



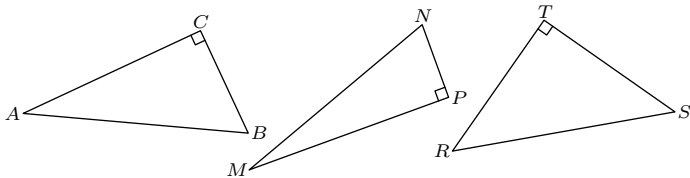
1. Définition des rapports trigonométriques

E.6438

Définition : dans un triangle rectangle, on a les rapports trigonométriques suivants :

- $\cos \hat{R} = \frac{\text{longueur du côté adjacent à l'angle } \hat{S}}{\text{longueur de l'hypothénuse}}$
- $\sin \hat{W} = \frac{\text{longueur du côté opposé à l'angle } \hat{W}}{\text{longueur de l'hypothénuse}}$
- $\tan \hat{M} = \frac{\text{longueur du côté opposé à l'angle } \hat{M}}{\text{longueur du côté adjacent à l'angle } \hat{M}}$

On considère les trois triangles ABC , MNP , RST représentés ci-dessous :



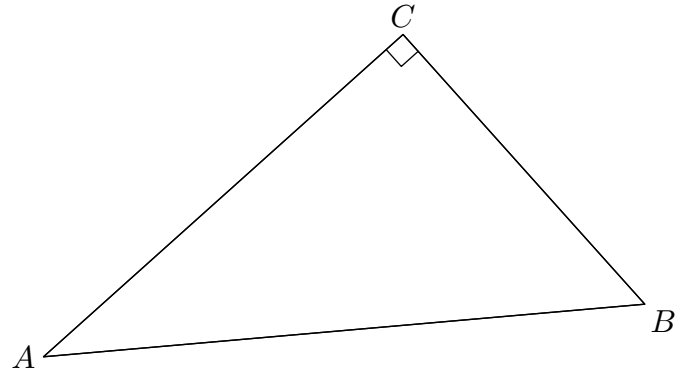
Exprimer à l'aide des longueurs des triangles, les rapports trigonométriques suivants :

- (a) $\cos \widehat{CAB}$ (b) $\sin \widehat{PNM}$ (c) $\tan \widehat{TSR}$

E.6213

- 1 (a) Dessiner un triangle ABC rectangle en C .
 (b) En fonction des longueurs des côtés du triangle ABC , exprimer le rapport trigonométrique du sinus de l'angle $\widehat{ABC}$.
- 2 (a) Dessiner un triangle DEF rectangle en E .
 (b) En fonction des longueurs des côtés du triangle DEF , exprimer le rapport trigonométrique de la tangente de l'angle $\widehat{EDF}$.

E.711 On considère le triangle ABC rectangle en C représenté ci-dessous :



- 1 À l'aide de mesures effectuées sur la figure ci-dessus, compléter le tableau à l'aide des mesures des côtés du triangle ABC :

Angle considéré	Côté adjacent	Côté opposé	Hypoténuse
$\widehat{CAB}$			
$\widehat{CBA}$			

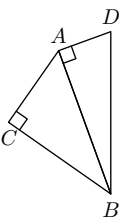
- 2 (a) En mesurant les longueurs sur le triangle ABC représenté ci-dessus, compléter chaque case du tableau ci-dessous par le quotient définissant la valeur recherchée, puis par sa valeur arrondie au centième près :

α	$\cos \alpha$	$\sin \alpha$	$\tan \alpha$
$\widehat{CAB}$	— ≈	— ≈	— ≈
$\widehat{CBA}$	— ≈	— ≈	— ≈

- (b) À l'aide d'une table trigonométrique, déterminer une valeur arrondie de la mesure des angles $\widehat{CAB}$ et $\widehat{ABC}$ au degré près.
- 3 À l'aide d'un rapporteur, vérifier l'exactitude des résultats observés à la question 2 (b).

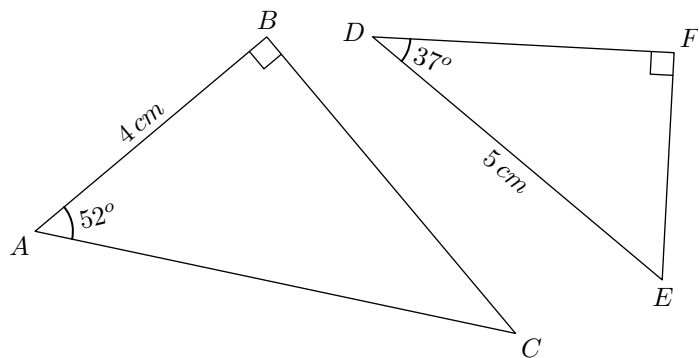
E.11717

- 1 Dans le triangle ABC , quel est le côté opposé à l'angle $\widehat{CBA}$?
- 2 Dans le triangle ABD , quel est le côté adjacent à l'angle $\widehat{ADB}$?



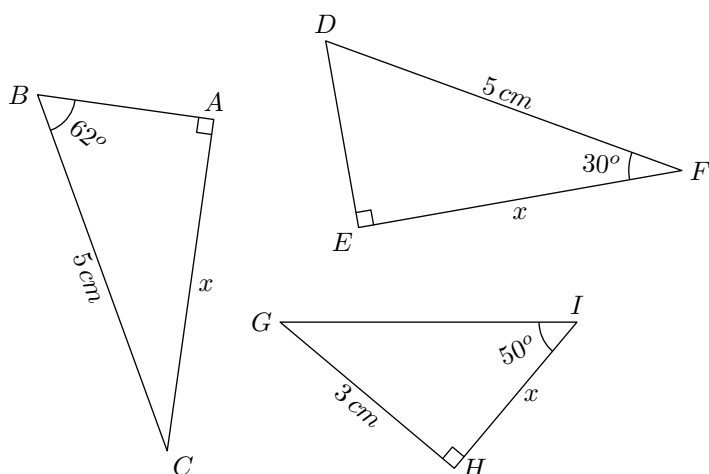
2. Rapports trigonométriques

E.5670     On considère les deux triangles ci-dessous :

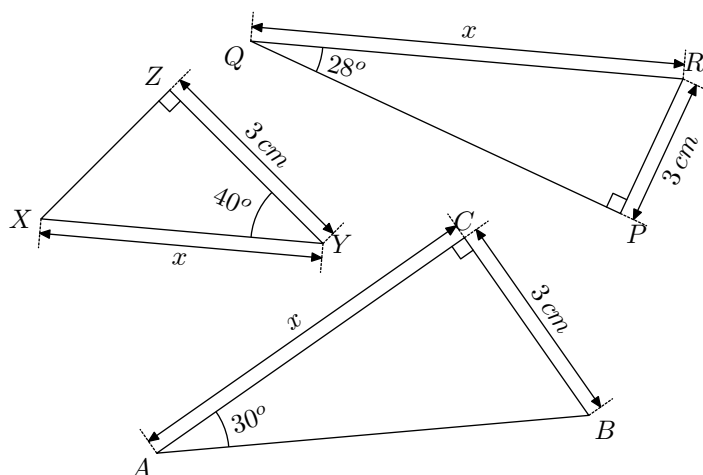


Déterminer les mesures des segments $[AC]$ et $[EF]$ arrondies au millimètre près.

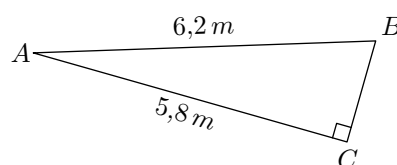
E.721    Dans chaque cas, donner la longueur x du côté indiqué. On arrondira le résultat au millimètre près :



E.2261    Pour chaque triangle représenté ci-dessous, déterminer la longueur inconnue indiquée au millimètre près :

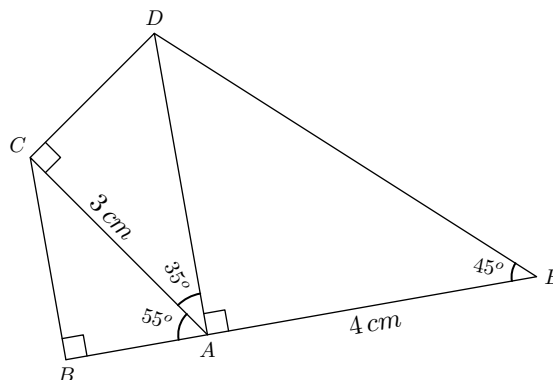


E.10979   On considère le triangle ABC rectangle en C .



Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$ arrondie au dixième de degré près.

E.11718    On considère la configuration ci-dessous :

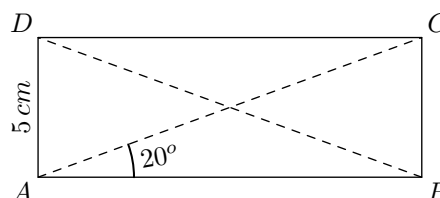


- 1 Dans le triangle ABC , déterminer la longueur du segment $[BC]$.
- 2 Dans le triangle ACD , déterminer la longueur du segment $[CD]$.
- 3 Dans le triangle ADE , déterminer la longueur du segment $[DE]$.

Indication : on arrondira les résultats au millimètre près.

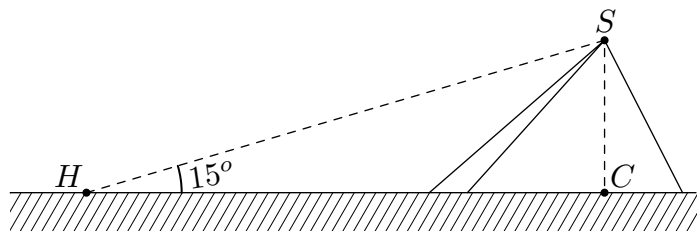
3. Rapports trigonométriques, problèmes et modélisations

E.4933    On considère le rectangle $ABCD$ ci-dessous :



Sans utiliser le théorème de Pythagore, déterminer le périmètre du rectangle $ABCD$ arrondi au millimètre près.

E.4940    Un explorateur arrive devant la pyramide de Khéops.

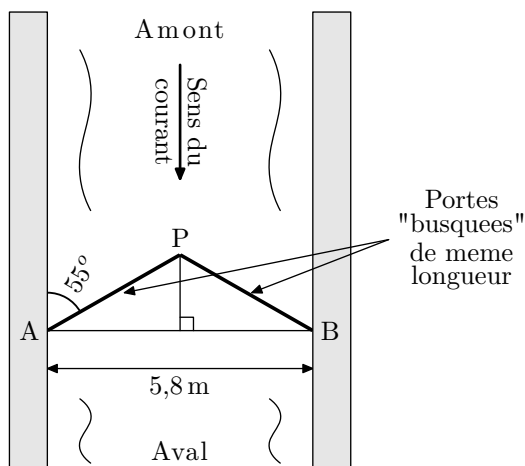


Il pose ses instruments de mesure (*le théodolite*) au point H . En étudiant la pyramide, il observe que c'est une pyramide régulière: le pied C de la hauteur issue du sommet S est également le centre de la base. Il estime également la distance HC à 511 m .

Du point H au sommet S , ses instruments de mesure révèlent un angle de 15° .

Déterminer la mesure, arrondie au mètre près, de la hauteur SC de la pyramide de Khéops.

E.6279     Certaines écluses ont des portes dites "busquées" qui forment un angle pointé vers l'amont de manière à résister à la pression de l'eau.



En vous appuyant sur le schéma ci-dessus, déterminer la longueur des portes, arrondi au cm près.

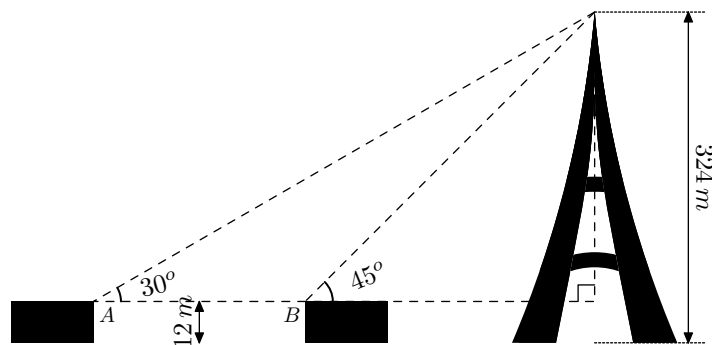
Indication: si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

E.720   

La construction de la tour Eiffel s'est achevée en 1899. Avec un mat portant le drapeau français sa hauteur était de 312 m .

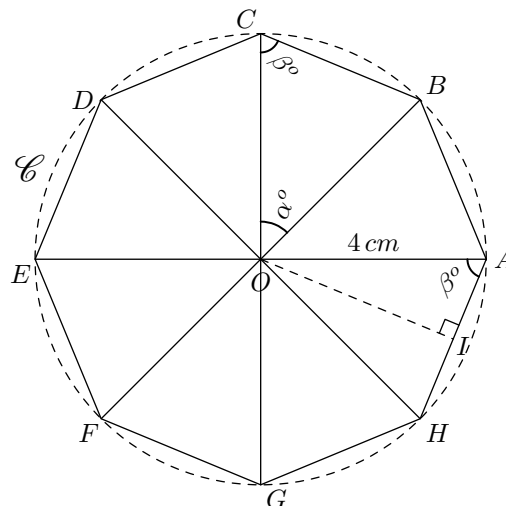
En 2005, la pose d'une antenne pour la télévision porta la taille de la tour Eiffel à 324 m .

La figure ci-dessous schématise la tour Eiffel et 2 maisons :



- 1 Reproduire, sous la forme d'un schéma simplifié, la figure ci-dessous sur votre feuille.
- 2 Calculer la distance AB qui sépare les deux maisons, arrondi au mètre près.

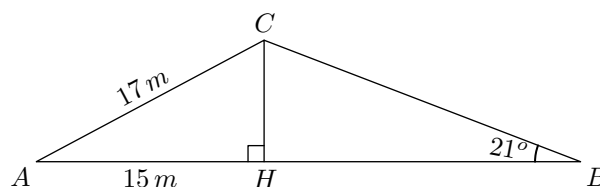
E.4936    Le polygone $ABCDEFGH$, représenté ci-dessous, est un octogone régulier. Cela signifie que le cercle $\mathcal{C}$ de centre O passe par tous les sommets de ce polygone et que les 8 triangles OAB , OBC , OCD , ODE , OEF , OFG , OGH et OHA sont identiques.



- 1 a Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{BOC}$.
b En déduire les mesures des angles du triangle OBC .
- 2 On note I le pied de la hauteur du triangle OHA issue du sommet O .
a Déterminer la mesure au millimètre près du segment $[AI]$.
b Donner la mesure du segment $[AH]$. Justifier votre affirmation.
c En déduire le périmètre de l'hexagone $ABCDEF$.

4. Rapports trigonométriques, théorème de Pythagore

E.9316    On considère le triangle ABC représenté ci-dessous où le point H est le pied de la hauteur issue du sommet C :

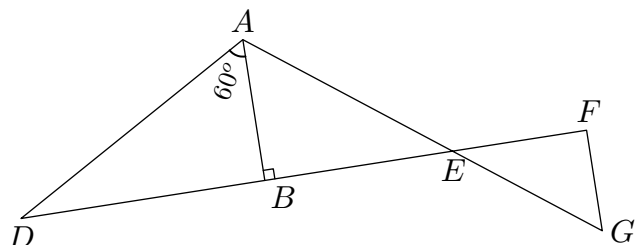


dont on connaît les dimensions :

$$AC = 17 \text{ m} ; AH = 15 \text{ m} ; \widehat{CBH} = 21^\circ$$

- 1 Déterminer la longueur $[HC]$.
- 2 Déterminer la longueur du segment $[BH]$, arrondie au décimètre près.
- 3 Donner l'aire du triangle ABC , arrondie au mètre carré près.

