

Sciences, technologie et société

1 En électricité

Une formule relie la Puissance P consommée par un dipôle à la tension U à ses bornes et à l'intensité I qui le traverse :

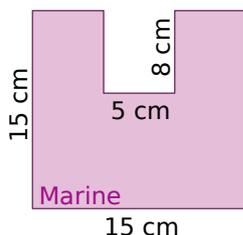
$P = U \times I$ où P s'exprime en Watts (W), U en Volts (V) et I en Ampères (A).

a. Quelle puissance génère un courant de 220 V et d'intensité 3 A ?

b. Construis un tableau donnant toutes les puissances générées par un courant de 220 V pour des intensités entières allant de 1 A à 10 A. Que peut-on dire d'un tel tableau ?

2 En arts plastiques

En cours d'Arts Plastiques, le professeur a distribué aux élèves des feuilles carrées de 15 cm de côté. Il leur demande de découper un rectangle de largeur 5 cm pour former la lettre U.



a. Marine découpe un rectangle de longueur 8 cm (et de largeur 5 cm).

Calcule le périmètre du U de Marine.

b. Ses amies Alison et Laura ont découpé des rectangles de largeur 5 cm mais de longueurs différentes : celui d'Alison a une longueur de 6,3 cm alors que celui de Laura a une longueur de 9,6 cm.

Calcule les périmètres des U d'Alison et de Laura. Quelle partie du calcul est la même pour tous les U ?

c. Détermine \mathcal{P} en fonction de L , L étant la longueur du rectangle découpé.

d. Calcule \mathcal{P} lorsque $L = 7,5$ cm puis lorsque $L = 10$ cm.

e. Priscilla dit : « On peut encore simplifier : $60 + 2 = 62$ donc $\mathcal{P} = 62L$. ». Utilise l'expression proposée par Priscilla pour calculer \mathcal{P} lorsque $L = 10$ cm. Qu'en déduis-tu ?

3 En physique

Le poids d'un corps sur un astre dépend de la masse et de l'accélération de la pesanteur. On peut montrer que la relation est $P = m \times g$ où P est le poids en Newton d'un corps sur un astre (c'est à dire la force que l'astre exerce sur le corps), m , la masse en kg de ce corps et g , l'accélération de la pesanteur de l'astre.

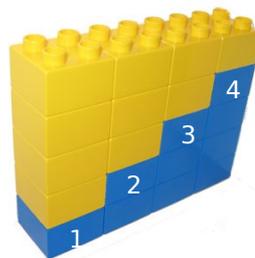
a. Sur Terre, l'accélération de la pesanteur de la Terre g_T est environ 9,8. Calculer le poids en Newton sur Terre d'un homme ayant une masse de 70 kg.

b. Est-il vrai que l'on pèse environ 6 fois moins lourd sur la Lune que sur la Terre ?

4 Construction d'un escalier

a. Clémence a fabriqué un escalier de quatre marches à l'aide de briques bleues toutes identiques d'un jeu de construction.

Martin a ajouté des briques jaunes (toutes identiques) afin de former le même escalier « à l'envers » au dessus.



b. Quel est le nombre de briques bleues utilisées ? Écris-le sous la forme d'une somme.

c. Clémence rajoute des briques bleues pour obtenir une cinquième marche à son escalier. À son tour, Martin rajoute autant de briques jaunes pour avoir le même escalier « à l'envers ».

• Réalise un dessin représentant les deux escaliers. Ils forment un rectangle.

• Quel est alors le nombre total de briques utilisées ? Écris-le sous la forme d'un produit.

• Déduis-en la valeur de $1 + 2 + 3 + 4 + 5$.

d. Sans faire de dessin, donne le nombre total de briques qu'il faudrait si on rajoutait une sixième marche à chacun des deux escaliers. Quel serait alors le nombre de briques bleues ?

Je résous des problèmes

e. Déduis-en la valeur de l'expression suivante: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$.

f. On appelle n le nombre de marches d'un escalier.

• Écris une expression qui donne le nombre total de briques nécessaires à la construction de deux escaliers de n marches.

• Et pour un seul escalier ?

• Quelle égalité peut-on alors en déduire ?

g. Combien de briques faut-il pour construire un escalier de 30 marches ? Et pour un escalier de 300 marches ?

Corps, santé, bien-être et sécurité

5 La formule suivante permet de calculer le taux d'alcool dans le sang en g/L d'un homme en fonction de sa masse et de la quantité de liquide bue.

$$\text{Taux} = \frac{\text{quantité de liquide bue} \times 0,05 \times 0,08}{\text{masse} \times 0,7}$$

On considère qu'une canette contient 330 mL de bière et que le degré d'alcool est de 5 % soit 0,05.

La loi française interdit à toute personne de conduire si son taux d'alcool est supérieure ou égale à 0,5 g/L

Un homme de 60 kg qui boit deux canettes de bière peut-il conduire ?

