

## Problèmes

### Amérique du Sud 2021

Un club de handball souhaite commander des maillots avec le nom du club inscrit dessus. À l'issue de sa commande, le club veut recevoir exactement 350 maillots.

Après quelques recherches, deux sites internet ont été sélectionnés :

- sur le site A : les maillots sont vendus à 12 € l'unité ;
- sur le site B : les maillots sont vendus à 13 € l'unité, avec la promotion :

« 10 maillots offerts pour 100 achetés ».

1. Déterminer le montant, exprimé en euro, de la commande du club envisagée sur le site A.
2. Un tableur ci-dessous présente des exemples de dépenses en fonction du nombre de maillots payés sur le site B. Voici une copie d'écran de ce tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Nombre de maillots payés	50	100	150	200	250	300	350	400
2	Nombre de maillots offerts	0	10	10	20	20	30	30	40
3	Nombre total de maillots reçus	50	110	160	220	270	330	380	440
4	Coût total (en €)	650	1 300	1 950	2 600	3 250	3 900	4 550	5 200

- a. À la lecture de ce tableur, le trésorier du club affirme que le montant de la commande sera compris entre 3 900 € et 4 550 €. Son affirmation est-elle vraie ?
  - b. Sachant que les lignes 1 et 2 du tableur ont été complétées auparavant, quelle formule a-t-on pu saisir ensuite dans la cellule B3 avant de l'étirer jusqu'à la cellule I3, pour remplir la ligne 3 du tableur ?
  - c. Le coût total exprimé en euro est-il proportionnel au nombre de maillots reçus ?
3. Sur quel site le club doit-il passer sa commande pour recevoir exactement 350 maillots, tout en payant le moins cher ?
  4. Le club souhaite que ces 350 maillots soient répartis entre des maillots noirs et des maillots rouges dans le ratio 5 : 2.  
Combien faut-il commander de maillots noirs et de maillots rouges ?
  5. Le club a aussi commandé des gourdes. Les cartons reçus sont indiscernables tant par leurs dimensions que par leur forme.  
Il y a 4 cartons de gourdes blanches et 3 cartons de gourdes bleues.  
On ouvre un carton au hasard. Quelle est la probabilité qu'il contienne des gourdes bleues ?

## Problèmes

Amérique du Sud 2021

Une usine de fabrication de bougies reçoit des cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm. Ils sont disposés dans des cartons remplis (sans espace vide).

**Informations sur les cartons :**

Forme : pavé droit

Dimensions :

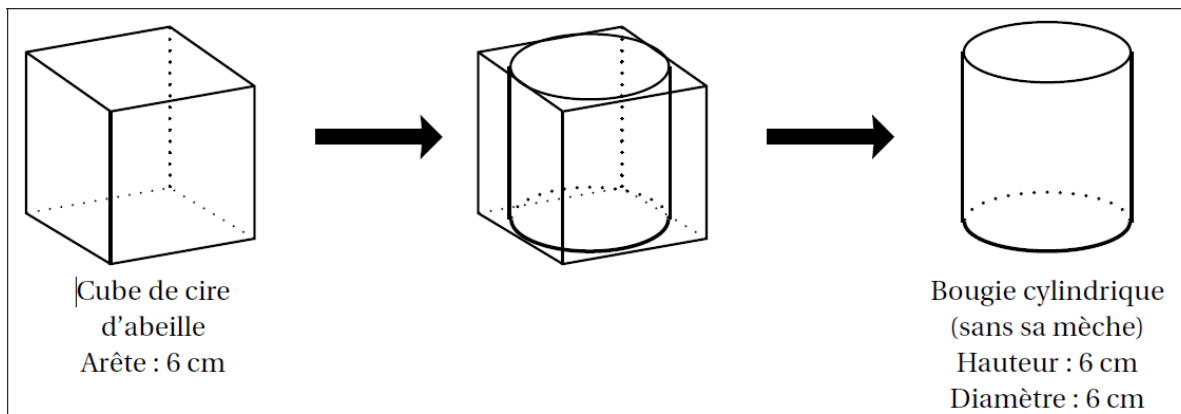
- largeur : 60 cm
- hauteur : 36 cm
- profondeur : 36 cm