E.3547



On sait que :

$$EF = 4 \text{ cm} ; FG = 3 \text{ cm} ; EG = 5 \text{ cm}$$

$$AE = 7 \text{ cm} ; \widehat{DAB} = 60^\circ ;$$

Les points A , E et G sont alignés ; les points D , E et F sont alignés ; (AB) est la hauteur issue de A dans le triangle AED .

On considère la figure ci-dessus (les dimensions ne sont pas respectées) :

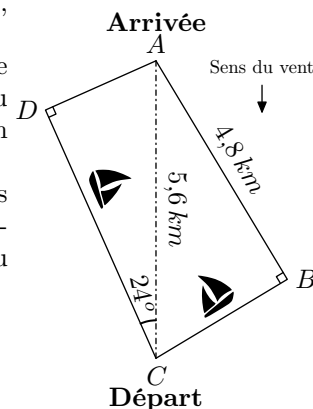
- 1 Démontrer que EFG est un triangle rectangle.
- 2 En déduire que (FG) est parallèle à (AB) .
- 3 Démontrer que $EB = 5,6 \text{ cm}$ et $AB = 4,2 \text{ cm}$.
- 4 Dans le triangle DAB , calculer BD , puis calculer DE .
On donnera ces valeurs arrondies au millimètre près.
- 5 Calculer l'aire du triangle AED , arrondie à 1 cm^2 près.

E.9313

Lorsqu'un voilier est face au vent, il ne peut pas avancer.

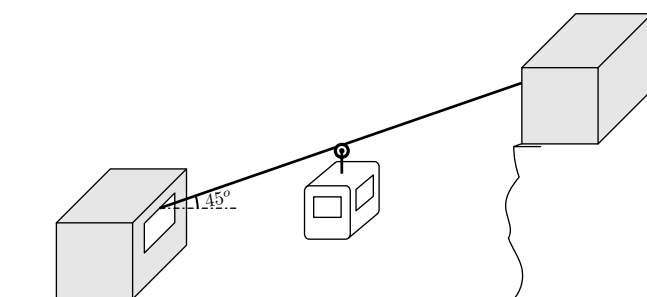
Si la destination choisie nécessite de prendre une direction face au vent, le voilier devra progresser en faisant des zigzags.

Comparer les trajectoires de ces deux voiliers en calculant la distance, en kilomètres et arrondie au dixième que chacun a parcourue.



E.5779

Une ville s'étend sur la plaine et sur le haut de la falaise qui la surplombe. Pour faciliter les déplacements dans la ville, un téléphérique a été construit en 1962. Le câble utilisé mesurait 425 m et, une fois tendue, il formait avec le niveau formé par le sol un angle de 45° .



Pour des raisons de sécurité, la station du téléphérique située sur la falaise doit être reculée de 60 m . Quelle sera la nouvelle longueur, arrondie au mètre près, du câble reliant les deux stations de ce périphérique ?

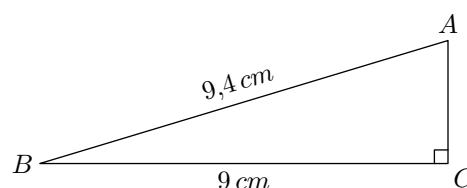
5. Introduction aux rapports trigonométriques réciproques

E.6214

Voici une table trigonométrique du cosinus :

α	$\cos \alpha$	α	$\cos \alpha$	α	$\cos \alpha$	α	$\cos \alpha$	α	$\cos \alpha$	α	$\cos \alpha$
0	1	15	0.9659	30	0.8660	45	0.7071	60	0.5000	75	0.2588
0,5	0.9999	15,5	0.9636	30,5	0.8616	45,5	0.7009	60,5	0.4924	75,5	0.2504
1	0.9998	16	0.9613	31	0.8572	46	0.6947	61	0.4848	76	0.2419
1,5	0.9997	16,5	0.9588	31,5	0.8526	46,5	0.6884	61,5	0.4772	76,5	0.2334
2	0.9994	17	0.9563	32	0.8480	47	0.6820	62	0.4695	77	0.2250
2,5	0.9990	17,5	0.9537	32,5	0.8434	47,5	0.6756	62,5	0.4617	77,5	0.2164
3	0.9986	18	0.9511	33	0.8387	48	0.6691	63	0.4540	78	0.2079
3,5	0.9981	18,5	0.9483	33,5	0.8339	48,5	0.6626	63,5	0.4462	78,5	0.1994
4	0.9976	19	0.9455	34	0.8290	49	0.6561	64	0.4384	79	0.1908
4,5	0.9969	19,5	0.9426	34,5	0.8241	49,5	0.6494	64,5	0.4305	79,5	0.1822
5	0.9962	20	0.9397	35	0.8192	50	0.6428	65	0.4226	80	0.1736
5,5	0.9954	20,5	0.9367	35,5	0.8141	50,5	0.6361	65,5	0.4147	80,5	0.1650
6	0.9945	21	0.9336	36	0.8090	51	0.6293	66	0.4067	81	0.1564
6,5	0.9936	21,5	0.9304	36,5	0.8039	51,5	0.6225	66,5	0.3987	81,5	0.1478
7	0.9925	22	0.9272	37	0.7986	52	0.6157	67	0.3907	82	0.1392
7,5	0.9914	22,5	0.9239	37,5	0.7934	52,5	0.6088	67,5	0.3827	82,5	0.1305
8	0.9903	23	0.9205	38	0.7880	53	0.6018	68	0.3746	83	0.1219
8,5	0.9890	23,5	0.9171	38,5	0.7826	53,5	0.5948	68,5	0.3665	83,5	0.1132
9	0.9877	24	0.9135	39	0.7771	54	0.5878	69	0.3584	84	0.1045
9,5	0.9863	24,5	0.9100	39,5	0.7716	54,5	0.5807	69,5	0.3502	84,5	0.0958
10	0.9848	25	0.9063	40	0.7660	55	0.5736	70	0.3420	85	0.0872
10,5	0.9833	25,5	0.9026	40,5	0.7604	55,5	0.5664	70,5	0.3338	85,5	0.0785
11	0.9816	26	0.8988	41	0.7547	56	0.5592	71	0.3256	86	0.0698
11,5	0.9799	26,5	0.8949	41,5	0.7490	56,5	0.5519	71,5	0.3173	86,5	0.0610
12	0.9781	27	0.8910	42	0.7431	57	0.5446	72	0.3090	87	0.0523
12,5	0.9763	27,5	0.8870	42,5	0.7373	57,5	0.5373	72,5	0.3007	87,5	0.0436
13	0.9744	28	0.8829	43	0.7314	58	0.5299	73	0.2924	88	0.0349
13,5	0.9724	28,5	0.8788	43,5	0.7254	58,5	0.5225	73,5	0.2840	88,5	0.0262
14	0.9703	29	0.8746	44	0.7193	59	0.5150	74	0.2756	89	0.0175
14,5	0.9681	29,5	0.8704	44,5	0.7133	59,5	0.5075	74,5	0.2672	89,5	0.0087

On considère le triangle ABC ci-dessous rectangle en C :

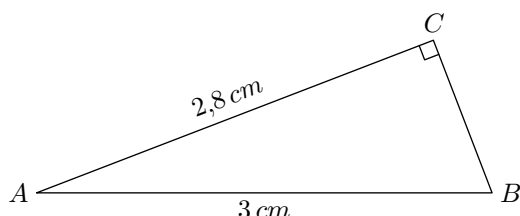


- 1 Établir que : $\frac{BC}{BA} \approx 0,9574$
- 2 En déduire un encadrement de l'angle $\widehat{ABC}$ au demi-degré près.

