

Les loisirs



2ème degré technique de qualification

Savoirs	Savoir-faire	période
Forces et conditions d'équilibre	Déterminer les caractéristiques d'une force et en donner une représentation vectorielle	1
	Distinguer différents types de forces (force pesanteur, forces de frottement, ...)	1
	Utiliser le principe d'inertie pour expliquer certains mouvements	3
	Déterminer les conditions d'équilibre d'un solide posé sur un plan horizontal	4
Notions de pression hydrostatique et de pression atmosphérique	Identifier les facteurs influençant la pression hydrostatique et ceux influençant la pression atmosphérique	4
	Comprendre le danger lié à un excès de pression sur le corps humain	2
Emission et absorption de lumière	Décrire la lumière comme une forme d'énergie	2
	Citer des exemples variés de phénomènes produisant de la lumière	1
	Elaborer un modèle de la propagation de la lumière	2
L'oeil et la vision	Modéliser l'oeil en tant qu'appareil optique (entrée de lumière, milieux transparents, formation d'une image)	4
	Se donner une représentation du mécanisme de la vision	3
Nature et propagation du son	Identifier la nature du son et comprendre comment il les propage	4
L'oreille, l'audition et l'équilibration	Décrire l'oreille Se donner une représentation du mécanisme de l'audition et de l'équilibration	2
	Comprendre les implications du bruit sur le bien-être physique et psychologique	3
Les loteries et les jeux	Comprendre les mécanismes des loteries et des jeux	5

• Introduction

En 1817, Owen, un syndicaliste américain, invente le slogan: « 8 heures de travail, 8 heures de loisirs, 8 heures de repos ».

En 1886, les travailleurs de Chicago vivent pour la plupart dans les pires conditions. Beaucoup travaillent encore de 14 à 16 heures par jour... L'esprit de révolte grandit dans la classe ouvrière; c'est pourquoi, le 1^{er} mai 1886, les travailleurs de Chicago répondent nombreux par La grève à l'appel des diverses organisations pour les« 8 heures ».

En Belgique, c'est en 1921 que Les travailleurs commencent à avoir des journées de travail de 8 heures.

C'est grâce à cette loi que, de nos jours, nous avons autant de place pour nos Loisirs!

Comment occupes-tu tes loisirs? fais l'inventaire sur une feuille et indique la durée pour chaque.

Calcule le pourcentage d'élève de ta classe qui occupent leur temps libre avec les activités suivantes:

faire du sport%
écouter de la musique%
regarder la télé%
utiliser l'ordinateur/jeux vidéo%
.....%
.....%
.....%

• Volume à fond?

La musique est un passe-temps très apprécié. Certains la considèrent comme un besoin vital et, en moyenne, la plupart des adolescents écoutent environ 2 à 3 heures de musique par jour.

l'audition est un sens essentiel dans Les processus de communication que l'homme entretient avec ses semblables et son environnement.

D'ailleurs, les générations précédentes nous ont légué beaucoup de proverbes et de sentences qui parlent de l'ouïe.

En voici quelques exemples.

Que celui qui a des oreilles entende! (Jésus)

Écouter. c'est pourtant tout ce qu'il y a de mieux pour bien entendre. (Beaumarchais)

À sottes paroles, sourdes oreilles. (proverbe)

Si ce que tu as à dire est moins beau que le silence alors tais toi! (proverbe arabe)

Parler est un besoin, écouter est un art. (J. von Goethe)

IL n'entend pas ce qu'on lui dit, à force d'écouter ce qu'il va dire. (H. de Régnier)

On doit choisir entre s'écouter parler et se faire entendre. (Pierre Dac)

• Qu'est-ce que le son?

Voici 3 expériences simples qui te permettront de comprendre comment se propage le son.

Matériel: plat creux en verre, sucre, élastique, diapason, bandeau pour cacher les yeux

- Expérience 1: Mets un film plastique bien tendu sur un plat creux en verre; au besoin, fixe-le avec un élastique. Pose un peu de sucre sur le film. Ensuite, crie en étant proche du plat.

* Observations et conclusion:
.....

- Expérience 2: Fais vibrer le diapason et attend jusqu'à ce qu'il n'émette plus aucun son. A ce moment, prends la pointe du diapason entre tes dents

* Observations et conclusion:
.....

- Expérience 3: Plaçons une personne au milieu de la pièce les yeux fermés. Une autre personne claque des mains à différents endroits de la pièce. l'expérience est faite en bouchant une oreille, puis l'autre et ensuite en écoutant avec les deux

* Observations et conclusion:
.....

On peut donc définir le son comme.....

Le son se propage à des vitesses différentes suivant le milieu dans lequel il se trouve. Voici quelques exemples.

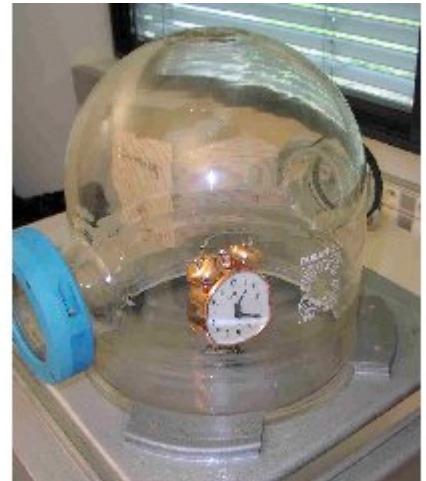
Dans l'air	340 m / s
Dans l'acier	5600 m / s
Dans l'eau de mer	1500 m / s
Dans le bois	4000 m / s

- Expérience 4: Dans une cloche à vide, placez un objet qui vibre.
 Faites le vide d'air à l'intérieur et écoutez.

Observations :.....

Conclusion :

Pour qu'un son puisse se propager, il doit y avoir un milieu matériel.



QU'EST-CE QU'UN SON?



Tu sais ce qu'est une balle magique. Quand tu la lances, elle rebondit tellement bien à terre, sur les murs, sur le plafond, qu'elle peut faire un grand nombre de sauts avant de s'arrêter. Imagine maintenant une balle magique lancée à 18 000 kilomètres à l'heure. Elle rebondirait tellement vite que tu ne la verrais même pas passer. Et gare! Ne sois pas dans son chemin! Une telle balle magique serait un véritable danger public!

Depuis que tu lis ce chapitre à propos de balles magiques, ta peau en a rencontré des milliards, et ... précisément à 18 000 kilomètres à l'heure! Heureusement pour toi, ces balles sont si petites et légères qu'elles rebondissent sur toi sans laisser de traces, sans même que tu ne les sentes.

Les scientifiques ne parlent pas de «balles magiques». Ils disent «molécules d'air».

L'air qui t'entoure est formé d'une multitude de molécules qui rebondissent partout à des vitesses plus grandes que celle d'un avion à réaction.

Je suis certain que tu ne soupçonnerais pas leur existence! Pourtant, dans un mètre cube d'air, il y en a plus d'un kilo! Je viens de te dire que tu ne peux les sentir. Ce n'est pas tout à fait vrai. Quand beaucoup de molécules d'air vont dans le même sens, elles sont capables de te pousser. Dans ce cas, tu les sens très bien: c'est tout simplement le vent!



Le vent n'est rien d'autre qu'une quantité de molécules d'air qui se déplacent dans une même direction.

- De quoi se compose l'air ?

.....

- Lorsqu'un son fera vibrer des celles-ci feront vibrer d'autres et ainsi de suite. C'est ainsi que le son se

Conclusion :

Le son est une de l'

- Le son se propage-t-il dans l'eau ? Donnez une expérience vécue qui vous permet de répondre à cette question.

.....

- De quoi se compose l'eau ?

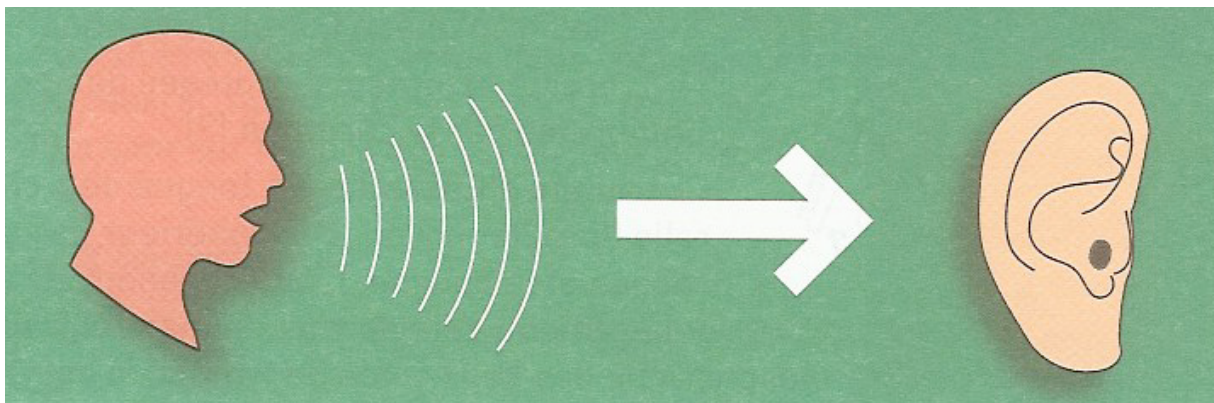
.....

