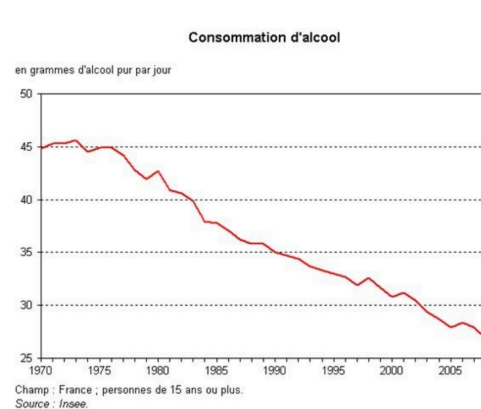
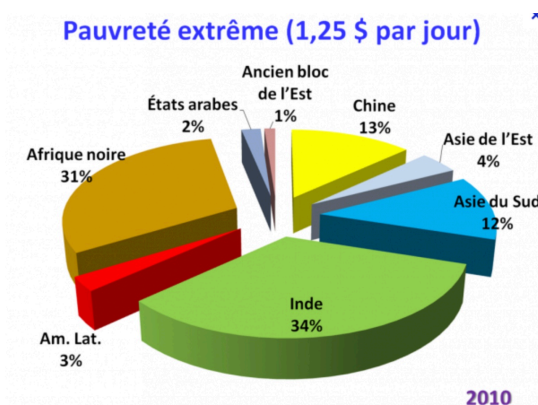
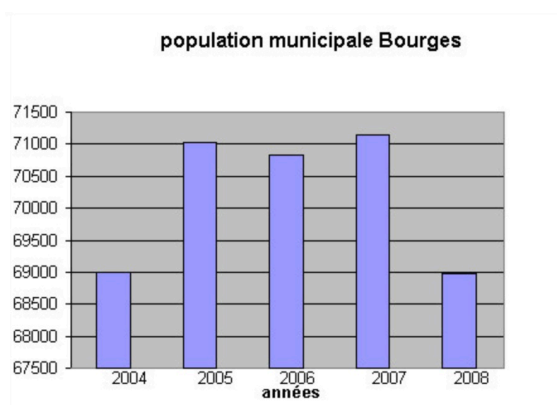
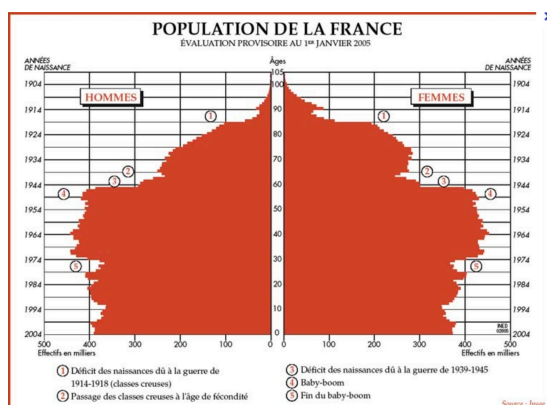


Chapitre 14

Graphiques et fonctions

Quelques rappels

Plusieurs types de graphiques sont couramment employés pour représenter des données numériques

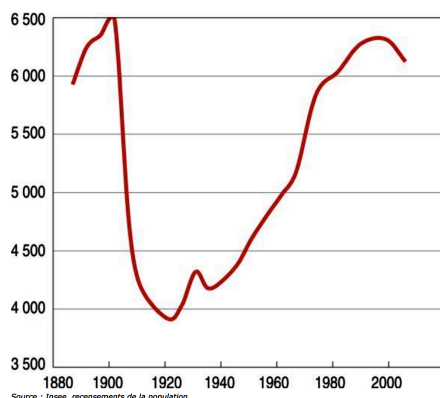


C'est principalement au dernier type de graphique que vous pouvez être confrontés au concours.

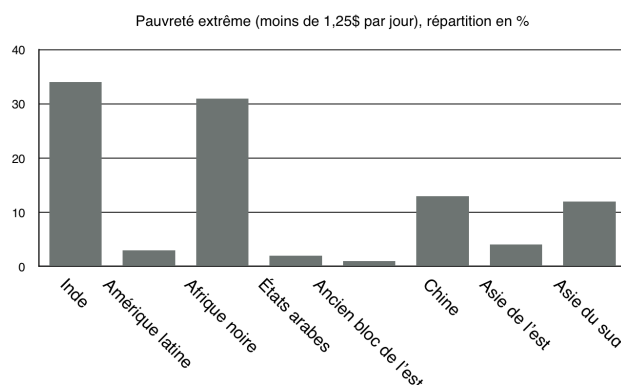
Ce type de graphique permet de montrer comment évolue le volume d'eau dans un récipient quand la hauteur d'eau varie, comment évolue la taille d'un enfant avec le temps...

L'exemple suivant utilise un graphique de ce type pour montrer l'évolution dans le temps de la population de Saint-Pierre et Miquelon.

L'évolution de la population de Bourges, représentée plus haut par un graphique en barres, aurait pu également être représentée par une courbe.



Les informations du troisième graphique, qui montre la répartition de la population extrêmement pauvre entre les régions du monde, pouvaient aussi se présenter par un graphique en barres :



En revanche, représenter ces données par une courbe n'aurait aucune signification, car il n'est question que d'une seule grandeur : le nombre de personnes.

Représenter les régions du monde par des nombres n'aurait pas de sens.

Quand on utilise ce type de représentation par une courbe, on dit qu'on représente le poids d'un enfant en fonction de son âge, la distance parcourue par une voiture en fonction de la durée du trajet, le prix d'entrée en fonction du nombre de personnes dans le groupe.

On a représenté plus haut la population de Saint-Pierre et Miquelon *en fonction de la date*.

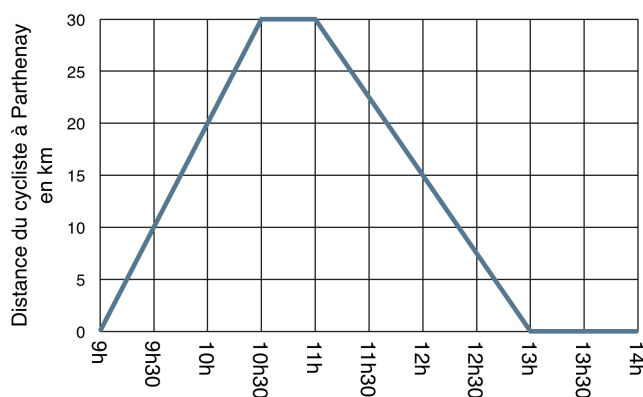
Cela signifie que le graphique permet de retrouver, pour une date donnée, quelle était la population de Saint-Pierre et Miquelon.

Remarquons que l'inverse n'est pas possible. Savoir que la population de l'archipel était de 5000 habitants ne permet pas de retrouver la date, car plusieurs dates correspondent.