E.9314 🔑 📏 📐 On donne la table trigonométrique du sinus :

α	$\sin \alpha$	α	$\sin \alpha$	α	$\sin \alpha$	α	$\sin \alpha$	α	$\sin \alpha$	α	$\sin \alpha$
0,5	0,0087	15,5	0,2672	30,5	0,5075	45,5	0,7133	60,5	0,8704	75,5	0,9681
1,5	0,0262	16,5	0,2840	31,5	0,5225	46,5	0,7254	61,5	0,8788	76,5	0,9724
2,5	0,0436	17,5	0,3007	32,5	0,5373	47,5	0,7373	62,5	0,8870	77,5	0,9763
3,5	0,0610	18,5	0,3173	33,5	0,5519	48,5	0,7490	63,5	0,8949	78,5	0,9799
4,5	0,0785	19,5	0,3338	34,5	0,5664	49,5	0,7604	64,5	0,9026	79,5	0,9833
5,5	0,0958	20,5	0,3502	35,5	0,5807	50,5	0,7716	65,5	0,9100	80,5	0,9863
6,5	0,1132	21,5	0,3665	36,5	0,5948	51,5	0,7826	66,5	0,9171	81,5	0,9890
7,5	0,1305	22,5	0,3827	37,5	0,6088	52,5	0,7934	67,5	0,9239	82,5	0,9914
8,5	0,1478	23,5	0,3987	38,5	0,6225	53,5	0,8039	68,5	0,9304	83,5	0,9936
9,5	0,1650	24,5	0,4147	39,5	0,6361	54,5	0,8141	69,5	0,9367	84,5	0,9954
10,5	0,1822	25,5	0,4305	40,5	0,6494	55,5	0,8241	70,5	0,9426	85,5	0,9969
11,5	0,1994	26,5	0,4462	41,5	0,6626	56,5	0,8339	71,5	0,9483	86,5	0,9981
12,5	0,2164	27,5	0,4617	42,5	0,6756	57,5	0,8434	72,5	0,9537	87,5	0,9990
13,5	0,2334	28,5	0,4772	43,5	0,6884	58,5	0,8526	73,5	0,9588	88,5	0,9997
14,5	0,2504	29,5	0,4924	44,5	0,7009	59,5	0,8616	74,5	0,9636	89,5	0,9999

On considère le triangle ABC rectangle en C représenté ci-dessous :



Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{ABC}$.

E.9315 🔑 📏 📐 On donne la table trigonométrique de la tangente :

α	$\tan \alpha$	α	$\tan \alpha$	α	$\tan \alpha$	α	$\tan \alpha$	α	$\tan \alpha$	α	$\tan \alpha$
0	0	15	0,2679	30	0,5774	45	1	60	1,7321	75	3,7321
1	0,0175	16	0,2867	31	0,6009	46	1,0355	61	1,8040	76	4,0108
2	0,0349	17	0,3057	32	0,6249	47	1,0724	62	1,8807	77	4,3315
3	0,0524	18	0,3249	33	0,6494	48	1,1106	63	1,9626	78	4,7046
4	0,0699	19	0,3443	34	0,6745	49	1,1504	64	2,0503	79	5,1446
5	0,0875	20	0,3640	35	0,7002	50	1,1918	65	2,1445	80	5,6713
6	0,1051	21	0,3839	36	0,7265	51	1,2349	66	2,2460	81	6,3138
7	0,1228	22	0,4040	37	0,7536	52	1,2799	67	2,3559	82	7,1154
8	0,1405	23	0,4245	38	0,7813	53	1,3270	68	2,4751	83	8,1443
9	0,1584	24	0,4452	39	0,8098	54	1,3764	69	2,6051	84	9,5144
10	0,1763	25	0,4663	40	0,8391	55	1,4281	70	2,7475	85	11,430
11	0,1944	26	0,4877	41	0,8693	56	1,4826	71	2,9042	86	14,300
12	0,2126	27	0,5095	42	0,9004	57	1,5399	72	3,0777	87	19,811
13	0,2309	28	0,5317	43	0,9325	58	1,6003	73	3,2709	88	28,636
14	0,2493	29	0,5543	44	0,9657	59	1,6643	74	3,4874	89	57,290

On considère le triangle ABC rectangle en C et vérifiant :

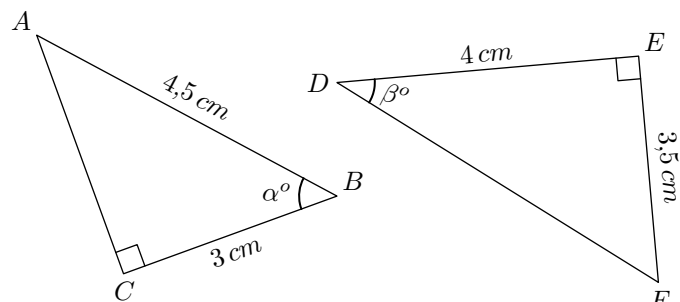
$$\frac{CA}{CB} = 3,2$$

Parmi les propositions ci-dessous, quel est l'encadrement correct :

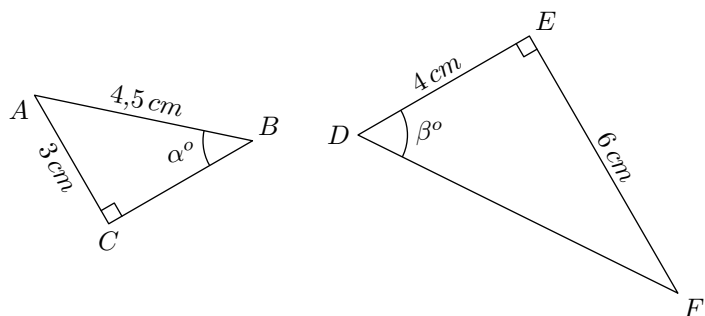
- (a) $17 < \widehat{CAB} < 18$ (b) $18 < \widehat{CAB} < 19$ (c) $19 < \widehat{CAB} < 20$

6. Rapports trigonométriques réciproques

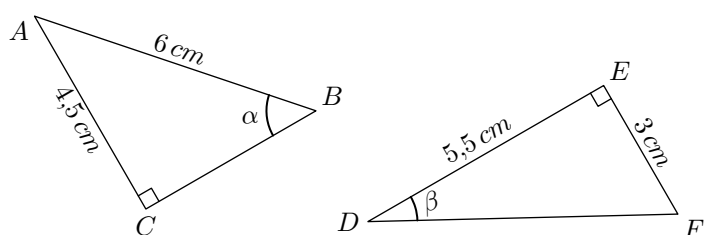
E.5669 🔑 📏 📐 Calculer la mesure des angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{EDF}$, arrondie au dixième de degrés près :



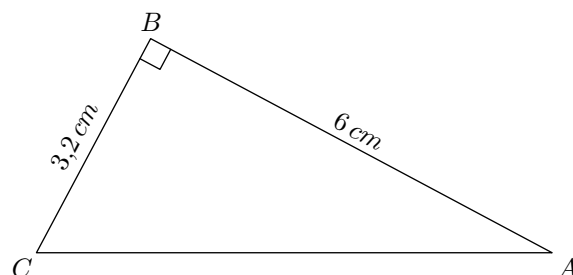
E.714 🔑 📏 📐 Calculer les mesures des angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{EDF}$, arrondi au dixième de degrés près :



E.3602 🔑 📏 📐 Calculer les mesures des angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{EDF}$, arrondi au dixième de degrés près :

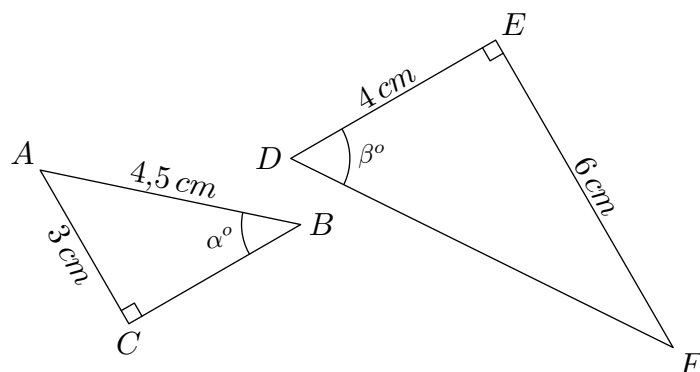


E.4934 🔑 📏 📐 On considère le triangle ABC rectangle en B représenté ci-dessous :



Déterminer les mesures des angles $\widehat{BCA}$ et $\widehat{CAB}$ arrondies au dixième de degré près.