Conclusion générale :

Un milieu où baignent des milliers de est appelé

Le son est une vibration ou une onde qui se propage dans

Pour entendre un son, il faut donc:



.....

- expérience 5: fais vibrer un élastique dans l'air; ensuite, fais-le vibrer sur une boîte vide sans couvercle. Que constates-tu?

.....
.....
.....

• Comment perçoit-on le son?

L'oreille se divise en trois grandes parties:

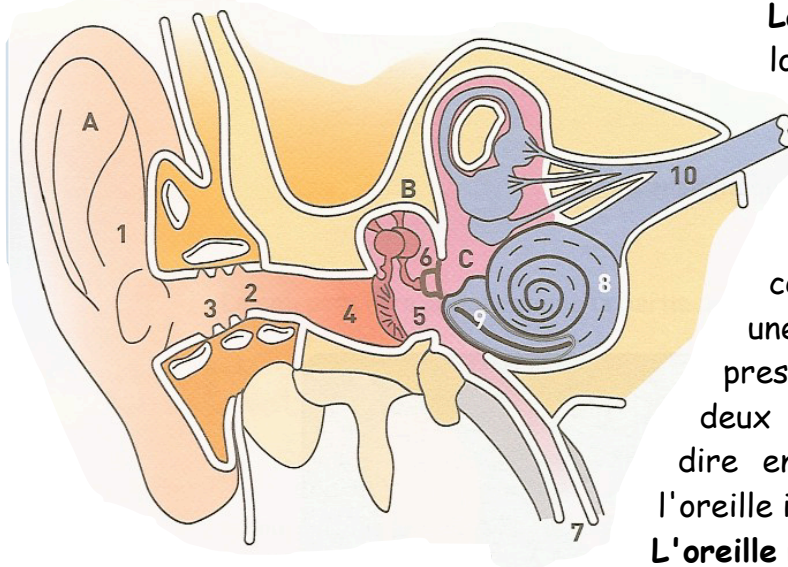
- * va du pavillon au conduit auditif pour arriver au tympan.
- * va du tympan au limaçon et contient la chaîne des osselets..
- * comprend le limaçon et les canaux semi-circulaires.

Le système auditif est un système d'amplification des vibrations sonores.

Dans l'oreille externe (A), le son est capté par le **pavillon** (1). Celui-ci amplifie le son de quelques décibels et nous aide à localiser les sources sonores.

Ensuite, le son entre dans le **conduit auditif** (2) qui renforce les vibrations et les conduit jusqu'au **tympan** (4) qui les transmet à l'oreille moyenne.

L'oreille externe est protégée des impuretés par le **cérumen** (3).



La trompe d'Eustache (7).

longue de 4 cm, relie l'oreille moyenne à l'extérieur par la trachée et la bouche. L'air est renouvelé régulièrement; cela permet de maintenir une pression égale à la pression atmosphérique des deux côtés du tympan, c'est-à-dire entre l'oreille moyenne et l'oreille interne.

L'oreille moyenne (B) est

essentiellement constituée par la caisse du tympan qui abrite les trois plus petits os du corps: le marteau, l'enclume et l'étrier (les osselets) (5).

Ils transmettent les mouvements du tympan à l'oreille interne (C).

L'oreille interne (C) est constituée du limaçon, des cellules ciliées (9) et du nervef auditif (10).

Les ondes sonores entrent par l'étrier dans le liquide contenu dans le **limaçon** (8) (de la dimension d'un petit pois) où elles vont être freinées.

Chaque cellule ciliée, qui est unique, amplifie les vibrations qui lui parviennent, les analyse, envoie sa parcelle d'informations en les orientant vers le **nervef auditif** (10) qui les transforme en influx nerveux ensuite décodé dans la zone auditive du cerveau.

Relie les éléments de la première colonne avec ceux de la seconde

1. Pavillon
2. Conduit auditif
3. Glandes cérumineuses
4. Tympan
5. Trois osselets
6. Trompe d'Eustache
7. Limaçon
8. Cellules ciliées
9. Nerfs auditifs

A. freiner les vibrations
B. Retenir les impuretés
C. Traiter et transformer les sons en impulsions électriques
D. Réunir les ondes sonores
E. Equilibrer la pression
F. Renforcer et conduire les ondes sonores
G. Vibrer sous l'effet des ondes sonores
H. Conduire les impulsions au cerveau
I. Transmettre les vibrations

• **grave ou aigu?**

- expérience 6: réunis quelques verres à vin et verse des quantités d'eau différentes dans chacun de ceux-ci. Ave un doigt humide, frotte en tournant sur le bord des verres et écoutes. Que constates-tu?

.....

Plus il y a de l'eau dans le verre (moins il y a d'air) , plus le son est

En frottant sur le bord du verre contenant beaucoup d'eau, le trajet parcouru par l'air est plus petit, le temps mis à le parcourir est plus court que lorsqu'un verre est moins rempli.

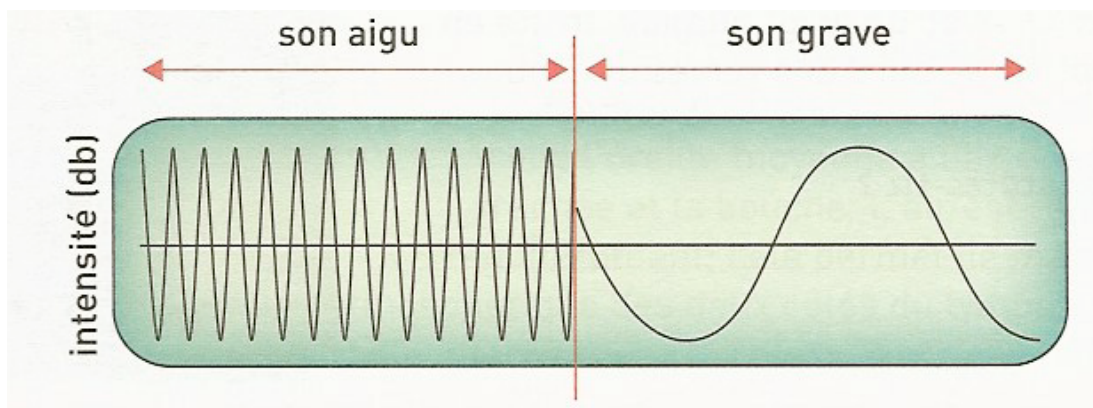
→ Le seuil auditif de notre oreille.

Le seuil auditif minimal dépasse très légèrement le fond sonore créé par le mouvement des molécules composant l'air ambiant, le bruit de nos organes, ...

Si l'oreille était un plus sensible, nous percevrions un bruit de fond continu (battement du coeur, circulation du sang, mouvement de l'air).

→ La fréquence

La fréquence correspond au nombre de vibration par seconde et s'exprime en Hertz. Elle détermine un son grave ou un son aigu.



Un son est plus aigu lorsque sa fréquence est grande.
Un son est plus grave lorsque sa fréquence est petite.

Voici les fréquences audibles pour les tranches d'âge:

- entre 18 et 29 ans : 16 500 vibration par seconde ou Hertz (Hz)
- entre 30 et 39 ans : 15 000 Hz
- entre 40 et 49 ans : 13 000 Hz
- entre 50 et 59 ans : 120500 Hz

Quelques limites d'audition:

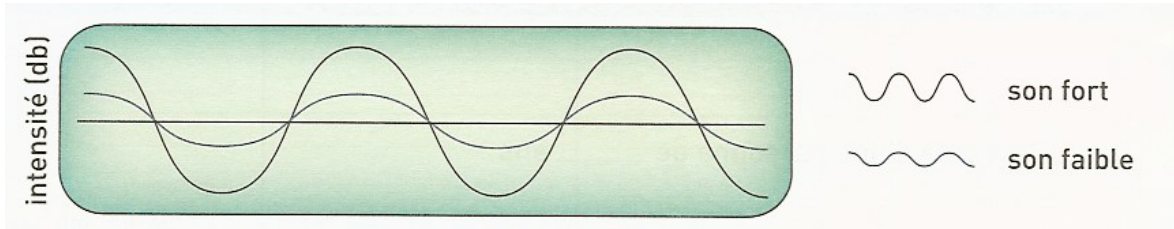
- Pour l'homme, le seuil est de 16 500 Hz
- Pour le chien, jusqu'à 40 000 Hz
- Pour le dauphin, jusqu'à 80 000 Hz
- Les sons dépassant les 20 000 Hz portent le nom "d'ultrasons".

