

## « La machine humaine et l'ATP »

Y.EYNAC – P.MARTIN-SISTERON – B.BOUTON / Faculté des Sciences de la Motricité

Pour produire son énergie, le corps humain utilise un carburant unique l'ATP (Adénosine-Tri-Phosphate). Cette molécule ne pouvant être stockée qu'en petite quantité, elle a donc besoin d'être resynthétisée en permanence. Pour cela l'organisme dispose de 3 grandes filières énergétiques dont le rôle est de transformer les aliments et les différentes réserves énergétiques de l'organisme en ATP. Nous allons essayer de comprendre comment ces 3 filières interviennent dans la production de l'énergie musculaire nécessaire au mouvement.

Réserves d'énergie (Aliments, organes de stockage...) → Usine de transformation (Filières énergétiques) → Carburant unique ATP → Mouvement

### Les 3 filières énergétiques

(\* déchets : résidus métaboliques perturbant les réactions enzymatiques musculaires).

#### Anaérobie alactique

Répondre **immédiatement** à des besoins énergétiques **très élevés**.

ADP, PC (réserves musculaires)

- ✓ Sans apport d'oxygène (anaérobie)
  - ✓ Une seule réaction chimique
  - ✓ Pas de déchet\* (alactique)
- => Epuisement rapide.



#### Anaérobie lactique

Répondre à un **effort intense** jusqu'à **saturation** (acidose lactique).

Glycogène musculaire

- ✓ Sans apport d'oxygène (anaérobie)
  - ✓ Peu de réactions chimiques (glycolyse)
  - ✓ Grosse production de déchets\* (H<sup>+</sup>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>...)
- => Saturation des réactions chimiques (acidose lactique).

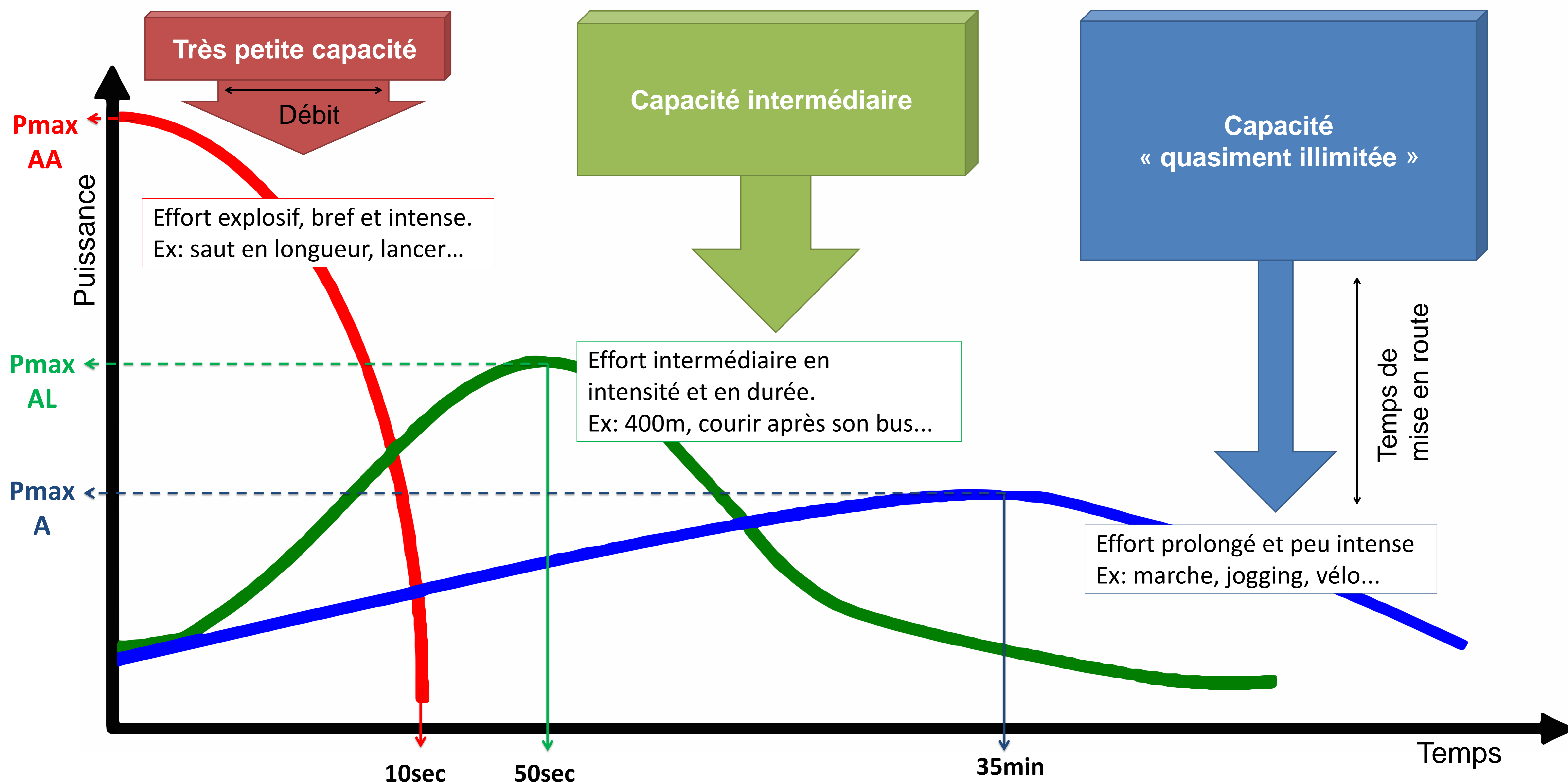
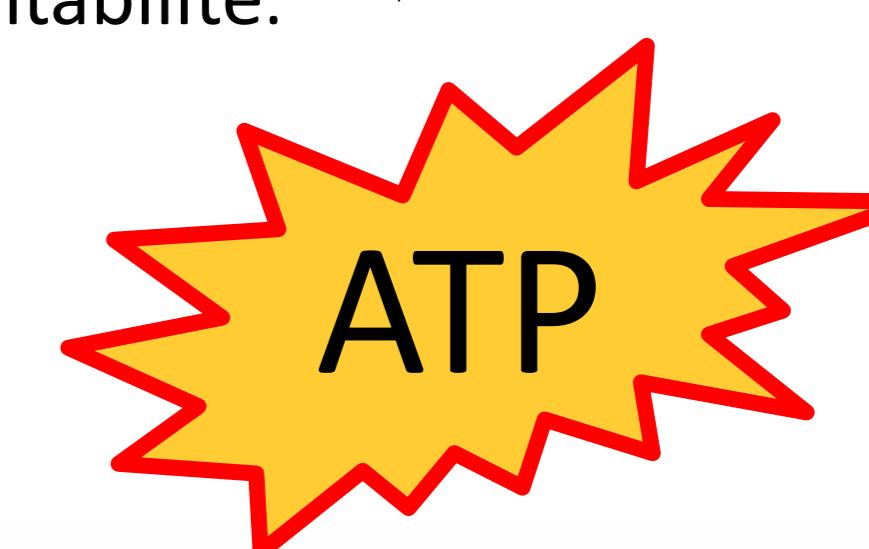


