

An underwater scene showing two divers in black wetsuits. One diver is on the left, holding a large blue buoy. The other diver is on the right, holding a green oxygen tank. They are both looking towards the camera. The background is a dark blue, slightly hazy underwater environment.

ENTRAÎNEMENT À LA PROFONDEUR

PERFORMANCE OU PRÉDISPOSITIONS ??

NOTION D'ENTRAÎNEMENT



DÉFINITION

" ... On peut définir l'entraînement comme l'ensemble des procédés tendant à amener un être humain au maximum de ses possibilités... "

Docteur ANDRIVET, médecin à l'Institut National des Sports.

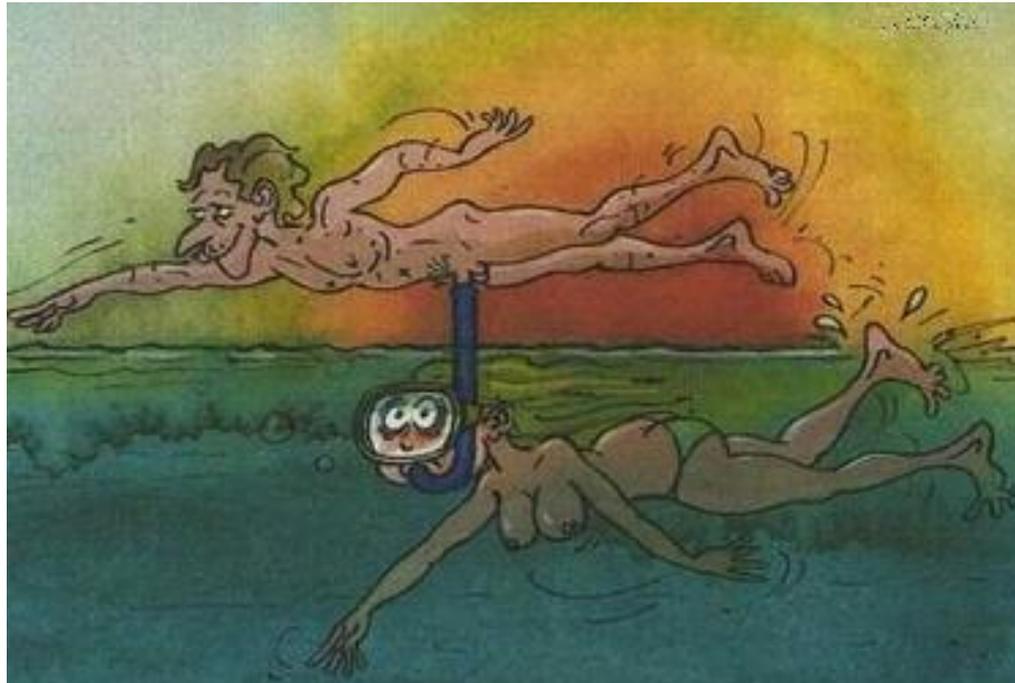
L'école Russe de MATVEIEV en 1965 entend par

" ENTRAÎNEMENT SPORTIF "

«tout ce qui comprend la préparation physique, technico-tactique, intellectuelle et morale de l'athlète à l'aide d'exercices physiques..... »

**Il n'existe pas de séance
d'entraînement
qui développe en même temps
tous les déterminants
de la performance**

L'entraînement a un effet bénéfique sur le système cardio-vasculaire et respiratoire.



Lorsqu'il est régulier, l'entraînement permet l'enchaînement d'efforts à intervalles réguliers, pour aboutir à une augmentation des capacités physiques.

