

# Mathématiques Sans Frontières



## Epreuve de découverte - Édition 2011

- ✓ Ne prendre qu'une feuille-réponse par exercice.
- ✓ Des explications ou des justifications sont demandées pour les exercices 1, 3, 5, 10, 11, 12 et 13.
- ✓ Toute solution même partielle sera examinée.
- ✓ Le soin sera pris en compte.

Mathématiques  
**SANS**  
Frontières

### Exercice 1 7 points

### Minorité en scène

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

Die 100 Kinder eines Ferienlagers sind in Gruppen zu 5 Personen in 20 Zelten untergebracht. Für den Abschiedsabend muss jede Gruppe entweder ein Lied oder ein kleines Theaterstück präsentieren. In jedem Zelt entscheidet die Mehrheit, was gemacht wird. Aus einer Umfrage, die einige Tage vorher gemacht wurde, weiß man, dass 40% der Kinder das Theaterstück dem Lied vorziehen. Bei den anderen ist es genau umgekehrt.

**Wie viele Lieder werden mindestens und wie viele höchstens vorgestellt? Begründet.**



100 children at a holiday camp live in groups of 5 in 20 tents. For the farewell concert each group has to sing a song or act out a short play. In each tent the choice between the two options is made on a majority vote.

According to a survey made a few days earlier we know that 40% of the children prefer acting to singing; for the others it's the opposite.

**What are the minimum and maximum values for the number of songs performed? Explain your answer.**

Los 100 niños de un campamento de vacaciones se alojan en grupos de 5 personas en 20 tiendas.

Para la velada de despedida cada grupo debe presentar una actuación musical o una actuación teatral. En cada tienda, la decisión entre las dos opciones se tomará por mayoría.

Según el sondeo efectuado unos días antes, sabemos que el 40% de los niños prefieren el teatro a la canción, los otros prefieren lo contrario.

**Cuáles son los valores mínimo y máximo posibles para el número de canciones presentadas? Razona tu respuesta.**

I 100 ragazzi di un Centro Vacanze sono alloggiati in gruppi di 5 in 20 tende.

Per la serata finale ogni gruppo dovrà presentare o una canzone o una scena teatrale. In ogni tenda la scelta fra le due opzioni deve essere presa a maggioranza.

Mediante un sondaggio di qualche giorno precedente, si sa che il 40% dei ragazzi preferisce il teatro alla canzone, per gli altri la preferenza è complementare.

**Qual è il numero minimo e massimo possibile di canzoni presentate? Spiegate la risposta.**

### Exercice 2 5 points

### De l'ordre dans les idées

Compléter la grille ci-contre en mettant dans chaque case l'un des nombres 1, 2, 3, 4 ou 5. Chacun de ces nombres doit se trouver une et une seule fois dans chaque ligne et dans chaque colonne.

De plus, toutes les inégalités écrites entre deux cases voisines de cette grille, qu'elles soient lues horizontalement ou verticalement, devront être vérifiées par les nombres placés dans ces cases.

			^	
			v	v
2			<	
				<
v				^
	>			>

a  
 v signifie a > b  
 b

**Exercice 3**  
7 points

## Economies de bouts de chandelles

La famille de François compte trois personnes : François, son père et sa mère. Tous les ans, on fête l'anniversaire de chacun.

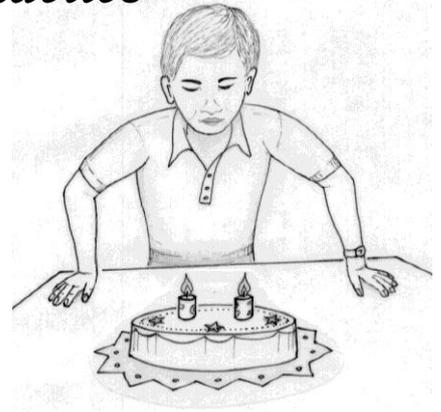
Il y a trois ans, la famille a acheté un lot de dix bougies pour décorer les gâteaux d'anniversaire ; chaque bougie porte un des dix chiffres de 0 à 9.

