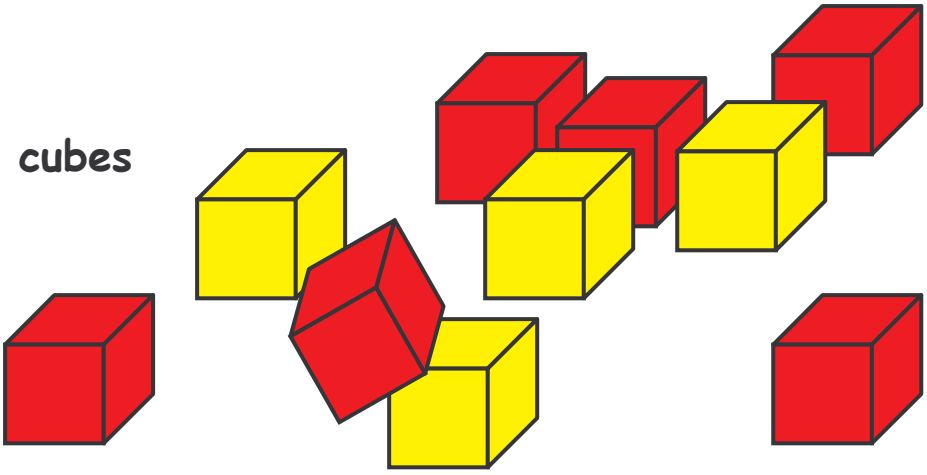
4

Rallye mathématique de la Sarthe 2006/2007

Jeudi 31 mai 2007

Finale : ENONCE

Atelier 6 : *Avec des cubes*



1) **Observez** les objets placés sur la table de l'atelier 6. Ils doivent vous rappeler les questions des étapes précédentes.

2) **Calculez** le nombre de cubes utilisés pour fabriquer l'objet 3. Combien de rouges ? Combien de jaunes ? Expliquez rapidement vos calculs.

3) Demandez un cube identique à tous ceux qui ont servi à construire les objets ; il vous permettra d'effectuer des mesures pour répondre aux questions suivantes :
- Quelle est l'aire de la surface (totale) de l'objet 3 ?
- Quel est le volume total de l'objet 3 ?

4) On peut poursuivre les constructions : un objet 4, puis un objet 5, etc. De combien de cubes serait composé l'objet 4 ?

4

Rallye mathématique de la Sarthe 2006/2007

Jeudi 31 mai 2007

Finale : REPONSES

Atelier n°6 : Avec des cubes

Classe :
Collège :

Ville :

NB : Ne pas oublier les unités !

Nombre de cubes pour faire l'objet 3 : ……
Nombre de cubes jaunes : …… Nombre de cubes rouges : ……..
Explications :

Que faut-il mesurer pour effectuer les calculs suivants ? ……

Aire de la surface totale de l'objet 3 : ……
Détail des calculs :

Volume total de l'objet 3 : ……..
Détail des calculs :

De combien de cubes serait composé l'objet 4 ? ……
Explications (utiliser le verso de la feuille si cela est nécessaire) :

4

Rallye mathématique de la Sarthe 2006/2007

Jeudi 31 mai 2007

Finale : SOLUTIONS

Atelier n°6 : Avec des cubes

Nombre de cubes pour faire l'objet 3 : **25**

Nombre de cubes jaunes : …… **19** ……. Nombre de cubes rouges : …… **6** …..

Explications :

Pour compter les cubes, le plus simple est d'analyser l'objet par couches de cubes.
La couche i est la couche centrale (la plus grande) de l'objet de rang i et n_i est le nombre de cubes dans cette couche centrale. On appelle N_i le nombre de cubes de l'objet de rang i.

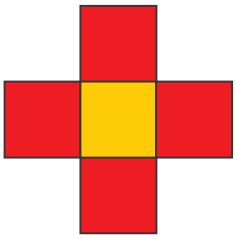
$$N_i = n_i + 2n_{i-1} + 2n_{i-2} + \ldots + 2n_3 + 2n_2 + 2n_1$$

Par exemple :

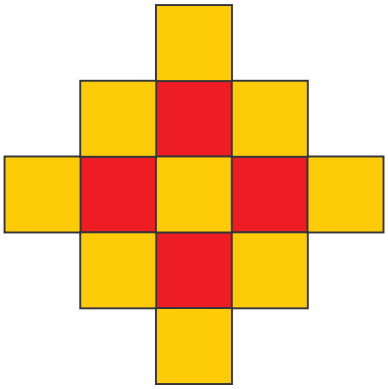
$$N_4 = n_4 + 2n_3 + 2n_2 + 2n_1$$
$$N_3 = n_3 + 2n_2 + 2n_1$$
$$N_2 = n_2 + 2n_1$$

Couche 1
$n_1 = 1$

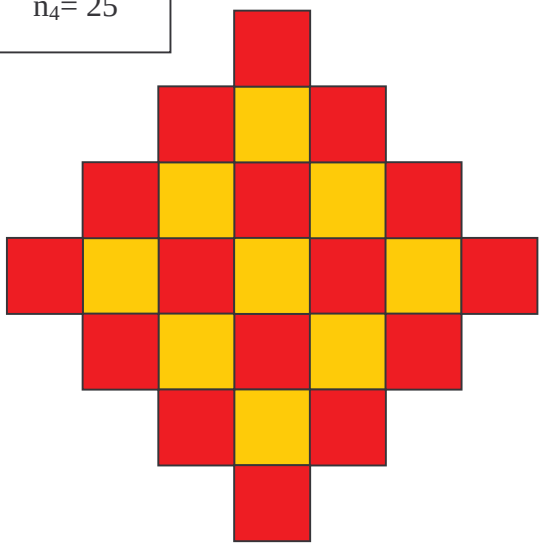
Couche 2
$n_2 = 5$



Couche 3
$n_3 = 13$



Couche 4
$n_4 = 25$



Objet n°1 : ***1 cube***
Objet n°2 : Une couche 2 et deux couches 1 : 5 + 2x1 = ***7 cubes***
Objet n°3 : Une couche 3 et deux couches 2 et deux couches 1 : 13 + 2x5 + 2x1 = ***25 cubes***
Objet n°4 : Une couche 4 et deux couches 3 et deux couches 2 et deux couches 1 : 25 + 2x13 + 2x5 + 2x1 = ***63 cubes***

Que faut-il mesurer pour effectuer les calculs suivants ?

l'arête d'un cube : 6 cm

Aire de la surface totale de l'objet 3 : **2808 cm²**
Détail des calculs : *La couche extérieure est faite de 18 cubes jaunes*
12 cubes montrent 4 faces et 6 cubes montrent 5 faces. 12x4 + 6x5 = 78 donc la surface est faite de 78 carrés de 36 cm². L'aire est égale à 78x36 = 2808 cm².

Volume total de l'objet 3 : **5400 cm^3**
Détail des calculs : *Le volume d'un cube est : 6x6x6 cm^3*
Il y a 25 cubes ; le volume total est donc de 25x(6x6x6) = 5400 cm^3

Pour l'objet 4 il faudrait **63 cubes**