

EXAMEN N4 DECENTRALISE

24/03/2024

REGLEMENTATION – Durée 45 minutes

Coefficient 2

1 - Responsabilité civile et pénale (3 points)

Au cours du briefing, le Directeur de plongée vous indique qu'il va vous confier deux plongeurs PE20, pour une plongée d'exploration sur une épave dont le point le plus profond est à 23 mètres de profondeur.

Le Directeur de plongée vous fixe les paramètres suivants : 20m maximum, 50 bars en surface et pas de palier.

Au bout de 40 minutes, une palanquée vous croise et vous fait signe que deux langoustes sont présentes sous la coque de l'épave, sur le point le plus profond de cette épave.

a) Est-ce que dans ce cas de figure votre responsabilité civile et/ou pénale peut être engagée ?

Les responsabilités civile et pénale peuvent être engagés. (1 pt)

Responsabilité pénale : Non-respect de la loi (0,50 point)

Responsabilité civile : S'il y a une demande en réparation de dommage à autrui. (0,50 point)

b) Expliquez les raisons ? (1 pt)

Dépassement de la profondeur maximale autorisée

c) Etes-vous couvert par l'assurance de votre licence FFESSM ? (1 pt)

Possible au civil (0.5 pt)

Impossible au pénal (0.5 pt)

2- Organisation FFESSM (5 points)

Au sein de la FFESSM, quelle différence faites-vous entre « Être licencié » et « Être membre d'un club » ? (2 points)

- La licence matérialise l'appartenance à la FFESSM, elle est délivrée par un club associatif affilié ou une structure commerciale agréée. Il ne peut être délivré qu'une seule et unique licence par année sportive par personne. (1 point)
- L'adhésion matérialise l'appartenance à un club associatif affilié. Elle procure le statut de membre, qui peut alors participer à la vie du club et aux élections. (1 point)
- On peut être adhérent de plusieurs clubs.

Que permet la prise de la licence au sein de la FFESSM ? (2 points)

Participer aux activités de la fédération (0.5 pt)

Une assurance en responsabilité civile (0.5 pt)

Tarif préférentiel pour une assurance complémentaire (0.5 pt)

Tarif préférentiel à la revue Subaqua (0.5 pt)

Quel médecin peut signer le certificat médical pour (1 point) :

- Le passage de l'examen de Guide de palanquée ? (0.5 pt)

Médecin généraliste

- Les plongées d'exploration au-delà de 20m ? (0.5 pt)

Médecin généraliste

3 - Code du Sport et le MFT (9 points)

- a) Vous allez encadrer deux plongeurs PE40 lors d'une plongée d'exploration sur une épave, dont le point le plus bas se situe à 30 m de profondeur.

Selon le code du sport, quel est le matériel obligatoire minimum (3 points) :

- Pour les PE40
 - o Manomètre,
 - o Gilet stabilisateur,
 - o Octopus,
 - o Ordinateur(0,50 point par item)

- En plus pour vous (Guide de palanquée)
 - o + un équipement de plongée avec deux sorties indépendantes et deux détendeurs complets.
 - o + Dans la palanquée : un parachute minimum(0,50 point par item)

- b) Quelles sont les prérogatives du N4, Guide de palanquée ? (3 points)
 - A partir de l'âge de 18 ans, il peut encadrer dans l'espace 0-40m en fonction des prérogatives des plongeurs encadrés (1 pt)
 - Signer les carnets pour les plongées d'explorations qu'il a dirigées (0,5 pt)
 - Passer le Niveau 5 « Directeur de plongée en exploration » (0,5 pt)
 - Entrer en formation MF1. (0,5 pt)
 - Faire des baptêmes en piscine (0-6 m) pour les enfants de plus de 14 ans, avec accord du DP (minimum E1) (0,5 pt)

- c) Si vous êtes déjà initiateur, quelle(s) prérogative(s) supplémentaire(s) accédez-vous avec l'obtention du N4 ? (1 point)
Vous devenez E2 avec la possibilité d'enseigner dans l'espace 0-20m.