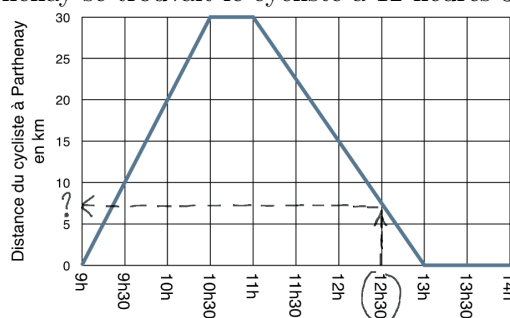
Exemples d'exercices portant sur la lecture de graphique

Exemple 1

Le graphique suivant représente le trajet d'un cycliste sur la route qui va de Parthenay à Poitiers. La distance de Parthenay à Poitiers est d'environ 50 km.

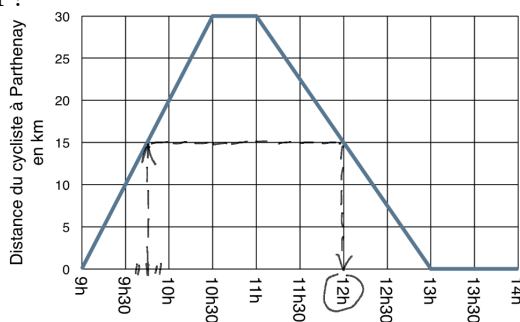


- À quelle distance de Parthenay se trouvait le cycliste à 12 heures 30 ?



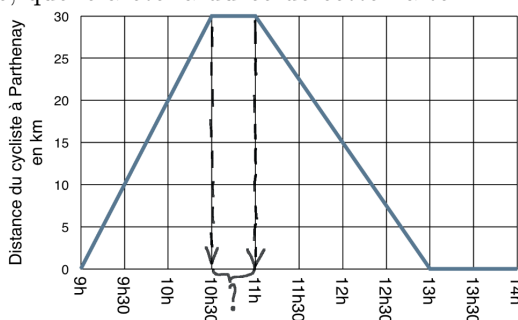
À 12 h 30, le cycliste était à environ 7,5 km de Parthenay.

- Le cycliste est-il allé jusqu'à Poitiers ?
Non puisque Poitiers est à 50 km de Parthenay et que le cycliste ne s'éloigne pas de plus de 30 km de Parthenay.
- A 9 h 45, le cycliste passait devant un arbre remarquable. A quelle heure passe-t-il à nouveau devant cet arbre au retour ?



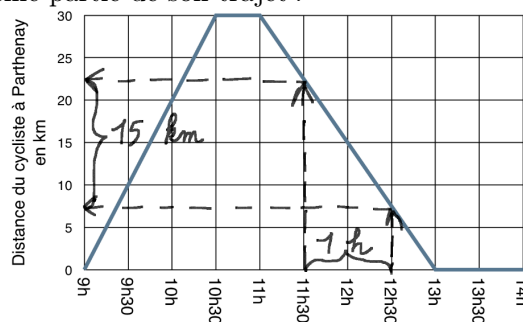
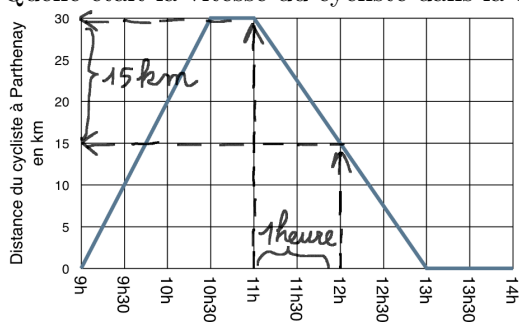
Le cycliste repasse devant cet arbre vers midi.

- Le cycliste a fait une halte, quelle a été la durée de cette halte ?



La halte est représentée par le segment horizontal. Elle commence à 10h30 environ et se termine à 11h environ, sa durée est d'environ une demi-heure.

- Quelle était la vitesse du cycliste dans la deuxième partie de son trajet ?



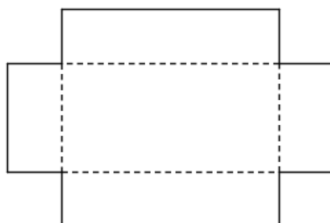
La vitesse du cycliste au retour est d'environ 15 km/h.

Remarque : notons une fois de plus que la vitesse peut se calculer comme vous l'avez étudié au lycée par la formule $v=d/t$ mais que, d'un point de vue plus élémentaire, la vitesse en km/h correspond au nombre de km parcourus en une heure. C'est ce que nous lisons sur le graphique. Comme le montrent nos deux illustrations, la position de l'intervalle d'une heure utilisé n'a pas d'importance.

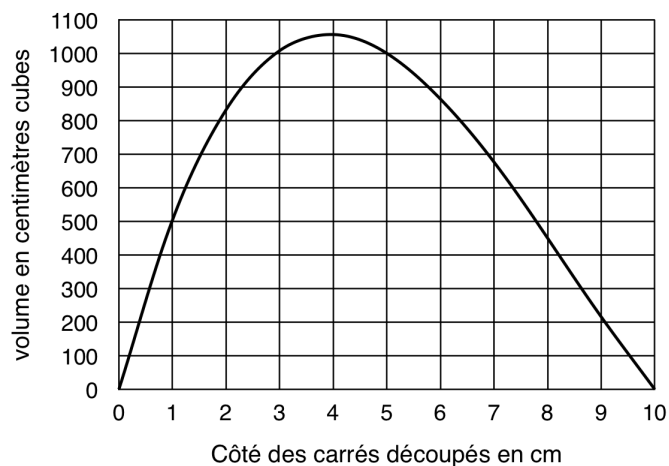
Exemple 2

On découpe un carré dans chaque coin d'une feuille de carton rectangulaire de 20 cm sur 30 cm.

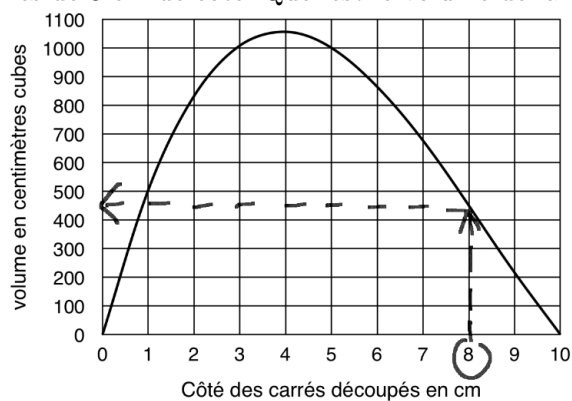
On fabrique ensuite une boîte sans couvercle en repliant les 4 côtés.



Le graphique suivant représente le volume de la boîte en fonction du côté des carrés découpés.

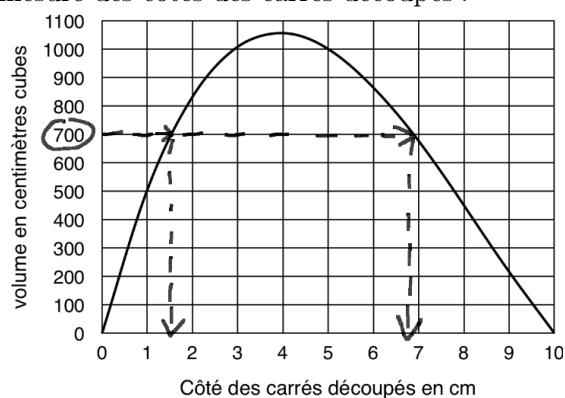


- On découpe des carrés de 8 cm de côté. Quel est le volume de la boîte obtenue ?



