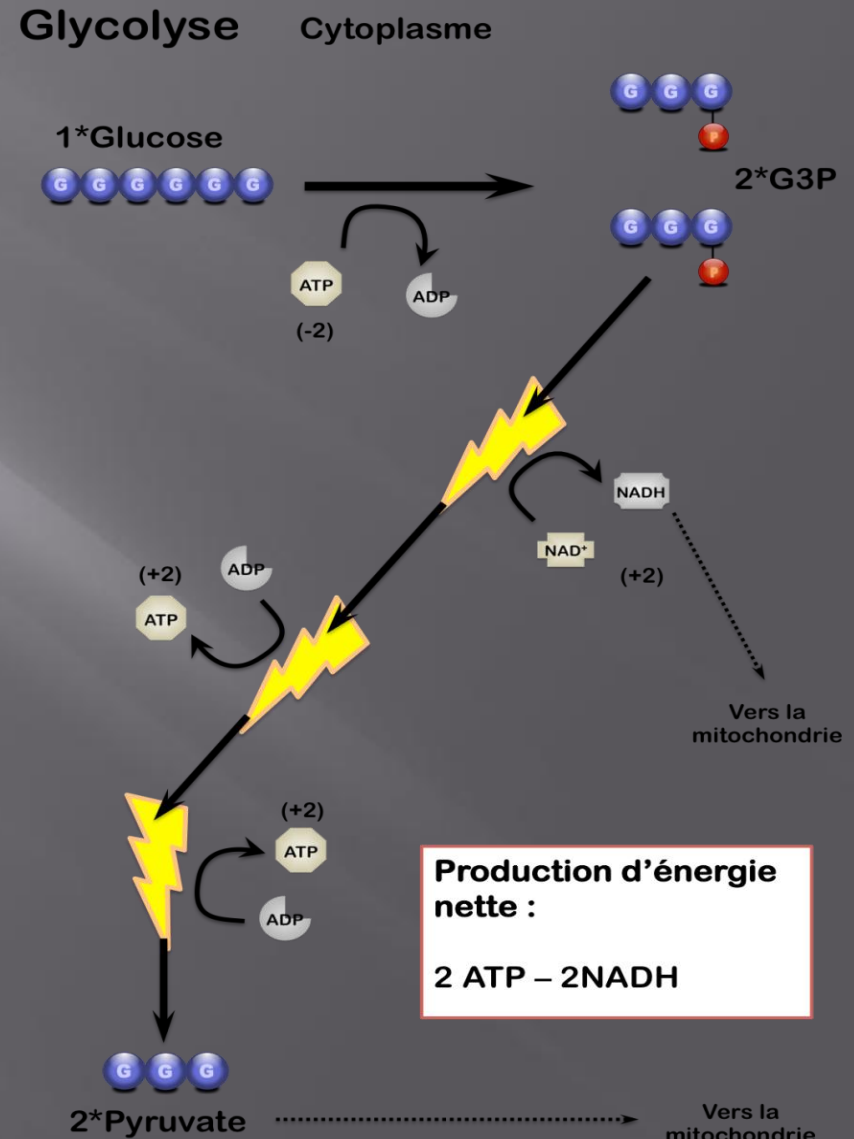
- ▣ Réaction rapide dès que l'activité commence, l'ATP diminue
- ▣ Cytosol
- ▣ Stocks de PC limités > quelques secondes
- ▣ Restauration PC (sens inverse) lors de la récupération : 5-6' post-ex



Facteur limitant cette filière:  
Épuisement des réserves en phosphagène.

