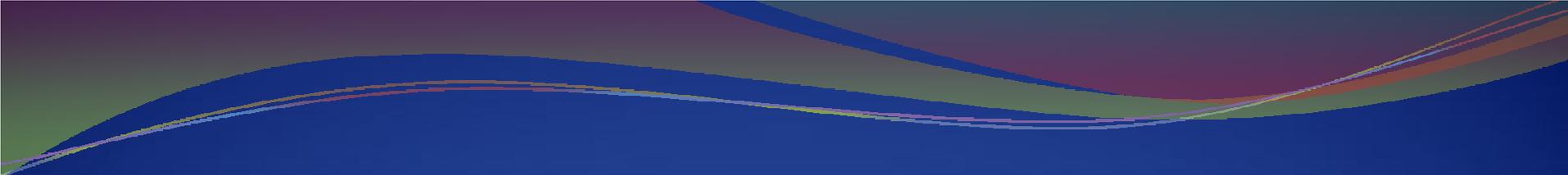


Passerelle apnée



ATP ?

Adénosine Tri Phosphate

Adenosine Tri Phosphate

Substance chimique qui participe à la transformation du glycogène en glucose dans les organismes vivants.

Molécule essentielle du sportif car elle produit l'énergie nécessaire à la contraction des muscles.

Elle est produite par les "centrales énergétiques" de la cellule.

C'est l'énergie des aliments absorbés et celle contenue dans les liaisons moléculaires qui est transformée en ATP.

Adenosine Tri Phosphate

L'ATP est présente chez tous les êtres vivants.

C'est la principale source d'énergie des cellules du corps humain.

C'est la source d'énergie exclusive des muscles.

La contraction musculaire nécessite beaucoup d'énergie pour se réaliser.

L'ATP est donc le carburant du muscle.

ATP

Pour qu'un muscle se contracte, il faut un composé à haut potentiel énergétique qui est produit par la division de l'ATP en ADP + P. (énergie)

Malheureusement, l'ATP est en faible quantité dans l'organisme donc il faut en reconstituer en permanence.

Trois processus permettent de produire de l'ATP.

Les 3 filières énergétiques

Deux processus exceptionnels : sans oxygène

Filière anaérobie alactique.

Filière anaérobie lactique.

Formation d'ATP, en créant des dettes d'oxygène.

Remboursement par l'aérobie, au repos en phase de récupération.

Un processus normal : avec oxygène.

Filière aérobie, fonctionne avec de l'oxygène.

Synthèse de l'ATP, avec utilisation de l'oxygène.

Les 3 filières énergétiques

La taille du réservoir représente leur endurance à fournir de l'énergie aux muscles.

Le diamètre des tuyaux correspond à la puissance de ces processus.



Filière anaérobie Alactique

(sans O₂, sans acide lactique)

L'ATP est stocké dans nos muscles.
L'énergie fournie est immédiate et intense.
(Sprint pour rattraper le bus)

Filière
anaérobie
alactique
Sans O₂

Délais d'intervention : nul
Déchets : aucun.
Puissance maximale atteinte au bout de 8 s.
Endurance : très faible.
Durée d'action : 15 à 30 secondes.
Réserve très faible.
Récupération : 3 à 4 minutes.

MUSCLE

Filière anaérobie Lactique

(sans O₂, avec acide lactique)

Energie complémentaire.
Glucose dégradé complètement,
avec production de lactates.

C'est cette accumulation au
niveau des tissus qui en perturbe
l'activité.

Cette accumulation d'acide
lactique peut conduire à une
acidose et finira par stopper
l'exercice.

Energie importante.
Durée quelques minutes

Délai d'intervention : 20 à 30 sc.
Déchets : acide lactique.
Puissance : élevée.
Endurance : faible.
Durée d'action : 2/3min.

Facteurs limitant l'endurance :
Accumulation d'acide lactique.

Durée de récupération :
2h si active, 4h si passive.

Filière anaérobie
lactique
Sans O₂



MUSCLE

Filière aérobie

Synthèse de l'ATP avec utilisation de l'oxygène.

Système qui consiste à dégrader les sucres et les acides gras dont les réserves sont considérables.

Cette oxydation ne produit aucun déchet, si ce n'est l'eau et le gaz carbonique, évacués en produisant de la chaleur.

Limitée en puissance par la VMA (Vitesse Maximum en Aérobie) ou VO_2 max.

C'est la quantité maximale d'oxygène utilisée par notre corps .



