LA VALISE PEDAGOGIQUE 7-8P

Cette valise pédagogique a été conçue afin de travailler l'apprentissage des mathématiques par la recherche et la découverte, tout en respectant les objectifs du Plan d'Études Romand.

Les objets matériels qui sont utilisés ont été conceptualisés en grande partie au FabLearn, notre espace de conception qui se situe à Sébeillon 1 à Lausanne.

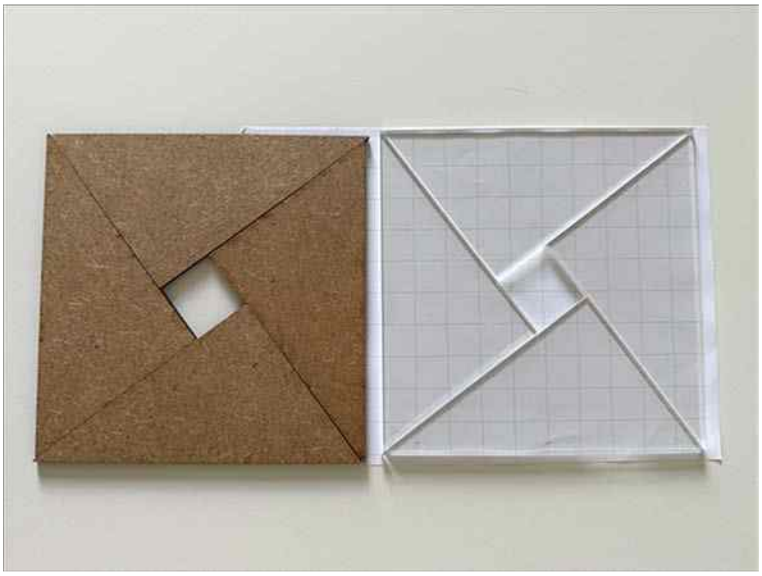
Pour chaque objet matériel, vous trouverez dans les pages suivantes des fiches de mise en œuvre des tâches, des compléments, ainsi que des liens à faire avec d'autres tâches présentes dans la valise :

- aire de rien
- anamorphose
- axe de sym
- machine qui devine
- Recto verso
- modulo
- fractions
- cercle d'amis
- livrets lego®
- sections du cube
- Curvica triangle
- quadrilatères
- puissances lego®
- volume
- dodécaèdre
- icosaèdre

hep/ haute école pédagogique vaud

AIRE DE RIEN

Carré vide dans un carré constitué de quatre triangles rectangles.

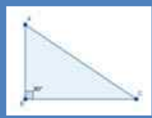


Fiche quadrillée de 2 cm à prendre en annexe.

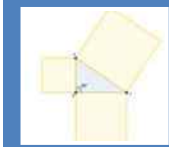
Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Construction du carré avec le carré vide au milieu.
2. Trouver combien de fois on peut mettre le carré vide dans le grand carré.

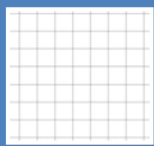
Quoi ? Comment ?



Le triangle de base est rectangle et ses côtés mesurent 12 cm, 16 cm et 20 cm.



Ce triangle est un des triplets pythagoriciens, 12 au carré plus 16 au carré donnent bien le carré de 20.



Des feuilles quadrillées avec carreaux de 2 cm sont utiles pour travailler avec une unité non conventionnelle, l'un des buts de cette tâche.

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs : **MSN24- Utiliser la mesure pour comparer des grandeurs…** en décomposant des surfaces en surfaces élémentaires.

MSN 25 - Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques… en triant et organisant des données.

Thèmes abordés :

- Aire
- Comparer avec une unité non conventionnelle

Fiche sur l'activité Aire de rien

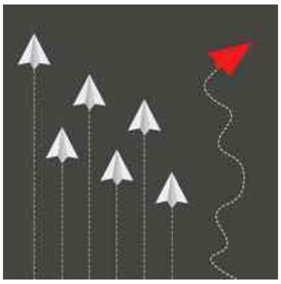
Consignes :

1. « A l'aide des quatre triangles rectangles, construis un carré qui contienne un vide de forme carrée en son centre. »
2. « Combien de fois peux-tu mettre le « carré vide » dans le grand carré. Attention tu n'as pas le droit à la règle ! »

Réponses et quelques astuces

1. La construction n'est pas évidente, il faut penser mettre les angles droits des triangles à l'intérieur pour former le carré vide.

2. Il est difficile de trouver et comparer l'aire du trou avec celle du grand carré en regardant la feuille quadrillée 2 cm sous le grand carré. Pour se faciliter la tâche, il faut que l'élève pense à couper 4 carreaux puis vérifier qu'ils entrent bien dans le vide. Ces 4 carreaux forment, par exemple, l'unité non conventionnelle du carré vide. Ensuite, l'élève reporte ce carreau unité sur les bords du grand carré, puis il peut faire une multiplication.
   On peut le mettre 25 fois en tout, mais comme il y a 1 unité vide, on peut mettre 24 fois cette unité sur le grand carré.



Différenciation pour faciliter la tâche :

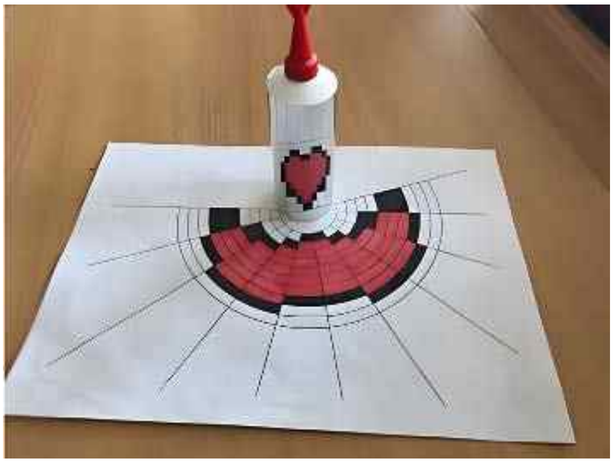
Les triangles transparents sont à disposition pour les élèves qui ont de la peine à utiliser la feuille quadrillée 2 cm (unité : le carreau de 2 cm de côté). La transparence leur permet de placer la figure complète sur la feuille A_4. On peut aussi faire un quart de tour des quatre triangles afin de comprendre que le petit carré mesure 4 unités (carreau de 2 cm par 2 cm) en ayant préalablement vu que le tout mesure 100 unités.
Approche différente de celle proposée plus haut, car choix différent pour l'unité non conventionnelle.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les tâches le *Curvica triangulaire* et le *Cercle d'amis*.

ANAMORPHOSE

Cœur apparaissant « droit » dans un miroir cylindrique.



Grilles pour créer des anamorphoses cylindriques en annexe.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Demander aux élèves de colorier les cases du plan polaire pour qu'un cœur, par exemple, apparaisse dans le miroir cylindrique.
2. Vérification et éventuellement modification avec le miroir.

Quoi ? Comment ?

Une anamorphose est

Dictionnaire

« Une œuvre, ou partie d'œuvre, graphique ou picturale, dont les formes sont distordues de telle manière qu'elle ne reprenne sa configuration véritable qu'en étant regardée soit, directement, sous un angle particulier (anamorphoses par allongement), soit, indirectement, dans un miroir cylindrique, conique, etc. » (Larousse en ligne)

Il existe d'autres anamorphoses…
… avec miroir conique,

... des images qui apparaissent uniquement depuis un point précis.

... des images qui changent selon l'endroit où l'on se trouve.

Les coordonnées polaires, en mathématiques, sont un système de coordonnées curvilignes dans lequel chaque point du plan est déterminé par un angle et une distance.

