

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

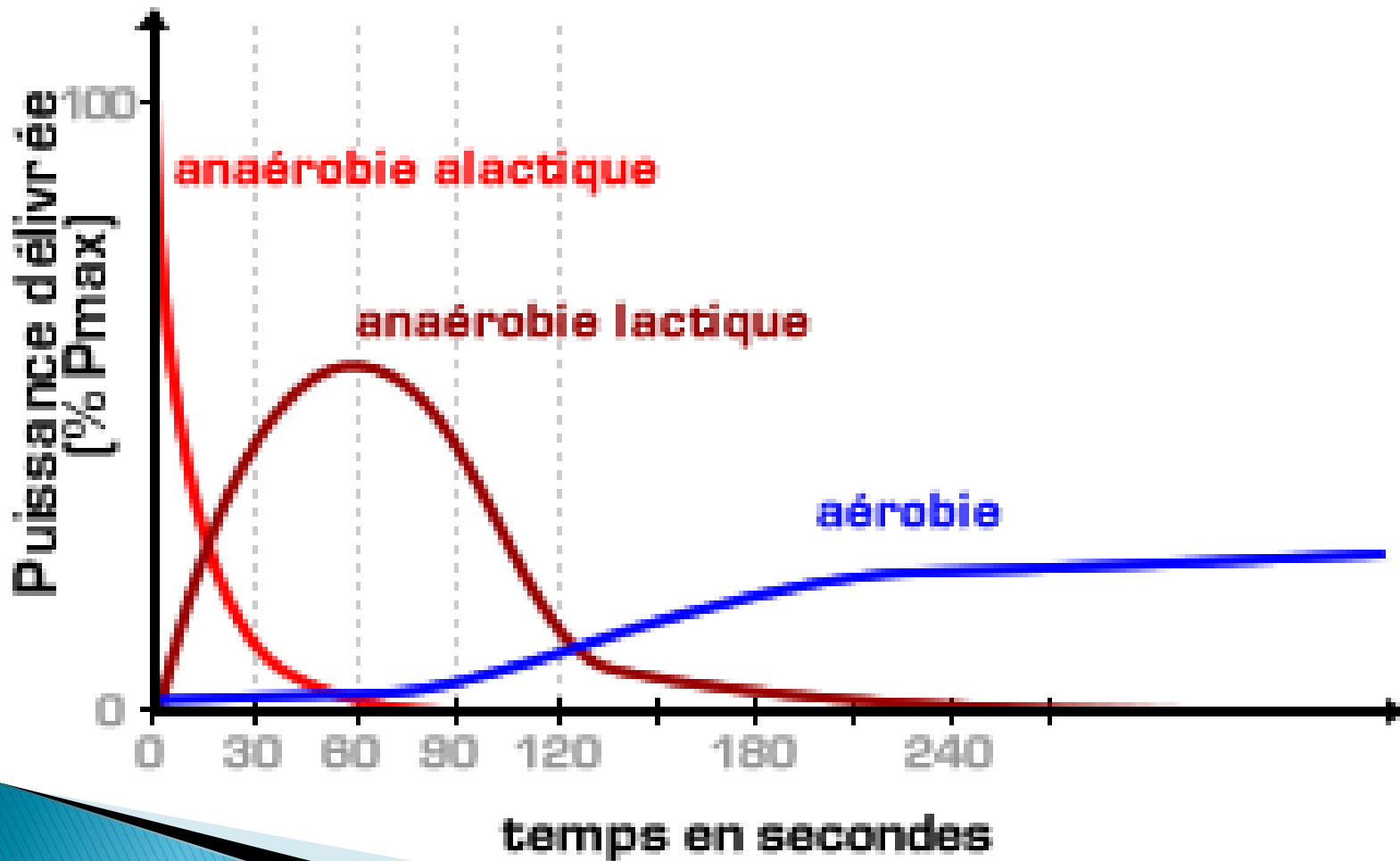
LE JEUNE AURELIEN  
CESA 2012

# Mécanismes et méthodes de développement

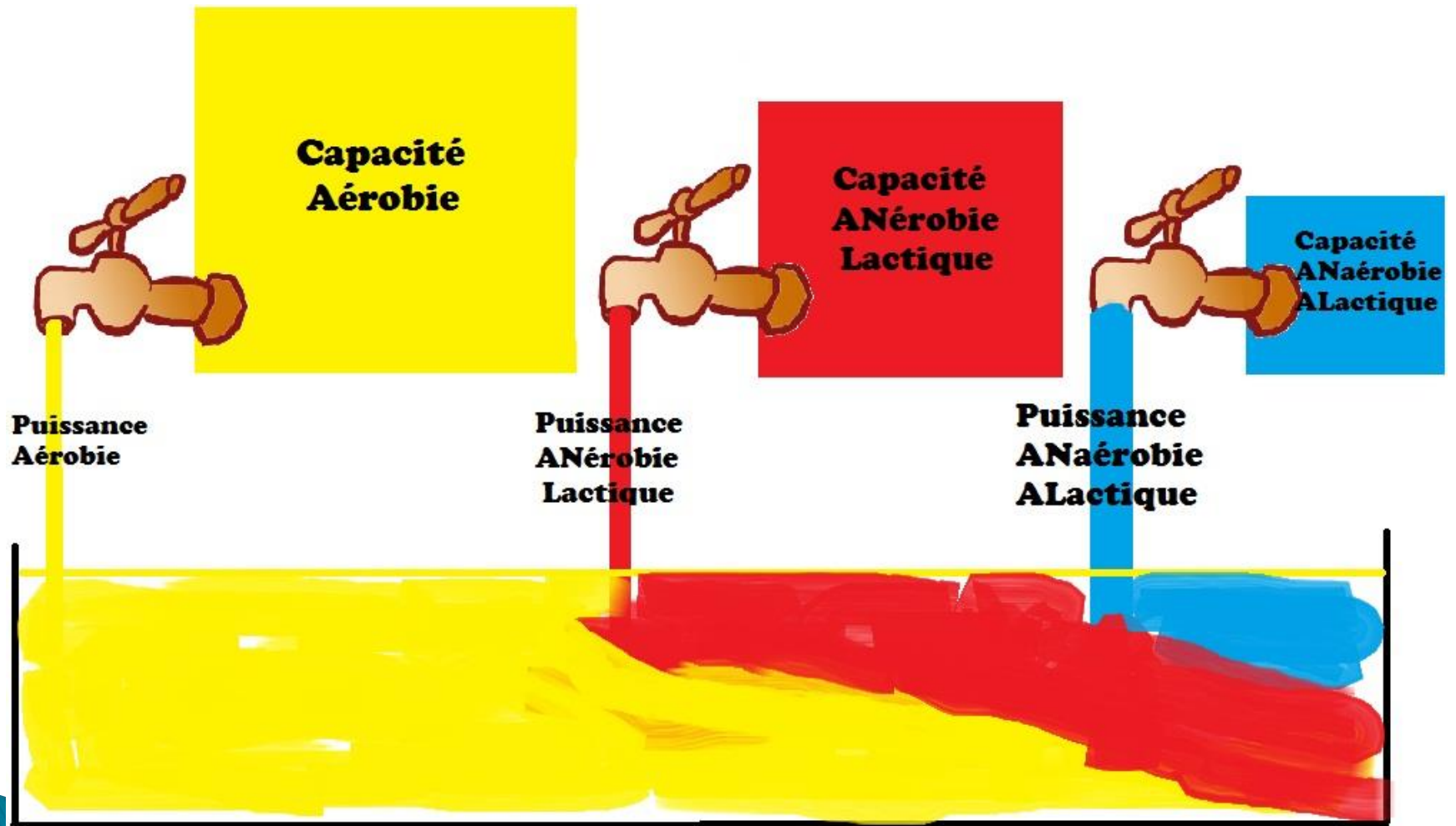
- » La filière anaérobie lactique est également appelé glycolyse anaérobie

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Interactions entre les filières énergétiques :