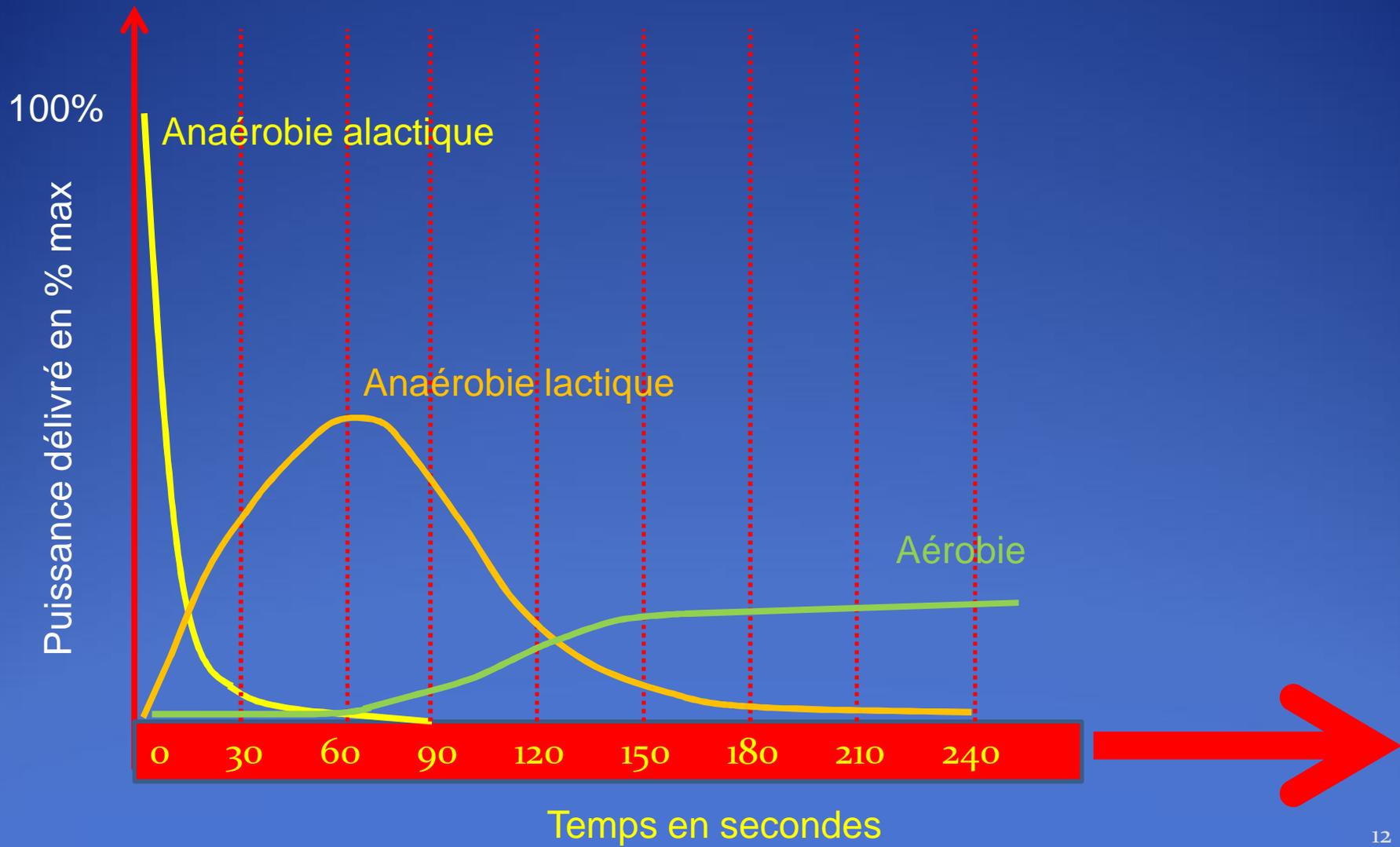
Filière aérobie
Avec O_2

MUSCLE

Les filières

Ces 3 filières ne se succèdent pas, mais commencent en même temps.

Les filières anaérobie lactique et aérobie sont la base de l'entraînement en apnée.



Les filières

	Anaérobie alactique	Anaérobie lactique	Aérobie
Caractéristique	Immédiate et intense	Importante	Illimitée
Réserves /substrats	ATP	Glycogène	Protéines et graisses
Zone de stockage de l'énergie	Muscle	Muscle	Nos réserves /stock
Délai de disponibilité	immédiat	20 à 30 secondes	3 à 4 minutes
Délai d'atteinte de la puissance maximale	6 à 8 secondes	50 secondes	3 à 8 minutes
Durée d'action	20 à 30 secondes	2 à 3 minutes	Illimitée
Facteur limitant	épuisement stock d'ATP	acidose musculaire	épuisement stock
Récupération	2 minutes	2h active 4h passive	24 à 48 heures
Déchets	Pas de déchet	Acide lactique	Eau et gaz carbonique

Application à l'apnée

En apnée (O_2 limité), la production d'acide lactique sera bien plus importante.

L'entraînement consistera :

- A l'augmentation de chaque filière, sa réaction, sa durée d'action.
- A l'économie d' O_2 .
- A la résistance à l'acide lactique .
- A l'élimination de l'acide lactique .
- A augmenter la tolérance de l'organisme à des faibles taux d' O_2 .
- Mais aussi à l'adaptation et à l'accumulation du CO_2 .