Pour éviter le gaspillage, on décide d'utiliser les bougies le plus longtemps possible : chaque membre de la famille a pour consigne de souffler les bougies du gâteau dans les plus brefs délais. Ainsi chaque bougie allumée perd un millimètre à chaque anniversaire.

Passé trois années, la bougie « 3 » a perdu 7 mm, la « 1 » et la « 5 » 3 mm, la « 4 » et la « 6 » 2 mm, la « 7 » 1 mm. Les autres n'ont pas été utilisées.

Le prochain anniversaire est celui de François.

**Sur quelles bougies François soufflera-t-il ? Justifier.**



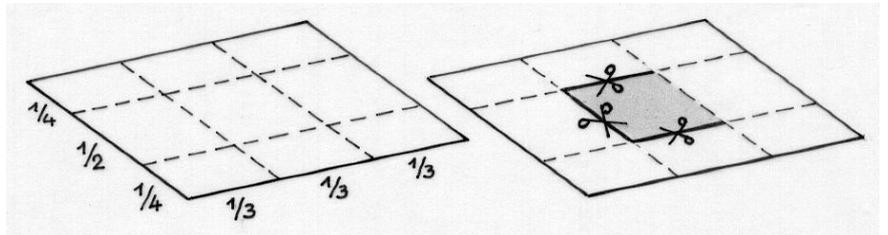
Mathématiques  
SANS  
Frontières

**Exercice 4**  
5 points

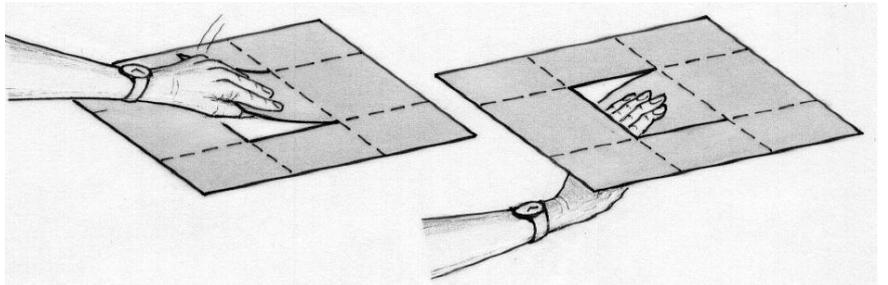
## Bras dessus, bras dessous

Sur un site Internet, on trouve un défi.

- Prendre une feuille de papier et bien marquer les plis indiqués par les pointillés ci-contre.
- Découper suivant les traits pleins de manière à faire apparaître une languette au centre de la feuille.
- Soulever la languette et la saisir fermement avec la main gauche.



Le défi consiste à passer, par une simple suite de pliages, de cette situation initiale où la main est « au-dessus » de la feuille à la situation finale où la main est « sous » la feuille (voir figure ci-contre). Bien sûr, on ne doit jamais lâcher la languette !



**Relever ce défi devant votre professeur.**

**Exercice 5**  
7 points

## Carrément bon

A peine le seuil de la confiserie franchi, mon regard fut attiré par un assortiment de bonbons au citron et à la framboise. Tous les bonbons étaient de forme carrée de même dimension. Le confiseur les avait disposés sur une seule couche, en formant un grand carré.

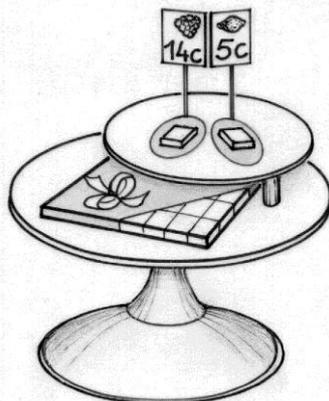
- Monsieur, s'il vous plaît, combien coûte cet ensemble de bonbons ?

- Je vends les bonbons à la framboise 14 centimes et les bonbons au citron 5 centimes. L'ensemble complet coûte 5 €.

