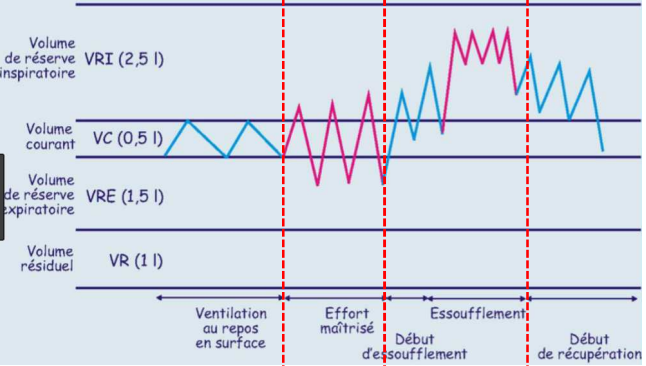


L' ESSOUFLEMENT (HYPERCAPNIE)

SIGNIFICATION DEFINITION	CAUSES et MECANISMES	SIGNES OBSERVABLES et RISQUES	FACTEURS FAVORISANTS	RÔLE DU GP et C.A.T
<p>L'essoufflement est la manifestation ventilatoire d'un excès de CO² dans l'organisme</p> <p>Il s'agit d'une intoxication au CO² appelé: HYPERCAPNIE</p>	<p>La cause est dû à une élimination insuffisante du CO² par la ventilation</p> <p>Dans un 1^{er} temps, l'organisme essaie de réguler en augmentant le rythme cardiaque et le diamètre des vaisseaux => retour à un taux de CO² normal (facile en surface), difficile à 20 Mètres, impossible à 40 Mètres !!</p> <p style="text-align: center;"><u>CERCLE VICIEUX DE L'ESSOUFLEMENT</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> On remarquera une augmentation du rythme respiratoire, qui devient ANARCHIQUE avec une surconsommation et des chapelets de bulles Signes (essoufflement ou panne d'air) Une confusion gestuelle qui peut s'accompagner d'une panique, envie de rejoindre la surface, envie d'arracher de sa bouche son détendeur (soif d'air) => NOYADE ! Blocage de la respiration pour remonter à la surface => SURPRESSION PULMONAIRE ! Trop grande quantité de CO² dissous dans le plasma >5% qui entraîne maux de tête, nausée, vertige jusqu'à la syncope => NOYADE ! Mauvaise ventilation, expiration inefficace, compliance pulmonaire faible et mauvais échanges gazeux => Risque d'ADD ! Si déco non respecté => Risque d'ADD ! 	<ul style="list-style-type: none"> Mauvaise condition physique Fatigue (manque sommeil) Combinaison mal adapté (froid, trop serré, entré d'eau..), matériel adapté (privilegié détenteur compensé si eau profonde) Au lestage !! (surtout les débutants qui auront tendance à se sur-lester pour s'immerger) Lutte contre le froid Efforts avant immersion Efforts sous l'eau (palmage contre courant ou intensive, relevage ancre) Stress avant et pdt la plongée qui entraîne une ↗ conso O² et rejet important de CO² Milieu plus dense que l'air (800x plus dense), matériels encombrants Compression de la cage thoracique (effet BLOOD SHIFT => 700ml d'afflux sanguin en plus) Espace mort anatomique (air non renouvelé 150ml sur 500ml du volume courant) VISCOSITÉ DE L'AIR 1,2g/L à la surface 6,0g/L à 40 mètres (semblable à une personne en insuffisance capacitaire respiratoire) 	<p style="text-align: center;"><u>AVANT IMMERSION</u></p> <p><u>Importance du briefing!</u></p> <p>Interrogé le plongeur sur son état physique général (sommeil, sédentarité, embonpoint.....)</p> <p>Vérifier état combi adapté à la température du milieu, aide dans choix du matériel (détendeur), aide à s'équiper.....vérifier bouteille ouverte</p> <p>Vérifier le lestage et l'adapter (eau douce et eau salé) Faire prendre conscience que l'immersion nécessite un effort et une technique</p> <p>Aide à l'équipement, les plongeurs d'une même palanquée peuvent et doivent s'entraider à s'équiper (moins de stress) Eviter efforts avant immersion, point de chute sur la bouée (sens du courant qui amène à la bouée) Rassurez, calmez, surveillez Attendre si il le faut, la récupération du souffle avant immersion Rappeler de FORCER sur l'EXPIRATION !! (évacuation du CO²) Un essoufflement en surface mènera tout droit à un essoufflement au fond</p> <p>Définir un parcours adapté aux conditions du milieu et des plongeurs (courant / faible visibilité favorisant le stress)</p>