# Systeme glycolytique

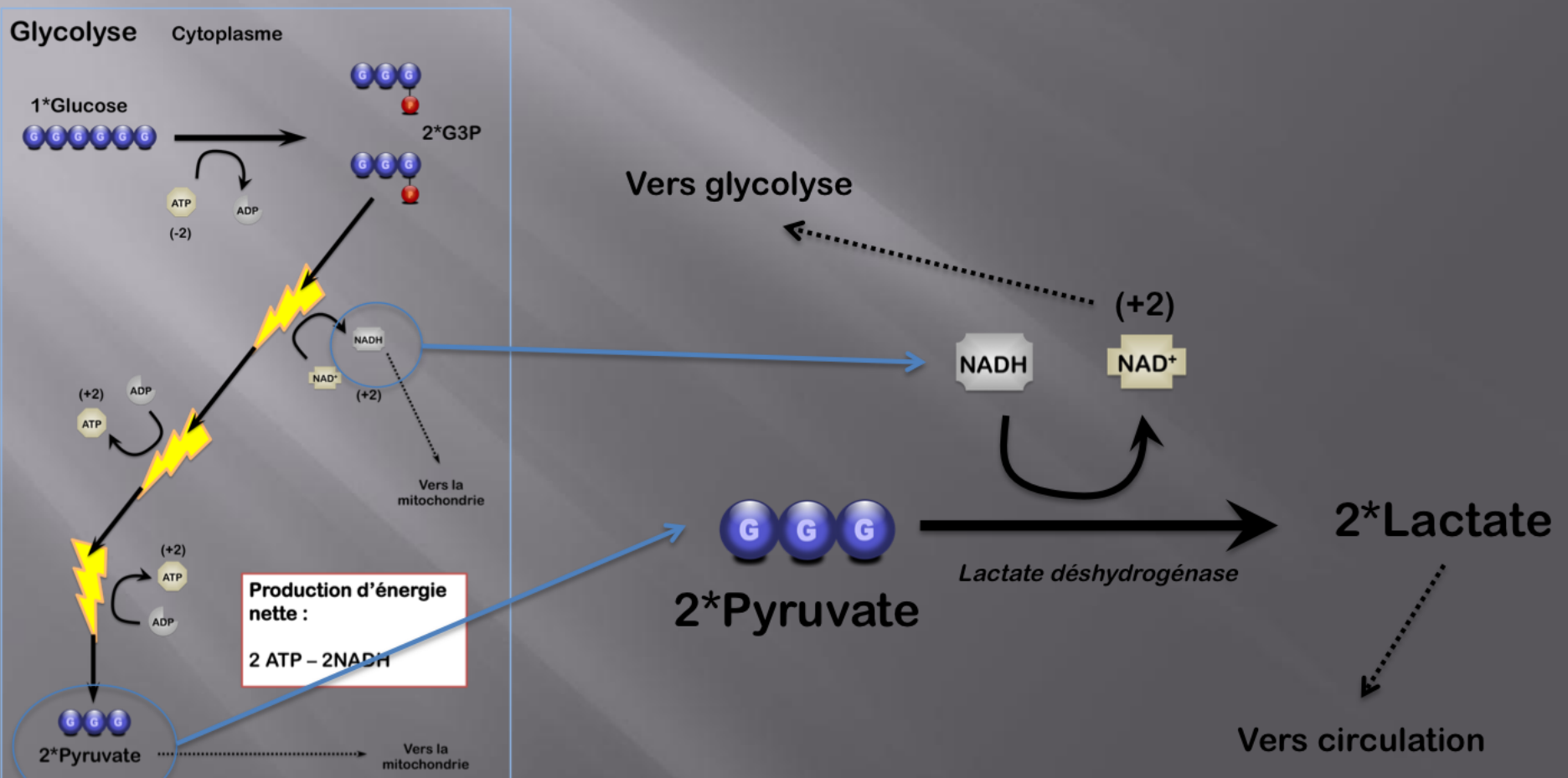
- Glucose (glycogène) > libération rapide d'E sous forme d'ATP
- Dans le cytosol
- Bilan : 2\* pyruvate - 2ATP - 2NADH