Matériel

Pour obtenir un miroir cylindrique, il suffit de coller une feuille auto-adhésive miroir autour d'un tube de colle blanche.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN21- Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace**

... en s'appropriant et en utilisant des systèmes conventionnels de repérage

Thèmes abordés :

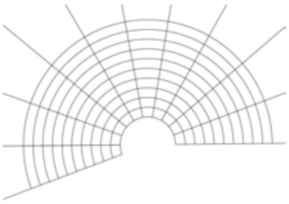
- Repérage dans le plan
- Passage d'un plan polaire à système orthonormé et inversement
- Symétrie axiale

Fiche sur l'activité Anamorphose

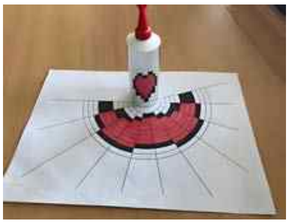
Consignes :

1. *Distribuer la grille polaire (en annexe)*
2. « Colorie les cases du plan polaire pour qu'un cœur, par e xemple, apparaisse dans le miroir cylindrique.
   Le miroir n'est pas à disposition des élèves sur ce temps.
3. « Vérifie et éventuellement modifie ton travail avec le miroir. »
4. « Dessine quelques lettres afin qu'elles apparaissent à l'endroit dans le miroir cylindrique. »

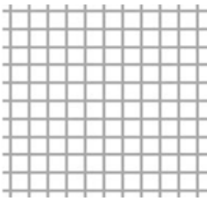
Réponses et quelques astuces



Il n'est pas évident d'anticiper ce qui va être visible dans le miroir cylindrique. Deux éléments sont à prendre en compte :

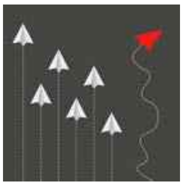


1. L'image du miroir sera inversée par rapport à la réalité, l'élève doit donc penser à faire une symétrie axiale, ce qui est en haut de la feuille sera en bas du miroir.



2. L'élève doit faire correspondre la grille polaire au système orthonormé classique. A chaque carré du système orthonormé correspond un rectangle déformé de la grille polaire.

Une grille de 19x10 est aussi à disposition.



Différenciation pour faciliter l'entrée dans la tâche :

• donner la grille « polaire » avec quelques cases déjà coloriées

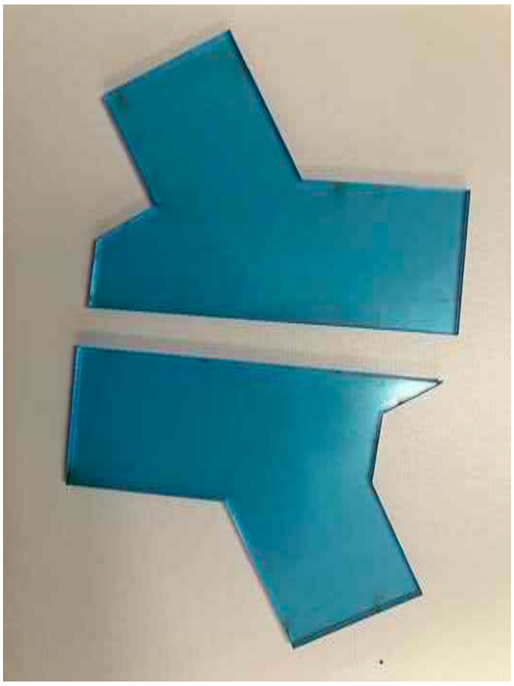
• donner la grille « polaire » avec quelques cases déjà coloriées ET le résultat final sur une grille orthonormée. Le miroir est là pour vérification.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec la tâche *Recto-Verso*.

AXE DE SYM

Deux pièces du puzzle.

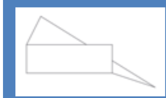


Cette activité admet une étape.

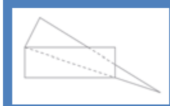
1. En juxtaposant deux pièces, il faut trouver une figure admettant exactement 1 axe de symétrie.

Quoi ? Comment ?

Cette activité est inspirée du puzzle Broken Twig de Krasnoukhov.



Voici une figure complétée par juxtaposition, on y voit un rectangle et deux triangles, c'est la stratégie à utiliser pour notre puzzle.



La même figure interprétée comme une superposition, on y voit un rectangle sur un triangle. Cette stratégie n'est pas permise pour notre puzzle.

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs : **MSN 21 — Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace** … en dégageant des propriétés géométriques des figures planes.

Thème abordé :

- Axes de symétrie

Fiche sur l'activité Axe de sym

Consigne :

« En juxtaposant deux pièces reçues, trouve une figure avec exactement 1 axe de symétrie. »

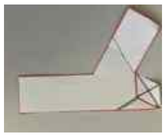
Réponses et quelques astuces



Voici les réponses :

Puzzle pas évident. Pour y arriver, il faut trouver ce qu'il y a de commun entre les deux pièces, puis s'occuper de partager le surplus des deux pièces en deux parts égales. Pour ce faire il faut dans un premier temps, superposer les deux pièces ; deux manières sont possibles :

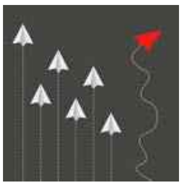
- *Superposition « max »,* on voit dépasser un morceau sur l'une des deux pièces, ici un losange, l'axe passera donc par un des axes de symétrie du losange. Puis aligner les axes, seul un des deux alignements donnera la réponse. Cette méthode est possible, mais peut être mise à mal si le surplus est un disque.
  Superposition « max » des deux pièces avec traces des axes de symétrie du surplus.



Juxtaposition des deux pièces en alignant les traces des axes de symétrie du surplus.

- *Superposition* où il a deux surplus, un sur chaque pièce du puzzle. Il suffit de trouver l'axe de symétrie des deux surplus, puis de les aligner.
  Superposition des deux pièces avec traces des axes de symétrie du surplus.


Juxtaposition des deux pièces en alignant les traces des axes de symétrie du surplus.



Différenciation pour faciliter la tâche :

Dans ce cas, il va s'agir d'étayage. L'enseignant·e va devoir juger de la pertinence des questions à poser à l'élève ou imaginer une tâche surajoutée, c'est-à-dire une tâche simple qui permet de donner des pistes afin de réaliser une tâche plus complexe.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches d'activité…

MACHINE QUI DEVINE

Pour ce « tour de magie », il suffit d'un jeu de cartes et d'une machine à calculer simple.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Les cartes doivent être préalablement alignées correctement sur une table (voir ci-contre).
2. La machine doit être « préparée » en amont aussi (voir ci-contre).
3. Faire le tour de magie (voir consigne).
4. Les élèves doivent le reproduire.

Quoi ? Comment ?

Il faut un jeu de cartes numérotées, cela peut être, par exemple, un Uno ou autres jeux traditionnels.

Il faut aligner les cartes face cachée dans cet ordre :

8-7-6-5-4-3-2-1-2-3-4-5-6-7-8

Pour la machine, avant de la donner aux élèves, il faut introduire :

9 − 0

Les élèves ne devront introduire sur la machine uniquement le nombre choisi puis la touche =. Si d'autres touches sont tapées, le tour peut ne pas fonctionner.

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs :

MSN 25 - Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques… en se posant des questions et en définissant un cadre d'étude.

MSN23- Résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs… en anticipant le résultat

Thèmes abordés :

- Résolution de problèmes
- Soustraction

Fiche sur l'activité Machine qui devine.

Consignes :

1. « Voici 15 cartes posées à l'envers et une machine à calculer qui va deviner le nombre auquel tu vas penser très fort.
   Ce doit être un nombre entre 1 et 8, puis tape ce nombre sur la machine et ensuite tape la touche =.
   La machine te donne alors un autre nombre, retourne la carte que la machine vient de te signaler.
   Est-ce bien le nombre auquel tu as pensé au départ ? »

2. « A toi de reproduire ce « tour de magie » en préparant la machine pour que le tour fonctionne à nouveau. Tu peux retourner les cartes si besoin. »

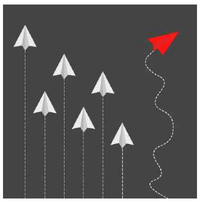
Réponses et quelques astuces

Si on veut faire deviner un nombre entre 1 et n, il faudra poser les cartes ainsi :

n ; n-1 ; … ; 3 ; 2 ; 1 ; 2 ; 3 … ; n-1 ; n

Puis prendre la machine et insérer le nombre augmenté d'une unité (n+1), puis presser la touche soustraction et enfin la touche zéro.

On peut également augmenter le nombre de cartes et donc le nombre que la machine va deviner.



Différenciation pour faciliter la tâche :

Pour relance, il est possible de dire qu'on « tape » 3 touches sur la machine avant de la donner aux élèves. On peut aussi dire qu'on a utilisé une touche opération et deux chiffres.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches d'activité…

hep/ haute école pédagogique vaud

RECTO VERSO

Jeu de repérage dans l'espace et de coopération.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Pour connaître le jeu, les élèves font une partie sans chronomètre et essaient de réussir la co-construction.
2. Une fois les règles connues, le jeu se joue à 4.

