4-3

Rallye mathématique de la Sarthe 2005/2006

Jeudi 8 juin 2006

Finale : énoncé

Atelier n° 6
Le ballon de football

La coupe du monde de football 2006 commence demain….. On imagine habituellement le ballon de foot parfaitement rond mais, quand on y regarde de plus près, on s'aperçoit qu'il est formé de plusieurs morceaux, selon un arrangement qui vise à le rendre aussi rond que possible.
Le ballon standard est formé d'hexagones et de pentagones réguliers.

1. Donner la définition d'un pentagone régulier, d'un hexagone régulier.

2. En utilisant le ballon de football qui vous sera prêté à l'atelier 6, vous devez répondre aux questions suivantes :

Sur ce ballon de football, il y a : ……..hexagones

…….. pentagones

…….sommets

…….arêtes

3. Il existe une relation qui relie le nombre **S** de sommets, le nombre **A** d'arêtes et le nombre **F** de faces dans un solide convexe avec des faces qui se rencontrent (comme dans le cas du ballon). C'est la formule d'Euler, grand mathématicien Suisse. Vous allez essayer d'établir cette formule à partir des solides présentés sur l'atelier **6** (compléter la feuille réponse).
La relation que vous venez de découvrir est-elle vérifiée pour le ballon de football ?

4. En décalquant l'hexagone (du calque vous sera fourni à l'atelier 6) , en faisant toutes les mesures nécessaires sur dessin et en décomposant l'hexagone en triangles, calculer l'aire de chaque hexagone (en arrondissant à 0,1 près). **Vous écrirez vos calculs sur la feuille réponse**.

5. En décalquant le pentagone (du calque vous sera fourni à l'atelier 6) , en faisant toutes les mesures nécessaires sur le dessin, calculer l'aire de chaque pentagone (en arrondissant à 0,1 près). **Vous écrirez vos calculs sur la feuille réponse.**

6. Calculer l'aire de l'enveloppe extérieure du ballon. **Vous écrirez vos calculs sur la feuille réponse.**

4-3

Rallye mathématique de la Sarthe 2005/2006

Jeudi 8 juin 2006

Finale : feuille réponse

Atelier n° 6
Le ballon de football

Classe :

Collège :

1. Définition de l'hexagone régulier :

Définition du pentagone régulier :

2. Sur le ballon de football, il y a : ……..hexagones ……..pentagones

……..sommets ……...arêtes

3.

	Cube	Tétraèdre	Prisme à base octogonale
Nombre de Sommets **S**			
Nombre de faces **F**			
Nombre d'arêtes **A**			

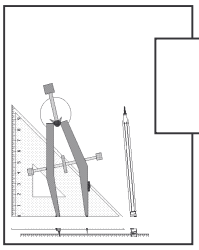
Relation entre **S**, **F** et **A** :

La relation que vous venez de découvrir est-elle vérifiée pour le ballon de football ?

4. Aire d'un hexagone : ……. cm²

5. Aire d'un pentagone : …….. cm²

6. Aire de l'enveloppe du ballon :…… cm^2



4-3

Rallye mathématique de la Sarthe 2005/2006

Jeudi 8 juin 2006

Finale CORRECTION

Atelier n° 6
Le ballon de football

---

2. Définition de l'hexagone régulier

Un hexagone régulier est un polygone inscrit dans un cercle ayant 6 cotés de même longueur (et 6 angles égaux)

Définition du pentagone régulier :

Un pentagone régulier est un polygone inscrit dans un cercle ayant 5 cotés de même longueur (et 5 angles égaux)

3. Sur le ballon de football, il y a :

20 hexagones

12 pentagones

60 sommets

90 arêtes

4.

	Cube	Tétraèdre	Prisme à base octogonale
Nombre de Sommets **S**	**8**	**4**	**16**
Nombre de faces **F**	**6**	**4**	**10**
Nombre d'arêtes **A**	**12**	**6**	**24**

Relation entre **S**, **F** et **A** : $S + F - A = 2$

Pour le ballon de football il y a 32 faces, 60 sommets, 90 arêtes et on a bien 60 + 32 – 90 =2

6. Aire d'un hexagone : environ **42** cm²

longueur du coté de l'hexagone environ 4 cm , on décompose l'hexagone en 6 triangles superposables. La hauteur d'un triangle environ 3,5 cm.

aire de l'hexagone = 6 x (4 x 3,5)/2 $\approx$ 42 cm²

7. Aire d'un pentagone : environ **28** cm²

longueur du coté du pentagone environ 4 cm , on décompose le pentagone en 5 triangles superposables. La hauteur d'un triangle environ 2,8 cm.
aire du pentagone = 5 x (4 x 2,8)/2 = 28 cm²

7. Aire de l'enveloppe du ballon environ **1176** cm²

aire de l'enveloppe du ballon : 20 x 42 + 12x 28 $\approx$ 1176 cm²