Les sons très aigus engendrent des phénomènes de stress.

Les fréquences les plus basses sont perçues par l'ensemble du corps.

→ L'intensité du son

Elle est liée à son



Plus l'amplitude est grande, plus le son est fort. L'intensité du son est exprimée en

En pratique, le bruit de fond correspond à 30 dB et le seuil de la douleur est à 120 dB.

→ Le timbre du son

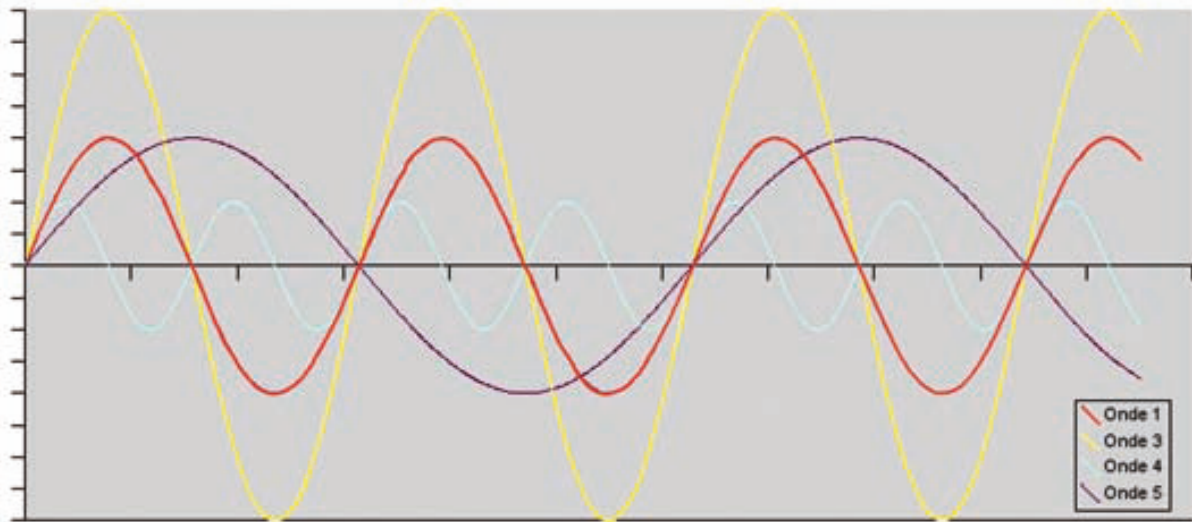
Il est lié

Le timbre du son vous permet de distinguer le type d'instrument qui joue. Il est aisé de distinguer une mélodie jouée par un piano d'une mélodie jouée par une flûte. Même si la mélodie est identique, vous reconnaissez directement l'instrument utilisé. Physiquement, cette différence provient de la forme de la vibration, de la forme du signal produit par l'instrument.

Voici deux sons qui ont même hauteur et même intensité, mais qui se distinguent par le timbre :



→ Exercices



Sur le graphique, retrouve l'onde ayant :

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| la plus petite amplitude | la plus petite fréquence |
| la plus petite longueur d'onde | la plus grande amplitude |
| la plus grande fréquence | la plus grande longueur d'onde |

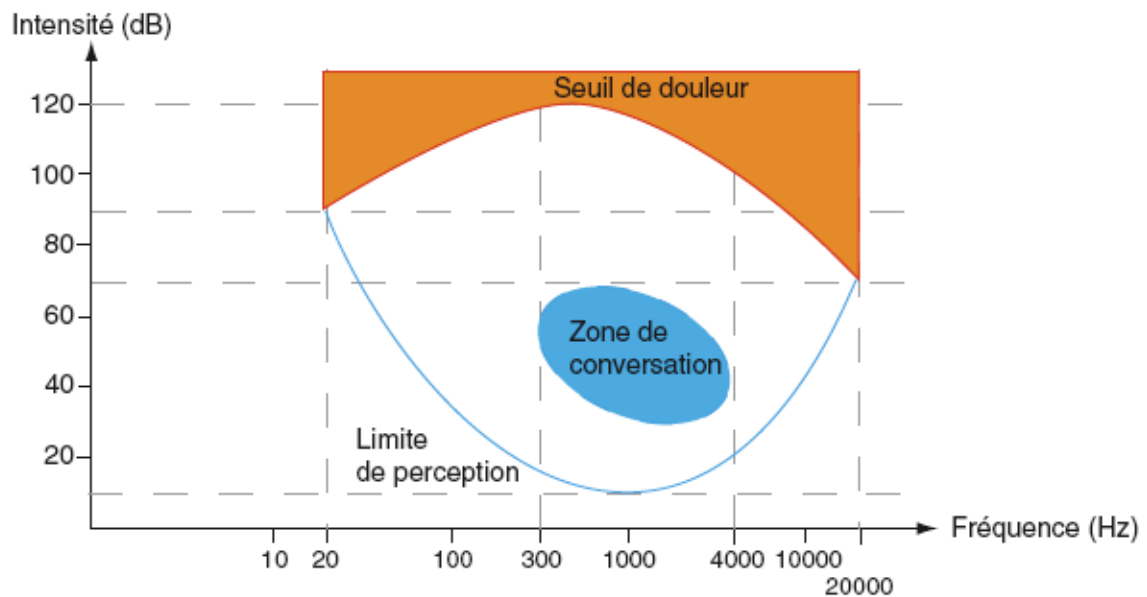
Lis le texte suivant et répond à question : "Sur quel principe se base ce concept?"

.....

.....

Faire fuir, avec ce bruit de moustique, les jeunes agglomérés devant les commerces, les restaurants, les abris de bus... sans pour autant déranger la clientèle plus âgée: c'est la sonnerie développée par une entreprise britannique spécialisée dans la sécurité. Un jeune Scandinave a flairé le détournement, une sonnerie que seuls les jeunes sont capables d'entendre appelée "Teen Buzz" ou "Moquitone"

Voici une courbe audiométrique représentant la zone sonore dans laquelle notre oreille fonctionne sans nous faire ressentir aucune gêne



Trouve la zone (fréquence et intensité) dans laquelle se déroulent classiquement les conversations.....

L'oreille est-elle capable de percevoir tous les sons produits ? Donne deux exemples.....

Les sons engendrent-ils tous les mêmes risques à fortes intensités ?.....

Donne l'intensité utilisable pour les sons de plus faible longueur d'onde.....

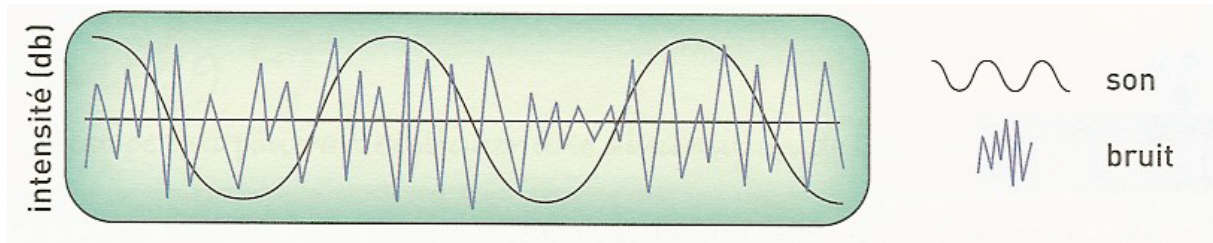
Plus un son est aigu, plus il est directionnel: il a tendance à se propager en ligne droite. Les sons aigus sont les plus sensibles aux obstacles sur leur chemin. Ils ont tendance à perdre en intensité plus rapidement que les graves.

A partir de ce texte, explique pourquoi, dans les concerts, les enceintes sont placées en hauteur.....

Pourquoi la voix des hommes porte-t-elle plus loin que celle des femmes?.....

