

4-3

Rallye mathématique de la Sarthe 2014/2015

Vendredi 29 mai 2015

Finale : Énoncé

Atelier n°4 Hexaflexagones

Inventé en 1939 par Arthur H. Stone, les Flexagones sont des polygones en papier, pliés à partir de bandes.

## **I. Construction d'un trifixagone:**

### **a) Découpage**

Aller à l'atelier N°4 pour chercher une bande de papier cartonné.

Sur cette bande de papier, le long de l'arête de cette feuille, tracer un segment  $[AB]$  de 25 cm de long.

On placera sur ce segment les points  $A_1, A_2, A_3$  et  $A_4$  tous les 5 cm de A vers B.

Tracer les 5 triangles équilatéraux de base  $[AA_1], [A_1 A_2], [A_2 A_3], [A_3 A_4]$  et  $[A_4 B]$  du même côté du segment  $[AB]$ .

Soit les points  $C, C_1, C_2, C_3$  et  $C_4$  les sommets respectifs des triangles équilatéraux  $AA_1C, A_1 A_2 C_1, A_2 A_3 C_2, A_3 A_4 C_3$  et  $A_4 B C_4$  que nous avons construits.

Placer enfin le point D tel que  $C_4 B D$  soit un triangle équilatéral.

Découper le quadrilatère ABDC que vous avez tracé.

### **b) Pliage**

**1<sup>er</sup> pliage :**

Plier selon le segment  $[A_2 C_1]$ , le triangle  $A_1 A_2 C_1$  étant au-dessus du triangle  $C_1 A_2 C_2$ .

**2<sup>e</sup> pliage :**

Plier selon le segment  $[A_3 C_3]$ , le triangle  $A_3 A_4 C_3$  étant au-dessous du triangle  $A_3 C_2 C_3$ .

Glisser le triangle  $AA_1 C$  dessous le triangle  $A_4 B C_4$

**3<sup>e</sup> pliage :**

Plier selon le segment  $[B C_4]$ , le triangle  $B C_4 D$  va dessous le triangle  $A C A_1$ .

Coller ces deux triangles.

Vous obtenez normalement un hexagone ( en cas de problème, venez vous faire aider à l'atelier N°4)

**NOTEZ le nom de la classe et le nom du collègue sur le solide**

### **C) Étude**

a) Colorier les deux faces de l'hexagone de deux couleurs différentes.

**Rendez-vous à l'atelier avec votre trifixagone pour jouer avec celui ci. Là-bas, une affiche vous montrera comment il se manipule, si besoin, on vous aidera à le manipuler.**

En manipulant le trifixagone, combien de faces pouvez-vous faire apparaître?

**Vous laisserez le trifixagone à l'atelier.**

**Pour la suite, vous allez construire un autre flexagone : l'hexaflexagone**

**Demandez le patron de ce flexagone à l'atelier.**

(Attention, seulement 1 patron sera fourni)

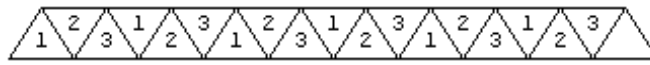
## II. Construction d'un hexaflexagone:

### a) Découpage

Découper le patron fourni à l'atelier.

Dans le schéma ci-dessous, chaque numéro correspond à une couleur.