Application à l'apnée

Les exercices dans la filière Anaérobie favorisent les apnées dynamiques à répétition

Les exercices dans la filière Aérobie favorisent la récupération.

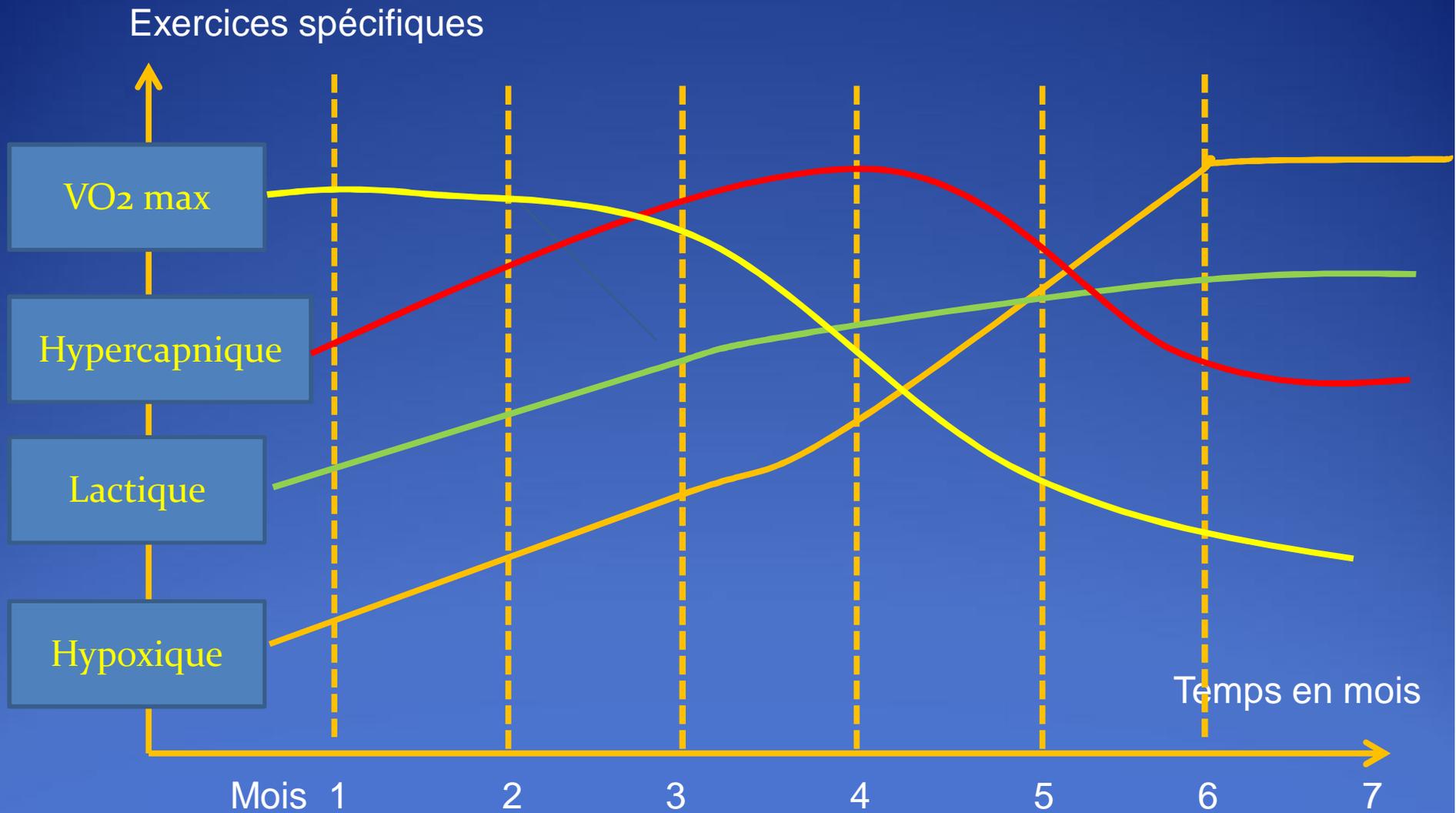
Application à l'apnée

Les exercices dans la filière Lactique, favorisent les efforts musculaires sur de longues apnées.

Les exercices pour travailler l'hypoxie, favorisent des apnées longues.

Les exercices pour travailler l'hypercapnie, favorisent le contrôle des spasmes.

Planning travail spécifique



Améliorer le réflexe d'immersion

Exercices avec une apnée avant le départ, ou en poumons vides.

Limiter la ventilation avant le départ (pour éviter de dégager trop de CO₂).

Les spasmes vont venir plus tôt, mais la vasoconstriction (et donc le mode lactique/anaérobie) plus tôt aussi.

Les départs sans échauffement ou avec du stress et le froid améliorent le réflexe d'immersion.