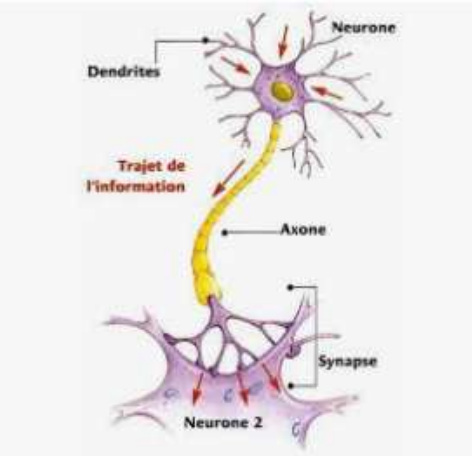
SIGNIFICATION DEFINITION	CAUSES et MECANISMES	SIGNES OBSERVABLES et RISQUES	FACTEURS FAVORISANTS	C.A.T et RÔLE DU GP
	<p>A effort égal, et peu importe la profondeur, la quantité de CO² sera la même (produit par l'organisme)</p>  <p>Le graphique illustre les volumes respiratoires et les phases de ventilation au cours d'une plongée. Les volumes sont représentés par des lignes horizontales : Volume de réserve inspiratoire (VRI) à 2,5 l, Volume courant (VC) à 0,5 l, Volume de réserve expiratoire (VRE) à 1,5 l, et Volume résiduel (VR) à 1 l. Les phases de ventilation sont indiquées par des flèches au-dessus de l'axe du temps : Ventilation au repos en surface (phase 1), Effort maîtrisé (phase 2), et Essoufflement (phase 3). Des points de repère sont marqués : Début d'essoufflement et Début de récupération.</p> <p>1 ventilation normale au repos, lente et peu ample dans le volume courant</p> <p>2 Effort maîtrisé, ventilation ample dans les volumes de réserves inspiratoire et expiratoire (type effort de surface ou pour s'équiper)</p> <p>3 essoufflement non géré, qui se passe dans le volume de réserve inspiratoire</p> <p>Pour rappel: <u>L'inspiration</u> se fait par la contraction du muscle du diaphragme => phase active <u>L'expiration</u> se fait par le relâchement du muscle du diaphragme => phase passive</p>	<ul style="list-style-type: none"> En surface: Maux de tête violent et persistant 		<p><u>PENDANT IMMERSION</u></p> <p>Privilégier les descentes le long d'un bout et le tenir Faire des apnées de contrôles de temps à autres Surveillance accrue des débutants ! Au moindre « signes d'essoufflements », faire arrêter tout efforts, chercher des points d'appuis, rassurer et calmer le plongeur, faire preuve de présence</p> <p><u>SI ASSISTANCE:</u></p> <p>Arrêt de la plongée immédiatement Intervenir rapidement et saisir le plongeur, le rassurer, vérifier son stock d'air Remontée à vitesse contrôlé + signe souffler, continuer à rassurer Maintien du détendeur en bouche si syncope Faire palier si besoin et si OK Prise en charge (O², eau, aspirine, risque d'ADD)</p> <p>❖ Au-delà de 20 mètres, on ne récupère pas d'un essoufflement</p> <p>❖ Au-delà de 40 mètres, la capacité ventilatoire est divisé par 2</p>

LES ACCIDENTS BIOCHIMIQUES

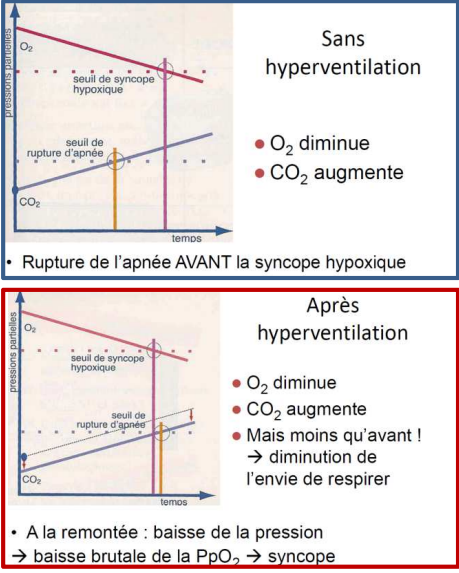
Prérequis et cours déjà vu : Système Nerveux, Appareils Circulatoire, Ventilatoire, échanges gazeux – notions de physique des Pressions partielles (PpN2 PpO2),

Loi de Dalton => $Pp\text{ gaz} = P\text{ absolue} \times \% \text{ gaz}$ on simplifiera pour l'air: Azote = 80% (N²) et Oxygène = 20% (O²) **Pression totale = somme part des gaz x Pression**