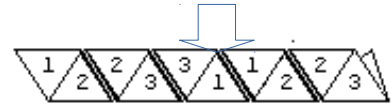
1 : rouge      2 : vert      3:bleu



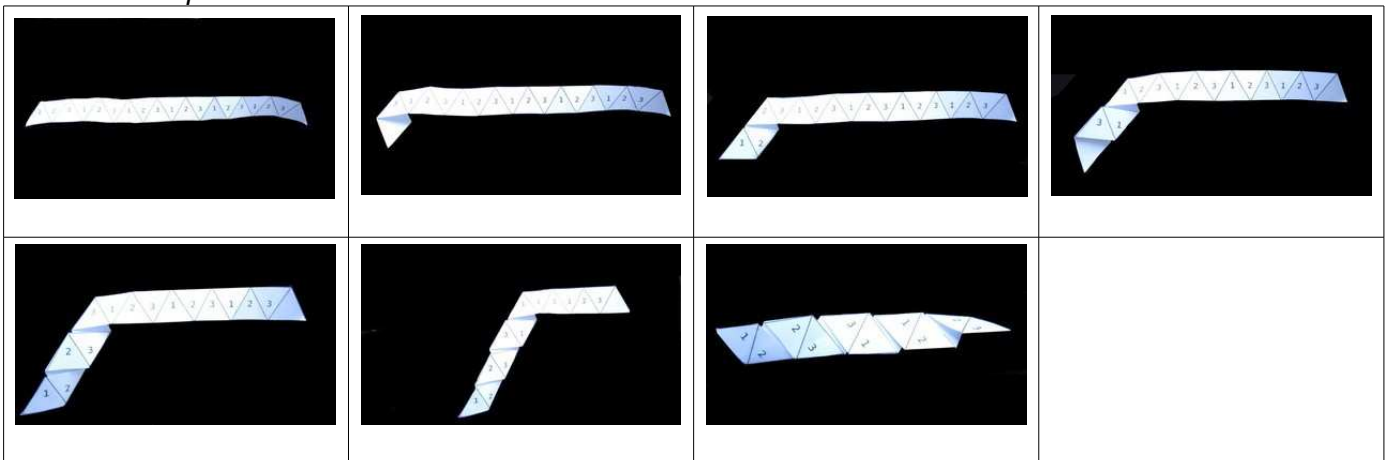
### b) Pliage

1) Plier la bande le long des traits indiqués sur le dessin, ~~ci-contre, de sorte que les nombres sur~~ une des faces correspondent comme dans le dessin ci-contre.

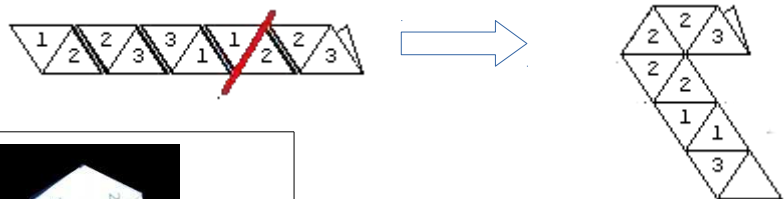
En effet, la bande a été pliée en **une spirale aplatie**.



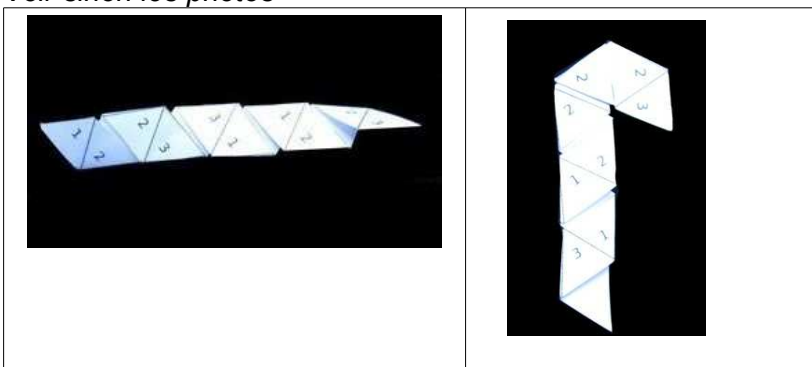
*Voir sinon les photos*



2) Plier le long du trait indiqué:

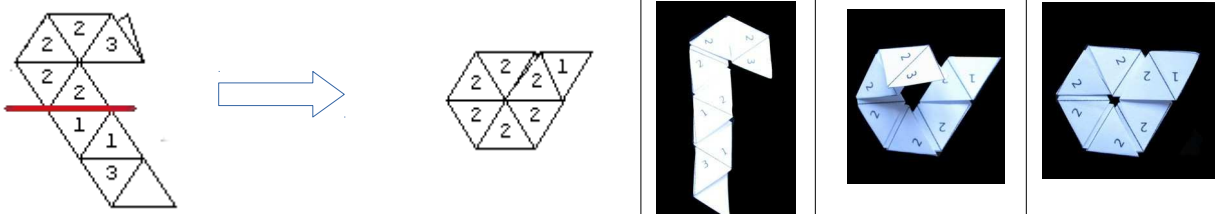


*Voir sinon les photos*

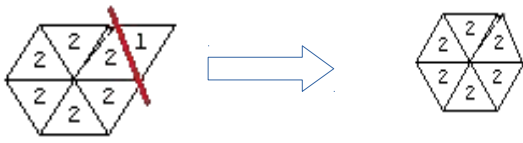


3) Plier le long du trait indiqué.

*Voir sinon les photos*



4) Replier le dernier triangle et on le colle au triangle en dessous.



Voir sinon les photos



**NOTEZ le nom de la classe et le nom du collègue sur le solide !**

### C) Étude

Rendez-vous à l'atelier avec votre hexaflexagone (pour le faire valider)

***Là-bas, une affiche vous montrera comment il se manipule, si besoin, on vous aidera à le manipuler.***

**Retournez dans votre salle et faites apparaître le plus possible de faces.**

A chaque nouvelle face vierge, la colorier d'une couleur différente de celle des autres.

En manipulant le hexaflexagone, combien de faces pouvez-vous faire apparaître?

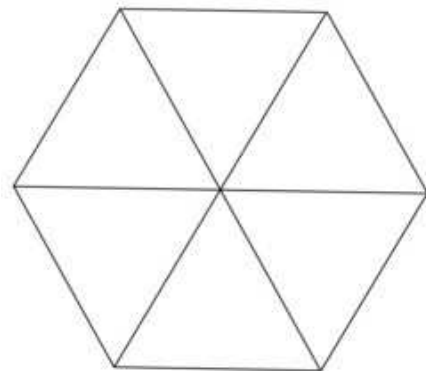
**L'hexaflexagone est à rendre avec la feuille réponse !**

### III. Calculs sur le triflexagone représenté ci-contre.

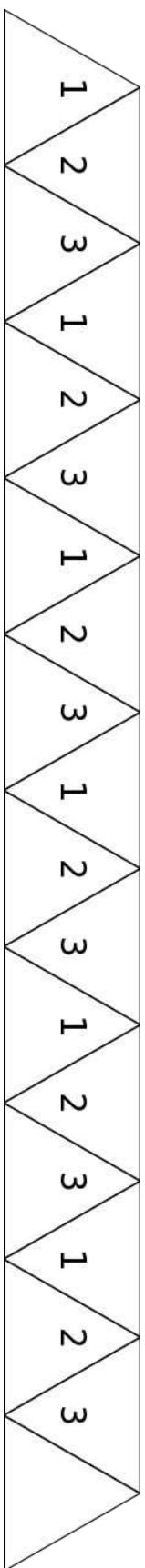
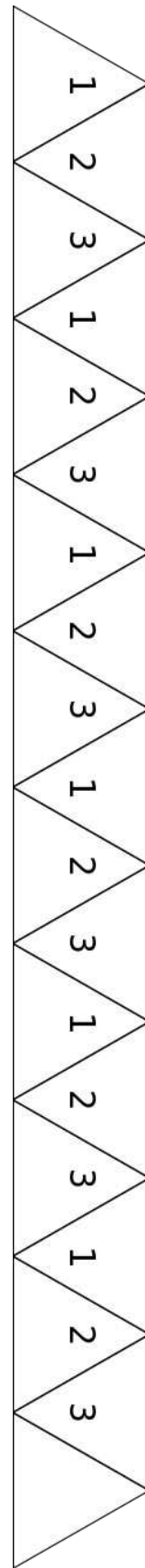
On se rappellera que le côté des triangles qui constitue le triflexagone mesure 5 cm.