Quoi ? Comment ?

Ce jeu est une réédition de l'ancien jeu La Boca. Les pièces de ce dernier sont les mêmes mais un peu plus grandes. Dans *Recto verso*, il a été ajouté divers modes de jeu, notamment individuel. *

Recto verso est un jeu disponible sur Stockeo, référence 10001363 : *RectoVerso* 7-8H. Il est au prix de 15.–

Matériel :

Jeu collaboratif entre deux joueurs. Une fois la carte placée, chaque joueur voit une projection de 11 blocs qui sont tous à placer sur la grille du plateau.

Les joueurs doivent communiquer pour placer correctement toutes les pièces afin que les deux projections (recto verso de la carte) soient correctes.

Il existe deux couleurs de cartes qui permettent de différencier des niveaux.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN21- Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace**

... en s'appropriant et en utilisant des systèmes conventionnels de repérage

Thèmes abordés :

- Repérage dans l'espace
- Collaboration, communication

*Auteurs : Inka & Markus Brand, Editeurs : 2013 Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. Kg, Pfizerstrasse 5-7

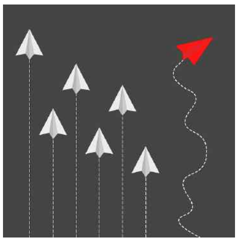
Fiche sur l'activité Recto verso

Consignes :

1. Pour s'approprier les règles du jeu, les élèves font une partie sans chronomètre et essaient de réussir la co-construction.
2. Une fois les règles connues, le jeu se joue à 4. Chaque joueur ou joueuse fait une partie chronométrée avec chaque autre participant·e. Une fois la construction terminée, les deux personnes qui ne jouaient pas vérifient si elle est juste. Si tel est le cas, les deux joueurs gagnent des jetons en fonction du temps mis à la réalisation de la tâche. A la fin de toutes les parties, le duo qui a le plus de jetons gagne.
3. D'autres modes sont disponibles.

Réponses et quelques astuces

L'important est surtout le point 1, qui demande de communiquer pour se repérer dans l'espace. Le temps n'est pas forcément une variable didactique, à moins qu'elle modifie la hiérarchie des procédures, mais c'est une composante du jeu pour déterminer un gagnant. L'objectif est que les deux élèves puissent communiquer et se comprendre en jouant dans un même système qui travaille le passage de 2 à 3 dimensions et vice versa.



Différenciation pour faciliter l'entrée dans la tâche :

On peut ne pas utiliser la brique rouge et jouer avec 10 pièces. Les cartes à utiliser sont alors celles qui sont mauves.

On peut également proposer une tâche surajoutée, c'est-à-dire une tâche simple qui permet de donner des pistes afin de réaliser une tâche plus complexe, en créant au préalable des cartes avec moins de pièces.

Différenciation pour corser le jeu :

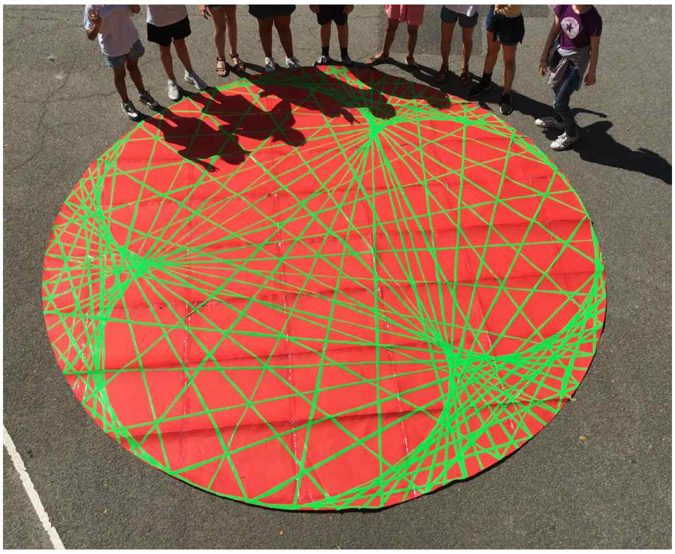
Jouer sur le temps à disposition…

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec la fiche…

MODULO LIVRETS

Livret de 4 modulo 100 en version géante.

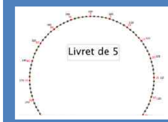


Fiche avec cercle Modulo 100 et 150 en annexe.

Il y a une étape.

1. Relier chaque point du cercle au résultat de la multiplication de ce point par le livret choisi.

Quoi ? Comment ?



Imaginons se déplacer autour d'un cercle avec 100 points par exemple. Chaque point est numéroté (0 à 99),
en continuant, le point 0 devient aussi le 100 après 1 tour, 200 après 2 tours…

Choisir un livret, ici 5. Il faut relier chaque point avec le résultat
de la multiplication par le livret choisi.
0x5=0 => 0 est relié à lui-même.
1x5=5 => 1 est relié au 5

2x5=10 => 2 est relié au 10

3x5=15 => 3 est relié au 15

4x5=20 => 4 est relié au 20
…

Voici un lien montrant ce qu'il est possible de faire avec Geogebra par Mickaël Launay :

https://www.youtube.com/watch?v=-X49VQgi86E

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN23- Résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs**
… en construisant, en exerçant et en utilisant des procédures de calculs

Thèmes abordés :

- Tables de multiplication
- Multiplications

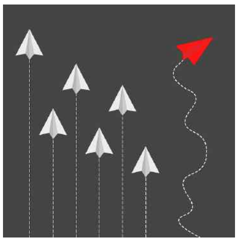
Fiche sur l'activité Modulo livrets

Consigne :

1. « Relie chaque point du cercle au résultat de la multiplication de ce point. »

Réponses et quelques astuces

Chaque dessin donne une fleur avec n-1 pétales, par exemple, le livret de 2 donne une fleur à 1 pétale.



Différenciation pour cette tâche :

On peut faire des modulos 50, 100, 150… Plus le nombre de points autour du cercle est grand, plus la définition de la figure du dessin sera bonne. Les feuilles vierges des modulo 100 et 150 sont en annexe. Le modulo 100 est plus facile à faire car 0 sera à la même place que 100, 200… alors que le modulo 150, 0 sera à la même place que 150, puis 300, puis 450… cela est moins évident pour se repérer.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec la fiche *Livrets Lego®*.

FRACTIONS

Cartes à fixer sur une corde à linge.

Il y a plusieurs étapes possibles dans cette tâche. On y retrouve :

1. ... des cartes fractions simples
2. ... des cartes avec des fractions décimales
3. ... des cartes avec des nombres rationnels écrits sous forme décimale
4. ... des décompositions en puissance de 10
5. ... des cartes vierges ou en partie remplies

Quoi ? Comment ?

La **fraction** désigne **l'écriture d'un nombre** sous la forme $\frac{a}{b}$ avec a et b des nombres entiers et b non nul.

7,5 est un nombre rationnel, car il peut s'écrire sous forme de fraction. En plus c'est un nombre décimal, car il s'écrit sous la forme d'une fraction décimale, c'est-à-dire avec un dénominateur en puissance de 10 (75/100).

1/3 est un nombre rationnel non décimal.

$\sqrt{2}$ ou π sontdes nombres irrationnels car on ne peut pas les écrire sous la forme d'une fraction.

Irrationnels et rationnels forment les réels.

ESPER propose un travail approfondi des fractions en 7-8P, principalement sur les représentations et les écritures possibles d'un nombre rationnel.

Cette tâche propose une diversité d'écriture d'un même nombre, des équivalences de fractions et des cartes plastifiées qui peuvent être complétées selon les besoins.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN 22 - Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels**

... en ordonnant des nombres rationnels, notamment décimaux

Thèmes abordés :

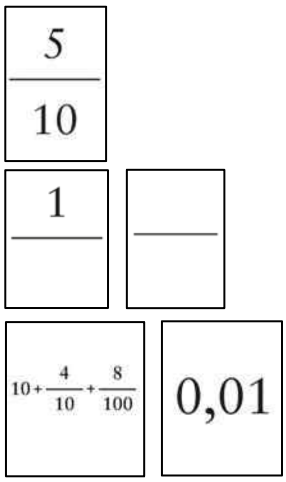
- Fractions
- Nombres décimaux

Consignes

Elles dépendent de l’utilisation choisie du matériel.