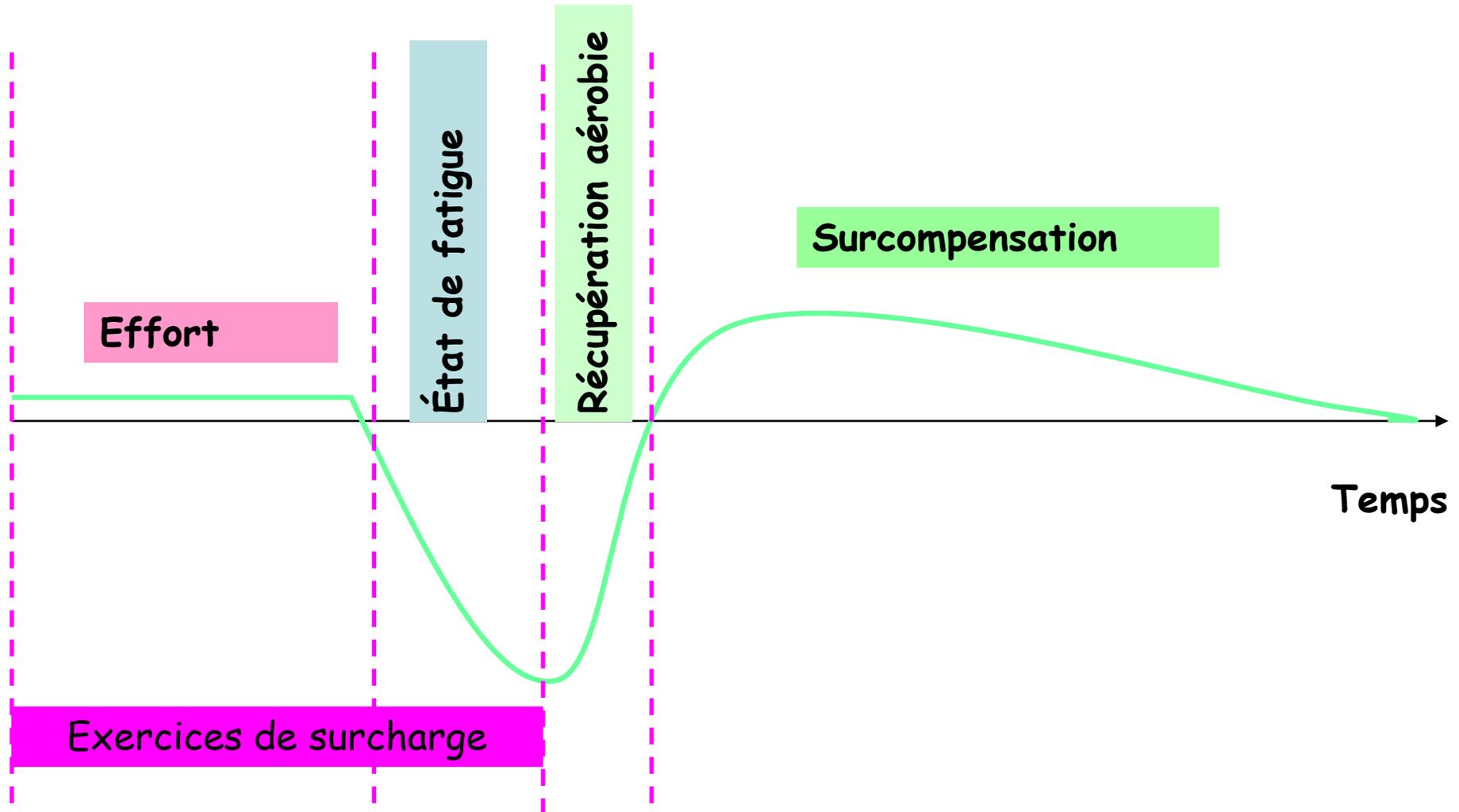
LA SURCOMPENSATION



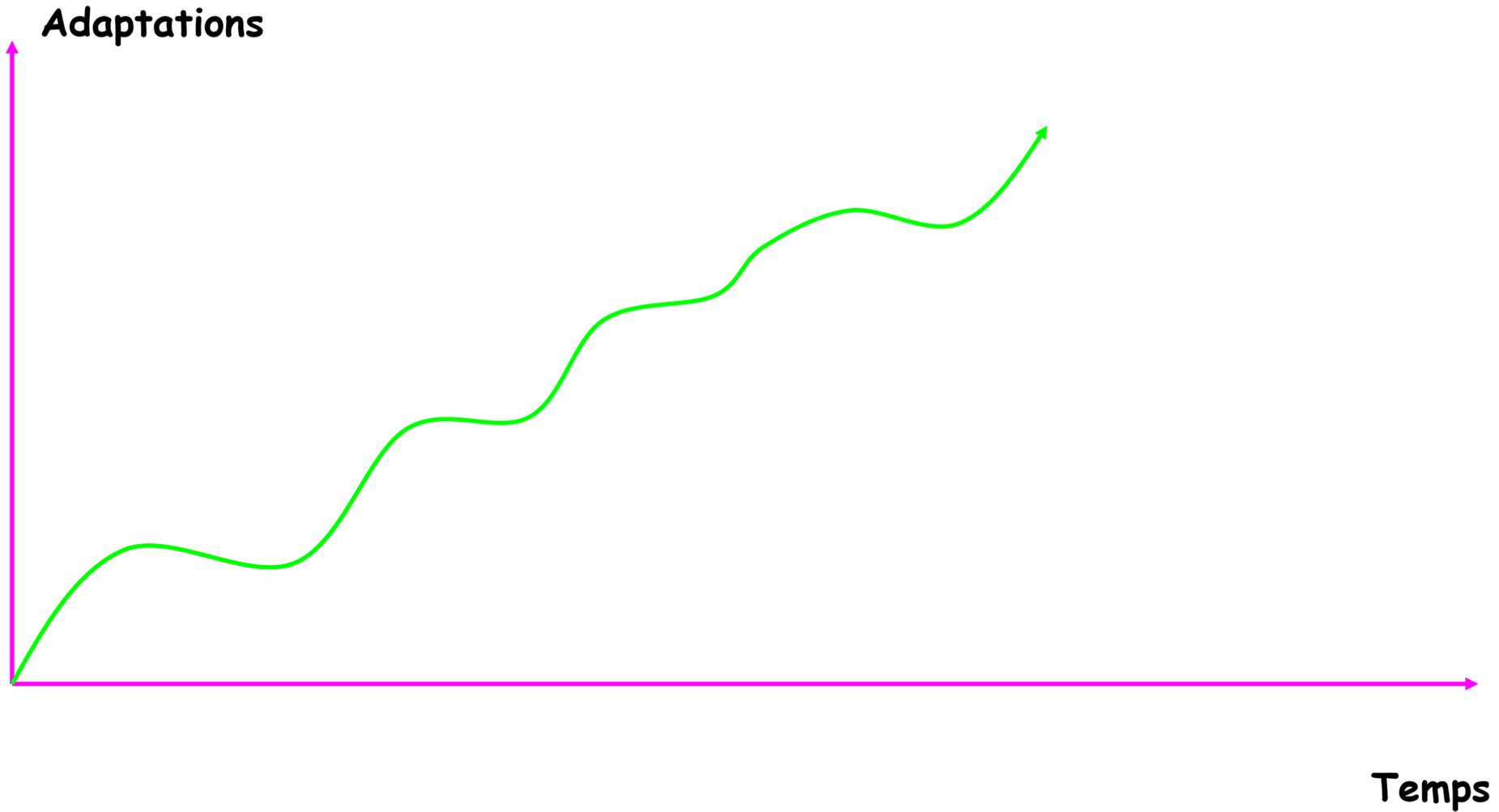
Quand on applique une charge d'entraînement à l'organisme, celui-ci met en place des mécanismes dont l'objectif est de recouvrer l'état initial.

Cependant si la charge d'entraînement est proche des capacités maximales, alors, les mécanismes de récupération permettent d'atteindre un niveau supérieur à celui que le sujet avait avant l'exercice

Réaction de l'organisme après un effort



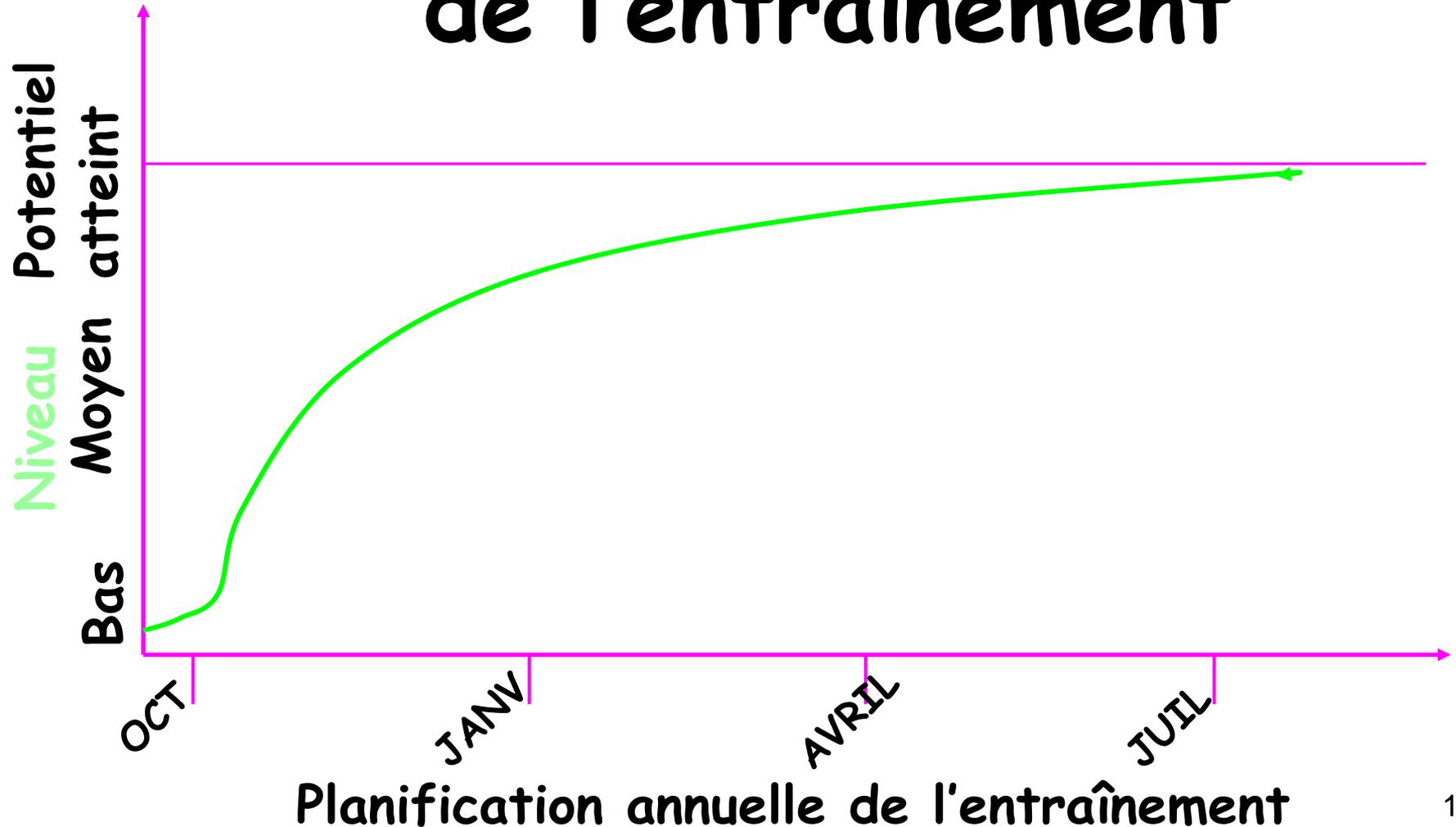
Adaptations de l'organisme au cours des années d'entraînement



L'entraînement facilite la régulation des grandes fonctions de l'organisme et au delà il permet tout simplement de se relaxer.