(On ne tient pas compte de l'épaisseur des cartons)

**Information sur la cire d'abeille :**

Masse volumique :  $0,95 \text{ g/cm}^3$

1.
  - a. Montrer que chaque carton contient 360 cubes de cire d'abeille.
  - b. Quelle est la masse de cire d'abeille contenue dans un carton rempli de cubes? On donnera la réponse en kg, arrondie à l'unité près, en ne tenant pas compte de la masse du carton.
2. À l'usine, on découpe les cubes de cire d'abeille afin d'obtenir des cylindres de hauteur 6 cm et de diamètre 6 cm avec lesquels on fera des bougies en installant une mèche.



On ne tiendra pas compte de la masse, du volume et du prix de la mèche dans la suite de l'exercice.

- a. Montrer que le volume d'une bougie est d'environ  $170 \text{ cm}^3$ .

On rappelle que le volume d'un cylindre de rayon  $r$  et de hauteur  $h$  est donné par la formule :

$$V = \pi \times r^2 \times h.$$

- b. En découpant les cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm pour former des bougies cylindriques, la cire perdue est réutilisée pour former à nouveau d'autres cubes de cire d'abeille d'arête 6 cm.

Combien de cubes au départ doit-on découper pour pouvoir reconstituer un cube de cire d'abeille d'arête 6 cm, avec la cire perdue?

3. Un commerçant vend les bougies de cette usine au prix de  $9,60 \text{ €}$  l'unité. Il les vend 20 % plus chères qu'il ne les achète à l'usine.

Combien paie-t-il à l'usine pour l'achat d'une bougie?

## Problèmes

Nouvelle Calédonie 2021

BAI est un triangle rectangle en A tel que  $BA = 210$  cm et  $AI = 155$  cm.

1. Déterminer la longueur BI au cm près.

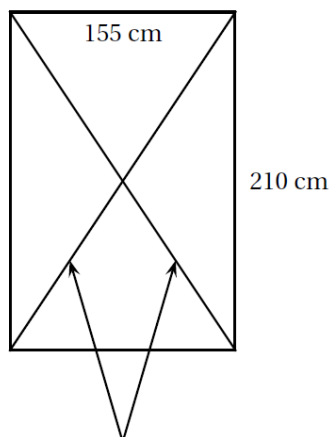
**Rédiger la réponse en faisant apparaître les différentes étapes.**

L'immeuble de Joanne possède 15 vitres rectangulaires.

Chaque vitre a pour longueur 210 cm et pour largeur 155 cm.

Lors d'une préalerte cyclonique Joanne pose de l'adhésif sur les deux diagonales de chaque vitre de l'immeuble.

Schéma de la situation



Une bande d'adhésif est assimilée à une diagonale du rectangle

2. Justifier que Joanne a besoin d'environ 5,22 m d'adhésif pour une vitre.

Joanne a 7 rouleaux d'adhésif de 10 m chacun.

3. A-t-elle assez d'adhésif pour toutes les vitres? Justifier la réponse.

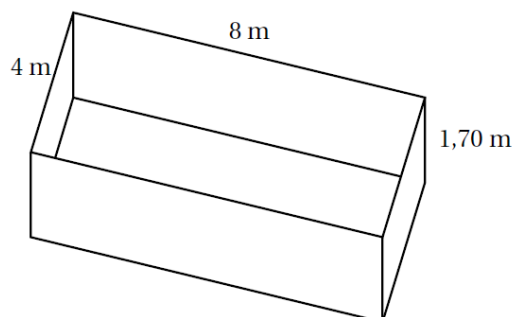
Nouvelle Calédonie 2021

On doit appliquer deux couches de peinture sur le sol et les parois intérieures d'une piscine rectangulaire dont les dimensions sont données dans le document 2.

