



## Corps, santé, bien-être et sécurité

### 1 Sécurité routière

$$E_c = \frac{1}{2} MV^2$$

- $m$  est la masse (en kg)
- $V$  est la vitesse (en m/s)

$$E_p = Mgh$$

- $g = 9,81$  (en  $N \cdot kg^{-1}$ )
- $h$  est l'altitude (en m)

Pour évaluer les forces d'impact, on calcule l'énergie cinétique  $E_c$  (énergie liée au mouvement) et l'énergie potentielle de pesanteur  $E_p$  (énergie liée à l'altitude).

**a.** Un véhicule de 900 kg roule à 60  $km \cdot h^{-1}$ . Sachant que  $60 \text{ km} \cdot h^{-1} \approx 16,7 \text{ m} \cdot s^{-1}$ , calcule son énergie cinétique  $E_c$ .

**b.** À quelle hauteur doit être placé ce véhicule pour que son énergie potentielle  $E_p$  soit égale à l'énergie cinétique trouvée en **a.** ?

**c.** Reprends les questions **a.** et **b.** avec un véhicule qui roule deux fois plus vite.

### 2 Sécurité routière et distance d'arrêt

(source : <http://fr.wikipedia.org>)

**a.** Temps de réaction et distance parcourue :

$$V = \frac{d_R}{t}$$

- $V$  est la vitesse (en  $m \cdot s^{-1}$ )
- $d_R$  est la distance de réaction (en m)
- $t$  est le temps de réaction (en s)

Le temps de réaction d'un conducteur vigilant est d'environ 0,75 s. Calcule la distance parcourue par un véhicule roulant à  $100 \text{ km} \cdot h^{-1}$  ( $27,8 \text{ m} \cdot s^{-1}$ ) pendant ce temps de réaction.

**b.** Distance de freinage :

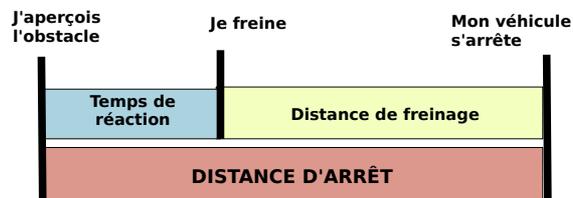
$$D_F = \frac{V^2}{2gA}$$

- $D_F$  : distance de freinage (en m)
- $V$  : vitesse (en m/s)
- $g = 9,81$  (en  $N \cdot kg^{-1}$ )
- $A$  : coefficient d'adhérence

Calcule la distance de freinage d'un véhicule roulant à 100  $km/h$  sur route sèche (coefficient d'adhérence  $A = 0,6$ ).

À quelle vitesse doit rouler ce même véhicule sur chaussée humide (coefficient d'adhérence  $A = 0,4$ ) pour que sa distance de freinage reste inchangée ?

**c.** Distance d'arrêt :



Calcule la distance d'arrêt d'un véhicule roulant à 100  $km/h$ , dans la situation optimale (route sèche, plate et en bon état, freins performants, conducteur vigilant).

**d.** Autre méthode :

$$D = \left( \frac{V}{10} \right)^2$$

$V$  est la vitesse exprimée en  $km/h$ .

Estime cette distance d'arrêt dans la situation optimale en utilisant la relation écrite ci-dessus.

### 3 En SVT

**Femme** :  $P_F = T - 100 - [T - 150] / 2,5$

**Homme** :  $P_H = T - 100 - [T - 150] / 4$

La formule de Lorentz permet d'associer la masse corporelle théorique  $P$  (en kg) d'un adulte en fonction de sa taille  $T$  (en cm), si celle-ci est comprise entre 140 et 220 cm.

**a.** Quelle est la masse corporelle théorique d'une femme mesurant 1,50 m ? 1,60 m ? Quelle est la taille idéale d'une femme dont la masse est 51 kg ?

**b.** Quelle est la masse corporelle théorique d'un homme mesurant 1,50 m ? 1,90 m ? Quelle est la taille idéale d'un homme dont la masse est 62 kg ?

## Monde économique et professionnel

### 4 En économie familiale

Le calcul de l'impôt  $I$  pour un revenu annuel imposable  $R$  (abattement des 10 % inclus) compris entre 11 198 € et 24 872 € est basé sur la relation suivante :

$$I = \frac{14}{100}R - 857$$

Quel est le revenu annuel imposable  $R$  d'un individu qui paie 1 040 € d'impôts ?

## Sciences, technologie et société

### 5 Énergie électrique

Relations électriques

$E = Pt$

- $E$  : Énergie électrique (en Wh)
- $t$  : temps de fonctionnement (en h)
- $P$  : Puissance consommée (en watts)

$P = UI$

- $U$  : Tension (en volts)
- $I$  : Intensité (en ampères)

$U = RI$

- $R$  : Résistance (en ohms)

Calcule la résistance d'un appareil fonctionnant sous une tension de 220 volts pendant 45 min et consommant une énergie de 1 125 Wh.