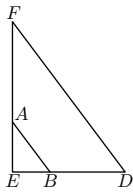
E.708 🔑 📏 📐 On considère les deux triangles rectangles ABC et DEF ci-dessous :



Déterminer les mesures des angles α et β , arrondies au degré près.

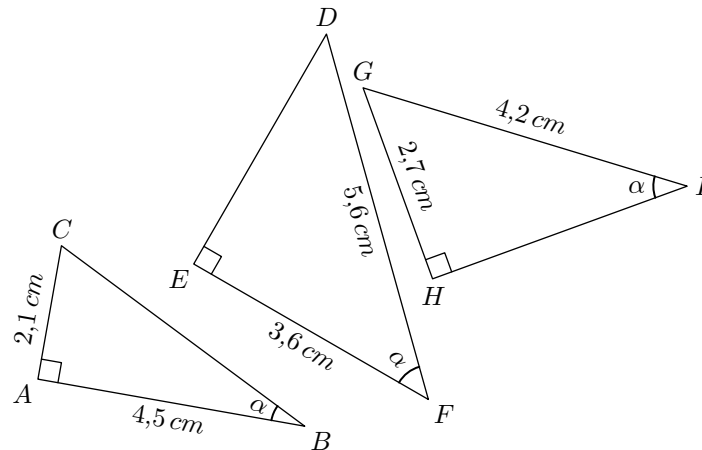
E.10980   Sur la figure ci-contre :

- les points E , A et F sont alignés ;
- les points E , B et D sont alignés ;
- les droites (FD) et (AB) sont parallèles ;
- $AE = 4,4 \text{ cm}$; $EB = 3,3 \text{ cm}$; $AB = 5,5 \text{ cm}$
 $BD = 6,6 \text{ cm}$



- 1 Démontrer que le triangle ABE est rectangle.
- 2 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ABE}$, arrondie au degré.
- 3 Calculer la longueur FD .

E.11719    On considère les trois triangles :



- 1 Dans chacun des triangles, donner le nom de l'angle codé par la lettre α .
- 2 Dans chacun des triangles, donner la mesure de l'angle α arrondi au degré près.

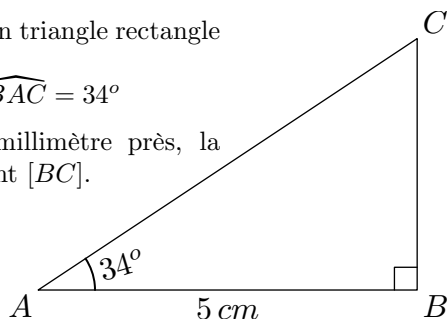
7. Rapport trigonométrique direct et réciproque

E.5192   

Le triangle ABC est un triangle rectangle en B vérifiant :

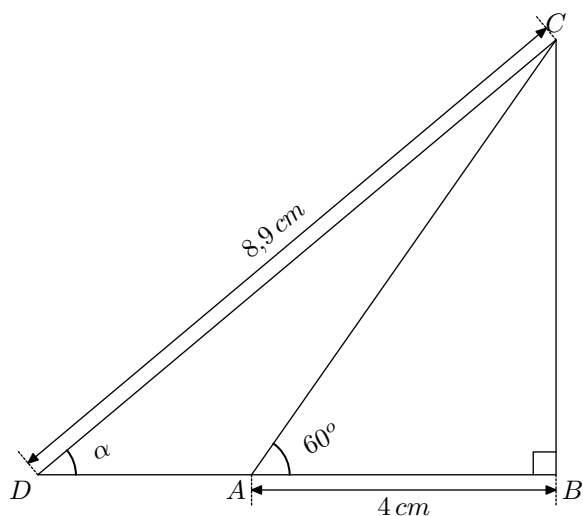
$$AC = 6 \text{ cm} \quad ; \quad \widehat{BAC} = 34^\circ$$

- 1 Déterminer, au millimètre près, la mesure du segment $[BC]$.



- 2 Donner l'aire du triangle ABC , arrondie au centimètre carré près.

E.2275    On considère le triangle ABC rectangle en B représenté ci-dessous :



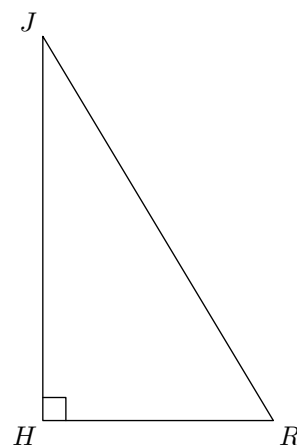
- 1 Déterminer la longueur du segment $[BC]$ arrondie au millimètre près.
- 2 En déduire la mesure de l'angle $\widehat{CDB}$ arrondie au degré près.

E.719     L'unité de longueur est le mètre.

Le dessin n'est pas à l'échelle.

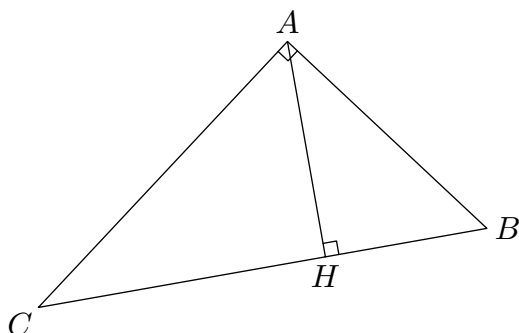
- 1 Roméo (R) veut rejoindre Juliette (J) à sa fenêtre. Pour cela, il place une échelle $[JR]$ contre le mur $[JH]$. Le mur et le sol sont perpendiculaires. On donne :
 $HR = 3$; $JH = 4$.

- a Calculer JR .
- b Calculer $\cos \widehat{HJR}$ puis la valeur de l'angle $\widehat{HJR}$ arrondie au degré.



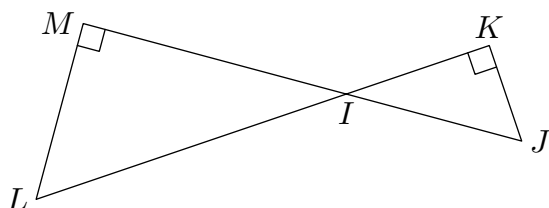
- 2 L'échelle glisse : elle change de position (on note alors J le point d'appui de l'échelle contre le mur). On donne : $JR = 5$ et $\widehat{HJR} = 40^\circ$.
 - a Calculer HR , arrondie au décimètre près.
 - b Écrire l'expression de $\tan \widehat{HJR}$ puis calculer JH arrondie au décimètre près.

E.723     La figure n'est pas faite en vraie grandeur. Elle n'est pas à reproduire
 AHC est un triangle rectangle en H .
 La droite passant par A est perpendiculaire à la droite (AC)
 coupe la droite (HC) en B .
 On sait que :
 $AH = 4,8 \text{ cm}$; $HC = 6,4 \text{ cm}$



- 1 a Justifier l'égalité : $\widehat{ACH} = 90^\circ - \widehat{HAC}$
 b Justifier l'égalité : $\widehat{BAH} = 90^\circ - \widehat{HAC}$
 c Que peut-on déduire pour les angles $\widehat{ACH}$ et $\widehat{BAH}$?
- 2 a Montrer que : $\tan(\widehat{ACH}) = \frac{3}{4}$
 b En utilisant le triangle BAH , exprimer $\tan(\widehat{BAH})$ en fonction de BH .
- 3 Déduire des questions 1 et 2 que : $BH = 3,6 \text{ cm}$
- 4 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{ACH}$, arrondie au degré.