Réponses et quelques astuces

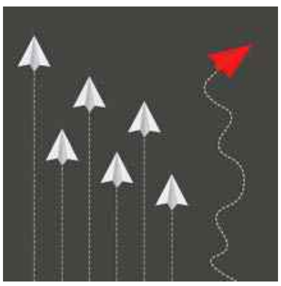
La variété des cartes permet plusieurs utilisations dont en voici quelques-unes :



Les cartes de fractions « complétées » peuvent être mises sur la corde en respectant un ordre, par exemple, du plus petit nombre au plus grand. Des cartes qui seraient équivalentes seront placées l’une au-dessous de l’autre à l’aide des pinces à linge.

Les cartes en partie incomplètes ou entièrement vides sont plastifiées. Ces cartes peuvent être complétées avec un stylo pour tableau blanc, puis nettoyées. Ainsi, on peut demander aux élèves de les remplir, ou alors l’enseignant·e peut lui-même ou elle-même compléter les cartes pour travailler un point précis sur les fractions.

Les cartes tiennent compte de l’écriture par décomposition proposée dans ESPER, afin d’amener les élèves à la compréhension des nombres décimaux et à leur écriture avec une virgule.



Différenciation pour cette tâche :

Elle dépend clairement du choix des nombres.

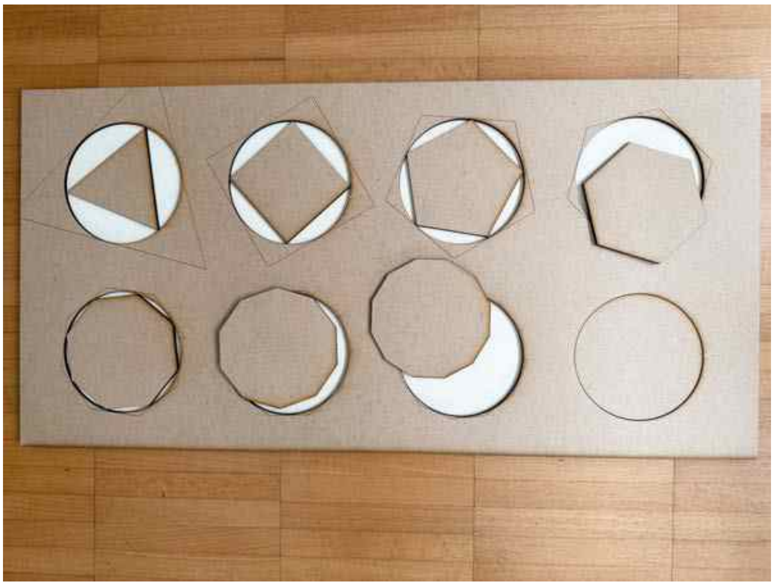
Les élèves peuvent également se mettre à fabriquer leurs propres cartes selon des contraintes que l’enseignant·e aura données.

Liens avec d’autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches d’activité…

CERCLE D'AMIS

Approche du nombre π

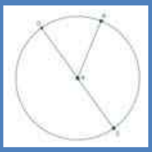


Page A3 pour reporter les mesures des périmètres en annexe.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Ordonner les polygones en fonction de la longueur de leur périmètre, du plus petit au plus grand, sans utiliser la règle.
2. Sur la feuille en annexe, « dérouler » les 7 périmètres.
3. Estimer le périmètre du cercle en fonction du graphique ainsi obtenu et de la mesure non conventionnelle fournie.
   (baguette en bois = diamètre du cercle)

Quoi ? Comment ?



Le périmètre du cercle n'est pas vu en 7-8P mais en 9S, car il faut avoir la notion de π. L'activité n'est qu'une approche du périmètre du cercle et a pour objectif d'approximer la valeur de π en passant par des polygones réguliers dont le nombre de côtés augmente petit à petit.

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs : **MSN24- Utiliser la mesure pour comparer des grandeurs**
… en décomposant des surfaces en surfaces élémentaires.

MSN 25 - Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques
… en triant et organisant des données.

Thèmes abordés :

- Périmètre
- Graphiques

Fiche sur l'activité Périmètre du cercle

Consignes :

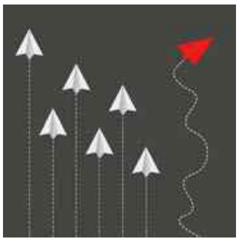
1. « Ordonne les polygones en fonction de leur périmètre, du plus petit au plus grand, **sans utiliser la règle**. »
2. « Sur la feuille en annexe, reporte les différentes longueurs de périmètres en partant toujours du départ de chaque demi-droite. »
3. « Estime la longueur du périmètre du cercle en fonction du graphique et de la mesure unité fournie (baguette en bois). »

Réponses et quelques astuces

Il est important de ne pas dire aux élèves de dérouler les polygones afin de comparer les longueurs des périmètres. Cette phase de recherche est intéressante notamment par le fait que la règle est interdite.

Intuitivement, le classement des périmètres va se faire correctement dans l'ordre des nombres de côtés.

En « lisant » le graphique, les élèves peuvent estimer, la règle n'étant pas permise, que le périmètre du cercle en bois (10 cm de diamètre) vaut un peu plus de 3x le diamètre. On s'approche donc de la valeur de π, sans utiliser des nombres mais en manipulant des objets.



Différenciation pour cette tâche :

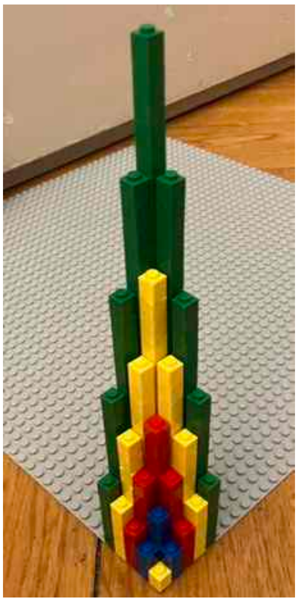
Comme il s'agit d'une tâche de sensibilisation, il n'est pas réellement nécessaire de différencier. Mais on peut s'arrêter avec certain·es élèves à la comparaison de la longueur des périmètres.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches *Curvica triangulaire* et *Aire de rien*.

LIVRETS LEGO®

Début de la construction des tours des livrets.



Fiche quadrillée aux dimensions Lego en annexe.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. La construction des tours jusqu'à 3x3 est à faire en amont de la leçon (ci-dessus, jusqu'au rouge).
2. Observation des régularités et patterns des tours.
3. Anticiper le nombre de Lego pour une tour placée au hasard derrière les tours existantes.

Quoi ? Comment ?

Avec les pièces de la construction de cette tâche :

En disposant les Lego® de chaque livret on tombe sur les cubes :
1 est un cube de côté 1 (J ici)
8 est un cube de côté 2 (R ici)
27 est un cube de côté 3 (B ici)
On peut continuer à l'infini.

La somme des cubes consécutifs donne toujours un carré. On le représente ici en réarrangeant les Lego® des 3 premiers cubes précédents en un carré de côté 6.

Matériel

Pour construire les tours, on aura besoin de Lego® n°3005 ci-contre de 4 couleurs (ici rouge R, vert V, bleu B et jaune J)

Pour le livret de 1, il faut mettre un Lego® dans un coin (1 jaune par exemple) pour le 1x1.

Ensuite, les tours du livret de 2 (qui entourent la précédente) seront en bleu (8 Lego, 1x2 ;2x2 ;2x1)

Ensuite, les tours du livret de 3 (qui entourent les tours bleues précédentes) seront en rouge (27Lego, 1x3 ;2x3 ;3x3 ;3x2 ;3x1)

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN23- Résoudre des problèmes additifs et multiplicatifs**
… en construisant, en exerçant et en utilisant des procédures de calculs.

