

## Épreuve de découverte Édition 2016

# Mathématiques Sans Frontières

- ✓ Rendre une seule feuille-réponse par exercice.
- ✓ Toute trace de recherche sera prise en compte.
- ✓ Le soin, la qualité de la rédaction et la précision des raisonnements seront pris en compte.

### Exercice 1 7 points

## Feuilles volantes

Solution à rédiger en allemand, anglais, espagnol ou italien en un minimum de 30 mots.

Die Blätter einer schlecht gebundenen Zeitschrift haben sich herausgelöst.

Hier ein Blatt der Zeitschrift, auf dem unten die Seitenzahlen 26 und 91 zu erkennen sind. Auf jedem Blatt gibt es 4 Seiten.

Die Titelseite und die Rückseite der Zeitschrift werden als erste und letzte Seite gezählt.

**Wie viele Blätter waren zwischen den Seiten 26 und 91?**

**Bestimmt die Anzahl der Seiten dieser Zeitschrift.**

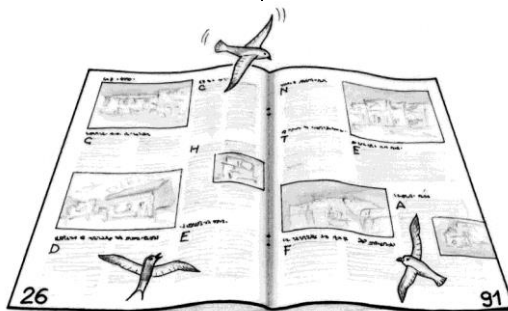
**Begründet eure Antwort mit mindestens 30 Wörtern.**

The sheets of pages of a magazine were badly stapled together and have now come apart.

Here is one complete sheet. You can see the page numbers 26 and 91 at the bottom of each page on the sheet. On every sheet of the magazine there are 4 pages.

The cover page and the back page of the magazine are numbered as the first page and the last page.

**How many sheets are there between pages 26 and 91 ?**  
**Work out the total number of pages in the magazine. Explain your answer using a minimum of 30 words.**



Las hojas de una revista mal grapada se han soltado.

Aquí tenemos una hoja de esa revista en cuyo pie podemos ver los números de las páginas 26 y 91. En cada hoja, hay 4 páginas.

La página de la portada y la última página en el dorso de la revista se cuentan como la primera y la última página.

**¿Cuántas hojas había entre las páginas 26 y 91?**

**Determina el número de páginas de esta revista.**

**Explicálo con un mínimo de 30 palabras.**

sono 4 pagine.

La pagina di copertina e l'ultima sul retro della rivista sono numerate come prima e ultima pagina.

**Quanti fogli erano posti tra le pagine 26 e 91 ?**

**Determinate il numero di pagine della rivista e**

**spiegate la vostra risposta con un minimo di 30 parole.**

I fogli di una rivista rilegata male si sono staccati.

Ecco un foglio della rivista sui cui bordi si riconoscono i numeri delle pagine 26 e 91. Su ogni foglio ci

### Exercice 2 5 points

## L'appel du gain

Un jeu est organisé par Radio'Math. Pour décrocher le gros lot, il suffit de donner la bonne réponse et de téléphoner au bon moment.

Éloi est l'heureux gagnant.

Ahmed a téléphoné à 9h01 ; Ben à 8h55 ; Charlotte à 9h12 et Denis à 9h22.

Les cinq participants avaient tous la bonne réponse. Les horaires de leurs appels étaient décalés de 3 minutes, 7 minutes, 14 minutes et 20 minutes par rapport à l'heure de l'appel d'Éloi.

À quelle heure Éloi a-t-il téléphoné pour gagner le gros lot ? Justifier.

### Exercice 3 7 points

## Produit de termes !

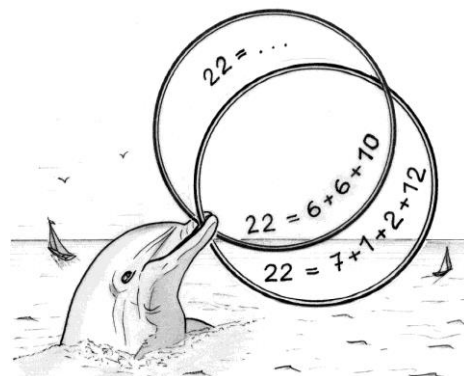
Le nombre 22 se décompose de plusieurs façons en somme d'entiers naturels.

Pour chaque somme on calcule le produit des termes.