E.2281     On considère la figure ci-contre qui n'est pas en vraie grandeur :



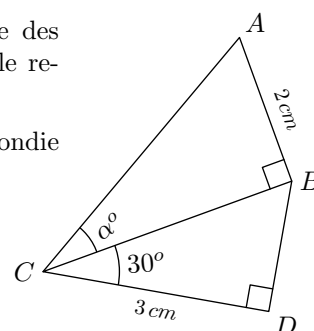
- Les segments $[KL]$ et $[JM]$ se coupent au point I ;
- $IK = 4 \text{ cm}$; $JK = 2,4 \text{ cm}$; $LM = 4,2 \text{ cm}$.
- Le triangle IJK est rectangle en K ;
- Le triangle LIM est rectangle en M .

- 1 Calculer la valeur exacte de la tangente de l'angle $\widehat{KIJ}$.
- 2 Pourquoi les angles $\widehat{KIJ}$ et $\widehat{LIM}$ sont-ils égaux?
- 3 Donner l'expression de la tangente de l'angle $\widehat{LIM}$ en fonction de IM .
- 4 En s'aidant des réponses aux questions précédentes, prouver que la longueur IM en centimètres est un nombre entier.
- 5 Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{KIJ}$, arrondi au degré près.

E.725   

La figure ci-contre est composée des triangles ABC et BDC rectangle respectivement en B et D .

Donner la valeur de l'angle α , arrondie au dixième près.

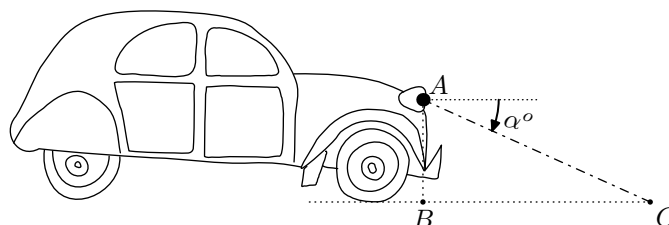


8. Trigonométrie et théorème de Pythagore

E.722    

- 1 Tracer le triangle REC tel que :
 $RE = 7,5 \text{ cm}$; $RC = 10 \text{ cm}$; $EC = 12,5 \text{ cm}$
- 2 Montrer que le triangle REC est rectangle en R .
- 3 Donner les mesures des angles de ce triangle, arrondie au degré près.

E.6415    On considère la voiture représentée ci-dessous :



On suppose que la lumière émise par son phare peut être considérée comme émise d'un unique point A et qu'avec le réglage actuel le phare éclaire à l'horizontal.

On souhaite baisser le phare d'un angle α pour que la lumière émise atteigne, mais ne dépasse pas le point C .

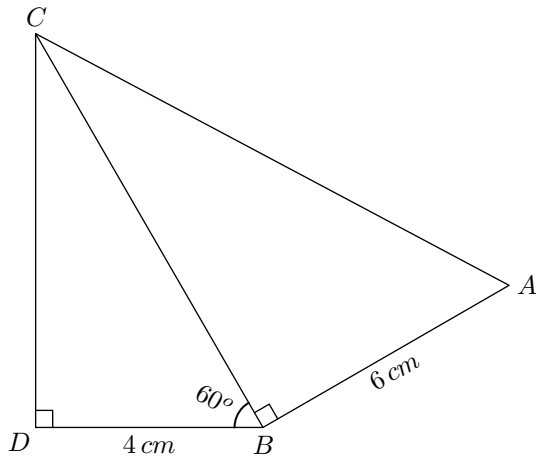
Voici quelques mesures obtenues :

- Le phare se situe à une hauteur de $1,1 \text{ m}$ du sol.
- Le point C devant la voiture à une distance de 6 m

- 1 En utilisant les points A , B et C , indiquer les longueurs ayant pour valeurs $1,1\text{ m}$ et 6 m .
- 2 Déterminer la mesure de l'angle α d'inclinaison du phare afin que celui-ci atteigne le point C , arrondi au dixième de degré près.

E.3585     On donne : $BD = 4\text{ cm}$; $BA = 6\text{ cm}$; $\widehat{DBC} = 60^\circ$

On ne demande pas de faire une figure en vraie grandeur.



- 1 Montrer que : $BC = 8\text{ cm}$.
- 2 Calculer la longueur CD , arrondi au millimètre près.
- 3 Calculer AC .
- 4 Quelle est la valeur de $\tan \widehat{BAC}$?
- 5 En déduire la mesure de l'angle $\widehat{BAC}$, arrondi au degré près.

9. Trigonométrie, théorème de Pythagore et/ou Thalès

E.712     Les questions sont indépendantes les unes des autres

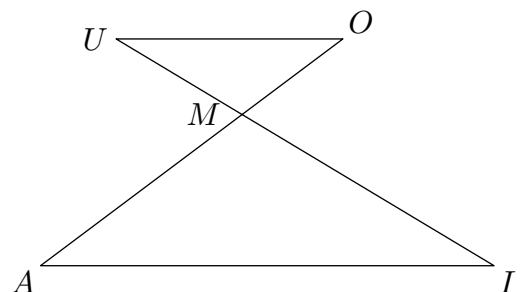
MNP est un triangle rectangle en P tel que :

$$MP = 5\text{ cm} ; MN = 7\text{ cm}$$

- 1 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{MNP}$, arrondi au degré près.
- 2 Calculer la valeur exacte de NP ; puis, donner sa valeur arrondi au mm près.
- 3 Soit I le point du segment $[MP]$ tel que $PI = 2\text{ cm}$. La parallèle à (MN) passant par I coupe $[PN]$ en J . Calculer IJ .

E.716     Les segments $[OA]$ et $[UI]$ se coupent en M .

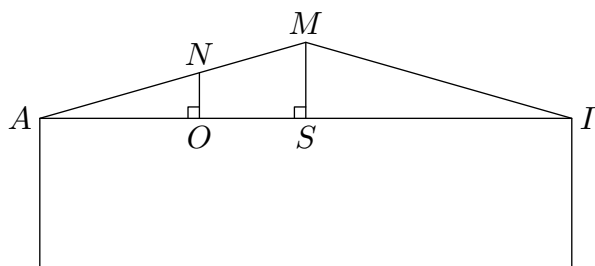
On a : $MO = 21$; $MA = 27$; $MU = 28$; $MI = 36$; $AI = 45$ (l'unité de longueur étant le millimètre)



- 1 Prouver que les droites (OU) et (AI) sont parallèles
- 2 Calculer la longueur OU .
- 3 Prouver que le triangle AMI est un triangle rectangle.
- 4 Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{AIM}$, arrondi au degré près.
- 5 Montrer que les angles $\widehat{MAI}$ et $\widehat{MOU}$ ont la même mesure.

E.713     L'unité de longueur est le mètre

Le dessin ci-contre représente la coupe d'une maison.
Le triangle MAI est isocèle, de sommet principal M .
La droite perpendiculaire à la droite (AI) , passant par M , coupe (AI) en S .
On sait que : $MS=2,5$ et $AI=11$.



- 1  Calculer AS . (justifier)
-  Calculer la mesure de l'angle $\widehat{AMS}$, arrondie à 0,1 degrés près.
- 2 Dans le toit, il y a une fuite en N qui fait une tache en O , sur le plafond.
 - La droite (NO) est perpendiculaire à la droite (AI) .
 - $AO=4,5$
 Pour effectuer les calculs, on prendra : $\widehat{OAN}=24^\circ$.
Calculer la longueur AN , arrondie au décimètre près.

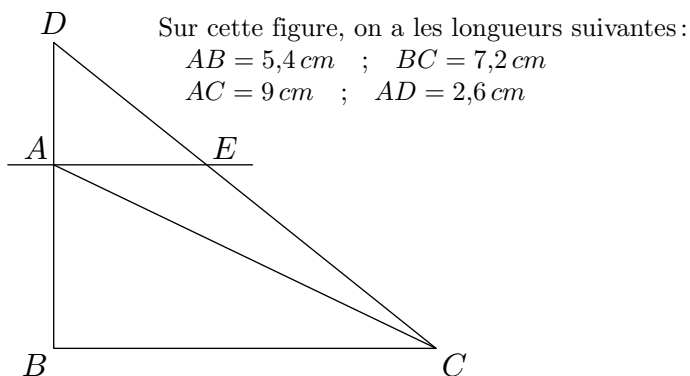
E.718     L'unité de longueur est le centimètre.

