

12.4

L'ergonomie : la conception de structures pour la sécurité et le confort humains

Durée

45–60 min

À voir

Les structures à l'usage des êtres humains doivent être conçues en fonction des caractéristiques humaines.

Vocabulaire

- ergonomie
- microtraumatismes répétés

Habiletés

Observer
Analyser
Évaluer

Matériel à prévoir

- (pour chaque équipe de deux)
- poste de travail informatique

Ressources pédagogiques

DR 0.0-6 : Organisateur graphique : tableau à trois colonnes
DR 12.4-1 : Sciences en action : Comparer différents métiers
Grille d'évaluation 1 : Connaissance et compréhension
Grille d'évaluation 3 : Communication
Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Ressources complémentaires

DARSES, Françoise, et Maurice DE MONTMOLLIN.
L'ergonomie, 4^e éd., Paris, La découverte, 2006.

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

ATTENTES

- Explorer, à partir d'expériences et de recherches, les forces qui agissent sur diverses structures ainsi que le rapport entre leur conception et leurs fonctions.
- Évaluer les facteurs à considérer dans la conception et la fabrication de produits qui répondent à un besoin précis et analyser leur impact sur la société et l'environnement.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Utiliser les termes justes, incluant *poutre à treillis*, *poutre*, *ergonomie*, *cisaillement* et *torsion*, pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.
- Communiquer oralement et par écrit en se servant d'aides visuelles dans le but d'expliquer les méthodes utilisées et les résultats obtenus lors de ses expérimentations, ses recherches, ses explorations ou ses observations.

Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer l'importance des facteurs à considérer dans la conception et la construction de structures et dispositifs à fonction particulière en tenant compte des besoins individuels, collectifs, économiques et environnementaux.
- Évaluer l'impact du design ergonomique de divers objets ainsi que l'impact du design sur la santé de l'utilisatrice ou l'utilisateur.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Les domaines de l'ergonomie

- L'ergonomie physique s'intéresse aux réactions du corps humain face aux exigences du travail physique et physiologique, et à l'influence de l'environnement physique sur la performance. L'ergonomie physique concerne la posture, la manutention d'objets et les mouvements répétitifs. Elle correspond à l'idée que la plupart des gens se font de l'ergonomie.
- L'ergonomie organisationnelle s'occupe des structures organisationnelles, des règles et des processus utilisés dans un milieu de travail. Son objectif est de comprendre les interactions entre les êtres humains et les autres éléments d'un système dans le but de concevoir un environnement qui réduit le stress et la frustration, et augmente l'efficacité. Les thèmes de l'ergonomie organisationnelle incluent la communication, les horaires de travail et les structures organisationnelles.

- L'ergonomie cognitive combine la psychologie cognitive, le design et l'ingénierie. Elle a pour but d'optimiser le rendement d'un système et le bien-être des êtres humains. Ses thèmes comprennent les processus mentaux et les capacités humaines dans le milieu de travail. Les processus cognitifs incluent la perception, le raisonnement et la mémoire. L'environnement physique a un effet sur la capacité d'une personne à effectuer ces processus cognitifs. La compréhension du fonctionnement de l'esprit humain est essentielle dans la conception d'un milieu de travail qui favorise les facultés psychologiques et mentales de l'être humain. Les spécialistes en ergonomie cognitive étudient les effets du milieu de travail sur les capacités de raisonnement et autres qualités cognitives requises de l'être humain pour exercer ses fonctions. Leur travail consiste à concevoir des environnements de travail qui optimisent la créativité, la capacité de raisonnement et l'endurance mentale.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves pensent peut-être que l'ergonomie n'est importante que pour les objets fréquemment utilisés par les êtres humains, comme les claviers ou les postes de travail.

- *Clarification* S'il est vrai qu'une conception ergonomique permet de réduire ou de prévenir les microtraumatismes répétés (provoqués par la répétition des mêmes gestes), une seule utilisation d'un outil mal conçu peut également causer des blessures.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi est-il important de considérer les facteurs ergonomiques, même dans la conception d'objets dont on ne se sert pas souvent?* (Un objet mal conçu peut causer des blessures, même s'il est rarement utilisé.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Dites aux élèves d'observer la figure 1 avant d'entreprendre la lecture des textes de cette section. Demandez-leur quelles devraient être les caractéristiques qui rendent une brosse à dents sécuritaire (des poils doux, un format assez petit, un manche cannelé [avec nervures] qui assure une bonne prise) et confortable (poils doux, taille convenable, matériaux lisses). Suscitez une discussion en classe et demandez-vous s'il est plus important de considérer le confort ou la sécurité dans la conception des objets utilisés par les êtres humains. Encouragez les élèves à expliquer leur opinion. Expliquez-leur qu'ils vont découvrir, dans cette section, de quelle façon les scientifiques rendent les objets à la fois sécuritaires et confortables.