Surface à 1Bar => $PpO^2=0,2b$ et $PpN^2=0,8b$ à 20M soit 3Bar => $Ppo^2=0,6b$ et $PpN^2=2,4b$ à 40M soit 5Bar => $PpO^2=1b$ et $PpN^2=4b$

SIGNIFICATION DEFINITION	CAUSES et MECANISMES	SIGNES OBSERVABLES et RISQUES	FACTEURS FAVORISANTS	RÔLE DU GP et C.A.T
<p>LA NARCOSE</p> <p>L'azote est un gaz lourd, et plus un gaz est lourd et plus il est neurotoxique et a des effets narcotique</p> <p>La FFESM à cause de l'azote limite donc la plongée à l'air à 60 mètres, soit 5,6bar</p> <p><i>GAZ NEUROTOXIQUE: Xénon en surface Argon à 20M Azote à 30M</i></p>	<p>Avec l'augmentation de la profondeur et le temps d'exposition, l'azote se dissous dans les tissus et se dépose sur les neurotransmetteurs:</p> <p>Les neurones qui produisent de la dopamine (molécule chimique qui influence le comportement afin de procurer des sensations de plaisir et de prendre des prises de risque) et sur les neurones qui produisent de l'acide gamma-aminobutyrique (effet inhibiteur)</p> <p>La dopamine et le GABA servent à relayer les infos dans le système nerveux => troubles moteurs, locomoteurs et cognitifs</p> <p>L'azote ayant aussi une affinité pour les lipides, va aussi se déposer sur les couches lipidiques des neurones (sur la gaine de myéline qui est un corps grasieux)</p> <p>Ce qui aura pour conséquence de ralentir également la diffusion des signaux (les informations)</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Certains seront plus sensibles que d'autres à 30 mètres, la zone à risque étant entre 40 et 60 mètres et à partir de 60 mètres, tout le monde est narcosé! (même ceux qui prétendent le contraire)</p>	<p>On s'en rend rarement compte nous même !!</p> <p>Début :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diminution du champ de vision ▪ Ralentissement de la perception – Dialogue intérieur ▪ Altération du raisonnement et des facultés intellectuelles: Les idées sont en désordre ▪ Confiance en soi ou angoisse ▪ Diminution notion de durée <p>Ensuite :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Altération mémoire Immédiate => regarde sans cesse ses instruments (ordinateur, compas, etc....) ▪ Troubles de la vue, de l'audition, hallucinations ▪ Relâchement de l'attention, problème de raisonnement, comportement inadapté, euphorie surestime de soi (comportement dangereux) ▪ Trouble des repères spatio-temporels: Le plongeur perd la notion de temps et d'espace, confond le fond avec la surface <p>Final :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Risque de complication : enlève détendeur ou masque, ▪ Perte de connaissance ⇒ NOYADE ! 	<p>Certains facteurs favorisent et accentuent le risque à la narcose:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Etat physique, émotionnel et psychologique(fatigue, stress....), mais chacun a une sensibilité différente ➢ conso narcotique ou alcool, et certains médicaments ➢ Froid, et les conditions de visibilité agissant sur le psychisme ➢ Les efforts excessifs, les efforts physiques, l'agitation, l'essoufflement qui avec la production de CO² favorise l'effet narcotique de l'azote ➢ Descente rapide (facteur très favorisant) et descente tête en bas + redressement brusque au fond. <p>➢ épreuve N4 descente dans le bleu</p>	<p>Être conscient que cela peut arriver à tout le monde!</p> <p>Au briefing GP avec les PE40 et pour les PA60 : toujours rappeler les risques, demander si sensible à la narcose (évolution dans la zone des 40M régulière?)</p> <p><u>Dans l'eau:</u> Descente lente, anticiper la descente en gonflant régulièrement sa stab pour ralentir si trop rapide (/!\ si descente tête en bas</p> <p><u>Une fois au fond:</u> Prendre le temps de se stabiliser, calme, prendre ses repères spatio-temporel + rester grouper -</p> <p>SURVEILLER RÉGULIÈREMENT SA PALANQUÉE COMMUNICATION => signe OK VÉRIFIER L'ATTENTION et LE COMPORTEMENT</p> <p><u>Arrêter la plongée si risque</u></p> <p>SI ASSISTANCE:</p> <p>Arrêt de la plongée immédiatement Intervenir rapidement et saisir le plongeur, le rassurer Le remonter jusqu'à ce que les effets disparaissent, en abaissant la PpN², les effets disparaissent immédiatement. le plongeur généralement ne se souvient pas En surface: Surveiller jusqu'à récupération complète de ses facultés.</p>