Résoudre un problème numérique

6 Isabelle achète t kilogrammes d'oignons à 3,20 € le kilo et elle achète le double en masse de tomates à 2,30 € le kilo. Exprime, en fonction de t , le montant de ses achats en euros.

7 Une salle de concert peut contenir 600 places. Il y a x places assises et les autres sont debout. Les places debout coûtent 15 € et les places assises 25 €.

a. Que représentent les expressions suivantes : $600 - x$; $25x$ et $15(600 - x)$?

b. Exprime, en fonction de x , la recette totale en euros si toutes les places sont prises.

c. Calcule cette recette si $x = 200$.

8 Voici les tarifs des taxis nantais :

Prise en charge pour 3 personnes : 2,21 €

Prix du km : 1,68 €

Par personne supplémentaire : 1,69 €

a. Marc et Gilles décident de prendre un taxi pour faire un trajet de 12 km. Calcule le montant de leur course.

b. Écris une expression pour un trajet de x kilomètres.

c. Nicolas, François, Gaëlle et Delphine souhaitent prendre un taxi pour un trajet de x kilomètres. Exprime le montant à payer en fonction de x .

d. Finalement, ils paient 40,86 euros. Quelle distance ont-ils parcourue ?

9 Vanessa a acheté un cahier à 2 € et trois classeurs.

a. Exprime le prix total qu'elle a payé en fonction du prix en euros (noté x) d'un classeur.

b. Elle a payé 23 € en tout. Utilise un tableur pour retrouver le prix d'un classeur.

10 Voici les tarifs de locations de DVD.

Première formule : une carte annuel de 20 € et 4,00 € par DVD loué

Deuxième formule : 6,50 € par DVD

On appelle n le nombre de DVD loués.

a. Pour chaque formule, écris le coût de la location pour n DVD.

b. Estelle a payé 91 € pour 14 DVD. Quelle formule a-t-elle choisi ? Que penses-tu de son choix ?

11 Une famille bénéficie du tarif Bleu avec l'option heures creuses. Son abonnement annuel est de 10,33 €. 1 kWh, en heures pleines, coûte 0,16 €. 1 kWh coûte c € en heures creuses.

a. Écris une expression permettant de calculer la dépense de cette famille sachant qu'elle a consommé 92 kWh en heures creuses et p kWh en heures pleines

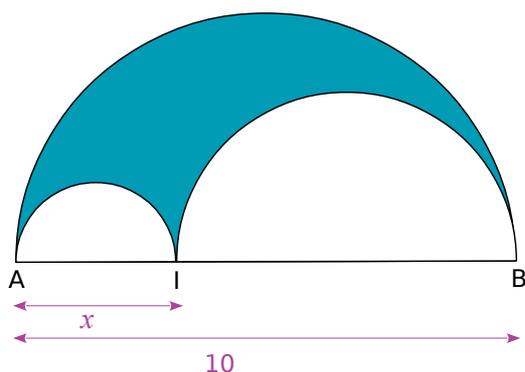
2) Quelle est cette dépense si $p = 78$ et $c = 0,11$?

Résoudre un problème géométrique

12 Cendrine a construit un triangle tel que la longueur du petit côté vaut la moitié de celle du grand et la longueur du moyen vaut les trois quarts de celle du grand.

- Écris une expression permettant de calculer le périmètre du triangle en fonction de la longueur L du plus grand des côtés.
- Détermine le périmètre si L vaut 8 cm.

13 Le tricerclé de Mohr

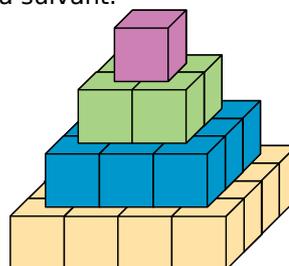


La figure ci-dessus est constituée de trois demi-cercles dont les centres appartiennent au segment [AB].

- Réalise cette figure pour $x = 3$. Dans ce cas-là, calcule la longueur de chacun des trois demi-cercles (tu donneras la valeur arrondie des résultats au dixième).
- Quel est alors le périmètre de la figure bleue délimitée par les trois demi-cercles ?
- Même question pour $x = 8$.
- Que remarques-tu ?
- Exprime, en fonction de x et de π , la longueur de chacun des trois demi-cercles.
- Déduis-en une expression du périmètre de la figure bleue en fonction de x et de π .
- Que peux-tu dire de ce périmètre ? Justifie.
- Utilise le résultat de la question précédente pour déterminer le périmètre de la figure bleue lorsque $x = 1$, puis pour $x = 5$ et enfin pour $x = 8,7$.

14 La pyramide de Gelo

Godtfred a construit une pyramide de briques Gelo. Il y a une brique au premier niveau, 4 briques au deuxième niveau, 9 briques au troisième niveau, comme sur le schéma suivant.