# Exercice max - durée intermédiaire

## Cycle de Cori

## Mitochondrie



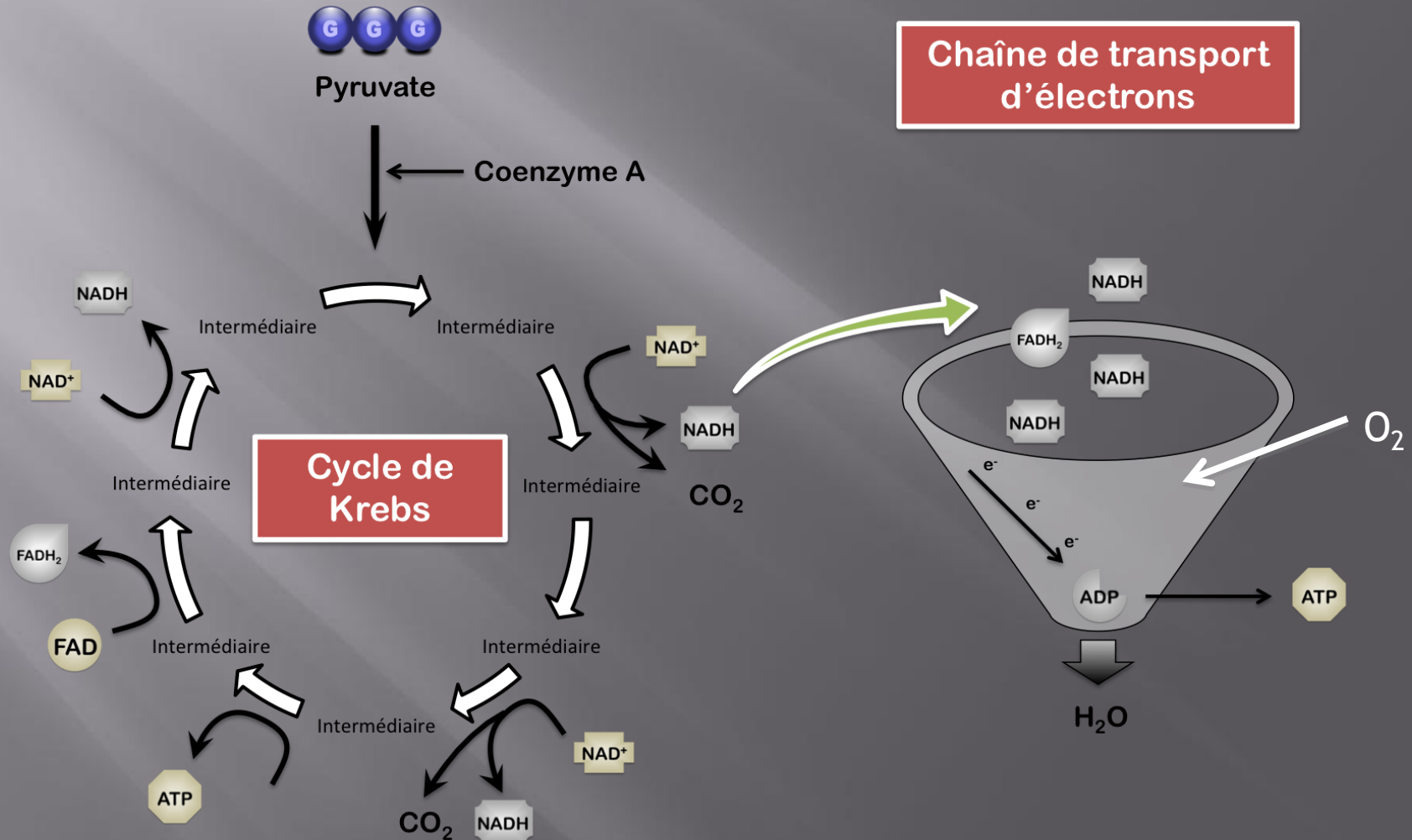
# Systeme oxydatif

- ▣ Utilisation des glucides (glycolyse) et des lipides (béta-oxydations) > substrats énergétiques
- ▣ Réactions oxydatives (mitochondrie)
- ▣ Vitesse réaction relativement faible
- ▣ Accepteur final = oxygène