À l'aide des documents ci-dessous, calculer le budget que l'on doit prévoir pour les travaux de peinture.

**Document 1 :** pot de peinture  
Surface pouvant être peinte :  $35 \text{ m}^2$   
Prix : 12 000 F

**Document 2 :** piscine de base rectangulaire  
Longueur : 8 m Largeur : 4 m Profondeur : 1,70 m



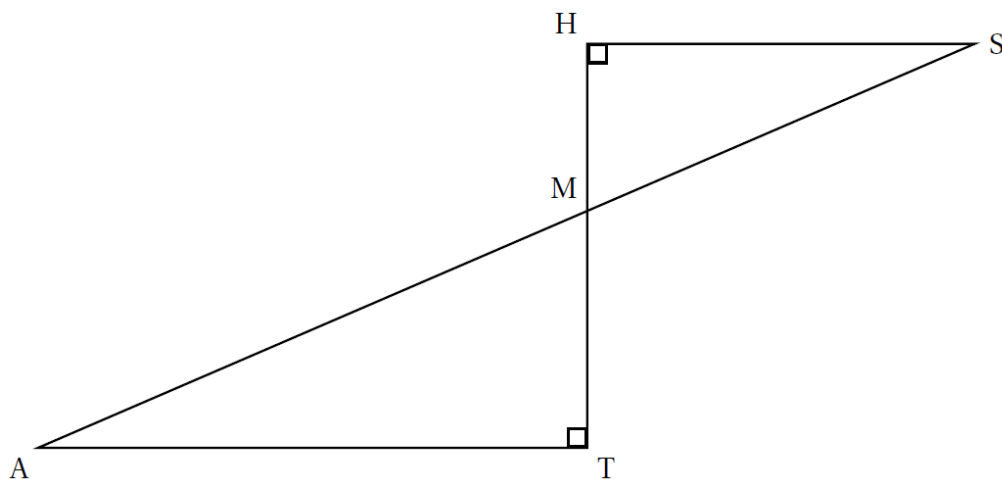
**Toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans la notation.**

## Problèmes

Amérique du Nord 2022

La figure ci-dessous n'est pas à l'échelle.

- les points M, A et S sont alignés
- les points M, T et H sont alignés
- $MH = 5$  cm
- $MS = 13$  cm
- $MT = 7$  cm



1. Démontrer que la longueur HS est égale à 12 cm.
2. Calculer la longueur AT.
3. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{HMS}$ . On arrondira le résultat au degré près.
4. Parmi les transformations suivantes quelle est celle qui permet d'obtenir le triangle MAT à partir du triangle MHS?

*Dans cette question, aucune justification n'est attendue.*

Recopier la réponse sur la copie.

Une symétrie centrale	Une symétrie axiale	Une rota- tion	Une transla- tion	Une homothé- tie
--------------------------	------------------------	-------------------	----------------------	---------------------

5. Sachant que la longueur MT est 1,4 fois plus grande que la longueur HM, un élève affirme : « L'aire du triangle MAT est 1,4 fois plus grande que l'aire du triangle MHS. » Cette affirmation est-elle vraie? On rappelle que la réponse doit être justifiée.

Centres étrangers 2022

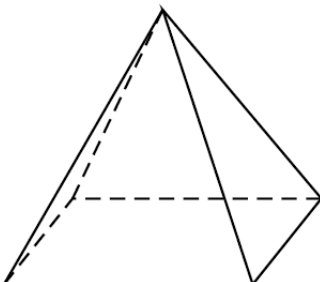
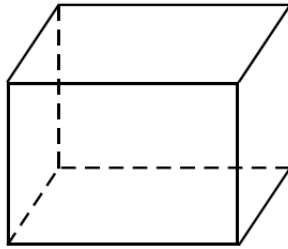
### Partie B :

1. Montrer que :  $(2x - 1)(3x + 4) - 2x = 6x^2 + 3x - 4$ .
2. On considère le triangle CDE tel que :  $CD = 3,6$  cm;  $CE = 4,2$  cm et  $DE = 5,5$  cm.  
Le triangle CDE est-il rectangle?