Limites Physiologiques de l'entraînement



Planification annuelle de l'entraînement

LE SURENTRAÎNEMENT



la principale difficulté de la pratique sportive est de maintenir une certaine charge de travail tout en évitant le surentraînement.

Si la période de récupération n'est pas correctement respectée = abaissement des capacités physiques + accumulation de fatigue.

Le sportif basculera d'un état de pleine forme à un état de fatigue sans s'en rendre compte.

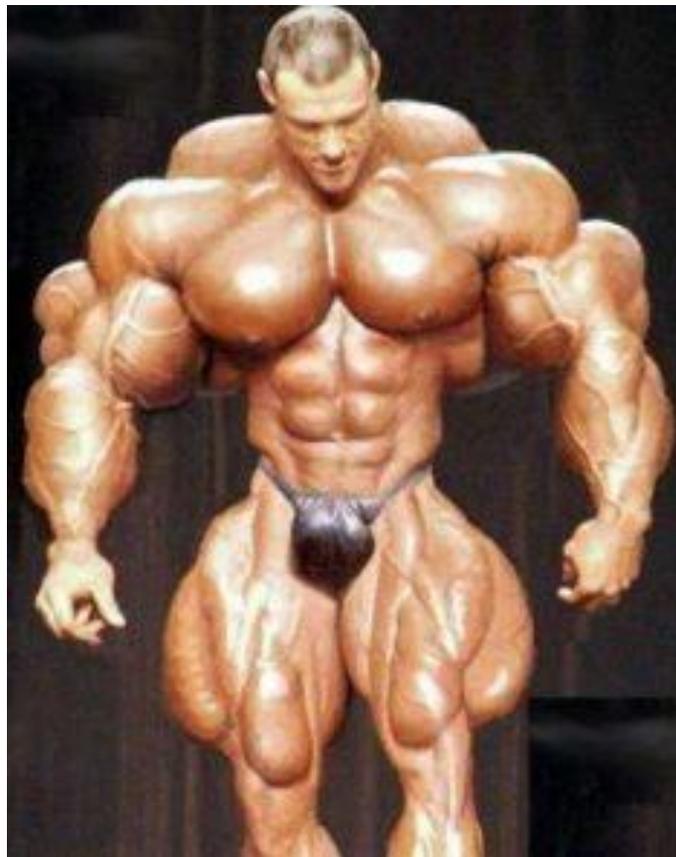
Une régression des capacités physiques et parfois des ennuis de santé peuvent survenir.

ATTENTION au syndrome de surentraînement

Certain sportif amène
leur corps au bout de
leur limite physique
et mentale.

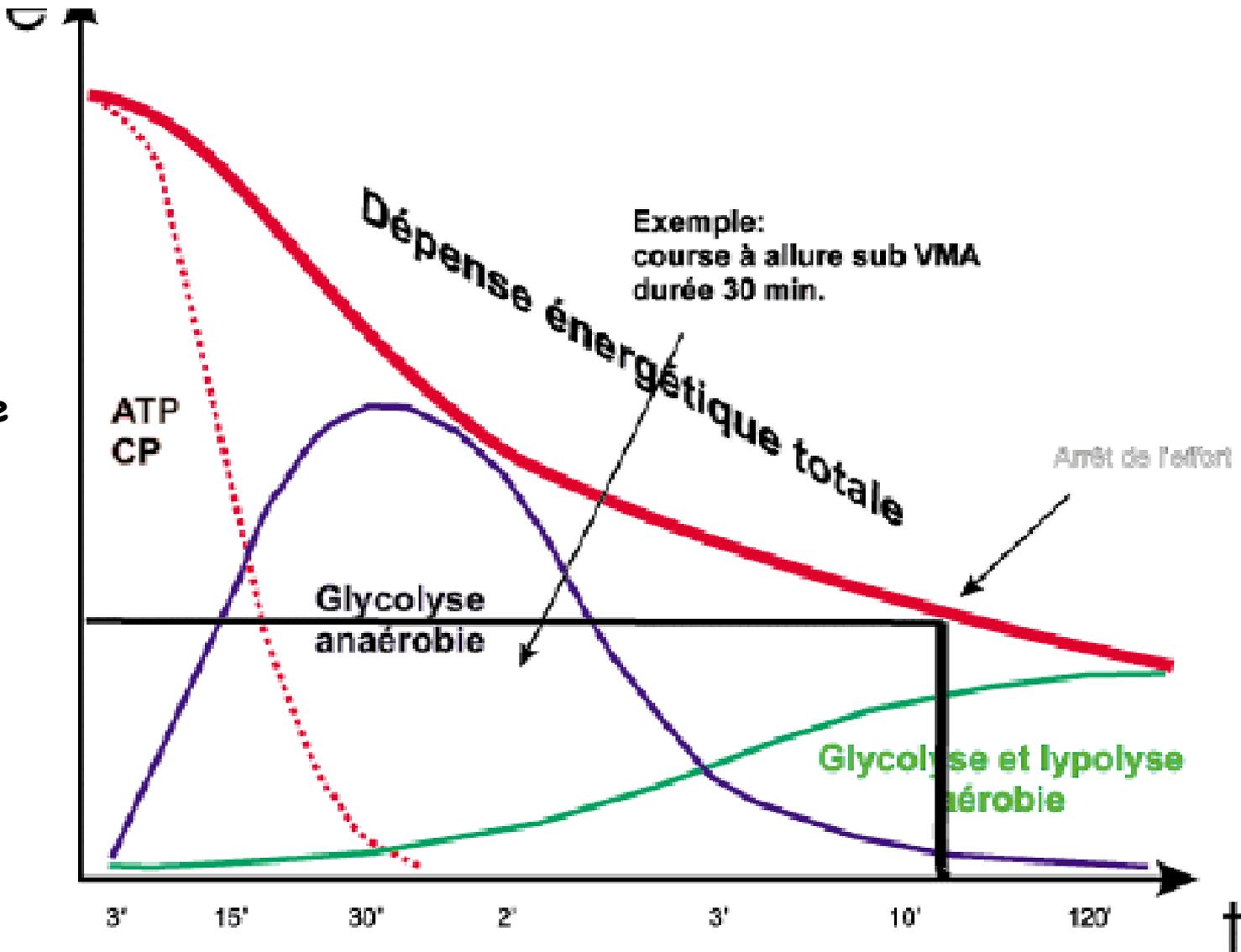


LES FILIÈRES ÉNERGIQUES



Sources	Délai d'intervention	Durée d'intervention	Qualités	Type d'exercice
Anaérobie Alactique Pas de Dette O2	0 sec  	Int. Max 0-7s Résistance 7- 15s	Vitesse Résistance en Vitesse	Sprint Fractionné rapide Risque ↗ vol musculaire
Anaérobie Lactique Dette O2 maximale Dette lactique en hausse	15 sec  	Int. Max 15-45 s Résistance 45s- 2'	Résistance en Intensité Muscle dur	Fractionné long
Aérobie	2 min  	Int. Max 2- 6' Résistance 6' à qq heures	Résistance en volume Endurance VO2 max	Fartlek Répétition séries longues Masse musculaire constante