Exemples :  $22=7+1+2+12$  donne  $7 \times 1 \times 2 \times 12=168$  ;

$22=6+6+10$  donne  $6 \times 6 \times 10=360$ .

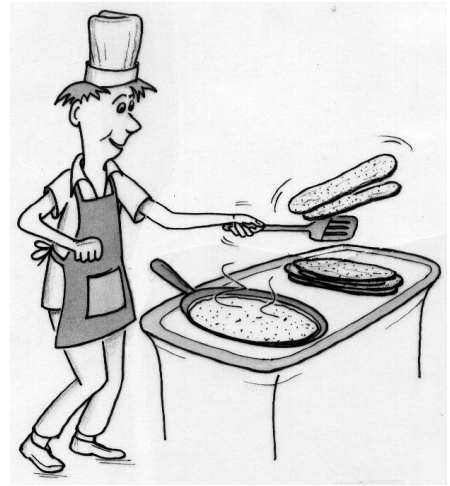
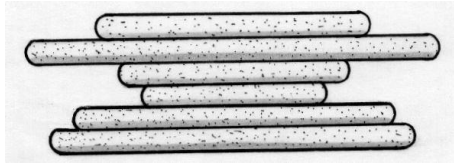
Trouver une décomposition dont le produit des termes est maximal.



**Exercice 4**  
5 points

## Volée de crêpes

William a préparé 6 crêpes, de diamètres tous différents. Il les a empilées au fur et à mesure sur un plat comme sur la figure ci-contre. William décide de les trier par ordre de taille, avec la plus grande crêpe en bas de la pile.



Pour cela, il dispose d'une spatule et s'oblige à n'utiliser qu'un seul type d'opération (appelé *retournement*) : glisser cette spatule sous une crêpe afin de retourner le haut de la pile sur le bas de la pile.

**Comment William peut-il s'y prendre pour trier la pile de crêpes en effectuant le moins de retournements possible ?**

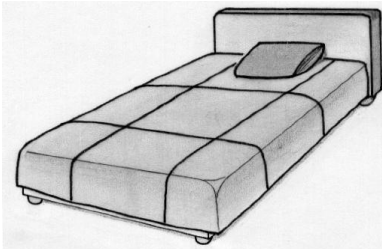
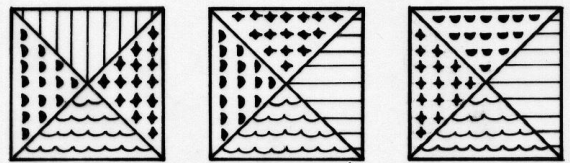
**Exercice 5**  
7 points

## Lit au carré

Claude et Dominique réalisent une couverture en patchwork à l'aide de 9 carrés tous de la même dimension.

Claude a réalisé les trois carrés représentés ci-contre, chacun en deux exemplaires.

Chaque carré est composé de quatre triangles de tissus différents.



Dominique a réalisé trois autres carrés tous différents et différents de ceux réalisés par Claude. Pour chaque carré, les quatre tissus ont été utilisés.

**Dessiner les carrés réalisés par Dominique.**

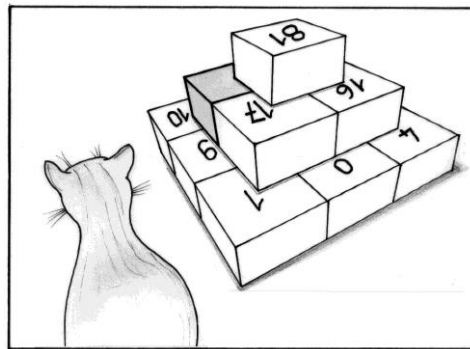
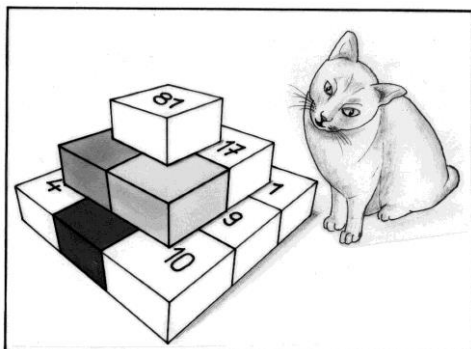
Claude et Dominique assemblent leurs neuf carrés pour obtenir une couverture carrée en prenant soin que deux triangles adjacents de deux carrés différents soient réalisés dans le même tissu.

**Dessiner un assemblage possible des neuf carrés.**

**Exercice 6**  
5 points

## Pyramide

Voici deux vues de la même pyramide composée de 14 briques.