RST est un triangle tel que :

$$RS = 6,4 \quad ; \quad ST = 8 \quad ; \quad RT = 4,8$$

- 1 Construire la figure en vraie grandeur.
- 2 Démontrer que le triangle RST est rectangle en R .
- 3 Calculer la mesure de l'angle $\widehat{RST}$, arrondie au degré près.
- 4 M est le point du segment $[SR]$ tel que $SM=4$; et N est le point du segment $[ST]$ tel que $SN=5$.
 -  Démontrer que les droites (MN) et (RT) sont parallèles.
 -  Calculer la distance MN .

E.2280    



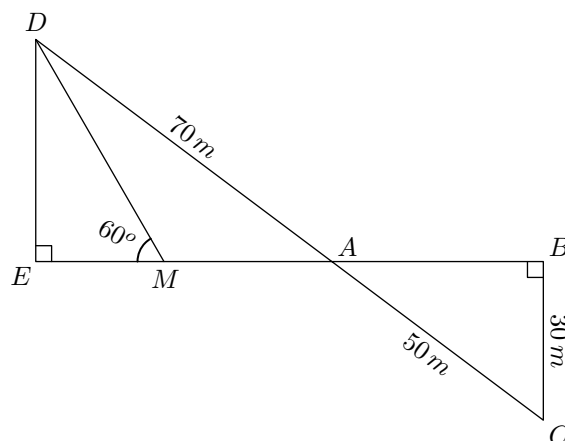
Les droites (AE) et (BC) sont parallèles.

Indication : la figure n'est pas à refaire. Elle n'est pas donnée en vraie grandeur.

- 1 Montrer que le triangle ABC est un triangle rectangle en B .
- 2 Calculer la tangente de l'angle $\widehat{ACB}$, puis en déduire la mesure de l'angle $\widehat{ACB}$ (valeur arrondie au degré près).
- 3 Calculer AE .

E.11720   

Indication : la figure ci-dessous n'est pas en vraie grandeur.



On a les données suivantes :

- Les points A, B, E et M sont alignés
- Les points A, C et D sont alignés
- ADE est un triangle rectangle en E
- ABC est un triangle rectangle en B
- $AD = 70m$ • $BC = 30m$
- $AC = 50m$ • $\widehat{DME} = 60^\circ$

- 1 Calculer la longueur AB .
- 2 Montrer que les droites (DE) et (BC) sont parallèles.
- 3 Montrer que la longueur DE est égale à $42m$.
- 4 Montrer que la longueur EM est environ égale à $24,2m$.
- 5 En déduire l'aire du triangle AMD .

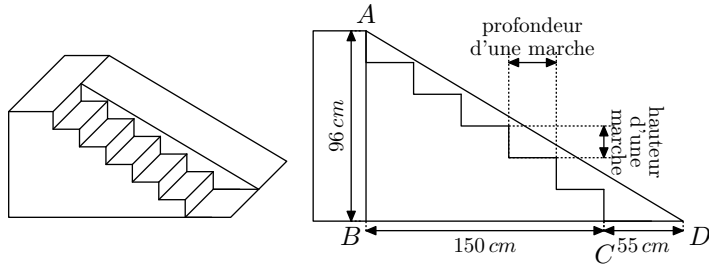
10. Problèmes ouverts, problème à prise d'initiative, tâches complexes

E.5924



On souhaite construire une structure pour un skatepark, constitué d'un escalier de six marches identiques permettant d'accéder à un plan incliné dont la hauteur est égale à 96 cm . Le projet de cette structure est présenté ci-dessous :

Schéma



Normes de construction de l'escalier : $60 \leq 2h + p \leq 65$

où h est la hauteur d'une marche et p la profondeur d'une marche en cm .

Demandes des habitués du skatepark :

Longueur du plan incliné (c'est-à-dire la longueur AD) comprise entre $2,20\text{ m}$ et $2,50\text{ m}$.

Angle formé par le plan incliné avec le sol (ici l'angle $\widehat{BDA}$) compris entre 20° et 30° .

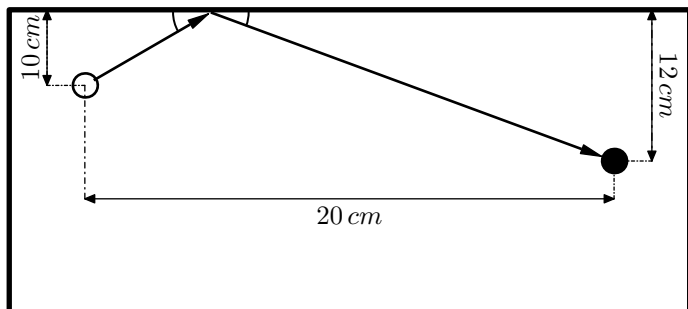
- 1 Les normes de construction de l'escalier sont-elles respectées?
- 2 Les demandes des habitués du skatepark pour le plan incliné sont-elles satisfaites?

E.5721



Indication : dans cet exercice, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

Au billard, un joueur veut toucher la boule noire avec la boule blanche en faisant une bande (en touchant un seul bord du billard). Le schéma indique la situation dans laquelle se retrouve le joueur :



Le billard étant tout neuf, la boule blanche repart de la bande avec le même angle avec lequel elle est arrivée. Quel doit être son angle d'arrivée pour toucher la boule noire?

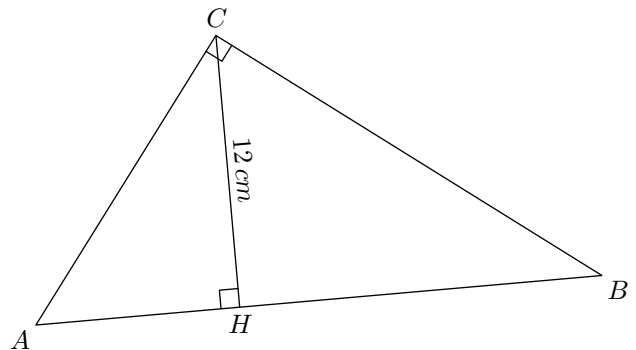
E.6414



On considère le triangle ABC rectangle en C et le point H pied de la hauteur issue du sommet C .

On possède les informations suivantes :

- le segment $[CH]$ mesure 12 cm ;
- le triangle ABC a pour aire 150 cm^2
- On admet que la mesure du segment $[AC]$ est inférieure à celle du segment $[BC]$.



Déterminer la mesure de l'angle $\widehat{CBH}$ arrondie au dixième de degrés près.

Laisser toute trace de recherche, même si elle n'est pas aboutie.

Indication : on pourra établir la factorisation :

$$2x^2 - 50x + 288 = 2(x - 16)(x - 9)$$

E.10982



Olivia a décidé d'installer sur le sol, plat de son jardin, quatre panneaux photovoltaïques pour produire une partie de l'électricité qu'elle consomme.

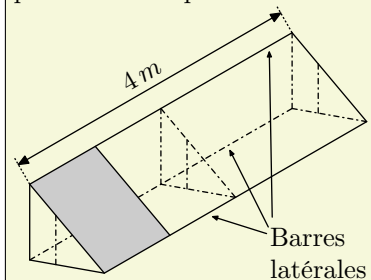
Décripion un panneau photovoltaïque est un dispositif permettant de générer de l'électricité à partir de l'énergie lumineuse.

Caractéristique d'un panneau :

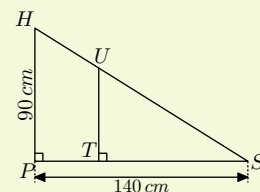
- Longueur 1700 mm
- Largeur 1000 mm
- Epaisseur 40 mm
- Fonctionnement optimal: inclinaison par rapport à l'horizontale comprise entre 30° et 35° .
- Orientation: Sud.