Cf
endurance



Dépense énergétique totale possible selon la durée de l'effort et les différentes sources d'énergie
(d'après HOWALD 1974)

CARACTERISTIQUES	> ANAEROBIE		> AEROBIE		
	> ALACTIQUE	> LACTIQUE à aborder à 13 ans	> PUISSANCE	> CAPACITÉ EB2	> FONDAMENTALE EB1
Moyens de développement PPG	■ Sprint court	■ Sprint long, natation	■ VTT, footing, natation, ski de fond avec du dénivelé, sport co	■ VTT, footing, natation, ski de fond	■ Balade, vélo, ski
Moyens de développement spécifiques	■ Kayak Polo, Waveski, sprint court	■ Sprint descente et Course en Ligne 200 m, demi parcours en Slalom	■ La compétition dans toutes les disciplines ■ Interval training	■ Descente slalomée, prise de vague en Course en Ligne	■ Kayak de mer, descente slalomée, randonnée nautique
Intensité en % de la puissance maximale aérobie (PMA)	■ 100% et plus	■ 85% à 100%	■ 85% à 100% de la PMA	■ 70% à 80% de la PMA	■ 50% à 70% de la PMA
Fréquence cardiaque (Attention aux variations individuelles importantes)	■ Peu significative	■ Peu significative	■ Soit 90% à 100% de la FC Max	■ Soit 70% à 80% de la FC Max	■ Soit 60% à 70% de la FC Max
Durée	■ 5" à 15"	■ 30" à 3'	■ 10" à 5' par intervalle 10" à 15" 30" à 1' 3' à 5'	■ 4' à 1heure en continu 4' à 10' 20' à 1 h	■ 45' à plusieurs heures Continue ou fartlek
Nombre de répétitions par série	■ 4	■ 3	alterner vite - lent durant 5' à 10' 5 à 10 répétitions 2 à 4 répétitions	2 à 4 séquences fartlek	
Récupération entre les répétitions	■ 3 à 5 min	■ Du double au triple du temps d'effort	■ Le double du temps d'effort	■ De 50% à 100% du temps d'effort	■ De 50% à 100% du temps d'effort
Nombre de séries	■ 3 maxi	■ 1 à 2	■ Obtenir un temps d'effort total de 10' à 20'		
Récupération entre les séries	■ Active de basse intensité 5 à 7 min	■ Active de basse intensité et jusqu'à récupération	■ Active jusqu'à récupération	■ Active	■ Active

ACCÈS À LA PROFONDEUR



AMÉLIORATION DES FACTEURS MORPHOLOGIQUES



LES APTITUDES MORPHOLOGIQUES

SEXE



= Performances différentes

- **TAILLE** : déterminée à l'âge adulte, influence sur les facteurs de la performance ?
- **POIDS** : variable tout au long de la vie mais incidence sur la flottabilité.

2 Indicateurs :

Détermination de l'indice de masse corporelle :

IMC = Poids / (Taille X Taille)

Détermination de l'indice de la masse grasse :

IMG = $(1,2 * IMC) + (0,23 * \text{âge}) - (10,83 * S) - 5,4$

Cette mesure donne la proportion entre masse grasse et masse musculaire. L'âge est donné en années et le sexe est codé par 0 pour la femme et 1 pour l'homme. Le résultat est exprimé en %.

LES APTITUDES MORPHOLOGIQUES

THÉORÈME D'ARCHIMÈDE : Modification du poids apparent de l'apnéiste suivant son volume, son lestage initial et l'espace d'évolution.

But : Renforcer la sécurité dans la pratique en poids constant en définissant une profondeur limite où l'apnéiste remonte avec un moindre effort (risque de syncope réduit).

Facteurs de la performance :

Réduire la flottabilité parasite : port d'un vêtement sur mesure de faible épaisseur.

S'accoutumer à réduire le lest au départ de la surface : avoir une technique d'immersion parfaite et un palmage performant.

Limiter la réduction de la poussée d'Archimède liée à la perte de volume d'air intra-pulmonaire lors de la descente (choix du masque et de la technique de compensation des tympans).

LES APTITUDES MORPHOLOGIQUES

LA SOUPLESSE DE L'INDIVIDU : dépendante de l'anatomie et de la pratique régulière générale et spécifique à l'activité apnée.

But :

Faciliter l'hydrodynamisme et la propulsion **en poids constant et gueuse légère.**

S'accoutumer à la profondeur (compensation tympanique, déformation cage thoracique).

Facteurs de performance :

Verrouiller les épaules en ondulation :

Exercices d'assouplissement conduisant au maintien du triangle formé par les bras et les épaules sans excès de tension musculaire.

Développer la BTV ou Frenzel :

Exercices d'apprentissage pour permettre en milieu hyperbare un gain en énergie dépensé (contrairement au Valsalva) et en hydrodynamisme (l'apnéiste reste profilé).

LES APTITUDES MORPHOLOGIQUES

LA SOUPLESSE DE L'INDIVIDU

Facteurs de performance :

Mobiliser cage thoracique et diaphragme :

Exercices d'assouplissement spécifiques au sec : pranayâma, hatha-yoga, spiroiness.

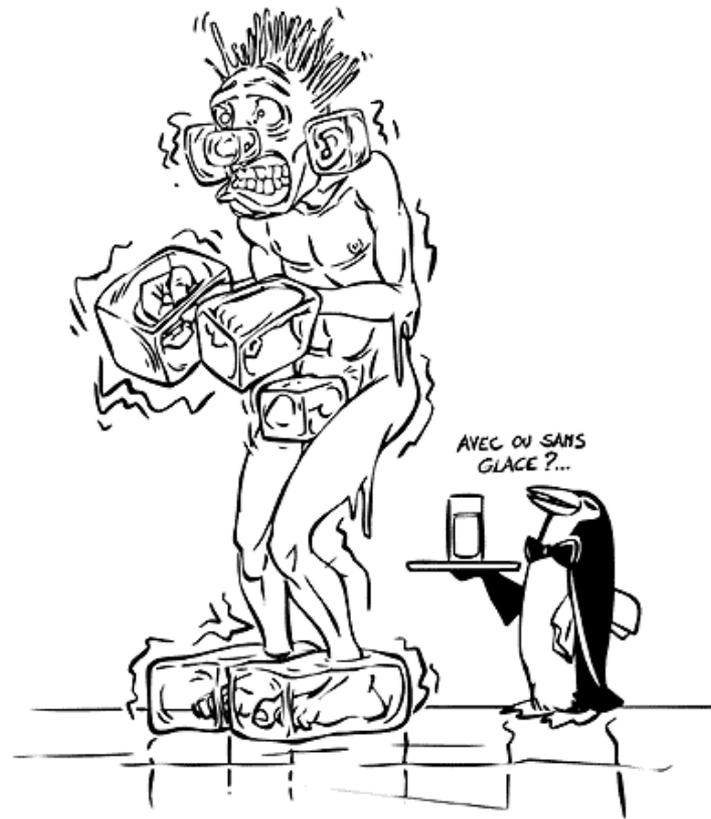
Exercices ventilatoires de nage en surface avec tuba : accroissement de puissance des muscles inspiratoires et expiratoires.

2 objectifs :

🌍 ➔ le rapport CPT/ VR en isolant et dissociant les différentes parties pulmonaires et musculaires abdominales.