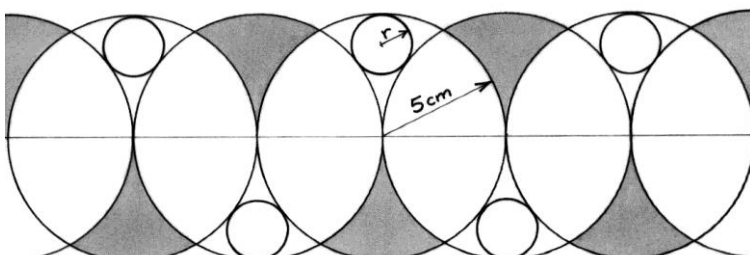


La valeur indiquée sur chaque brique est égale à la somme des valeurs des quatre briques sur lesquelles elle repose.

**Calculer les valeurs à indiquer sur les trois briques grisées.**

**Exercice 7**  
7 points

## Des ronds dans l'O



Toto agrmente son cahier d'une frise. Sur une droite, il place des points régulièrement espacés de 5 cm. À partir de chaque point, il trace un cercle de 5 cm de rayon. Pour finir sa frise, il place des cercles plus petits de façon à ce qu'ils soient tangents à trois grands cercles.

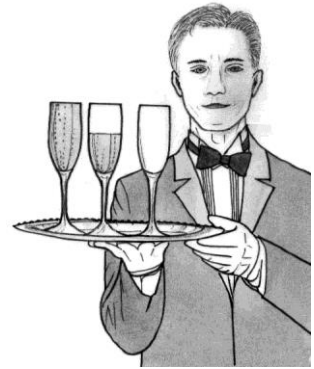
**Calculer le rayon d'un petit cercle.**  
**Reproduire la frise avec les petits cercles.**

**Exercice 8**  
**5 points**

# Sur un plateau

24 verres identiques sont répartis équitablement sur 3 plateaux, soit 8 verres par plateau.  
8 verres sont pleins, 8 verres sont à moitié pleins, 8 verres sont vides.

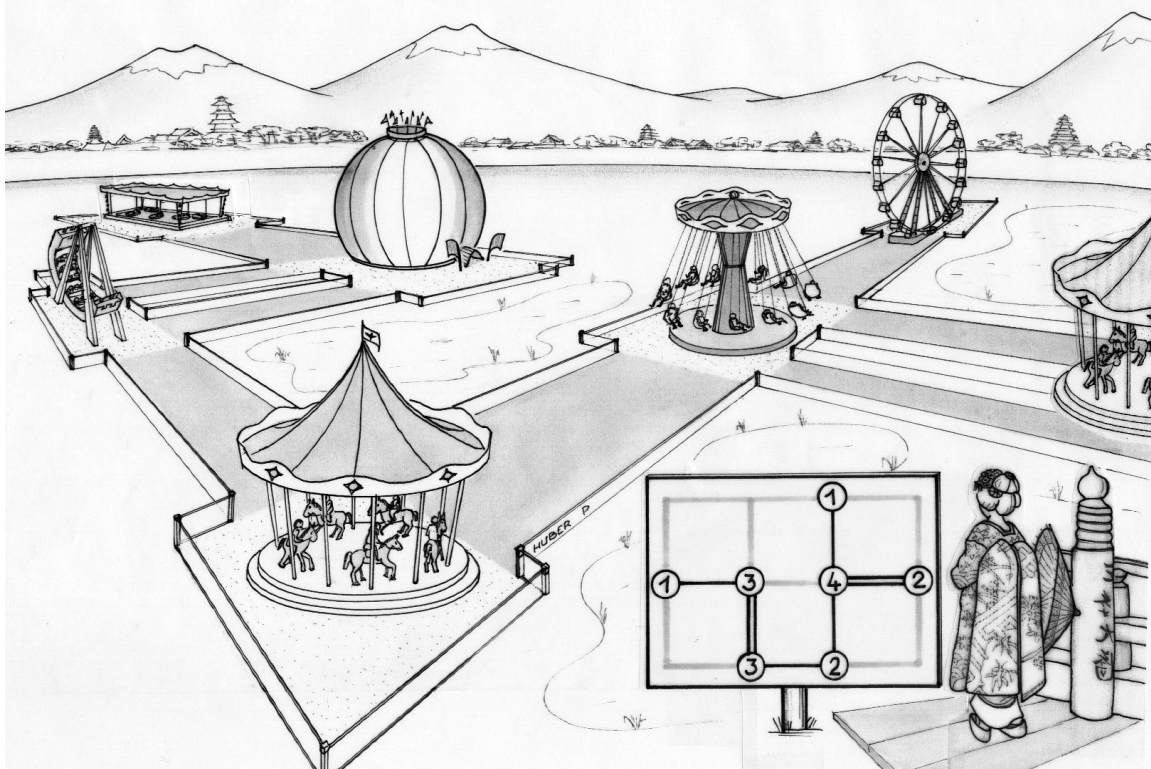
**Trouver toutes les répartitions possibles des 24 verres de telle façon que les masses réparties sur les 3 plateaux soient égales.**