## Problèmes

Centres étrangers 2022

2. Le chocolatier souhaite fabriquer des boîtes contenant 12 truffes. Pour cela, il a le choix entre deux types de boîtes qui peuvent contenir les 12 truffes, et dont les caractéristiques sont données ci-dessous :

<b>Type A</b>	<b>Type B</b>
	
Pyramide à base carrée de côté 4,8 cm et de hauteur 5 cm	Pavé droit de longueur 5 cm, de largeur 3,5 cm et de hauteur 3,5 cm

Dans cette question, chacune des 12 truffes est assimilée à une boule de diamètre 1,5 cm.

À l'intérieur d'une boîte, pour que les truffes ne s'abîment pas pendant le transport, le volume occupé par les truffes doit être supérieur au volume non occupé par les truffes. Quel(s) type(s) de boîte le chocolatier doit-il choisir pour que cette condition soit respectée?

**Rappels :**

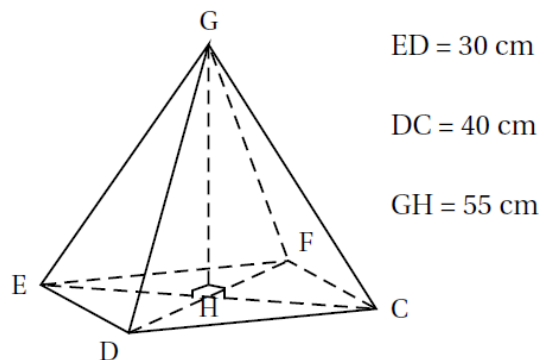
Le volume d'une boule de rayon  $r$  est :  $\frac{4}{3} \times \pi \times r^3$

Le volume d'une pyramide est :  $\frac{\text{aire de la base} \times \text{hauteur}}{3}$

Le volume d'un pavé droit est : longueur  $\times$  largeur  $\times$  hauteur

Asie 2022

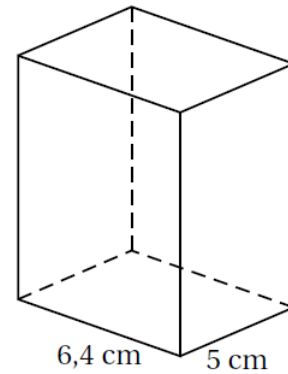
Le dessin ci-contre représente une pyramide de sommet  $G$  et dont la base  $CDEF$  est un rectangle. Le volume de cette pyramide est-il supérieur à 20 L?



Polynésie 2022

**PARTIE B : Briques de jus de raisin**

L'entreprise souhaite commercialiser une nouvelle brique en forme de pavé droit pour le jus de raisin. Sa base est un rectangle de longueur 6,4 cm et de largeur 5 cm.