🌍 ➔ sa capacité à compenser sur des profondeurs + grandes.

AMÉLIORATION DES FACTEURS PHYSIOLOGIQUES



APNÉE + EAU / APPAREIL CIRCULATOIRE

DIVING REFLEX

Mécanisme depuis la surface : Modification du fonctionnement du cœur (bradycardie intense + ↘ débit cardiaque) et de la circulation sanguine (vasoconstriction périphérique majorée avec la profondeur, responsable du travail musculaire en anaérobiose et de la ↘ des pertes caloriques) pour conserver une Part « constante ».

Majoration de la bradycardie en eau froide.

But : Préserver le myocarde et l'encéphale de l'hypoxie.

Point négatif : L'immersion et la profondeur sont responsables de désordres électriques du cœur (arythmie) pouvant entraîner l'arrêt cardiaque en immersion . Ces troubles sont majorés par ↗ de la pression intrathoracique (remplissage accru de la petite circulation et des cavités droites du cœur).

APNÉE + EAU / APPAREIL CIRCULATOIRE

DIVING REFLEX

Facteurs de performance : Épargner l'O₂

Entretenir le réflexe d'immersion chez l'apnéiste jeune régulièrement entraîné : Intensité de la bradycardie de 10% chez le novice à + de 20% chez l'expert.

Limiter la perfusion et la consommation d'O₂ des zones cutanées et des muscles striés squelettiques (efforts musculaires adaptés à la pratique : propulsion, hydrodynamisme).

Limiter les pertes caloriques (port d'une combinaison en néoprène adaptée à l'individu et au lieu de pratique).

Pratiquer des séries dynamiques courtes en durée d'apnée pour obliger les muscles à travailler en vasoconstriction avec leur propre réserve O₂ puis en anaérobiose (production de lactates non libérés pendant l'apnée), sans incidence sur le diving reflex.

Pratiquer d'une activité sportive d'endurance (muscultation du VG, abaissement de la FC au repos, amélioration de la VO₂max).

APNÉE + PROFONDEUR / PP O₂ CO₂

LOIS DE MARIOTTE ET DALTON :

Mécanisme : modifications PP artérielles en O₂ CO₂ au décours des phases de descente et de remontée de l'apnéiste en poids variable et constant.

- ↗ la tolérance à l'hypoxie tout en préservant l'organisme du risque syncopal, (Part O₂ < 50 mm Hg = PC).
- ↘ le seuil de rupture de l'apnée sans user d'une baisse artificielle par l'hyperventilation (Part CO₂ > 40 mm Hg = spasme diaphragmatique, envie de ventiler).

Point négatif : L'immersion et la profondeur sont responsables de désordres de l'hématose (hypoxémie-hypercapnie-acidose), sources principales de syncope.

APNÉE + PROFONDEUR / PP O₂ CO₂

LOIS DE MARIOTTE ET DALTON :

Facteurs de performance :

➤ l'endurance (VO₂ max) en complément des séries apnées, car c'est un atout de la récupération après l'effort.

➤ la sensibilité des chémorécepteurs O₂ CO₂ par une pratique progressive des séries hypercapniques (temps de récup court).

Observer une **grande prudence** pour les séries à dominante hypoxique (apnée longue-récup longue) pour lesquelles les effets sur l'encéphale sont méconnus à ce jour.

APNÉE + PROFONDEUR / PP O₂ CO₂

LOIS DE MARIOTTE ET DALTON :

Conclusion :

Avoir une approche progressive de l'immersion profonde pour ne pas créer « un mur » difficile à franchir (état syncopal).

Être à l'écoute de toutes sensations inhabituelles (euphorie, vigilance cérébrale).

Développer les mécanismes réduisant les effets de l'hypoxie cérébrale en augmentant la vitesse de perfusion des organes nobles (cœur musclé + bon état du réseau artériel).

APNÉE + PROFONDEUR / PP O₂ CO₂

LOI DE HENRY :

Mécanisme : Modifications PP artérielles en N₂ et dans les tissus (diffusion + saturation), suivant la vitesse de propulsion ↓↑, l'importance de la profondeur, le temps passé à la profondeur max, la répétition des apnées, l'intervalle de surface entre 2 apnées et la durée totale de la séance.

Effet potentialisateur du CO₂.

But : Réduire le risque d'ADD (faible fréquence) en limitant le nombre d'apnées profondes ; en ↗ le temps de récupération entre 2 apnées, la période de repos entre 2 séries.

Point négatif : en gueuse lourde, si la vitesse de remontée est rapide (>1 m/sec) alors le risque d'ADD est majoré.

APNÉE + PROFONDEUR / PP O₂ CO₂

LOI DE HENRY :

Facteurs de performance : recommandations

Avoir une bonne connaissance des symptômes de l'ADD.

Être en bonne forme physique et psychique.

Savoir organiser sa pratique en profondeur en fonction des ateliers.

Planifier son entraînement en limitant le nombre de plongées profondes (x8) avec un T Récup » 3x le temps d'apnée .

Lors de la remontée en gueuse lourde, lâcher le parachute dans la zone des 6m pour remonter lentement, sous contrôle visuel de l'apnéiste de sécurité.

APNÉE + PROFONDEUR / APPAREIL CIRCULATOIRE

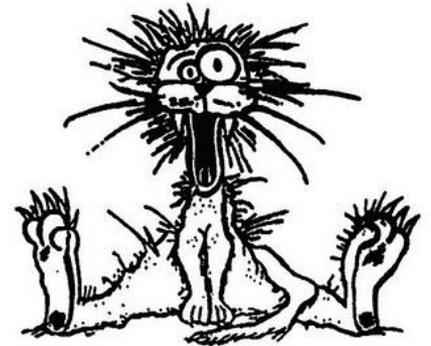
BLOOD SHIFT ou transfert sanguin

Mécanisme : Phénomène passif, apparent chez l'apnéiste quand :

PABS » CPT / VR

Ex : CPT= 6l et VR= 1.5l

CPT/VR = 6/1.5= 4b soit 30m



La vasoconstriction et la dépression thoracique provoquées par \uparrow de la P_{ABS} sont responsables de la réduction de volume pulmonaire. Une partie des viscères abdominaux migre dans la cage thoracique. Le diaphragme est refoulée vers la partie haute des poumons. Le sang est aspiré dans la circulation pulmonaire, les cavités droites du cœur et les capillaires pulmonaires (faible pression). Les alvéoles sont collabées.

APNÉE + PROFONDEUR / APPAREIL CIRCULATOIRE

BLOOD SHIFT ou transfert sanguin

Point négatif : risque notable d'un œdème aigu du poumon (OAP)

- si la vitesse de descente > 2.5 m/sec et d'autant plus que la pression limite de compression thoracique est atteinte.

- si Blood shift précoce à faible profondeur (thorax peu compressible par manque de souplesse ou par apnée expiration depuis la surface).



APNÉE + PROFONDEUR / APPAREIL CIRCULATOIRE

BLOOD SHIFT ou transfert sanguin

Facteurs de performance :

Limite de compression thoracique propre à chaque apnéiste. Pour retarder ce phénomène il faut ↗ la CPT et ↘ le VR par l'entraînement foncier, les séances ventilatoires au sec et les exercices d'assouplissement de la cage thoracique.

La pratique de la carpe : 1 inspiration profonde + Σ d'inspirations superficielles conduisant à une ↗ possible de 9-39 % de la CPT (distension pulmonaire +/- lésion alvéolaire) pouvant ↗ la durée de l'apnée .