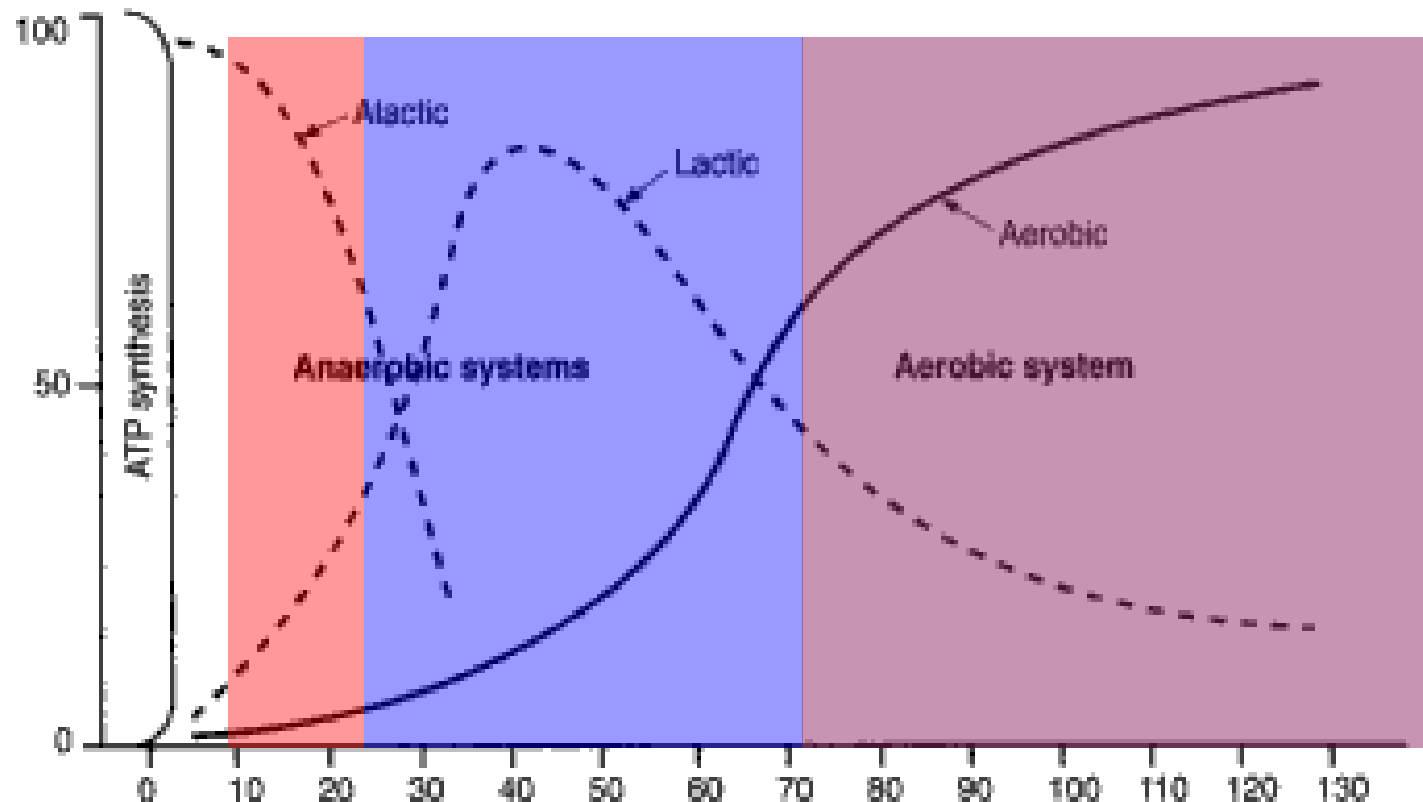
# Qu'est-ce que le cycle de Krebs ?

Cycle de Krebs – Chaîne de transport d'électrons

Mitochondrie



# Modèle de l'activité de compétition



**Figure 1.11** Main sources of energy in sport activity (modified from Dal Monte, Sardella, Faccini, and Lupo 1985)

MÉTABOLISME	ANAÉROBIE ALACTIQUE	ANAÉROBIE LACTIQUE	AÉROBIE
Caractéristique	1 ATP	3 ATP (ou 2)	31 ATP (ou 29,5)
Substrats utilisés	PCr	Glycogène/Glucose	Lipide/Glucide/Protide
Délai d'intervention	Nul	5 à 10 secondes	2 à 3 minutes
Puissance	Très élevée	Élevée	Fonction du $\dot{V}O_2$ max
Durée de la puissance	3 à 5 secondes	10 à 40 secondes	3 à 9 minutes
Durée de la capacité	20 à 30 secondes	2 minutes	Théoriquement illimitée
Lieu de production dans la cellule	Cytoplasme cellulaire	Cytoplasme cellulaire (Extramitochondriale)	Mitochondrie
Produit final	ADP, AMP et créatine	Lactate	H <sub>2</sub> O/ CO <sub>2</sub>
Facteurs limitants	Épuisement des réserves, manque d'O <sub>2</sub>	Manque de l'enzyme LDH. Manque d'O <sub>2</sub>	$\dot{V}O_2$ max, réserve de glycogène, thermolyse
Durée de la récupération après sollicitation maximale	Reconstruction ATP, CP (6 à 8 minutes)	1h30	Glycogène en 24 à 32 heures