L'entraînement hypercapnique

Travail ou exercice qui va augmenter la tolérance au CO₂.

Une bonne tolérance au CO₂, donnera une envie de respirer plus tardive.

Apnées courtes mais surtout temps de récup court.

Pas de risque de PCM (Samba) ou syncope.

L'entraînement hypercapnique

Apnée	Récupération (adapter le temps de récup aux public)
1, minute	1,15 minute
1, minute	1 minute
1, minute	45 secondes
1, minute	40 secondes
1, minute	35 secondes
1, minute	30 secondes

L'entraînement hypoxique

Pour habituer l'organisme à travailler avec un taux d'O₂ réduit.

Travail poumons plus ou moins vides

Augmenter les temps d'apnées mais laisser le même temps de repos (de 1 à 2 minutes).

Risques: SAMBA PCM

Accoutumance aux lactates ou Lactatémie

Exercices d'apnée de longueurs et durées moyennes.

Temps de récupération moyens et effort musculaire important

Ex 10 fois:

25 apnées vitesse moyenne et 25 apnées en sprint
Récup 2, à 2'30!).

Travail fractionné!!

L'entrainement hypoxique

Apnée	Poumons +/- vide	Récupération (adapter le tems de recup à son profil)
1, minute	10%	1 minute
1, minute	15%	1 minute
1, minute	20%	1 minute
1, minute	30%	1 minute
1, minute	40%	1 minute
1, minute	50%	1 minute
1, minute	60%	1 minute
1, minute	70%	1 minute
1, minute	80%	1 minute

Relation entre les différentes disciplines d'apnée

Apnée statique	Apnée dynamique	Poids constant
0 à 35 secondes	0 /25 mètres	0 /5 mètres
35 s, à 1,30 minutes	25 /40 mètres	5 /15 mètres
1,30 / 2,30 minutes	40 /60 mètres	15 /25 mètres
3 / 4 minutes	70 /90 mètres	25 /40 mètres
> 4 minutes	> 90 mètres	> 40 mètres

En fin de séance

En fin de séance, un faible niveau d'activité musculaire (bras et jambes) assure une certaine vasodilatation musculaire.

Cela facilite l'élimination des produits du métabolisme (acide lactique) et permet une meilleure récupération.

Les autres facteurs de progression

Sophrologie, Relaxation, Concentration, Lâcher prise.

Meilleure production d'endorphines dans le cortex par la détente mentale.

Une meilleure oxygénation des tissus par une respiration efficace.

Une consommation minimale d'O₂ grâce à la relaxation des muscles.

Anticipation et perception des sources d'informations extérieures et intérieures de son corps (verticalité, les tympans, le diaphragme, etc.)

Préparation mentale (c'est le skieur qui visualise son parcours avant sa descente)

L'esprit et le corps doivent atteindre un état de détente profonde.

L'hydratation

Dans l'eau nous avons tendance à moins ressentir la déshydratation.

L'hydratation est indispensable pour maintenir et développer les Performances, notamment dans les filières anaérobies.

Une mauvaise hydratation ou déficitaire peut diminuer de 10% à 20% les performances physiques et le temps de réaction.

On peut donc estimer que plus la déshydratation sera importante plus l'apnée sera courte.

Il est essentiel au cours de l'entraînement physique de s'hydrater proportionnellement à l'effort.

Dopage

Les bêtamimétiques : traitement de l'asthme.

Ils rendent plus facile le passage de l'air dans les alvéoles.

Les corticoïdes : réduction des mécanismes inflammatoires, de la douleur, psycho - stimulants.

Les diurétiques : produits masquant.

Les bêtabloquants : ils réduisent la fréquence cardiaque.

Le viagra : vasodilatation au niveau des vaisseaux pulmonaires.

L'EPO : augmentation de la masse sanguine.

+ tous les produits inconnus ?

La surcompensation

Lors d'un effort physique anormal, l'organisme réagit en opposant des défenses supérieures à l'effort qu'il a subi.

Au cours de la récupération, des réserves s'effectuent.

Il y a régénération des capacités physiques à un niveau supérieur par rapport au niveau initial.

Cette récupération dépasse la valeur antérieure à l'effort, l'organisme, met en place une stratégie pour une éventuelle nouvelle agression de même type.

Ce phénomène se nomme la surcompensation.