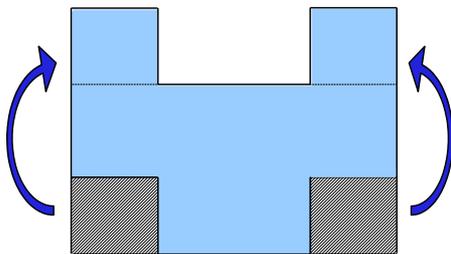
**6** Un fournisseur d'électricité A propose un abonnement de six mois à 80 €, où le prix du kWh est de 0,15 €.

Un concurrent B propose un autre abonnement de même durée, à 130 €, où le kWh coûte 0,14 € en heures pleines et 0,07 € en heures creuses, valables de 23h30 à 7h30.

- Calcule le montant annuel pour une famille cliente chez A et consommant 3 600 kWh/an.
- Calcule le montant annuel qu'elle paierait chez B, sachant qu'elle a 40 % de sa consommation en heures creuses.
- À partir de quelle consommation annuelle le tarif B est-il plus avantageux pour cette famille que le tarif A ?

### 7 Après découpage

Dans une plaque rectangulaire de 15 cm de long et 12 cm de large, on découpe deux pièces carrées identiques qu'on recolle suivant le plan ci-dessous.



Quelle doit être la mesure du côté de ces carrés pour que le périmètre de la nouvelle plaque soit égal à 70 cm ? Justifie.

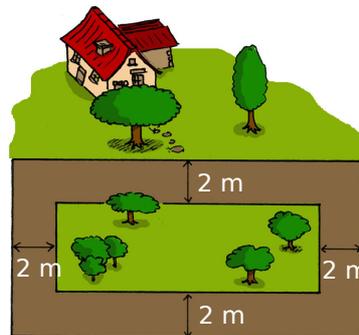
### 8 En technologie

On dispose d'une plaque métallique rectangulaire de dimensions 20 cm et 15 cm. On veut y découper quatre carrés identiques.

- Si on découpe des carrés de 2 cm de côté, quelle est l'aire de la partie restante ?
- Si on découpe des carrés de 8 cm de côté, que se passe-t-il ?
- On veut que l'aire de la partie restante soit exactement égale à 251 cm<sup>2</sup>. Quelle longueur de côté doit-on alors choisir ?
- Est-il possible, en choisissant bien, qu'il ne reste rien après le découpage ?

### 9 Dans son jardin

Madame Anabelle Pelouse possède un terrain rectangulaire dont la longueur est le double de sa largeur. Ce terrain est constitué d'un très beau gazon entouré d'une allée.



- Sachant que l'aire de l'allée est 368 m<sup>2</sup>, calcule la mesure exacte de la largeur du terrain.
- Déduis-en, en m<sup>2</sup>, l'aire du terrain puis celle de la partie recouverte de gazon.

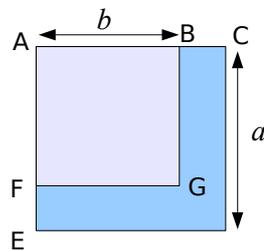
### 10 Le champ

ABGF est un carré de côté  $b$ . ACDE est un carré de côté  $a$ .

Un agriculteur possède le terrain BCDEFG et sait que l'aire de son terrain vaut 7 200 m<sup>2</sup>.

Il décide un jour d'aller du point C au point E en passant par B, A et F. Arrivé en F, il a déjà parcouru 120 m.

Quelle distance lui reste-t-il à parcourir pour arriver en E ?



## Résoudre un problème en géométrie

**11** Soit  $x$  un nombre positif. On considère un triangle dont la mesure des angles est  $x$ ,  $2x$  et  $3x$ . Est-il rectangle ?

**12** Deux tours, hautes de 30 m et de 40 m, sont distantes l'une de l'autre de 50 m.

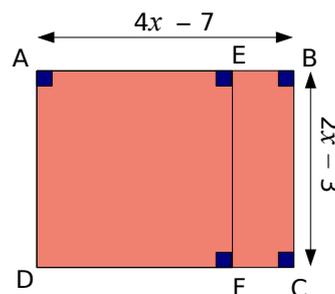
Un puits est situé entre les deux tours, Deux oiseaux s'envolent en même temps du sommet de chaque tour et volent à la même vitesse.

Déterminer la position du puits sachant que les oiseaux se posent dessus au même instant.

### 13 Différence d'aires

Sur la figure ci-contre, ABCD est un rectangle et AEFD est un carré.  $x$  est un nombre supérieur à 2.

Pour quelle(s) valeur(s) de  $x$  ( $x > 2$ ), la différence entre l'aire du rectangle et l'aire du carré est-elle égale à  $12 \text{ cm}^2$  ?



### 14 Le haut du pavé

Un triangle a un côté de longueur comprise entre 20 et 21 cm ; la hauteur relative à ce côté est comprise entre 10 et 11 cm. Donne un encadrement de son aire.

Un pavé droit a une longueur comprise entre 25 et 26 cm, une largeur comprise entre 12 et 13 cm et une hauteur de 8 cm. Donne un encadrement de son volume.

