



# Rallye Mathématiques de liaison

## 3<sup>ème</sup>/2<sup>nde</sup> et 3<sup>ème</sup>/2<sup>nde</sup> pro

### Phase d'entraînement jumelé

**Lundi 30 mars 2015**

**Durée : 1h45**

#### **Précisions pour les problèmes 1 et 2 :**

Pour ces problèmes, on attend **une narration de recherche** qui sera à faire dans le dossier-réponse dans l'espace réservé :

Vous devez écrire toutes les étapes de votre recherche, y compris celles qui n'ont pas abouti.

Vous pouvez joindre avec votre réponse, un (ou plusieurs) fichier(s) numérique(s) illustrant votre démarche.

Seront notamment appréciées les productions avec :

- des recherches pertinentes,
- des raisonnements intéressants,
- une bonne communication,
- de la créativité, des initiatives (utilisation pertinente des outils numériques,...), de l'investissement.

#### **Précisions pour les problèmes 3 et 4 :**

Aucune justification n'est demandée.

Toutefois, un bonus pourra être attribué pour ceux qui souhaitent le faire.

Inscrire uniquement la (ou les) réponse (s) dans le dossier-réponse dans l'espace réservé.

#### **Pour tous les problèmes :**

Vous pouvez joindre vos brouillons au dossier-réponse en indiquant bien à quel problème ils se réfèrent.

## Problème 1 : Superstairs

### Mise en œuvre pour le professeur :

- Visionner la vidéo (qui peut être visionnée plusieurs fois).
- Les élèves répondent ensuite au problème suivant :

Un athlète souhaite se qualifier pour un championnat.

Voici la méthode de qualification :

Le mécanisme qui permet l'ouverture de la porte grise, située en haut à droite de l'escalier, se déclenche dès que le sportif effectue son premier pas sur la première marche de l'escalier en mode « Superstairs ». La porte reste alors ouverte pendant 2 minutes avant de se verrouiller à nouveau. Pour être qualifié, l'athlète doit franchir la porte avant qu'elle se referme. L'athlète sera-t-il qualifié ?

## Problème 2 : Avec des élastiques

Pour décorer le réfectoire du collège lors de la Semaine des Mathématiques 2015, les élèves d'une classe de 3<sup>ème</sup> ont décidé de réaliser une grande rosace inscrite dans un dodécagone régulier à l'aide de tresses composées d'élastiques (cf. figure 1) :

- La rosace est réalisée à partir de tresses composées d'élastiques bleus.
- Le dodécagone régulier est réalisé à l'aide de tresses composées d'élastiques rouges.

Il faut 12 élastiques (bleus ou rouges) pour réaliser une tresse qui peut s'étirer entre 10 cm et 11 cm (cf. figure 2). Un sachet de 200 élastiques coûte 2 € (cf. figure 3).

1. Combien faut-il d'élastiques rouges ?
2. Combien faut-il d'élastiques bleus ?
3. Quel budget (en euros) faut-il prévoir pour l'achat de tous ces élastiques ?

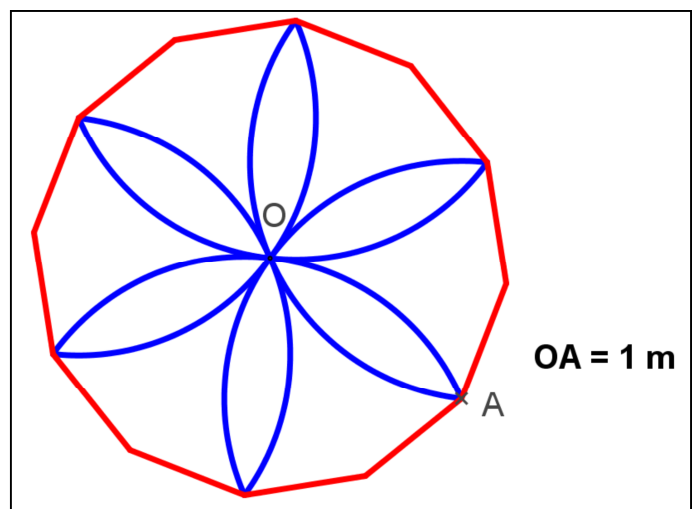
*Vous rédigerez votre réponse sous forme de narration de recherche.*



**Fig 2.** 12 élastiques donnent une tresse de 10 cm à 11 cm



**Fig 3.** 1 sachet de 200 élastiques coûte 2 €



**Fig 1.**  
Rosace inscrite dans un dodécagone régulier.

### Problème 3 : Les reptiles

Des  
Polygones...