La surcompensation

Période 1 : effort

Période 2 : fatigue,

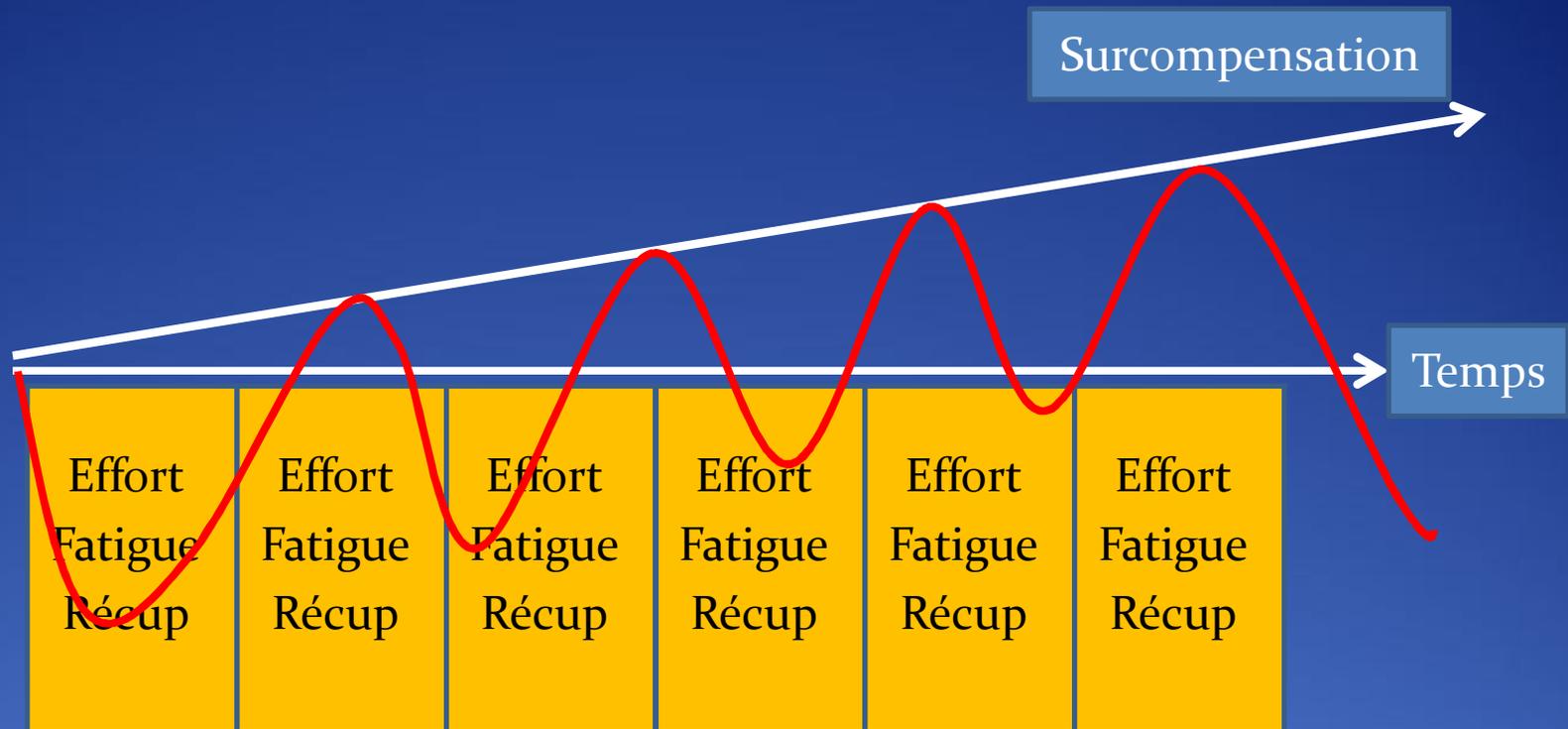
Période 3 : récupération

Période 4 : surcompensation

La surcompensation



La surcompensation



La surcompensation

Cette surcompensation peut varier de 24 à 48 heures.

On peut estimer que la durée de surcompensation maximale après un effort de 2 ou 3 heures est de 48 heures.

Plus l'entraînement sera important, plus les systèmes fonctionnels sont sollicités, plus l'homéostasie sera troublée.

L'idéal, serait de s'entraîner 1 à 2 fois par semaine.

La surcompensation

L'entraîneur devra planifier son entraînement, en fonction des but à atteindre ou des épreuves à venir.

La quantité d'effort planifié dans une séance est l'un des principaux facteurs de son efficacité.

L'entraînement

Les bénéfices de l'entraînement

La capacité et volume pulmonaires.

L'entraînement augmente tous les volumes de 5 à 10% et le Volume Résiduel décroît de 10%.

L'entraînement au tuba augmente la force des muscles respiratoires.
(faire du vélo d'appartement avec un dispositif minimisant l'apport d'air en bouche)

Souplesse thoracique.

Résistance à l'hypoxie et l'hypercapnie.

Mise en diving reflex plus rapide.

Les bénéfices physiologiques.

Facteur de l'apnée à travailler

Facteur personnel.

Facteurs chimiques.

Facteurs extérieurs. (environnement, profondeur, distance, etc.)

Facteurs psychologiques.

Barrières psychologiques.

La compensation

Le palmage / ondulation /brasse.

L'hydrodynamisme et la propulsion glisse.

La technique du virage.

La vitesse de nage.