- **Son, bruit et bien-être physique et psychologique**

D'après le graphique suivant, quelles sont les différences entre un bruit et un son?



Le bruit est nocif en fonction de son intensité et de la durée de la charge subie.

Lorsqu'un bruit est trop nocif pour notre oreille, celle-ci essaye de se protéger: le muscle de l'étrier va, en se contractant, limiter le mouvement des osselets lorsque le niveau sonore s'élève; son efficacité est assez faible.

12 à 15 % des européens de moins de 18 ans affichent les premiers signes de troubles auditifs.

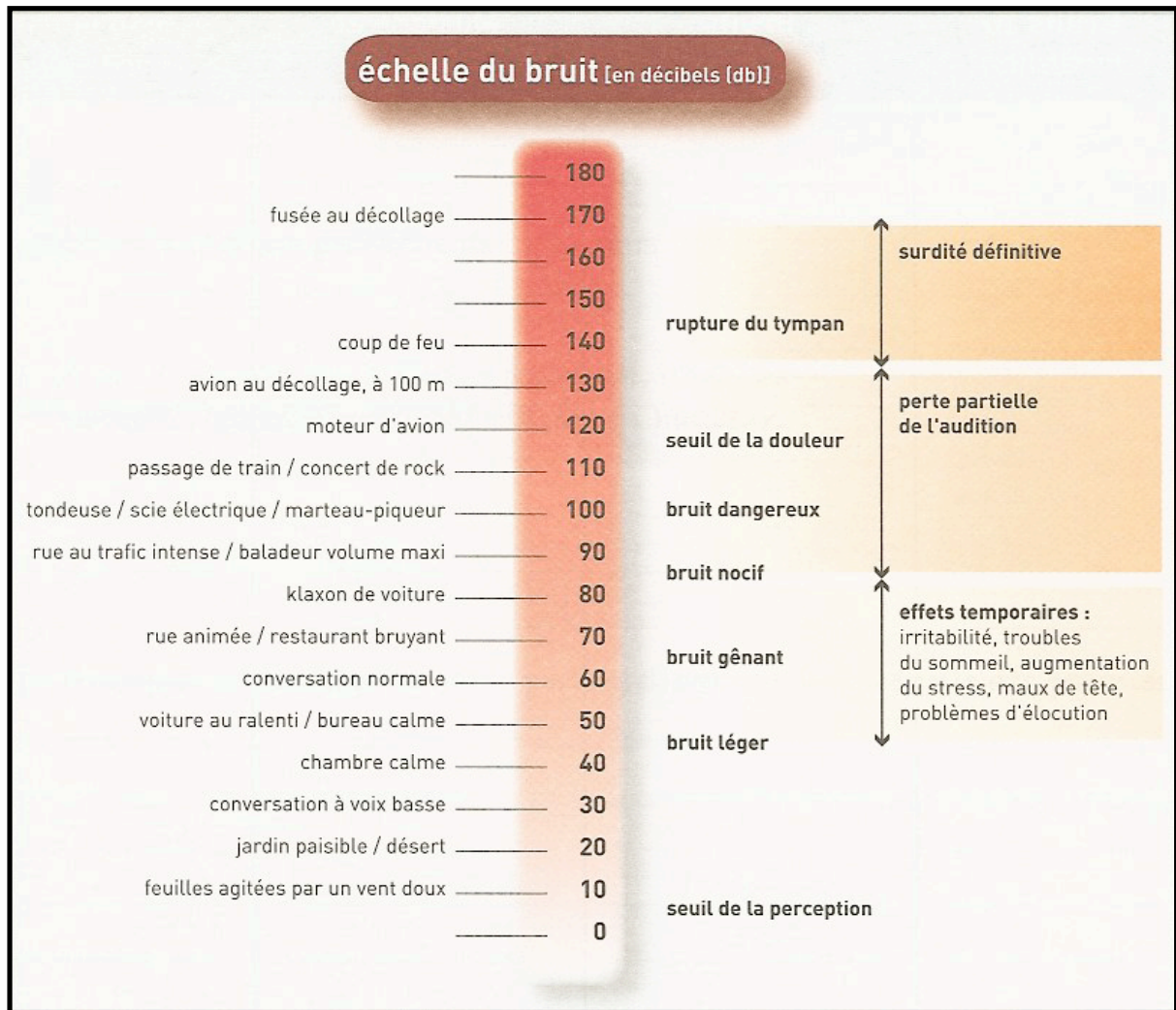
Un enfant sur 1700 naît sourd profond

La plupart des surdités sont consécutives à une atteinte aux cellules ciliées; il en résulte une double carence: manque d'amplification des sons et difficultés à comprendre la parole, faute d'analyse.

Souvent, la surdité s'installe progressivement et il arrive qu'on ne prenne pleinement conscience du problème que lorsqu'il est trop tard! Quand on a du mal à suivre une conversation, surtout dans un environnement bruyant.

Face à une telle épidémie, les chercheurs essaient de cibler les comportements à risque.

La déficience auditive altère la communication et représente un handicap social souvent conséquent.



→ Applications

Qu'est-ce qui pourrait expliquer une diminution de l'acuité sonore? (4)

.....

.....

.....

Pourquoi les chasseurs et les artilleurs sont-ils parfois qualifiés de "durs de la feuille"?

.....

.....

.....

Pourquoi les MP3 sont-ils dangereux alors qu'ils n'arrivent pas   émettre des sons si puissants?

.....

.....

- Tombera, tombera pas
- **Equilibration**

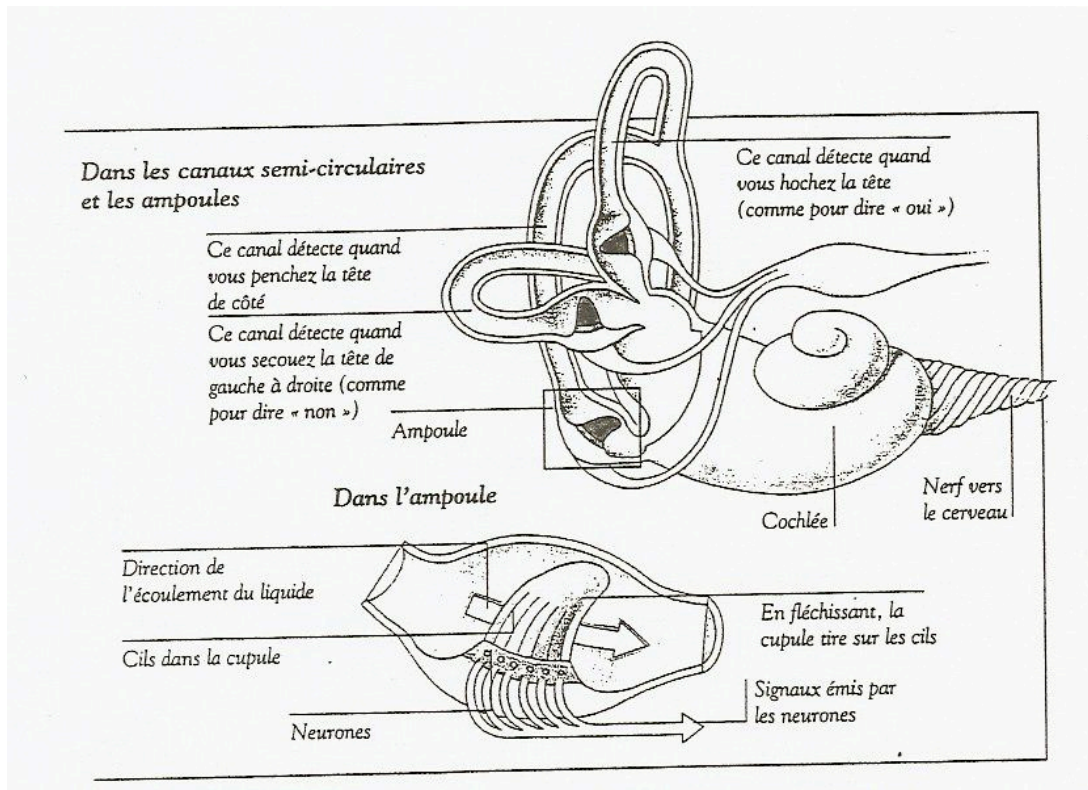
A la différence des animaux comme les chiens et les chats, qui ne marchent que difficilement sur leur pattes de derrière, nous marchons sur nos 2 jambes presque sans y penser.

