

Un objectif... un projet

7:50.09
7:53.42

56.16
56.26
56.60
58.11
00.81
00.90
07.40
DSQ

OMEGA



Parasound

Un ignorant ne peut pas reconnaître la vérité quand il la voit !



Plus que le savoir, c'est le savoir faire qui est important !

**Pour changer il faut transformer son environnement.
En agissant sur son milieu on agit aussi en retour sur soi même.
Il suffit de sortir de son cadre habituel pour que nos idées changent !**



.... S'il suffisait de proposer des concepts connus de tous pour s'inscrire dans une démarche de performance...
les entraîneurs produiraient des champions tous les jours...



Alors quels seraient les facteurs possibles de non réussite ?

Le niveau d'aptitude

Les capacités physiques

La possibilité d'adaptation

L'environnement

Les qualités anthropométriques

Le choix des outils

La motivation

Le concept inapproprié

Le mental

Un contexte biologique inapproprié

L'agressivité

Le manque de travail

La continuité

L'excès de travail

L'inflammation

L'entente

Le manque de récupération

La blessure

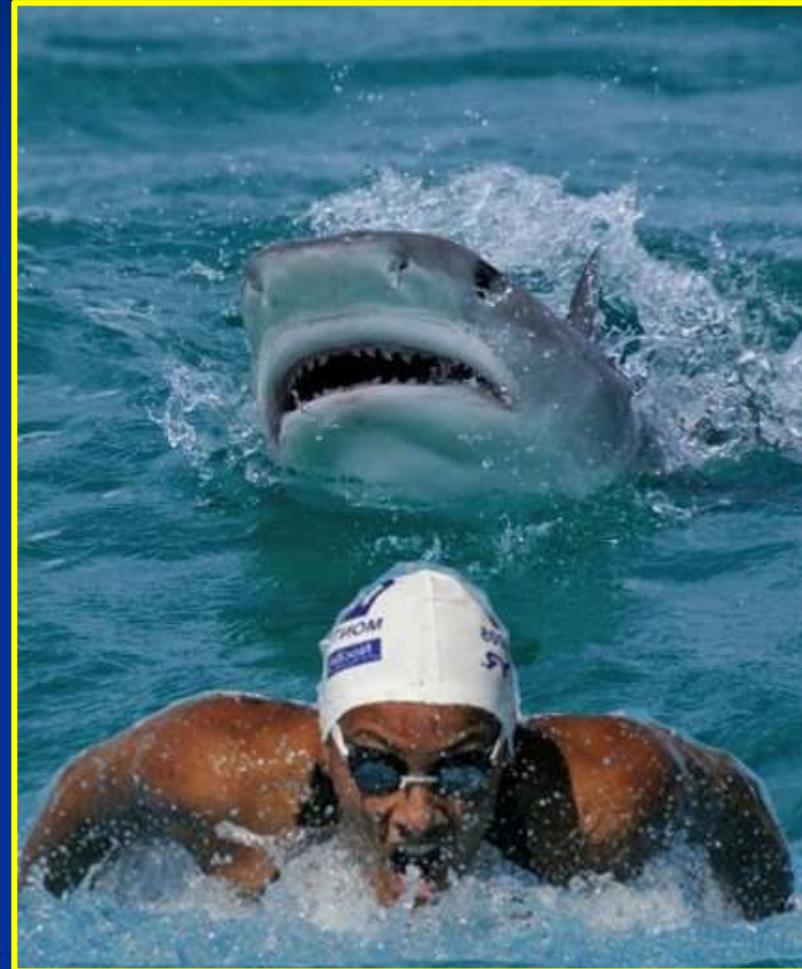


Alors que faut il maîtriser pour que ça fonctionne ?



Un projet

... un sportif qui n'a pas de projet
est voué à mourir.... Sportivement !



Alors un projet c'est quoi ?



Un projet de performance ...



Ok ! On y met quoi derrière ... ??

Des qualités

Du travail

De la fatigue

Du repos

Du plaisir

De la persévérance

Des sacrifices

Du courage



Des frustrations

Des désillusions

De l'abnégation

Faire des choix

Accepter de ne pas vivre comme les autres

C'est une philosophie de vie

Ça devient une religion

Ça devient un métier



N'est pas sportif de haut niveau qui
veut



On est à ce stade dans le domaine de la sélection naturelle



On n'amène pas un sportif de haut niveau dans un projet, malgré
lui.... Il faut que toutes les conditions soient réunies.....

Les philosophes grecs : Épictète : « invite à séparer ce qui dépend de moi et que
je peux changer de ce qui ne dépend pas de moi et que je dois accepter »

« Malgré tous les concepts savants,
l'entraînement du sportif
relève plus de l'art que de la science.
On ignore toujours les mécanismes
physiologiques qui induisent
l'adaptation »

Denis RICHE, la révolution de l'endurance



Les savoirs scientifiques utilitaires que souhaitent rencontrer
les entraîneurs et les formateurs n'existent pas

Il n'y a pas une vérité !!!

Il y a des pensées sur le sport !!!



Par ce qu'il n'y a pas de science du sport
mais des pensées sur le sport
qui reçoivent de chaque science constituée
un point de vue particulier...

Il reste alors à l'éducateur à exercer sa
propre responsabilité qui ne peut
reposer que sur sa réflexion nourrie de son
expérience et de sa culture scientifique

François BIGREL

A propos du vivant, les nouveaux paradigmes et la performance 1994.

Parlons de l'hygiène alimentaire

Le modèle Crétois

J'ai besoin que vous soyez concentrés et vigilants

Pour devenir sportif de haut niveau

Il faut être en bonne santé

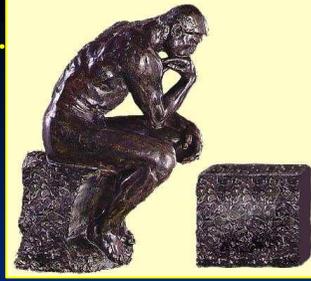


Si vous ne respectez pas ce concept, vous ne serez jamais sportif de haut niveau

La prise en charge analytique du sportif professionnel

« La notion de pensée complexe »

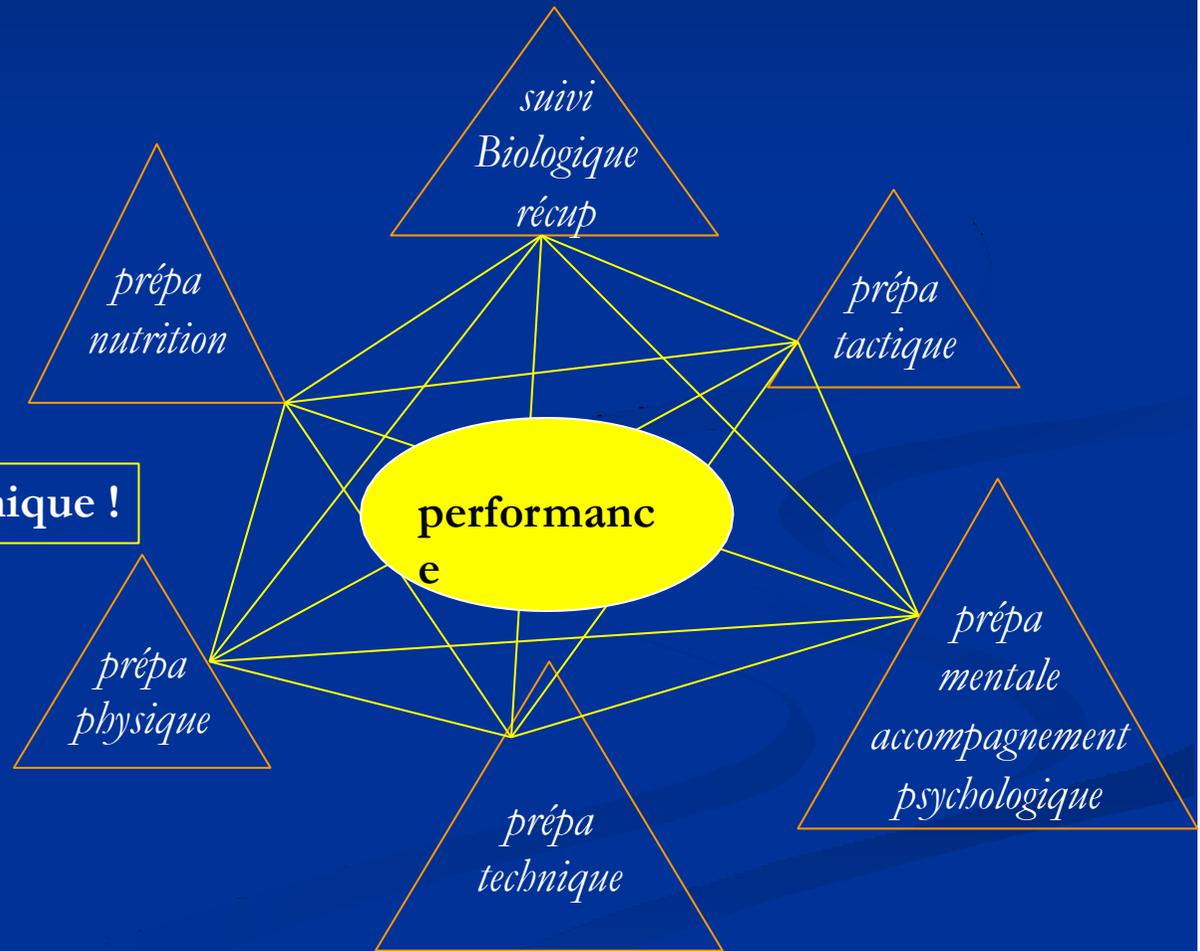
La somme des parties n'est pas le tout...



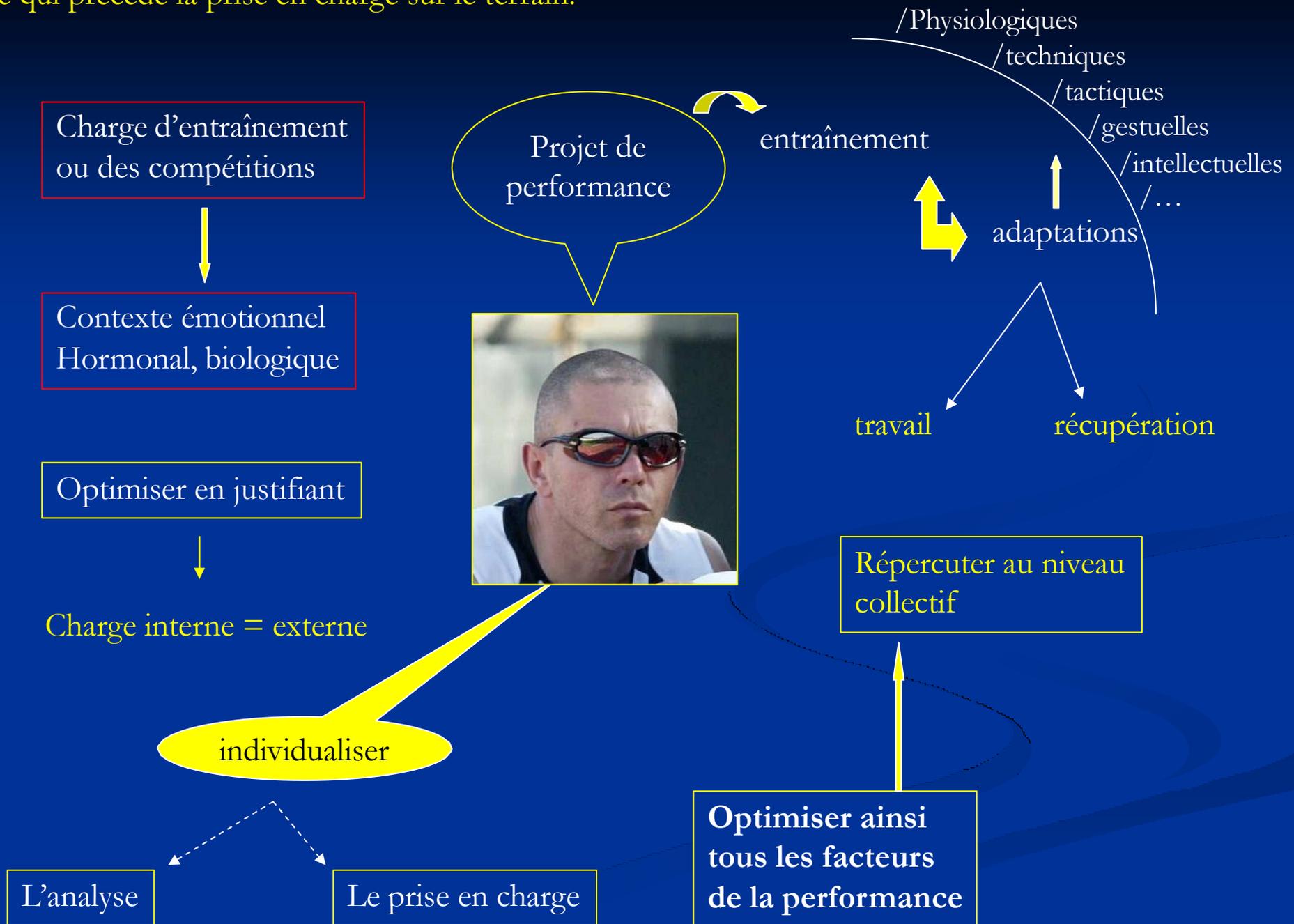
En terme de prise en charge du sportif



La performance n'est pas le fait unique !



Ce qui précède la prise en charge sur le terrain!



La prise en charge analytique

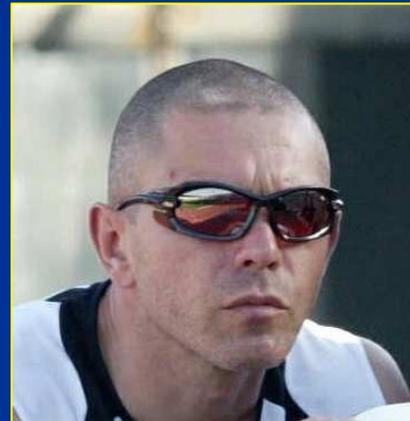
Le sportif...

Qui est il ?

Dans quel environnement
il évolue ?

Quels sont les moyens
dont il dispose ?

Vers quoi il tend ?



investigations

Justifier

l'entraînement sur le terrain

La programmation et la planification

La carte d'identité

Age / poids / taille

Passé sportif

Discipline

poste

niveau de pratique



postural...

nutritionnel

Bilan
Biologique
Psychologique
...



Passé traumatique

Comparaison avec les meilleurs mondiaux de la discipline

Prévision des besoins à long terme technique, physique...

Décomposer les séquences de compétition

Temps de travail
Intensité
Récupération

Gestes spécifiques

Nage, course, combat, Saut ...

vitesse

Force...

