

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 $km \cdot h^{-1} \approx 16,7 m \cdot s^{-1}$, 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 $km \cdot h^{-1}$ (27,8 $m \cdot s^{-1}$) pendant ce temps de réaction.

b. Distance de freinage :

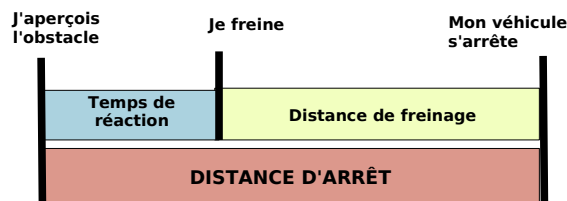
$$D_F = \frac{V^2}{2gA}$$

- 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 : $P_F = T - 100 - [T - 150] / 2$

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.

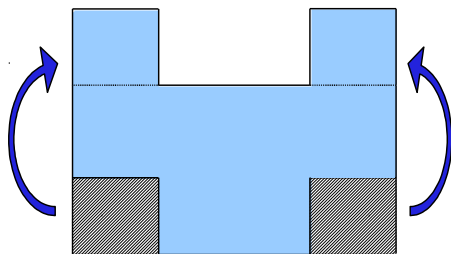
6 Un fournisseur d'électricité A propose un abonnement de six mois à 80 €, où le prix du kWh est de 0,15 €.

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.

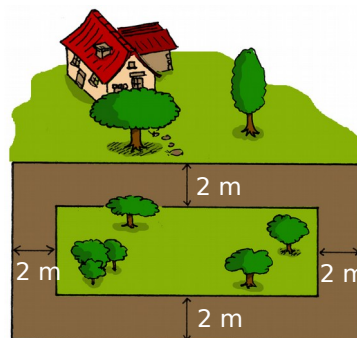
8 En technologie

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 cm². 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.

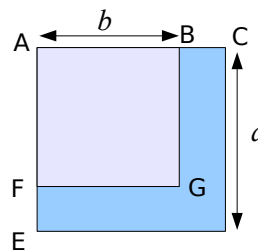


- Sachant que l'aire de l'allée est 368 m², calcule la mesure exacte de la largeur du terrain.
- Déduis-en, en m², l'aire du terrain puis celle de la partie recouverte de gazon.

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 m².



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.

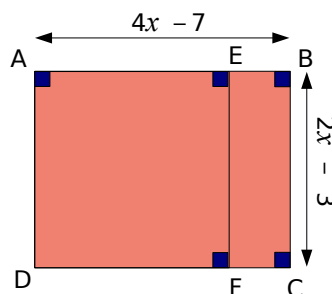
Un puits est situé entre les deux tours, Deux oiseaux s'envolent en même temps du sommet de chaque tour et volent à la même vitesse.

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 AEDF 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 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.

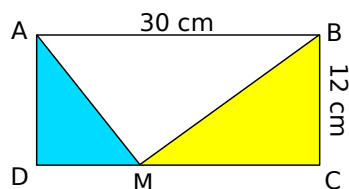
Ziad, lui, a écrit ce programme de calcul.

- 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

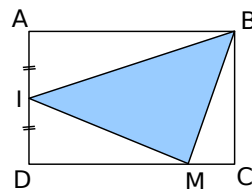
Où doit-on placer le point M sur le côté [DC] de ce rectangle pour que l'aire du triangle ADM soit le tiers de l'aire du triangle BCM ? Justifie.



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.