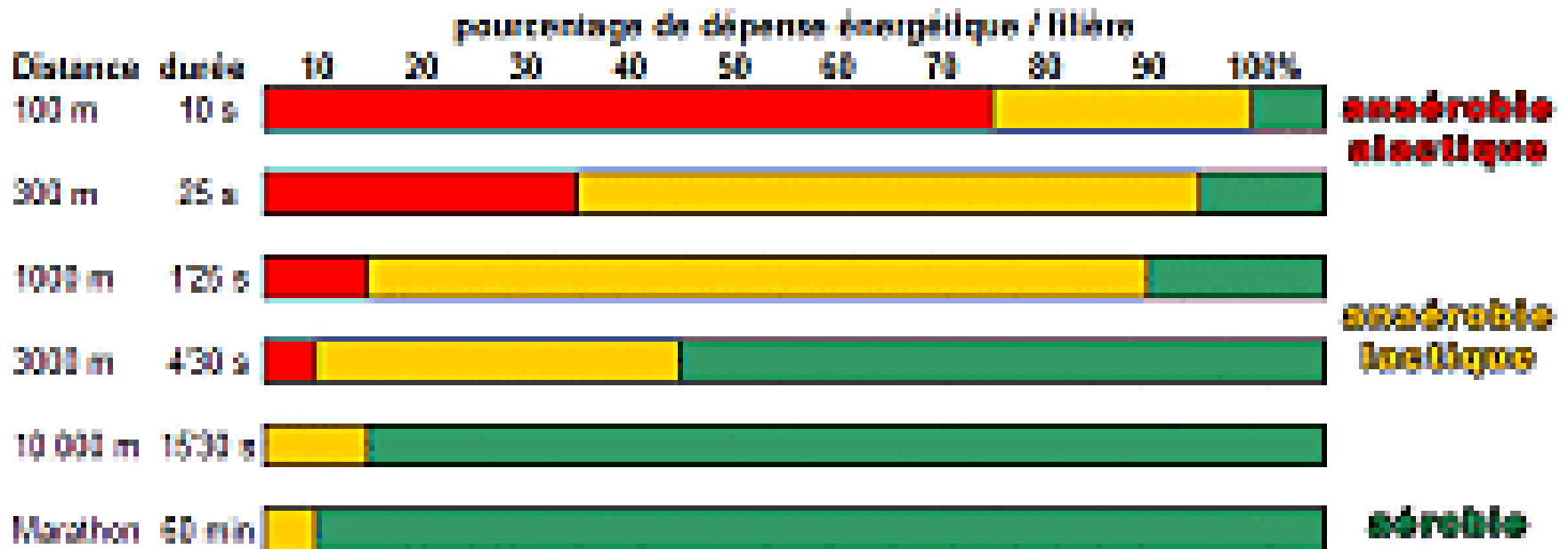
# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Pour chaque intensité d'exercice, les trois filières sont actives et participent à la resynthèse de l'ATP.
- ▶ La contribution de chacune d'entre-elles varie en fonction de l'intensité.
- ▶ En fonction de l'exercice (intensité, durée)
- ▶ Telle ou telle filière sera majoritairement sollicitée
- ▶ Mais les trois interviendront.

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

Dans cette filière :

- ▶ La resynthèse de l'ATP est assurée par la dégradation du glucose sanguin et du glycogène présent dans le muscle.
- ▶ Sans oxygène.
- ▶ Avec production d'acide lactique.

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ La dégradation du glucose produit des ions  $H^+$  et de l'acide pyruvique qui vont se combiner pour former de l'acide lactique (lequel peut redevenir pyruvate dans le cycle de Krebs).

**Glycogène + ADP + P  $\Rightarrow$  ATP + acide lactique**



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

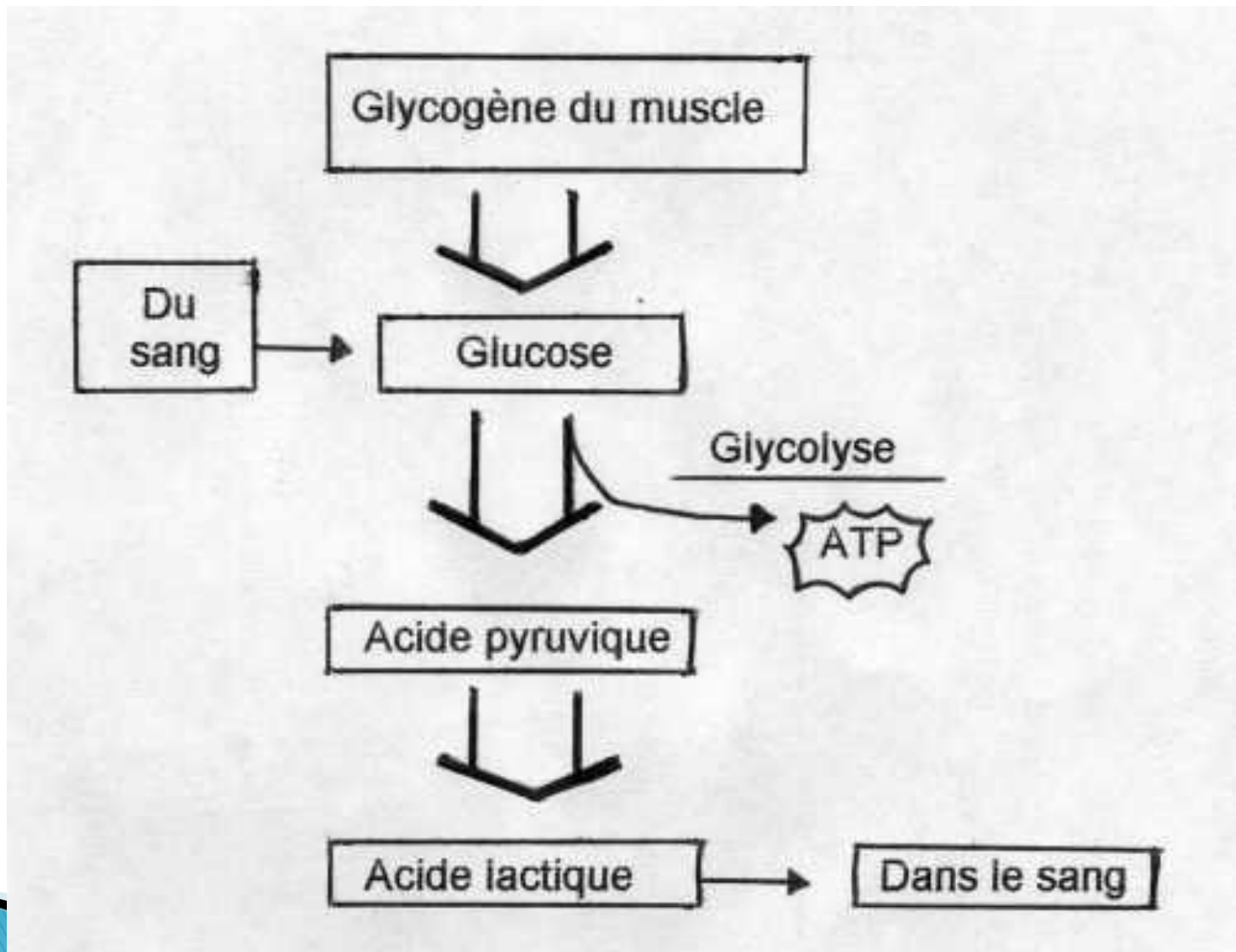
Cette filière intervient dans 2 cas :

