

Corps humain - respiration et rythme cardiaque

Comment l'être humain réagit-il à l'effort physique ?

Au moyen d'une expérience simple, les élèves découvrent comment leur respiration et leur rythme cardiaque changent après un bref effort physique.

Cycle : 3 - 4

Durée : 20 minutes

Matériel nécessaire :

- Fiche de recherche (modèle sous forme PDF ci-dessous)
- Chronomètre

Le matériel listé suffit pour une seule expérience. Vous devez donc adapter les quantités données en fonction de la méthode de travail (nombre d'élèves, travail individuel ou travail en groupe, etc).

Consignes de sécurité

Cette expérience n'est pas dangereuse.

Conseils pratiques

Vous avez des conseils pratiques supplémentaires ? Alors contactez-nous [ici](#).

Déroulement

Afin de vous familiariser avec le déroulement de l'expérience et le matériel, il est important que vous réalisez l'expérience une fois avant le cours.

Vous souhaitez que vos élèves documentent l'expérience ? À la fin de cet article (au-dessus de la boîte à infos), vous trouverez une fiche de recherche (PDF avec deux pages DIN A4), qui pourrait être utile à vos élèves.

Étape 1 : Posez une question et émettez des hypothèses

La question que vous abordez dans cette unité est la suivante:

Comment l'être humain réagit-il à l'effort physique ?

Les élèves peuvent-ils-elles décrire comment ils se sentent après avoir fait du sport ? Il leur viendra peut-être à l'esprit qu'ils se sentent fatigués, mais heureux. Ils évoqueront peut-être aussi qu'ils ont transpiré, que leur visage est rouge et qu'ils sont essoufflés. À ce stade, vous pouvez aborder la question centrale : comment notre corps réagit-il à l'effort ?

Qu'arrive-t-il à notre corps lorsque nous pratiquons une activité physique exigeante, comme le sport ? Qu'est-ce que cela représente concrètement de « réaliser des efforts physiques » ? Qu'est-ce qui change dans le corps lorsqu'il passe de l'état de repos à un état plus actif ? Les enfants évoqueront certainement l'intervention des muscles. Lorsqu'on court, un grand nombre de muscles sont davantage sollicités que lorsqu'on reste assis. Demandez aux enfants de quoi les muscles ont besoin pour travailler. Les enfants savent peut-être déjà que les muscles doivent être alimentés en oxygène pour pouvoir bouger. D'où provient l'oxygène ? Il provient bien entendu de l'air que nous respirons. Et comment l'oxygène est-il acheminé

dans les muscles ? Les enfants savent peut-être déjà que le cœur joue un rôle important à cet égard.

Laissez les élèves énoncer leurs hypothèses (affirmations, suppositions). Dessinez notez vos propositions. Partagez-les avec la classe et motivez vos réflexions. Notez les hypothèses au tableau. À ce stade, le fait de trouver la bonne réponse est secondaire. Il s'agit plutôt de développer des idées et de découvrir ce que les élèves savent déjà.

Hypothèses possibles :

- Nous commençons à transpirer
- Nous avons chaud
- Nous respirons plus vite (Vous vérifierez cette hypothèse dans l'expérience.)
- Le cœur bat plus vite (Vous vérifierez cette hypothèse dans l'expérience.)
- Nous nous fatiguons
- Nous commençons à avoir faim

Demandez aux enfants s'ils ont une idée comment tester la ou les hypothèses à l'aide d'une expérience. Pour les guider vers l'expérience proposée, vous pouvez aussi leur montrer le matériel de l'expérience.

Pour découvrir comment la respiration et le rythme cardiaque changent quand nous réalisons un effort physique, chaque enfant peut mesurer lui-même sa respiration et son pouls - au repos et après une courte activité physique.

Étape 2a : Réalisez l'expérience

Les enfants doivent d'abord estimer combien de fois ils inspirent et expirent en une minute et combien de fois leur cœur bat en une minute. Ils peuvent noter leurs estimations dans la fiche de recherche.

Expérience : mesurer la respiration

- a. Les enfants doivent mesurer leur respiration au repos. Il suffit de compter le nombre de fois qu'ils-elles inspirent et expirent en une minute et de noter le résultat dans la fiche de recherche.
- b. Invitez à présent les enfants à faire 20 flexions de genoux rapides.
- c. Tout de suite après l'effort, demandez-leur de mesurer à nouveau leur respiration pendant une minute et de noter le résultat dans la fiche de recherche.