Capacités physiques

VMA



Les moyens



individuel

collectif

entraînement

individuel

collectif

Médical, nutrition...

Encadrement

Préparation physique

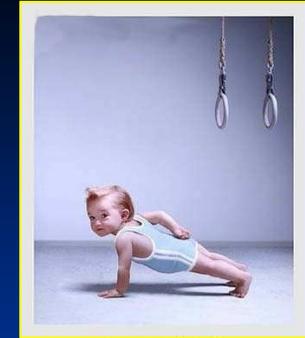
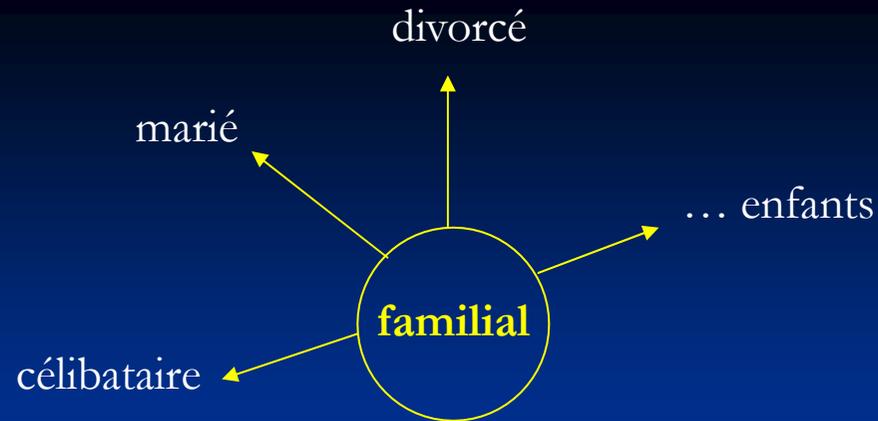


Professionnel ?

Infrastructures

Moyens financiers

Son environnement...



Les moyens financiers ?

Les parents

Sont ils disponibles ?

environnement

Habitat

type

région

Les motivations

*Rester en forme, optimiser les capacités physiques, progresser
Prévenir le sur entraînement ou les blessures, être titulaire,
Intégrer l'équipe de France... **SON PROJET !***

Habitudes alimentaires

Site d'entraînement

**Spécificité et
Niveau de
pratique**

**Les
spécificités
culturelles**

Notion de Plaisir

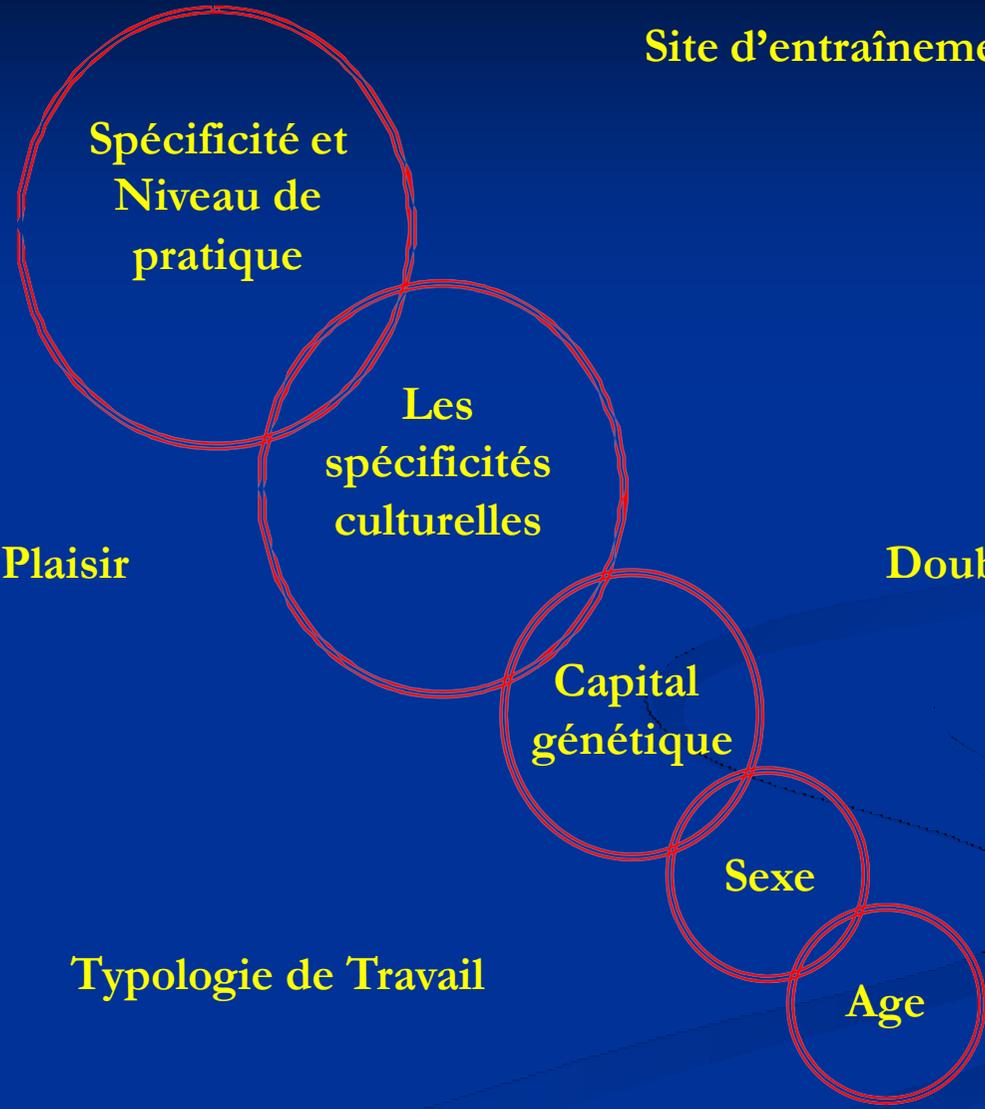
Double projet

**Capital
génétique**

Sexe

Typologie de Travail

Age



En terme de préparation physique

Analyser la dépense énergétique



Par l'analyse du jeu



Définir le travail à accomplir

Tests physiques et techniques



Cibler les besoins



Harmoniser la prise en charge

Augmenter l'intensité



Diminuer le volume

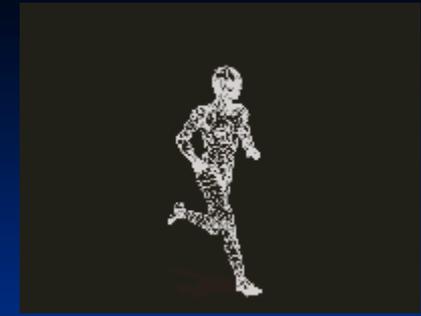
Optimiser la récupération

Prévenir les risques de blessure



Les mécanismes de développement des capacités aérobie

Évaluation
Tests de terrain
Procédés de développement



Tests de terrain pour évaluer l'aptitude aérobie et utilisation de leurs résultats dans l'entraînement



Quelques définitions

La capacité aérobie

La quantité totale d'énergie potentielle susceptible d'être fournie par voie oxydative

Comme elle dépend des substrats utilisables (glycogène, glucose circulant, acides gras libres voire même....les acides aminés) et bien sûr, de la totalité de l'oxygène utilisé pour leur combustion, son évaluation directe est impossible.

Par contre on peut le faire indirectement par l'évaluation de ses deux composantes que sont: La puissance maximale et l'endurance

La puissance aérobie maximale (P.A.M)

Est la quantité maximale d'oxygène qu'un organisme peut utiliser par unité de temps (généralement par minute) au cours d'un exercice musculaire intense et d'une durée égale ou supérieure à 4 minutes.
Elle correspond au VO_2 max.

(V= débit ; O_2 = oxygène ; max= maximal) ou consommation maximale d'oxygène

L'endurance aérobie (E.A)

Est la fraction ou le % de VO₂ max ou de la P.A.M ou encore de la vitesse maximale aérobie (V.A.M) susceptible d'être maintenu au cours d'une épreuve d'une durée donnée..

*Par exemple: courir pendant 12 minutes (Cooper), ou un 5000, un 10000, un 20000,
Un semi marathon ou un marathon.*

Et calculer ensuite à quel pourcentage moyen de la V.A.M correspond la performance réalisée

L'E.A est aussi la durée d'une activité susceptible d'être maintenue à un % donné de VO₂ max, de la P.A.M ou de la V.A.M.

Par exemple: fixer un % de la V.A.M (85, 90, 95 ou 100%) et chronométrer la durée à cette vitesse.

Dans les deux cas, l'évaluation de l'endurance aérobie nécessite de connaître au préalable la Vitesse Maximale Aérobie

La vitesse maximale aérobie (V.A.M)

Ou puissance aérobie maximale fonctionnelle est la vitesse limite atteinte à $\text{VO}_2 \text{ max}$.

Elle résulte de l'interaction de 3 facteurs:



L'économie de locomotion

Représente l'énergie nécessaire pour se déplacer à une vitesse donnée ou mieux, à un % donné de $\text{VO}_2 \text{ max}$ ou de V.A.M

...est le plus faible coût énergétique requis pour se déplacer sur une distance donnée (généralement un mètre) à une vitesse donnée ou mieux, à un pourcentage donné de sa vitesse aérobie maximale.

Unité : ml d'oxygène (cal ou j) par kg de masse corporelle et par mètre parcouru .



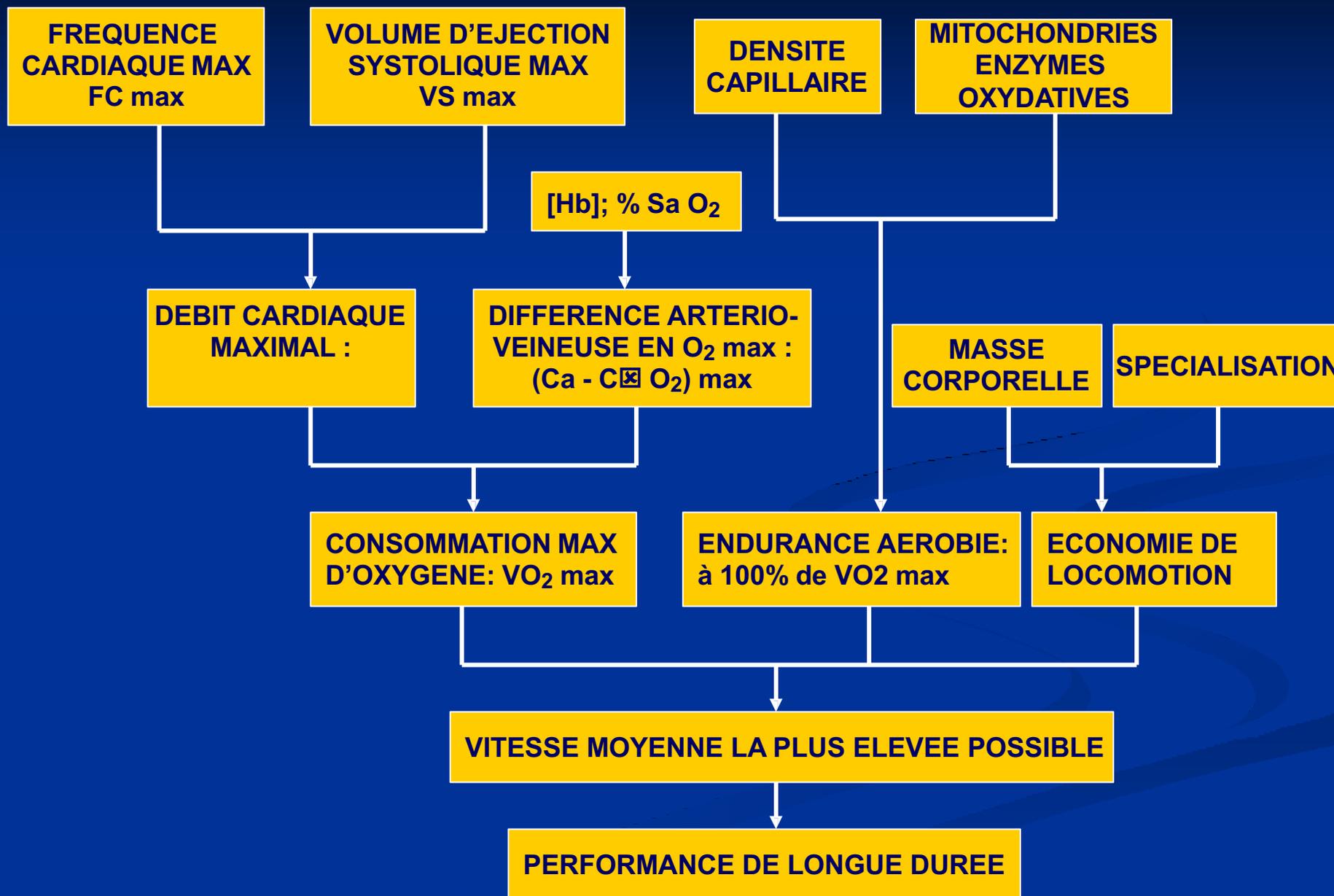
**Évaluation de la P.A.M
et de la V.A.M**





Les facteurs de la
performance de longue
durée

FACTEURS PHYSIOLOGIQUES DE LA PERFORMANCE DE LONGUE DUREE



**PERFORMANCE OBTENUE DANS UNE
COURSE DE LONGUE DUREE**

**CAPACITE DE MAINTENIR LA VITESSE
MOYENNE DE COURSE LA PLUS ELEEVEE**

**FACTEURS
PHYSIOLOGIQUES**

**FACTEURS
BIOMECANIQUES**

**FACTEURS
PSYCHOLOGIQUES**

**ENDURANCE
AEROBIE**

VO₂ max

**ECONOMIE
DE COURSE**

**MORPHOLOGIE
TECHNIQUE
SPECIALITE**

**ENDURANCE AU
STRESS
MOTIVATION**

ENTRAINEMENT

VITESSE AEROBIE MAXIMALE

*Pourquoi évaluer
la vitesse aérobie
maximale ?*

LA FEDERATION FRANÇAISE DE NATATION PRESENTE
3.4.5 DEC 2010 CHARTRES COMPLEXE L'ODYSSÉE

CHAMPIONNATS
DE FRANCE DE
NATATION
PETIT-BASSIN

www.ffnatation.fr

RMC INFO TALK SPORT

EUROSPORT

FFN

TYR

Campanile

Directsoir

edf

The poster features a grid of nine swimmer portraits. A red banner with white text is overlaid on the middle-right section. At the bottom, there are logos for the French Swimming Federation (FFN) and several sponsors: TYR, Campanile, Directsoir, and EDF.

