

MATHÉMATIQUES

Grandeurs et mesures

Grandeurs et mesures

Un exemple de tâche avec prise d'initiative La water-ball

ATTENDUS DE FIN DE CYCLE ; CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES

Calculer avec des grandeurs mesurables ; exprimer les résultats dans les unités adaptées :

- mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, notamment des grandeurs composées, en conservant les unités ;
- notion de grandeur quotient ;
- formule donnant le volume d'une boule ;
- commenter des documents authentiques.

Résoudre des problèmes de proportionnalité :

- reconnaître une situation de proportionnalité ou de non-proportionnalité ;
- résoudre des problèmes de pourcentage – appliquer des pourcentages.

Interpréter, représenter et traiter des données :

- lire des données sous forme de graphique.

COMPÉTENCES TRAVAILLÉES

Chercher, modéliser, raisonner, communiquer.

Énoncé

Un forain vient d'acheter cette Water-Ball mais malheureusement la notice d'utilisation n'était pas fournie avec.

À l'aide des documents répondre aux questions suivantes.

1. Estimer la masse de cette Water-Ball.
2. Combien de temps cette personne peut-elle rester dans la boule sans craindre de problème de respiration ?

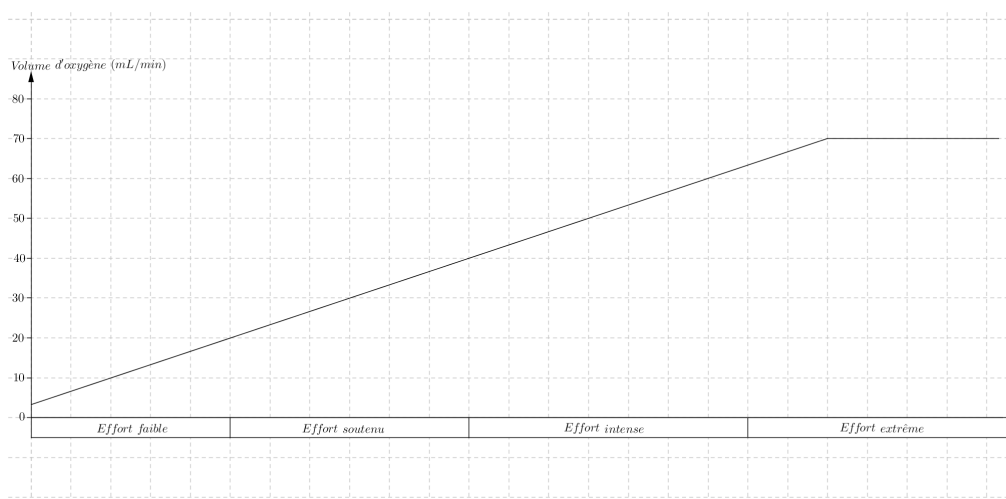
Document 1 : photo du produit**Document 2 : Les normes de sécurité**

L'air ambiant contient en général 21 % d'oxygène. À plus faible concentration, cela peut avoir des effets néfastes pour l'homme. Pour une concentration :

- inférieure ou égale à 15 %, cela entraîne des céphalées, la sudation et l'hyperventilation ;
- inférieure ou égale à 10 %, cela entraîne une incoordination motrice pouvant aller jusqu'à l'amnésie ;
- inférieure ou égale à 7 %, cela entraîne une perte de connaissance voire un arrêt cardiaque.

Document 3 : Fabrication

La Water-Ball est fabriquée en PVC dont la masse surfacique est de $1,06 \text{ kg/m}^2$.

Document 4 : Consommation moyenne d'oxygène à l'effort pour un kilogramme¹**Source**

[Les volumes au collège](#) - Groupe collège de l'IREM d'Orléans

Retrouvez Éduscol sur



1. Voir agrandissement à la fin du document.

Pistes pédagogiques

Une appropriation individuelle est nécessaire, avant de passer à un travail en groupes devant aboutir à une production. Les deux questions permettent un partage des tâches et une répartition en fonction du niveau de chacun.

Le but premier est de calculer l'aire et le volume de la water-ball afin d'estimer, respectivement sa masse et la quantité d'oxygène qu'elle renferme et la quantité d'oxygène à partir de laquelle il peut être néfaste d'être encore dedans.

Les formules de l'aire de la sphère et du volume de la boule peuvent être données ou non aux élèves, seules ou dans un formulaire. Dans le cas contraire, la prise d'initiative réside aussi dans la recherche de ces formules ou dans le fait de les demander au professeur.

Remarque : contrairement à la formule du volume d'une boule, celle de l'aire d'une sphère n'est pas au programme du cycle 4. Il n'y a donc pas d'exigence particulière à avoir quant à sa mémorisation.

Cette activité nécessite aussi une prise d'initiative quant au choix du rayon de la sphère (en lien avec celui de la hauteur de la personne), de la masse de la personne, du type d'effort fourni par la personne se trouvant dans la boule. Il n'y a donc pas de réponse absolue. Par contre la vraisemblance des choix effectués ainsi que la justesse des raisonnements et des calculs menés sont à regarder en détail. Le travail de rédaction est donc ici important pour les élèves.

Le graphique n'est pas simple à comprendre. Il ne faut pas hésiter à épauler les élèves dans cette tâche, en particulier afin de saisir qu'il représente la quantité d'oxygène consommée pour un kilogramme. À noter que celui proposé ci-dessus est petit du fait du format de ce document. Il est nécessaire que chaque groupe dispose d'un graphique de plus grande taille, sur lequel la lecture est aisée (un agrandissement est proposé page suivante).

En résumé, la situation peut déstabiliser car les données ne sont pas toutes indiquées. Le professeur pourra encourager les élèves à prendre des initiatives et à estimer les informations utiles, à partir de l'image et de leurs connaissances. Il pourra signaler que si on dispose de la mesure d'une des grandeurs, d'autres deviennent accessibles (taille de la personne - diamètre de la boule). Il encouragera la recherche de la formule donnant l'aire de la sphère, ainsi que celle de la boule si elle n'est pas encore connue des élèves. Il pourra proposer de se référer à la taille du personnage et de proposer une masse réaliste pour déterminer la consommation d'oxygène.

Document 4 (agrandissement) : Consommation moyenne d'oxygène à l'effort pour un kilogramme.