Thèmes abordés :

- Représentations de situations proportionnelles
- Tables de multiplication
- Éléments à la résolution de problèmes

Fiche sur l’activité Livrets Lego®

Consignes :

1. « Observe les tours et essaie de trouver des régularités. »
2. « Combien de Lego® aura la tour qui se trouve sur le Lego vert ? » (L’enseignant·e choisit de placer le Lego® vert entre les tours du livret de 3 et une tour virtuelle 12x12)

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

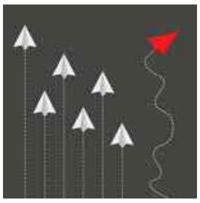
La table de Pythagore

Réponses et quelques astuces

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

1. La visualisation des tables de multiplication est l’un des éléments qui peut donner du sens à cet apprentissage. L’élève pourra en même temps donner du sens aux tables, puis en dégager des régularités pour mieux les comprendre. Ainsi, la mémorisation pourra se faire plus facilement après un certain entraînement.

2. Pour savoir le nombre de Lego®, il suffit de connaître la ligne et la colonne du Lego® vert, puis de les multiplier.



Différenciation pour faciliter la tâche :

Pour aider les élèves, il est possible de mettre/coller une feuille quadrillée (quadrillage taille des Lego® en annexe) et ainsi faire apparaître les en-têtes des lignes et des colonnes. Les élèves peuvent écrire à l'intérieur ou l’enseignant·e peut également inscrire quelques valeurs pour guider les élèves.

Différenciation pour aller plus loin :

On peut jouer avec n’importe quelle position sur la plaque ou encore donner le nombre de cubes d’une couleur et faire rechercher de quel livret il s’agit. Plusieurs sentiers inexplorés sont à découvrir…

Liens avec d’autres fiches

Possibilité de faire des liens avec la fiche *Modulo livrets.*

SECTIONS DU CUBE

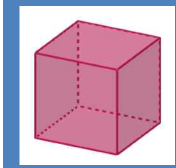
Cube avec des baguettes de 100 cm.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

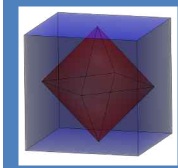
1. La construction du solide
2. La recherche de triangles et quadrilatères
3. La recherche de nouveaux solides
4. Le dessin en perspective

Quoi ? Comment ?

Un cube est



... un des 5 solides de Platon (ou solides réguliers) aussi appelé hexaèdre régulier. Il tire son nom du grec « hèx » *six,* et « edros » *siège, base.* Platon a associé sa forme à la terre dans le Timée.



... composé de 6 faces, 8 sommets et 12 arêtes. En reliant le centre de ses faces, on obtiendra son dual, l'octaèdre, un des autres solides réguliers.

Matériel

Il faudra au minimum 12 baguettes de bois d'un mètre de long et de diamètre 1 cm, de la laine, des ciseaux et 8 connecteurs rigides.

De nouveaux connecteurs rigides peuvent être imprimés avec une imprimante 3D. Le fichier est disponible sur le site de https://fablearn.hepl.ch/ *.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs: **MSN 21 — Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace**

... en dégageant des propriétés géométriques des figures planes.
... en dégageant des propriétés des solides et en s'initiant à leur représentation.
... en représentant des figures planes et des solides à l'aide d'ébauches de perspective.

Thèmes abordés :

Propriétés des quadrilatères
Propriétés des triangles
Construction de solides
Dessin en perspective

* **https://fablearn.hepl.ch/les-connecteurs-pour-les-polyedres/**

Fiche sur l’activité du cube géant

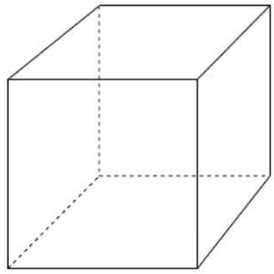
Consignes :

1. « Construis un cube. Utilise les baguettes de bois (1m) et les connecteurs rigides. »

2. « Utilise la laine et essaie de trouver des polygones qui partagent le cube en deux parties (égales). Quel(s) polygone(s) as-tu trouvé(s) ? »

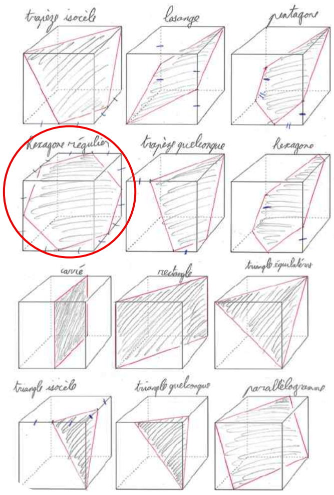
3. « Trouve un tétraèdre régulier avec la laine. »

4. « Trace tes polygones et les polyèdres trouvés sur des squelettes de cube. »



Voici un squelette possible du cube pour tracer des sections. Une section est une coupe plane qui sépare le cube en deux parties.

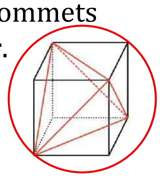
Réponses et quelques astuces

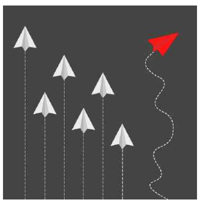


Il est intéressant de donner les deux types de connecteurs reçus (cube et octa) car cela incite les élèves à comprendre qu’il faut obtenir des angles droits pour la construction du cube. Si l’on a également des baguettes de 50 cm, on peut en mettre un nombre insuffisant à la construction du cube pour que les élèves prennent conscience des propriétés du cube : 12 arêtes, 8 sommets et 6 faces carrées.

Dans les images ci-contre, l’hexagone régulier passe par le milieu des 6 arêtes du cube. Il coupe le cube en deux parties égales.

Le tétraèdre régulier est trouvé en reliant 6 diagonales des carrés. Prendre la section en triangle équilatérale ci-contre comme base et relier ses sommets par les diagonales des carrés au dernier sommet du tétraèdre régulier.





Différenciation :

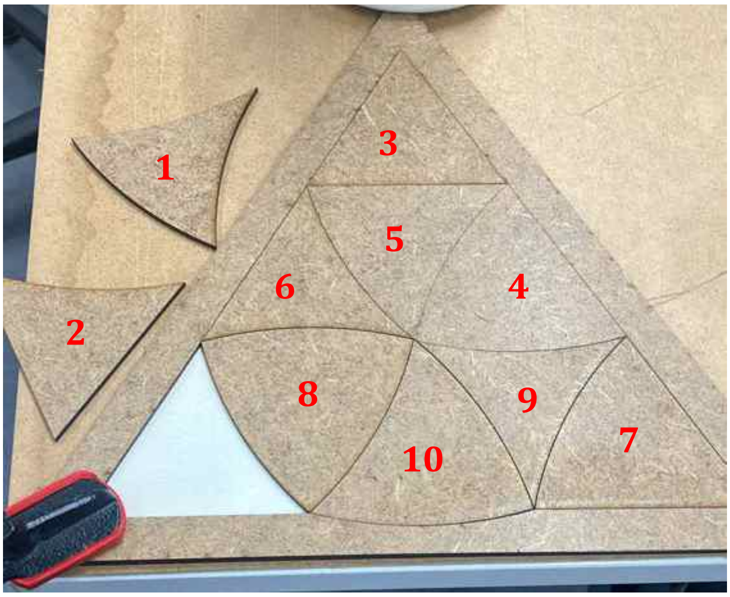
Elle se fait en fonction des connaissances des élèves dans le domaine des figures planes et des solides. Tous les élèves n’ont pas à trouver les mêmes figures.

Liens avec d’autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches *Dodéca* et *Icosa,* qui sont des tâches supplémentaires.

CURVICA TRIANGULAIRE

Les 10 pièces du Curvica triangulaire.

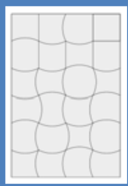


Fiche avec des « triangles » curvica en annexe.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Rechercher de toutes les pièces.
2. Ordonner les pièces en fonction de la longueur de leur périmètre.
3. Ordonner les pièces en fonction de leur aire.

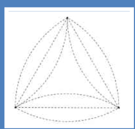
Quoi ? Comment ?



Curvica est à l'origine une activité proposée par Nicole Toussaint et Jean Fromentin datant de 2003*.

Dans le Curvica originel, il y a en tout 24 pièces différentes.

Comparaison directe pour le périmètre entre les pièces 9 et 8. Périmètre identique, mais des aires bien différentes.



À la base de chacune de nos pièces se trouve un triangle équilatéral.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs : **MSN24- Utiliser la mesure pour comparer des grandeurs**
… en décomposant des surfaces en surfaces élémentaires.

MSN 25 - Représenter des phénomènes naturels, techniques, sociaux ou des situations mathématiques… en triant et organisant des données.

