

SOMMAIRE

INTRODUCTION

- Comprendre les mathématiques pour bien les enseigner
- Un ouvrage structuré
- Le projet

PARTIE 1 : TRAITEMENT DE DONNÉES

0. INTRODUCTION

1. QUELS TYPES DE DONNÉES, QUELS TYPES DE TRAITEMENTS ?

2. LES DONNÉES SUR LE CURSEUR DU CONCRET À L'ABSTRAIT

3. LES ORGANISATIONS D'OBJETS, DE DONNÉES

3.1. Ranger

3.2. Réaliser des ensembles

3.2.1. Trier : réaliser deux ensembles complémentaires

3.2.2. Classer : réaliser des ensembles disjoints

3.2.3. Hiérarchiser : réaliser des ensembles emboîtés

3.2.4. Croiser : réaliser des ensembles qui se croisent

3.2.5. Difficultés de langage

3.2.6. Tableau synthèse des organisations de base

3.2.7. Des organisations articulant plusieurs organisations de base

4. DES OUTILS DE REPRÉSENTATION

4.1. Les diagrammes ensemblistes et la théorie des ensembles

4.1.1. Les éléments primitifs de la théorie des ensembles

4.1.1.1. Ensemble et appartenance

4.1.1.2. Sous-ensemble et inclusion

4.1.2. Les opérations sur les ensembles

4.1.2.1. Complémentaire

4.1.2.2. Intersection

4.1.2.3. Union

4.1.2.4. Différence

4.1.2.5. Différence symétrique

4.1.2.6. Partition

4.1.3. Des représentations en diagrammes de Venn

4.1.4. Quelques situations de recherche pour les élèves

4.2. Les tableaux

4.2.1. Les tableaux organisationnels

4.2.2. Les tableaux relationnels

4.2.3. Les tableaux opératoires

- 4.2.4. Quelques réflexions sur les tableaux
- 4.3. Les arbres
 - 4.3.1. Les arbres organisationnels
 - 4.3.2. Les arbres de dénombrements
 - 4.3.3. Les arbres de décomposition/composition
 - 4.3.4. Les arbres d'enchaînement opératoire

5. ELÉMENTS DE LOGIQUE

- 5.1. Premiers éléments de logique
- 5.2. Les connecteurs logiques
 - 5.2.1. La négation : « non », « ne... pas »
 - 5.2.2. La conjonction : « et »
 - 5.2.3. La disjonction inclusive : « ou »
 - 5.2.4. La disjonction exclusive : « soit..., soit... », « ou »
 - 5.2.5. L'implication : « si..., alors... »
 - 5.2.6. L'équivalence : « si et seulement si... »
 - 5.2.7. Quelques propriétés de connecteurs
- 5.3. Les quantificateurs logiques
 - 5.3.1. Définition des quantificateurs
 - 5.3.2. Usage des quantificateurs
 - 5.3.3. Quelques propriétés des quantificateurs

PARTIE 2 : GÉOMÉTRIE

0. INTRODUCTION

1. LE REPÉRAGE

- 1.1. Comment se repère-t-on ?
 - 1.1.1. Parallélisme et perpendicularité
 - 1.1.2. Direction verticale et directions horizontales
 - 1.1.3. Les composantes du repérage
- 1.2. Trois visions de l'espace
 - 1.2.1. La vision topologique de l'espace
 - 1.2.2. La vision projective de l'espace
 - 1.2.3. La vision ordinale de l'espace
- 1.3. Les quadrillages du plan
 - 1.3.1. Quadrillage et réseau dans le plan
 - 1.3.2. Quadrillage au sens strict
 - 1.3.3. Quadrillage au sens élargi
 - 1.3.4. Deux utilisations des quadrillages
 - 1.3.5. Utilité des quadrillages
- 1.4. Du quadrillage codé au repère orthonormé
 - 1.4.1. Plusieurs étapes utiles dans le passage de l'un à l'autre

