

# Dans le bain avec Archimède

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Mobile : la revue d'éducation physique et de sport**

Band (Jahr): **7 (2005)**

Heft 3

PDF erstellt am: **11.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Photo: Daniel Käsemann

## A la recherche du déclic

Les expériences présentées sont réalisables avec peu ou pas de moyens auxiliaires. Elles sont instructives aussi bien pour les novices que pour les avancés. Surtout lorsque les élèves réalisent eux-mêmes les expériences pour essayer d'en tirer des conclusions. Pas question donc de donner la solution avant l'observation. Lorsqu'on laisse le déclic se produire au terme d'une expérience vécue, l'effet pédagogique est considérablement accru.

Certaines expériences n'impliquent que des mouvements restreints. C'est pourquoi on évitera de les réaliser toutes. Mieux vaut en sélectionner quelques-unes qui correspondent éventuellement au sujet de la leçon. Dans l'idéal, l'expérience réalisée sera reliée à un élément enseigné en natation.

## Pression hydrostatique

### >> Ballon sous-marin I

**Tâche:** Gonfle un ballon hors de l'eau, puis laisse l'air s'en échapper. Plonge ensuite dans l'eau et essaie de gonfler le ballon à un mètre de profondeur. Peut-être devras-tu te tenir à l'échelle pour y parvenir?

**Questions:** Peut-on gonfler le ballon sous l'eau? Si oui, est-il plus difficile de le faire sous l'eau que sur terre? En théorie, pourrait-on aussi gonfler le ballon à 30 mètres de profondeur? Comment expliques-tu tes observations?

**Explication:** Le ballon peut être gonflé à n'importe quelle profondeur. Le paramètre déterminant est la différence de pression. Que le ballon soit gonflé sur terre ou sous l'eau, il est soumis à la même pression hydrostatique que le corps de l'expérimentateur. Il est même plus facile de le gonfler sous l'eau en position verticale, car les poumons, situés plus bas que le ballon, subissent une pression un peu plus élevée que celui-ci.

**Matériel:** Ballons gonflables ronds.

### >> Ballon sous-marin II

**Tâche I:** Hors de l'eau, gonfle un ballon à moitié, fais-y un nœud et pousse-le sous l'eau! Observe-le avec des lunettes de plongée.

**Question:** Comment se comporte le ballon sous l'eau?

**Tâche II:** Maintenant, gonfle un ballon sous l'eau, maintiens-le à deux mains et remonte ainsi à la surface!

**Questions:** Comment varie le volume du ballon? Comment expliques-tu tes observations?

**Explication:** Le volume du ballon diminue avec la profondeur. À dix mètres sous l'eau, sa taille est réduite de moitié. Comme il n'a pas perdu d'air, la diminution de volume est imputable à la compression de l'air contenu dans le ballon. La pression hydrostatique à dix mètres de profondeur est deux fois plus élevée que la pression atmosphérique à la surface de l'eau. Comme la pression de l'air dans le ballon et la pression de l'eau à l'extérieur de celui-ci s'équilibrent, l'air contenu dans le ballon est comprimé.

**Matériel:** Ballons gonflables ronds.

### >> Seau volant

**Préparation:** Un poids de dix kilos est attaché à un seau retourné. Le tout est posé au fond de la piscine. Il n'y a pas d'air dans le seau.

**Tâche I:** Essaie de remonter le seau avec le poids accroché jusqu'à la surface, sans utiliser aucune partie du corps ni aucune aide extérieure!

**Tâche II (seulement si la tâche I ne suffit pas!):** Tiens le seau sous l'eau de façon à pouvoir y introduire de l'air par en dessous!

**Question:** Comment expliques-tu cette expérience?

**Explication:** L'air insufflé dans le seau retourné monte en chassant de l'eau. Dès le moment où dix litres d'eau – correspondant à dix kilos – ont été refoulés du seau,

# Dans le bain avec Archimède

«Eurêka!» s'est écrié Archimède lorsqu'il a découvert que la force de poussée ascensionnelle s'exerçant sur un corps immergé était égale au poids de l'eau qu'il déplace. L'eau explique beaucoup de lois physiques. La preuve en sept expériences.

la force de poussée ascensionnelle est suffisamment élevée pour soulever un poids de dix kilos. Si l'air peut remplacer l'eau, c'est parce qu'il est soumis à la même pression qu'elle, tout en étant moins dense.

**Matériel:** Un seau en plastique et un poids. Le poids doit être enveloppé de manière à ne pas endommager le fond du bassin!

## Poussée

### >> Hydroptère

**Tâche:** Tiens-toi à une corde avec les bras tendus et fais-toi tirer dans l'eau!

**Questions:** Comment varie la position de ton corps dans l'eau? Comment expliques-tu le fait que tu sois poussé vers le haut?

**Explication:** Une personne immergée dans l'eau est plus «légère» sous l'effet de la poussée statique. Et une personne tirée dans l'eau en position couchée subit une poussée dynamique. Quand ces deux forces de poussée s'additionnent, la personne est soulevée plus fortement qu'au repos.

### >> Masque d'air

**Tâche:** Serre les mains et pose-les autour des yeux et du nez. Presse les pouces contre les ailes du nez et appuie avec les majeurs au-dessus des sourcils. Sous l'eau, le visage doit être parallèle au sol. Ensuite, expulse continuellement de l'air par la bouche et ouvre les yeux!

**Questions:** Qu'as-tu vu? Comment expliques-tu cette expérience?

**Explication:** La vision est trouble sous l'eau, car il n'y a aucune cavité entre l'eau et l'œil. Pour voir net sous l'eau, il faut créer une cavité remplie d'air. Dans cette expérience, l'air expiré est empêché de monter vers la surface par les mains pressées sur le visage. Il chasse l'eau autour des yeux et du nez, y produisant une cavité, comme lorsqu'on porte un masque de plongée.

### >> Sous-marin

**Tâche:** Tiens-toi à plat ventre sur l'eau, puis expire profondément et de manière continue sous l'eau!

**Questions:** Que se passe-t-il? Comment expliques-tu cette expérience? Pourquoi le corps s'enfonce-t-il toujours plus vite?

**Explication:** Lorsqu'on expire, le volume des poumons diminue. Il en résulte une réduction de la poussée ascensionnelle, et le corps commence à s'enfoncer lentement. La pression exercée par l'eau augmente au cours de ce processus, comprimant toujours plus la cage thoracique. La poussée ascensionnelle s'en trouve réduite d'autant. C'est pourquoi le corps s'enfonce toujours plus vite.

## Résistance

### >> Chasse-neige

**Tâche:** Tirez-vous à tour de rôle dans l'eau en utilisant une corde. Celui qui est tiré essaie d'adopter la position qui génère la résistance maximale, puis la résistance minimale.

**Question:** Dans quelle position offres-tu le plus de résistance, le moins de résistance?

**Explication:** La résistance maximale est obtenue lorsque le corps offre la plus grande surface possible dans la direction perpendiculaire au mouvement. C'est notamment le cas lorsqu'on adopte une position repliée vers l'avant, que l'on écarte les jambes ou que le bras libre est tendu perpendiculairement à l'écoulement.

*La publication suivante permet d'approfondir le sujet: Bissig, M., Gröbli, C., et al.: Le Monde de la natation – Apprentissage de la natation – Technique optimale, Schulverlag blmv, 2004.*

> [www.schwimmwelt.ch](http://www.schwimmwelt.ch)