Thèmes abordés :

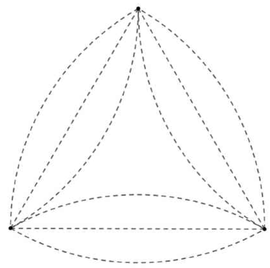
- Comparaison d'aire et de périmètre
- Recherche de toutes les solutions

*Fromentin J., Toussaint N., « Curvica », in APMEP *Au fil des maths*. N° 550. 5 janvier 2024, https://afdm.apmep.fr/rubriques/eleves/curvica/, quelques activités en lien :https://maths.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article803

Fiche sur l'activité Curvica

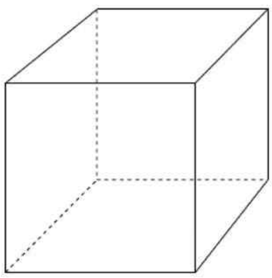
Consignes :

1. « A partir des squelettes triangulaires (en annexe), trouve toutes les solutions possibles différentes et non superposables des triangles Curvica. Chaque côté peut être rectiligne, convexe ou non convexe. »
2. « Ordonne les pièces de la plus grande longueur de périmètre à la plus petite. »
3. « Ordonne les pièces de la plus grande aire à la plus petite. »



Squelette de base pour construire les Curvica triangulaires (fiche en annexe)

Réponses et quelques astuces

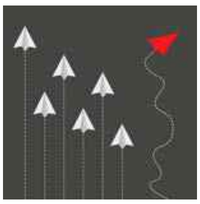


1. Pour trouver les 10 pièces, il faut les classer pour être certain·e de les avoir toutes et pas de doublons. On peut commencer par trouver les pièces avec trois côtés rectilignes, puis 2, puis 1, puis 0. Vérifier s'il n'y a pas de doublons par retournement et superposition.

   On peut aussi classer les pièces qui ont au moins deux côtés rectilignes, au moins deux côtés arrondis extérieurement et au moins deux côtés arrondis intérieurement et le reste.

2. Périmètre : 1 = 8 = 9 = 10 > 4 = 5 = 6 > 2 = 7 > 3
3. Aire : 8 > 4 > 7 = 10 > 3 = 5 > 1 = 2 > 6 > 9

L'intérêt est de voir que le classement n'est pas le même, c'est-à-dire qu'une augmentation de la longueur du périmètre n'implique pas une augmentation de l'aire. Un autre intérêt est de pouvoir faire de la comparaison directe par superposition et/ou juxtaposition entre les pièces pour les classer. Pas de mesurage !



Différenciation pour faciliter la tâche :

La différenciation peut se faire en fonction du nombre de pièces et du choix de ces pièces, notamment pour réaliser les tâches de comparaisons.
On peut aussi restreindre le nombre de pièces à trouver dans la première phase et donner les dernières.

Différenciation pour aller plus loin :

Cette tâche est inspirée du Curvica de Fromentin (2015.) La base qu'il a choisie est un carré et les consignes sont identiques. On obtient 24 pièces différentes. On peut également proposer aux élèves de réfléchir dans cette configuration.

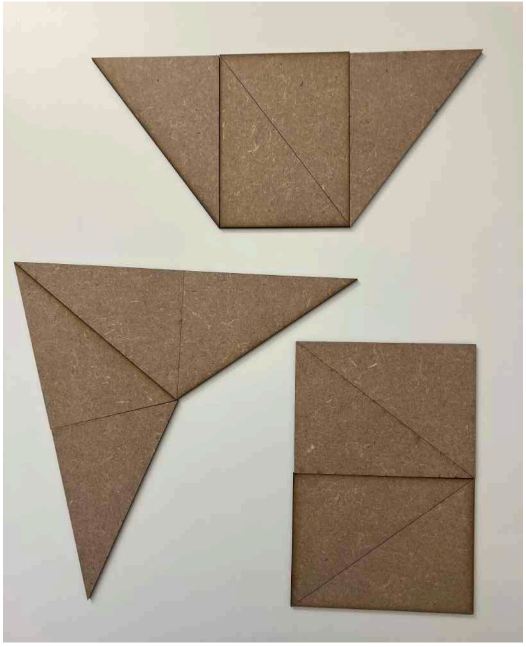
fichier .svg en lien sur le site : fablearn.hepl.ch

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches *Aire de rien* et *Cercle d'amis*.

QUADRILATERES EN TRIANGLES

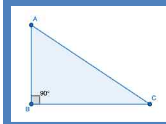
Quelques productions de quadrilatères avec les 4 triangles.



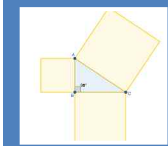
Il y a deux tâches possibles avec cette activité :

1. Par juxtaposition des 4 triangles rectangles, trouver toutes figures géométriques différentes à 4 côtés qui sont possibles.
2. Comparer les aires des quadrilatères obtenus, ainsi que la longueur de leur périmètre.

Quoi ? Comment ?



Le triangle de base est rectangle et ses côtés valent 12 cm., 16 cm. et 20 cm.



Les dimensions de ce triangle forme l'un des triplets pythagoriciens, 12 au carré plus 16 au carré donne bien un carré de 20 de côté.

Cette tâche permet également de travailler la décomposition et la recomposition de figures planes.

Cette tâche ressemble à la tâche des anciens moyens de math où il s'agissait de construire des quadrilatères avec des familles de triangles, mais les élèves devaient les construire et perdaient souvent plus de temps à la construction qu'à la réflexion.
Elle peut aussi être liée au célèbre jeu Tangram, à ceci près qu'il n'y a pas de modèle à reproduire, mais il faut les penser.

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs : **MSN 21 — Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace**
… en dégageant des propriétés géométriques des figures planes.

MSN24- Utiliser la mesure pour comparer des grandeurs…
… en décomposant des surfaces en surfaces élémentaires.
Thèmes abordés :

- Quadrilatères
- Aires et périmètres

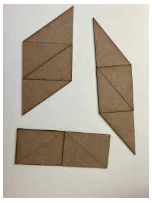
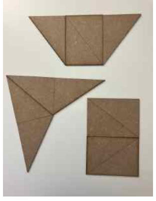
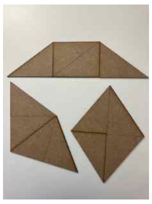
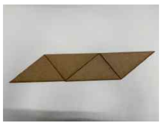
Fiche sur l'activité Quadrilatères en triangles

Consignes :

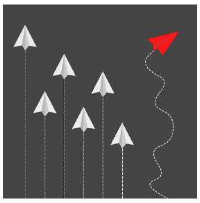
1. « Par juxtaposition des 4 triangles rectangles, trouve toutes figures géométriques à 4 côtés non superposables possibles. Reporte-les sur une feuille. »
2. « Que peux-tu dire de leur aire et de leur périmètre ? »

Réponses et quelques astuces

Il est important de demander, au moins oralement, aux élèves de justifier qu'il s'agit bien d'un quadrilatère et de préciser de quel quadrilatère il s'agit, en utilisant les propriétés de ce dernier, par exemple. Lors de la reproduction des figures trouvées, on peut donner une feuille quadrillée et demander de tracer les figures plus petites, ce qui oblige une certaine réflexion.

Une fois de plus, il est intéressant de ne pas permettre de mesure à la règle.
On peut donner aux élèves les dimensions des côtés d'un triangle lorsqu'il s'agit de la tâche en lien avec le périmètre. Concernant l'aire, elles et ils devraient arriver à dire que c'est chaque fois la même !



Différenciation pour faciliter la tâche :

• On peut réduire le nombre de quadrilatères à trouver.
• On peut donner les triangles en verre acrylique et une feuille quadrillée 2 cm pour faciliter la comparaison des aires et la mesure de la longueur des périmètres.
• On peut également donner les chablons des quadrilatères souhaités et les élèves recherchent comment placer les 4 triangles.
• Lors de la reproduction des quadrilatères afin d'en garder une trace, on peut demander de faire le tour de la forme globale, échelle 1 : 1

Différenciation pour aller plus loin :

Trouver toutes les solutions de quadrilatères possibles ;)

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches *Dodéca*, *Icosa* et *Sections du cube*.

hep/ haute école pédagogique vaud

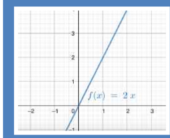
PUISSANCE LEGO®

Deux tours de Lego®, puissances de deux et de trois.