2 Explorer et expliquer

- Incitez les élèves à faire le lien entre l'origine du mot *ergonomie* et ce qu'ils vont apprendre en lisant cette section. Cette stratégie de littératie est expliquée plus en détail à la page 98 de ce guide.
- Distribuez aux élèves des exemplaires du DR 0.0-6. « Organisateur graphique : tableau à trois colonnes ». Dites aux élèves d'écrire les mots *confort*, *sécurité* et *efficacité* en haut des trois colonnes et de noter les idées principales ou les descriptions qui se rapportent à chacun pendant la lecture.
- Au cours de leur lecture, encouragez les élèves à établir des liens entre ce qu'ils lisent et leurs expériences de la vie quotidienne. Cette stratégie de littératie est expliquée plus en détail à la page 98 de ce guide.
- Invitez les élèves à donner des exemples d'expériences personnelles avec des objets de conception ergonomique (une chaise de bureau ajustable ou un boîtier de télécommande moulé pour tenir dans la main, par exemple). Incitez-les à discuter des caractéristiques qui améliorent le confort, la sécurité ou l'efficacité de ces produits.
- Dites aux élèves d'effectuer l'activité **Sciences en action : Analyse ton poste de travail informatique**.

À la maison

Les élèves peuvent coopérer avec des membres de leur famille pour trouver à la maison des objets ou des systèmes qui ont une bonne ou une mauvaise conception ergonomique, et faire des suggestions pour améliorer les objets mal conçus. Les élèves peuvent faire part de leurs résultats à la classe en présentant une séquence vidéo ou des photos.

Activité de fin d'unité

Rappelez aux élèves que leur installation de terrain de jeux doit être sécuritaire pour les personnes qui l'utilisent, et qu'une installation confortable est préférable à une installation inconfortable. Les élèves doivent tenir compte de la position et des mouvements des personnes qui vont utiliser leur équipement.

SCIENCES EN ACTION : ANALYSE TON POSTE DE TRAVAIL INFORMATIQUE

Objectif

- Les élèves vont examiner un poste de travail informatique et évaluer ses qualités ergonomiques.

À noter

- Veillez à ce que les élèves se concentrent sur le confort, la sécurité et l'efficacité du poste de travail, plutôt que sur son esthétique ou sa durabilité.
- Indiquez aux élèves que leurs pieds ne doivent pas nécessairement reposer sur le plancher dans un poste de travail ergonomique.

Suggestions de réponses

- A. Exemple de réponse : Non ; je ne trouve pas que mon poste de travail informatique est ergonomique.
- B. Exemple de réponse : Pour rendre le poste de travail informatique plus ergonomique, j'ajouterais un repose-pied et un siège ajustable, et je placerais l'écran plus bas.

- Vous pouvez demander aux élèves de compléter le DR 12.4-1, « Sciences en action : Comparer différents métiers », pour en apprendre davantage sur l'ergonomie. Dans l'activité proposée, les élèves analysent des métiers différents et évaluent les risques de blessures que comporte chaque métier. Ils proposent également des moyens de réduire ces risques.

Occasions d'évaluation

Vous pouvez demander aux élèves d'évaluer les qualités ergonomiques de leurs pupitres ou des tables de la classe. Les élèves peuvent travailler en équipes pour suggérer des solutions aux problèmes de conception, et dessiner des diagrammes à l'échelle pour illustrer leurs idées. Vous pouvez évaluer leur travail à l'aide des Grilles d'évaluation 1, « Connaissance et compréhension », et 3, « Communication ».

3 Approfondir et évaluer

- Demandez aux élèves de rédiger un texte d'un paragraphe dans lequel ils relient le concept de symétrie à l'ergonomie. Dites-leur d'observer la symétrie de plusieurs objets d'usage courant, et d'expliquer dans leur texte pourquoi les objets symétriques ont tendance ou non à être plus ergonomiques.
- Dites aux élèves de réviser leurs réponses de l'activité **Sciences en action** de la section 12.1. Demandez-leur si la conception ergonomique a eu un effet sur les résultats de leurs sondages et, si oui, de décrire cet effet.
- Encouragez les élèves à apporter des objets (ou des illustrations d'objets) qui leur semblent avoir une bonne ou une mauvaise conception ergonomique. Menez une discussion en classe sur les caractéristiques de chaque objet qui leur semble ou non ergonomique.
- Dites aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : L'ergonomie est la science qui se sert de nos connaissances sur le fonctionnement du corps humain dans le but de concevoir des objets et des structures plus sécuritaires, plus confortables et plus efficaces.
2. Exemple de réponse : J'utilise souvent la télécommande du téléviseur. Pour être plus ergonomique, elle devrait être conçue de telle manière que les boutons commandant les différentes fonctions soient de formes différentes. Ils devraient aussi être rétroéclairés pour être plus visibles dans l'obscurité. Le boîtier de la télécommande devrait être moulé pour mieux épouser la forme de la main, et les boutons les plus souvent utilisés devraient se trouver au centre de la télécommande.
3. La conception de l'ulu réduit le stress et la fatigue. Comme son utilisation requiert moins d'efforts, les risques de blessures aux petits muscles de la main et du poignet sont diminués. Le poignet reste droit, ce qui réduit le risque de microtraumatismes répétés. Et comme cet outil requiert moins de mouvements de haut en bas, les risques de coupures sont également réduits.
4. Les microtraumatismes répétés sont des blessures musculaires causées par la répétition des mêmes mouvements sur une longue période. On peut les éviter en utilisant des objets de conception ergonomique.

Vers la littérature

L'origine des mots

- Dites aux élèves que, en plus de la définition d'un mot ou des indices donnés par le contexte, l'origine d'un mot peut aussi être très utile. Cela nous indique d'où le mot provient, ou comment il a été formé. De nombreux mots français ont des radicaux ou des affixes qui viennent du grec ou du latin. Les mots qui ont les mêmes radicaux ou les mêmes affixes ont souvent des sens similaires. Le fait de connaître la signification d'une partie d'un mot peut nous aider à comprendre la signification d'autres mots qui comportent cette même partie.
- Quand les élèves ont lu la première page de cette section, dites-leur de lire ce qui concerne l'origine du mot *ergonomie* et de faire le lien avec la définition de ce mot donnée dans la marge. Demandez-leur d'expliquer en quoi la définition courante de l'ergonomie se rapproche de la signification des mots grecs d'origine. (Les mots *utilise* et *concevoir* sont reliés à *ergon-travail*, et les mots *science* et *connaissances* sont reliés à *nomos-loi naturelle*.)

Faire des liens entre le texte et le monde

- Dites aux élèves que faire des liens entre un texte et ce qu'ils connaissent déjà est une excellente stratégie qui permet de mieux comprendre de nouveaux concepts.
- Après leur lecture de cette section, dites aux élèves de réfléchir à ce qu'ils ont lu sur la conception ergonomique, et demandez-leur de nommer des métiers où les gens doivent avoir besoin d'utiliser des outils ou des instruments ergonomiques. (Les personnes qui travaillent souvent avec des ordinateurs, ou qui doivent se pencher souvent ou soulever des objets.) Demandez s'il y a des volontaires pour décrire des objets dans leur vie quotidienne qui leur semblent avoir une conception ergonomique. (J'ai vu ce matin la ou le concierge de l'école qui utilisait un tournevis électrique sans fil. Elle ou il n'avait qu'à tenir le tournevis et n'avait pas besoin de tourner le poignet pour visser. Cet outil doit prévenir les microtraumatismes répétés et semble plus efficace qu'un tournevis ordinaire.)

Enseignement différencié

Outils +

- Les élèves comprennent peut-être qu'une conception ergonomique peut améliorer la sécurité et le confort, mais non la façon dont elle peut améliorer l'efficacité. Donnez-leur des exemples concrets pour leur montrer que l'ergonomie permet également d'améliorer l'efficacité. Par exemple, donnez volontairement une disposition non ergonomique à un poste de travail en plaçant le clavier perpendiculairement à l'écran, ou en plaçant un livre de référence loin d'un cahier utilisé pour prendre des notes. Demandez aux élèves d'effectuer une tâche (écrire un paragraphe correctement au clavier, par exemple) à ce poste de travail non ergonomique, et chronométrez leur travail. Ensuite, notez le temps qu'il leur faut pour effectuer exactement le même travail, mais cette fois à un poste de travail ergonomique. Les élèves pourront constater que l'ergonomie permet de travailler avec plus d'efficacité.

Défis +

- Dites aux élèves d'examiner de plus près la figure 3 de leur manuel (un poste de travail ergonomique). Incitez-les à expliquer pour quelles raisons on considère que ce poste de travail est ergonomique. Indiquez-leur qu'une modification de la conception pourrait être une cause de blessures. Les élèves peuvent effectuer d'autres recherches pour en apprendre davantage sur les problèmes associés aux postes de travail mal conçus. Ils peuvent mettre à profit ce qu'ils ont appris et créer un dépliant dans le but de convaincre la direction de l'école d'investir dans des postes de travail ergonomiques.

Élèves en FLS

FLS

- Certains élèves en FLS éprouveront peut-être des difficultés à comprendre une bonne partie des textes de cette section. Aidez-les à comprendre le contenu en écrivant en termes simples l'idée principale de chaque paragraphe au tableau. Demandez-leur de copier ces phrases. Au cours de la lecture, indiquez certains détails importants et, au besoin, reformulez ces passages en termes plus simples. Demandez aux élèves de noter ces détails dans leur cahier de notes. Encouragez-les à utiliser des illustrations ou des expressions dans leur langue maternelle, si cela peut les aider à se rappeler le sens du texte.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer ce qu'est l'ergonomie;
- reconnaître des caractéristiques ergonomiques dans des objets d'usage courant;
- comprendre les principes d'une conception ergonomique;
- expliquer la cause des microtraumatismes répétés.