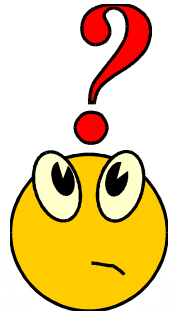


Classes de quatrième
Concours René Merckhoffer
Mardi 23 mars 2021

Durée de l'épreuve : 2 heures
Les calculatrices et le matériel de géométrie sont autorisés.

4 exercices à réaliser en 2 heures...

Qui veut essayer ?...



Exercice 1
Pyramides d'oranges

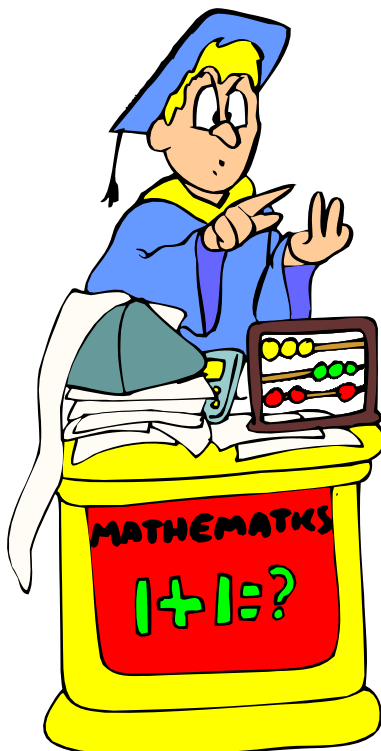
Sur l'étal du marchand, tous les fruits sont rangés. Les oranges sont organisées en pyramides à base carrée. L'étage du haut comporte une seule orange. Cet étage est noté E_1 . L'étage au-dessous sera noté E_2 , et ainsi de suite. Chaque orange est posée sur quatre autres.



1. a. Combien d'oranges comporte l'étage E_2 ?
b. Combien d'oranges comporte l'étage E_3 ?
c. Combien d'oranges comporte l'étage E_{10} ?
d. Y a-t-il un étage comportant exactement 64 oranges ?
e. Y a-t-il un étage comportant exactement 200 oranges ?

2. Combien d'oranges comporte :
a. une pyramide à 2 étages ?
b. une pyramide à 3 étages ?
c. une pyramide à 10 étages ?

3. Les oranges de l'étal ont été organisées pour former une pyramide à sept étages. La pyramide se révèle malheureusement trop instable et il faut en former de plus petites. Proposer une organisation en pyramides à base carrée permettant de ranger toutes les oranges. Toutes les pyramides seront complètes et chacune comptera au minimum 3 étages.

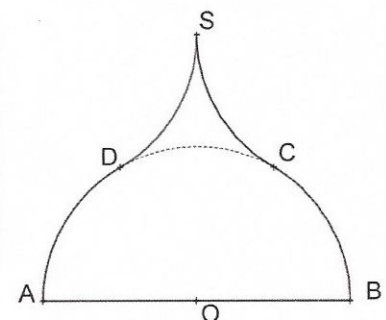
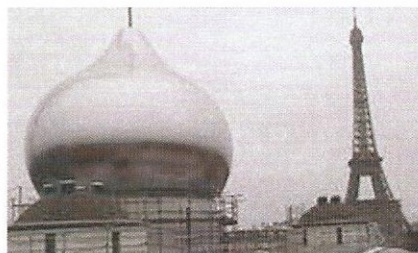


Exercice 2
Coupoles

Le toit d'un édifice parisien est surmonté de cinq coupoles en forme de bulbe (photo ci-dessous). La figure ci-dessous à droite représente une coupe verticale de la partie haute de la plus grande de ces coupoles.

Les points C et D se trouvent au tiers (en partant de B ou de A) du demi-cercle de diamètre $[AB]$. Les arcs de cercles \widehat{CS} et \widehat{DS} sont les images respectives des arcs \widehat{BC} et \widehat{AD} dans les symétries de centres C et D.

Le diamètre $[AB]$ a pour longueur 11 m.



1. Quelle est la nature du triangle AOD ?
2. Quelle est la nature du triangle CSD ?
3. Quelle est l'aire de la partie de plan constituée du demi-disque de diamètre $[AB]$ et du triangle curviligne CSD ?