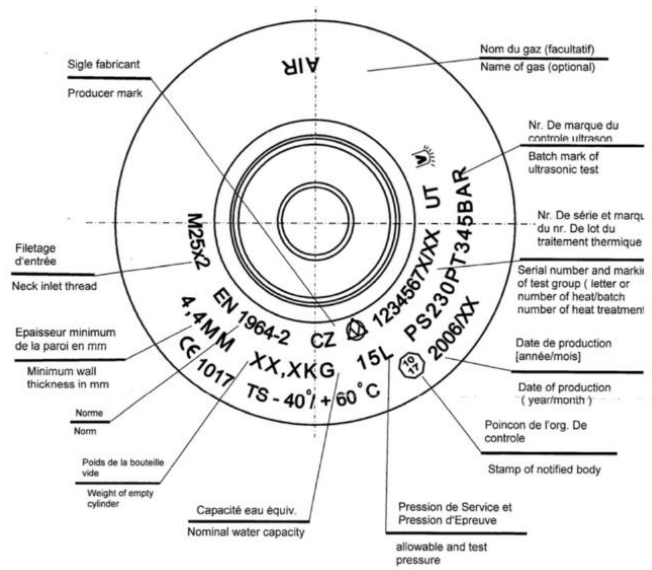
- d) Dans quelle condition un Guide de palanquée peut-il faire un baptême de plongée ? Précisez également s'il existe des conditions pour les baptisés. (2 points)
Baptême de plongée :
 - o en milieu artificiel (0.5 pt)
 - o dans l'espace 0-6m (0.5 pt)Avec l'autorisation du Directeur de plongée (0.5 pt)
Pour les personnes de 14 ans ou plus (cf MFT Jeunes) (0.5 pt)

4 - Les équipements de protection individuelle (EPI) / Normes (3 points)

- a) Il existe un certain nombre d'inscriptions obligatoire gravé sur une bouteille de plongée. Citez 4 de ces inscriptions ? (2 points)

Attendu minimum : 0.5 pt par item (max 2 points)

- Nom du gaz
- Pression service / épreuve
- Filetage
- Date dernière épreuve
- Capacité
- CE
- N° Serie
- Date fabrication



b) Comment pouvez-vous vous assurer, rapidement et visuellement, qu'un produit est conforme aux exigences réglementaires de la communauté européenne ? (1 point)

- Il doit y avoir le logo  sur le produit.

24/03/2024

Anatomie, physiologie et physiopathologie

Durée 45 minutes - Coefficient 4

1. Tout le monde s'accorde à dire que l'essoufflement est un facteur favorisant d'autres accidents ou incidents.

Grâce à vos connaissances en anatomie physiologie, nommez-les et expliquez pourquoi ils sont des facteurs favorisants.

Que pouvez-vous mettre en place au cours de vos plongée pour limiter le risque d'essoufflement ? **(5pts)**

Grâce à vos connaissances en anatomie physiologie, nommez-les et expliquez pourquoi ils sont des facteurs favorisants. (3pts)

L'ADD : essoufflement = mauvaise ventilation = Mauvaise désaturation.

La Surpression Pulmonaire : L'essoufflement non contrôlé est une inspiration quasi permanente = absence d'expiration ou expiration insuffisante qui s'il y a remontée accentue le risque de SP.

La panne d'air : lors d'un essoufflement, la consommation du plongeur peut être multipliée par 7, cela accentue le risque de la panne d'air.

La noyade : le premier réflexe du plongeur essoufflé, enlever ce qui le gêne pour respirer, le détendeur, il y a donc si cela arrive un risque d'immersion des voies aériennes supérieures.

Que pouvez-vous mettre en place au cours de vos plongées pour limiter le risque d'essoufflement ? (2pts)

Être vigilant au matériel :

- Détendeur adapté à la profondeur et bien réglé.
- Combinaison adaptée à la température de l'eau et à la morphologie du plongeur, ni trop grande ni trop serrée.
- Attention au sur lestage qui impliquerait un effort supplémentaire.
- S'assurer que les robinets des bouteilles sont suffisamment ouverts.

Être vigilant à l'état du plongeur :

- Attention au stress
- Attention à la fatigue et la condition physique du plongeur

Pendant la plongée :

- Mettre en place une mise à l'eau et une immersion sur le site dans de bonnes conditions (pas d'efforts en surface, attention au courant, descendre le long d'un out pour rassurer le plongeur stressé...).
- Limiter le temps de plongée et des paliers si l'eau est froide.
- Ne pas faire d'efforts au fond, pas de palmage à contre-courant, veiller à une bonne stabilisation.
- Surveiller ses plongeurs et les éventuels signes annonciateurs d'un essoufflement (chapelés de bulles important, regards du plongeur, mauvais palmage, mano qui descend vite...).
- Privilégier la remontée sur gilet plutôt qu'à la palme.