Facteur spécifique statique

Capacité à faire le vide.

Position du corps.

Relâchement physique.

Lâcher prise.

Estimation du temps passé (souvent sous évalué).

La condition physique

Natation, Vélo (VTT et route), Footing.

Musculation (avec de petites charges, grandes séries et en apnée).

Les exercices de cardio-training.

Les assouplissements.

Mais aussi :

le vélo en apnée, la marche en apnée, l'apnée dans son lit.....(en binôme!)

A éviter dans les entraînements

La lassitude et la perte du plaisir.

La blessure (dans l'apnée, Samba, syncope).

Trop de performances.

La notion de performance au dépend de la notion de progression.

Mais aussi adapter les entraînements à l'humeur du jour, la fatigue et éventuellement au groupe.

La planification

C'est l'anticipation des objectifs individuels à partir du constat de l'existant.

L'élément central reste l'objectif individuel, ou le calendrier officiel des compétitions.

Pour maintenir un bon niveau d'endurance cardiaque, plusieurs disciplines sportives et complémentaires doivent être pratiquées.

Il est reconnu que si on ne pratiquait que son activité spécifique, on ne pourrait pas atteindre son plus haut niveau personnel.

Programme d'entraînement

Se fait sur un minimum de trois mois (macrocycles) et au maximum 9 mois.

Les 3 autres mois sont pour la performance, les compétitions et les autres activités.

Les cycles d'entraînement

Macrocycles : (plusieurs semaines à plusieurs mois).

Mésocycles : (plusieurs semaines).

Microcycles : (plusieurs jours consécutifs / 1 semaine).

Séances (ex: mardi et vendredi).

Les cycles d'entraînement

Unité qui amène un progrès.

La durée d'un cycle d'entraînement sera fonction de la qualité à développer.

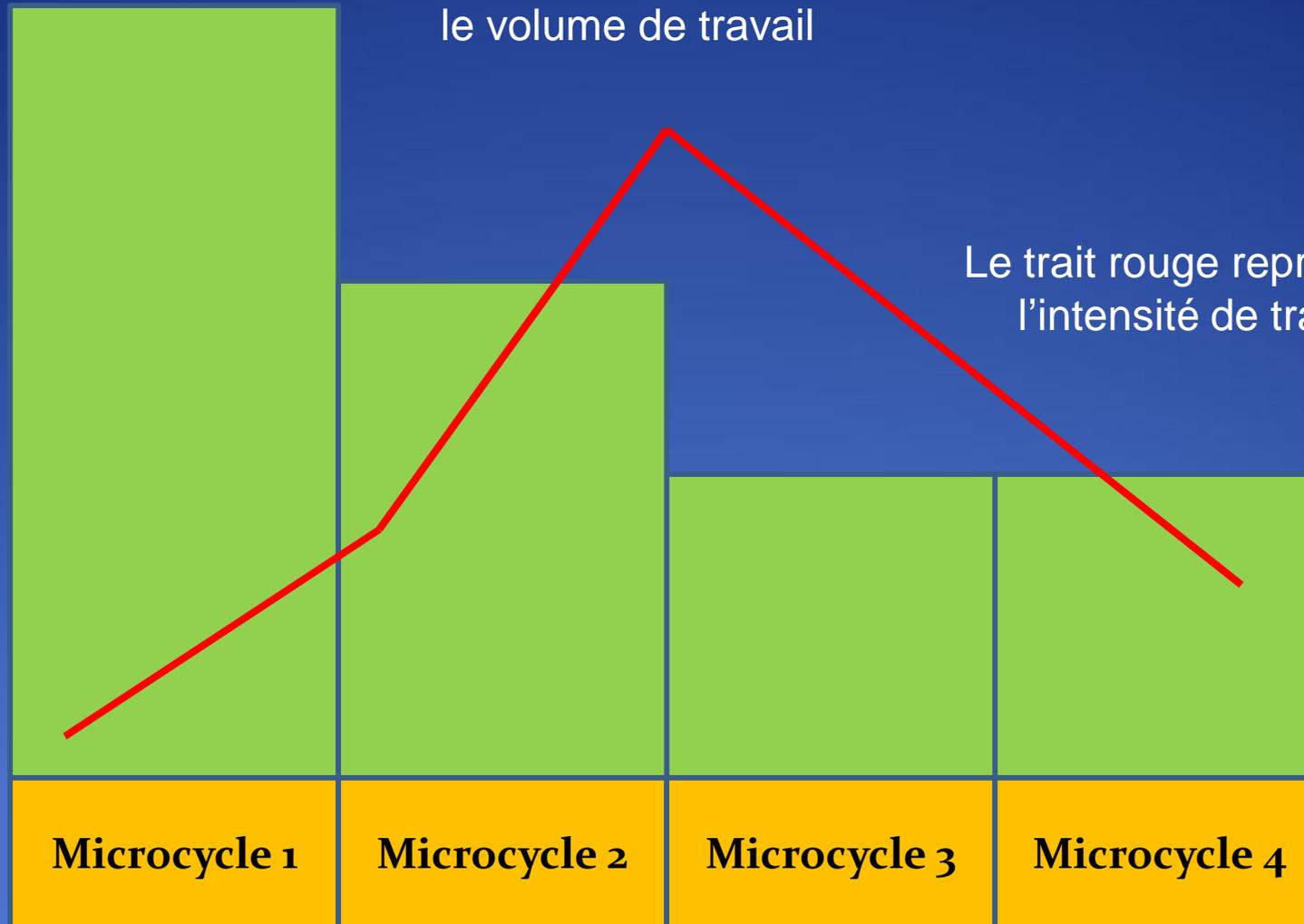
L'entraînement est toujours divisé en 3 ou 4 grandes périodes (ou cycles) où l'on travaille des qualités différentes.