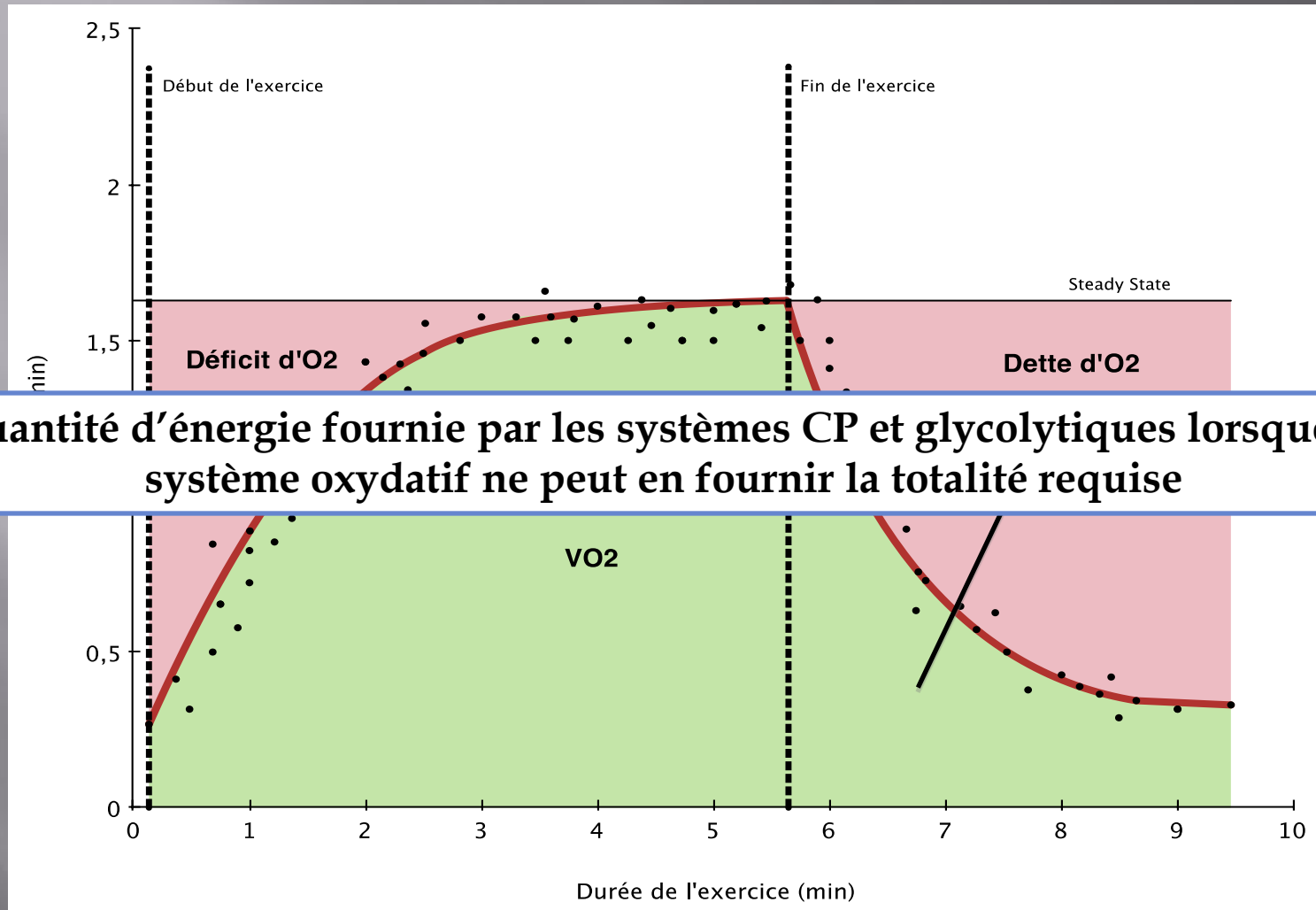
## II. Les filières énergétiques

### C. Résumé des caractéristiques essentielles des différentes filières énergétiques

D'après M.Pradet (1989)