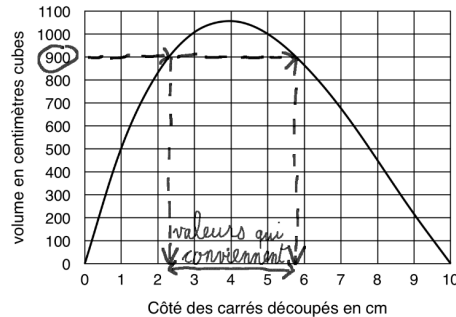
En découpant des carrés de 8 cm de côté on obtient une boîte d'environ 450 cm^3 .

- On veut obtenir une boîte ayant un volume de 700 cm^3 .
Quelle doit être la mesure des côtés des carrés découpés ?



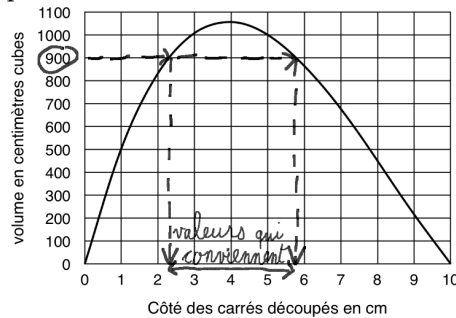
On peut obtenir un volume de 700 cm^3 de deux façons, soit en découpant des carrés d'environ 1,5 cm de côté, soit en découpant des carrés d'environ 6,8 cm de côté.

- On veut que la boîte ait un volume supérieur à 900 cm^3 , quelles peuvent-être les dimensions des carrés découpés ?



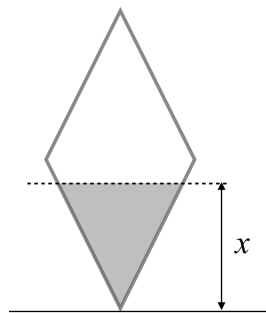
On obtient un volume supérieur à 900 cm^3 pour tous les côtés de carrés compris entre environ 2,3 cm et environ 5,7 cm.

- Quel est le plus grand volume que l'on peut obtenir ? Quelle est la mesure des côtés des carrés découpés qui correspond à ce volume ?

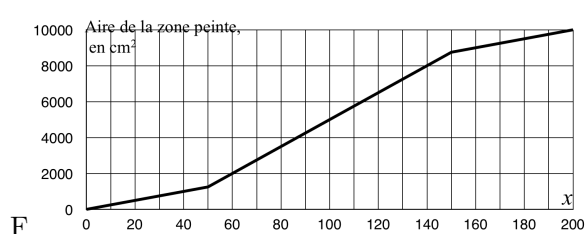
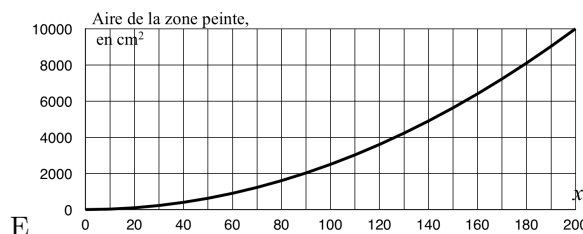
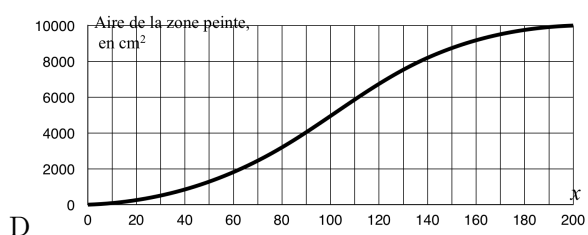
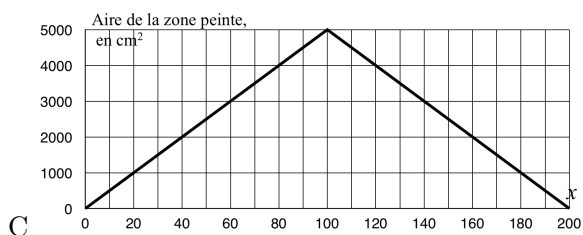
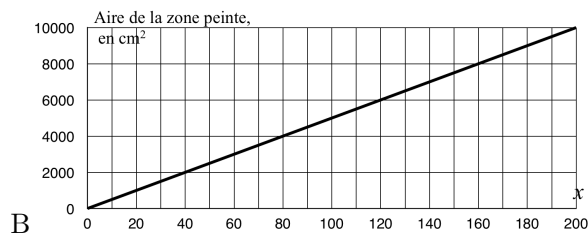
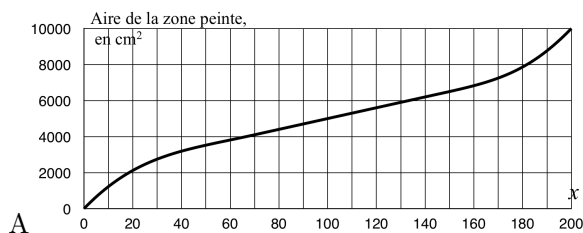


La boîte de plus grand volume contient environ 1050 cm^3 , elle est obtenue en découpant des carrés dont le côté mesure environ 4 cm.

Exemple d'exercice d'anticipation de l'allure d'un graphique



Une enseigne a la forme d'un losange dont la diagonale disposée verticalement mesure 2 mètres et dont l'autre diagonale mesure 1 mètre. Une ligne horizontale est tracée sur l'enseigne et toute la partie située en dessous de cette ligne est peinte en rouge. On note x la distance en cm entre le sommet inférieur du losange et la ligne horizontale. Parmi les graphiques suivants, lequel peut représenter l'aire de la zone peinte en rouge (en cm^2) en fonction de x ?



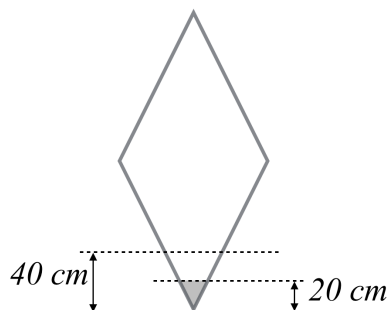
Il n'est pas possible de démontrer que telle ou telle courbe représente exactement la variation de l'aire cherchée, nous allons donc procéder par élimination : quelles sont les courbes dont on peut montrer qu'elles ne représentent pas la variation de l'aire ?

Le losange est constitué de deux triangles isocèles ayant chacun une base de 100 cm et une hauteur de 100 cm, l'aire de chacun de ces triangles est de 5000 cm^2 .

Les graphiques doivent donc montrer que pour $x=100$ (le triangle inférieur est peint) l'aire peinte mesure 5000 cm^2 et que pour $x=200$ (tout le losange est peint) elle mesure 10000 cm^2 .

Cette remarque exclut les graphiques C et E.

Imaginons ou traçons sur le losange les lignes horizontales correspondant à $x=20$ et à $x=40$.