N'écoutant que ma gourmandise, j'achetai tous les bonbons.

**Combien de bonbons à la framboise et de bonbons au citron ai-je achetés ?**

**Expliquer.**



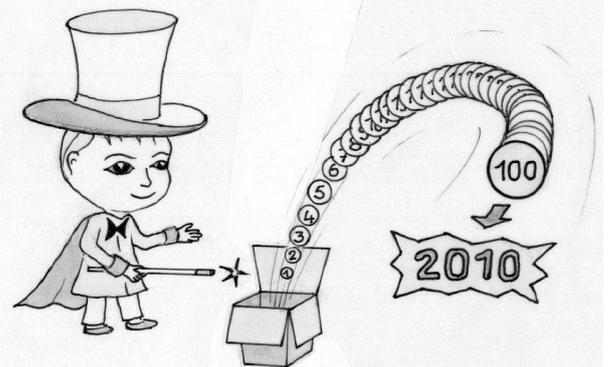
**Exercice 6**  
5 points

## Plus ou moins vers 2010

La somme  $1 + 2 + 3 + 4 + \dots + 98 + 99 + 100$  est égale à 5050.

**Remplacer quelques-uns des signes « + » par des signes « - » pour obtenir un total de 2010.**

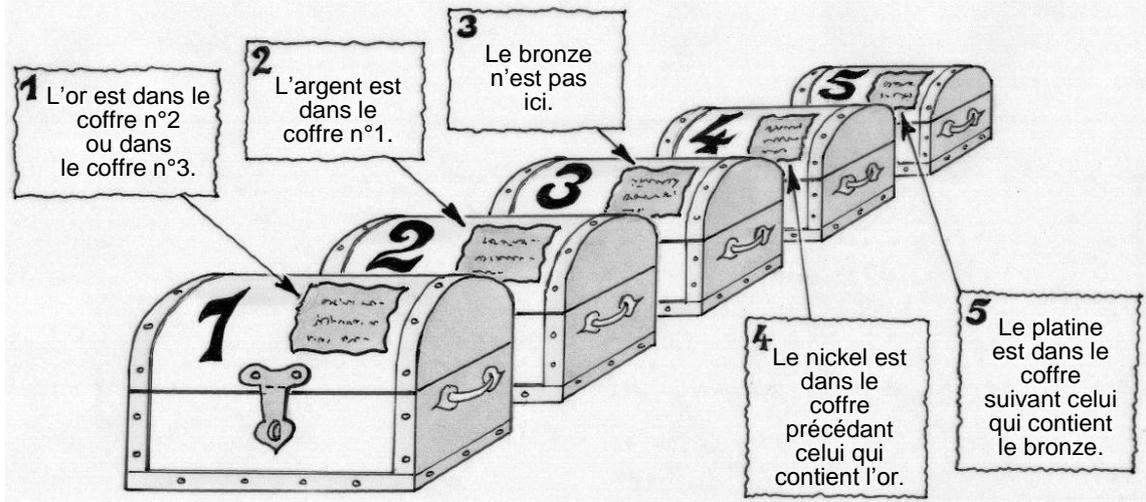
**Essayer de le faire avec le moins de signes « - » possible !**



**Exercice 7**  
7 points

## Mais où est donc or ...

Un trésor est constitué de cinq lingots, chacun d'un métal différent : or, argent, platine, bronze et nickel. Chaque coffre contient un lingot. Sur chaque coffre sont gravés un numéro et une affirmation. Seule l'affirmation inscrite sur le coffre contenant l'or est vraie. Toutes les autres affirmations sont fausses.

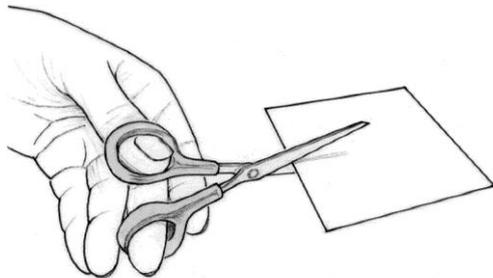


Déterminer le contenu de chacun des cinq coffres.