Se maintenir en équilibre est un processus qui met en jeu des organes sensitifs de tout notre corps: les canaux semi-circulaires et d'autres zones des oreilles moyennes, les récepteurs de la pression de la peau et les yeux.

Le cerveau emmagasine des informations de ces organes et élabore une image de la position de notre corps et de sa posture en fonction de la force que nous opposons à la gravité. Il envoie constamment des signaux à nos muscles pour rectifier les positions des diverses parties de notre corps.

→ Le rôle de l'oreille dans l'équilibre

Au fond de chaque oreille se trouvent 3 canaux semi-circulaires remplis de liquide. Les mouvements de notre tête font bouger les parois de chacun de ces canaux, puis le liquide à l'intérieur. Ce liquide fait pression sur une cupule gélatineuse dans un renflement formé par l'ampoule, à l'une des extrémités du canal. Cette pression déplace les cils enchâssés dans la cupule. Ces cils envoient des signaux au cerveau quand ils se déplacent. Tous les canaux sont sensibles à la plupart des mouvements de la tête, mais chacun d'eux est spécialisé dans la détection d'un type de mouvement particulier.



Pour être plus clair:

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)
- 5)
- 6)

→ Les autres organes sensitifs de notre corps pour se tenir en équilibre

Les yeux: ils renseignent le cerceau sur la position de la tête pas rapport aux murs, aux planchers, et à d'autres repères visuels.

Les récepteurs de l'étirement des muscles, tendons et articulations: ils envoient des messages au cerveau sur les positions du cou, du torse et des membres.

La peau de la plante des pieds: ils détectent la pression tandis que le corps oscille d'un côté à l'autre, et de l'avant en arrière.

Essayons:

En éliminant les parties du système qui assure votre équilibre, vous aurez de plus en plus de mal à effectuer les tâches les plus simples, et même à tenir debout ! Pieds nus, essayez de faire les mouvements montrés ici. Demandez à un adulte de rester près de vous pour pouvoir vous rattraper.

IL VOUS FAUT

- un endroit sans obstacle avec un sol mou - moquette épaisse, herbe tendre ou sable
- un coussin ● un bandeau

1 MONTEZ DEBOUT sur le coussin pour brouiller les informations des récepteurs cutanés de la plante de vos pieds.

2 EN ÉQUILIBRE sur un pied, vous ne recevez plus que la moitié des informations captées par ces récepteurs.

3 FAITES-VOUS bander les yeux par un adulte. Vous ne pouvez plus les utiliser pour rectifier votre position.

4 METTEZ les bras le long du corps. Vous ne pouvez plus les balancer pour vous rattraper quand vous basculez. Vous est-il facile de vous tenir droit ?

Pourquoi certaines personnes subissent le "mal de mer" et/ou le "mal des transports" ?

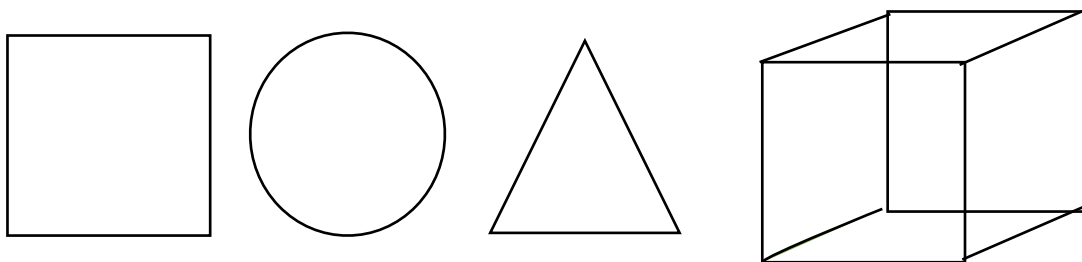
Le mouvement des véhicules perturbe le sens de l'équilibre de certains d'entre nous car les éléments que l'oreille interne transmet au cerveau ne correspondent pas à nos perceptions visuelles. Les canaux qui relient les organes de l'oreille interne réagissent également en produisant des calmantes.

→ L'équilibre des corps

Pour connaître les conditions d'équilibre d'un corps, il faut connaître le centre de gravité de ce corps. Voici quelques façons pour des formes géométriques simples:

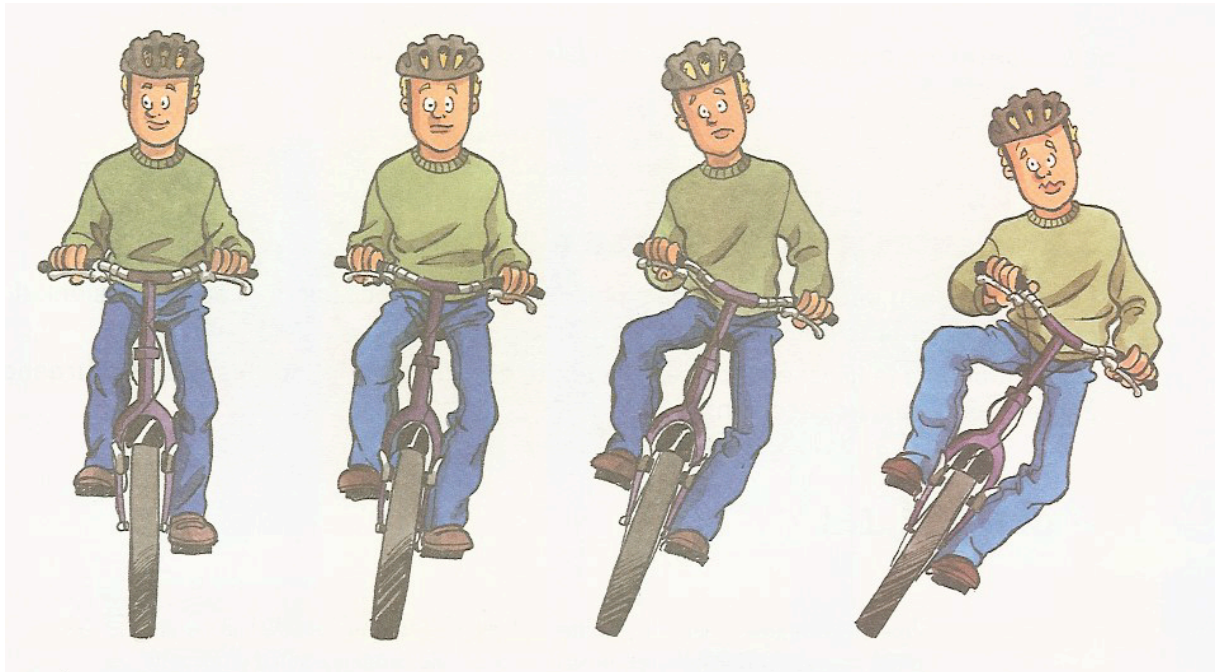
pour les surfaces planes et les formes simples, le centre de gravité est le seul point qui n'a pas de symétrie.

Recherche le centre de gravité des surfaces et des volumes suivants:



→ Conditions d'équilibre

Le cycliste est à l'arrêt sur son vélo, il est de plus en plus penché. Dans quels cas tombera-t-il? Représente pour chaque cas de la page suivante la verticale passant par le centre de gravité. (pour l'être humain, ce centre de gravité se situe au niveau du nombril, à mi-chemin entre le ventre et le dos.)



Que constates-tu?

.....
.....

Quelle est donc la condition pour qu'il y ait équilibre?

.....

Voici différents types de vélo:



Pourquoi y a-t-il trois roues aux vélos des petits et pourquoi ajoute -t-on des petites roues à l'arrière au début de l'apprentissage?

.....

Est-ce facile de rouler sur un vélo très haut?

.....

• Quelques gestes en cas d'accident...

Le sport est bon pour la santé, mais parfois, pour sportif occasionnel ou professionnel, quelques traumatismes peuvent apparaître. Du petit bobo à a grosse fracture, il est utile de faire le point sur les gestes d'urgence à effectuer face à ces accidents.

Tous les coureurs ont été victimes d'une ou plusieurs chutes, ce 16 mai, au cours de la 4ème étape du Tour d'Italie. Des averses isolées ont rendu certaines portions de la route dangereuses, d'où une série impressionnante de gamelles dont la plus spectaculaire qui a entraîné une soixantaine de concurrents à terre. Le bilan médical était donc lourd: Ian Mc Leod s'est fracturé une clavicule et une côte, Paolo Bettini a souffert d'une forte contusion thoracique, Enrico Gasparotto s'est écorché le coude gauche et Joan Horrach a développé un fort hématome sur la hanche droite. Les grands favoris ont échappé au carnage. Extrait d'un résumé du tour d'Italie.