2. Aujourd'hui le Directeur de Plongée vous demande d'emmener un PE40 sensible à la narcose. **(5pts)**

Quels peuvent-être les symptômes de cet accident ?

Que pouvez-vous mettre en place pour le prévenir ?

Quels peuvent-être les symptômes de cet accident ? (3pts)

Les symptômes résultent d'une perturbation de la transmission de l'influx nerveux due à l'action chimique de l'Azote sur le système nerveux. Ils sont variables d'une personne à une autre :

Symptômes visible par un tiers :

- Comportement euphorique ou anxieux.
- Réponse lente à un signe.
- Désintéressement de la plongée.
- Troubles de la mémoire (personne qui regardent souvent ses instruments).
- Comportement incohérent (met du temps à se stabiliser, un peu ailleurs)

Symptômes ressentis par la personne qui subit :

- Dialogue intérieur.
- Diminution du champ visuel.
- Trouble de mémorisation.
- Sensation de « tête dans du coton ».
- Sensation d'une densité d'air plus importante.

Que pouvez-vous mettre en place pour le prévenir ? (2pts)

- Descente lente avec un repère visuel.
- Attention à l'essoufflement qui est un facteur favorisant.
- Mettre en place une communication pour le contrôle.
- Attention à la T° de l'eau (le froid est un facteur favorisant).
- Attention à la visibilité (le « noir est favorisant), prévoir une source de lumière.
- Avoir un briefing et une prise en charge rassurante surtout si la personne est stressée.

3. La déshydratation est un ennemi du plongeur. **(5pts)**

Expliquez à quoi peut-elle être due ?

Expliquez pourquoi peut-elle favoriser l'apparition d'un accident de désaturation ?

Expliquez à quoi elle peut être due ? (2pts)

La déshydratation peut être due à :

- Diurèse d'immersion
- Diurèse du froid
- Air sec respiré
- La non hydratation avant ou après la plongée.
- La sudation avant, pendant et après la plongée (pays chauds, vêtements étanches)
- L'alcool, le café, le thé.

Expliquez pourquoi elle peut favoriser l'apparition d'un accident de désaturation ? (3pts)

La déshydratation augmente la viscosité sanguine et se complique d'une vasoconstriction qui fait que certains territoires de l'organisme ne sont plus bien perfusés.

Cela peut donc modifier la saturation et la désaturation en gaz inerte, altérer la mobilité des bulles et favoriser la coagulation autour des bulles. Tout ceci concourt donc à augmenter le risque d'accident de désaturation.