**Exercice 9**  
**7 points**

# Hashiwokakero

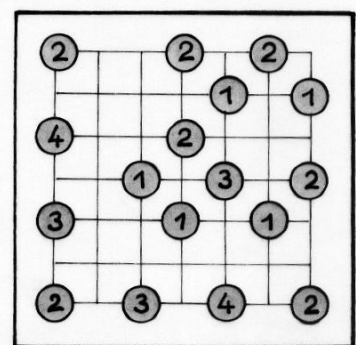
Nicole se rend dans un parc dont voici le plan.



Le parc est cloisonné en parcelles carrées.

Voici les règles utilisées lors de la réalisation des chemins du parc :

- tout chemin doit relier deux attractions ;
- tout chemin entre deux attractions est un segment qui suit le quadrillage ;
- les chemins ne peuvent pas se croiser ;
- si deux attractions sont reliées, elles le sont par un chemin ou par deux chemins ;
- le nombre de chemins aboutissant à une attraction est le nombre inscrit sur celle-ci ;
- d'une attraction, on doit pouvoir rejoindre n'importe quelle autre attraction par un chemin ou une succession de chemins.



Voici le plan d'un autre parc respectant les mêmes règles mais dont il manque les chemins.

**Dessiner un plan de ce parc avec les chemins.**

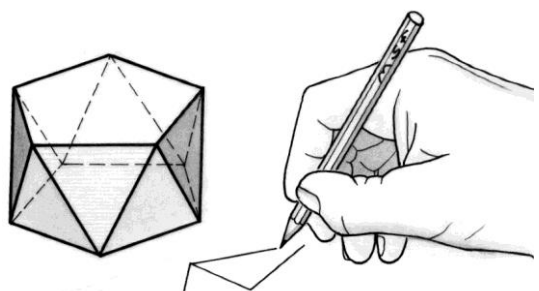
**Exercice 10**  
**10 points**

# Solide cadeau

Un antiprisme est un solide composé de deux faces parallèles de même forme reliées par une bande de triangles alternés.

La figure montre un antiprisme à bases pentagonales.

**Dessiner sur la feuille réponse le patron d'un antiprisme à bases triangulaires reliées par des triangles équilatéraux de 4 cm de côté. Construire cet antiprisme et le remettre à votre professeur. Calculer son volume.**

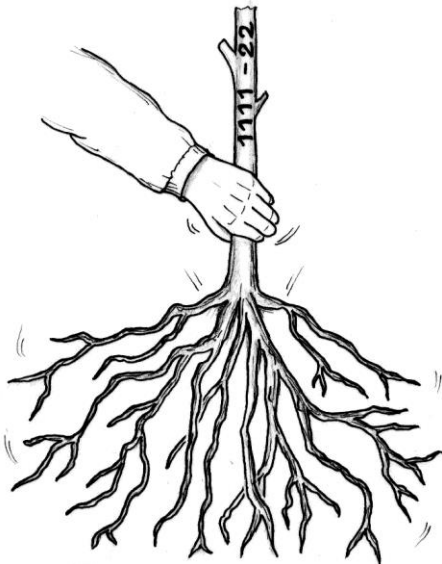


# SPECIAL SECONDE

**Exercice 11**  
5 points

## Calcul radical

Calculer  $\sqrt{1\ 111-22}$  puis  $\sqrt{111\ 111-222}$ .  
Conjecturer le résultat de  
 $\sqrt{111\ 111\ 111\ 111\ 111\ 111\ 111\ 111-222\ 222\ 222\ 222}$   
et le démontrer.