Quels gestes les urgentistes ont-ils posés? Voici quelques conseils

A**Contusion, étirement ou entorse**

- Arrête immédiatement le sport ou le mouvement.
- Refroidis l'endroit blessé.
- Pose un pansement serré.
- Immobilise le membre traumatisé.
- Mets le bras ou la jambe en position élevée au-dessus du cœur.
- Le blessé doit aller voir un médecin.

**B****Blessures (plaies)**

- Lave tes mains à l'eau et au savon.
- Nettoie la plaie délicatement avec du savon.
- Désinfecte la plaie avec une solution antiseptique.
- Couvre la plaie de pansements stériles que tu changeras tous les jours.
- Si une douleur, un gonflement, une rougeur, du pus, des ganglions... apparaissent près de la plaie, consulte un médecin.
- Si la plaie est étendue (plus grande que la demi paume de la main), profonde, contient des corps étrangers, est située près d'un orifice naturel ou est infectée, consulte le médecin traitant.



C

Saignements

- Couvre la plaie de pansements stériles sans la laver.
- Surélève la partie du corps, le bras ou la jambe blessé.
- Ne fais pas de garrot.
- Le blessé doit voir le médecin.



D

Crampes aux orteils

- Tire tes orteils vers le haut avec la main.
- Secoue ta jambe.
- Ensuite, fais quelques pas fermes.



4

E

Fracture

- Desserre les vêtements de la partie du corps concernée.
- Sécurise cette partie avec des coussins.
- Mets cette partie en position surélevée.
- Refroidis à l'aide d'une compresse mais pas avec des glaçons.
- Si le membre est déformé, surtout, ne cherche pas à réduire la fracture.
- Ne donne ni à manger ni à boire à la victime car, dans les heures qui suivent, elle risque d'être opérée.
- Le blessé doit aller aux urgences.



F

Traumatisme crânien

- Les symptômes peuvent être :
 - saignements du nez ou d'oreille,
 - nausées et vomissements,
 - maux de tête,
 - troubles de l'équilibre,
 - perte de connaissance,
- Les gestes à faire :
 - immobiliser la victime,
 - maintenir l'axe tête, cou, tronc strictement droit,
 - aller aux urgences.



G

Insolation

- Transporte la personne dans un endroit frais.
- Enveloppe-la d'un drap humide.
- Fais-lui boire de l'eau fraîche.
- Appelle le médecin.



Bien évidemment rien ne remplace les cours de secourisme qui sont donnés par la croix rouge dans les différentes villes. Renseignez-vous, cela peut sauver des vies....

• Natation et principe d'Archimède

• **La poussée d'Archimède**

Lorsque tu nages, tu flottes...

Lors de la plongée, le plongeur utilise un gilet stabilisateur qu'il peut gonfler ou dégonfler à loisir afin de changer sa stabilité et s'équilibrer ainsi dans l'eau. Le poisson possède une "vessie natatoire" qu'il peut remplir ou vider à volonté afin de monter ou de descendre.

- Expérience 1: prend deux feuilles d'aluminium de même taille. avec l'une réalise un bateau, avec l'autre forme une boule compacte. Pose-les sur de l'eau. Que se passe-t-il et pourquoi?

.....

- Expérience 2: prend: un oeuf, du sel, de l'eau chaude et un verre.

Plonge l'oeuf dans de l'eau. Que constates-tu?

.....

Enlève-le et mets du sel dans l'eau. Mélange bien afin de dissoudre le sel. Remets l'oeuf dans l'eau salée. Que constates-tu?

.....

Ajoute encore du sel et mélange bien ?

.....

Qu'est-ce qui a changé?

.....

D'après les deux expériences qu'est-ce qui peut influencer le fait qu'un corps flotte ou non?

.....

On peut donc résumer en

La poussée = x

Hérion, le roi de Syracuse (-265 à - 215), soupçonna un jour son orfèvre de l'avoir volé. L'artisan avait-il remplacé une partie de l'or par l'argent pour fabriquer la couronne du roi?

Hérion demanda à Archimède de vérifier...

Mais, comment évaluer le volume de la couronne à la forme compliquée?

La légende veut qu'Archimède prit un bain pour réfléchir et qu'il remarqua que la baignoire débordait quand il entra. Il comprit alors que l'immersion du corps déplace une quantité d'eau équivalente à son volume. Il se serait alors élancé, nu, dans la rue en criant: "Eureka!" ce qui signifie: j'ai trouvé".

Faisons comme lui et imaginons une expérience prouvant ces dires:

Schéma:

Poids de l'objet:

Plongeons-le dans l'eau

volume de l'objet (voir tube gradué)

poids de l'objet:

POUSSEE:

Comme toute force la poussée a 4 caractéristiques:

-
-
-
-

Rem: Le centre de poussée correspond au centre de gravité de l'objet uniquement dans le cas d'objet homogène.

• **Le poids apparent**

Lorsque le nageur s'immerge, il est soumis à deux forces qui s'opposent:.....

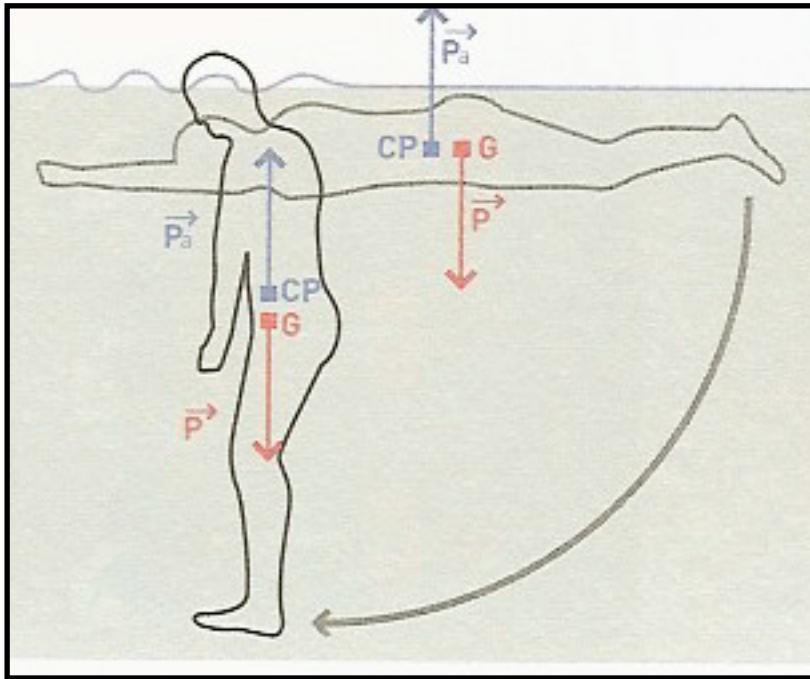


Son poids dans l'eau est appelé poids apparent, il est égal au poids du plongeur diminué de la poussée.

Poids apparent =

C'est ce poids apparent qui détermine la flottabilité du plongeur. L'équilibre naturel de notre corps dans l'eau! Les points d'application du poids P (centre de gravité G) et de la poussée (centre de poussée CP) ne sont pas alignés lorsque nous sommes parallèles à la surface de l'eau.

Ces deux forces créent un couple de redressement qui tend à ramener le nageur à un équilibre vertical.



Le plongeur flotte si son poids est à la poussée.
 Le plongeur coule si son poids est à la poussée.
 Le plongeur est entre deux eau si son poids est à la poussée. Un objet dont la poussée compense le poids semble être en apesanteur.

• Sports et influence de la pression

• La plongée

mise en situation:

Penses-tu que lors de plongée en mer on subisse, à la même profondeur, la même pression qu'en piscine?

.....

Lors de la plongée dans un lac ou en piscine à la même profondeur, penses-tu que l'on subisse la même pression?

.....

De quoi dépend la pression dans un liquide?

.....

Quels problèmes sont liés à la plongée avec des bouteilles d'air comprimé?.....

Comprendre les dangers liés à un excès de pression sur le corps humain

La plongée en apnée (en retenant sa respiration)

Au départ, le plongeur se trouve, généralement, au niveau de la mer (altitude = zéro mètre). À cet instant, la pression à l'intérieur de ses poumons est identique à la pression atmosphérique environnante soit: +/-1 kg/cm² ou 1013 mb ou officiellement 1013 hPa !

