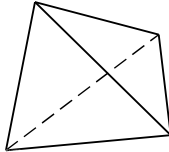


1 Formule magique ?

1^{re} partie : Formule d'Euler-Poincaré

a. Voici une pyramide à base triangulaire (encore appelée tétraèdre) :



Donnez le nombre de faces, d'arêtes et de sommets de ce solide.

b. Construisez à main levée une pyramide à base carrée. Combien a-t-elle de faces, d'arêtes et de sommets ?

c. Recopiez et complétez le tableau suivant :

Nombre de côtés de la base	Nombre de faces	Nombre d'arêtes	Nombre de sommets
3			
4			
...			
8			

d. Déterminez une formule entre le nombre de faces F , le nombre d'arêtes A et le nombre de sommets S .

Cette formule s'appelle la formule d'Euler-Poincaré.

e. Testez la formule pour un cube. Est-elle encore valable ? Et pour un prisme à base triangulaire ?

2^e partie : Démonstration (pyramides)

f. Soit n le nombre de côtés de la base d'une pyramide. Exprimez F , S et A en fonction de n .

g. Dans ce cas particulier, démontrez la formule d'Euler-Poincaré.

2 Nécropole d'Abousir

a. Qu'est-ce qu'une nécropole ?

b. Faites des recherches sur la Nécropole d'Abousir. Où se trouve-t-elle ? À quelle période a-t-elle été construite ?

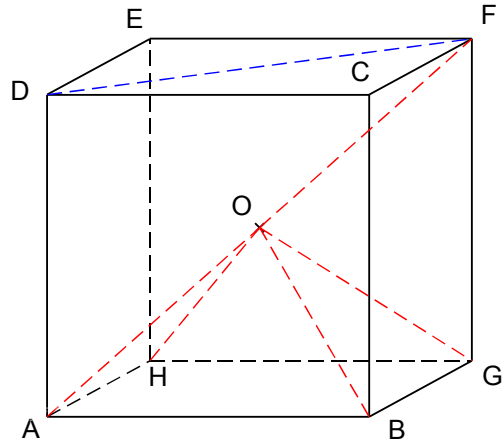
c. Recherchez également les dimensions originelles des pyramides de Niouserré, Néferirkarê et Sahouré. Choisissez une échelle adéquate pour construire des maquettes de ces pyramides puis construisez-les.

d. Calculez les volumes de chaque pyramide originelle et de la maquette correspondante.

3 Dodécaèdre Rhombique

1^{re} partie : Calculs préliminaires

a. ABCDEFGH est un cube. O est le milieu de [AF].



Quelle est la nature du triangle DFA ? Justifiez.

b. Sachant que $AB = 6$ cm, donnez la valeur approchée par excès au mm près de DF , AF et AO .

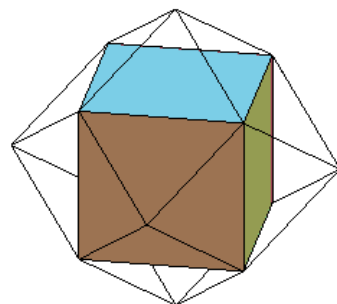
c. Expliquez pourquoi $AO = BO = GO = HO$. Quelle est la nature du solide OABGH ?

2^e partie : Construisons !

d. Construisez un patron de OABGH puis découpez-le et collez-le pour obtenir la pyramide.

e. Faites cinq autres exemplaires de cette pyramide. Avec les six pièces ainsi constituées, essayez de reformer le cube ABCDEFGH.

f. Construisez un patron du cube ABCDEFGH, collez chacune des pyramides sur une face du cube. Assemblez ensuite le cube en plaçant les pyramides à l'extérieur.



g. Le solide obtenu s'appelle un dodécaèdre rhombique car chacune de ses faces est un losange (du grec « rhombos » qui veut dire losange). Combien a-t-il de faces ? Quel est son volume ?

h. Construisez un patron du dodécaèdre rhombique et assemblez-le directement.