Cette technique présenterait un risque traumatique à long terme pour le tissu pulmonaire, chez tout pratiquant non instruit par un expert. Le risque serait-il réduit si l'apnée était suivie d'une immersion verticale (↗ de la PABS) ?

APNÉE + PROFONDEUR / APPAREIL CIRCULATOIRE

BLOOD SHIFT ou transfert sanguin

Conclusion :

L'approche du Blood shift peut se travailler dans l'espace proche puis dans l'espace médian, (soit en mesurant le volume d'air expiré depuis la surface, soit en expirant à une profondeur donnée) sous réserve d'une progression lente et d'une surveillance accrue du pratiquant.

AMÉLIORATION DES FACTEURS PSYCHIQUES



PRÉPARATION PSYCHOLOGIQUE

DÉFINITION : approche personnelle de la pratique sportive à travers

- ⊗ une composante personnelle (choix, motivation et objectifs du sportif),
- ⊗ une composante comportementale (ambition, désir de réussir, combativité, persévérance dans la difficulté),
- ⊗ une composante environnementale et relationnelle au sein d'une structure sportive, dans la sphère familiale, sociale et professionnelle du sportif (disponibilité, écoute).

BUT : permettre une meilleure compréhension du sportif en complément de la préparation mentale pour faciliter la progression et l'accès positif à une performance.

NB : Rôle de l'entraîneur pour amener le sportif à élever son potentiel et à le restituer le jour d'une compétition.

PRÉPARATION MENTALE

DÉFINITION : travail effectué par le sportif dans le cadre de sa préparation à la performance.

Utilisation de techniques de **contrôle des émotions** (par ex : contrôle de l'anxiété, gestion du stress avant une épreuve, contrôle de la phase de lutte, mesure de prise de risque) et de **gestion des ressources mentales** du sportifs (concentration, relaxation, visualisation, estime et confiance de soi, fixation d'un objectif etc..) **pendant sa pratique**.

NB : la peur de l'échec est un processus mental entraînant une conséquence sur l'organisme.

BUT : Rechercher un idéal de pratique ou de performance, où le sportif serait en situation favorable et en pleine maîtrise de son mental : valoriser son potentiel, évaluer ses limites, favoriser le développement personnel.

PRÉPARATION MENTALE

FACTEUR FONDAMENTALE DE LA PERFORMANCE :

Planifier dans un endroit calme des séances utilisant des techniques :

 relaxation pour réguler la tension musculaire et cardiaque :
Training autogène de Schultz (méthode d'entraînement intérieur dirigée par la personne elle-même),

Relaxation progressive de Jacobson (méthode basée sur la contraction et le relâchement musculaire)

 méditation et ventilation :

Yoga, sophrologie, spiroiness : ralentir le métabolisme, évacuer le niveau de tension nerveuse, réduire l'intensité du stress.

L'objectif est de supprimer toute manifestation de stress et d'améliorer la récupération physique et mentale.

PRÉPARATION MENTALE

FACTEUR FONDAMENTALE DE LA PERFORMANCE :

↳ la charge émotionnelle et les barrières psychologiques sur site :

 **positivisme** : avoir envie, trouver du plaisir, prise de risque modérée tout en restant à l'écoute de signaux d'alerte.

 **appréhension de l'espace d'évolution** : s'approprier de nouveaux repères (visibilité, température, luminosité).

 **pratique sécuritaire renforcée** : structure d'accueil en capacité de garantir un matériel de qualité, adapté à chaque apnéiste et utilisé à bon escient. Connaissance des moyens d'intervention mis en œuvre en cas d'incident en immersion.

Accepter le refus temporaire des responsables à la pratique de l'apnée en verticale, face à des conditions météo défavorables ou à une méforme de l'apnéiste non signalée.

PRÉPARATION MENTALE

FACTEURS FONDAMENTALE DE LA PERFORMANCE :

➤ la charge émotionnelle et les barrières psychologiques :

 être accompagner dans l'accès à de nouvelles profondeurs : recours au poids variable, à l'immersion libre : progression pas à pas.

 capacité à limiter l'activité cérébrale : faire le vide mais conserver une veille cérébrale (vigilance).

 gestion du stress : s'avoir s'isoler en excluant les facteurs perturbateurs environnementaux, évacuer la nervosité l'angoisse et l'oppression liées à la pression.

LE STRESS

Fonction vitale de l'organisme qui lui permet de réagir face aux situations difficiles.

3 phases successives

Phase d'alerte : avec ↗ des rythmes cardiaque et ventilatoire (poussée d'adrénaline) face à un « danger » .

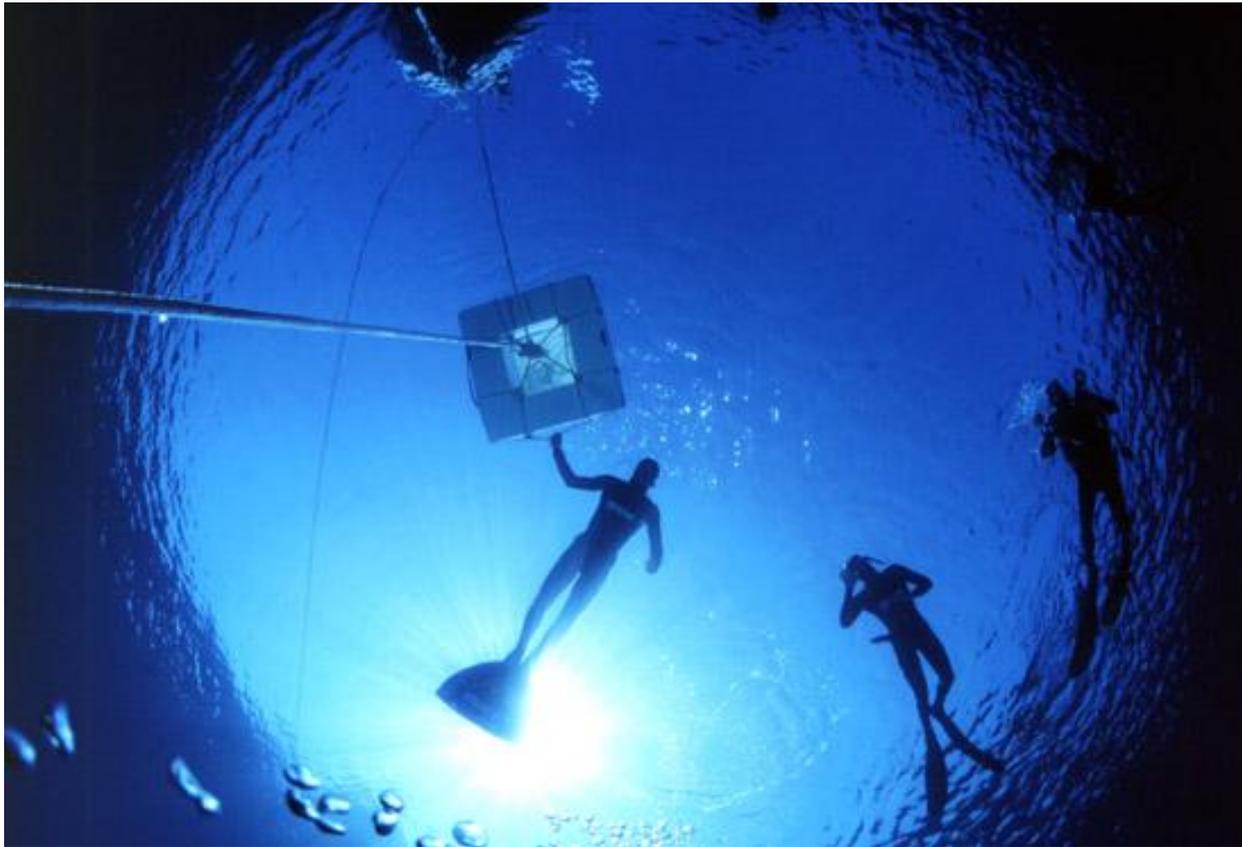
Phase de résistance : épreuve d'endurance (libération de cortisol).