- ▶ Au début de l'effort (le temps que la filière aérobie se mette en place)
- ▶ Si l'effort dépasse la PMA

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Si l'effort est très intense, proche de la PMA, les ions  $H^+$  produits ne peuvent être éliminés, entraînant une baisse du pH et une forte acidose, qui donne une sensation de brûlure.

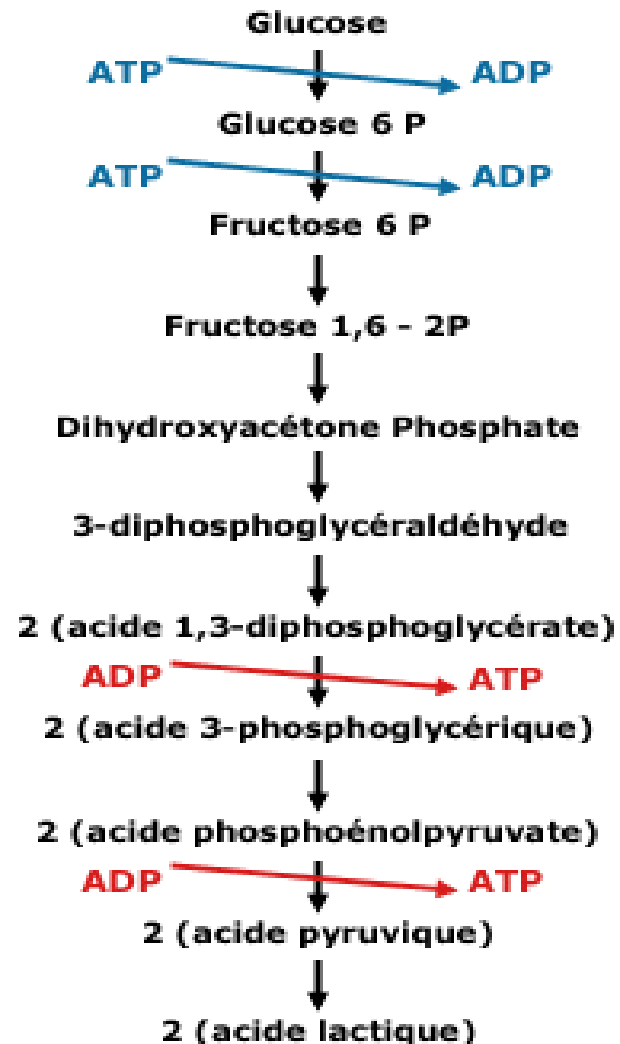
# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