Ces cycles se succèdent toujours dans le même ordre, leurs durées peuvent par contre varier.

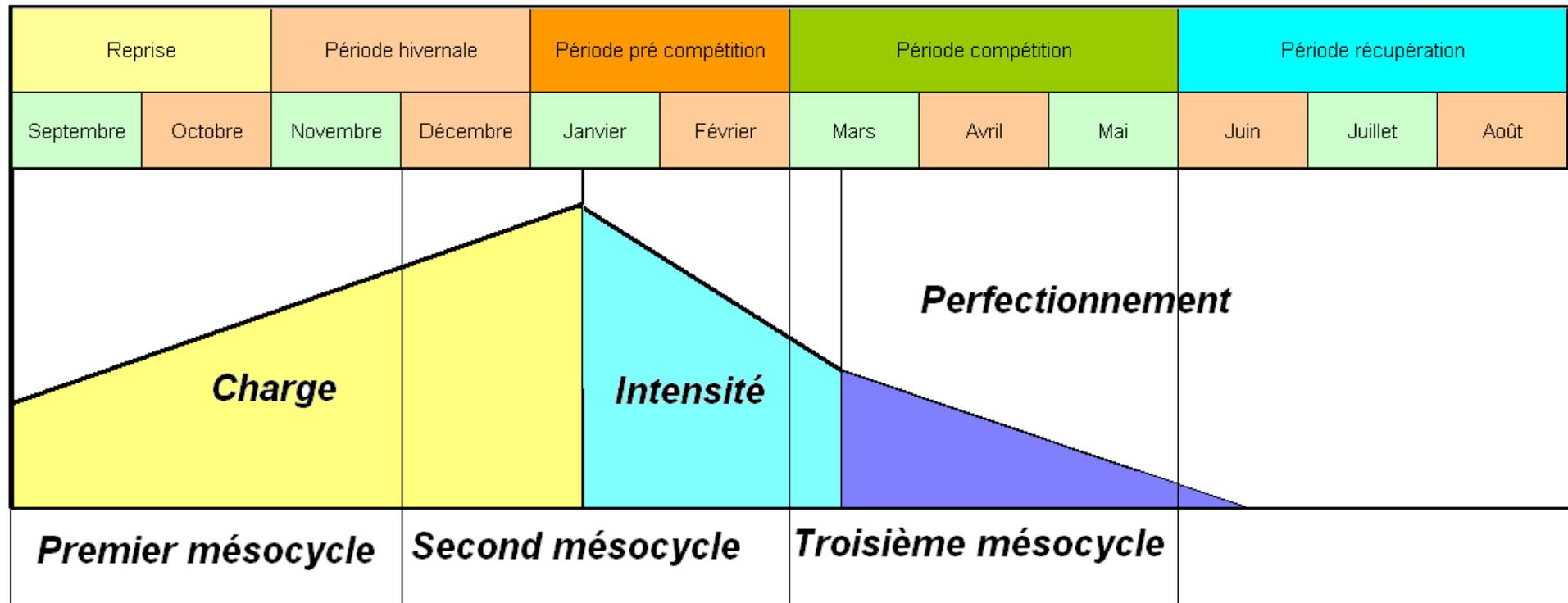
Les cycles d'entraînement

Les colonnes représentent
le volume de travail

Le trait rouge représente
l'intensité de travail



Les cycles d'entraînement



Planification

Etre capable de réaliser 10 fois une distance en série, signifie valider cette même distance.

Ex : Objectif final: 50 mètres en apnée

Planification

Cycles de périodes : Octobre à Mai.

% de l'objectif : De 50% à 90%
les 10% restant seront acquis en compétition.

Charge de travail : de 12 à 6 fois la distance, 300m.

Distances d'entraînement : de 25 à 50 mètres.