## En utilisant le numérique

### 15 Logiciel Xcas en ligne !

a. On considère l'équation :  $x^2 - 6x + 8 = 0$ . Est-ce que 0 est solution de cette équation ?

b. À l'aide du logiciel Xcas en ligne, résous cette équation.

Résoudre une équation

équation :

inconnue :

c. Vérifie par le calcul que les solutions données par ce logiciel sont bien exactes.

### 16 Résolution graphique

On recherche la(les) valeur(s) approchée(s) du(des) nombre(s) dont le carré vaut 0,5.

a. Recopie et complète le tableau suivant :

$x$	-1	-0,9	-0,8	-0,7	...	0,7	0,8	0,9	1
$x^2$									

b. Place dans un repère les points précédents en mettant  $x$  en abscisse et  $x^2$  en ordonnée (tu prendras 10 cm pour une unité sur chaque axe).

c. Détermine graphiquement la(les) valeur(s) approchée(s) de  $x$  pour laquelle  $x^2 = 0,5$ . Que remarques-tu ?

d. Utilise un tableur-grapheur pour chercher la ou les valeurs approchées du ou des nombres dont le carré vaut 2.

**17** Soit le programme de calcul suivant.

- Choisis un nombre.
- Prends son triple.
- Soustrais 2.
- Prends le carré de cette différence.
- Soustrais 16 de ce produit.
- Écris le résultat.

En utilisant un tableur, trouve le ou les nombre(s) de départ pour avoir un résultat nul.

### 18 Des signes contraires

Quelle est la plus petite solution entière positive de l'inéquation  $(-3x + 9)(x + 4) < 0$  ?

# Je résous des problèmes

## 19 Programme de calcul (bis)

On donne le programme de calcul suivant.

- Choisis un nombre ;
- Multiplie le résultat du calcul de son double augmenté de 1 par le résultat du calcul de son triple diminué de 5.

a. En utilisant un tableur, applique ce programme de calcul aux nombres  $-4$  ;  $5,1$  et  $\frac{7}{3}$ .

b. Quel(s) nombre(s) choisir pour que le résultat obtenu soit égal à zéro ?

## 20 Programme de calcul

- Choisis un nombre ;
- Calcule son double augmenté de 1 ;
- Calcule le carré du résultat.

a. En utilisant un tableur, effectue ce programme avec les nombres  $7$  ;  $2,1$  et  $\frac{3}{5}$ .

b. Trouve le(s) nombre(s) qui donne(nt) zéro pour résultat.

## 21 Extrait du Brevet

On donne le programme de calcul suivant.

- Choisir un nombre.
- Lui ajouter 4.
- Multiplier la somme obtenue par le nombre choisi.
- Ajouter 4 à ce produit.
- Écrire le résultat.

a. Écrire les calculs permettant de vérifier que si l'on fait fonctionner ce programme avec le nombre  $-2$ , on obtient 0.

b. Donner le résultat fourni par le programme lorsque le nombre choisi est 5.

c. Programme et teste sur un ordinateur ce programme de calcul.

d. Que peux-tu conjecturer ?

e. En est-il toujours ainsi lorsqu'on choisit un nombre entier au départ de ce programme de calcul ? Justifier la réponse.

f. On souhaite obtenir 1 comme résultat. Quels nombres peut-on choisir au départ ?

g. Réécris un programme permettant de trouver les nombres choisis à partir du résultat.

## 22 Magali a écrit ce programme de calcul.

- Choisis un nombre ;
- Soustrais 6 ;
- Multiplie le résultat par 4 ;
- Écris le résultat.

Ziad, lui, a écrit ce programme de calcul.

- Choisis un nombre ;
- Prends son triple ;
- Soustrais 10 ;
- Écris le résultat.

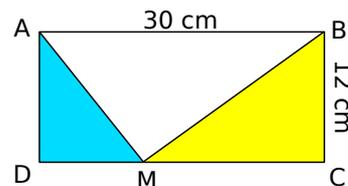
a. Programme et teste sur un ordinateur ces deux programmes de calcul.

b. Dans quel(s) cas, le programme de Magali donne-t-il un résultat inférieur à celui de Ziad ?

c. Quels nombres peut choisir Magali pour que son programme donne à chaque fois un résultat supérieur à celui de Ziad ?

## 23 Histoire d'aire

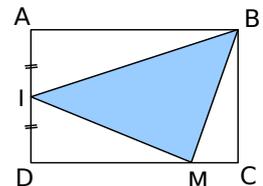
Où doit-on placer le point M sur le côté [DC] de ce rectangle pour que l'aire du triangle ADM soit le tiers de l'aire du triangle BCM ? Justifie.



## 24 Un problème commun

ABCD est un rectangle tel que  $AB = 6$  cm et  $AD = 4$  cm. Le point I est le milieu du côté [AD].

Où doit-on placer le point M sur le côté [CD] pour que l'aire du triangle BMI soit inférieure ou égale au tiers de l'aire du rectangle ABCD ?



a. Conjecturer la réponse grâce à un logiciel de géométrie dynamique.

b. Utiliser un tableur pour résoudre ce problème graphiquement puis algébriquement.