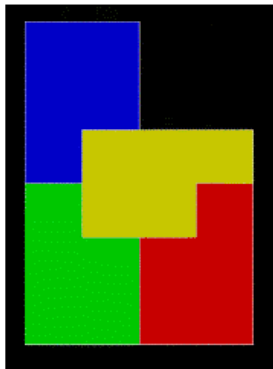
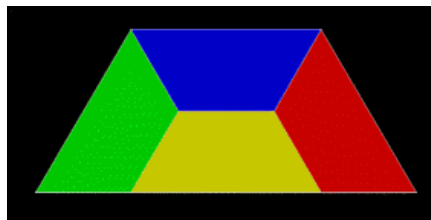


Figure 1

Figure 2



...Reptiles

En 1962, le mathématicien américain **Solomon Wolf Golomb** donna le nom de « reptiles » à certains polygones. Par exemple, la figure 1 est un **hexagone reptile d'ordre 4!** Cette dénomination est la contraction des mots anglais « **Replicating Tiles** ».

En français, on traduirait par « des tuiles qui se répliquent ».

**L'idée est de pouvoir recréer la même forme en assemblant plusieurs pièces identiques.**

#### Définition « simplifiée » d'un reptile :

Un reptile est un polygone qui possède la propriété d'être reproductible, à une échelle supérieure ou inférieure, par juxtaposition (sans trou ni chevauchement) ou par découpe **d'un certain nombre de copies identiques.**

Tout nombre de copies permettant de retrouver un agrandissement ou une réduction du polygone de départ est appelé **ordre du reptile.**

**Remarque :** Nous verrons qu'un reptile peut avoir plusieurs ordres...

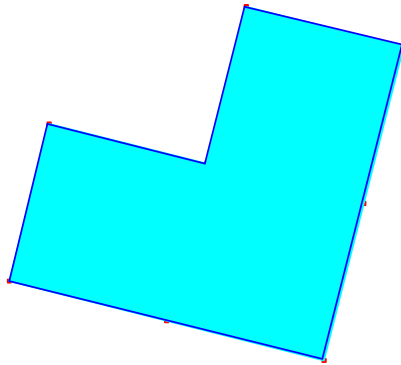
Fort de ces définitions, vous aurez bien sûr reconnu :

- Un trapèze isocèle reptile d'ordre 4 pour la figure 2.
- Un intrus qui tente de se dissimuler... →

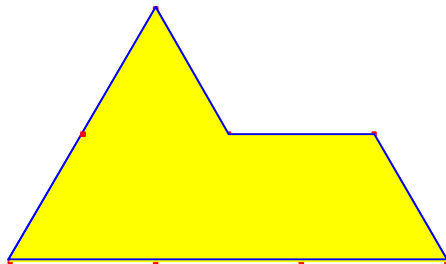


**Toutes vos réponses seront justifiées par une ou plusieurs figures.**

1. Montrer qu'un triangle rectangle-isocèle est un reptile d'ordre 2 mais également un reptile d'ordre 4.
2. Montrer qu'un triangle équilatéral est un reptile et préciser son ordre.
3. Trouver une découpe de cet hexagone afin d'obtenir un reptile d'ordre 4.



4. Montrer que ce « sphinx » est un pentagone reptile d'ordre 4.



**Sphinx de Giseh**

---

### **Problème 4 : Que reste-t-il de Nabilla...**

Un fan de Nabilla veut ranger ses posters :

- S'il regroupe les posters par rangées de 4, il lui reste alors à la fin 1 poster.
- S'il regroupe les posters par rangées de 5, il lui reste alors à la fin 1 poster.
- S'il regroupe les posters par rangées de 8, il lui reste alors à la fin 1 poster.
- S'il regroupe les posters par rangées de 9, il lui reste alors à la fin 0 poster.

1. Combien le fan de Nabilla peut-il avoir de posters ?
2. En fait, ce fan a entre 400 et 500 posters de Nabilla.  
Donner le nombre exact de posters que possède ce fan.