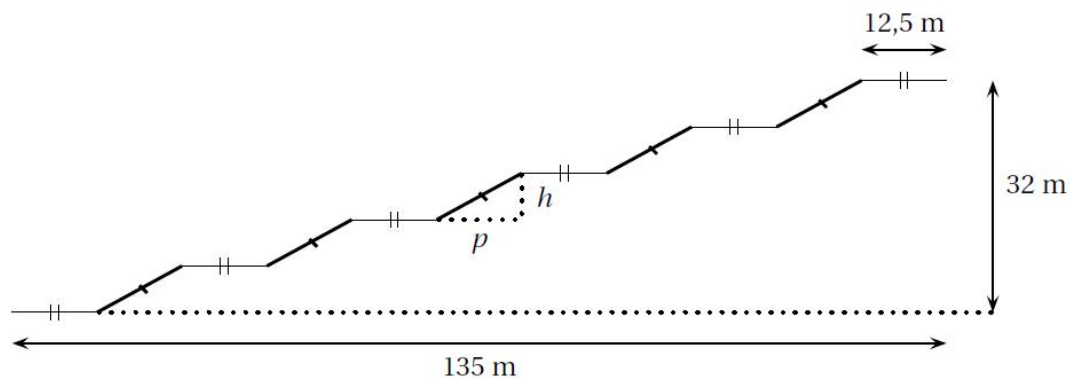
1. Calculer l'aire de la base de cette brique
2. Quelle doit être la hauteur de cette brique pour que son volume soit de  $400 \text{ cm}^3$ ?

Polynésie 2022

Le centre Pompidou est un musée d'art contemporain à Paris. Pour accéder aux étages, il faut utiliser un ensemble d'escalators extérieurs appelé « chenille ».



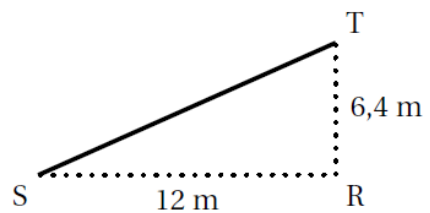
La chenille est composée de 5 escalators tous identiques (traits épais sur la figure ci-dessous) et de 6 passerelles horizontales toutes identiques (traits fins horizontaux sur la figure ci-dessous).



1. À l'aide de la figure ci-dessus :
  - a. Vérifier que la profondeur  $p$  de chaque escalator est égale à 12 m
  - b. Calculer la hauteur  $h$  de chaque escalator

2. À l'aide du triangle RST ci-contre :

- a. Prouver que la longueur ST d'un escalator est de 13,6 m.
- b. Montrer que la mesure de l'angle formé par l'escalator avec l'horizontale (c'est-à-dire l'angle  $\widehat{RST}$  arrondie au degré est de  $28^\circ$ .



## Problèmes

### Métropole 2022

Dans une habitation, la consommation d'eau peut être anormalement élevée lorsqu'il y a une fuite d'eau.

On considère la situation suivante :

- Une salle de bain est équipée d'une vasque de forme cylindrique, comme l'illustre l'image ci-dessous.
- Le robinet fuit à raison d'une goutte par seconde.
- En moyenne, 20 gouttes d'eau correspondent à un millilitre (1 ml).



Caractéristiques de la vasque : Diamètre intérieur : 40 cm Hauteur intérieure : 15 cm Masse : 25 kg
--

Rappels :

$\text{Volume du cylindre} = \pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}$ $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ litre}$
--

1. En raison de la fuite, montrer qu'il tombe 86 400 gouttes dans la vasque en une journée complète.
2. Calculer, en litres, le volume d'eau qui tombe dans la vasque en une semaine en raison de la fuite.
3. Montrer que la vasque a un volume de 18,85 litres, arrondi au centilitre près.
4. L'évacuation de la vasque est fermée et le logement inoccupé pendant une semaine. L'eau va-t-elle déborder de la vasque? Justifier la réponse.
5. À la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, la consommation domestique d'eau par habitant en France était d'environ 17 litres par jour. Elle a fortement augmenté avec la généralisation de la distribution d'eau par le robinet dans les domiciles : elle est passée à 165 litres par jour et par habitant en 2004.

En 2018, la consommation des Français baisse légèrement pour atteindre 148 litres d'eau par jour et par habitant.

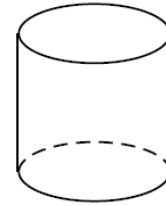
Calculer le pourcentage de diminution de la consommation quotidienne d'eau par habitant entre 2004 et 2018. On arrondira ce pourcentage à l'unité.