SIGNIFICATION DEFINITION	CAUSES et MECANISMES	SIGNES OBSERVABLES et RISQUES	FACTEURS FAVORISANTS et PREVENTION	RÔLE DU GP et C.A.T
<p>L'HYPEROXIE (trop d'O²)</p> <p>Limite de la PPO²=1,6bar, limite fixé par le code du sport en France</p> <p>Soit 66 mètres (7,6bars) 1,6b=7,6bx.21%</p> <p>NE CONCERNE PAS LA PLONGÉE A L'AIR QUI EST LIMITÉ A 60M</p>	<p>En France, le code du sport a retenu comme seuil d'hyperoxie: 1,6 bar, on préconise 1,4 bar si eau froide et efforts. Dans certains pays scandinaves ou Egypte => 1,4b Donc les plongées loisirs à l'air n'y sont pas soumises (à l'hyperoxie)</p> <p>Cependant pendant les déco (paliers) à l'O² pur (100%) et les plongées nitrox (air enrichi en O²), nous pouvons, si nous ne respectons pas la profondeur imposé par ce type de concentration en O², être exposé à l'hyperoxie, qui se traduit par l'effet Paul Bert</p> <p><u>Effet Paul Bert:</u></p> <p>Trouble du système nerveux central dû à la neurotoxicité de la PpO² en trop grosse quantité dans le corps.</p> <p>❖ Concerne surtout les plongées NITROX, le risque étant de dépasser la profondeur max du mélange Mélange 40/60 : PpO²=1,6b => 1,6/(40%)= 4bars => <u>MAX 30mètres</u> Mélange 32/68 : PpO²=1,6b => 1,6/(32%)= 5bars => <u>MAX 40mètres</u></p> <p>❖ Concerne aussi les plongées NITROX CONFIRMÉ, le risque étant de faire sa déco à l'O² pur (99-100%) au-delà de 6m PpO²=1,6b => 1,6/(100%)= 1,6bar => <u>MAX 6mètres</u></p> <p><u>Effet Lorrain-Smith:</u></p> <p>Œdème pulmonaire avec inflammation et brûlure des alvéoles pulmonaires (toux + atélectasie pulmonaire) si exposition de plus de 2 heures à une PpO²> 0,5b (selon individu) Ne concerne pas la plongée loisir mais les plongeurs travaillant à saturation et en profondeur PpO²=0,5b => 0,5/(20%)= 2,5bars => >15mètres pdt + de 2heures</p>	<p>Début :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Phases d'alarmes parfois absentes <p>Ensuite :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apparition de crampes ▪ Accélération du pouls ▪ Modification de la vue et du champs visuel, avec effet tunnel ▪ Nausée ▪ Gêne ventilatoire ▪ Secousses muscles involontaires <p>Si la crise se déclare alors:</p> <p><u>3 phases de l'effet Paul Bert:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phase TONIQUE 2. Phase CLONIQUE 3. Phase RÉSOLUTIVE/post convulsive <p>Tonique: de 30'' à 2' Contractions musculaires généralisé => Arrêt ventilatoire avec ou pas de perte de connaissance + blocage de la glotte</p> <p>Clonique: de 2' à 3' convulsions + ventilation irrégulière + secousses brusques avec parfois perte urinaire et morsure de la langue</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ressemble à une crise Épileptique <p>Post-convulsive: de 5'' à 30' Relâchement musculaire, reprise de la conscience, signes de confusions et d'agitations</p>	<p><u>SURTOUT DE LA PREVENTION</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Respecter la PROFONDEUR MAX et la PpO² max de 1,6b sur les plongées nitrox ➤ Inscrire le % du mélange nitrox sur les blocs de plongés ➤ Formation plongeurs nitrox et PN-C (Déco 100%) ➤ Tolérance variable suivant les individus, à cela peut s'ajouter les facteurs favorisant tels que: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Efforts ✓ Fatigue, ✓ Froid 	<p>➤ Assister le plongeur et le remonter de quelques mètres, pour diminuer la PpO² si pas de symptômes observables (car pas encore déclarés)</p> <p><u>SI ASSISTANCE pdt la crise déclaré</u></p> <p>➤ En phase <u>TONIQUE</u> => NE PAS REMONTER le plongeur car risque de SURPRESSION PULMONAIRE TENIR LE DÉTENDEUR et attendre</p> <p>➤ En phase <u>CLONIQUE</u> => ENTAMER LA REMONTÉE, vérifier l'expiration</p> <p>➤ En phase <u>RÉSOLUTIVE</u> => remonter le plongeur et maintenir le détendeur en bouche</p>