Étape 3a : Observez ce qui se passe

Les enfants constateront qu'ils inspirent et expirent plus souvent après l'effort qu'au repos. Ils noteront également qu'il existe des différences entre eux.

Après la première expérience, la classe peut se pencher sur la question de savoir comment l'oxygène arrive dans les muscles. La circulation sanguine joue un rôle important à cet égard.

Étape 2b : Réalisez l'expérience

Vous partez de l'hypothèse que le cœur battra plus vite à l'effort qu'au repos. Que



pensent les enfants ? De combien battra-t-il plus vite ? Notez-le dans la fiche de recherche.

Expérience : prendre le pouls

- a. Les enfants doivent à présent prendre leur pouls au repos. Pour ce faire, ils doivent poser l'index et le majeur sur le cou sous l'articulation de la mâchoire en exerçant une pression légère. Ils devraient sentir une légère pulsation. Si ce n'est pas tout de suite le cas, ils doivent tâter différents endroits du cou jusqu'à ce qu'ils trouvent le bon endroit. Une pulsation correspond à un battement de cœur.
- b. Ils doivent compter pendant une minute le nombre de battements de cœur et noter le résultat dans la fiche de recherche.
- c. Invitez à présent les enfants à faire des jumping jacks pendant une minute.
- d. Tout de suite après l'effort, ils doivent mesurer leur pouls pendant une minute et noter le résultat dans la fiche de recherche.

Étape 3b : Observez ce qui se passe

Les enfants constateront que leur pouls bat plus vite après l'effort. Ici aussi, il existe des différences entre les enfants.

<p>Au repos</p> 	<p>___ respirations /minute</p>	<p>___ battements/minute</p>
<p>Après 20 flexions de genoux / 1min jumping jacks</p> 	<p>___ respirations /minute</p>	<p>___ battements/minute</p>

Étape 4 : Expliquez le résultat

Le corps a besoin d'oxygène en permanence pour maintenir toutes ses fonctions. Les cellules ont besoin d'oxygène pour produire de l'énergie. Les cellules musculaires ont également besoin d'oxygène pour réaliser le mouvement. Plus les muscles bougent, plus ils ont besoin d'oxygène. L'augmentation du nombre d'inspirations et d'expirations permet à une plus grande quantité d'oxygène de pénétrer dans le corps via les poumons.

Le cœur pompe le sang à travers les vaisseaux sanguins (artères et veines). Lorsqu'il quitte le cœur pour la première fois, le sang passe par les poumons. Il est alors alimenté en oxygène. Ce n'est qu'ensuite qu'il parvient aux différents muscles. Comme vous l'avez vu dans l'expérience 1, lorsqu'on inspire et expire plus

rapidement, une plus grande quantité d'oxygène passe dans le sang via les poumons et atteint donc le corps. Grâce à l'accélération du flux sanguin, cette quantité accrue d'oxygène est transportée dans les cellules musculaires. Le flux sanguin s'accélère à mesure que le rythme cardiaque augmente.

La taille, le poids corporel et la pratique régulière d'un sport peuvent expliquer les différences qui ont éventuellement été mesurées entre les enfants.

Vous trouverez une explication détaillée et des infos supplémentaires dans **l'infobox**.

Tu trouveras ici une bonne vidéo qui explique simplement le système cardiovasculaire : [KIT for Kids: Wie funktioniert das Herz? - YouTube \(0:00-3:00\)](#)

Remarque : en tant qu'enseignant, vous ne devez pas nécessairement, dans un premier temps, connaître toutes les réponses et explications. Dans cette rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale », il s'agit avant tout de familiariser les élèves à la méthode scientifique (question - hypothèse - expérience - observation/conclusion) afin qu'ils apprennent à l'utiliser de façon autonome. Vous pouvez, dans un deuxième temps, chercher ensemble la (les) réponse(s) / explication(s) dans des livres, sur internet ou en questionnant des experts.