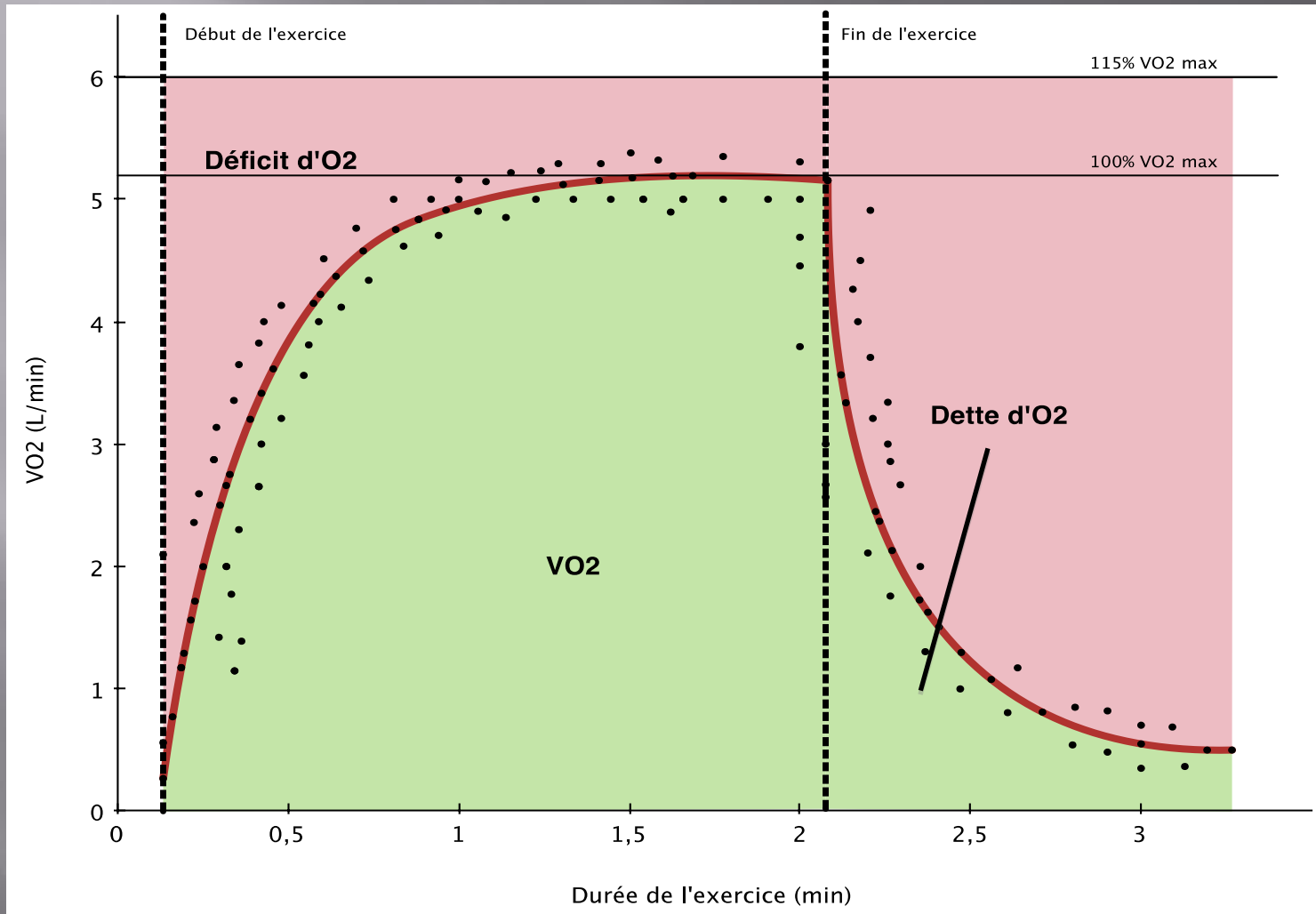
	Anaérobie Alactique	Anaérobie Lactique	Aérobie
Substrats	ATP CP	Glucides (glucoses et glycogène)	Glucides Lipides Protéines (faible %)
Délai d'efficacité maximum	Nul	20 à 30 secondes	1 à 3 minutes
Puissance	Très élevée + + + +	Elevée + +	Dépend du VO <sub>2</sub> max
Temps d'épuisement à puissance maximale	2 à 3 secondes	25 à 40 secondes	3 à 15 mn
Capacité	Très Faible +	Faible +	Illimitée + + + + +
Temps d'épuisement de la capacité (réserve)	Entre 7 et 20 secondes	2 minutes	Dépend du % du VO <sub>2</sub> max utilisé