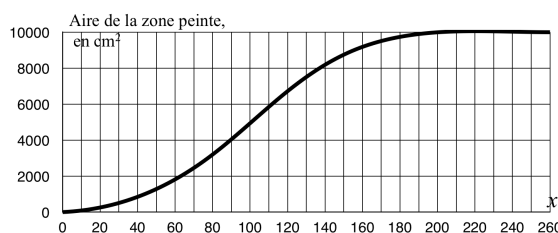
L'aire peinte quand $x = 40$ vaut nettement plus que le double de l'aire peinte quand $x = 20$.

Cela exclut les graphiques B et F (l'aire pour $x = 40$ est le double de l'aire pour $x = 20$) ainsi que le graphique A (l'aire pour $x = 40$ est inférieure au double de l'aire pour $x = 20$).

En conclusion, seul le graphique D peut représenter correctement l'aire peinte en fonction de la hauteur x .

Pour répondre à ce type de question, on peut s'intéresser :

- Aux valeurs de la variable (souvent désignée par x comme dans notre exemple). Le graphique indique-t-il des valeurs pour des valeurs de x impossibles ? Dans notre exemple, la ligne horizontale étant tracée sur l'enseigne, x ne peut pas être supérieur à 200. Si on accepte malgré tout que la ligne soit tracée plus haut que l'enseigne, x étant alors supérieur à 200, l'aire de la surface peinte ne change pas pour les valeurs de x situées au-delà de 200, c'est toujours l'aire de l'enseigne entière. Le graphique a dans ce cas l'allure suivante.



- Aux valeurs maximales et minimales que peut prendre la fonction (ici, l'aire est nulle quand $x = 0$, elle vaut 1 quand $x = 200$).
- À certaines valeurs particulières faciles à calculer (ici, l'aire pour $x = 100$ est la moitié de l'aire totale).
- Au sens de variation (ici quand x augmente, l'aire de la surface peinte augmente, la courbe doit donc toujours aller « en montant » quand on se déplace dans le sens de la lecture, c'est-à-dire quand on fait augmenter x).
- À la conservation des écarts ou à sa non-conservation (c'est ce qu'on a fait en observant que pour chaque tranche de 20 cm l'aire n'augmentait pas d'autant, la représentation ne peut donc pas être une droite). Cet aspect sera développé dans le paragraphe suivant.

Rappels sur la notion de fonction

Quand on dit que le prix d'entrée d'un groupe à un spectacle est *fonction* du nombre de personnes, ou qu'une personne vivant seule paiera un impôt *en fonction* de son revenu, cela indique un lien entre deux grandeurs. Si on connaît l'effectif du groupe, on peut connaître le prix d'entrée, si on connaît le revenu de la personne, on peut connaître le montant de son impôt. C'est ce type de processus de calcul d'une grandeur à partir d'une autre que l'on appelle une fonction. Nous n'en donnerons pas ici de définition plus formelle.

Il ne faut pas se laisser impressionner par les notations parfois exagérément sophistiquées employées dans le domaine. Toutes les formulations qui suivent décrivent la même fonction :

- Le prix d'entrée pour un groupe est 10€ plus 5€ par personne.
- Soit n le nombre de personnes. Le prix d'entrée, exprimé en euros, est égal $5n+10$.
- Soit $\mathcal{P}$ la fonction qui à un entier n associe $\mathcal{P}(n) = 5n + 10$.
- On définit une fonction $\mathcal{P}$ de la façon suivante $\mathcal{P} : \begin{cases} \mathbf{N} \rightarrow \mathbf{N} \\ n \mapsto 5n + 10 \end{cases}$

Ces formulations sont de plus en plus abstraites, la dernière n'apporte rien pour résoudre les problèmes qui peuvent vous être posés. On peut supposer que vous ne la rencontrerez pas. Voyons comment chacune des trois premières formulations peut conduire à la conclusion que la représentation adaptée est une droite.

Comment reconnaître qu'une fonction est représentée par une droite ?

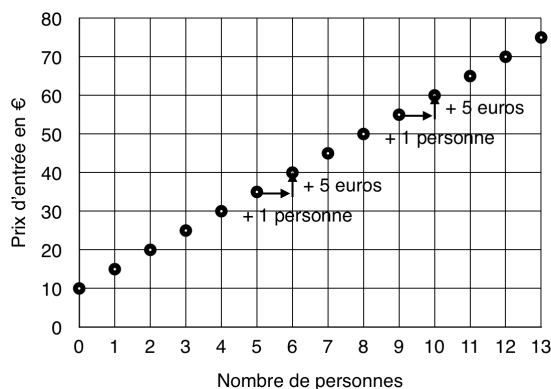
Les seules fonctions représentées par une droite sont les fonctions affines, parmi lesquelles on trouve les fonctions linéaires. Nous en rappellerons plus loin une définition. Le plus souvent, on peut reconnaître qu'une représentation graphique est une droite sans recourir à aucune considération théorique.

Les trois premières formulations de l'idée de fonction peuvent servir de support au raisonnement.

— Version utilisant « Le prix d'entrée pour un groupe est 10€ plus 5€ par personne ».

On reste dans le domaine de la situation étudiée par le problème, on peut placer successivement des points comme ci-dessous. L'alignement de ces points résulte de la régularité du processus : à chaque fois qu'on ajoute une personne, il faut ajouter 5€, ce qui donne des « marches » toutes de même largeur et de même hauteur.

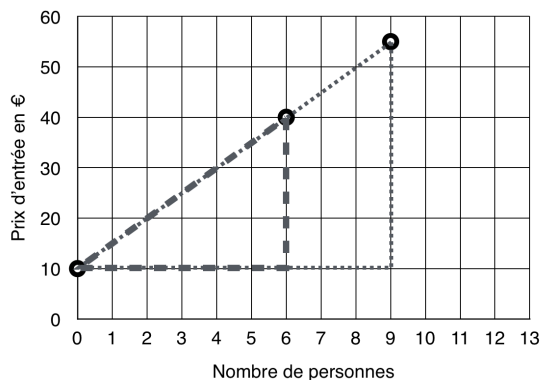
L'inconvénient de ce procédé est qu'il pousse à penser point par point alors qu'il est beaucoup plus économique de placer seulement deux points et de tracer la droite passant par ces deux points.



Notons cependant que, quand on représente l'évolution d'un prix en fonction du nombre de personnes, cette représentation de quelques points seulement a plus de sens que le tracé d'une droite. En effet, les points de la droite correspondant à 1,5 personnes ou 3,2 personnes ne correspondent à rien dans la réalité. L'usage est tout de même de tracer la droite et de ne tenir compte de la contrainte « le nombre de personnes est entier » qu'au moment de l'interprétation des résultats.

— Version utilisant « Soit n le nombre de personnes. Le prix d'entrée, exprimé en euros, est égal à $5n+10$ ».