Planification

Récupération : 1^{er} mésocycle : de 1'30 à 2'

Récupération : 2^{ème} mésocycle : de 1'45 à 3'

Récupération : 3^{ème} mésocycle : de 2'45 à 4'

Récupération pré compétition : de 3'45 à 3'15

Les cycles d'entraînement

	Compétition ou test												Compétition ou test																			
	Premier mésocycle								Second mésocycle								Troisième mésocycle															
Mois	Octobre				Novembre				Décembre				janvier				Février				Mars				Avril				Mai			
Semaines	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2		
% l'objectif	50%		60%				70%				70%				75%				80%				85%				90%					
N. de fois	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
Mètres	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Récup	1'30	1'15	1'45	1'30	1'15	1'	2'15	2'	1'45	1'30	2'30	2'15	2'	1'45	3'	2'45	2'30	2'15	3'15	3	2'45	2'30	3'30	3'15	3'	2'45	4'	3'45	3'30	3'15		
Mètres	300	300	330	330	330	330	350	350	350	350	350	350	350	350	342	342	342	342	320	320	320	320	294	294	294	294	270	270	270	270		

- ✓ De septembre à octobre, remise en forme.
- ✓ Cycles de périodes: Octobre à Mai (compétition).
- ✓ Nombre de semaines: 12 semaines (3 mois).
- ✓ % de l'objectif: De 50% à 70%.
- ✓ Charge de travail: de 12 à 6 fois la distance.

Les cycles d'entraînement

	Compétition ou test												Compétition ou test																	
	Premier mésocycle								Second mésocycle								Troisième mésocycle													
Mois	Octobre				Novembre				Décembre				janvier				Février				Mars				Avril				Mai	
Semaines	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
% l'objectif	50%				60%				70%				70%				75%				80%				85%				90%	
N. de fois	12	12	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6
Mètres	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Récup	1'30	1'15	1'45	1'30	1'15	1'	2'15	2'	1'45	1'30	2'30	2'15	2'	1'45	3'	2'45	2'30	2'15	3'15	3	2'45	2'30	3'30	3'15	3'	2'45	4'	3'45	3'30	3'15
Mètres	300	300	330	330	330	330	350	350	350	350	350	350	350	350	342	342	342	342	320	320	320	320	294	294	294	294	270	270	270	270

- ✓ Distances d'entraînement: de 25mètres à 50mètres.
- ✓ Récupération 1 er mésocycle: de 1'30 à 2'.
- ✓ Récupération 2ème mésocycle: de 1'45 à 3'.
- ✓ Récupération 3ème mésocycle: de 2'45 à 4'.
- ✓ Récupération pré compétition: de 3'45 à 3'15.

Pourquoi s'étirer?

La souplesse est une qualité importante en natation car elle permet des mouvements amples et donc efficaces.

Les principaux objectifs des étirements seront d'entretenir cette souplesse

De l'améliorer et de lutter contre les raideurs musculaires qui peuvent apparaître après les entraînements surtout s'ils ont été intensifs

Quand s'étirer?

Les étirements pratiqués avant ou au cours de la séance auraient plutôt un effet négatif sur les efforts qui les suivent, diminution de la force, augmentation du risque de blessure.

Méfiance donc, étirements uniquement après la séance.

La régularité sera primordiale dans le maintien et l'amélioration de la souplesse.

Etirements au moins 5 minutes après chacun de vos entraînements.

Possibilité de les pratiquer en dehors des séances de natation mais il faut toujours être échauffé pour bien s'étirer.

Comment s'étirer

Étirez en priorité les muscles les plus sollicités.

Par exemple, les adducteurs et les ischio-jambiers, si vous avez beaucoup nagé en brasse.

Variez vos étirements et n'en négligez aucun.

Différentes méthodes existent pour bien s'étirer.

Chacune d'elle a son intérêt.

L'idéal serait de varier les différentes techniques.

Exercices d'apnée

Dynamique palme

Canard avec planche

Dynamique sans palmes

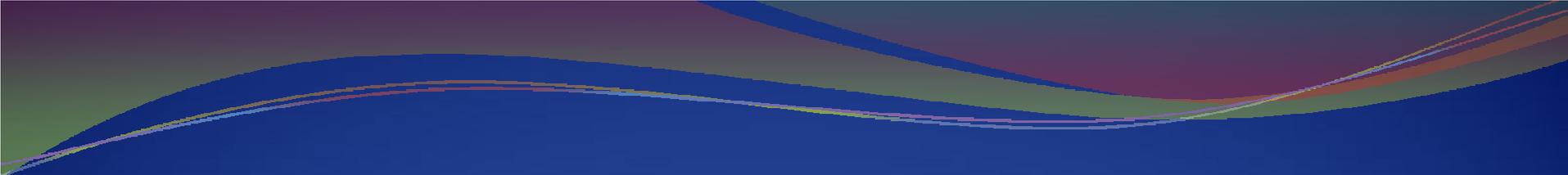
Ondulation

Statique

Initiation profondeur / compensation oreilles

Jeux / détente

Relais, traction lignes d'eau,



**Merci de votre
attention**