# Déficit d'oxygène

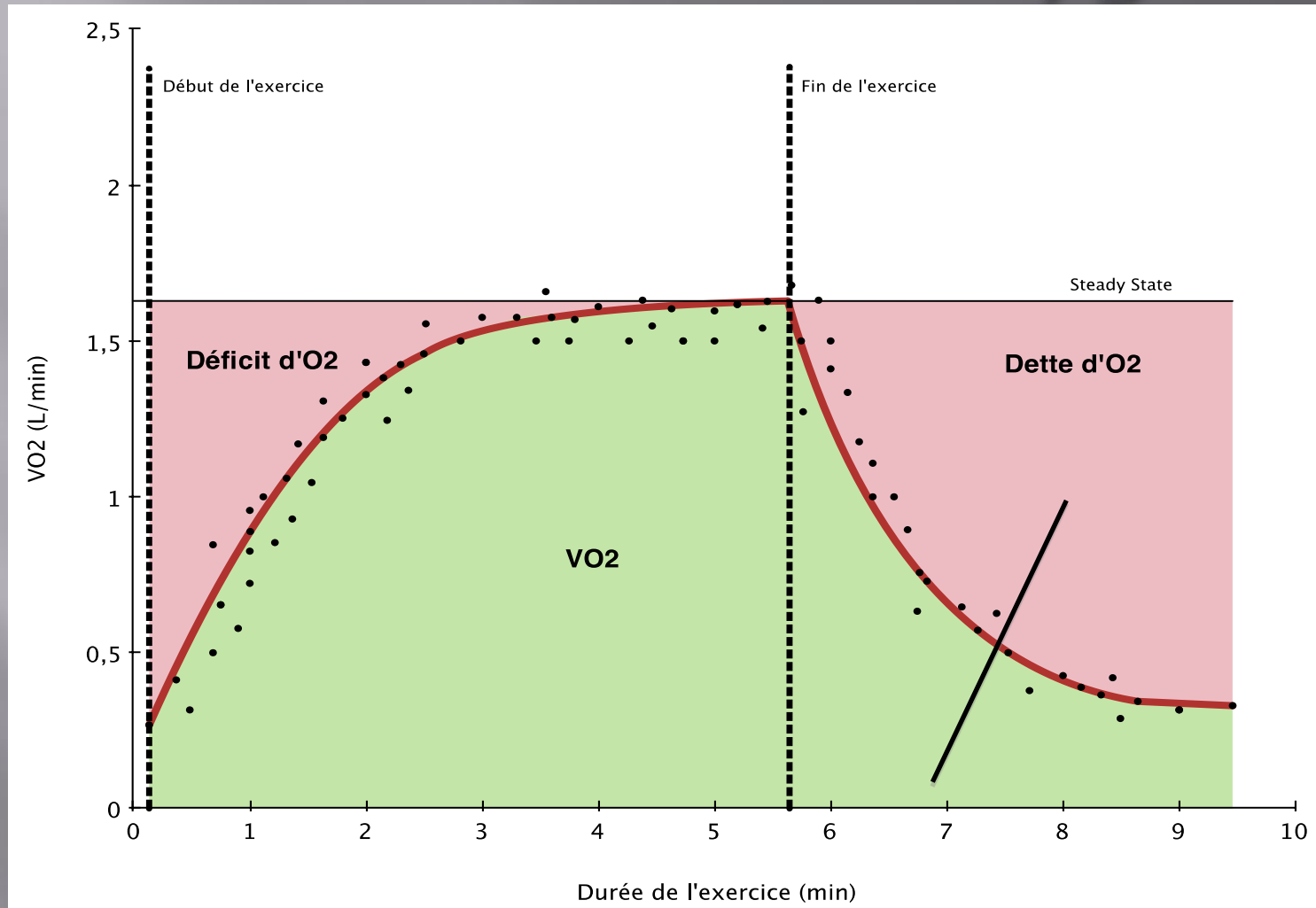


**Quantité d'énergie fournie par les systèmes CP et glycolytiques lorsque le système oxydatif ne peut en fournir la totalité requise**

# Déficit d'oxygène



# Consommation d'oxygène



**La consommation maximale d'oxygène représente la capacité maximale d'un individu à utiliser l'oxygène capté au niveau des poumons (système respiratoire), transporté jusqu'aux muscles par le système cardio-vasculaire et couplé aux systèmes biochimiques au niveau de la chaîne respiratoire.**