**Exercice 8**  
5 points

## Du carré au triangle

On considère un carré de 5 cm de côté. On cherche à couper ce carré en trois morceaux de sorte qu'on puisse assembler ces morceaux pour en faire un triangle isocèle.



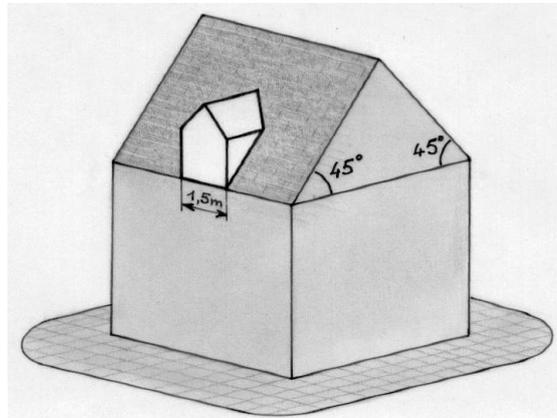
Présenter deux découpages correspondant à deux triangles isocèles différents. Coller les morceaux assemblés en triangle isocèle sur la feuille-réponse.

**Exercice 9**  
7 points

## Chien-assis

Voici une vue en perspective d'un chien-assis (partie non grisée de la figure). Sa façade verticale est formée d'un carré de 1,5 m de côté, surmonté d'un triangle rectangle isocèle.

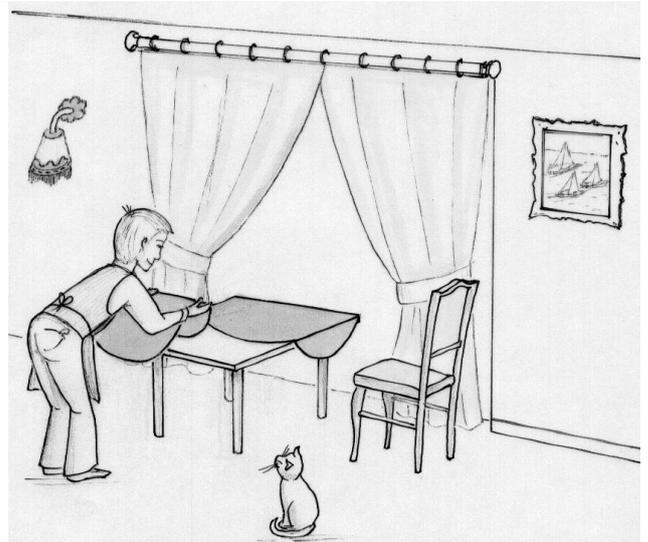
Faire un patron de ce chien-assis à l'échelle 1/20 et le coller sur la feuille-réponse.



**Exercice 10**  
10 points

## Avis de recouvrement

Peut-on recouvrir entièrement une table carrée de côté 90 cm avec deux nappes rondes de diamètre 1 m ? Justifier.