Une fois la plongée commencée, le volume d'air dans les poumons ne changera plus, mais la pression hydrostatique va au fil de la descente s'exercer de plus en plus fort sur le corps du plongeur et indirectement sur ses poumons qui, « écrasés », vont voir leur volume diminuer. Ce phénomène a pour conséquence de faire augmenter la pression de l'air emprisonné dans les poumons et donner l'envie au plongeur d'expirer.

Lors de sa remontée, l'apnéiste verra la pression hydrostatique exercée sur sa cage thoracique et sur ses poumons diminués. Ceux-ci reprendront leur volume initial et retrouveront à la surface de l'air la même pression que celle qui se trouvait dans leurs alvéoles. Les poumons du plongeur en apnée n'auront effectué qu'un « simple » exercice d'élasticité.

Notre corps n'est pas conçu pour l'apnée extrême. Même si un apnéiste s'en sort sans problème, après des apnées de 3, 4 minutes ou plus, cet exercice détruit à chaque fois des neurones de son encéphale et surtout des cellules de son muscle cardiaque. Beaucoup plus tard, il payera l'addition en devenant beaucoup plus sensible à un infarctus.

La plongée avec assistance respiratoire (avec bouteille d'air comprimé)

Au départ, la situation est identique au cas précédent. Cependant l'appareil respiratoire du plongeur est équipé d'un « détendeur ». Celui-ci contrôle automatiquement le débit d'air dont le plongeur peut disposer. Le détendeur laissera passer plus ou moins d'air en fonction de la pression mesurée par une capsule manométrique qui lui est adjointe (plus la pression hydrostatique augmente, plus le détendeur laissera passer de l'air sous une pression toujours de plus en plus grande, car, pour remplir les poumons d'air frais, il faut vaincre la pression hydrostatique qui les écrase).

Donc, au fur et à mesure de sa descente, le plongeur va inspirer de l'air dont la pression sera en continuelle augmentation pour s'opposer au phénomène d'écrasement des poumons qu'il aurait subi en apnée. La pression à l'intérieur des poumons sera égale à la pression hydrostatique environnante!

Au remplissage, l'air est comprimé dans la bouteille* à la pression vertigineuse de 200 kg/cm² soit 0,2026 MPa ce qui donne pour une bouteille de 12 litres: $200 \times 12 = 2400$ litres d'air! Cet air n'est autre que de l'air ambiant identique à celui que nous respirons en permanence. Il est composé principalement de 80 % d'azote (N₂) et de 20 % d'oxygène (O₂). (Du moins pour des plongées dites « normales » à max. - 90 mètres).

* Une bouteille de plongée doit, pour la sécurité de son utilisateur, être contrôlée et testée annuellement. Elle doit pouvoir résister à une pression de 350 kg/cm² soit 0,35 455 MPa !

Au repos et sous une pression atmosphérique "normale" nous inspirons approximativement 20 litres d'air par minute. En plongée, à 10 m : 40 litres/min ; à 20 m : 60 litres/min ; à 30 m : 80 litres/min etc.

Donc, avec 2400 litres d'air, un plongeur peut effectuer une plongée, à 20 mètres, en sachant qu'il respirera 60 litres d'air par minute, d'une durée totale de 40 minutes ($2400 : 60 = 40$).

Nous savons que le plongeur qui embarque 2400 litres d'air comprimé peut plonger à 20 mètres pendant 40 min! (Un manomètre indique au plongeur la quantité d'air qu'il reste dans sa bouteille. La zone rouge, critique, est atteinte lorsqu'il ne reste plus que 50 kg de pression par cm², soit 1/4 de bouteille, ce qui doit lui laisser le temps de remonter en effectuant en toute sécurité ses paliers).

Revenons à notre plongeur qui est descendu bien bas! il doit maintenant remonter. Sous l'effet de l'absorption d'air sous haute pression, ses poumons sont remplis d'air sous haute pression eux-aussi. En remontant trop rapidement, la surpression pulmonaire, sous l'effet de la diminution de la pression hydrostatique environnante, enverrait des bulles gazeuses d'azote dans tous les tissus mous du corps! Il va donc falloir remonter lentement pour que les deux pressions, la gazeuse interne et l'hydrostatique externe s'équilibrent.

Pour contrôler sa remontée le plongeur utilisera un tableau (table de décompression) lui indiquant sa vitesse de remontée, son ou ses paliers à respecter, en fonction de deux paramètres: la profondeur à laquelle il est

descendu (la pression hydrostatique subie) et la durée de sa plongée ou plus exactement la durée durant laquelle il a subi la dite pression.

Par exemple, un plongeur qui aura effectué une plongée à 30 mètres durant 35 minutes devra remonter à la vitesse maximale de 10 mètres par minute jusqu'à la profondeur de 3 mètres et y observer un palier d'attente de façon à ce que la durée totale de sa remontée soit de 5 minutes. Ensuite, il peut enfin rejoindre la surface!

La remontée par palier commence après une plongée à une profondeur de UN MÈTRE!

Les dangers liés à un excès de pression sur le corps humain (barotraumatismes)

N.B. : Nous ne citerons que les principaux effets de la surpression sur le corps humain tant ils sont nombreux. Il est utile de rappeler qu'aucune plongée ne sera effectuée si l'on souffre de la moindre affection des voies respiratoires (rhume, sinusite, etc.). La femme enceinte ne plonge pas.

A. Propres aux deux types de plongées

- La surpression sur le masque
- La surpression sur les tympans
- Durant la descente
- Durant la remontée

B. Propres uniquement à la plongée avec assistance respiratoire

- La surpression pulmonaire
- La décompression trop rapide
- L'ivresse des profondeurs (+/- 40 mètres)
- La plongée au-delà de 90 mètres (pression = +/- 1 MPa !)
- La plongée en altitude

Bon à savoir

Sous l'eau, la pression à laquelle est soumis le corps augmente d'une pression atmosphérique tous les deux mètres

L'oxygène pur sous pression provoque des convulsions annoncées par des crampes, des nausées, ...
L'azote en dessous de - 50 m provoque l'ivresse des profondeurs, tandis que le dioxyde de carbone provoque des céphalées (maux de tête), des vomissements, des congestions (accumulation de sang) de la face, ...

• Lorsque tu achètes une boisson gazeuse, vois-tu le gaz dissous dans le liquide?

.....

• Que se passe-t-il lorsque tu ouvres une bouteille de boisson gazeuse? Pourquoi?

.....

• Compare maintenant ce changement de pression dans la bouteille à celui du plongeur.

.....

La procédure de remontée d'un plongeur avec des bouteilles impose une vitesse maximale de 15 à 17 mètres par minute. Il faudra marquer une ou plusieurs pauses, pendant la remontée, appelées "palier de décompression".

Voici un extrait d'une table de plongée MN90

Profondeur de plongée	- 20 m	- 28 m	- 28 m	- 35 m	- 40 m
Temps de plongée	30'	30'	60'	60'	50'
Palier 1	- 3 m pendant 1'	- 3 m pendant 9'	- 6m pendant 4'	- 6 m pendant 22'	- 9 m pendant 2'
Palier 2			- 3 m pendant 40'	- 3 m pendant 50'	- 6 m pendant 23'
Palier 3					- 3 m pendant 48'

De quoi dépendent ces paliers?

.....

.....

Pourquoi les plongeurs doivent-ils respecter des paliers de décompression?

.....

.....

.....

L'apnéiste français Loïc Leterme est mort, mercredi 11 avril, après un accident survenu alors qu'il s'entraînait. Transporté en milieu de journée vers le port de Nice après un arrêt cardiaque, le plongeur âgé de 36 ans n'a pu être réanimé par les pompiers. Il avait battu le record de plongée en profondeur absolue, dit « no limits », et avait atteint -171 mètres de profondeur. Le risque en apnée, c'est la perte de conscience qui se conclut malheureusement par une noyade. Le plus gros des accidents de plongée sont des accidents de décompression: remontée trop rapide, paliers non respectés. Les mini-bulles d'azote stockées dans l'organisme grossissent trop pour être éliminées par les poumons; alors, elles bloquent: une artère, déchirent les muscles, etc .

Fabien, plongeur chevronné, est paraplégique (paralysie des membres inférieurs) suite à une remontée trop rapide; une bulle d'azote s'est formée dans la moelle épinière ... Dans le cas de plongée avec bouteilles, le dégazage massif des bulles peut encombrer une veine et entraîner une défaillance cardiaque ou pulmonaire.

Eric, jeune plongeur, a des douleurs aux oreilles dès qu'il descend à plus de 2 m. Il doit descendre très doucement, par 50 cm, attendre que la pression s'équilibre entre l'oreille et la bouche. Le risque, s'il force, est de percer le tympan ou rompre les canaux semi-circulaires.