#### Aérobie

Répondre à un effort **continu et prolongé**.

Lipides, glucides, Protéines...

- ✓ Nécessite de l'oxygène (aérobie)
  - ✓ Beaucoup de réactions chimiques (lipolyse, protéolyse, glycolyse, cycle de Krebs)
  - ✓ Faible production de déchets\* (H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>)
- => Très bonne rentabilité.



## « La machine humaine et l'énergie musculaire »

Y.EYNAC – P.MARTIN-SISTERON – B.BOUTON / Faculté des Sciences de la Motricité

### Fibres musculaires squelettiques

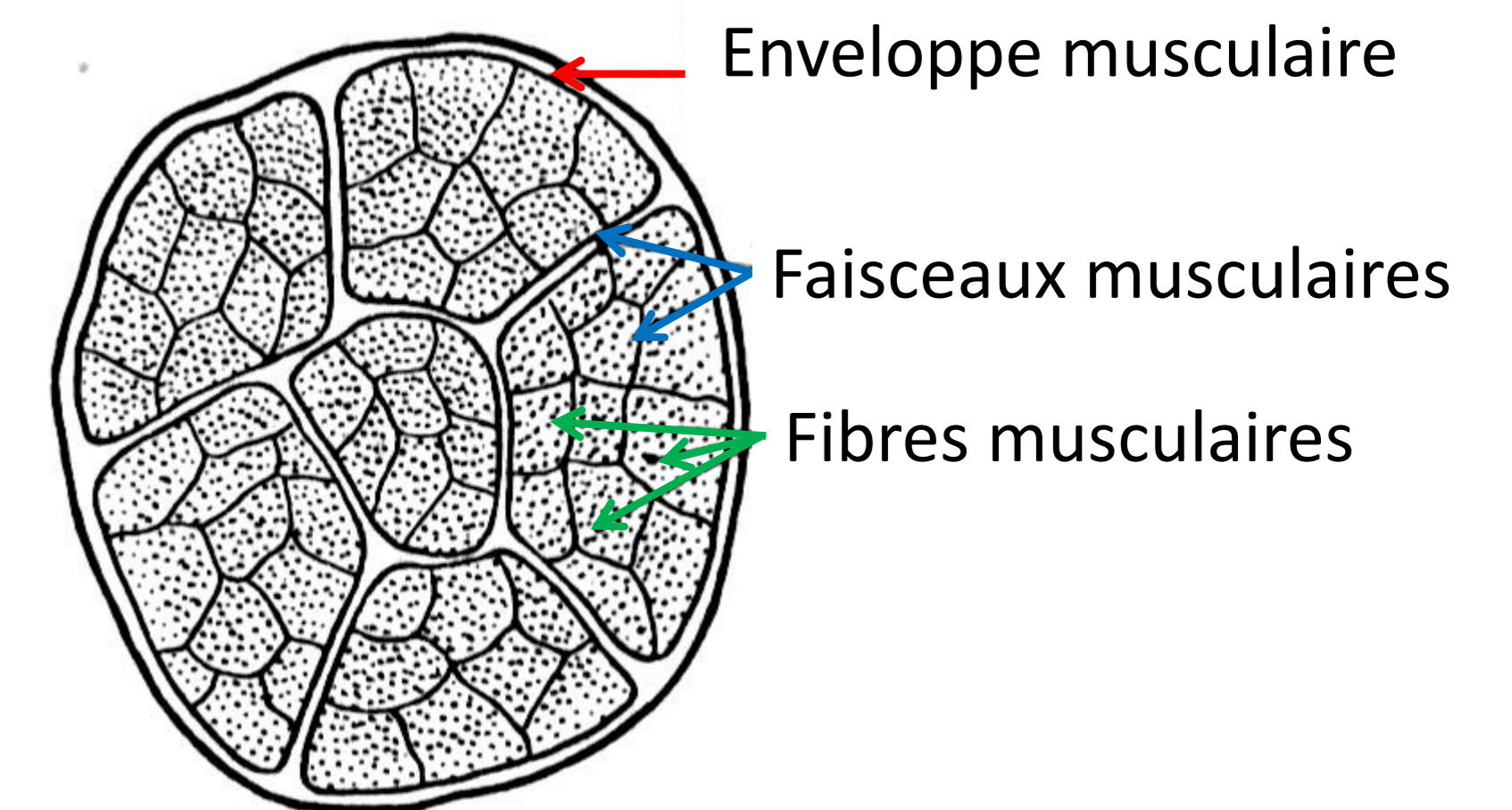