Pour incliner ses panneaux et obtenir un fonctionnement optimal, Olivia choisit de fabriquer elle-même un support. Pour cela, elle réalise les schémas suivants de support qui sera constitué de trois équerres identiques, reliées entre elles par trois barres latérales de 4 m de long. Chaque support est prévu pour accueillir quatre panneaux.

Plan général du support, un panneau est représenté :



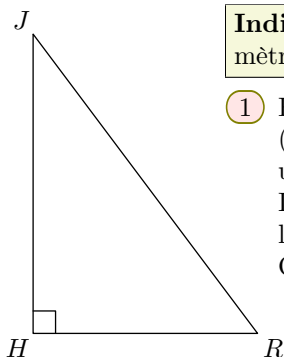
Plan général du support, un panneau est représenté :



- 1 a Vérifier que la distance HS arrondie au millimètre est égale à 166,4 cm.
- b Pour que le panneau soit bien tenu, le fabricant conseille que la distance HS du support mesure au moins 95 % de la longueur du panneau.
On rappelle que cette longueur mesure 1 700 mm.
Ce support sera-t-il conforme aux conseils du fabricant?
- 2 L'angle d'inclinaison, $\widehat{HSP}$, permettra-t-il un fonctionnement optimal des panneaux?
- 3 Pour consolider l'ensemble, Olivia fixe, à l'intérieur de ses équerres, une barre de renfort de 50 cm de longueur. Sur le plan détaillé d'une équerre, cette barre est représentée par le segment $[UT]$ perpendiculaire au segment $[PS]$.
Calculer la longueur ST . On arrondira au millimètre.
- 4 Olivia achète des tubes en acier inoxydable de longueur 4,5 m à 37 € l'unité pour fabriquer le support composé de trois équerres et des trois barres latérales. Montrer qu'elle doit prévoir un budget minimum de 222 € pour l'achat des tubes en acier inoxydable.

11. Exercices non-classés

E.966



Indication : l'unité de longueur est le mètre. Le dessin n'est pas à l'échelle.

- 1 Roméo (R) veut rejoindre Juliette (J) à sa fenêtre. Pour cela, il place une échelle $[JR]$ contre le mur $[JH]$. Le mur et le sol sont perpendiculaires.
On donne: $HR=3$; $JH=4$.

a Calculer JR .

b Calculer $\cos \widehat{HJR}$ puis la valeur de l'angle $\widehat{HJR}$ arrondie au degré.

- 1 L'échelle glisse. On donne: $JR=5$; $\widehat{HJR}=40^\circ$.

a Calculer HR , arrondie au dixième.

b Écrire l'expression de $\tan \widehat{HJR}$ puis calculer JH arrondie au décimètre près.

E.10974

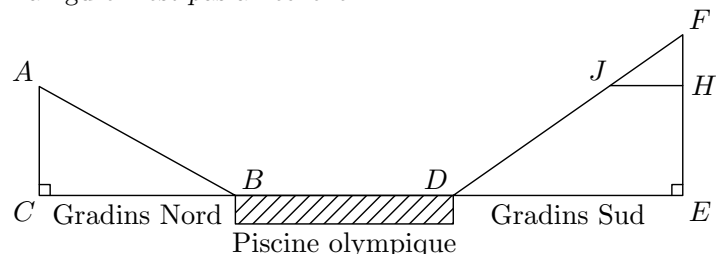


La construction du Centre Aquatique Olympique de Saint-Denis a débuté en 2021 pour accueillir les épreuves de natation artistique des jeux Olympiques de Paris 2024.

Alyssa et Jules visitent le Centre Aquatique Olympique et s'installent dans les gradins.

On a schématisé leurs positions par rapport à la piscine olympique sur la figure ci-dessous, qui modélise la situation : Alyssa est installée dans les gradins Nord au point A et Jules est assis dans les gradins Sud au point J .

La figure n'est pas à l'échelle.



On donne :

$AC = FJ = 15\text{ m}$; $BC = 27\text{ m}$; $FH = 7\text{ m}$; $EF = 18\text{ m}$

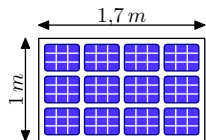
Les points F , J et D sont alignés.

Les points F , H et E sont alignés.

Les points C , B , D , E sont alignés.

Les droites (HJ) et (ED) sont parallèles.

- 1 Jules et Alyssa discutent entre eux pour savoir qui est le mieux placé pour assister à l'évènement.
 - a Calculer la distance entre Alyssa et le bord de la piscine, c'est-à-dire calculer la longueur AB . Arrondir le résultat au mètre près.
 - b Vérifier que la distance entre Jules et le bord de la piscine, c'est-à-dire la longueur JD , est de 24 m , arrondie au mètre près.
 - c En déduire lequel des deux amis est le plus proche d'un bord de la piscine.
- 2 Pour respecter les normes de sécurité, l'angle d'inclinaison $\widehat{ABC}$ des gradins Nord ne doit pas dépasser 35° . Les gradins Nord respectent-ils cette norme?
- 3 Le toit du Centre Aquatique Olympique a une surface de $5\,000\text{ m}^2$.
On estime que $4\,678,4\text{ m}^2$ de ce toit est recouvert de panneaux photovoltaïques.
Voici les caractéristiques d'un panneau photovoltaïque standard fournies par le constructeur :



Dimensions : 1 m de large et $1,7\text{ m}$ de long.

Énergie produite : environ 350 kWh par an.

Montrer que la quantité annuelle d'énergie produite par l'ensemble des panneaux photovoltaïques du toit du Centre Aquatique Olympique est de $963\,200$ kilowattheures (kWh).

- 4 La température réglementaire de l'eau contenue dans la piscine lors des jeux Olympiques doit être comprise entre 25° et 28° . Pour respecter cette réglementation, on souhaite que l'eau contenue dans la piscine olympique de Saint-Denis soit à une température de 26° . On admet que l'eau contenue dans cette piscine occupe un pavé droit dont les dimensions sont :

Longueur : 50 m ; Largeur : 25 m ; Profondeur : 3 m

On suppose qu'avant la première mise en chauffe de la piscine olympique, l'eau est à 18° .

On estime qu'il faut environ $9,3\text{ kWh}$ pour chauffer 1 m^3 d'eau de 18° jusqu'à 26° .

Quelle quantité d'énergie, en kWh , sera nécessaire pour chauffer toute l'eau de la piscine olympique jusqu'à 26° ?

E.3584



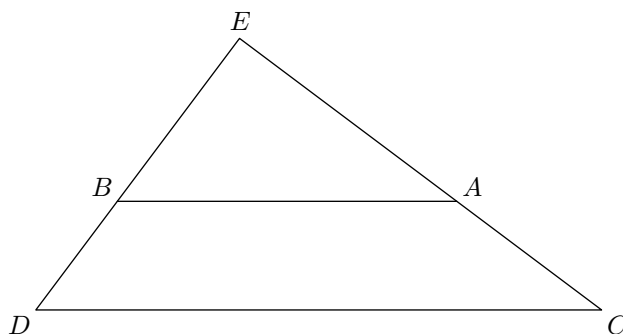
la figure qui suit n'est pas en vraie grandeur. Il n'est pas demandé de la reproduire. L'unité est le centimètre.

Le point B appartient au segment $[DE]$ et le point A au segment $[CE]$.

On donne :

$ED = 9$; $EB = 5,4$; $EC = 12$

$EA = 7,2$; $CD = 15$



- 1 Montrer que les droites (AB) et (CD) sont parallèles.
- 2 Calculer la longueur du segment $[AB]$.
- 3 Montrer que les droites (CE) et (DE) sont perpendiculaires.
- 4 a Calculer la valeur de l'angle $\widehat{ECD}$, arrondie au degré près.
b En déduire, sans faire de calcul, celle de l'angle $\widehat{EAB}$. Justifier.