- Combien y a-t-il de briques au quatrième niveau ? Au 20^e niveau ? Au n^e niveau ?
- Combien y a-t-il de briques au total lorsque la pyramide compte un niveau ? Deux niveaux ? Trois niveaux ? Quatre niveaux ?
- Godtfred veut savoir combien de briques seront nécessaires pour construire une pyramide à vingt niveaux. Il trouve sur internet les trois expressions suivantes où n représente le nombre de niveaux :

$$A = -6n + 7$$

$$B = \frac{5n^2 - 7n + 4}{2} \quad C = \frac{n(n+1)(2n+1)}{6}$$

- En testant chacune des formules avec les valeurs trouvées à la question **b.**, quelles sont les formules que l'on peut éliminer d'office ?
- Combien de briques sont nécessaires pour construire la pyramide à vingt niveaux ?

15 Volume d'un tonneau

Le volume V d'un tonneau est donné par la formule suivante :

$$V = \pi L \left[\frac{d}{2} + \frac{2}{3} \left(\frac{D}{2} - \frac{d}{2} \right) \right]^2$$

- Calcule le volume de ce tonneau en m^3 . Tu donneras la valeur approchée à 0,001 m^3 par excès, puis en litres à 1 litre par excès, sachant que :
 $L = 1,60$ m $d = 0,85$ m $D = 1,34$ m.
- Un viticulteur décide d'utiliser ce tonneau pour faire fermenter son raisin. Combien de bouteilles de 75 cl pourra-t-il remplir pour commercialiser son vin rouge ?

En utilisant le numérique

16 Sur Internet et avec tableur !

a. S'il est 10 h à Paris en été, quelle heure est-il au même moment à New-York ? Moscou ? Tokyo ?

b. Paris est à l'heure d'été. À l'aide d'un tableur, programme une feuille de calcul qui donne l'heure qu'il est dans une dizaine de villes du monde quand on entre l'heure de Paris.

17 Une suite de nombres

Voici une liste de 6 nombres : 2 ; 5 ; 7 ; 12 ; 19 ; 31.

Pour obtenir cette liste, on a choisi les deux premiers nombres au hasard (2 et 5). Les nombres suivants sont obtenus en ajoutant les deux qui précèdent. On note S la somme de ces six nombres.

a. Vérifie que cette somme S est égale à 4 fois le cinquième nombre de la liste.

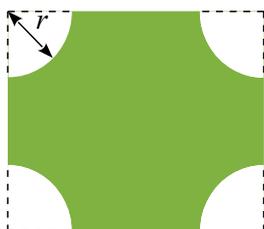
b. Avec un tableur, vérifie-le en choisissant d'autres nombres de départ.

c. Prouve que cette affirmation est toujours vraie, quels que soient les nombres choisis.

18 En technologie

Dans des plaques rectangulaires de cuivre (de 20 cm sur 23 cm), une machine usine quatre quarts de cercles de rayon r cm. C'est l'outilleur qui choisit sa valeur en réglant la machine. Si r est compris entre 0 et 10, l'aire de la plaque obtenue est :

$$A = 460 - \pi r^2.$$



a. À l'aide d'un tableur, trouve toutes les valeurs de l'aire lorsque r est un entier compris entre 0 et 10.

b. À l'aide d'un tableur, détermine, à 0,1 cm près, le rayon à choisir pour obtenir une aire égale à 206 cm².

c. Détermine, à 0,01 cm près, le rayon à choisir pour obtenir une aire égale à 177 cm².

19 Programme de calcul et tableur

a. Rédige un programme de calcul qui permet d'obtenir l'expression $2x(x - 6) + 4$ où x désigne le nombre choisi au départ.

b. Utilise un tableur afin de calculer cette expression pour les valeurs entières de x entre 10 et 20.

c. Quel nombre de départ permet d'aboutir à 274 quand on applique ce programme ?

20 Écrire un programme qui permet de réaliser cet enchaînement de calculs. Et teste le.

- Choisis un nombre x ;
- Multiplie ce nombre par 5 ;
- Ajoute 2 ;
- Enlève le nombre x de départ ;
- Enlève 2.

Chloé dit qu'à la seule annonce du résultat, elle est capable de retrouver très vite le nombre choisi. Comment fait-elle ?

21 Écrire un programme qui permet de réaliser cet enchaînement de calculs. Et teste-le. Que remarques-tu ? Explique pourquoi.

- Choisis un nombre x ;
- Dans A mettre $3x + 4$;
- Dans B mettre $2x - 4$;
- Dans C mettre $x + 8$;
- Calcule $A - B - C$.

22 Écrire un programme qui permet de calculer les expressions :

$$A = (X - 2)^2 \qquad B = X^2 - 4X + 4$$

$$C = (X + 2)^2 \qquad D = X^2 + 4.$$

A-t-on $A = B$? $C = D$?

23 Écrire un programme qui permet de tester l'inégalité $3X + 2 > 2X + 8$ pour différentes valeurs de pour différentes valeurs de X .