

# IREM de Toulouse

	<p>Rallye Mathématiques sans frontières</p> <p>Lundi 31 mars 2008 (durée de l'épreuve : 1H30)</p>	
---	---	---

## Sujets Catégorie 3ème - 2nde

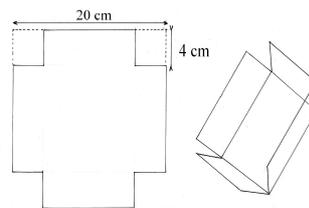
Portez vos réponses sur le dossier-réponse.

- Les 6 premiers exercices sont à traiter par **tous les élèves**.
- Les 2 exercices « Spécial Troisième »  
sont à traiter uniquement par **les élèves de troisième**
- Les 2 exercices « SpécialSeconde »  
sont à traiter uniquement par **les élèves de seconde générale et technologique**.
- Les 2 exercices « Spécial Troisième Professionnelle »  
sont à traiter uniquement par **les élèves de troisième professionnelle**.
- Les 2 exercices « Spécial Seconde Professionnelle »  
sont à traiter uniquement par **les élèves de seconde professionnelle**.

### 1. Mise en boîte

On dispose d'un carré de métal de 20 cm de côté. Pour fabriquer une boîte parallélépipédique, on enlève à chaque coin un carré de côté 4 cm et on relève les bords par pliage avant soudure.

*Donner le volume de la boîte sans couvercle ainsi obtenue.*



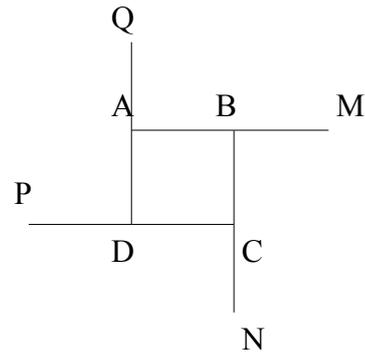
### 2. Pour que l'école dure, amis donnez.

Un directeur d'école a reçu, à la rentrée, 2793 crayons et 707 gommes. Il les a partagés équitablement entre tous les élèves de l'école et, après le partage, il lui reste 17 crayons et 13 gommes. Le nombre d'élèves de cette école est compris entre 300 et 400.

- Combien y a-t-il d'élèves dans cette école ?
- Combien de crayons a reçu chaque élève ?
- Combien de gommes a reçu chaque élève ?

### 3. Vous prendrez bien un peu « d'aires »

On considère le carré ABCD. On prolonge les côtés [AB], [BC], [CD], [DA] comme l'indique la figure. B est le milieu de [AM], C est le milieu de [BN], D est le milieu de [CP], A est le milieu de [DQ].



Quel est le rapport des aires du quadrilatère MNPQ et du carré ABCD ?

### 4. Au suivant ....

A chaque nombre entier n on associe un nombre entier s appelé successeur de n, de la manière suivante :

- si n est pair,  $s = \frac{n}{2}$
- si n est impair,  $s = 5 \times n + 3$ .

Par exemple, en commençant à n = 3210, on obtient les quatre successeurs consécutifs suivants :

$$\frac{3210}{2} = 1605 ; \quad 5 \times 1605 + 3 = 8028 ; \quad \frac{8028}{2} = 4014 ; \quad \frac{4014}{2} = 2007.$$

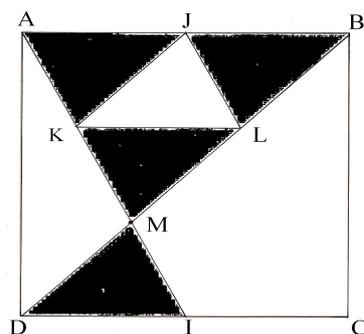
- 1) Quels sont les quatre successeurs consécutifs de 2008 ?
- 2) Indiquer deux nombres tels que 2008 soit le successeur de chacun de ces nombres.

### 5. Prenez en de la graine !

Un jardinier a découpé un terrain selon le plan ci-dessous :

ABCD est un carré ; AB = 20 m et J est le milieu de [AB], I est le milieu de [CD]. M est le point d'intersection des droites (DB) et (AI). K est le milieu de [AM] et L le milieu de [MB].

Le jardinier souhaite semer du gazon dans la partie noircie sur le dessin. Il a besoin de 150 grammes de graines par m<sup>2</sup>.



Quelle quantité de graines doit-il acheter ?

### 6. A la recherche du nombre perdu

On écrit au tableau les entiers de 1 à 19. Par inadvertance, un des nombres a été effacé.

La moyenne des 18 nombres restants est  $\frac{31}{3}$ .

Quel est le nombre perdu ?

## Spécial Troisième

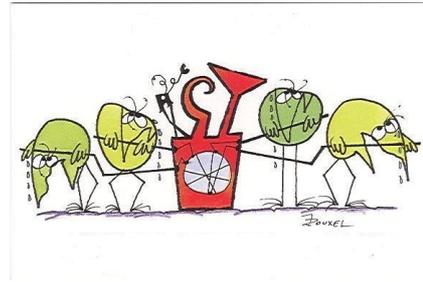
### 7. Et les Shadoks pédalaient, pédalaient.....

Les ingénieurs Shadoks ont construit un train écologique de 900 m de long dont le toit est entièrement recouvert de panneaux solaires. Malheureusement le moteur ne fonctionne que si tous les panneaux reçoivent directement la lumière du jour.