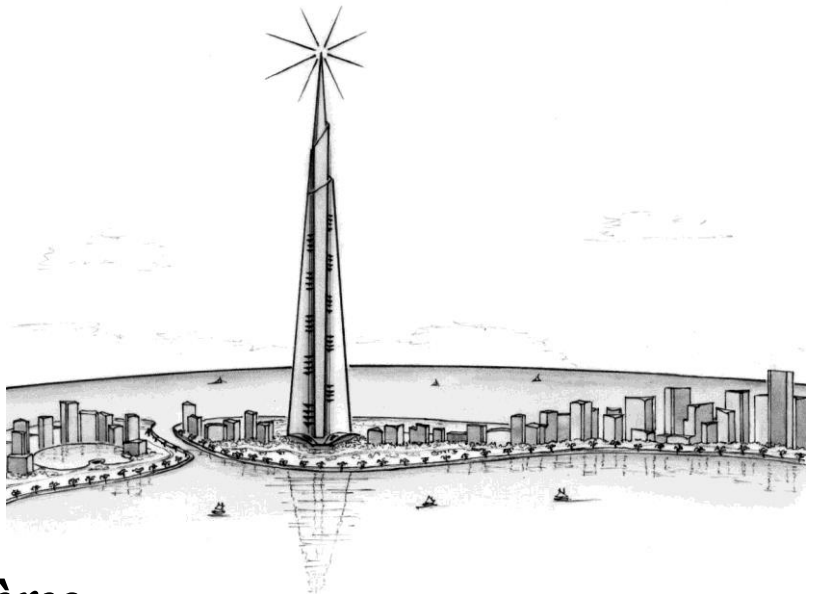
**Exercice 12**  
7 points

## Perdue de vue

La tour de l'émir Abel mesure 1 000 m de haut. Il a ancré son yacht au pied de sa tour. Sous un ciel parfaitement dégagé, il lève l'ancre et met cap au Nord.

On considère que la surface de la Terre est assimilée à une sphère de 6 370 km de rayon.

Quelle distance aura-t-il parcourue lorsque le sommet de la tour ne sera plus visible ? Justifier.



**Exercice 13 pour les secondes GT**  
10 points

## Voleurs sincères



Une enquête vise à déterminer la proportion de voleurs, réguliers ou occasionnels, parmi la clientèle d'un supermarché. Pour s'assurer que les personnes interrogées répondront sincèrement à la question posée, on leur présente un questionnaire anonyme :

Si vous êtes né en janvier, février, mars ou avril, répondez à la question A.  
Sinon, répondez à la question B.

Question A : « Il vous est déjà arrivé de voler dans un supermarché : VRAI ou FAUX ? »

Question B : « Vous n'avez jamais volé dans un supermarché : VRAI ou FAUX ? »

Votre réponse :  VRAI  FAUX

On suppose que toutes les personnes ont répondu sincèrement à ce questionnaire et que la proportion de voleurs est indépendante du mois de naissance.

On suppose également que les dates de naissances des personnes interrogées sont également réparties sur une année.

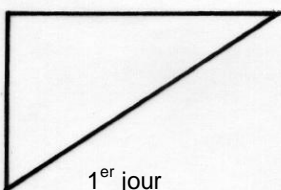
Après dépouillement du questionnaire, on constate que 60% des personnes interrogées ont répondu VRAI.

Déterminer le pourcentage de voleurs parmi les personnes interrogées.

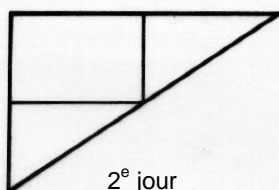
**Exercice 13 pour les secondes Pro**  
10 points

## Méiose

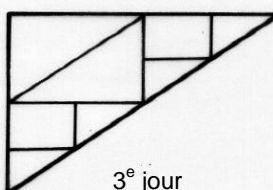
Dans la nature certaines cellules se divisent pour former deux nouvelles cellules. De même dans le monde de Math sans Frontières chaque triangle rectangle se partage en un rectangle et deux triangles rectangles, les rectangles eux se divisent en deux triangles rectangles. Cette division se produit au rythme d'une fois par jour selon le schéma ci-dessous.



1<sup>er</sup> jour  
1 triangle rectangle



2<sup>e</sup> jour  
2 triangles rectangles  
et 1 rectangle



3<sup>e</sup> jour  
6 triangles rectangles  
et 2 rectangles

Dessiner l'état du partage au soir du 4<sup>e</sup> jour.

Donner le nombre de rectangles et de triangles au 4<sup>e</sup> jour.

Donner le nombre de rectangles et de triangles au 7<sup>e</sup> jour.

On acceptera une solution réalisée à l'aide d'un tableur.