Le corps humain possède différents types de muscles : muscle strié squelettique, muscle cardiaque, muscle lisse.

Le **muscle strié squelettique** est le seul que l'on peut commander volontairement. Il possède différents niveaux d'organisation, la fibre musculaire en est l'unité contractile. En fonction de leur rôle et leur façon de

travailler, les **fibres musculaires** ont une constitution différente.

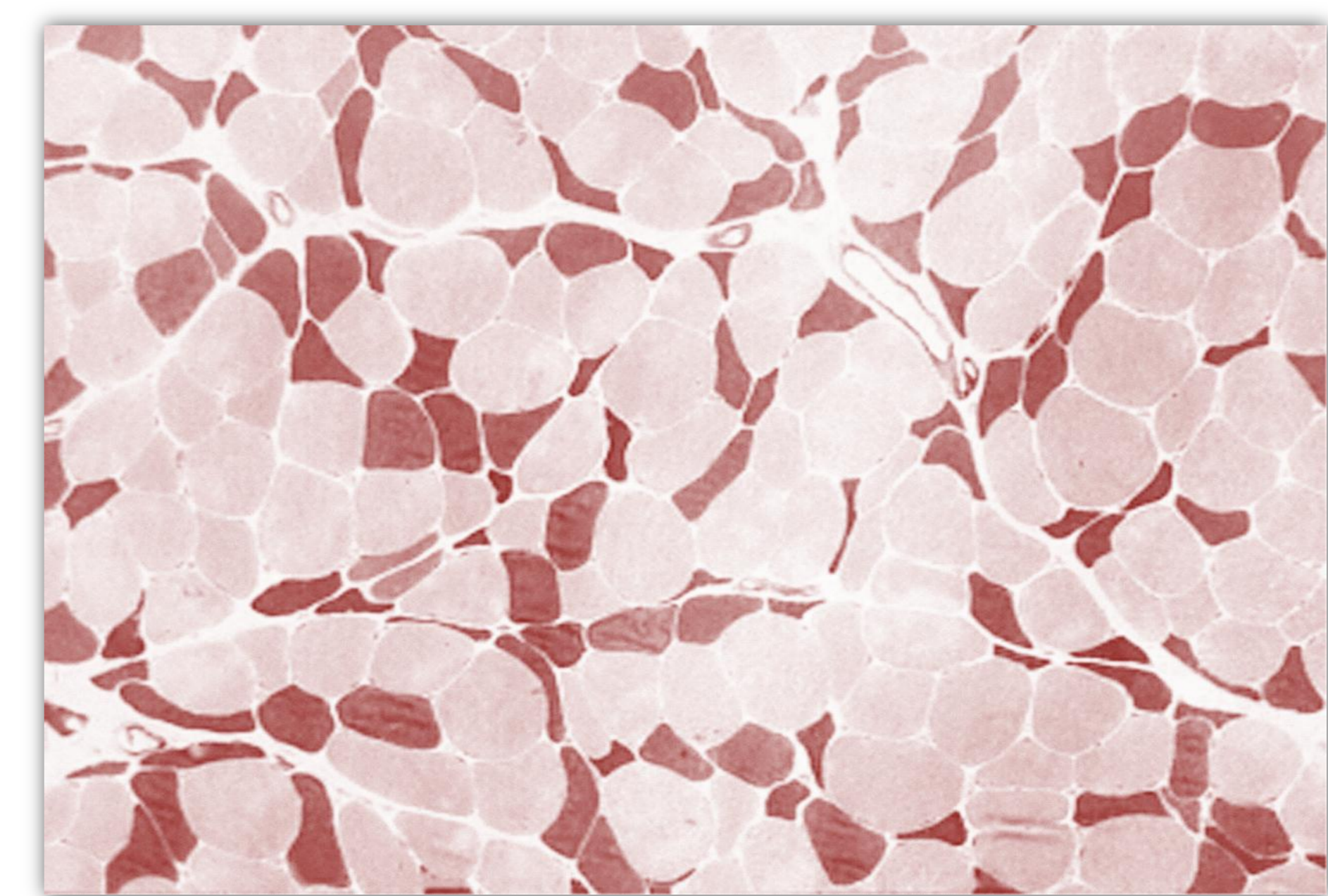
On distingue 2 grandes familles de fibres musculaires, les fibres de **type I** dites lentes et les fibres de **type II** dites rapides.