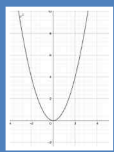
Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Construction des deux tours par l'enseignant·e avec le matériel et selon la description ci-contre.
2. Observation des régularités et patterns des deux tours.
3. Anticiper le nombre de Lego® pour les tours suivantes.

Quoi ? Comment ?



Jusqu'à présent, les élèves ont toujours vu des situations de proportionnalité. On peut les représenter par des fonctions linéaires.



C'est la première fois que les élèves sont confronté·es à des situations non-proportionnelles mais polynomiales, en voici un exemple ci-contre.
x -> a^x

Matériel

Pour construire les tours, on aura besoin de Lego® n°3004 ci-contre de 4 couleurs (ici rouge R, vert V, bleu B et jaune J)
Pour chacune des tours, il faut mettre les étages les uns derrière les autres et du scotch double face pour faire tenir chaque puissance entre elles et contre le mur.

Tour « puissance de 2 » :
1 B devant, puis
2 R, 4 V, 8 J, 16 B, 32 R, 64 V et 128 J.

Tour « puissance 3 » :
1 R devant, puis 3 B, 9 J, 27 V, 81 R.

« L'homme est la mesure de toute chose. »
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN22- Poser et résoudre des problèmes pour construire et structurer des représentations des nombres rationnels**
... en explorant différentes écritures de nombres

Thèmes abordés :

- Représentations de situations non proportionnelles
- Puissances de 2 et 3

Fiche sur l'activité Puissance Lego®

Consignes :

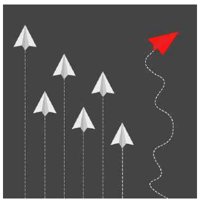
1. « Observe les deux tours et trouve des régularités à l'intérieur de chacune d'elles. »
2. « Si tu devais construire un étage de plus, combien faudrait-il de Lego® pour chacune des tours ? »

Réponses et quelques astuces

1. Les élèves vont probablement essayer de trouver des relations proportionnelles. Si c'est bien le cas, il faudra leur poser des questions qui mettront à mal leur logique. Comme c'est la première fois qu'ils vont voir une situation exponentielle, il est attendu qu'ils dénombrent chaque étage des tours, par la suite ils peuvent « jouer » avec les nombres trouvés. La multiplication par 2 (ou par 3) entre deux étages est à faire remarquer.

2. Notons qu'il est nécessaire de disposer de 256 Lego pour la 8^{e} tour puissance de 2 et 243 pour la 6^{e} tour des puissances de 3.

Attention*, dans ESPER, les puissances se trouvent dans le chapitre Opération et non dans le chapitre Nombre.*



Différenciation pour faciliter la tâche :

Réduire la taille des puissances.

2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	2^6	2^7	2^8
1	2	4	8	16	32	64	128	256
3^0	3^1	3^2	3^3	3^4	3^5			
1	3	9	27	81	243			

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches d'activité…

hep/ haute école pédagogique vaud

VOLUME

Volume unité en bois dans un mètre cube.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. Construire en amont un cube avec les baguettes de 1 m et les connecteurs (cf fiche *sections du cube*)
2. Construire le volume unité.
3. Les élèves doivent trouver combien de boites unités peuvent être insérées dans un mètre cube.

Quoi ? Comment ?

L'assemblage du volume unité donne un parallélépipède dont la mesure les côtés vaut respectivement 25, 20 et 10 cm.

Cette tâche utilise en outre le même matériel que l'activité sections du cube, c'est-à-dire 12 baguettes de 1 m de long et 8 connecteurs pour le cube.

De nouveaux connecteurs rigides peuvent être imprimés avec une imprimante 3D. Le fichier est disponible sur le site de https://fablearn.hepl.ch/ *.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectif : **MSN24- Utiliser la mesure pour comparer des grandeurs…**

… en utilisant l'instrument de mesure et l'unité adaptés à la situation.

Thèmes abordés :

- Volume
- Multiplication (pour calculer un volume)

*https://fablearn.hepl.ch/les-connecteurs-pour-les-polyedres/

Fiche sur l’activité Volume

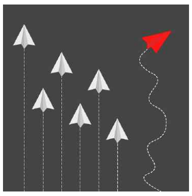
Consignes :

1. « Construis un cube avec le matériel à disposition »
2. « Construis un parallélépipède avec le matériel proposé. »
3. « Trouve combien de « boites unité » on peut insérer dans un mètre cube. Attention aucun instrument de mesure habituel, tel qu’une règle, n’est permis. »

Réponses et quelques astuces

Pour y arriver, les élèves doivent reporter les longueurs de la boite sur l’arête du cube. Les rapports entre les longueurs de la boite et celles du cube sont de 10, 4 et 5. On peut donc mettre (10x4x5) 200 fois la boite dans le cube de côté 1m.

Avant de passer par les mesures conventionnelles et les opérations sur les volumes, les élèves appréhendent ainsi ce qu’est un volume en utilisant des unités non-conventionnelles (ici la boite). La compréhension du calcul du volume passe par cette manipulation pour aller progressivement vers les mesures de longueur et les calculs.



Différenciation pour faciliter l’entrée dans la tâche :

Modifier les dimensions de la « boite » et proposer une boite dont les mesures des côtés sont par exemple 50, 50 et 25 cm. Visuellement c’est plus simple à imaginer combien de boites il y a par niveau (2x2x4).

Différenciation pour aller plus loin :

Modifier les dimensions de la « boite » et proposer une boite dont les mesures des côtés sont plus petites voire celles d’un cube de 10 cm d’arête.

Demander de dessiner des développements possibles de cette boite.

Imaginer et dessiner un volume différent d’un cube qui utilise également 200 « boites unité ».

…

Liens avec d’autres fiches

Possibilité de faire des liens avec la fiche *sections du cube*.

DODÉCAÈDRE*

Fiche supplémentaire pour aller plus loin

Les connecteurs sont à imprimer…

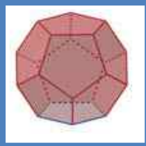
Dodécaèdre avec des baguettes de 100 cm.

Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

1. La construction du solide
2. Le dénombrement des faces, arêtes et sommets
3. La recherche de triangles et quadrilatères
4. La recherche de solides
5. Le dessin en perspective

Quoi ? Comment ?

Un dodécaèdre est



… un des 5 solides de Platon (ou solides réguliers). Il tire son nom du grec « Dodeka » *douze,* et « edros » *siège, base.* Dans son ouvrage « Timée », Platon a associé sa forme à l'univers.

… composé de 12 faces, 20 sommets et 30 arêtes. En reliant le centre de ces faces, on obtiendra son dual, l'icosaèdre, un des autres solides réguliers.

Matériel

Il faudra 30 baguettes de bois de 100 cm de long et de diamètre 1 cm, de la laine, des ciseaux et 20 connecteurs rigides.

Les connecteurs rigides sont imprimés avec une imprimante 3D. Le fichier est disponible sur le site de https://fablearn.hepl.ch/ *.

« L'homme est la mesure de toute chose.»
Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs: **MSN 21 — Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace…**

… en dégageant des propriétés géométriques des figures planes.

…en dégageant des propriétés des solides et en s'initiant à leur représentation.

…en représentant des figures planes et des solides à l'aide d'ébauches de perspective.