En nous limitant aux seuls tests de terrain, la VAM, constitue une référence indispensable pour évaluer l'endurance aérobie.

Par ailleurs , dans l'entraînement ou dans la pratique des activités physiques quotidiennes, plus que la connaissance du VO_2 max, c'est la vitesse limite à laquelle VO_2 max est atteint (ou Vitesse Aérobie Maximale) qu'il est très utile de connaître afin de mieux doser les vitesses de course les plus favorables au développement des capacités physiologiques.



**LA VITESSE AEROBIE MAXIMALE RESULTE DE
L'INTERACTION DE VO_2 max, DE L'ECONOMIE DE COURSE, DE LA
MOTIVATION... MAIS AUSSI :**

**... DU PROTOCOLE DU TEST D'OU
ELLE EST ISSUE.**

PROTOCOLE COURT.

**capacité anaérobie:
vam surestimée**

**PROTOCOLE AVEC
OU SANS ARRET...**

**Les arrêts ne
modifient t-ils pas la
valeur de la vam ?**

PROTOCOLE LONG

**fatigue :
vam sousestimée**

*Comment évaluer
la vitesse aérobie maximale ?*

TYPES DE TESTS AEROBIE

- SOUS-MAX
- MAX
- SUPRA-MAX

- DIRECT
- PREDIT
 - VO₂REQUIS STABLE
 - REGRESSION STATIST

■ RECTANGULAIRE



■ TRIANGULAIRE *ESCALIER*

CONTINU



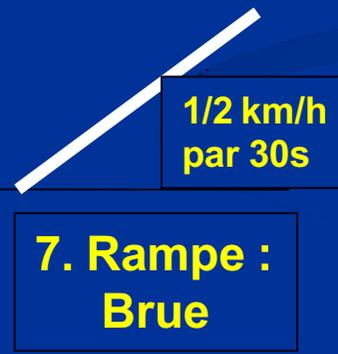
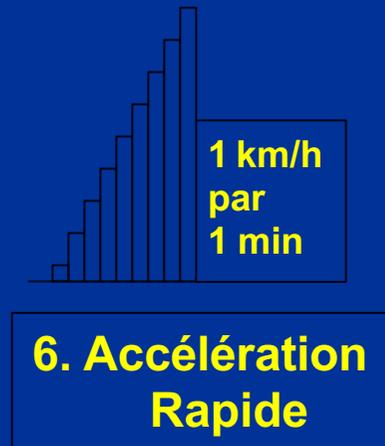
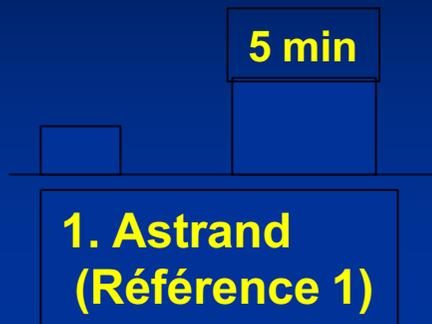
INTERMITTENT



RAMPE



TESTS TRIANGULAIRES CONTINUS



Test de course sur piste de l'Université de Montréal (Léger et Boucher, 1980)

TEST PROGRESSIF DE COURSE SUR PISTE AVEC PALIERS DE 2 MIN

Piste multiple de 50 m (minimum 200 m) :

- Augmentation de la vitesse = 1 km.h⁻¹ toutes les 2 min.
- Intervalles des signaux sonores tous les 50 m

Validité directe (Léger et Boucher 1980 ; Lacour et al.1991)

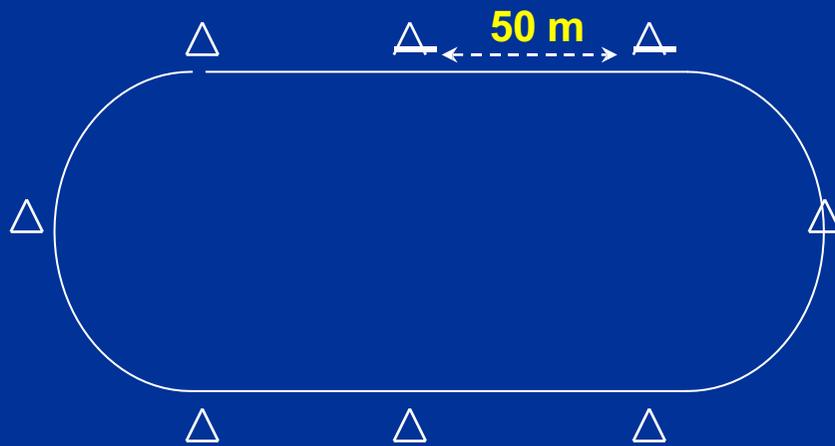
Précision et accessibilité moyennes



TEST DE L'UNIVERSITE DE MONTREAL

Léger et Boucher

Principe : «*Passer au niveau d'une borne à chaque signal sonore*»



Incrément de 1 Km/h
toutes les 2 minutes

- Piste multiple de 50 m
- Bornes placées tous les 50 m
- 1 cassette enregistrée

Test VAM-EVAL (Cazorla et Léger 1983)



Test progressif de course sur piste VAM-EVAL
avec ou sans cardiofréquencemètre



Sans: seule la VMA est obtenue

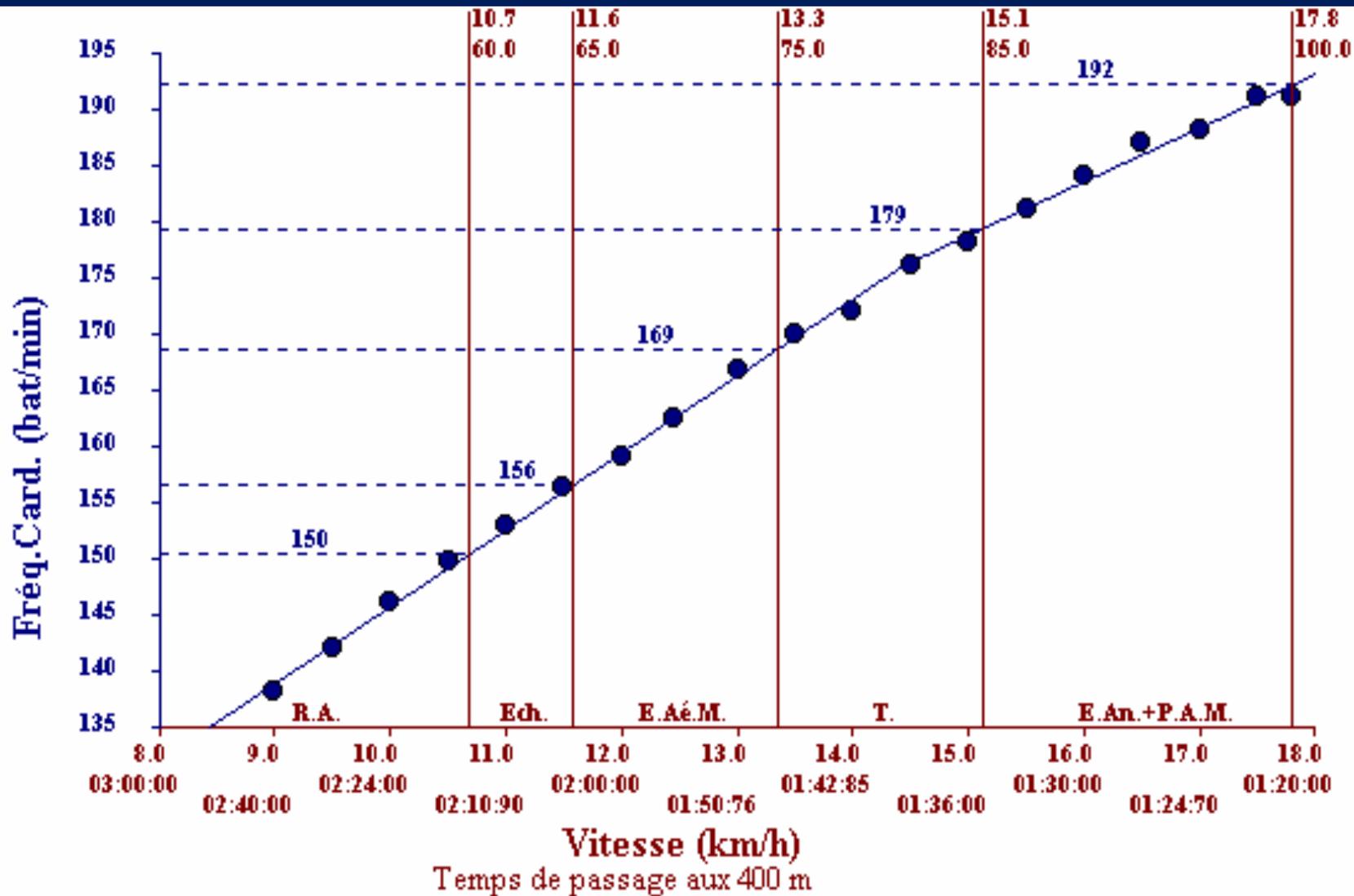


Avec: on obtient non seulement la VMA mais la relation FC / vitesse
de course + la récupération post test.

*Validation indirecte (même pente et mêmes principes que ceux du Test
de l'Université de Montréal: Léger et Boucher ,1980)*

Mais... meilleure précision (augmentation de la vitesse plus fine)

Relation FC / Vitesse de course (VAMEVAL)



$$FC1 = 6.808 * Vit + 77.623 \quad r = 0.999$$

$$FC2 = 4.799 * Vit + 106.629 \quad r = 0.992$$



Capacité aérobie

TEST TUBII

- Courir autour d'une piste avec arrêt entre les paliers
- **Course de vitesse stable à maintenir sur des paliers de 3min: 8-10-12-14-16...Km/h**
- Repos de 1min entre chaque palier

- Cardiofréquencemètre recommandé

- **Avec ou sans prélèvements sanguins**
- **sans** = VMA + relation F.C vitesse de course + récupération cardiaque entre chaque palier et post-test.
- **Avec** = détermination des plages métaboliques transitionnelles.

Peut on faire un transfert de ces formes de tests au niveau du bassin?

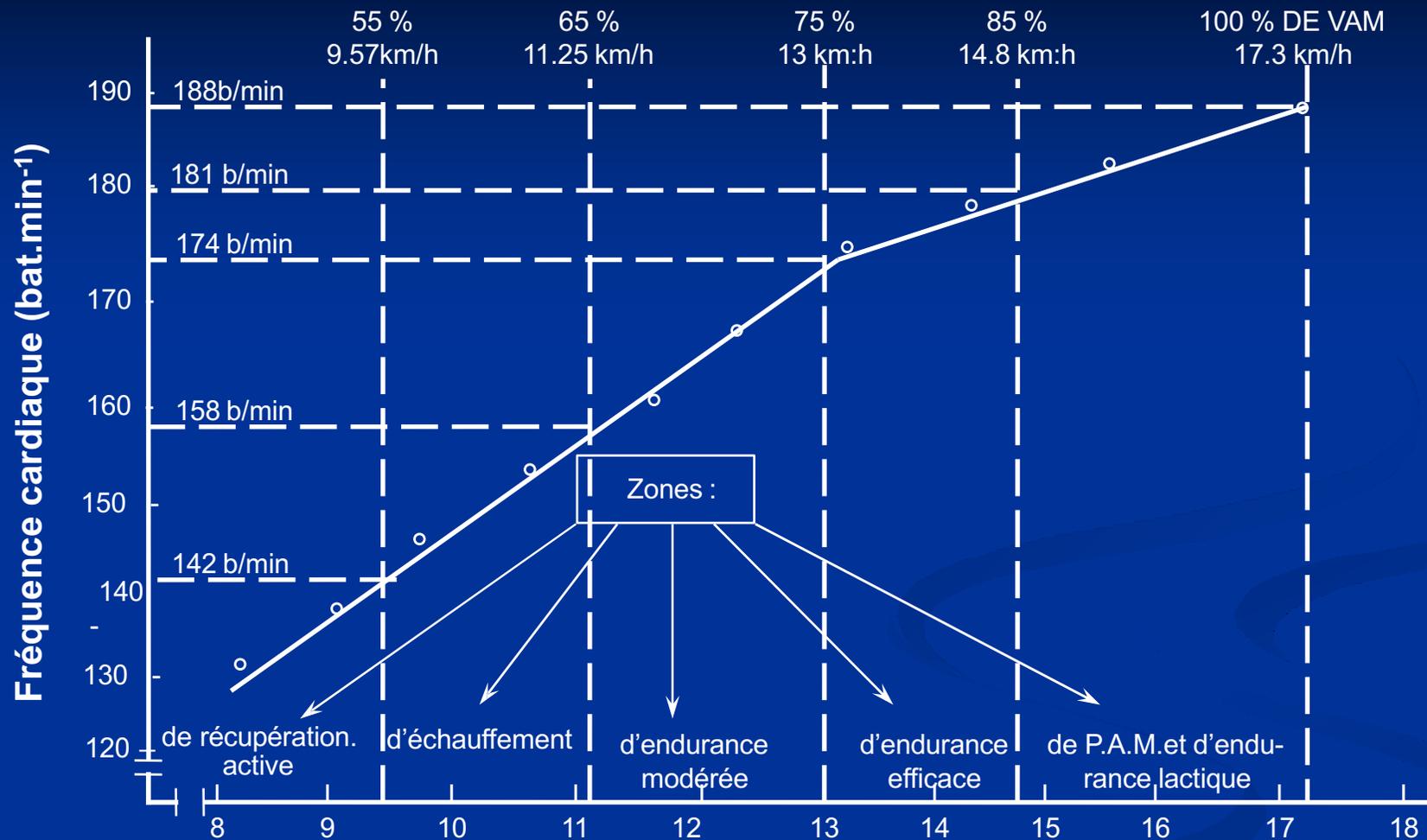
Peut on parler de VMA spécifique en natation ?

Sur le même principe... un test progressif, en fonction de la spécificité de nage et de la distance de prédilection aurait il un intérêt ?

On aurait ainsi une référence de temps de distance de FC, de plages métabolique transitionnelles, de passages de bras ...