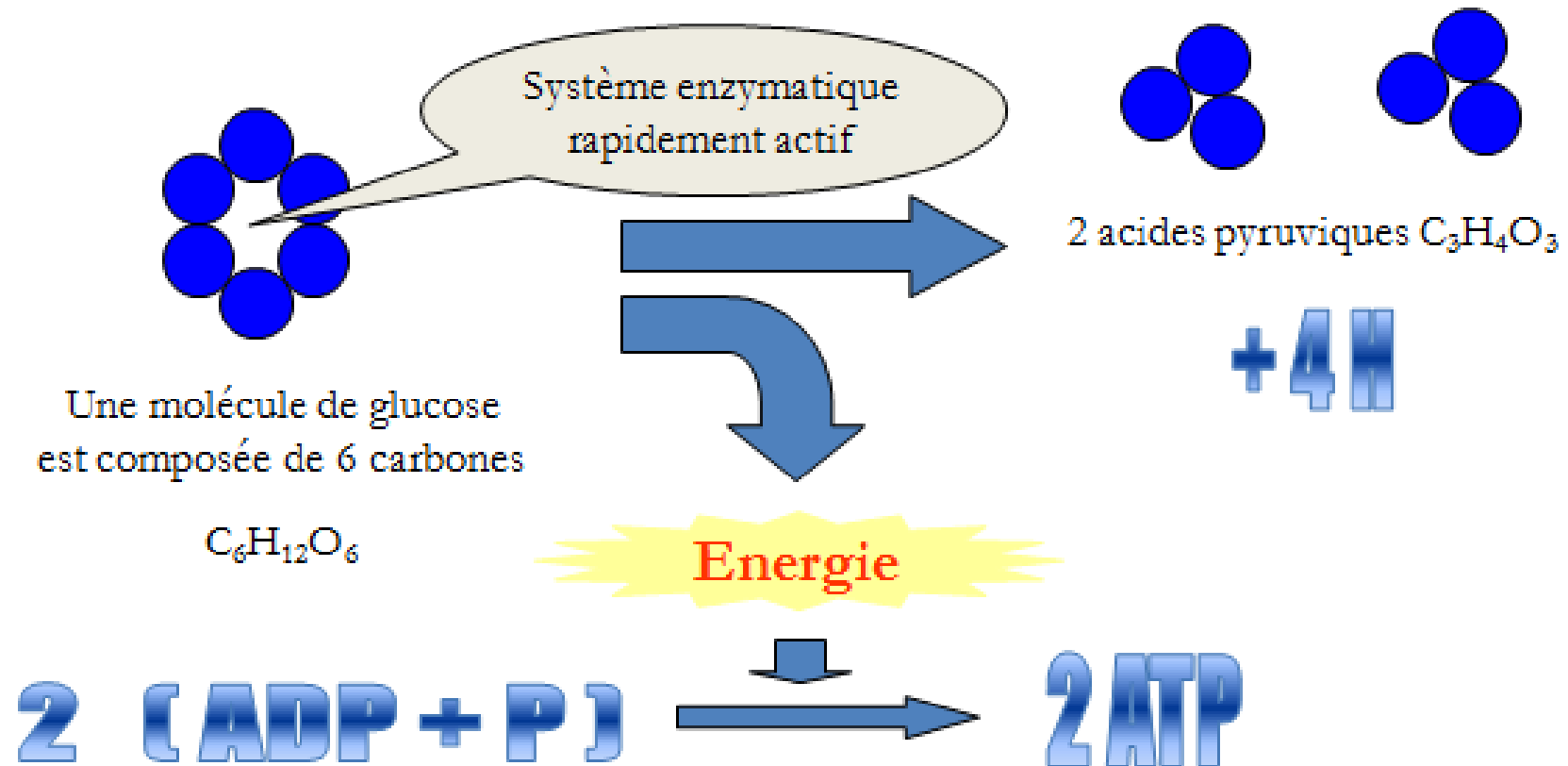
- ▶ La molécule de glucose est dégradée par la succession de dix réactions biochimiques.
- ▶ Le bilan de ces réactions qui se produisent dans le cytosol est la libération d'énergie en quantité suffisante pour la resynthèse de deux molécules d'ATP.
- ▶ La glycolyse anaérobie aboutit à la formation d'acide pyruvique puis d'acide lactique.

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

## La glycolyse anaérobie

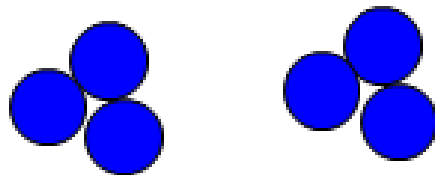


# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

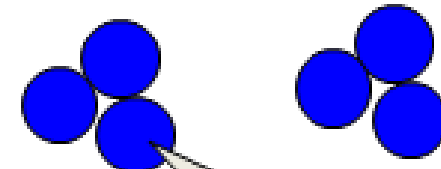
## La fermentation lactique

2 acides pyruviques  $C_3H_4O_3$

2 acides lactiques :  $C_3H_6O_3$



+ 4H



Se transforme en lactate dans le muscle

Sans utilisation d' $O_2$

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Cette filière peut donc subvenir aux besoins énergétiques de la cellule avec un apport insuffisant ou inexistant en oxygène.
- ▶ Contribution particulièrement importante lors d'exercices intenses d'une durée variant entre 20 secondes et 3 minutes.