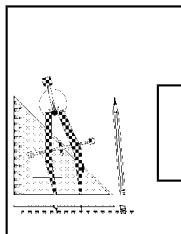
1) Calculer le périmètre de l'hexagone correspondant à ce triflexagone.

2) On se rappellera que les triangles qui constituent l'hexagone sont équilatéraux.  
Calculer la hauteur de ce triangle équilatéral. (on arrondira au dixième près)  
En déduire l'aire de ce triangle.  
En déduire l'aire de l'hexagone.



*Bande à découper (une seule est requise pour l'atelier, la seconde sert en cas d'accident de pliage ou découpage)*





**4-3**

*Rallye mathématique de la Sarthe 2014/2015*

*Vendredi 29 mai 2015*

***Finale : Réponses***

***Atelier n°4 Hexaflexagones***  
***Énoncé***

*Inventé en 1939 par Arthur H. Stone, les Flexagones sont des polygones en papier, pliés à partir de bandes.*

**I. Construction d'un triflexagone:**

**C) Étude**

Il y a ..... faces .

**II. Construction d'un hexaflexagone:**

**C) Étude**

Il y a ..... faces .

**III. Calculs**

**CALCULS**

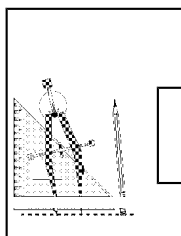
Le périmètre vaut ..... cm

La hauteur d'un triangle est ..... cm

L'aire d'un triangle est ..... cm<sup>2</sup>

L'aire est ..... cm<sup>2</sup>

**RAPPORTER LES DEUX FLEXAGONES !**  
**(Le premier est déjà donné à l'atelier, le second avec cette feuille réponse.)**  
**PENSEZ À Y INSCRIRE LE NOM DE LA CLASSE**  
**ET LE NOM DU COLLÈGE!**



4-3

Rallye mathématique de la Sarthe 2014/2015

Vendredi 29 mai 2015

**Finale : Corrigé**

**Atelier n°4 Hexaflexagones**  
**Énoncé**

*Inventé en 1939 par Arthur H. Stone, les Flexagones sont des polygones en papier, pliés à partir de bandes.*

## I. Construction d'un trirflexagone:

### C) Étude

Il y a 3 faces .

## II. Construction d'un hexaflexagone:

### C) Étude

Il y a 6 faces .

## III. Calculs

Le périmètre vaut 30 cm

La hauteur d'un triangle est 4,3 cm

L'aire d'un triangle est 10,75 cm<sup>2</sup>

L'aire est 64,5cm<sup>2</sup>

## CALCULS

$$5 \times 6 = 30 \text{ cm}$$

On utilise le théorème de Pythagore.

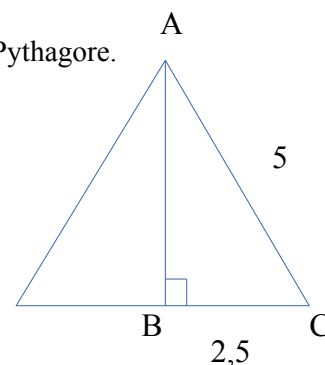
$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$5^2 = AB^2 + 2,5^2$$

$$25 = AB^2 + 6,25$$

$$AB^2 = 18,75$$

$$AB \approx 4,3 \text{ cm}$$



$$\text{Aire} = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$$

$$\text{Aire} = \frac{5 \times 4,3}{2} = 10,75 \text{ cm}^2$$

$$10,75 \times 6 = 64,5 \text{ cm}^2$$

**RAPPORTER LES DEUX FLEXAGONES !**

**(Le premier est déjà donné à l'atelier, le second avec cette feuille réponse.)**

**PENSEZ À Y INSCRIRE LE NOM DE LA CLASSE**

**ET LE NOM DU COLLÈGE!**