Cette forme ne nous semble pas inciter à placer des points de proche en proche, mais plutôt à placer des points en donnant des valeurs à n



Nous avons placé trois points correspondant à $n=0$, $n=6$ et $n=10$. Donnons sans la détailler la démarche permettant de prouver que ces points sont alignés. Les triangles dessinés sur la figure sont rectangles, les côtés horizontaux représentent respectivement 6 personnes et 9 personnes, les côtés verticaux 30€ et 45€. Le grand triangle est un agrandissement du petit, de coefficient 1,5. Ces triangles ont donc des angles égaux ce qui entraîne l'alignement des trois points.

Certains lecteurs rechigneront peut-être à placer un point d'abscisse 0, au motif que, si aucune personne ne fait la visite, il n'y a pas de raison de payer l'entrée. De ce point de vue, il n'est pas avantageux de coller de trop près à la situation décrite car le point d'abscisse 0 est toujours très facile à placer. Si cela vous dérange vraiment, imaginez que les 10€ correspondent à des frais de réservation, qui ne sont pas remboursés même si le groupe annule la visite.

— Version utilisant « Soit $\mathcal{P}$ la fonction qui à un entier n associe $\mathcal{P}(n) = 5n + 10$ ».

Cette formulation incite à utiliser les connaissances apprises en classe de troisième :

On appelle fonction affine une fonction qui à x associe $ax + b$.

La représentation graphique d'une fonction affine est une droite.

On appelle fonction linéaire une fonction qui à x associe ax .

La représentation graphique d'une fonction linéaire est une droite qui passe par l'origine du repère.

Ces définitions impliquent qu'une fonction linéaire est affine, en effet $ax = ax + 0$.

Voir la forme $ax + b$ dans l'expression de la fonction est parfois difficile. Si $f(x) = 4\frac{\sqrt{3}}{5} - \frac{x\sqrt{3}}{2}$, pour voir que f est affine, il vaut mieux écrire $f(x) = \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)x + \left(4\frac{\sqrt{3}}{5}\right)$.

Revenons à une fonction linéaire simple, la fonction P qui à un nombre c associe $P(c) = 4c$.

Si c désigne la longueur du côté d'un carré, $P(c)$ désigne le périmètre du carré.

Si le côté d'un carré est doublé, son périmètre est également doublé. En utilisant le langage des fonctions, cela s'exprime par $P(2c) = 2P(c)$.

Si le côté d'un carré est triplé, son périmètre est également triplé. En utilisant le langage des fonctions, cela s'exprime par $P(3c) = 3P(c)$.

Cela revient à dire que le périmètre d'un carré est proportionnel à son côté.

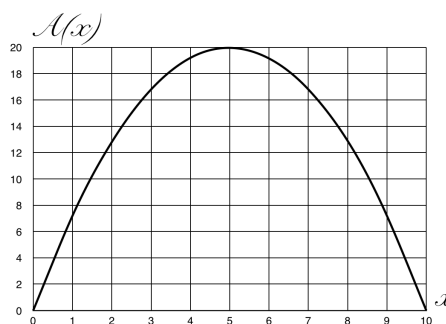
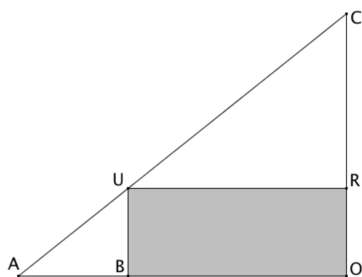
Il en est de même pour toute fonction linéaire : elle lie deux grandeurs proportionnelles. Ce n'est pas par hasard que certaines propriétés utilisées dans les situations de proportionnalités sont appelées « propriétés de linéarité ».

Un cas particulier dont les rédacteurs de sujets semblent friands

Bien que la question qui suit ne nous semble pas dans l'esprit du recrutement de professeurs d'école, une question analogue était présente dans cinq des six sujets les plus récents. Difficile de savoir s'il s'agit d'un choix ou d'une dérive bientôt corrigée. Nous vous conseillons d'apprendre la méthode exposée plus loin si vous avez de l'aisance en mathématique (1,5 point sur 40, ça ne se refuse pas) mais de passer à autre chose si les mathématiques sont votre point faible (vous gagnerez des points plus facilement ailleurs).

AOC est un triangle rectangle en O tel que $AO = 10$ cm et $CO = 8$ cm.

On place un point B sur [AO] puis on trace le rectangle BURO, de telle façon que U soit sur [AC] et R sur [CO].



- On note x la mesure de AB en cm . On note $\mathcal{A}(x)$ l'aire du rectangle BURO, en cm^2 .
Montrer que $\mathcal{A}(x) = 8x - \frac{8}{10}x^2$.

Le graphique ci-dessus représente la variation de $\mathcal{A}(x)$ en fonction de x .

- Par lecture graphique, indiquer pour quelle valeur de AB l'aire du rectangle BURO est maximum. Quelle est alors cette aire ?
- Démontrer que $\mathcal{A}(x) = 20 - \frac{8}{10}(x - 5)^2$.
- À l'aide de l'expression de la fonction $\mathcal{A}$, retrouver par le calcul la valeur maximale de l'aire de BURO.

Nous ne détaillons pas ici les trois premières questions.

La première utilise le théorème de Thalès. La troisième est plus facile en transformant l'expression $20 - \frac{8}{10}(x - 5)^2$ pour aboutir à $8x - \frac{8}{10}x^2$ que dans l'autre sens.

Pour résoudre la quatrième question, il n'y a guère d'autre méthode envisageable avec les outils dont nous disposons que celle présentée ici :

L'expression $\frac{8}{10}(x - 5)^2$ est toujours positive ou nulle puisque $(x - 5)^2$ est un carré.

L'aire $\mathcal{A}(x) = 20 - \frac{8}{10}(x - 5)^2$ est donc toujours inférieure à 20, ou éventuellement égale à 20 si $\frac{8}{10}(x - 5)^2 = 0$.

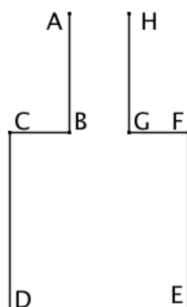
$\frac{8}{10}(x - 5)^2 = 0$ quand $(x - 5) = 0$ c'est-à-dire quand $x = 5$.

La valeur maximale de l'aire de BURO est donc 20 cm^2 , elle est atteinte quand $AB = 5$ cm.

Exercices

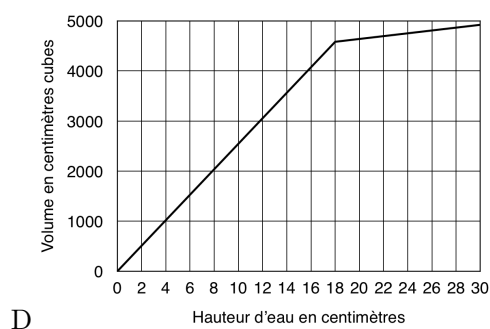
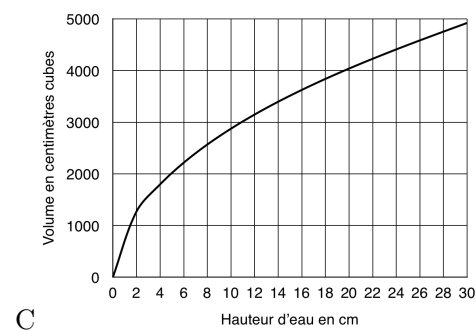
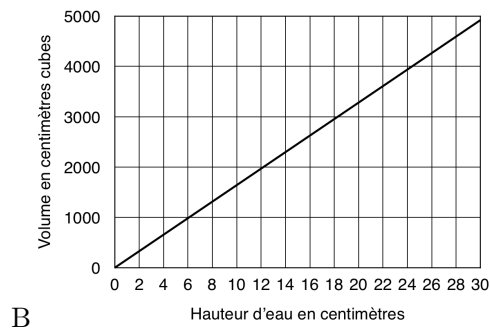
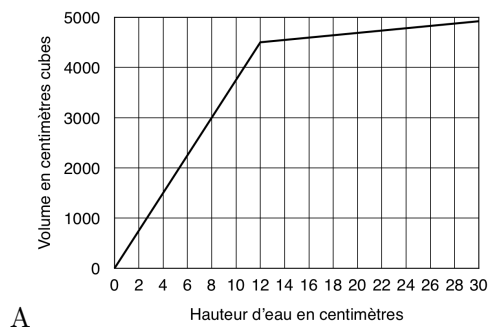
Exercice 1

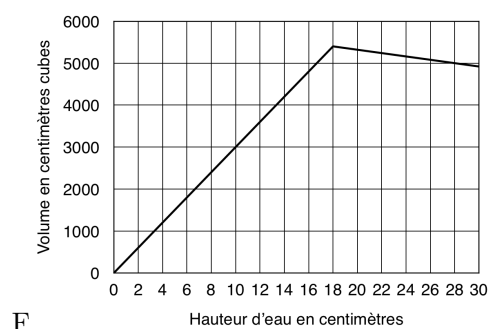
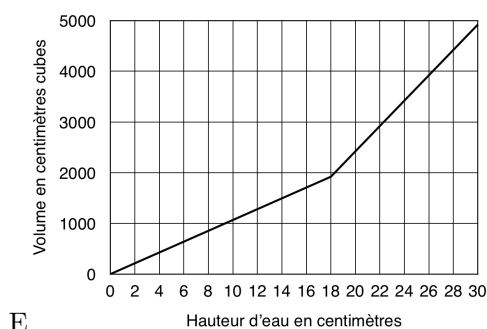
Un vase est constitué de deux parties cylindriques superposées. En voici une coupe. Les dimensions indiquées sont les dimensions intérieures.



$AB = GH = 12$ cm ; $AH = CB = BG = GF = 6$ cm ; $CD = DE = EF = 18$ cm.

On représente graphiquement le volume d'eau contenu dans ce vase en cm^3 en fonction de la hauteur d'eau en cm. Lequel des graphiques suivants peut convenir ?





Exercice 2

Résoudre à l'aide d'un graphique le problème suivant :

Deux cyclistes partent du même endroit, dans la même direction.

Le premier part à 8 h et roule à la vitesse constante de 20 km/h.

Le second part à 8 h 15 et roule à la vitesse constante de 24 km/h.

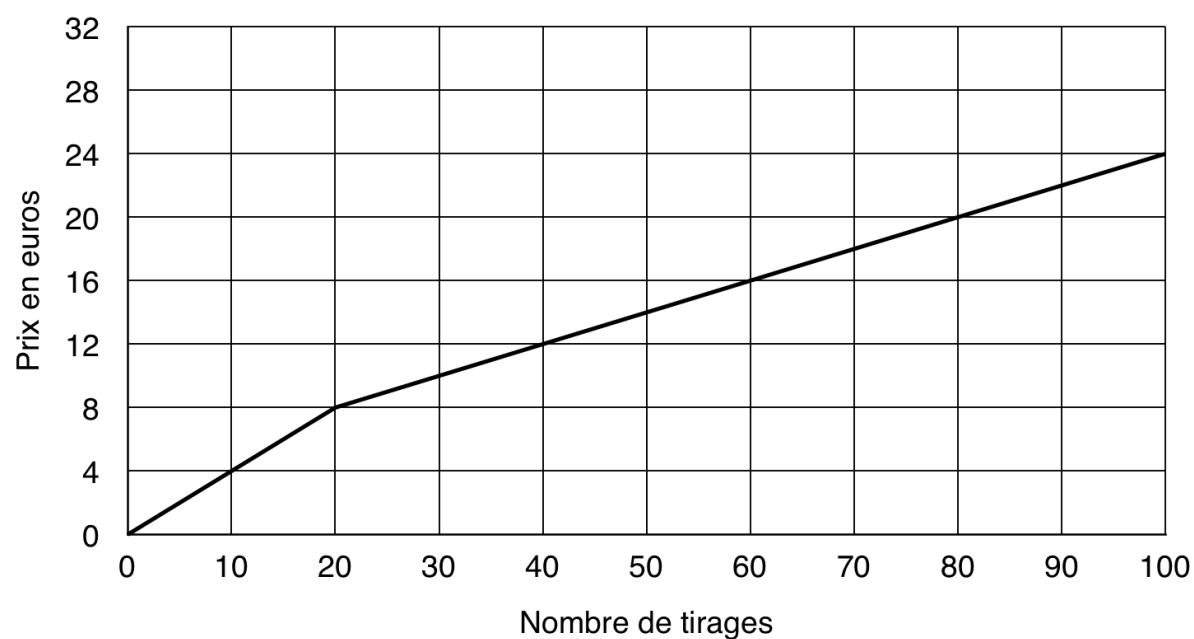
À quelle heure le second cycliste rattrapera-t-il le premier ?

Retrouver ce résultat par le calcul.

Exercice 3

Le graphique ci-dessous représente le prix de tirages photographiques en fonction du nombre de tirages effectués.

Rédigez une description simple de ce tarif à l'usage des clients du photographe.



Exercice 4

Monsieur Perez veut louer un véhicule pendant une semaine. Il a le choix entre trois entreprises qui proposent les tarifs suivants.

Entreprise A : 250 € quel que soit le kilométrage parcouru.

Entreprise B : 60 € plus 0,40 € par kilomètre parcouru.

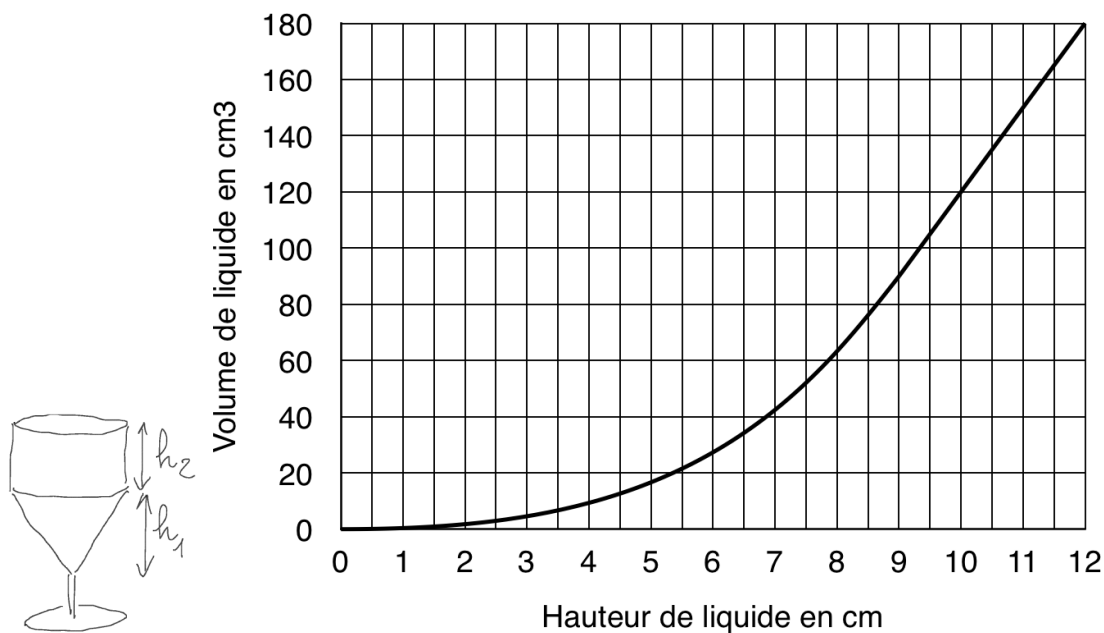
Entreprise C : 150 € comprenant les 200 premiers kilomètres et 0,15€ par kilomètre supplémentaire.

Représenter sur un même graphique les tarifs de ces trois entreprises.

À l'aide du graphique, indiquer quelle entreprise monsieur Perez doit choisir, en fonction du kilométrage qu'il pense parcourir, pour obtenir le prix le plus bas.

Exercice 5

Un verre à pied à la forme d'un cône surmonté d'un cylindre, la hauteur totale de l'intérieur du verre ($h_1 + h_2$) mesure 12 cm, le croquis ne respecte pas la hauteur relative des deux parties.

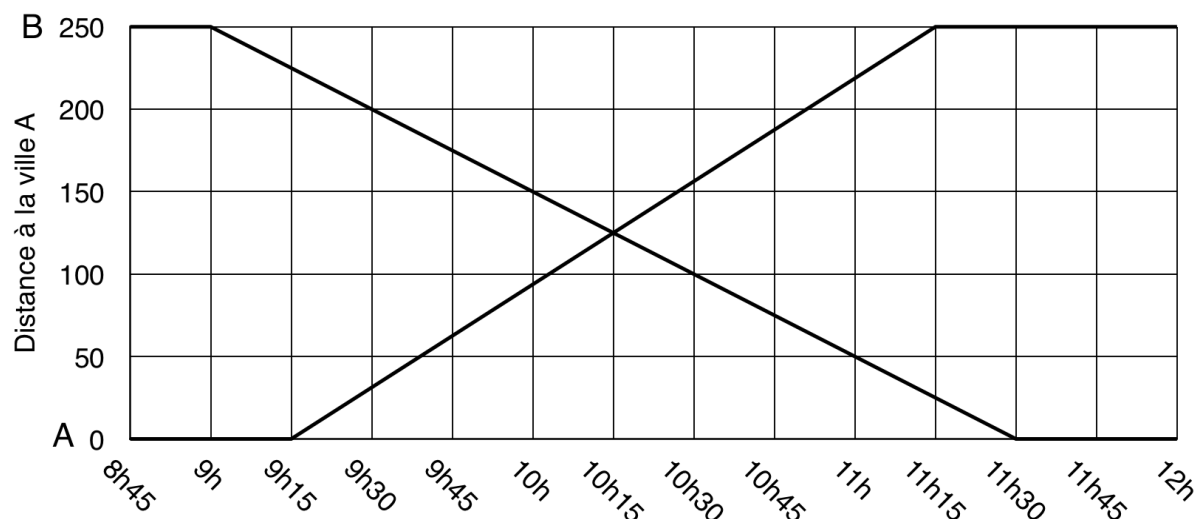


Le graphique montre le volume de liquide contenu dans ce verre en fonction de la hauteur du liquide.

- Quelle quantité de liquide contient le verre si la hauteur du liquide est de 5 cm ?
- Justifier le fait que la hauteur de la partie conique est supérieure à 7 cm.
- La partie conique et la partie cylindrique ont des volumes égaux, quelle est la hauteur de la partie conique ?
Retrouver ce résultat sans utiliser le graphique.
- En utilisant les données du graphique, calculer une valeur approchée du diamètre de la partie cylindrique.

Exercice 6

Le graphique suivant représente les déplacements de deux trains entre la ville A et la ville B, distantes de 250 km.



- Expliquer pourquoi il est impossible que ces graphiques décrivent fidèlement le déplacement réel des trains. *Pour la suite, on considérera que l'erreur est négligeable et on continuera à utiliser les graphiques comme s'ils étaient exacts.*
- Quelle est la vitesse de chacun des deux trains ?
- Donner par simple lecture graphique l'heure à laquelle les deux trains se croisent puis retrouver ce résultat par le calcul à partir des heures de départ et d'arrivée de chaque train lues sur le graphique et considérées comme exactes.

Solutions des exercices

Exercice 1

Le graphique F ne convient pas car il indique qu'à partir de 18 cm de hauteur, l'augmentation de la hauteur d'eau entraînerait une diminution du volume, ce qui est absurde : si la hauteur d'eau est plus grande il y a plus d'eau.

Le graphique E ne convient pas parce qu'il indique que le volume du cylindre inférieur est plus petit que le volume du cylindre constituant le col du vase, ce qui est absurde : le col tiendrait largement à l'intérieur de la partie basse.

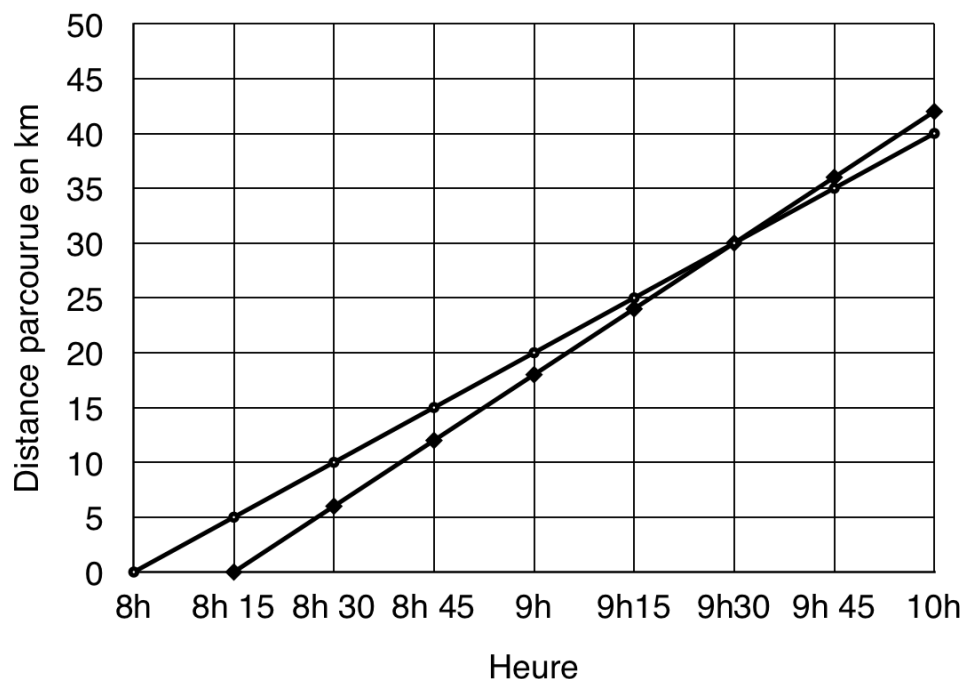
Le graphique B ne convient pas, car il indique que le volume d'eau est proportionnel à la hauteur, le volume pour une hauteur de 27 cm n'est pas le triple du volume pour une hauteur de 9 cm (imaginez trois cylindres de 18 cm de diamètre et 9 cm de haut empilés, et comparez avec la forme du vase).

Le graphique C ne convient pas, car il indique que le volume n'est pas proportionnel à la hauteur même pour les valeurs inférieures à 18 cm or le volume d'un cylindre est proportionnel à sa hauteur.

Le graphique A ne convient pas, car il indique que le volume n'est proportionnel à la hauteur que jusqu'à une hauteur de 12 cm or le cylindre inférieur du vase a une hauteur de 18 cm.

Seul le graphique D peut donc représenter le volume d'eau dans le vase en fonction de la hauteur d'eau. (Le graphique E conviendrait également si on supprimait la partie représentant des hauteurs supérieures à 30 cm).

Exercice 2



Le second cycliste rattrape le premier à 9 h 30.

Remarque : Nous avons placé un grand nombre de points pour chacune des droites du graphique, ce n'est évidemment pas nécessaire. Deux points suffisent pour construire une droite. Nous vous conseillons cependant d'en placer trois, car cela permet d'éviter de nombreuses erreurs d'étourderie : si les trois points que vous avez placés ne sont pas alignés il y a certainement un problème.

Méthode par le calcul :

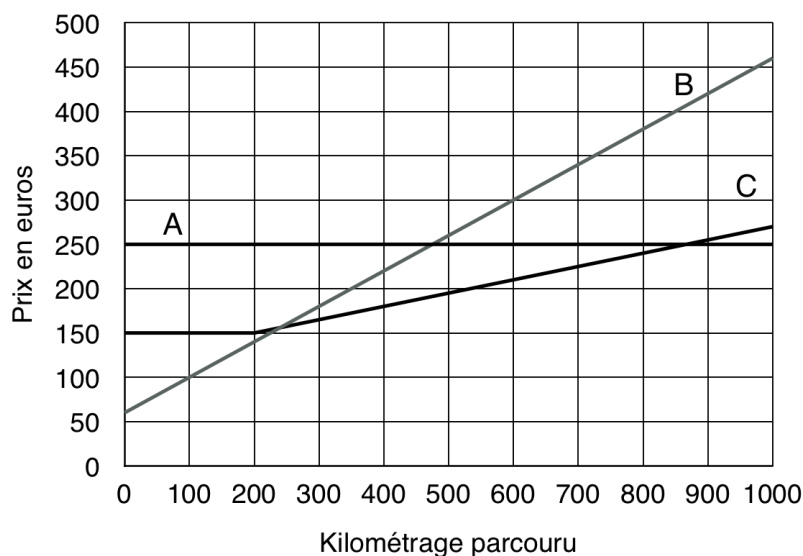
Quand le second cycliste démarre, le premier a déjà roulé un quart d'heure, il a donc 5 km d'avance. La vitesse du second cycliste est supérieure à celle du premier de 4 km/h, il rattrape donc 4 km en une heure et 1 km en un quart d'heure. Pour rattraper 5 km, il lui faut donc une heure et quart, la rencontre aura lieu une heure et quart après son départ, soit à 9 h 30.

Exercice 3

Jusqu'à 20 tirages, le prix est de 0,40 € par tirage.

Les tirages suivants coutent 0,20 € par tirage.

Exercice 4



Pour une distance parcourue inférieure à 240 km, l'entreprise B est la plus avantageuse.

Pour une distance parcourue comprise entre 240 km et 870 km, l'entreprise C est la plus avantageuse.

Pour une distance parcourue supérieure à 870 km, l'entreprise A est la plus avantageuse.

Remarque : ces réponses étant lues sur le graphique, les valeurs limites, 240 et 870, sont par nature approximatives.

Exercice 5

- Si la hauteur de liquide est de 5 cm, le volume est compris entre 10cm^3 et 20cm^3 . Il est proche de 16cm^3 .
- Le volume dans la partie conique n'est pas proportionnel à la hauteur, en revanche, le volume d'un cylindre est proportionnel à sa hauteur. Le volume total est donc représenté par une droite à partir du moment où le liquide commence à emplir la partie cylindrique. Pour une hauteur de 7 cm, le graphique est encore une courbe, on n'a donc pas atteint la partie cylindrique. La hauteur du cône est donc supérieure à 7 cm.
- Le volume total du verre, correspondant à 12 cm de hauteur, est de 180cm^3 . Les deux parties ayant le même volume, le volume de la partie conique est donc de 90cm^3 ce qui correspond à une hauteur de 9 cm environ pour le cône.

Méthode n'utilisant pas le graphique : Le cône et le cylindre ont une base commune. Les formules de calcul de volume de ces deux solides montrent que pour obtenir un volume identique il faut alors que la hauteur du cône soit le triple de la hauteur du cylindre. La hauteur totale est donc égale à quatre fois celle du cylindre qui est donc de 3 cm. La hauteur du cône est alors de 9 cm.

- Selon le graphique, le volume pour une hauteur de 10 cm est de 120 cm^3 , le volume pour une hauteur de 12 cm est de 180 cm^3 . Un cylindre de 2 cm de haut a donc un volume de 60 cm^3 . Or le volume du cylindre est égal à (aire de base) $\times$ hauteur, l'aire de la base est donc de 30 cm^2 . Si on note r le rayon du disque de base, on a donc $\pi \times r^2 = 30$ donc $r = \sqrt{30/\pi} \approx 3,1$. Le diamètre du cylindre mesure donc environ 6,2 cm.

Exercice 6

- Les mouvements des trains sont représentés par des segments de droites, ce qui signifie que leurs vitesses étaient constantes. Or il est impossible qu'un train passe instantanément de l'arrêt à 100 km/h.
- Le train qui part de A parcourt 250 km en 2 heures, sa vitesse est donc de 125 km/h. Le train qui part de B part à 9h, à 10 h il n'est plus qu'à 150 km de A. Il a donc parcouru 100 km en une heure, sa vitesse est de 100 km/h. On peut évidemment trouver le même résultat en se servant du fait qu'il parcourt 250 km en deux heures et demie.
- Le graphique indique que les trains se croisent à 10h 15 environ. À 9 h 15, le train qui part de B a roulé pendant un quart d'heure, il a donc parcouru un quart de 100 km, soit 25 km. La distance qui sépare les deux trains est alors de 225 km, soit exactement la distance qu'ils parcourent à eux deux en une heure (100 km + 125 km). Les trains se croisent donc une heure après 9 h 15, soit à 10 h 15.