Thèmes abordés :

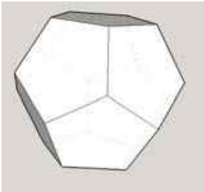
- Propriétés des quadrilatères
- Propriétés des triangles
- Propriétés de solides
- Construction de solides
- Dessin en perspective

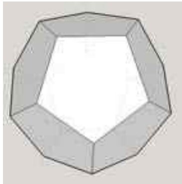
* https://fablearn.hepl.ch/les-connecteurs-pour-les-polyedres/

Fiche sur l'activité du Dodécaèdre

Consignes :

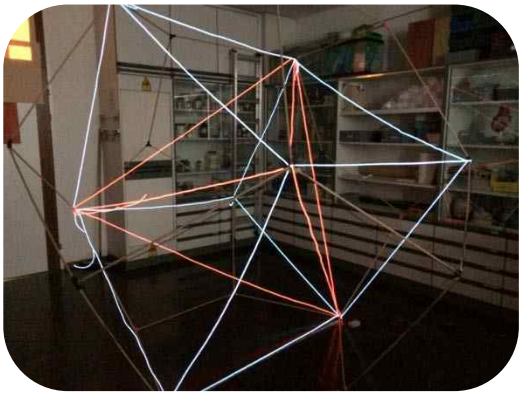
1. « Construis un dodécaèdre. Utilise les baguettes de bois (1m) et les connecteurs rigides. »
2. « Combien y a-t-il de sommets ? d'arêtes ? de faces ? Peux-tu trouver une relation entre ces nombres ? »
3. « Utilise de la laine et essaie de relier les sommets du dodécaèdre. Construis alors un carré, un triangle équilatéral et un rectangle. »
4. « Utilise de la laine et essaie de relier les sommets du dodécaèdre. Construis alors un cube et un tétraèdre régulier. »
5. « Représente les quadrilatères, le triangle, le cube et le tétraèdre découverts sur un squelette de dodécaèdre. »

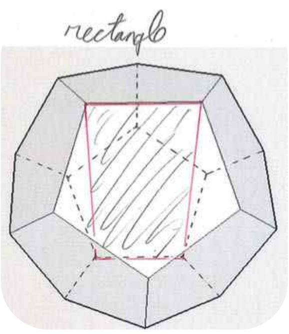




Voici quelques squelettes possibles du dodécaèdre pour faire le dernier exercice

Réponses et quelques astuces





1. L'activité de construction avec les connecteurs rigides peut être délicate pour les élèves, car le solide fera environ 2 m de hauteur. Elles et ils devront le pivoter en cours de construction. Pour faciliter la construction, on peut utiliser des baguettes de 50 cm. Un dodécaèdre peut également être construit avec les polydrons au préalable pour obtenir un modèle plus petit.

2. 12 sommets (S), 20 faces (F), 30 arêtes (A). Relation d'Euler : S+F-A=2

3.-4. Une possibilité de trouver le cube et le tétraèdre dans le dodécaèdre (donc un carré et un triangle équilatéral aussi). Les élèves devront connaître les propriétés des polygones/polyèdres pour les reconnaître. La vérification est essentielle comme démarche scientifique et doit être entrainée par les élèves.

5. Corrigé du rectangle ci-contre.

Liens avec d'autres fiches

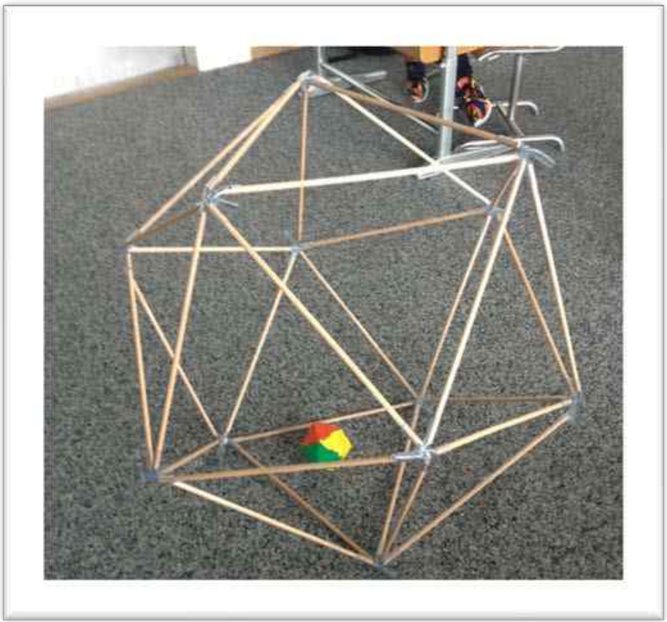
Possibilité de faire des liens avec les fiches *Dodéca* et *Icosa.*

ICOSAÈDRE*

Fiche supplémentaire pour aller plus loin

Les connecteurs sont à imprimer…

Icosaèdre avec des baguettes de 50 cm.

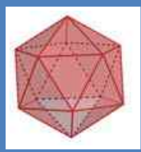


Il y a plusieurs étapes dans cette activité (voir consignes).

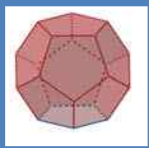
1. La construction du solide
2. Le dénombrement des faces, arêtes et sommets
3. La recherche de segments parallèles et perpendiculaires
4. La recherche de plans perpendiculaires

Quoi ? Comment ?

Un icosaèdre est



… un des 5 solides de Platon (ou solides réguliers). Il tire son nom du « Ikosa » *vingt,* et « edros » *siège, base.* Dans l'ouvrage de Platon, « Timée », Platon a associé sa forme à l'élément de l'eau.



… composé de 20 faces, 12 sommets et 30 arêtes. En reliant le centre de ses faces, on obtiendra son dual, le dodécaèdre, un des autres polyèdres réguliers.

Une face d'un polyèdre est un polygone plan, par conséquent, la sphère ne peut pas être un polyèdre régulier

Matériel

Il faudra 30 baguettes de bois de 100 cm de long et de diamètre 1 cm, de la laine, des ciseaux et 12 connecteurs rigides.

Un connecteur rigide peut être imprimé avec une imprimante 3D. Le fichier est disponible sur le site de https://fablearn.hepl.ch/ *.

« L'homme est la mesure de toute chose.» Platon

Âge des élèves : 10-12 ans, 7H-8H.

Objectifs: **MSN 21 — Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace…**

… en dégageant des propriétés géométriques des figures planes.
… en dégageant des propriétés des solides

Thèmes abordés :

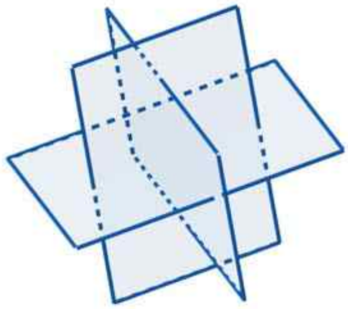
- Propriété des rectangles
- Construction de solides
- Propriété de solides
- Parallélisme et perpendicularité

* https://fablearn.hepl.ch/les-connecteurs-pour-les-polyedres/

Fiche sur l'activité du cube géant

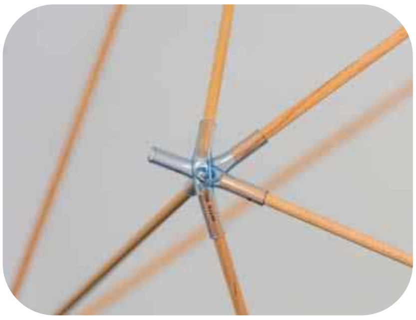
Consignes :

1. « Construis un icosaèdre. Utilise les baguettes (1 m) et les connecteurs rigides. »
2. « Combien y a-t-il de sommets ? d'arêtes ? de faces ? »
3. « Utilise la laine et essaie de connecter les sommets de l'icosaèdre. Arrives-tu à construire un rectangle ? »
4. « Arrives-tu à construire un second rectangle, perpendiculaire au premier. Peux-tu répéter cette opération une troisième fois ? »



Voici une représentation des trois rectangles dans l'icosaèdre, tous perpendiculaires les uns des autres. Ces rectangles ont une largeur de 1m. et une longueur de φ, soit $(1+\sqrt{5})/2$ qui est le nombre d'or.

Réponses et quelques astuces



1. Pour faciliter la construction, on peut inviter les élèves à observer le nombre de triangles sur chaque sommet de l'icosaèdre. Il peut être construit aussi avec les polydrons en préalable pour obtenir un modèle en petit. Il est possible de compliquer la tâche de la construction en donnant des connecteurs souples (image ci-contre).

2. 12 sommets (S), 20 faces (F), 30 arêtes (A). Relation d'Euler : S+F-A=2

3. et 4. Les 3 rectangles sont représentés sur l'image ci-dessus. Chaque rectangle passe par 4 sommets différents de l'icosaèdre. Au total, tous les sommets de l'icosaèdre seront donc utilisés pour représenter les 3 rectangles. Si les élèves rencontrent des difficultés à voir ces 3 rectangles, il suffit de poser l'icosaèdre sur une de ces arêtes, ceci aura l'effet d'obtenir ces rectangles en position horizontal et vertical.

Liens avec d'autres fiches

Possibilité de faire des liens avec les fiches *Dodéca** et *Icosa**.