SIGNIFICATION DEFINITION	CAUSES et MECANISMES	SIGNES OBSERVABLES et RISQUES	FACTEURS FAVORISANTS et PREVENTION	RÔLE DU GP et C.A.T
<p>L'HYPOXIE Ou Anoxie (manque d'O²)</p> <p>Quand la PpO² <0,16b fixé par le code du sport en France</p>	<p>Ne concerne pas les plongées à l'air Uniquement les plongées trimix et les apnées</p> <ul style="list-style-type: none"> En plongée profonde, trimix hypoxique ou trimix recycleur avancé (Max 120m), on appauvrit le mélange en O² (<18%O²) à partir d'une certaine profondeur pour descendre plus profond (gaz irrespirable en surface du fait de sa faible teneur en O²), attention aux erreurs ... En apnée, c'est l'excès de CO² qui provoque l'envie de respirer (la soif d'air), le manque d'O² n'alerte pas ! Si la taux de la PpO² dans le sang diminue, le corps régule, et va se mettre en « veille » pour préserver les organes vitaux, c'est la syncopé La syncopé est une perte de connaissance brutale et transitoire, avec un retour rapide à un état de conscience normal s'accompagnant d'une perte de tonus postural <p>La samba, elle, est une manifestation pré-syncope (s'apparentant à une danse) Elle est dû à une hypoxie cérébrale par prolongation trop importante de l'apnée, mais la PpO² est suffisante pour ne pas provoquer de syncopé, et est favorisé par l'hyperventilation, mais peut également évoluer vers une syncopé</p>	<p>Il n'y a souvent pas de signe annonciateur <u>de la syncopé hypoxique</u>, mais on peut observer des troubles de la conscience et des mouvements cloniques de la tête précédant la syncopé, échappement de bulles sous l'eau</p> <p>Le risque le plus important est la NOYADE</p>  <ul style="list-style-type: none"> Rupture de l'apnée AVANT la syncopé hypoxique A la remontée : baisse de la pression -> baisse brutale de la PpO₂ -> syncopé <p>Les symptômes de la samba sont variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> léger tremblement mains, paupières, mâchoire. Légère et brève absence du regard Tremblement important des membres pdt plusieurs secondes 	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas faire d'hyperventilation Ne pas étendre la tête de façon exagéré Apprendre à gérer l'apnée Le stress et le froid <p>PREVENTIONS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Jamais d'apnée seul, toujours sur surveillance Éviter les apnées répétées et rapprochées Respecter les périodes de récupération Ne pas accélérer les mouvements en fin d'apnée (consommateur d'O²) Bonne condition physique Bannir la notion de record S'entraîner au mannequin pour le passage de N4 	<ul style="list-style-type: none"> Le GP ne fait pas d'encadrement en apnée mais doit s'entraîner pour examen du passage du N4: Mannequin et Apnée des 10m Un E2 peut faire des séances d'apnée et doit apporter toute son attention et vigilance lors des séances <p>SI ASSISTANCE:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si syncopé: maintenir les voies respiratoires fermées (main sur bouche/nez) le temps de la remonté en surface, le maintenir pour éviter que celui-ci coule Le réveiller par claques ou souffle sur visage Tracter la victime en tenant ses voies aériennes hors de l'eau (RIFAP) Si conscient => O² (15l/min pdt 10min) et bilan Si inconscient => prise en charge Si inhalation d'eau => prise ne charge médical
<p>MONOXYDE DE CARBONE (CO)</p>	<p>Le monoxyde de carbone est un gaz polluant, asphyxiant et indétectable provenant des pots d'échappement de moteurs ou d'une huile de compresseur surchauffée, ou de défauts d'entretien</p>	<p>L'intoxication au CO même à très faible dose provoque des: Maux de tête, nausée, vertiges, vomissement, altération du discernement, perte de connaissance, convulsions,</p> <p>le CO bloque le transport de l'O² => liaison du cerveau privé d'O² Peut entraîner la mort</p>	<ul style="list-style-type: none"> La prévention des intoxications est de la responsabilité du gonfleur et des techniciens de la station de gonflage <p>3 points à vérifier:</p> <ul style="list-style-type: none"> la prise d'air est bien Placé (polluant, vent, etc...) L'huile (température, vidange, adapté et aux normes) Refroidissement compresseur 	<ul style="list-style-type: none"> Si symptômes, secourir, oxygénothérapie à haute pression dans caisson hyperbare Suspicion intoxication CO, si plusieurs plongeurs souffrent des mêmes symptômes Prise de sang pour confirmer diagnostic <p>Merci de votre attention Antony</p>