Nos des victimes	causes de l'accident	Caractéristiques
Loïc		
Fabien		
Eric		

Toi aussi, tu peux être témoin d'accidents.

Parfois, des gestes simples, que tu peux faire toi-même, permettent d'éviter que l'état du blessé ne s'aggrave ou même de sauver des vies.

Voici quelques exemples

En cas de perte de connaissance

- Place la personne sur le dos.
- Soulève ses jambes en angle droit (par exemple, posées sur une chaise)
- Garde la personne au calme.
- Garde-la dans cette position pendant 15 minutes après son réveil.
- Vérifie la respiration en plaçant ta joue au-dessus de la bouche et du nez de la personne et ta main sur son ventre pour vérifier le mouvement et le souffle.
- Si elle respire, mets-la en position latérale de sécurité; Si non, vérifie si elle a des corps étrangers dans la bouche, ôte-les (même les dentiers) et appelle les urgences.

- Vérifie la conscience en parlant à la personne.
- Si elle ne répond pas, stimule le réflexe de la douleur en pinçant la peau à l'Intérieur du bras.
- Si elle n'a pas de réaction, appelle les urgences.
- Ensuite, bascule sa tête en arrière et tire le menton vers le haut.
- Mets-la en position latérale de sécurité PLS [sur le côté gauche avec un bras replié sous la tête).
- Pratique immédiatement 2 insufflations par le bouche-à-bouche, chaque insufflation doit être suffisante pour entraîner un soulèvement de la poitrine. Ensuite, 6 à 8 insufflations par minute!

En cas de noyade

- Préviens immédiatement les secours.
- Attention, si tu sautes à l'eau, la victime en train de paniquer peut s'agripper à toi et t'entraîner dans sa noyade.
- Une fois ramenée à terre, il convient d'agir comme pour une victime normale, consciente ou inconsciente.
- Une fois ramenée à terre, si de l'eau est entrée dans les poumons, Il ne faut SURTOUT PAS tenter de les vider!

L'appel aux urgences: connaître les numéros indispensables

- Les urgences médicales: 100 ou 112 en France:.....
- Les pompiers: 100 ou 112 en France
- La police: 101 ou 112 en France
- Centre anti-poisons : 070245245 en France
- Fondation belge des brûlures. 02 649 65 89 en France
- **En Europe, pour la police, les pompiers, les urgences médicales, un seul numéro: le 112.**

À ton interlocuteur,

donne l'adresse exacte,

dis le genre de problème et ce qui s'est passé;

ne raccroche pas avant qu'on ne t'en ait donné l'autorisation.

Si la personne a une blessure au cou, à la tête, à la colonne ou au dos, il ne faut pas la bouger!

- Les sensations fortes
- Screaming Eagles de Bellewaerde



Pourquoi, alors que l'on monte lentement au sommet du "streaming Eagles" , la descente est beaucoup plus rapide? De quoi dépend cette descente?.....

.....
 La sensation ressentie dans cette attraction vaut la peine, c'est la chute libre!
 Les 3 étapes particulières de cette expérience sont:

- a.
- b.
- c.

Pourquoi dans l'étape b reste-t-on quelques secondes en l'air?.....

.....
 Sachant que l'accélération en chute libre correspond à 10 m/S^2 (correspond au g dans la formule $F= m \times g$), calcule le temps de chute sachant que la tour mesure 50 m en utilisant la formule de l'espace parcourue $E = at^2 / 2$

A quelle vitesse atteindrais-tu au sol si la nacelle n'était pas freinée? ($v=at$)

- **Boomerang, bateau pirate and Co**



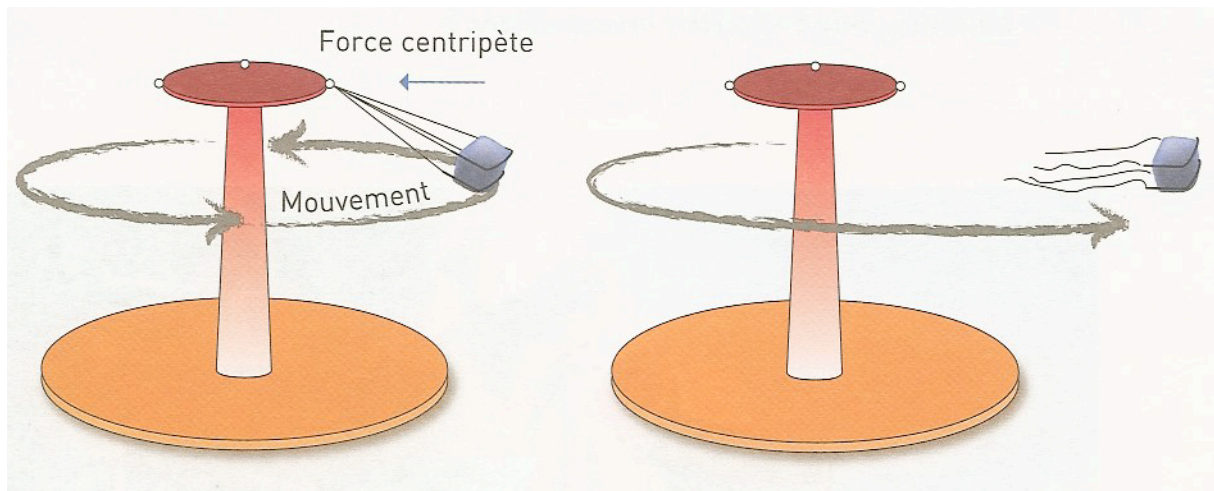
Pourquoi sommes nous collés au siège lorsqu'un wagon accélère brusquement?

.....

Prenons tout d'abord une attraction plus simple: le carrousel Volant (les chaises)



Les nacelles s'inclinent de plus en plus au fur et à mesure que la vitesse de rotation augmente.
 Que se passerait-il d'un point de vue du mouvement si les chaînes d'une chaise cassaient?



.....

.....

.....

Donc, dans le boomerang, lorsque tu abordes un premier virage, tu glisses et tu es projeté de ton siège. Lorsque tu abordes le virage suivant, tu es projeté de l'autre coté de la banquette. Que se passe-t-il?

.....

.....

.....

- **Les jeux de hasard et paris sportifs**

Demain on peut gagner au lotto ou avoir un accident.... Ce sont les lois de la probabilité. Ces hasards ne font intervenir ni l'intelligence, ni l'habileté mais un facteur hypothétique: la chance.

- **Les paris sportifs**

Lorsqu'on parie sur un sport que l'on est capable de déterminer qui sera le vainqueur de la compétition (ou du moins quelles sont les chances les plus probables que cela se produise.) Le bookmaker calcule les probabilité des résultats des rencontres en fonction des rencontres précédentes. Si un bookmaker propose une cote de 1,3 sur la victoire d'une équipe, c'est qu'il estime que le résultat a une probabilité de se produire de 1 sur 1,3 soit 77% de chances ($1 / 1,3 = 0,77$ soit 77%)

Pour comprendre, prenons un exemple plus simple:

Si tu as 3 cartes de carreaux: le 1, 2 et le 3 et que tu les alignes sur la table.
Combien y a-t-il de combinaisons possibles?

Il y a combinaisons possibles

Lorsque l'on prend la première carte, il y a 3 possibilités

Lorsque l'on prend la seconde carte, il y a 2 possibilités

Pour la troisième carte, il n'y a plus qu'une possibilité

..... x x = combinaisons, ce qui s'appelle factorielle 3 et s'écrit 3!

Au lotto (belge) lorsque l'on tire la première boule, il y a 42 possibilités.

Lorsque l'on tire la deuxième boule, il n'y a plus que 41 possibilités

Lorsque l'on tire la troisième boule, il n'y a plus que possibilités

Lorsque l'on tire la quatrième boule, il n'y a plus que possibilités

Lorsque l'on tire la cinquième boule, il n'y a plus que possibilités

Le calcul des combinaisons possibles en prenant 6 boules au hasard sur 42 est donc :x.....x.....x.....x.....x.....=

Calculons maintenant le nombres de combinaisons possibles avec 6 numéros:

Combine cela nous coûterait-il de jouer toutes ces combinaisons

Rem: à chaque tirage, les sommes distribuées varient suivant les sommes jouées; 50 % des mises sont redistribuées au joueurs, le reste sert à payer l'entreprise, les distributeur, et l'état.....

En moyenne, la somme remportée est de 500 000 €.