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Les filières anaérobies répondent au manque d'oxygène, et fournissent l'énergie manquante.  
(lorsque l'intensité est trop élevée)
- ▶ L'organisme développe une dette d'oxygène

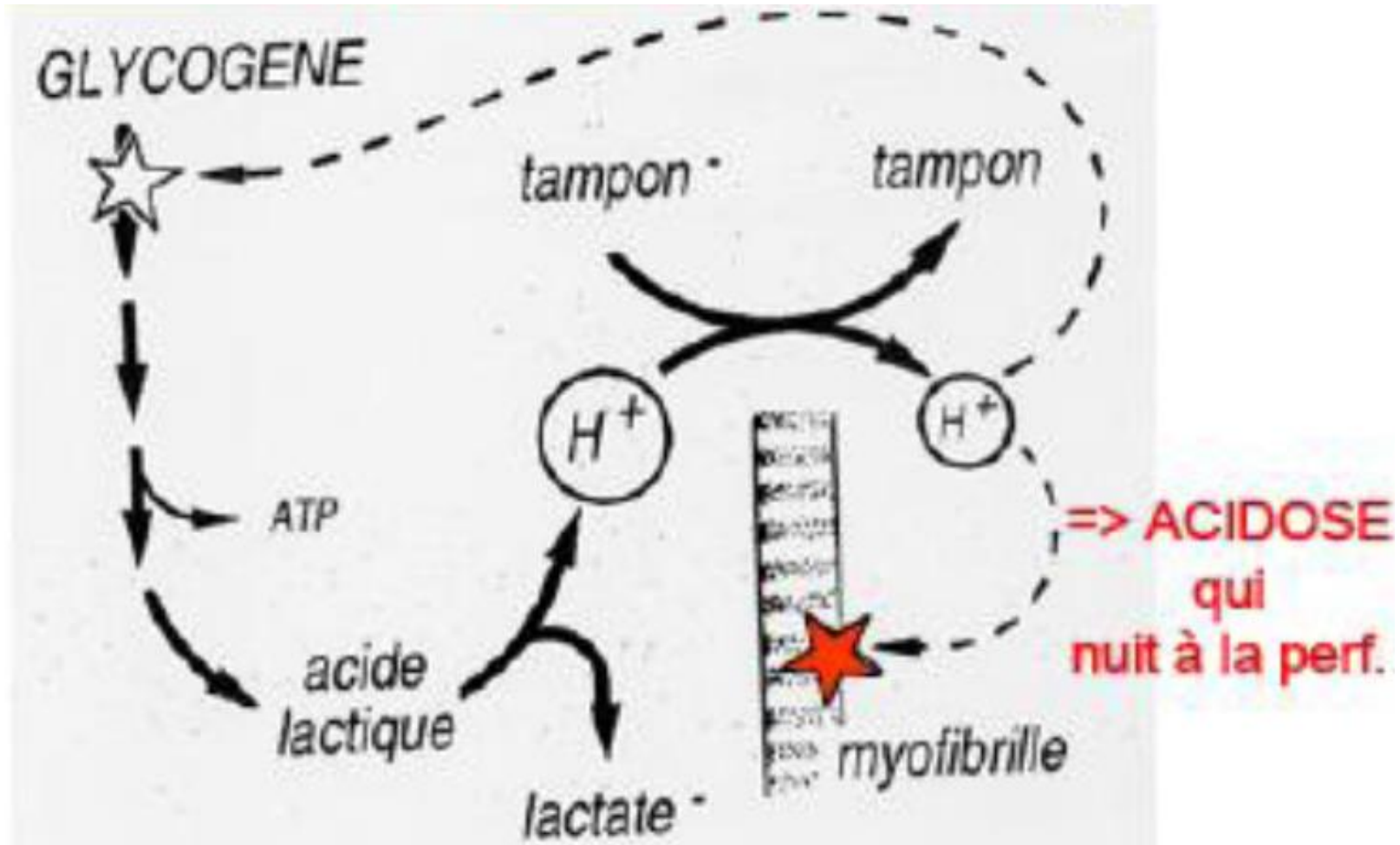
# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Après l'exercice, l'organisme entre dans une phase de récupération
- ▶ Il surconsomme de l'oxygène par rapport à ses réels besoins pour produire un excès d'ATP (ce qui explique l'essoufflement dont on est victime après un sprint par exemple)
- ▶ Il utilise ce "surplus" d'énergie pour rembourser la dette d'oxygène
- ▶ Il reconstitue ses stocks de CP et élimine l'acide lactique accumulé