Lorsque le train entre dans un tunnel les passagers Shadoks prennent le relais du moteur en pédalant pour maintenir une vitesse de 9,5 km/h jusqu'au moment où l'arrière du train sort du tunnel.

Le plus long tunnel du pays Shadok, le « tunnel sous la Hanche », a une longueur de 1 km.

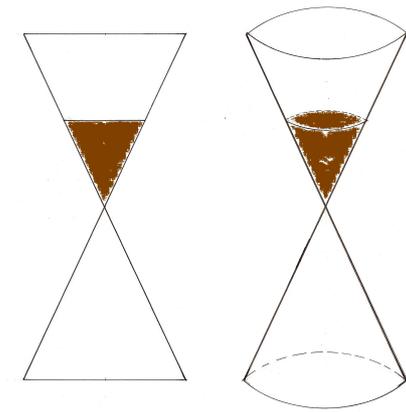
*Pour traverser ce tunnel combien de minutes devront pédaler les Shadoks ?*



### 8. Le sable y est

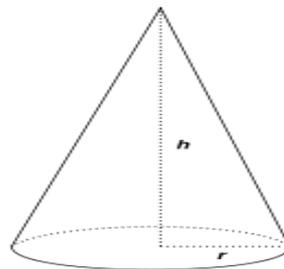
Un sablier (figures ci-dessous à gauche) est formé de deux cônes de révolution identiques. Sa hauteur totale est de 12 cm. Le diamètre des cercles supérieur et inférieur est de 4 cm. Au départ, la hauteur de sable est de 3 cm dans le cône du haut. Le sable s'écoule à raison de 2,4 cm<sup>3</sup> par minute.

*Dans combien de temps la totalité du sable sera passée dans la partie inférieure ? (arrondir à la seconde près).*



Rappel : le volume d'un cône est donné par

$$V = \frac{1}{3} \pi r^2 \times h$$

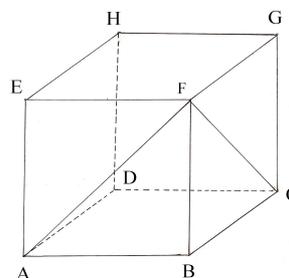


## Spécial Troisième Professionnelle

### 7. Triangle en perspective

Voici un cube de sommets ABCDEFGH représenté en perspective cavalière.

*Quelle est la nature du triangle AFC ?*



### 8. Publicité mensongère ?

Un ensemble de 8 bits est appelé « octet ».

Dans sa publicité un fournisseur d'accès à Internet indique une vitesse de téléchargement de 1024 kilobits par seconde.

Vous constatez sur votre micro ordinateur que les vitesses de téléchargement peuvent atteindre 108 kilooctets par seconde.

*D'après la publicité, combien de kilooctets par seconde attendiez vous ?*

## Spécial Seconde

### 7. Aller-retour

Un cycliste parcourt un trajet aller et retour à la vitesse de 23 km/h dans un sens et à la vitesse de 27 km/h dans l'autre sens. La durée totale du parcours est de 5 heures.

*Quelle est la distance totale parcourue par le cycliste ?*

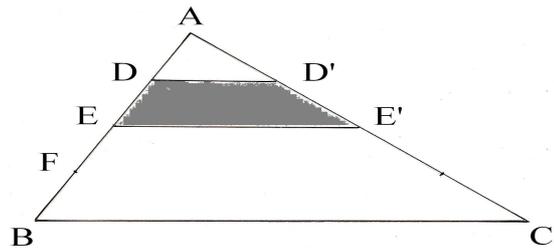
### 8. Du trapèze au triangle

Dans le triangle quelconque ABC, on a divisé le côté [AB] en 4 segments égaux :

$$AD = DE = EF = FB.$$

On trace les parallèles [DD'] et [EE'] au côté [BC].

L'aire du trapèze EDD'E' est 12 cm<sup>2</sup>.



*Quelle est l'aire du triangle ABC ?*

## Spécial Seconde Professionnelle

### 7. La bonne affaire grâce aux maths

André hésite entre deux concessionnaires pour acheter sa nouvelle voiture.

Le prix affiché chez chacun d'eux est 20.000 euros TTC (Toutes Taxes Comprises).

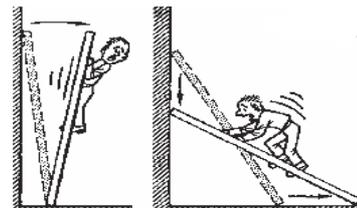
Le premier propose une remise commerciale de 19,6%.

Le second propose à André de lui offrir le montant de la TVA (Taxe sur la Valeur Ajoutée) au taux de 19,6%.

*Quel est le prix proposé par chacun des concessionnaires ?*

### 8. La sécurité avant tout

Les normes de sécurité illustrées par le dessin ci-contre recommandent que l'échelle doit faire un angle avec l'horizontale compris entre 65° et 75°. Si l'angle est trop grand, vous risqueriez de basculer en arrière, si l'angle est trop petit, vous risqueriez de glisser avec elle.



*Pour utiliser une échelle de 4m en condition de sécurité, dans quel intervalle doit se situer la distance entre le pied de l'échelle et le pied du mur ?*