Phase d'épuisement : l'excès de stress récurrent, sans véritable période de récupération devient dangereux (influences néfastes sur le système immunitaire).



Thermomètre de stress (d'après Kelley, 1995)

AMÉLIORATION DES FACTEURS TECHNIQUES



TECHNIQUES / PROFONDEUR

TECHNIQUE VENTILATOIRE AVANT L'IMMERSION :

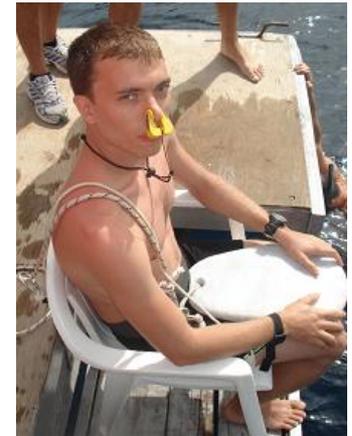
Choix de la position d'attente adaptée aux conditions de pratique :

Position

allongé sur le dos



Position assise



But : réduire la compression thoracique pour ➡ la consommation d'O₂ lors des inspirations.

Facteur de performance :

Préférer la position dorsale en surface pour réduire les effets de la P Hydro (ex : si épaisseur du thorax de 22 cm alors centre de gravité des poumons situé à 11 cm de la surface). **L'inspiration sera facilitée.**

TECHNIQUES / PROFONDEUR

Pratique de la carpe : pompe aspirante qui comprime l'air dans les poumons.

But : Avoir + d'air à disposition pour la compensation en apnée profonde.

Point négatif : perte de relaxation physique par ↗ de la tension musculaire thoracique (diaphragme contracté), sous réserve d'une pratique très encadré.

Facteur de performance : l'accès rapide à la profondeur va ↘ la sensation d'inconfort thoracique et permettre de disposer d'un volume d'air pulmonaire supplémentaire pour la compensation.

Apprendre à bloquer sa ventilation sans mettre sous tension le diaphragme (préférer le blocage de la glotte).



TECHNIQUES / PROFONDEUR

TECHNIQUE D'IMMERSION : canard en poids constant ou position la plus profilé en poids variable.

BUT : limiter la consommation d'O₂.

FACTEURS DE PERFORMANCE : pas de mouvement parasite, ni de position freinant le début de l'immersion pour une progression optimale vers la profondeur définie (propulsion, hydrodynamisme).



TECHNIQUES / PROFONDEUR

PHASE DESCENDANTE : Gestion vitesse / dépense énergétique

Active en poids constant : Propulsion active jusqu'à la phase de chute libre (accès au relâchement, fermer les yeux tout en restant en veille mentale),

Passive en poids variable : vitesse progressive suivant le poids de l'atelier et le maintien de la position verticale de l'apnéiste.

BUT : Produire beaucoup en \blacktriangledown la consommation d'O₂ et la production de lactates.

FACTEURS DE PERFORMANCE :

Gestion de l'effort (zone de flottabilité lors de la descente, zone pour s'arracher du fond).

Associer les techniques de relaxation pour limiter la consommation d'O₂, (mâchoire et diaphragme souples),

Tête droite (muscles dorsaux souples).

Rechercher la sensation de l'eau s'écoulant

sur le corps et le visage (indicateur de glisse et de progression).⁴⁷



TECHNIQUES / PROFONDEUR

HYDRODYNAMISME :

Facteur essentiel couplé à une propulsion efficace pour optimiser la progression en poids constant ou la remontée dynamique en queue légère.

BUT : La position rectiligne verticale permet de ↘ la consommation d'O₂ et la production de lactates.

FACTEURS DE PERFORMANCE :

Importance des exercices d'assouplissement et de verrouillage des épaules dans le mouvement en ondulation.

Vêtement en néoprène souple tenant compte du positionnement des bras.

Orientation de la tête (regard horizontal face au câble guide) et du corps (axe vertical respecté) pendant les phases ↓↑.

TECHNIQUES / PROFONDEUR

TECHNIQUE DU VIRAGE : stopper la descente et pratiquer un demi-tour en poids constant ou en gueuse légère pour entamer la remontée vers la surface.

BUT : Anticiper le moment où le virage est décidé pour se laisser porter par l'inertie de la chute du corps, (après blocage de la descente avec la main sur le câble guide, ou après avoir lâcher le poids variable).

FACTEUR DE PERFORMANCE :

Fluidité du virage pour stopper la descente et entamer la relance en phase de remontée (consommation d'O₂ importante pour lutter contre un poids apparent positif).

TECHNIQUES / PROFONDEUR

PHASE DE REMONTÉE : Gestion de l'effort en poids constant et gueuse légère, jusqu'à l'approche de la zone de flottabilité.

BUT : Produire beaucoup en ↘ la consommation d'O₂ (↘ risque de syncope accrue entre l'espace médian et proche).



TECHNIQUES / PROFONDEUR

FACTEURS DE PERFORMANCE :

Propulsion + glisse efficaces = Gestion de l'effort (zone pour s'arracher du fond).

Associer les techniques de relaxation et de mobilisation du diaphragme d'autant plus que l'on ressent l'envie de ventiler.

Pas d'hyper extension de la tête (tension musculaire dorsale + cervicale), mâchoire et diaphragme souples.

Rechercher la sensation de l'eau s'écoulant sur le corps et le visage, indicateur de glisse et de progression.

TECHNIQUES / PROFONDEUR

COMPENSATION / TYMPANS :

Hormis la rectitude de la TE, apprendre à éduquer les muscles de la TE pour les renforcer et faciliter leur contrôle en profondeur.

POINT NÉGATIF : pratiquer Valsalva sera un frein à une la profondeur car plus d'air disponible pour cette méthode de compensation.

BUT : Effectuer une manœuvre peut coûteuse en effort (↘ la consommation d'O₂) en privilégiant BTV ou Frenzel.

FACTEURS DE PERFORMANCE :

Positionner verticalement la tête pour faciliter la compensation.

Choisir le moment pour compenser.

Ralentir sa descente dans la zone où le blocage a été identifié antérieurement.

Stopper sa descente avant de prendre du retard dans la compensation (prendre le temps de relâcher le tonus musculaire et la compensation tympanique).

TECHNIQUES / PROFONDEUR

TECHNIQUES DE VISUALISATION ET DE RELAXATION :

Activation du mental depuis la surface et lors de la progression dans les différents espaces d'évolution.