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

**L'acide lactique = facteur limitant  
de la performance ???**

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE



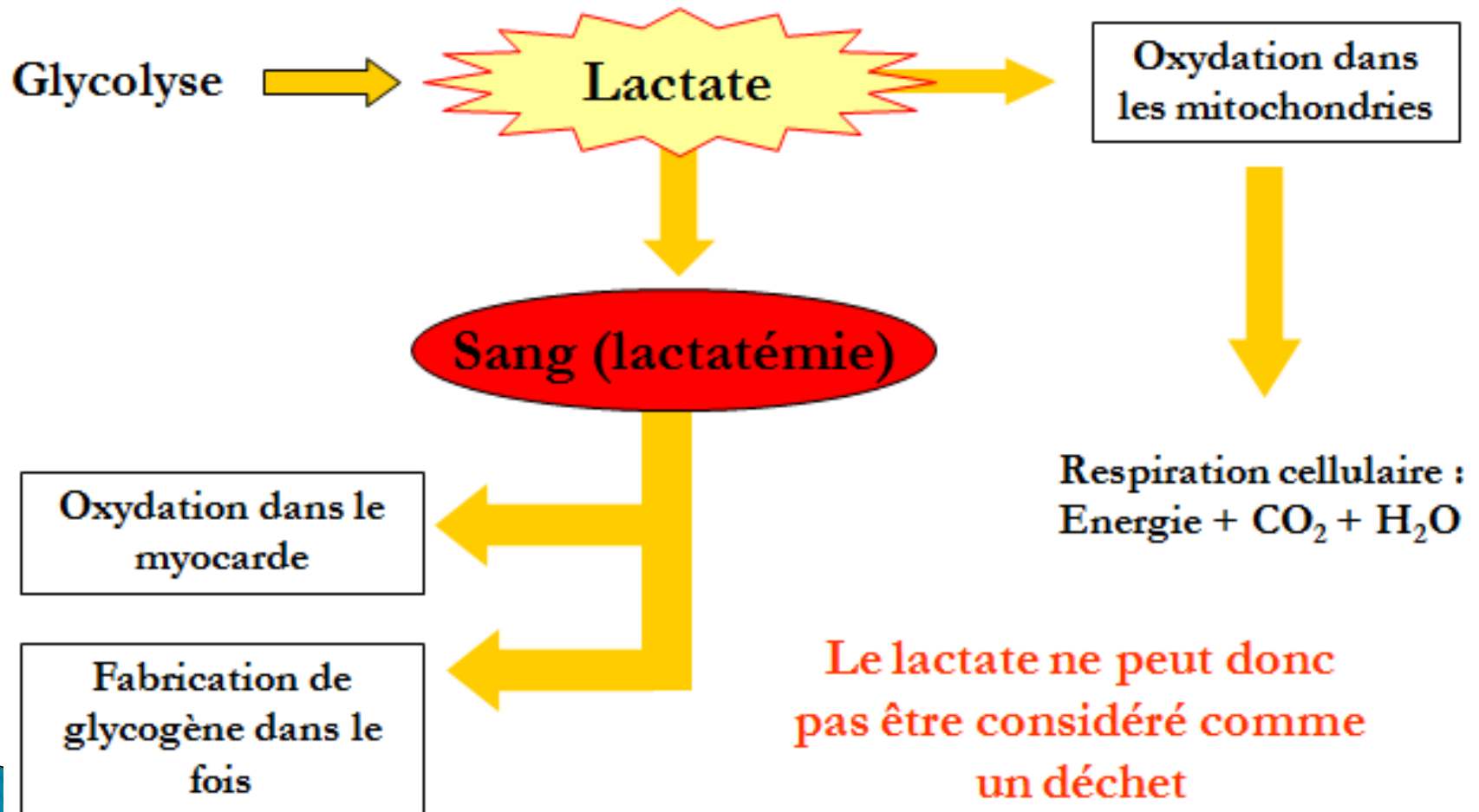
# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

**L'acide lactique = facteur limitant de la performance ?**

- ▶ Faux : car le lactate n'affecte pas la performance.
- ▶ Mais lactates et ions  $H^+$  augmente en parallèle (1 pour 1).

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

## ► L'avenir de l'acide lactique



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

ACIDOSE ( $H^+$ ) = facteur limitant de la performance.

- ▶ ↗ acidité (↗  $H^+$ ) gêne contraction à plusieurs niveaux.