Orienter les contenus d'entraînement

COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



Equations de prédiction de la fréquence cardiaque connaissant la vitesse de course ou à des % de V.A.M. souhaités

Vitesse de course ($\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$)

$$\begin{aligned} \text{FC1} &= 9.021 \cdot \text{vit} + 56.363 ; r = 0.998 \\ \text{FC2} &= 3.122 \cdot \text{vit} + 134.77 ; r = 0.994 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FC1} &= 1.552 \cdot \% \text{ VAM} + 56.364 ; r = 0.998 \\ \text{FC 2} &= 0.537 \cdot \% \text{ VAM} + 134.77 ; r = 0.994 \end{aligned}$$

Méthodes de développement de l'aptitude anaérobie lactique

Exemple du 400m

Durée (secondes)	% anaérobie	% aérobie
10	94	6
15	88	12
30	73	27
45	63	37
60	55	45
120	37	63
180	27	73
240	21	79

400m →

Combinaison relative de chaque voie métabolique en fonction de la durée d'effort. GASTIN (2001)

Les aptitudes à développer

■ Aptitudes anaérobies

- *Lactiques*
- *Alactiques*

■ Aptitudes aérobies

- *VO2 max*

■ Force

- *Et économie de course ou de nage*

Méthodes d'entraînement

Méthodes par répétitions:

Plusieurs répétitions par série

Intensité maximale pour la distance considérée

Récupération complète

Développement des aptitudes aérobie et anaérobie

Ex/ 3 x 30m ; I = V_{max} ; r = 3'
R = 8' ... Séries ?

Méthodes par intervalles:

Plusieurs répétitions par série

*Intensité variable Récupération
incomplète*

Développement des aptitudes aérobie et anaérobie

Ex/ 2 x 6 x 300m ; I = V_{AM}
r = 1' ; R = 4'

Développement du VO₂ max

Méthode : intervalles moyens ou courts

3 x 40'' – 4 x 30'' – 6 x 20''

I = VAM ; r = temps d'effort ; R = 3'

3 x 5 x 200 m

I = VAM ; r = temps d'effort ; R = 3'

3 x 5 x 200 m (inertie)

I = 115% VAM ; r = 1'15 ; R = 5'

Développement de la vitesse maximale

Méthodes par répétitions

Distance : 30 à 60 – 80m ; Intensité : Maximale
Récupération: Complète ; Volume total: 300 à 400m

3 x 3 x 30m

I = maximale ; r = 3' ; R = 8'

3 x 30 – 40 – 50 m

I = maximale ; r = 4' ; R = 8'

Développement de la vitesse endurance

Méthodes par intervalles courts

Distance: 100 à 150m ; Intensité: Sous maximale
Récupération: 4 à 6' / 8' à 12' ; Volume total: 900 à 1400m

3 x 3 x 100m

I = 90% record ; r = 4' ; R = 8'

méthode	répétitions	séries	Intensité (% 1 RM)	Récupération (minutes)
Efforts Maximaux	1 à 3	3 à 5	90 - 100	2 à 3
Efforts répétés	5 à 8	4 à 6	80 - 90	1,5 à 2
Efforts dynamiques	10 à 20	4 à 6	30 - 50	1,5 à 2

Développement de l'aptitude anaérobie lactique

Méthodes par intervalles courts

Distance: 300 à 500m ; Intensité: sous maximale
Récupération: Incomplète 1'30 à 2' ; Volume Total: 2800 à 3200m

Méthodes par répétitions

*À faire au dernier moment de la
Planification/ Les + traumatisantes*

Distance: 150 à 300m ; Intensité: Maximale
Récupération: 8' à 10' ; Volume total: 800 à 1200m

6 x 150m

I = maximale pour le distance ; r = 8'

5 x 200m

I = maximale pour la distance ; r = 10'

Mesurer ou apprécier une ou plusieurs des Qualités requises pour réaliser une performance (état des lieux / profil).

Suivre les effets de l'entraînement sur une Ou plusieurs des qualités requises (suivi et contrôle)

Utilisation des résultats de l'évaluation du sportif

Orienter les intensités et les durées des contenus d'entraînement (planification/ développement)

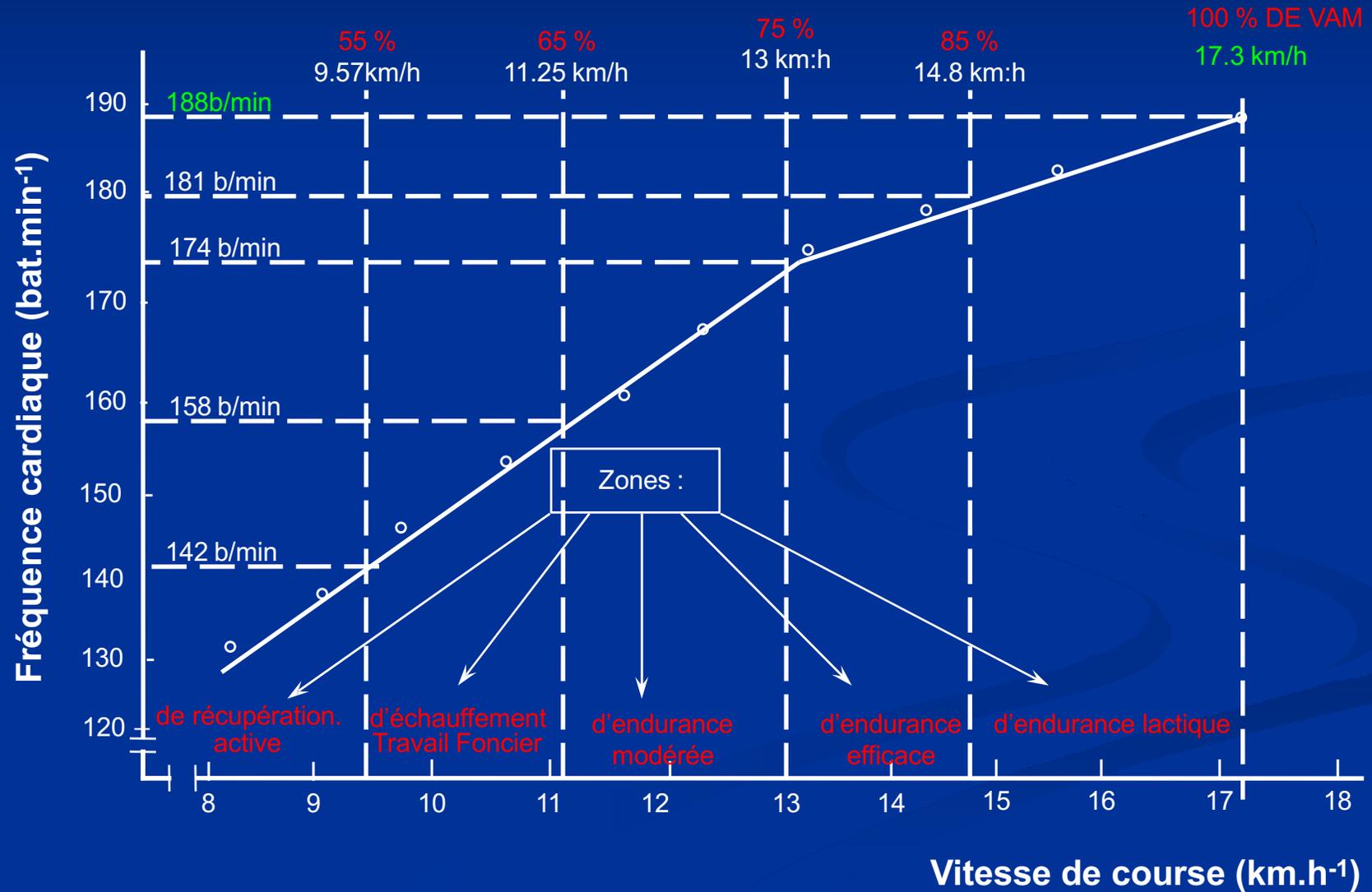
Sources de production d'énergie (G. Cazorla)

Métabolisme Caractéristiques	Anaérobie alactique	Anaérobie lactique	Aérobie
Substrats utilisés	ATP + créatine phosphate	Glycogène glucose	Lipide/glucide (accessoirement protides)
Délai d'intervention prépondérante	Nul	De 20 à 30 secondes	De 2 à 3 minutes
Puissance ou débit maximal d'énergie	Très élevée de 250 750Kj.min	Élevée De 200 à 500 Kj.min	Dépend de VO ₂ max De 60 à 120 Kj.min
Durée limite du maintien de la puissance	De 7 à 10 secondes	De 30 à 50 secondes	De 3 à 7 minutes
Capacité ou quantité totale d'énergie disponible	Très faible De 23 à 36 Kj	Faible De 95 à 120 Kj	Très élevée Dépend du % de VO ₂ max utilisé
Durée limite du maintien de la capacité	De 20 à 30 secondes	De 20 secondes à 2 minutes	Théoriquement illimité Dépend du % de VO ₂ max utilisé
Lieu de production dans la cellule	Cytoplasme cellulaire au niveau des filaments d'actine et de myosine	Cytoplasme cellulaire (extramitochondrial)	Mitochondrie
Produit final du métabolisme	ADP AMP et créatine	Acide lactique	Eau + gaz carbonique
Facteurs limitants	Épuisement des réserves	Acide lactique et baisse du pH cellulaire	VO ₂ max et épuisement du glycogène + thermolyse
Durée de la récupération après sollicitation maximale	Reconstitution des réserves d'ATP – CP de 6 à 8 minutes	Métabolisme du lactate 1h 30	Reconstitution du glycogène De 24 à 32 H

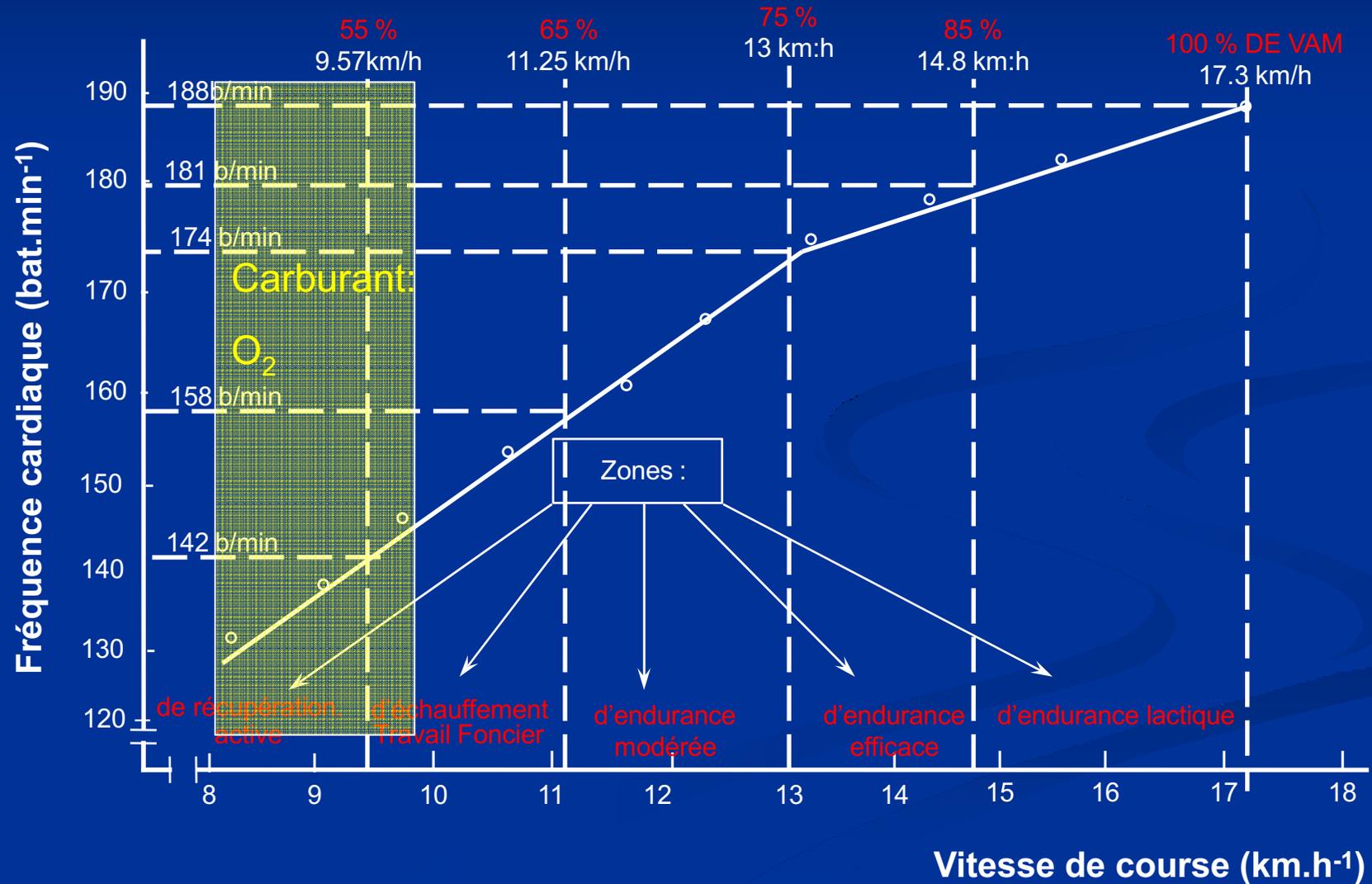
Exemples de récupérations après un effort exhaustif type compétition (G. Cazorla)

Durée du travail exécuté au maximum des possibilités individuelles	Récupération Incomplète à 60 % Compatible avec la reprise du travail	Récupération Complète	Nature de la récupération conseillée
<ul style="list-style-type: none"> ■ De 5 à 10 secondes ATP-PCr ■ De 10 à 20 secondes ATP-PCr + glycolyse lactique 	<p style="text-align: center;">30 secondes 60 secondes</p>	<p style="text-align: center;">5 à 6 minutes 6 à 8 minutes</p>	<p style="text-align: center;">Passive mixte Active + passive</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ De 30 secondes à 1 mn (glycolyse + ATP-PCr anaérobie) 	<p style="text-align: center;">6 à 8 minutes</p>	<p style="text-align: center;">60 à 90 minutes</p>	<p style="text-align: center;">Active: accélère le métabolisme du lactate en 20 à 30 minutes</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ De 1 à 3 mn (glycolyse anaérobie) 	<p style="text-align: center;">15 minutes</p>	<p style="text-align: center;">90 minutes</p>	<p style="text-align: center;">Idem</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ De 3 à 9 mn (glycolyse anaérobie + aérobie) 	<p style="text-align: center;">10 minutes</p>	<p style="text-align: center;">1 à 2 heures</p>	<p style="text-align: center;">Mixte = passive + active</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ De 1 à 2 heures (glycolyse et lipolyse aérobie) 	<p style="text-align: center;">3 à 6 heures</p>	<p style="text-align: center;">24 à 48 heures</p>	<p style="text-align: center;">Passive (+ massages, bain chaud, relaxation...)</p>