## Problèmes

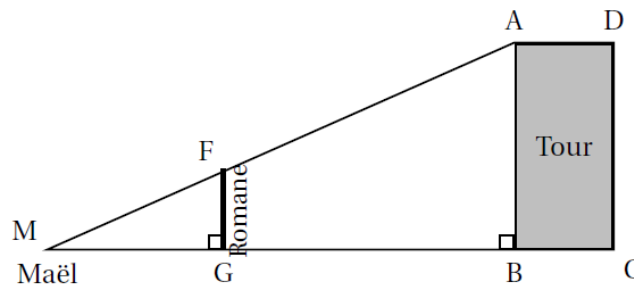
Métropole secours 2022

La tour de la Vade est un monument de Carcassonne.

Représentation schématique de la tour de la Vade (sans le toit).



1. Afin de déterminer la hauteur de cette tour, Romane et Maël se sont positionnés comme indiqué sur la figure ci-dessous, et ont effectué plusieurs mesures. L'oeil de Maël est au point M; le segment [FG] représente Romane. La figure n'est pas à l'échelle.



Les points M, F et A ainsi que les points M, G et B sont alignés.

Romane et Maël ont mesuré :  $MG = 3 \text{ m}$

$$FG = 1,4 \text{ m}$$

$$GB = 51 \text{ m}$$

Les points M, F et A ainsi que les points M, G et B sont alignés.

Romane et Maël ont mesuré :  $MG = 3 \text{ m}$

$$FG = 1,4 \text{ m}$$

$$GB = 51 \text{ m}$$

- a. Montrer que les droites (FG) et (AB) sont parallèles.
  - b. Vérifier que la hauteur AB de la tour est de 25,2 m.
2. La tour de la Vade a une base circulaire de diamètre proche de 14 m. Montrer que son volume est d'environ  $3\,880 \text{ m}^3$ .
  3. Romane a acheté une maquette de cette tour à l'échelle  $\frac{1}{20}$ . Quel est le volume de cette maquette, réduction de la tour de la Vade?
  4. La tour doit être entretenue; il faut passer un traitement contre la moisissure sur toute sa surface. Le coût du traitement est de 39 € par  $\text{m}^2$ . Combien va coûter le traitement de la tour?  
On rappelle que :

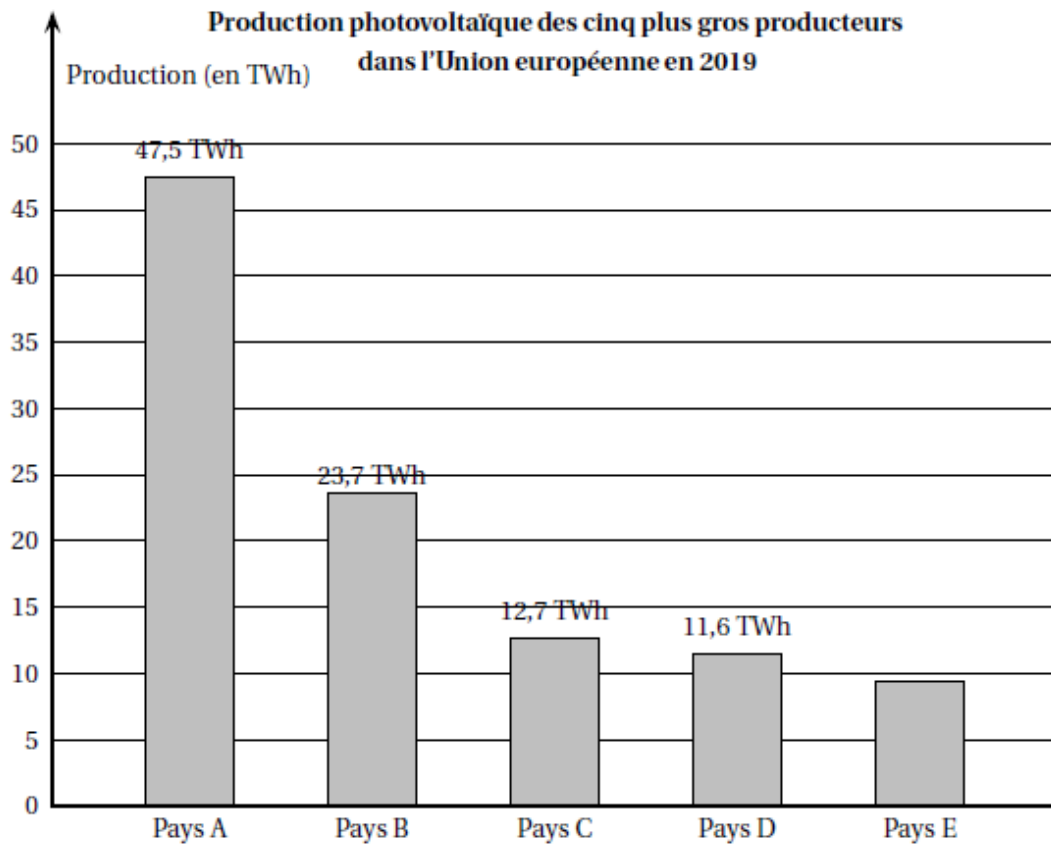
Aire latérale d'un cylindre =  $2 \times \pi \times \text{rayon} \times \text{hauteur}$