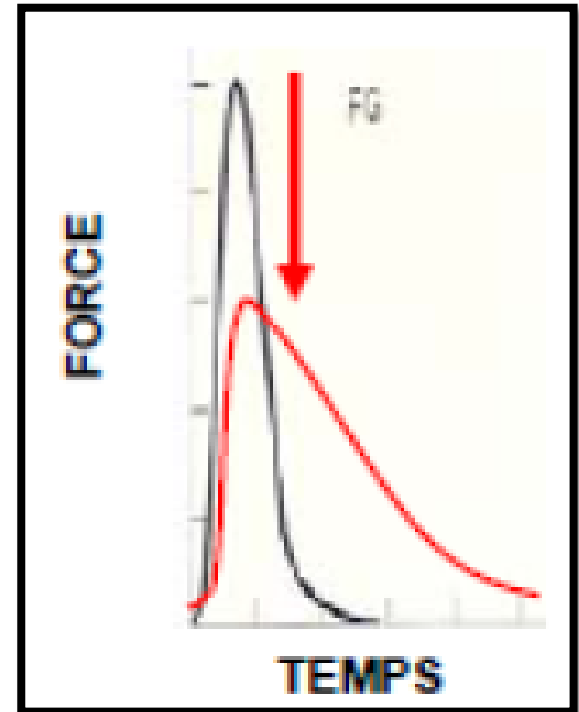
# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

## 1. Perturbe l'accrochage des ponts d'acto-myosine

- ▶ ↘ nombre de ponts ⇒ ↘ force produite

## 2. Réduit l'activité enzymatique

- ▶ ↘ vitesse de conduction de l'activation
  - ⇒ montée de force retardée
- ▶ ↘ vitesse d'accrochage des ponts
  - ⇒ montée de force plus lente
- ▶ ↘ resynthèse d'ATP indispensable ...  
au relâchement
  - ⇒ relâchement plus lent



## 3. Modifie l'activation du muscle par voie reflexe



# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

## Durée de récupération :

- ▶ Consiste à retrouver les valeurs de repos d'acide lactique, 1 à 2 mmol/l de sang.
- ▶ Cette récupération n'est pas linéaire

⇒ Jusqu'à 50% d'élimination après 15 min

⇒ 100% entre 1 h et 1h30

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

## Durée de récupération :

- ▶ La réalisation d'une activité modérée permet une disparition plus rapide de l'acide lactique (idéal à environ 40–50% de la VO<sub>2</sub> max, environ 120–140 rpm).

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

## Avantages

- Rapide à produire de l'atp

## Inconvénients

- Quantité d'atp produite faible
- Faible quantité de substrats

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

Substrats

- Glucose sanguin

Inertie

- Presque immédiat, efficace à 20 seconde

Production d'ATP

- Faible : 2

Produit final du catabolisme

- Acide lactique

Puissance maximale de la filière

- Élevée mais non maximal

Durée

- Puissance : 15 à 45 secondes
- Capacité : jusqu'à 3 minutes

Facteurs limitant

- Puissance :  
*Activité enzymatique*
- Capacité :  
acide lactique

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

Substrats :

- ▶ Glycogène musculaire
- ▶ Glucose sanguin

# LA FILIÈRE ANAÉROBIE LACTIQUE

- ▶ Méthodes de développement de la filières anaérobie lactique.

PUISSANCE (P.A.L.)

CAPACITÉ (C.A.L.)

# PUISSANCE (P.A.L.)

EFFORT MAXIMAL OU TRES INTENSE

TEMPS EFFORT : 5" À 45"

RÉCUPÉRATION : 1' À 30'

TYPE DE RÉCUPÉRATION : PASSIVE

QUANTITÉ DE TRAVAIL : JUSQU'À EFFONDREMENT  
DE L'INTENSITÉ

# SÉANCE TYPE PUISSANCE (P.A.L.)

SPRINT

3 X (60m-r-120m) r=1' passive R=8' passive

COURSE NAVETTE 5m

(15"-R-20"-R-30") R=6'

PLIOMETRIE HAIES HAUTES/BASSES

3 X (20") r=6'

RÉCUPÉRATION : SEMI ACTIVE OU PASSIVE



# CAPACITÉ A.L

85% À 95% DE L'EFFORT MAXIMAL

TEMPS EFFORT : 45" À 3'-4'

RÉCUPÉRATION : 2' À 8'

TYPE DE RÉCUPÉRATION : ACTIVE

QUANTITÉ DE TRAVAIL : PAS PLUS DE 10  
REPÉTITIONS

# SEANCE TYPE CAPACITÉ A.L

SPRINT PYRAMIDE

2 X (30m/40m/50m/60m/50m/40m/30m)

CIRCUIT TRAINING

3 A 4 ATELIERS 3 X (4 X 20")

RÉCUPÉRATION : ACTIVE 15'

1'/1' SPRINT/COURSE LENTE