Souvent, l'expérience et l'observation (étapes 2 & 3) font émerger de nouvelles questions. Prenez le temps de vous concentrer sur ces questions et de répéter les étapes 2 et 3 en prenant compte des nouvelles découvertes et des autres variables.

Explications supplémentaires

Pour survivre, le corps humain a besoin d'oxygène. Les cellules partout dans le corps ont besoin d'oxygène pour garantir le bon fonctionnement des processus métaboliques. Un exemple de processus métabolique est la transformation d'oxygène en dioxyde de carbone. Lors de la respiration, l'oxygène est diffusé dans le sang par les alvéoles pulmonaires. Le sang transporte ensuite l'oxygène vers les cellules. Le sang traverse ainsi le cœur, où il est propulsé en direction des cellules à chaque battement du cœur. Une fois l'oxygène consommé, le sang ramène le dioxyde de carbone des cellules vers les alvéoles pulmonaires, d'où il sera expiré. Sur le trajet de retour des cellules vers les poumons, le sang traverse aussi le cœur, qui pompe le sang en direction des poumons.

Petite circulation et grande circulation

Les élèves peuvent se représenter la circulation sanguine sous la forme d'un huit, où les poumons se situent au bord supérieur, le cœur à la taille du huit et les cellules du corps au bord inférieur. Le sang riche en oxygène circule des poumons (bord supérieur du huit) vers le cœur (la taille), puis vers les cellules (bord inférieur du huit). Le sang y libère de l'oxygène et absorbe du dioxyde de carbone. Ensuite, il retourne vers le cœur (taille), puis vers les poumons (bord supérieur). La boucle supérieure du huit est en contact avec les poumons et s'appelle petite circulation. La boucle inférieure du huit est en contact avec les cellules et s'appelle grande circulation. Les deux voies de circulation transportent du sang riche en oxygène (pauvre en dioxyde de carbone) et du sang pauvre en oxygène (riche en dioxyde de carbone). Étant donné que l'absorption et la libération d'oxygène et de dioxyde de carbone ne peuvent se faire que dans les poumons ou les cellules, les deux voies de circulation ne sont pas isolées. Le sang riche en oxygène en provenance

des poumons se dirige jusqu'au cœur à travers la petite circulation, mais il doit d'abord traverser toute la grande circulation (et les cellules) avant de regagner la petite circulation sous la forme de sang pauvre en oxygène. De même, le sang pauvre en oxygène provenant de la grande circulation doit d'abord traverser toute la petite circulation (et les poumons) avant de revenir dans la grande circulation sous la forme de sang riche en oxygène.

Dans le cœur (taille du huit), le sang passe d'une circulation à l'autre. Il ne peut pas se mélanger au niveau du cœur, car les deux ventricules sont séparés par une fine cloison, le septum. Le ventricule gauche propulse du sang riche en oxygène vers l'aorte en direction des cellules. L'aorte est une artère principale qui se termine par des artères de grande et de petite taille et débouche sur les cellules. Une fois que l'oxygène a été libéré et que le dioxyde de carbone a été absorbé, le sang effectue son voyage de retour vers le cœur par les veines. Le ventricule droit pompe le sang pauvre en oxygène dans l'artère pulmonaire. Le sang est à nouveau oxygéné par les alvéoles et atteint le ventricule gauche par les veines pulmonaires. Les vaisseaux sanguins qui dirigent le sang vers le cœur sont des veines. Les vaisseaux qui partent du cœur et distribuent le sang à tout le corps sont des artères.