# SPECIAL SECONDE

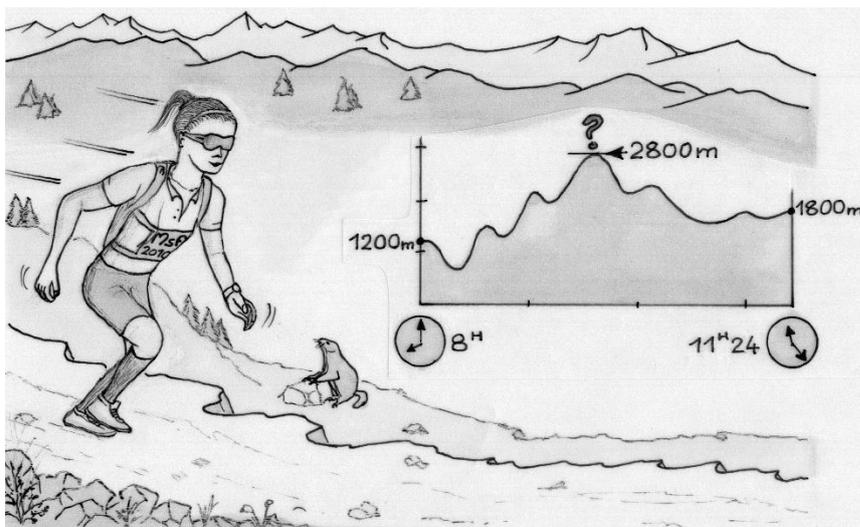
## Exercice 11 5 points

### Au top ?

Stéphanie est une adepte du trail, course à pied sur des sentiers de montagne. En montée elle gagne en altitude 600 m à l'heure et en descente elle perd en altitude 1200 m à l'heure.

Le départ de la course a lieu à 1200 m d'altitude et à 8 h du matin. Le parcours ne comporte que des montées et des descentes. Elle court sans s'arrêter jusqu'au premier ravitaillement situé à 1800 m d'altitude ; elle l'atteint à 11h24 min.

**Est-il possible qu'elle ait atteint une altitude de 2800 m durant cette course ? Justifier.**



## Exercice 12 7 points

### Aléabus

Ce matin-là, Emilie arrive à l'arrêt de bus sans savoir l'heure qu'il est.

Deux lignes A et B lui permettent de parvenir à sa destination.

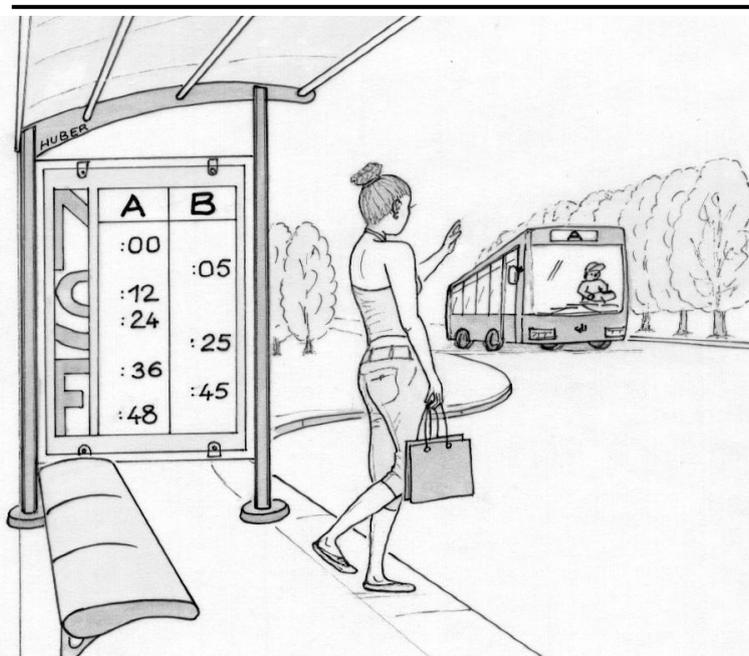
Sur la ligne A, un bus passe toutes les 12 minutes.

Sur la ligne B, un bus passe toutes les 20 minutes. Les horaires d'arrivée des bus, valables pour toutes les heures de la journée, figurent sur le tableau ci-contre.

Tous les bus marquent un temps d'arrêt d'une minute.

Emilie attend le bus et se pose des questions :  
« Quelle est la durée d'attente maximale possible ?  
Quelle est la probabilité que la durée d'attente soit supérieure à 5 minutes ? »

**Répondre à ces questions en justifiant.**



## Exercice 13 10 points

### A parts égales

Un carré ABCD de côté 10 cm est découpé en 5 triangles selon la disposition ci-contre.

**Peut-on placer un point E sur le segment [AB] et un point F à l'intérieur du trapèze BCDE de telle sorte que les 5 triangles AED, EBF, BCF, CDF et DEF aient la même aire ? Expliquer.**