1.4.2. Le repère orthonormé

1.4.3. Les repères cartésiens

2. LES FORMES

2.1. Avant-propos

2.1.1. La notion de forme

2.1.2. Objet/forme/représentation de la forme

2.1.3. Solides/surfaces/lignes/points

2.1.4. Convexité

2.1.5. Bases et hauteurs

2.1.5.1. On trouve ces notions dans le quotidien...

2.1.5.2. On trouve également ces notions en mathématique mais...

2.1.6. Caractéristique/propriété/définition en géométrie

2.2. Les solides

2.2.1. Polyèdres et non polyèdres

2.2.2. Polyèdres particuliers

2.2.3. Non polyèdres particuliers

2.2.4. Des organisations de solides

2.3. Les surfaces

2.3.1. Généralités

2.3.2. Les angles

2.3.3. Les polygones

2.3.4. Les triangles

2.3.4.1. Les triangles et leurs propriétés

2.3.4.2. Les triangles et la symétrie

2.3.4.3. Les triangles et leurs organisations possibles

2.3.4.4. Les triangles et leurs éléments remarquables

2.3.5. Les quadrilatères

2.3.5.1. Les quadrilatères et leurs angles

2.3.5.2. Les quadrilatères et leurs segments remarquables

2.3.5.3. Les quadrilatères particuliers et leurs définitions

2.3.5.4. Les quadrilatères et leurs propriétés

2.3.5.5. Les quadrilatères et leurs organisations possibles

2.3.6. Les pavages

2.4. Les formes rondes

2.4.1. Une ligne et une surface rondes dans le plan

2.4.2. Une surface et un solide ronds dans l'espace

2.4.3. Des définitions complémentaires

3. LE PASSAGE 3D-2D

3.1. Des représentations en 3D ou en 2D

3.2. Les empreintes

3.3. Les développements

- 3.3.1. Ce qu'est un développement de solide
- 3.3.2. Ce qui est conservé dans un développement de polyèdre
- 3.3.3. Quelques développements

3.4. Les représentations par projections

- 3.4.1. Les projections parallèles et projections centrales (coniques)
- 3.4.2. Les vues coordonnées
- 3.4.3. Les perspectives cavalières
- 3.4.4. La perspective isométrique
- 3.4.5. Les perspectives centrales
- 3.4.6. Choix d'une représentation

4. LES TRANSFORMATIONS DU PLAN

4.1. Qu'est-ce qu'une transformation du plan ?

4.2. Les isométries du plan

4.2.1. Les translations

- 4.2.1.1. Ce qui définit une translation
- 4.2.1.2. Pour construire l'image d'une figure par translation

4.2.2. Les rotations

- 4.2.2.1. Ce qui définit une rotation
- 4.2.2.2. Pour construire l'image d'une figure par rotation
- 4.2.2.3. Une rotation particulière : la symétrie centrale
- 4.2.2.4. Pour construire l'image d'une figure par symétrie centrale
- 4.2.2.5. La notion de centre de symétrie d'une figure

4.2.3. Les symétries orthogonales

- 4.2.3.1. Ce qui définit une symétrie orthogonale
- 4.2.3.2. Pour construire l'image d'une figure par symétrie orthogonale
- 4.2.3.3. La notion d'axe de symétrie d'une figure

4.3. Les agrandissements et réductions

- 4.3.1. Agrandissements ou réductions et proportionnalité entre grandeurs
- 4.3.2. Ce qui définit géométriquement un agrandissement ou une réduction
- 4.3.3. Identification d'un agrandissement ou d'une réduction d'une figure

4.4. Hiérarchie des transformations du plan

5. LES OUTILS EN GÉOMÉTRIE

5.1. Le tracé de figures

5.2. Des instruments pour tracer des figures

- 5.2.1. Quels instruments pour tracer des lignes droites ?
- 5.2.2. Quels instruments pour tracer des angles droits ou des droites perpendiculaires ?
- 5.2.3. Quels instruments pour tracer des droites parallèles ?
- 5.2.4. Quels instruments pour tracer des cercles ?
- 5.2.5. Quels instruments pour tracer des angles ?

- 5.3. Utilisation de logiciels de géométrie
- 5.4. Les constructions « à la règle et au compas »
 - 5.4.1. Construction de la médiatrice d'un segment
 - 5.4.2. Construction de la bissectrice d'un angle
 - 5.4.3. Construction de quelques polygones réguliers

PARTIE 3 : GRANDEURS

0. INTRODUCTION

1. LA NOTION DE GRANDEUR

- 1.1. Qu'est-ce qu'une grandeur ?
- 1.2. Grandeurs discontinues et grandeurs continues
- 1.3. Les grandeurs usuelles
 - 1.3.1. Les grandeurs usuelles abordées à l'école
 - 1.3.1.1. Grandeurs simples
 - 1.3.1.2. Grandeurs composées
 - 1.3.2. D'autres grandeurs usuelles rencontrées dans la vie quotidienne
 - 1.3.2.1. Dans le monde de l'informatique
 - 1.3.2.2. Autres grandeurs rencontrées
- 1.4. Distinction entre objet et grandeur(s) associée(s)
- 1.5. Les mots pour parler de grandeurs
 - 1.5.1. Vocabulaire précis et adéquat
 - 1.5.2. Polysémie et vocabulaire élargi
- 1.6. L'invariance ou la conservation de grandeur

2. L'APPROCHE QUALITATIVE OU QUANTITATIVE DES GRANDEURS

- 2.1. Les comparaisons de grandeurs
 - 2.1.1. Les comparaisons implicites ou explicites
 - 2.1.2. Les comparaisons non quantifiées ou quantifiées, leurs symbolisations
 - 2.1.3. Les modalités de comparaison
 - 2.1.4. Les actions physiques et le vocabulaire associés aux comparaisons
- 2.2. Les organisations d'objets selon une grandeur
- 2.3. Les opérations sur les grandeurs quantifiées ou non

3. LES GRANDEURS QUANTIFIÉES EN MESURANT AVEC DES ÉTALONS NON CONVENTIONNELS

- 3.1. Les situations qui amènent au mesurage
- 3.2. Etalon, unité de mesure, mesure, mesurer, mesurage
- 3.3. Étalons non conventionnels et unités non conventionnelles

4. LES SYSTÈMES D'UNITÉS DE MESURE CONVENTIONNELLES DE GRANDEURS

- 4.1. Unités et étalons conventionnels de base
- 4.2. Systèmes d'unités de mesure conventionnelles

- 4.2.1. Les longueurs
 - 4.2.1.1. Les unités conventionnelles de longueur
 - 4.2.1.2. Le tableau des unités conventionnelles de longueur abordé à l'école
 - 4.2.1.3. Le tableau des unités conventionnelles de longueur étendu
 - 4.2.1.4. Les instruments de mesure de longueur
- 4.2.2. Les superficies ou les aires
 - 4.2.2.1. Les unités conventionnelles de superficie ou d'aire
 - 4.2.2.2. Le tableau des unités conventionnelles de superficie abordé à l'école
 - 4.2.2.3. Les instruments de mesure de superficie
- 4.2.3. Les volumes
 - 4.2.3.1. Les unités conventionnelles de mesure de volume
 - 4.2.3.2. Le tableau des unités conventionnelles de volume abordé à l'école
 - 4.2.3.3. Les instruments de mesure de volume
- 4.2.4. Les capacités
 - 4.2.4.1. Les unités conventionnelles de mesure de capacité
 - 4.2.4.2. Le tableau des unités conventionnelles de capacité abordé à l'école
 - 4.2.4.3. Les instruments de mesure de capacité
- 4.2.5. Les masses (poids)
 - 4.2.5.1. Les unités conventionnelles de mesure de masse (poids)
 - 4.2.5.2. Le tableau des unités conventionnelles de masse (poids) abordé à l'école
 - 4.2.5.3. Les instruments de mesure de masse (poids)
- 4.2.6. Les durées
 - 4.2.6.1. Les unités conventionnelles de mesure de durée
 - 4.2.6.2. Le tableau des unités conventionnelles de durée abordé à l'école
 - 4.2.6.3. Les instruments de mesure de durée
- 4.2.7. Les amplitudes
 - 4.2.7.1. Les unités conventionnelles de mesure d'amplitude
 - 4.2.7.2. Le tableau des unités conventionnelles d'amplitude abordé à l'école
 - 4.2.7.3. Les instruments de mesure d'amplitude
- 4.2.8. Les prix
- 4.3. Images mentales
 - 4.3.1. Quelques images mentales
 - 4.3.2. La proportionnalité inverse
- 4.4. A propos des abaques
 - 4.4.1. Organisation et signification des préfixes dans les abaques
 - 4.4.2. Ecriture des mesures dans les abaques

5. CALCULER POUR DÉTERMINER UNE GRANDEUR : PÉRIMÈTRE, AIRE ET VOLUME

- 5.1. Les procédures de calcul de périmètres
 - 5.1.1. Périmètre des polygones
 - 5.1.1.1. Formule générale

- 5.1.1.2. Cas particuliers
- 5.1.2. Périmètre des disques
- 5.2. Les procédures de calcul d'aires
 - 5.2.1. Aire des polygones
 - 5.2.1.1. Aire des rectangles
 - 5.2.1.2. Aire des quadrilatères et des triangles
 - 5.2.1.3. Aire des polygones particuliers
 - 5.2.2. Aire des disques
 - 5.2.2.1. « Intuition » de la formule
 - 5.2.2.2. A partir des polygones réguliers
 - 5.2.2.3. A partir d'un triangle
- 5.3. Les procédures de calcul des volumes
 - 5.3.1. Volume des polyèdres
 - 5.3.1.1. Volume des parallélépipèdes rectangles
 - 5.3.1.2. Volume des prismes
 - 5.3.1.3. Volume des pyramides
 - 5.3.2. Volume des cylindres
 - 5.3.3. Volume des cônes
 - 5.3.4. Volume des boules

6. RELATIONS ENTRE GRANDEURS

- 6.1. Les représentations des relations entre grandeurs
 - 6.1.1. Le graphe sagittal et le tableau de correspondance
 - 6.1.2. Le graphique cartésien
- 6.2. Les grandeurs directement proportionnelles
 - 6.2.1. Comment les reconnaître ?
 - 6.2.2. La proportionnalité directe à la loupe
 - 6.2.2.1. Propriétés
 - 6.2.2.2. Représentations
 - 6.2.2.3. La résolution de problèmes de proportionnalité
- 6.3. Grandeurs inversement proportionnelles
 - 6.3.1. Comment les reconnaître ?
 - 6.3.2. La proportionnalité inverse à la loupe
 - 6.3.2.1. Propriétés
 - 6.3.2.2. Représentations
 - 6.3.3. Autres exemples
- 6.4. Grandeurs composées et proportionnalité
 - 6.4.1. La vitesse
 - 6.4.2. Autres cas : échelle, débit, masse (poids) volumique, prix au kilo, densité de population
- 6.5. Ordre des grandeurs, influence sur le rapport de proportionnalité
- 6.6. Proportionnalité et compensation

7. LES FRACTIONS

- 7.1. Notion de fraction
 - 7.1.1. Fraction opérateur
 - 7.1.2. De la fraction opérateur vers la fraction nombre
 - 7.1.3. Fraction nombre
 - 7.1.4. Fraction rapport
- 7.2. Autour des fractions équivalentes
 - 7.2.1. Fractions équivalentes
 - 7.2.2. Simplification de fraction et fraction irréductible
 - 7.2.3. Mise au même dénominateur
 - 7.2.4. Comparaison de fractions
 - 7.2.4.1. Comparaison de fractions à l'unité
 - 7.2.4.2. Comparaison de fractions entre elles
- 7.3. Opérations sur les fractions
 - 7.3.1. Addition (et soustraction) de fractions
 - 7.3.2. Multiplication de fractions
 - 7.3.2.1. Multiplication d'un nombre et d'une fraction
 - 7.3.2.2. Multiplication de deux fractions
 - 7.3.3. Division de fractions
 - 7.3.3.1. Division d'une fraction par un nombre
 - 7.3.3.2. Division par une fraction
- 7.4. Fractions décimales
- 7.5. Les pourcentages
 - 7.5.1. Notion de pourcentage
 - 7.5.2. Pourcentage d'une grandeur
 - 7.5.3. Application successive de deux pourcentages
 - 7.5.4. Pourcentage et pente

LES POURQUOI