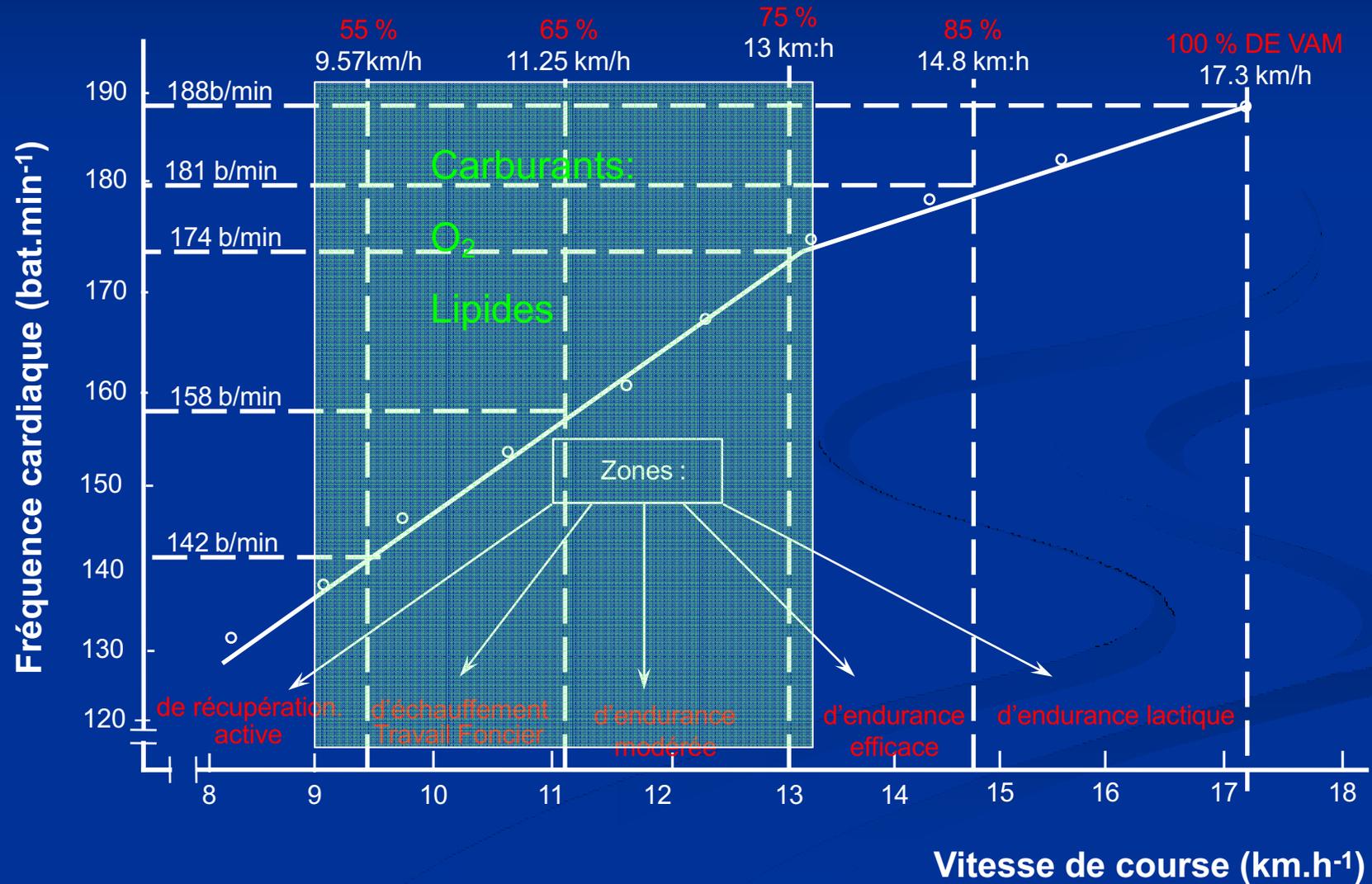
COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



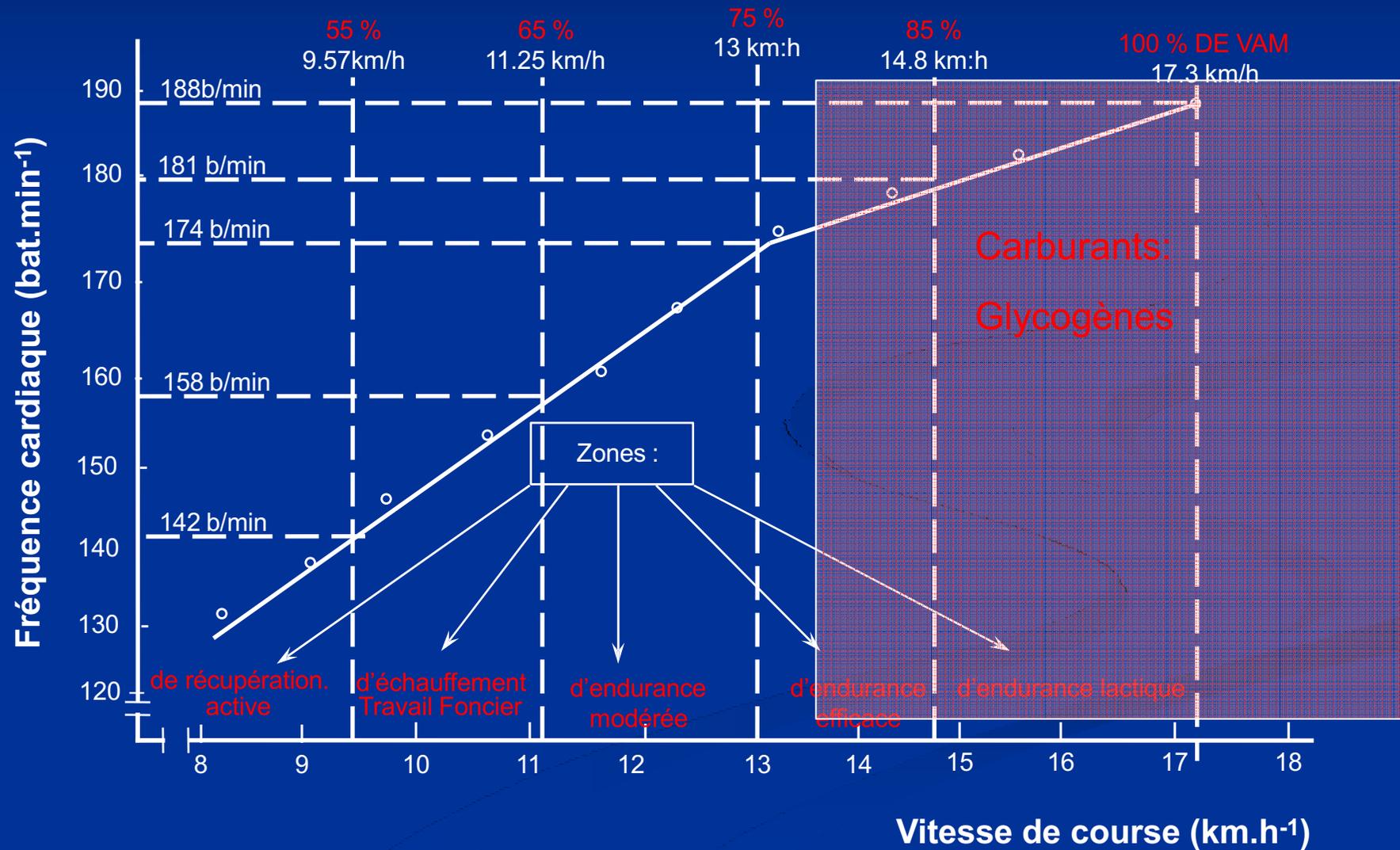
COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



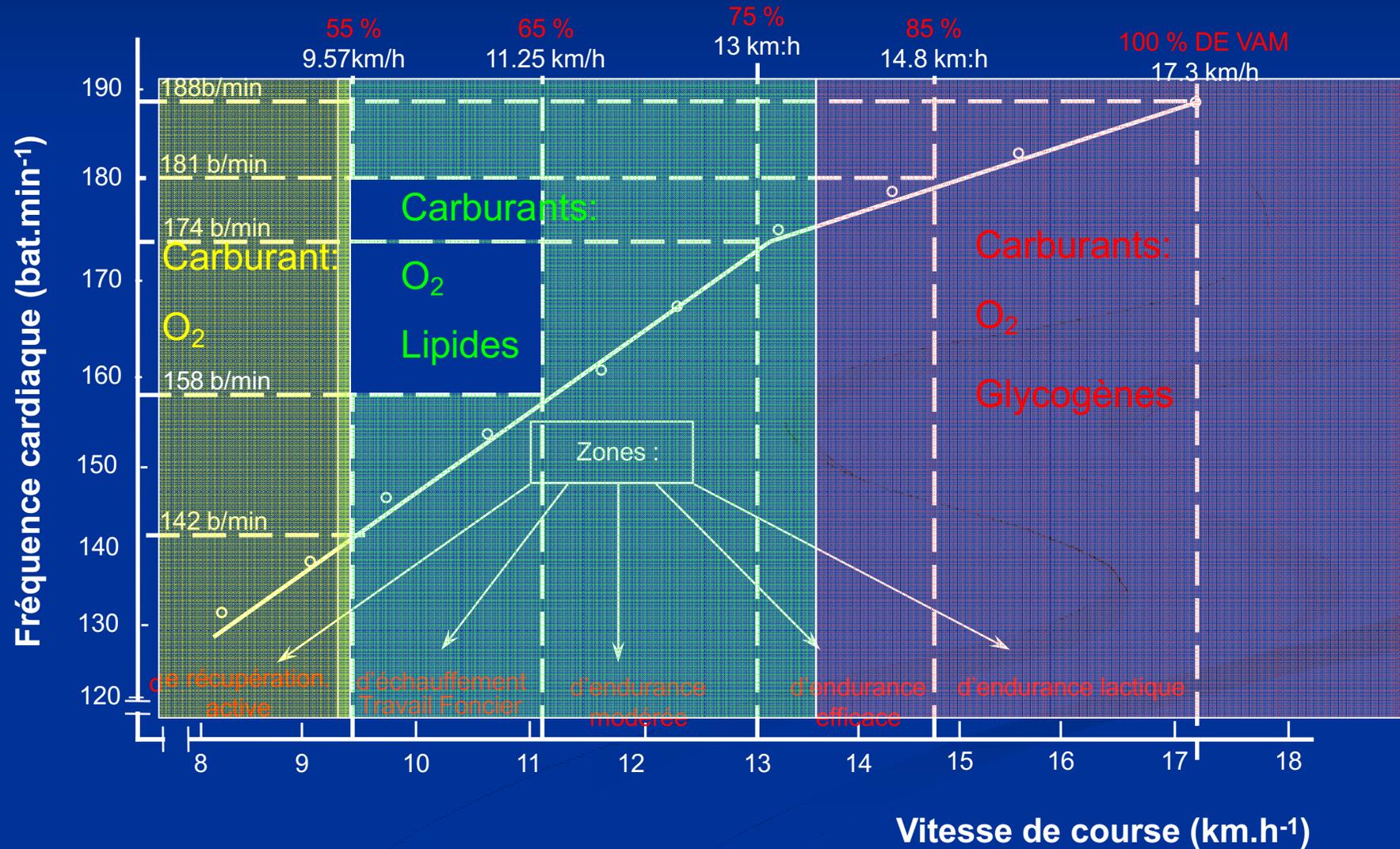
COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



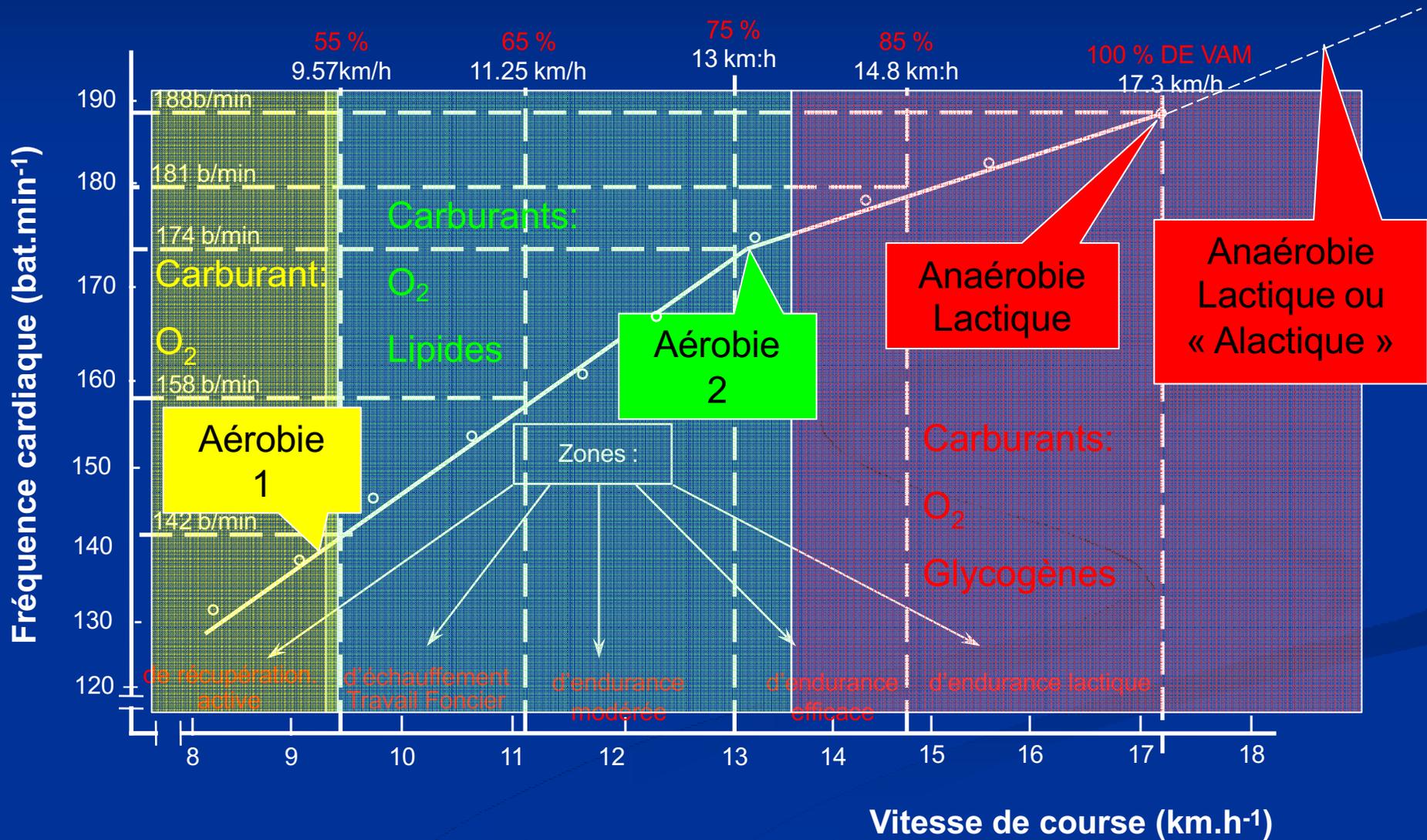
COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



COURBE FREQUENCE CARDIAQUE-VITESSE DE COURSE DE M.: AB...Y



% de V.M.A.