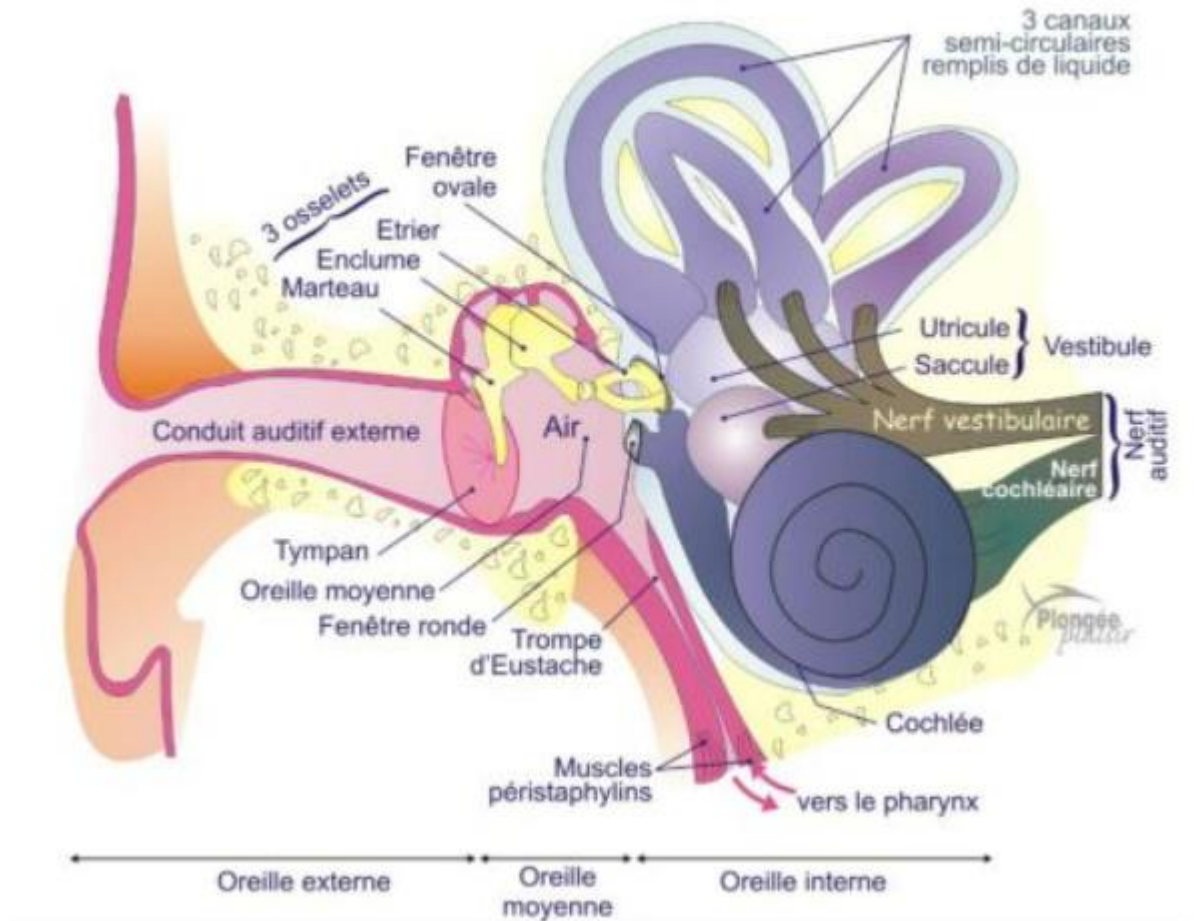
4. L'oreille du plongeur est un organe très sollicité.

Annotez le schéma ci-dessous. **(3pts)**



Expliquez le phénomène du barotraumatisme de l'oreille. Quels sont les techniques de prévention de cet accident. **(2pts)**

Annotez le schéma ci-dessous. (3pts)



Expliquez le phénomène du barotraumatisme de l'oreille. Quels sont les techniques de prévention de cet accident ? (2pts)

Le barotraumatisme de l'oreille est dû à une lésion du tympan ou de l'oreille moyenne à cause d'une absence ou d'une mauvaise compensation à la descente.

Pour éviter cela il faut rétablir la pression dans l'oreille moyenne par l'intermédiaire de la trompe d'Eustache. Plusieurs manœuvres sont possibles :

- Manœuvre de Valsalva
- BTV
- Déglutition
- Manœuvre de Frenzel

24/03/2024

DECOMPRESSION – Durée 45 minutes

Coefficient 3

- 1- Aujourd'hui le Directeur de plongée vous demande d'emmenner 2 PE40 pour une plongée d'exploration sur une épave qui repose à 39m. Après 19minutes au fond, vous amorcez votre remontée avec toute votre palanquée.

Le même jour, 4h20 après votre sortie de l'eau de votre première plongée vous vous réimmergez avec la même palanquée. La plongée prévue est une dérivante sur 19m de fond. Vous amorcez votre remontée au bout de 32 min

Donnez les paliers des deux plongées et le GPS de la première plongée. **(4pts)**

Première plongée :

19 min à 39m donc dans les tables 20min à 40m

paliers : **1min à 6m et 9 min à 3m (1 pt)**

GPS : H (1 pt)

Seconde plongée :

Intervalle : 4h20 donc 4h dans les tables et GPS : H soit un taux d'Azote résiduel de **0.89**

Azote résiduel de 0.89 et une profondeur de 2nde plongée de 19m soit 20m dans les tables.

Majoration = **10 minutes (1pt)**

Paramètres de la 2nde plongée : 32min + 10min = 42min soit 45min dans les tables à 19m

donc 20m : Paliers : **1min à 3 (1pt)**

- 2- En tant que Guide de Palanquée, vous serez amené à encadrer des plongeurs dans la zone des 40m. En vous basant sur vos connaissances des différents moyens de décompression, donnez les éléments importants à aborder dans votre briefing concernant la communication et la gestion de la décompression. **(3 pts)**
- Les particularités des ordinateurs de la palanquée (gestion d'air, vitesse de remontée, profondeur des paliers, palier de principe intégré ou pas..) ainsi que leur affichage
 - Les réglages (durcissements, réglages de GF, paliers profonds, air, Nitrox....)
 - La durée prévue de paliers selon température de l'eau, conso de chacun....
 - La vitesse de remontée
 - La mise en place de la communication sur le « No dec Time », les valeurs de prof de paliers et temps de paliers, le palier de principe, la fin des paliers...
- 3- Le modèle d'Haldane : **(6pts)**
- Expliquez pourquoi nous devons minorer l'intervalle de surface entre deux plongées dans le cadre de la planification d'une plongée successive ? **(2pts)**
 - Lorsque l'on est en surface entre deux plongées on désature. Pour aller dans le sens de la sécurité on va toujours considérer que l'on est moins désaturé qu'on ne l'est réellement. On va donc minorer l'intervalle de surface.
 - Expliquez à quoi correspond la majoration dans le cas de la planification aux tables d'une plongée successive ? **(2pts)**
 - Lorsque l'on est dans une configuration de plongée simple (pas de plongée depuis plus de 12heures), nous avons un taux d'azote résiduel de 0.8bars de PpN2. Quand on est dans le cadre d'une plongée successive, on a un taux d'Azote résiduel supérieur à 0.8bars. La majoration correspond au temps qu'il faudrait rester à la profondeur de la seconde plongée pour atteindre ce taux d'azote résiduel.

- Expliquez ce qu'est un état de sous-saturation et de sursaturation. A quelles étapes de la plongée le plongeur se trouve dans cet état ? **(2pts)**

- L'état de sous-saturation correspond à un état où l'on a la $TN_2 < PpN_2$ pulmonaire. C'est le cas lorsque le plongeur s'immerge et descend et quand il est en début de plongée. (1 pt)
- L'état de sursaturation correspond à un état où la $Tn_2 > PpN_2$ pulmonaire. C'est le cas quand le plongeur remonte et quand il est sorti de l'eau jusqu'à sa désaturation totale. (1 pt)

4- D'après ce que vous connaissez en physiologie et physiopathologie du plongeur, donnez 6 comportements qui peuvent favoriser un Accident De Désaturation (ADD). **(3pts)**

Comportements : (0.5 pt par item – Max 3 points)

- Remontée rapide
- Mauvaise gestion des paliers, non-respect des paliers
- Valsalva à la remontée ou au palier
- Altitude, Avion après une plongée
- Nombre de plongées par 24h (en croisière par exemple)
- Apnée
- Efforts avant, pendant ou après une plongée
- Déshydratation
- Mauvaise hygiène de vie
- Flirter avec la courbe de sécurité

5- Sous forme de tableau, donnez 8 différences qui peuvent exister entre les tables MN90 et un ordinateur. **(4pts) (0.5 pt par item – Max 4 points)**

Tables	Ordinateurs
2 Plongées par 24h	Selon notice d'utilisation (2/24h)
Vitesse de remontée 15m/min et 6m/min	Variable ou constante 10 à 12m/min
Plongée carrée	Plongée au plus près de la saturat° et désat°
Pas de possibilité de réglage	Réglages possibles
Ne prend pas en compte la T° de l'eau	Prise en compte de la T°
Plongée à l'air	Possibilité mélanges
Pas de gestion d'air	Possibilité de gestion d'air
Prof des paliers précis	prof de palier variable
Pas de carnet de plongée	Carnet de plongées
Pas d'alarmes	Alarmes possibles
Ne peut pas tomber en panne	Peut tomber en panne

24/03/2024

Aspects théorique activité – Durée 45 minutes

Coefficient 2

1. Aujourd'hui vous emmenez un PE40 sur une plongée à 40m.
Il vous confie avoir fait le calcul de sa consommation et que celle-ci est de 22 L/min.
Au Club, vous avez des blocs de 12L et de 15L qui sont gonflés à 220bars.
Vous prévoyez une plongée de 18min au fond et prendre une valeur de réserve de 70bars (réserve de décollage du fond).

- Quel bloc lui conseillez-vous ? Justifiez-le par le calcul. **(3pts)**

Quel bloc ?

Ventilation = 22 L/min donc Conso à 40m = $22 \times 5 = 110$ L/min

- Conso au fond : $18\text{min} \times 110\text{L/min} = 1980\text{L}$
- Détermination de la pression pour chaque bloc
- Pour un 15 litres : $1980/15 = 132\text{b} + 70\text{b de « réserve »} = 202\text{bars}$
- Pour un 12 litres : $1980/12 = 165 + 70\text{b de « réserve »} = 235\text{bars}$
- Il lui faudra prendre donc un 15 litres, le 12 litres n'est pas suffisant.

- Sur quels éléments pouvez-vous être vigilant pour essayer de limiter sa consommation ? **(2 pts)**

Éléments sur lesquels on peut être vigilant ?

(2pts : 0.5 points par élément de réponse cohérent)

- Lestage
- Pas d'efforts avant (pour rejoindre mouillage, pour s'immerger) ni pendant (pas de nage à contre-courant, limitation du palmage).
- Utilisation optimale du gilet (bonne stabilisation sans tâtonnements)
- Optimisation de la ventilation
- Eviter les mouvements « parasites »

2. Aujourd'hui vous encadrez un plongeur Niveau 2 qui a l'habitude de plonger en carrière. Il vous informe mettre 4kg en eau douce. (Volume du plongeur : 84 litres, masse : 80kg). Il vous demande comment il doit modifier son lestage. Démontrez-le par le calcul. **(4pts)**

Vous prenez 1,03 pour la densité de l'eau de mer.

$P_{app} = \text{Poids réel} - \text{Poussée d'Archimède} = 80\text{kg} - (84 \times 1.03) = -6.52 \text{ kg.}$

Soit une différence de 2.520kg donc lui dirait de rajouter 3kg.

3. Lorsque nous sommes sous l'eau, nous ne savons pas quelle est la direction (provenance) des sons que nous entendons.

Avec vos connaissances sur l'anatomie de l'oreille et vos connaissances en physique, expliquez ce phénomène. **(3pts)**

Dans l'eau, les sons se déplacent 4 fois plus vite que dans l'air à cause de la densité du liquide.

Dans l'air : 330m/s

Dans l'eau : 1500m/s

A cause de cette vitesse élevée, les sons sont perçus simultanément par les 2 oreilles. Nos oreilles sont placées de chaque côté de la tête afin de pouvoir **écouter en stéréo**, mais pas seulement. Notre cerveau, calcule la différence de temps qu'un son met pour parvenir aux deux oreilles. Nos oreilles ne sont donc pas à la même distance de la source grâce à cette vitesse toute relative du son.

Dans l'eau, les sons font ainsi vibrer la boîte crânienne au lieu du tympan. L'écart de temps entre la perception par les 2 oreilles est tellement infime qu'on n'entend plus en « stéréo ». Il est donc très difficile de déterminer la provenance d'un son. Sous l'eau on peut juste déterminer si un son semble proche ou non, mais il est impossible de définir sa provenance exacte.

4. Lorsque l'on observe des plongeurs débutants, il leur arrive fréquemment de louper le « bout » que vous leur demandez de saisir sous l'eau.

Expliquez le phénomène qui fait qu'ils n'appréhendent pas correctement les distances sous l'eau. **(3pts)**

La lumière pour parvenir à l'œil doit franchir le milieu liquide (eau), puis le milieu aérien (air du masque) mais en traversant la vitre du masque les rayons sont déviés. Le rayon lumineux subit une cassure, une "fracture" d'où le nom de réfraction. Cette déviation a pour conséquences 2 phénomènes physiques :

Le rapprochement de $\frac{3}{4}$ des objets : le bout qui est à 1m semble être à $\frac{3}{4} = 0.75m$. Avec l'expérience le cerveau « corrige » cette erreur.

Le grossissement de $\frac{4}{3}$ des objets

5. Vous envisagez de plonger demain. Vous avez gonflé votre bloc grâce aux tampons du club jusqu'à 220b. La température du bloc était alors de 45°C. **(5pts)**

- A quoi est dû ce phénomène ?
- Comment peut-on optimiser le gonflage ?

Phénomène physique : (2 pts)

C'est la loi de Charles, lorsqu'on comprime un gaz il y a augmentation de la température, (quand on détend un gaz la température diminue).

Comment optimiser le gonflage : (3 pts)

- Plutôt gonfler au compresseur, moins rapide mais moins d'échauffement.
- Si gonflage avec des tampons, le faire progressivement pour limiter augmentation de la température, cela limite aussi la condensation dans les blocs.
- Gonfler en plusieurs fois, attendre refroidissement des blocs entre chaque gonflage.
- Gonfler en mettant les blocs dans un bac d'eau.