Battement de cœur

Le cœur est un muscle creux : il est constitué d'un muscle capable de se contracter et de se dilater. Une alternance constante entre la contraction (systole) et le relâchement (diastole) du muscle cardiaque entraîne le flux sanguin dans la petite et la grande circulation. Une contraction et un relâchement correspondent chaque fois à une impulsion électrique qui déclenche l'action de pompage du corps, lors de laquelle on distingue les deux bruits typiques. Pendant la phase de relâchement, le sang arrive des deux côtés du cœur, d'abord dans une oreillette, puis dans les ventricules proprement dits. Lors de la phase d'éjection qui suit, le cœur se contracte et propulse le sang dans les artères respectives. Des valves se ferment alors entre les oreillettes et les ventricules afin d'empêcher le sang de refluer vers les oreillettes. Quand le cœur se contracte, le premier bruit du cœur est perceptible. Le deuxième bruit est généralement plus fort, plus clair et plus court. Il se produit lorsque les valves entre les deux ventricules et les artères principales adjacentes se ferment pour y empêcher aussi le sang de refluer. Les valves entre les oreillettes et les ventricules et entre les ventricules et les artères principales fonctionnent comme des valves : elles se ferment sous l'effet de la pression exercée lors du premier reflux du sang, empêchant ainsi un autre reflux. Le rythme cardiaque est commandé par un système de conduction situé dans le cœur lui-même. Chez les adultes en bonne santé au repos, ce système envoie exactement la même quantité de sang dans la petite et la grande circulation 70 fois par minute. Les ondes qui en résultent sont perceptibles sous la forme du pouls. On peut palper le pouls à tous les endroits où les vaisseaux sanguins sont proches de la surface de la peau. Les nouveau-nés ont environ 140 battements du cœur par minute au repos.

En cas d'effort physique, le corps a besoin de plus d'oxygène. Le cœur bat plus vite et transporte ainsi plus de sang riche en oxygène en direction des muscles. La fréquence respiratoire augmente aussi pour faire circuler plus d'oxygène dans le corps.

Au repos, l'adulte effectue environ 16 à 20 respirations par minute, le nourrisson environ 40. Cela représente un débit d'air d'environ 4 à 7 litres. En cas d'effort physique, les besoins en air peuvent atteindre jusqu'à 60 litres par minute.

Les mouvements de pompage des muscles respiratoires dans le diaphragme et entre les côtes sont commandés par des cellules nerveuses de la moelle épinière. Celles-ci sont stimulées par d'autres cellules nerveuses situées dans le centre respiratoire du tronc cérébral. C'est la teneur en dioxyde de carbone (CO₂) ou en oxygène (O₂) du sang qui stimule le centre respiratoire du cerveau. Si la teneur en CO₂ ou en O₂ du sang augmente ou diminue, le centre respiratoire renforce le travail des poumons.

Vous trouverez de plus amples informations sur le fonctionnement des poumons ici :

Related article: [Wie viel Luft passt in unsere Lungen? \(science.lu\)](http://science.lu)

La commande respiratoire

On ne peut pas s'asphyxier par le simple fait de retenir sa respiration. Quelque chose nous force à reprendre notre respiration au bout de quelques instants. C'est pourquoi nous ne sommes capables de plonger que pendant une durée limitée. Le besoin de respirer devient alors si pressant que nous remontons à la surface. Si le corps n'est pas alimenté en oxygène, l'être humain étouffe. L'asphyxie peut être due à un apport insuffisant d'oxygène ou à l'impossibilité d'absorber l'oxygène disponible, comme dans le cas d'une intoxication au monoxyde de carbone.

Expérience avancée

Vous pouvez aussi rendre les pulsations du cœur visibles. Pour ce faire, formez une boule de pâte à modeler de la taille d'une noisette et insérez-y un cure-dent. Posez un bras sur une table, paume vers le haut, sans bouger. Positionnez la boule à l'endroit du poignet où vous sentez le pouls, en veillant à ce que le cure-dent soit le plus vertical possible. Observez la pointe du cure-dent. Elle devrait bouger très légèrement au même rythme que le pouls. Vous trouverez une vidéo de l'expérience ici : <https://science.lu/de/bluttkreeslaf/visualiseier-daei-bols>

Concernant le concept de cette rubrique : transmettre une méthode scientifique

La rubrique « Idées pour l'enseignement des sciences à l'école fondamentale » a été élaborée en coopération avec le Script (Service de Coordination de la Recherche et de l'innovation pédagogiques et technologiques) et est destiné principalement aux enseignantes et enseignants de l'école fondamentale. L'objectif de cette rubrique est de vous épauler, dans votre rôle d'enseignant, avec de petits articles, afin de vous aider à transmettre la méthode scientifique. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire que vous sachiez déjà tout sur le thème de sciences naturelles en question. Il s'agit plutôt de créer un environnement dans lequel les élèves pourront expérimenter et observer. Un environnement, dans lequel les élèves apprendront à poser des questions et à formuler des hypothèses, à développer des idées et à trouver les réponses à travers l'observation.