Volume d'un cylindre = aire de la base  $\times$  hauteur



Amérique du Sud Novembre 2022

Le diagramme ci-dessous représente la production d'énergie solaire photovoltaïque en TWh (Térawattheure) des cinq plus gros producteurs dans l'Union européenne qui compte vingt-huit pays en 2019.



1. Avec la précision permise par le graphique, donner approximativement la production photovoltaïque en TWh du pays E.
2. La production photovoltaïque totale des 28 pays de l'Union européenne en 2019 est de 131,8 TWh.
  - a. Montrer que les pays A et B totalisent à eux seuls environ 54% de la production européenne.
  - b. La production photovoltaïque totale des 28 pays de l'Union européenne était de 122,3 TWh en 2018.  
 Quel est le pourcentage d'augmentation de la production photovoltaïque totale entre 2018 et 2019?  
 Arrondir le résultat au dixième.
3. On veut étudier dans le pays D l'évolution de la production électrique par type d'énergie de 2017 à 2019. On utilise alors le tableur pour réaliser le tableau suivant.

## Problèmes

	A	B	C	D
1	Type d'énergie	Production électrique (en TWh)		
2		en 2017	en 2018	en 2019
3	Nucléaire	379,1	393,2	379,5
4	Thermique (gaz, fioul, charbon)	53,9	39,4	42,6
5	Hydraulique	53,5	68,3	60
6	Éolien	24,1	27,8	34,1
7	Solaire	9,2	10,2	11,6
8	Bioénergies	9,5	9,7	9,9
9	Total	529,3	548,6	537,7

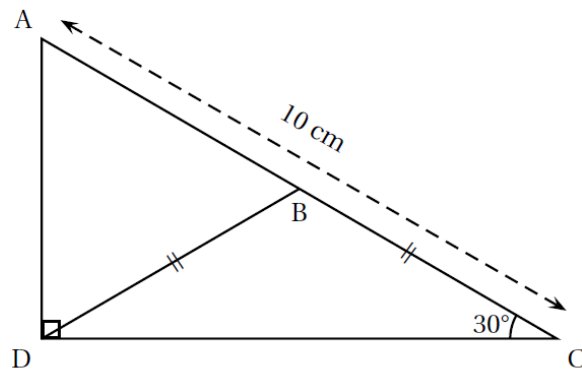
- a. Citer les types d'énergie dont la production a augmenté chaque année de 2017 à 2019.
- b. Quelle formule a-t-on pu saisir dans la cellule B9 avant de l'étirer jusqu'à la cellule D9?