200

100 m.

Anaérobie Alactique

Impossible !!!

400 m.

Anaérobie Lactique

Impossible !!!

Aérobie 1

100

Déscente de Ski

Marche rapide

Escalade

Marathon

Aérobie 2

60 min.

120 min.

Temps.

100 m.

Déscente de Ski

Marathon

Escalade

Marche rapide

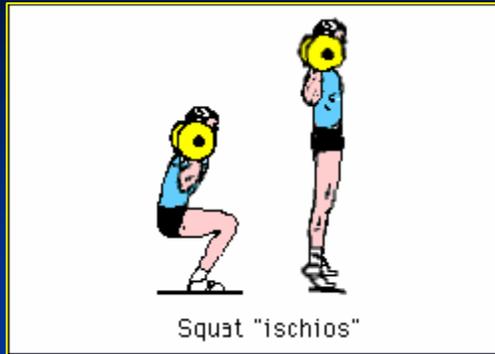
400 m.



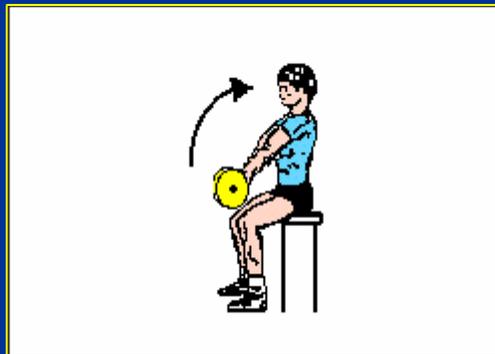
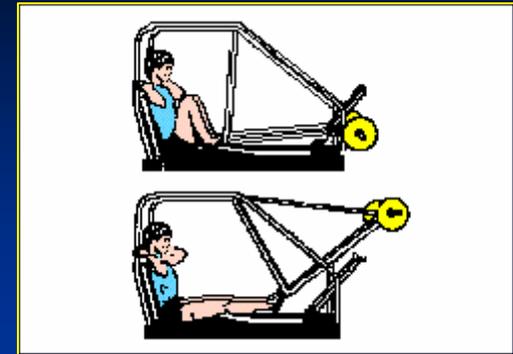
Les mécanismes de développement des capacités musculaires



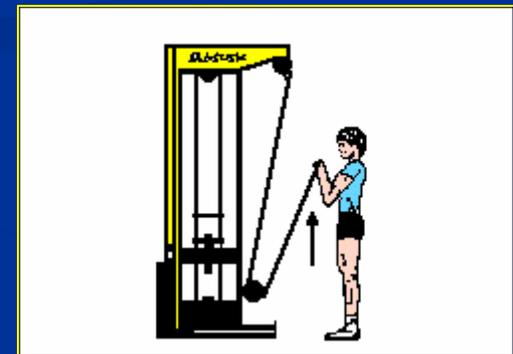
La spécificité relative au mouvement et à la posture



Montre qu'il faut toujours tester les potentiels de forces de préférence sur l'exercice spécifique d'entraînement !!
From Thorstensson et al (1976)

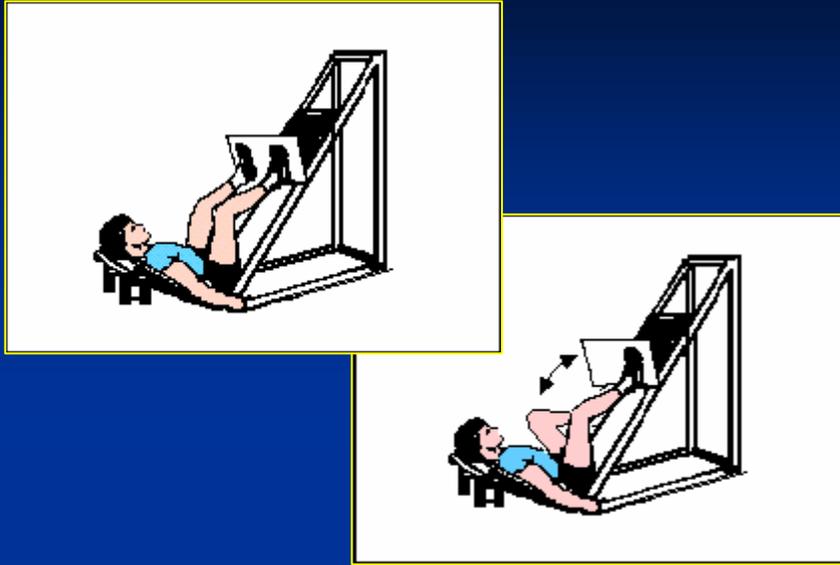


Rasch et Morehouse (1957)
Montrent une spécificité des gains de force par rapport à la posture



Le déficit bilatéral

...spécificité relative au mouvement



Différence entre la force que l'on peut développer, par exemple en presse deux jambes, par rapport à l'addition de la force exercée par chacune des jambes isolément...

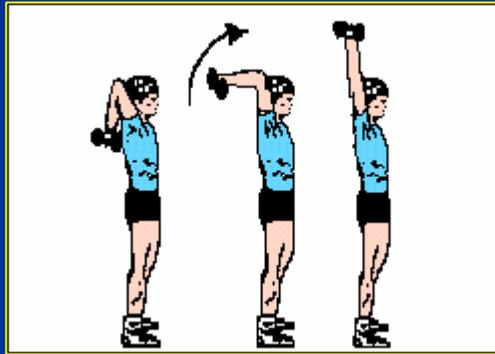


Il peut être spécifique/ chez le cycliste alors qu'il n' existe pas chez l'haltérophile



Il dirige la prise en charge dans les programmes de musculation

L'angle d'entraînement



En contraction isométrique

S'entraîner le plus près possible des sollicitations de compétitions

D'autant plus que les mécanismes réflexes à partir des jonctions musculo-tendineuses sont limitants...mais entraînabl**es...**

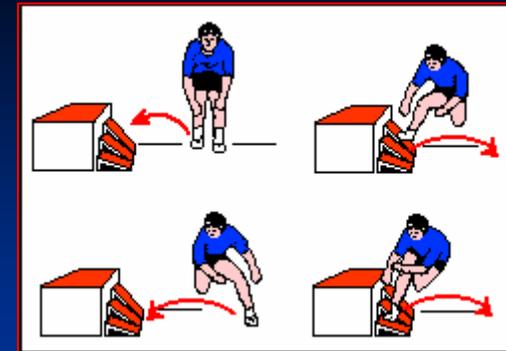
Les régimes de contraction musculaire

Les régime de contraction

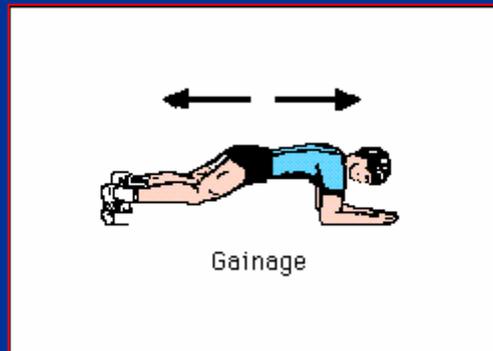
Isométrique Concentrique Excentrique

Cycle « étirement-détente » (pliométrie)

*Isocinétique (Vitesse constante du déplacement segmentaire)
Natation, Kayak ou aviron*



Spécificité de la contraction dynamique...



A charge constante

A charge ajustée

Matériel spécifique



Concentrique ou excentrique ?

TOMBERLIN et coll. (1991)

Le gain de force suivant un entraînement de 8 semaines serait plus efficace sur le modèle concentrique ...+ 17%

Mais en mode test spécifique le groupe « excentrique » développe plus de force....



Spécificité du test



Déshinhibition des organes de golgi (réflexes musculo-tendineux) du régime excentrique ... risque élevé (projection de la M/V)



Concentriques/ toutes les UM sont mobilisée. L'activation volontaire est maximale

Excentrique/ l'activation volontaire n'atteint pas son niveau maximal. OTG servirait à protéger l'intégrité physique du sujet

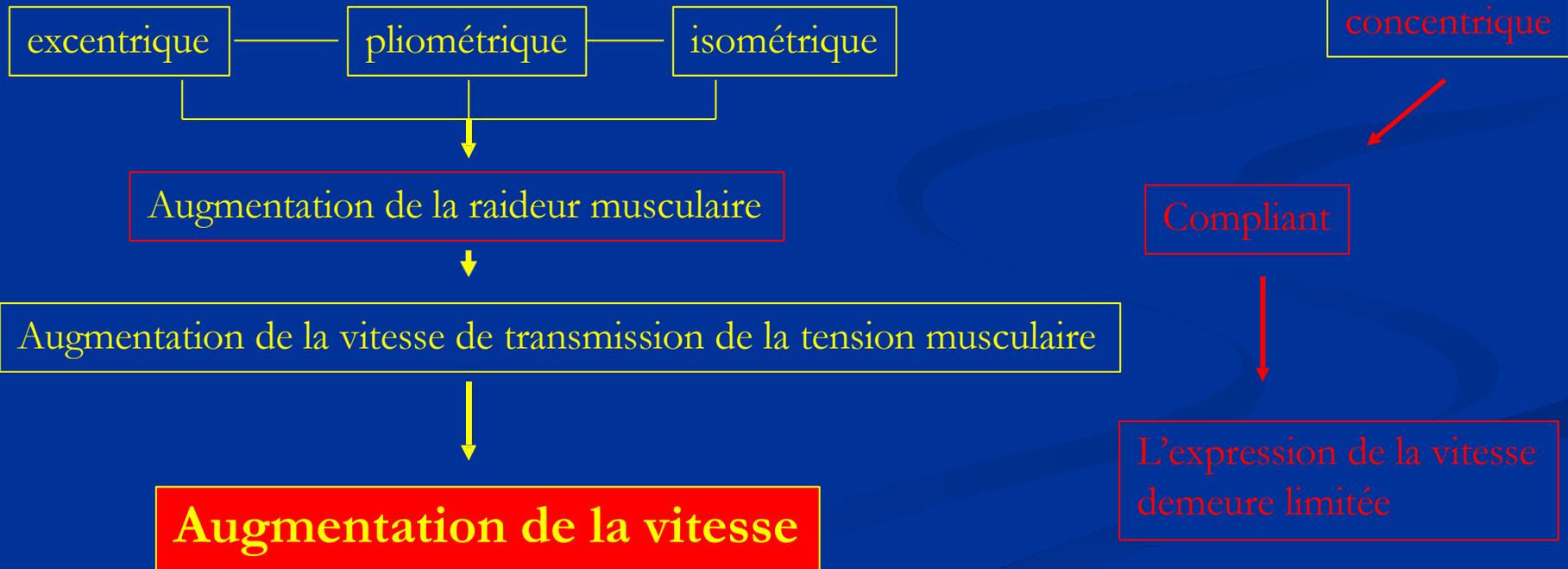
L'adaptation viendrait donc du recul du seuil d'inhibition...c'est aussi le cas en régime pliométrique

La compliance

POULAIN et PERTUZON (1988)

La vitesse avec laquelle la tension musculaire va se transmettre aux segments osseux dépend, partiellement, des caractéristiques de cette composante « élasticité série »

Les éléments élastiques du muscle s'adaptent spécifiquement en fonction du régime de contraction utilisé



Spécificité par rapport à la vitesse



Appareil isocinétique

Contraction du quadriceps chez les bodybuilders (V d'entraînement lente) + 35% / autres

7% à V plus rapide

KANEHISA et MYASHITA (1983)

La valeur test de la force maximale est spécifiquement liée à la vitesse de mobilisation de la charge d'entraînement

La femme et la musculation



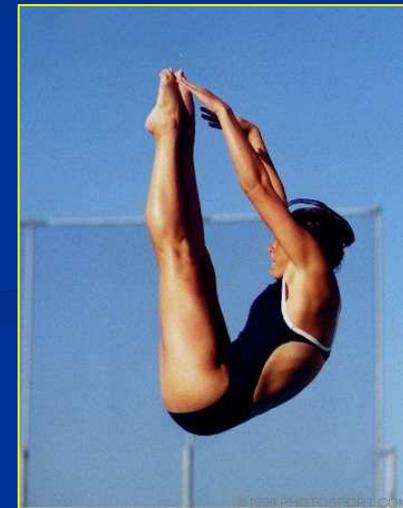
REMARQUES

Commande nerveuse...quasi identique
.....MILLER et al. (1983)



Relation couple – vitesse: La différence est moins marquée
que sur la force absolue...
BEHM et SALE (1994)

Vitesse de contraction: La différence est minime....
BEHM et SALE (1993)



Relation Force – section musculaire: La femme développe moins de force que l'homme
car elle a moins de masse musculaire....
mais en CM^2 de muscle la femme a même force de les hommes

% d fibres musculaire de type I

Muscles	femmes	hommes	Auteurs
Vastus latéralis	50	61.9	MILLER et al (1993)
Jumeaux	51	52.6	COSTILL et al (1976)
Jambier ant.	51	46	HENRIKSSON – LARSEN (1985)
Triceps brac.	51	50	SCHANTZ et al (1983)
Biceps brac.	56.5	57	MILLER et al (1993)

Taille des fibres musculaires (μm^2)

Muscles	Femmes	hommes	auteurs
Vastus lateralis	4290	7070	MILLER et al (1993)
Jumeaux	3880	5700	COSTILL et al. (1976)
Triceps brac.	5300	7000	SCHANTZ et al (1983)
Biceps brac.	3963	6632	MILLER et al. (1993)

Caractéristiques hormonales

La testostérone/ différente chez la femme

D'après SALE et al. (1987). **Le nombre de fibres musculaire est plus faible !**

Donc elle ne pourrait pas prendre de volume musculaire pas plus que de la force....



Mais l'hormone de croissance plus élevée chez la femme lui permet finalement de pouvoir développer son potentiel de force

La femme et la musculation

⊗ **Approche histochimique**

- 60 à 80 % du nombre total de fibres musculaires/hommes
(plus de masse grasse)
- Aire moyenne de fibres 60 à 80%
- Différences qualitatives (+ de lentes Type I) Simoneau et Bouchard 1989.

● **Force musculaire**

- l'homme est donc plus fort que la femme
- Sauf en force/Kg de masse maigre

- La femme peut augmenter son volume musculaire (scanner et coupe transversale), comme chez l'homme mais la quantité totale reste moindre
- La puissance musculaire peut également augmenter

chez une femme entraînée

mais restera souvent moins élevée que chez l'homme entraîné...



Développement des capacités musculaires



Protéger les articulation et les organes vitaux.



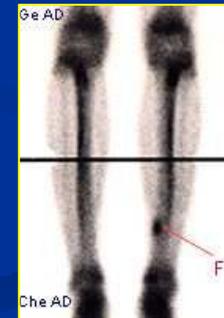
Prévenir les risques de blessures



Préparer les muscles, les articulations, les capsules articulaires, les tendons...
à supporter les charges de travail en termes d'entraînement et de
compétition



Transférer les capacités développées dans
les séquences spécifiques de compétition



Les objectifs du renforcement musculaire

Les objectifs poursuivis à travers les exercices de renforcement musculaire consistent à déplacer la relation force-vitesse (ou puissance-vitesse) vers des valeurs plus grandes de Force et de vitesse.

Ceci sera réalisé en agissant successivement, pour chaque type d'effort (force maximale, Puissance maximale, force à grande vitesse), sur les paramètres caractéristiques de l'impulsion:

- La phase de montée de la force (explosivité)
- le pic de force maximale atteint lors d'une impulsion
- le maintien de plus haut niveau de force possible sur toute la durée d'une impulsion

Les procédés de renforcement musculaire

Le type d'effort est défini par deux caractéristiques/

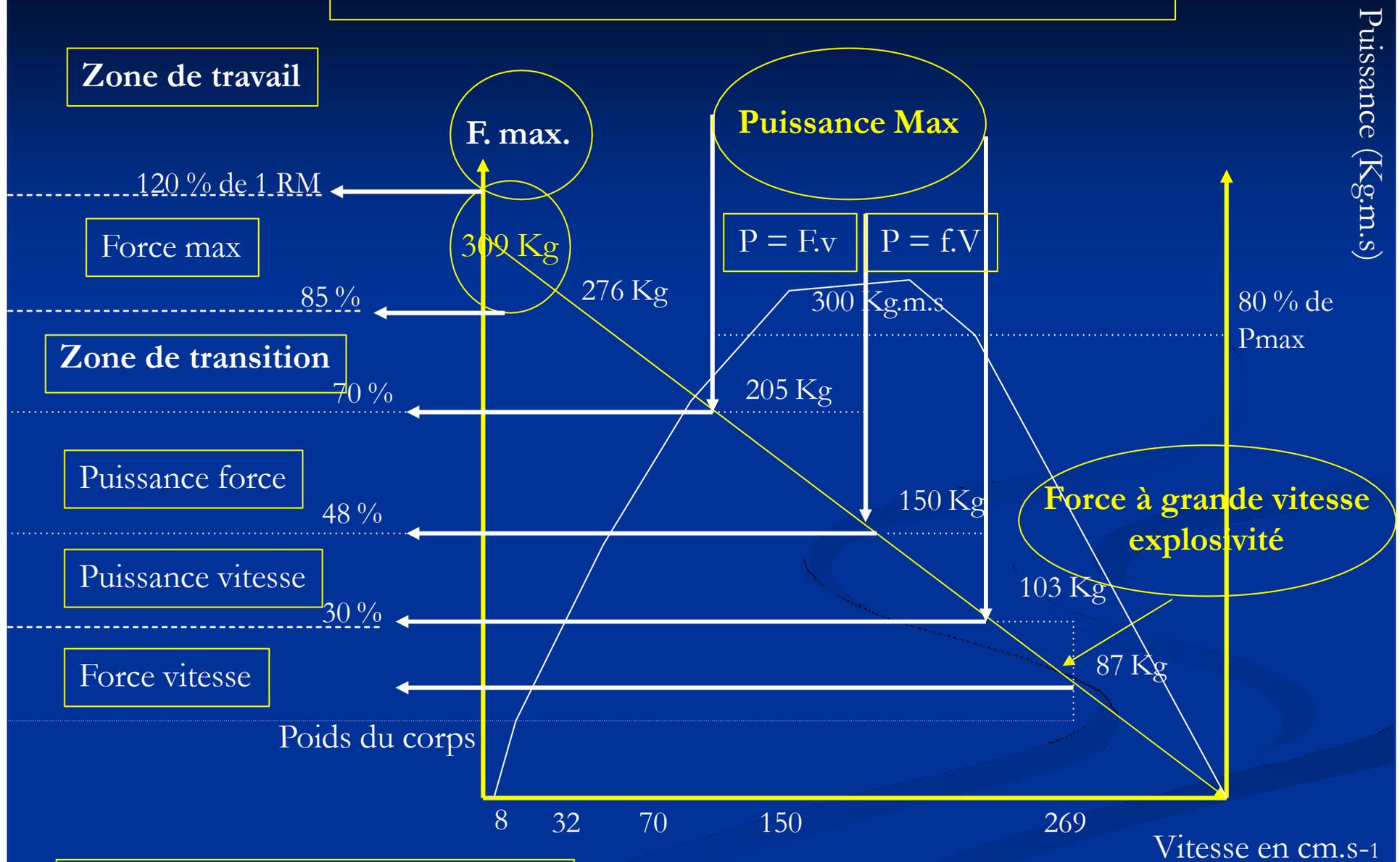
1/La charge de travail dont les paramètres sont:

L'intensité: en % de 1RM, en nombre de répétitions maximales ou en % du poids de corps

La nature de la résistance: Masses, poids, haltères, machines à air ou hydrauliques

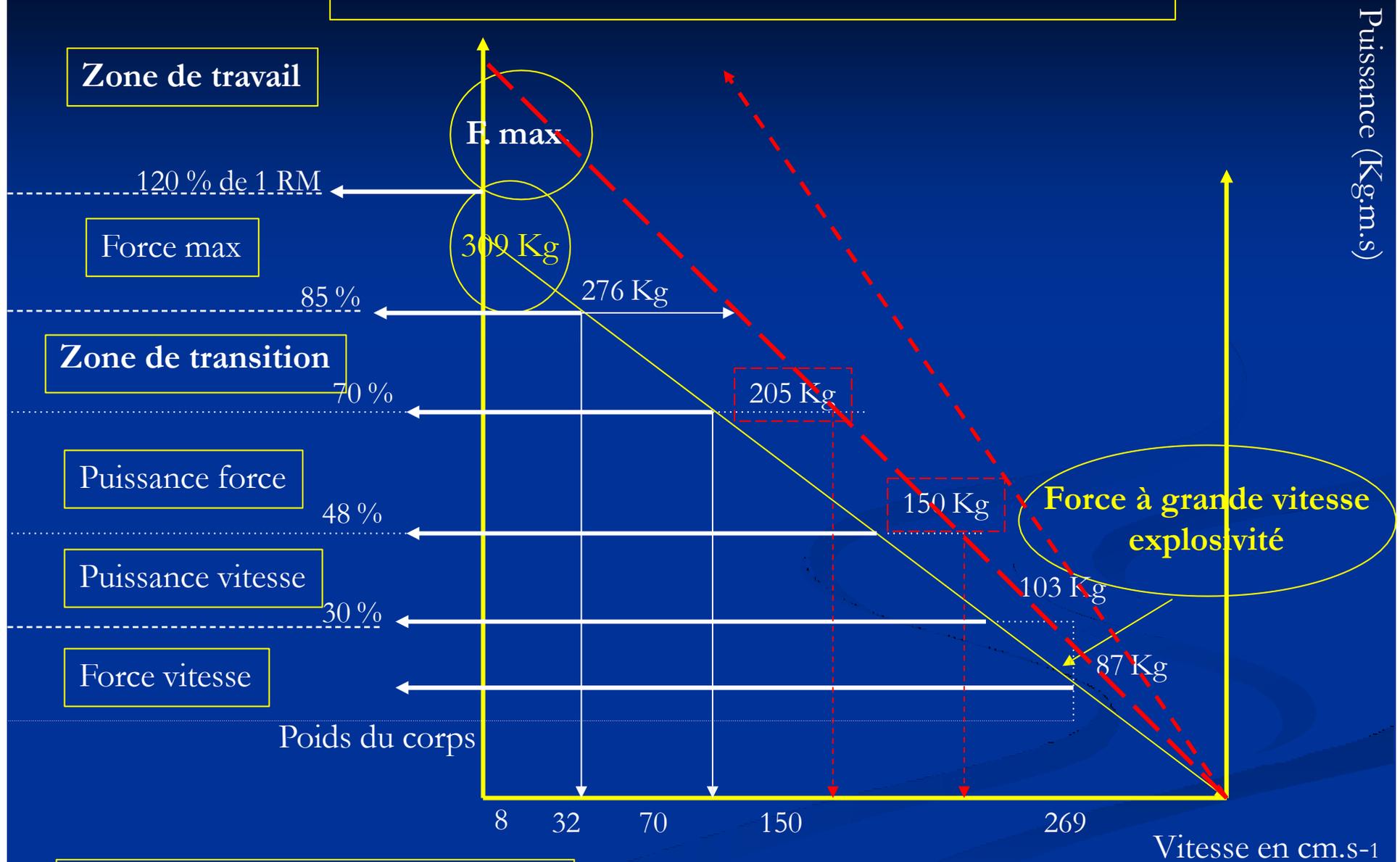
2/ le type de contraction/ Concentrique, isométrique, excentrique ou mixte

Détermination des zones de travail musculaire



À 85 % on est sur un recrutement du maximum d'unités motrices

Détermination des zones de travail musculaire



Puissance (Kg.m.s)

Force à grande vitesse explosivité

Zone de travail

Force max

Zone de transition

Puissance force

Puissance vitesse

Force vitesse

Poids du corps

Vitesse en cm.s⁻¹

À 85 % on est sur un recrutement du maximum d'unités motrices

Détermination des zones de travail musculaire

Puissance (Kg.m.s)

Zone de travail

F. max.

120 % de 1 RM

Force max

309 Kg

85 %

276 Kg

Zone de transition

70 %

205 Kg

Puissance force

48 %

150 Kg

Puissance vitesse

30 %

103 Kg

Force vitesse

Poids du corps

87 Kg

8

32

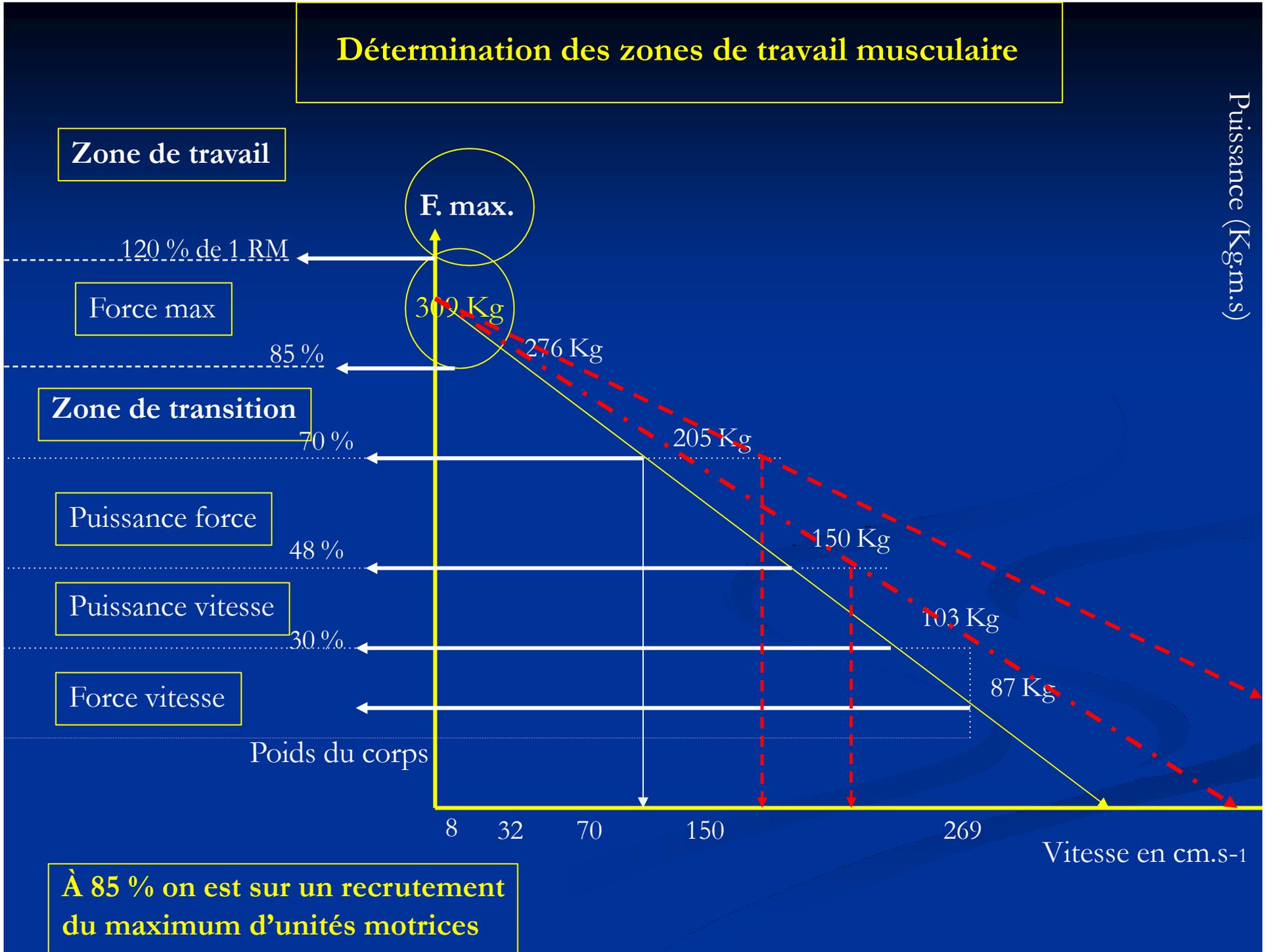
70

150

269

Vitesse en cm.s⁻¹

À 85 % on est sur un recrutement du maximum d'unités motrices

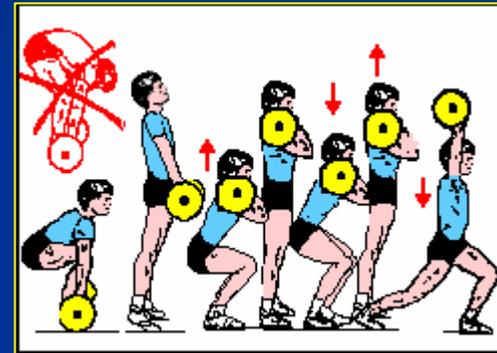


Les procédés de la force maximale

Les efforts maximaux concentriques/ FLACK et KREAMER (1989)

85% à 95% de 1 RM 5 à 2 répétitions 2 à 4 séries 5 à 8' de récupération / série

Ou 6x6 à 80% de 1RM / Ou 3x3 à 90% de 1 RM ...



La réitération de la charge de travail s'effectuera soit:

En série constante/ ex. 4 séries de 4 réps

En pyramide haute/ ex. 85% - 90% - 95%

En pyramide descendante/ ex. 95% - 90% - 85%...ici on peut vouloir jouer sur le maintien de la vitesse de sollicitation

Les autres procédés à force maximale

Les efforts maximaux excentriques / SCHMIDTBLEICHER

120% à 140% de 1 RM 4 à 2 répétitions 7 à 10' de récupération/série 4 séries

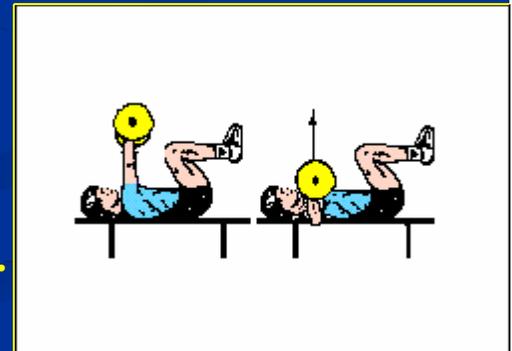
- Ce procédé s'adresse à des athlètes confirmés
- il s'agit d'exercices réalisés sur des appareils spécifiques à posture garantie
- les temps de récupération et le nombre total de répétition sont calculés de telle sorte de ne pas être altérés par le phénomène de fatigue

Les efforts maximaux isométriques / ATHA (1981)

80% et 100% de 1RM (ISO).... 3 à 6" de contraction.... le nombre de contraction par séance varie avec l'intensité de la contraction.... Récupération complète

Ex. 25 contractions, réparties en 5 séries de 5 contractions à 80% de 1RM (iso), avec récupération de 20" entre chaque répétition et 2' de repos entre chaque série.

On peut enfin combiner l'ensemble de ces procédés de force.....



Les procédés de puissance maximale

Efforts concentriques à puissance maximale où s'exprime au moins 80% de la puissance maximale

Entre 30% et 70% de 1RM....Vitesse d'exécution optimale....5 à 7 répétitions....
3 à 5' de récupération complète

Les séries seront réitérées selon le mode pyramidal/ EX. 45% - 65% - 55%. Ce mode permet de mobiliser davantage de vitesses théoriques de travail

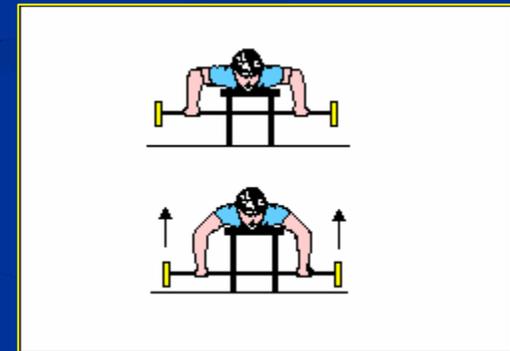
L'augmentation de la charge se fera par l'augmentation du nombre de séries....

**Il existe un cas particulier pour le calcul des charges additionnelles
Sur les puissances développées en squat....**

Variantes de ce procédé de puissance maximale/

-Un procédé où l'on utilisera des charges $> 50\%$ de 1RM que l'on qualifiera de puissance-force

- Un procédé où l'on utilisera des charges $< 50\%$ de 1RM que l'on qualifiera de puissance-vitesse



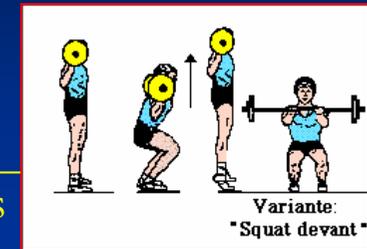
Procédé de puissance-force

50% et 70% de 1RM...6 à 4 répétitions...2 à 10 séries par séance...récupération complète (3 à 5')

Procédé de puissance-vitesse

50% et 30% de 1RM...6 à 4 répétitions...3 à 5' de récupération...2 à 4 séries

La pyramide descendante permet de mobiliser des vitesses toujours plus vives...



Procédé d'explosivité

Force-vitesse

< à 30% en vitesse max concentrique...7 répétitions...20 séries...1'30 à 3' en récupération semi active pour maintenir un niveau d'excitation suffisant

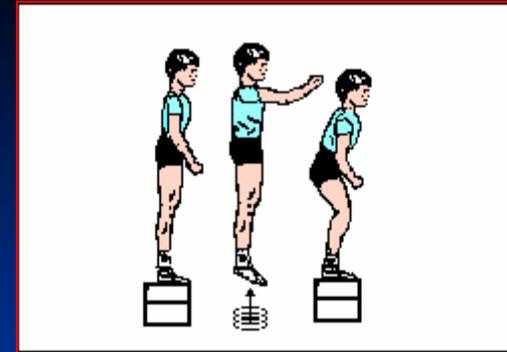
Contraste de charge

80% et 40% en concentrique et Vitesse maximale...2 à 5 répétitions...2 à 20 séries...
Récupération/ 15'' entre le lourd et le léger
2' entre chaque série

Procédé d'explosivité

Stato-dynamique

Statique 3 à 5", puis concentrique à V max...50% de 1RM...
7 répétitions...20 séries...2' de récupération en passif...



Pliométrie contre mouvement

Mobiliser une charge moyenne ou lourde à partir du freinage d'un mouvement contraire.

Excentrique-concentrique à V max...60% de 1RM...7 répétitions...20 séries...R=2' passif-actif

Pliométrie en drop

Mobiliser son poids de corps à partir d'un saut en contrebas.
Temps de contact avec le sol le plus bref possible

Rebonds pliométriques...saut en contrebas de 20 à 40cm...poids de corps...
8 répétitions...20 séries...récupération 2' (passif-actif)

ATTENTION

- Légitimité de tout ce vous entreprenez
- La régularité
- La progressivité
- Aux fenêtres d'adaptations
- Respecter l'intégrité physique de l'athlète
- A planifier votre prise en charge
- L'analytique...

Nature et durée de la récupération

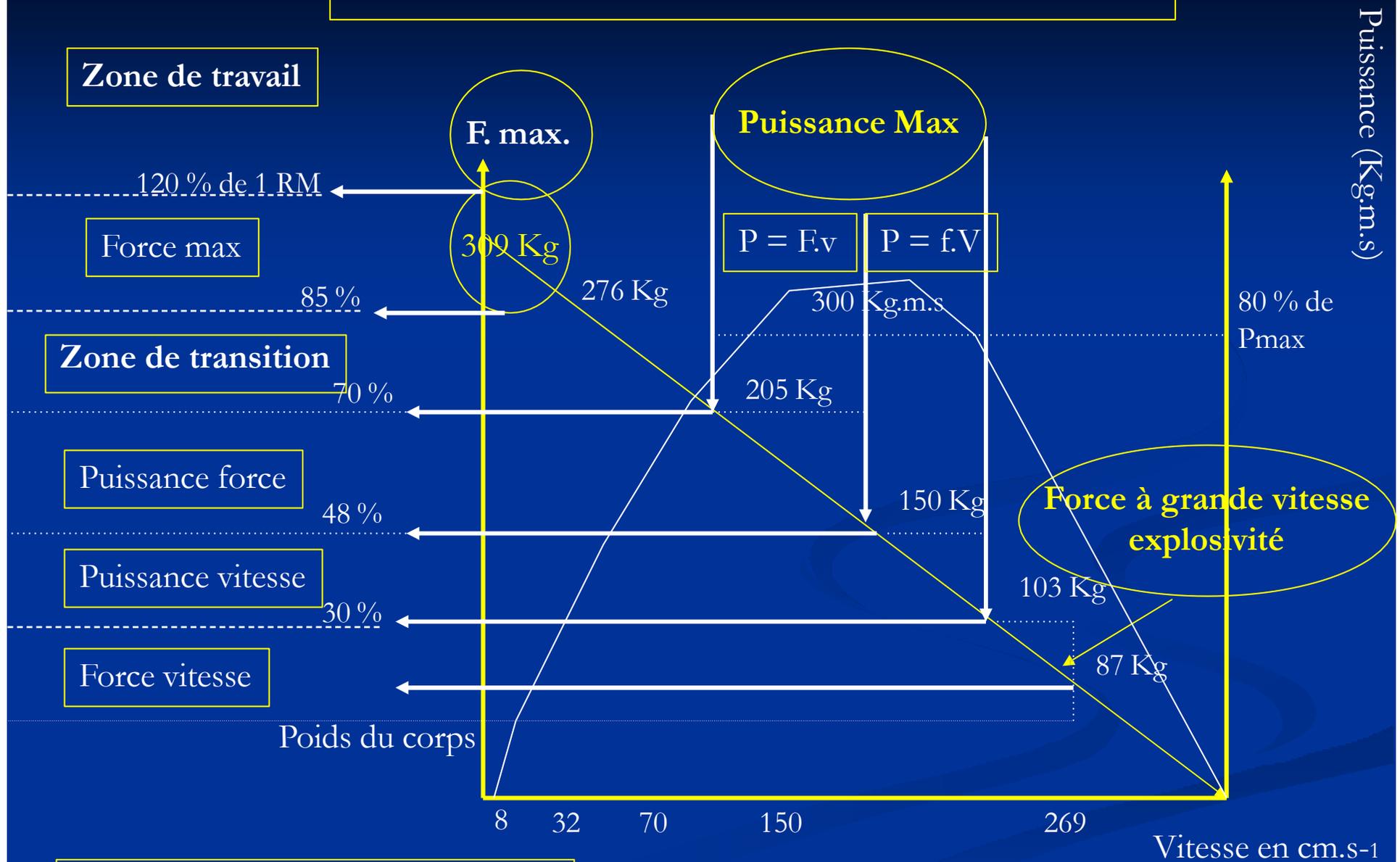
Tableau récapitulatif de la nature et de la durée de la récupération en fonction de l'exercice

Reconstitution des réserves en...	Récupération complète		Récupération incomplète*	
	Nature	durée	Nature	durée
Oxygène	Passive 15''	10 à	Passive 15''	10 à
ATP-PCr	Passive 8'	6 à	Passive à 2'	1'30 (70 à
Glycogène	Passive 48h	24 à	80%) Passive+ 24h Augmentation de l'apport en glucides	
Métabolisme du lactate	Passive 1h30 Active 20'		Passive 45' Active 8'	30 à 6 à
			* Compatible avec la reprise d'exercices à intensité élevée	

Sources de production d'énergie (G. Cazorla)

Métabolisme Caractéristiques	Anaérobie alactique	Anaérobie lactique	Aérobie
Substrats utilisés	ATP + créatine phosphate	Glycogène glucose	Lipide/glucide (accessoirement protides)
Délai d'intervention prépondérante	Nul	De 20 à 30 secondes	De 2 à 3 minutes
Puissance ou débit maximal d'énergie	Très élevée de 250 750Kj.min	Élevée De 200 à 500 Kj.min	Dépend de VO ₂ max De 60 à 120 Kj.min
Durée limite du maintien de la puissance	De 7 à 10 secondes	De 30 à 50 secondes	De 3 à 7 minutes
Capacité ou quantité totale d'énergie disponible	Très faible De 23 à 36 Kj	Faible De 95 à 120 Kj	Très élevée Dépend du % de VO ₂ max utilisé
Durée limite du maintien de la capacité	De 20 à 30 secondes	De 20 secondes à 2 minutes	Théoriquement illimité Dépend du % de VO ₂ max utilisé
Lieu de production dans la cellule	Cytoplasme cellulaire au niveau des filaments d'actine et de myosine	Cytoplasme cellulaire (extramitochondrial)	Mitochondrie
Produit final du catabolisme	ADP AMP et créatine	Acide lactique	Eau + gaz carbonique
Facteurs limitants	Épuisement des réserves	Acide lactique et baisse du pH cellulaire	VO ₂ max et épuisement du glycogène + thermolyse
Durée de la récupération après sollicitation maximale	Reconstitution des réserves d'ATP – CP de 6 à 8 minutes	Métabolisme du lactate 1h 30	Reconstitution du glycogène De 24 à 32 H

Détermination des zones de travail musculaire



Zone de travail

Force max

Zone de transition

Puissance force

Puissance vitesse

Force vitesse

À 85 % on est sur un recrutement du maximum d'unités motrices

Puissance (Kg.m.s)

Vitesse en cm.s⁻¹

Comment devons nous aborder la problématique de l'alimentation ?

- L'alimentation devient un facteur indissociable de la performance
- Ne pas tenir compte c'est se suicider...sportivement !!!
- Si nous ne luttons pas contre les effets des radicaux libres, les pics de cortisol, les bilans azotés négatifs...comment pouvons nous espérer développer des réponses métaboliques cohérentes?
- Comment les entraîneurs doivent ils aborder leurs séances et leurs planifications dans ce contexte?
- Et qu'en est il de l'intégrité physique et mentale du sportif...?
- Quand un sportif ne progresse pas ou développe des tendinites chroniques, ou se blesse régulièrement, où pensez vous trouver l'origine de ces maux ?

Parlons de l'hygiène alimentaire

Le modèle Crétois

Pour devenir sportif de haut niveau

Il faut être en bonne santé



Si on ne respecte pas ce concept, on ne devient jamais sportif de haut niveau

La récupération



Sources de production d'énergie (G. Cazorla)

Métabolisme Caractéristiques	Anaérobie alactique	Anaérobie lactique	Aérobie
Substrats utilisés	ATP + créatine phosphate	Glycogène glucose	Lipide/glucide (accessoirement protides)
Délai d'intervention prépondérante	Nul	De 20 à 30 secondes	De 2 à 3 minutes
Puissance ou débit maximal d'énergie	Très élevée de 250 750Kj.min	Élevée De 200 à 500 Kj.min	Dépend de VO ₂ max De 60 à 120 Kj.min
Durée limite du maintien de la puissance	De 7 à 10 secondes	De 30 à 50 secondes	De 3 à 7 minutes
Capacité ou quantité totale d'énergie disponible	Très faible De 23 à 36 Kj	Faible De 95 à 120 Kj	Très élevée Dépend du % de VO ₂ max utilisé
Durée limite du maintien de la capacité	De 20 à 30 secondes	De 20 secondes à 2 minutes	Théoriquement illimité Dépend du % de VO ₂ max utilisé
Lieu de production dans la cellule	Cytoplasme cellulaire au niveau des filaments d'actine et de myosine	Cytoplasme cellulaire (extramitochondrial)	Mitochondrie
Produit final du	ADP AMP et créatine	Acide lactique	Eau + gaz carbonique
Facteurs limitants	Épuisement des réserves	Acide lactique et baisse du pH cellulaire	VO ₂ max et épuisement du glycogène + thermolyse
Durée de la récupération après sollicitation maximale	Reconstitution des réserves d'ATP – CP de 6 à 8 minutes	Métabolisme du lactate 1h 30	Reconstitution du glycogène De 24 à 32 H