C'est pourquoi nous structurons toujours nos articles selon le même schéma (question, hypothèse, expérience, observation/conclusion),* que l'expérience soit réalisée de façon autonome en classe ou qu'elle soit présentée par visionnage d'une vidéo. Ce schéma peut en fait être appliqué à tous les thèmes scientifiques.

Nous fournissons, en plus des connaissances de base, des explications supplémentaires afin de permettre aux enseignants intéressés de s'informer et de pouvoir répondre aux éventuelles questions. Cela donne également la possibilité aux élèves d'effectuer eux-mêmes des recherches sur science.lu.

Nous espérons que nos articles vous seront utiles et que vous pourrez les appliquer en classe. Nous serions heureux que vous nous fassiez part de votre feedback et de vos suggestions et nous sommes prêts à améliorer constamment nos articles. Vous pouvez nous contacter [ici](#).

**Dans la pratique, le processus scientifique ne se déroule pas toujours de manière aussi linéaire. Cependant, pour des raisons de simplicité, nous procédons normalement de manière linéaire dans cette rubrique.*

Excursions scolaires au Luxembourg et aux alentours en rapport avec ce sujet

Vous trouverez [ici](#) d'autres liens vers des spécialistes en communication scientifique et des ateliers.

Votre établissement propose également des activités pédagogiques dans ce domaine et vous souhaiteriez que votre lien figure sur le site de science.lu ? Alors contactez-nous [ici](#).

SciTeach Center: Matériel d'expérimentation & apprentissage basé sur la recherche et la découverte

Au [SciTeach](#) Center les enseignants peuvent emprunter du matériel d'information, d'expérimentation et d'exposition. Ils peuvent ainsi se familiariser avec l'apprentissage basé sur la „recherche-découverte“ centré sur l'élève lors de formations continues offertes par le centre.

Alors que notre rubrique vise à permettre aux élèves de s'accoutumer à la méthode scientifique à l'aide d'instructions, le concept de l'apprentissage basé sur la recherche et la découverte consiste à donner aux élèves une plus grande liberté de création. En tant qu'enseignant, vous ne ferez que mettre un peu de matériel à disposition ou poser quelques questions. Les élèves décident ensuite eux-mêmes ce qui les intéresse ou ce qu'ils ont envie d'essayer. Votre rôle en tant qu'enseignant est de les accompagner et de les soutenir dans leur travail.

Au SciTeach Center, l'apprentissage des compétences en cours de sciences naturelles doit être encouragé. Pour ce faire, le SciTeach Center offre aux enseignants la possibilité de développer de nouvelles idées et activités pour leurs cours de sciences naturelles, en collaboration avec d'autres enseignants et le personnel scientifique du SciTeach Center. Ce travail collectif a également pour but de renforcer la confiance dans son propre cours et d'évacuer les peurs éventuelles face à des expériences libres en classe. Les réunions sont animées par des collaboratrices scientifiques de l'Université du Luxembourg et par des enseignantes.

Également intéressant :

Warum benötigen Knochen Kalzium? <https://www.science.lu/de/koerper-knochen/warum-benoetigen-knochen-kalzium>

Was ist ein Muskelkater? <https://www.science.lu/de/koerper-muskelkater/was-ist-ein-muskelkater>

Wie hoben Römer schwere Lasten? <https://www.science.lu/de/technik-geschichte/wie-hoben-romer-und-griechen-schwere-lasten>

Wie transportierten Menschen in der Steinzeit schwere Lasten? <https://www.science.lu/de/technik-geschichte/wie-transportierten-die-menschen-der-steinzeit-schwere-lasten>

"Sciences naturelles" - Unterricht im 6. Schuljahr. „Atmung, Blutkreislauf und gesunde Lebensweise“. Lehrerhandbuch. Éducation nationale Luxembourg, 2004

Auteurs : Olivier Rodesch (SCRIPT), Marianne Schummer (SCRIPT), Insa Gülzow (scienceRelations)

Éditeur : Michèle Weber (FNR)

Concept : Jean-Paul Bertemes (FNR), Michelle Weber (FNR); Joseph Rodesch (FNR), Yves Lahur (SCRIPT)

Révision : Tim Penning, Thierry Frentz (SCRIPT)