Ces fibres musculaires utilisent préférentiellement l'une ou l'autre des filières énergétiques (aérobie ou anaérobie).



- Coupe transversale d'un muscle strié squelettique -

Caractéristiques :	Type I	Type II
Vascularisation	+++	+
Myoglobine	+++	+
« Couleur »	Rouge	Blanche
Vitesse de contraction	Lente	Rapide
fatigabilité	Résistante	Fatigable
Filière énergétique favorite	Aérobie	Anaérobie



- Coupe histologique d'un muscle strié squelettique -  
(Type I en foncé / Type II en clair)

### Balance énergétique

#### Métabolisme de base

Energie minimum nécessaire au fonctionnement du corps au repos. Elle dépend notamment du sexe, de l'âge et de la morphologie (poids, taille...).

Ex: Homme 1600 Kcal/Jr - Femme 1300 Kcal/Jr

+

#### Activité quotidienne

Dépense énergétique supplémentaire liée à la digestion, l'activité quotidienne et la pratique sportive. Elle va dépendre de l'intensité, de l'environnement, de la durée de l'effort...

=

#### Dépense journalière

Energie totale dépensée par notre organisme au cours d'une journée. Elle s'exprime en kilocalories (kcal).

Pour un fonctionnement optimal de la « machine humaine » il faut un équilibre entre les entrées et les sorties énergétiques.

#### Entrées

(Apports alimentaires)

1 gr. de glucides -> 4 Kcal  
1 gr. de lipides -> 9 Kcal  
1 gr. de protéines -> 4 Kcal



#### Sorties

(Dépenses journalières)

30min de marche à 5km/h -> 105 Kcal  
30min de musculation -> 105 Kcal  
30min de vélo -> 200 Kcal  
30min de natation modérée -> 280 Kcal  
30min de jogging à 9,5km/h -> 350 Kcal

Une alimentation saine ne doit pas se contenter d'une quantité énergétique suffisante, elle nécessite des apports nutritionnels variés et équilibrés.

### Activité physique

Comment appliquer les principes scientifiques dans un objectif de perte de poids?

#### Durée

Un exercice prolongé donne le temps à l'organisme d'aller puiser son énergie dans le tissu adipeux à distance.

#### Intensité

Un exercice d'intensité faible à modérée favorise la filière aérobie qui utilise préférentiellement les graisses comme source d'énergie.

#### Activité

Un exercice global qui sollicite un grand nombre de groupes musculaires augmente la consommation d'énergie.

Un menu de Fast-food moyen représente environ 1500 Kcal, soit près de 2h40 de natation ou plus de 7h de marche!!!!

Un déséquilibre répété de la balance énergétique en faveur des entrées ou des sorties peut avoir de graves conséquences sur la santé.

Le surpoids et l'obésité augmentent le risque de maladie cardio-vasculaire : premier facteur de mortalité au niveau mondial.