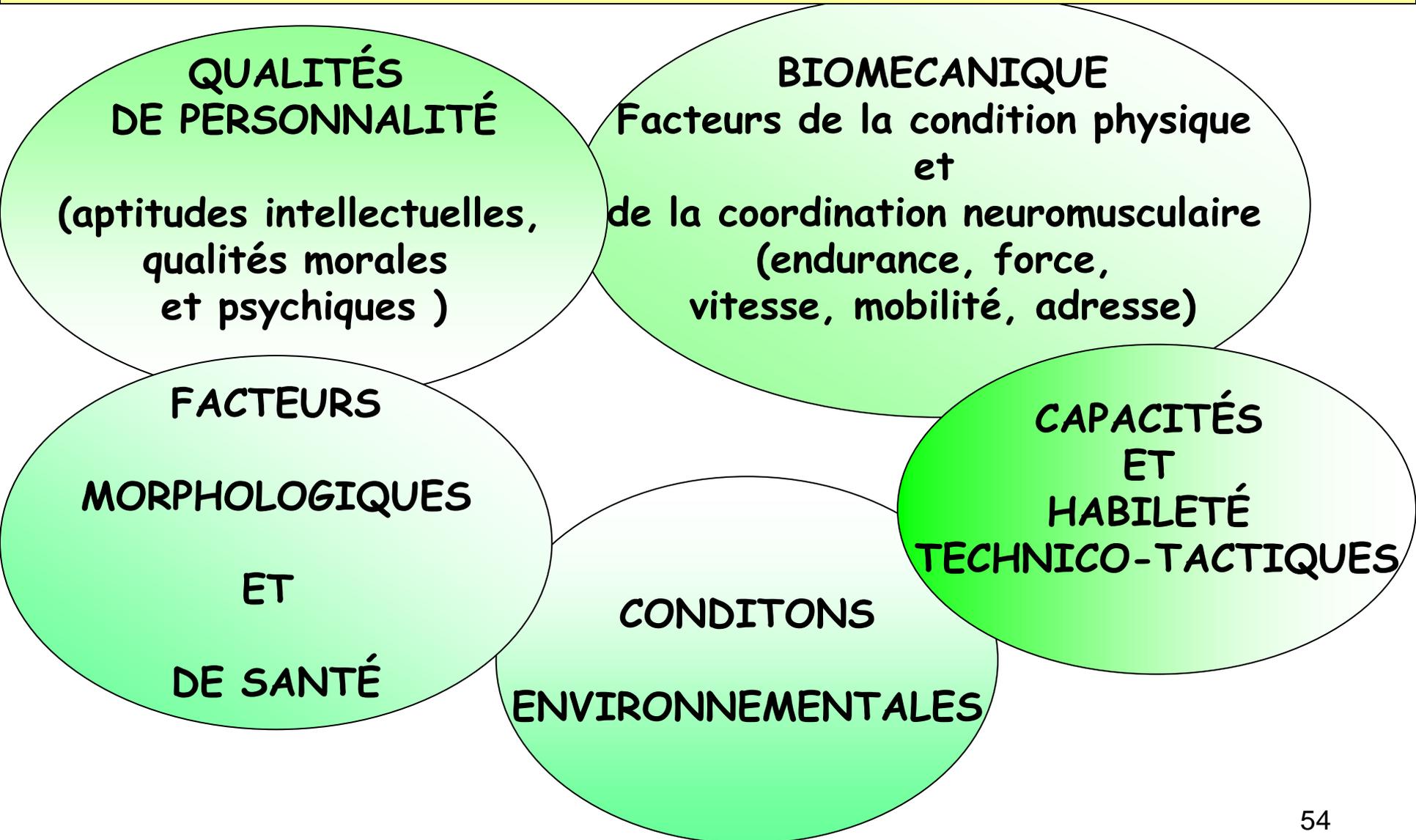
BUT : entretenir la bradycardie et la réduction de consommation d'O₂ par l'immersion virtuelle : faire appel à des images, bruits, sensations auditives (cœur, environnement) et kinesthésiques (sensation du fluide circulant sur le visage ou le corps).

FACTEURS DE PERFORMANCE :

La préparation ventilatoire associée aux techniques de visualisation et de relaxation auront un effet potentialisateur sur l'approche de l'apnée profonde au-delà d'une technique physique optimale.

Rester concentrer, les yeux fermés, avec une attitude positive, même si le diaphragme spasme, surtout dans les derniers mètres avant d'entamer la remontée portée par Archimède jusqu'en surface, pour ne pas exploser la consommation d'O₂.

CAPACITES DE LA PERFORMANCE SPORTIVE





**C'EST LE MENTAL QUI VA FAIRE QUE L'ON VA DEVENIR EAU,
QUE L'ON VA SE FONDRE DANS L'ÉLÉMENT
ET GLISSER JUSQU'AU FOND**

Guillaume Nery
55

RECCORDS ET VERTICALITÉ

Poids Constant	122m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	22/05/09
	120m	Herbert Nitsch	Autriche	11/04/09
	114m	Herbert Nitsch	Autriche	05/04/09
	113m	Guillaume Nery	France	03/07/08
	112m	Herbert Nitsch	Autriche	01/11/07
	111m	Herbert Nitsch	Autriche	09/12/06
	109m	Guillaume Nery	France	06/09/06
	108m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	05/04/06
	106m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	01/04/06
	105m	Carlos Coste	Vénézuela	04/09/05
	103m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	10/09/04
	102m	Carlos Coste	Vénézuela	17/06/04
	96m	Guillaume Néry	France	09/06/04
	95m	Herbert Nitsch	Autriche	05/09/03
	93m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	29/05/03
	90m	Carlos Coste	Vénézuela	03/10/02
	87m	Guillaume Néry	France	31/08/02
	86m	Herbert Nitsch	Autriche	11/10/01
	82m	Eric Fattah	Canada	11/08/01

Immersion Libre	110m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	23/05/09
	109m	Herbert Nitsch	Autriche	06/04/09
	108m	William Trubridge	Nvlle Zélande	12/04/08
	106m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	03/04/06
	102m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	23/03/04
	101m	Carlos Coste	Vénézuela	04/10/03
	100m	Herbert Nitsch	Autriche	05/09/03
	93m	Carlos Coste	Vénézuela	06/10/02
	92m	Herbert Nitsch	Autriche	27/07/02
	90m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	08/09/01
	80m	Pierre Frolla	Monaco	17/08/01

Poids Variable	140m	Carlos Coste	Vénézuela	09/05/06
	136m	Martin Stepanek	Rép Tchèque	14/04/05
	135m	Carlos Coste	Vénézuela	27/10/04
	120m	Patrick Musimu	Belgique	10/11/01
	185m	Herbert Nitsch	Autriche	13/06/07
	183m	Herbert Nitsch	Autriche	28/08/06
	172m	Herbert Nitsch	Autriche	02/10/05
	171m	Loïc Leferme	France	30/10/04
	162m	Loïc Leferme	France	20/10/02
	154m	Loïc Leferme	France	01/01/01
	152m	Loïc Leferme	France	01/01/00

No Limit + 41 %	214m	Herbert Nitsch	Autriche	16/06/07
	185m	Herbert Nitsch	Autriche	13/06/07
	183m	Herbert Nitsch	Autriche	28/08/06
	172m	Herbert Nitsch	Autriche	02/10/05
	171m	Loïc Leferme	France	30/10/04
	162m	Loïc Leferme	France	20/10/02
	154m	Loïc Leferme	France	01/01/01
	152m	Loïc Leferme	France	01/01/00

Bibliographie

- Apnée De l'initiation à la performance (Pelizzari)
- L'apnée de la théorie à la pratique (Frédéric Lemaître)
- La plongée en apnée (J.H. Corriol)
- Apnée N° 206 (la glisse et la technique)
- Prévention accident en profondeur (Arnaud Ponche Mulhouse)
- E-Sportif Coatch (Psychologie sportive)
- Fréquence cardiaque (Etude de F. Saint Pierre)
- Les Oedèmes pulmonaires d'immersion (Dr C D'Andréa)
- Physiologie de l'apnée (Dr A Dematteo)
- La dernière compensation (C. Chpuis)