Amérique du Sud novembre 2022

Dans le triangle ADC rectangle en D, l'angle  $\widehat{DCA}$  mesure  $30^\circ$ .

Le point B est le point du segment [AC] tel que les longueurs DB et CB sont égales.

*La figure ci-dessous n'est pas représentée en vraie grandeur*



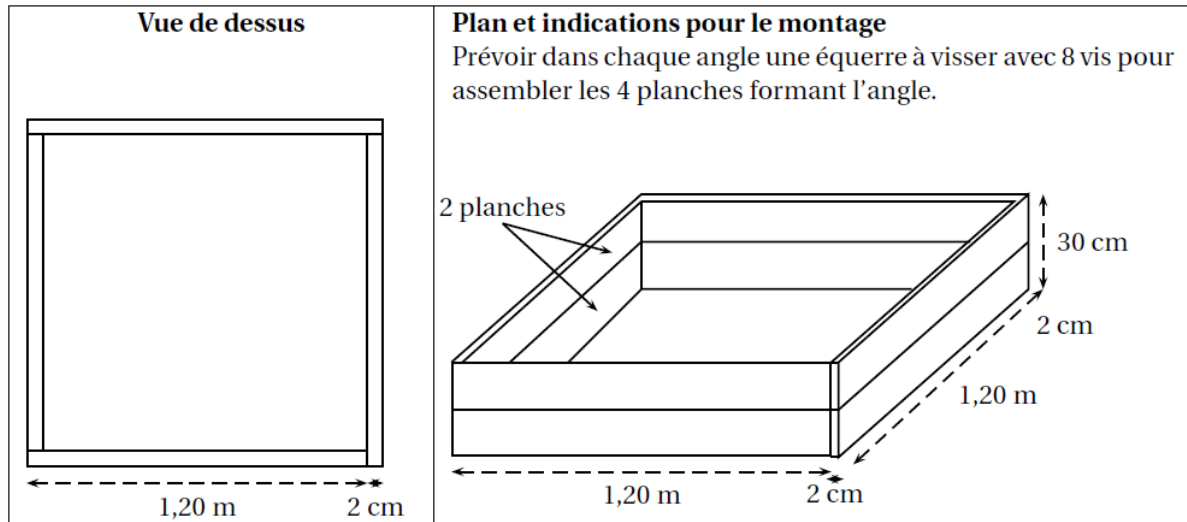
1. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{DBC}$ .
2. Montrer par le calcul que le segment [AD] mesure 5 cm.
3. Calculer la longueur DC au millimètre près.
4. Déterminer la nature du triangle ABD.

## Problèmes

Amérique du Sud Novembre 2022

On souhaite construire un carré potager en utilisant des planches en bois et en suivant le montage ci-dessous.

Le carré potager souhaité n'a pas de fond et il a la forme d'un pavé droit de base carrée et de hauteur 30 cm.



<b>Prix</b>			
Équerre à 8 trous	Planche en bois 250 cm × 15 cm × 2 cm	Vis Lot de 100	Sac de terre végétale 40 L
2,90 € la pièce	5,60 € la pièce	5,70 € le lot	6,90 € le sac

1. À l'achat, les planches en bois mesurent 2,50 m de longueur.
  - a. Combien de planches devra-t-on acheter?
  - b. Déterminer le budget nécessaire (hors coût de la terre) pour réaliser ce carré potager.

On remplit le carré potager de terre végétale au minimum jusqu'aux deux tiers de sa hauteur.  
On dispose la terre afin qu'elle forme un pavé droit dont la longueur du côté de la base carrée est de 118 cm.

2. Sept sacs de terre végétale seront-ils suffisants pour compléter au minimum le carré potager?  
On rappelle que :  $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ .