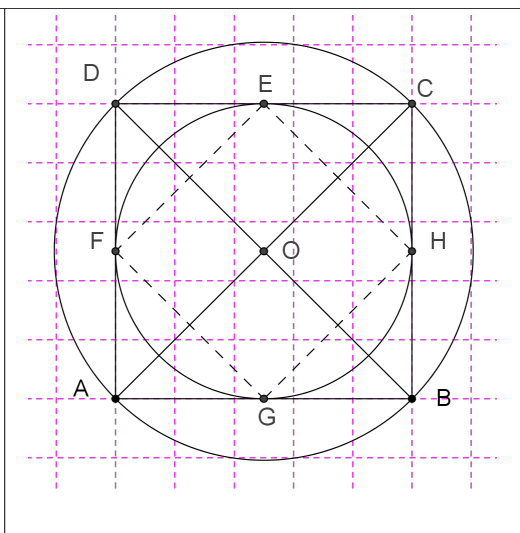


Niveau : Seconde	Titre : Du carré au cube-chaussette	Notion : Géométrie dans l'espace
Objectifs : Passer du plan à l'espace, dessiner en perspective, construire des patrons.		Durée : 4 séances dont au moins une en demi-classe

Type d'activité : 1) problème ouvert 2) réinvestissement
 Pré-requis : notions de collage, colle, ruban adhésif et papier

Première partie

Dans le carré de côté 5, les deux diagonales se coupent en leur milieu O, sont de la même longueur $5\sqrt{2}$ et sont perpendiculaires.
 Le carré est inscrit dans le cercle de centre O et de rayon $\frac{5\sqrt{2}}{2}$ et le cercle de centre O et de rayon 2,5 est inscrit dans le carré.
 Enfin le quadrilatère dont les sommets sont les milieux respectifs des quatre côtés est lui-même un carré.



Ces propriétés sont-elles transposables pour un cube de côté 5 ?

Seconde partie

Construire le patron des pyramides dont la base est une face du cube et le sommet le centre du cube. Coller ces pyramides sur le patron du cube. Que constate-t-on lorsqu'on referme le patron du cube puis quand on le retourne comme une chaussette ?

Source : André Délédicq

Déroulement :

Les élèves sont regroupés par quatre. Consignes : Vous devez, 1- formuler le problème ; 2- conjecturer le résultat ; 3- expérimenter et élaborer une stratégie pour la résolution ; 4- démontrer ou invalider les conjectures ; 5- rédiger individuellement la solution en expliquant les outils utilisés ; 6- contrôler les résultats obtenus ; 7- faire un journal de bord.

- Première séance : **compréhension du texte et formulation du problème** (50 min)
- Deuxième séance : **mise au point de la démonstration**. (35 min) ; **recherche sur Internet du solide à l'intérieur du cube** (15 min) ; **consigne pour la rédaction individuelle (DM)**
- Troisième séance : **construction des 6 pyramides du cube, collage, réponse à la question posée.**
- Quatrième séance : **synthèse et étude du cube-chaussette ou rhombododécaèdre.**

Commentaires : Récit de classe décembre 2012

- **Première séance : compréhension du texte et formulation du problème (50 min)**
 - conjectures sur les diagonales du cube, souvent les diagonales sont perpendiculaires. Certains ont mesuré cette diagonale avec une bande de papier.
 - dessin en perspective du cube et construction d'un cube à partir d'un patron
 - découverte pour certains qu'il est plus intéressant de ne pas coller toutes les faces, car on ne voit pas l'intérieur du cube.
 - mise au point d'une stratégie de démonstration pour certains groupes pour la longueur de la diagonale.
 - à ma demande, un élève de chaque groupe est chargé de rédiger un journal de bord pour garder la mémoire des séances et faciliter ensuite la rédaction.
 - tous les groupes ont compris que ce n'est pas un cube qui est à l'intérieur du cube mais un polyèdre à 6 sommets, sauf un qui a été surpris de découvrir qu'un petit cube ne remplissait pas le grand cube.
- **Deuxième séance : en groupe, mise au point de la démonstration. (35 min); recherche sur Internet du solide à l'intérieur du cube (15 min) ; consigne pour la rédaction individuelle (DM)**
 - mise au propre de la séance précédente. Le groupe qui avait imaginé un cube dans le grand a construit un octaèdre régulier qui répond à la question. C'est le seul.
 - mise en place difficile de la stratégie pour valider la conjecture des diagonales : il faut penser à couper le cube selon un plan diagonale. L'utilisation du cube en fil de fer a été utile pour certains.
 - recherche sur le web d'un polyèdre régulier à 6 sommets. Visite du site de Thérèse Eveilleau (Alençon) http://therese.eveilleau.pagesperso-orange.fr/pages/truc_mat/textes/platon.htm
 - consigne pour la rédaction et la démonstration individuelle du « théorème » relatif au cube. Photocopies des journaux de bord pour que chacun puisse faire sa rédaction, à partir des renseignements consignés.
- **Troisième séance : construction des 6 pyramides du cube, collage, réponse à la question posée.**
 - construction du patron d'une pyramide de base une face du cube et de sommet le centre du cube, 6 pour chaque groupe de quatre.
 - chaque pyramide est collée sur une face du cube (prévoir une colle solide, pas en bâtonnet et du ruban adhésif pour coller les faces des pyramides). Seul un groupe a terminé rapidement en s'organisant bien.
- **Quatrième séance : le cube-chaussette ou rhombododécaèdre.**
 - on referme le cube les six pyramides sont à l'intérieur.
 - on retourne le cube (comme une chaussette d'où le surnom de ce solide). Il doit avoir 24 faces (6 x 4) or il n'y en a exactement 12 car deux faces de deux pyramides sont dans le plan. Ce solide a 12 faces (dodécaèdre) et chaque face est un losange (rhombos pas rambo !) d'où son nom scientifique.
 - il est possible si vous disposez d'assez de temps et d'un public réceptif de prouver que deux faces sont coplanaires par des considérations d'angle.
 - le cube remplissant intégralement l'espace, il est évident que les rhombododécaèdres aussi.
 - distribution du corrigé du DM.