

1 - L'ingénierie

Table des matières - Ingénierie

La conception et la représentation du travail	4
Règles du plan coté	6

Ce n'est pas l'imagination qui manque chez les humains. Les humains ont commencé par imaginer l'utilisation d'un os comme une arme ou d'un fragment d'os comme outil tranchant. Ils ont développé des méthodes afin de conserver la nourriture sur de longues périodes pour ne pas en manquer. Ils ont ensuite utilisé un machin rond afin de transporter de lourdes charges. Ils ont utilisé le vent pour avancer sur l'eau sans avoir à ramer, ont développé des aqueducs afin d'apporter l'eau à partir de sources éloignées. Ils ont inventé l'arche et l'ogive afin d'édifier les cathédrales. Ils ont utilisé le verre afin de voir des objets trop petits ou trop loin. Ils ont inventé des façons de détruire les bactéries qui les infectaient et ont même été capables d'ouvrir le corps afin de réparer des blessures profondes. Ils ont fabriqué des appareils leur permettant de s'aventurer sous l'eau, dans les airs, dans l'espace, sur la Lune. Ils ont développé des appareils de poche leur permettant de communiquer instantanément d'un bout à l'autre de la planète.



Afin de communiquer leurs savoirs et rendre leur travail le plus efficace, les humains ont développé des langages de plus en plus sophistiqués. La langue parlée, les systèmes de numérations, la géométrie, l'algèbre, l'analyse, le dessin technique, la programmation...

Au XII^e siècle, tout juste avant d'amorcer la construction de Notre-Dame de Paris, on détruisit les maisons situées là où l'on désirait construire la cathédrale. Ensuite, on traça sur le sol des lignes qui représentaient la forme qu'aurait la cathédrale.

Voilà. Le plan de la cathédrale était fait. C'est ainsi que l'on procédait il y a 800 ans. C'est l'expérience de l'architecte qui lui disait comment faire le reste. Ça a pris 200 ans pour compléter la cathédrale.



1.1 La conception et la représentation du travail

Est-il déjà arrivé d'avoir à faire un certain travail et de ne pouvoir le faire, car il manquait un certain outil pour le faire ? Peut-être avais-tu l'outil, mais celui-ci était mal adapté et ne permettait pas de travailler de façon efficace. C'est ce manque qui est responsable du développement ou de la création d'objets ou de techniques. Une création peut être « dirigée ». Par exemple, lorsqu'un constructeur d'avions demande à un fabricant de sièges d'avions de lui fournir des sièges pour son prochain avion, il imposera certains choix (dimensions, couleurs, tissus, date de livraison...) que le fabricant de sièges devra respecter.

Cahier de charges

C'est un document indiquant les caractéristiques que devra présenter une réalisation technique, de même que les différents stades et échéances à respecter pour sa mise en oeuvre.

Schéma de principe

Un schéma de principe met en évidence les parties essentielles d'un objet, d'un dispositif ou d'un processus. Il permet d'en comprendre le fonctionnement. En plus du dispositif lui-même, on y voit les lignes d'action, c'est-à-dire ce qui cause un mouvement, comment ça bouge... Ce schéma peut être réalisé en perspective (avec effet de 3D), n'est pas nécessairement fait à l'échelle, mais il est bien sûr fait à la règle. On peut utiliser la couleur pour le rendre plus clair.

Plan

Le plan est la représentation exacte d'un objet à réaliser. Ce plan présente des « vues » en deux dimensions pouvant être mesurées. Ces vues sont horizontales ou verticales. Les cotes sont des valeurs numériques indiquant des distances entre des « lignes d'attache ».

Gamme de fabrication

La gamme de fabrication est un document permettant de définir les différentes opérations pratiquées lors la fabrication d'un objet ou d'un dispositif. Elle décrit donc, étape par étape, la fabrication de l'objet.

Une gamme de fabrication peut être illustrée par un *organigramme de montage*. C'est une représentation graphique où les tâches à réaliser sont présentées dans l'ordre chronologique de montage. Les différentes étapes sont montrées et reliées entre elles par des flèches sur lesquelles on indique une description de la méthode d'assemblage (vissage, collage...).

Matériau et matériel

Un matériau est une substance utilisée afin de réaliser un objet alors qu'un matériel peut être un outil utilisé lors de la fabrication (par exemple, un marteau).

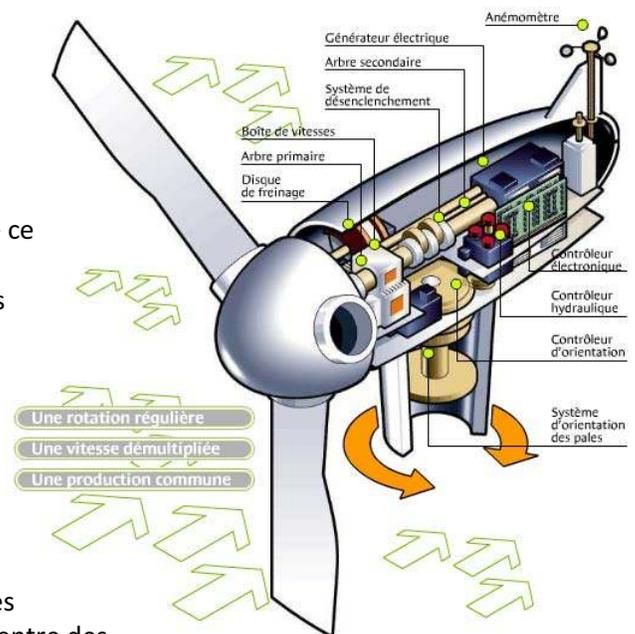
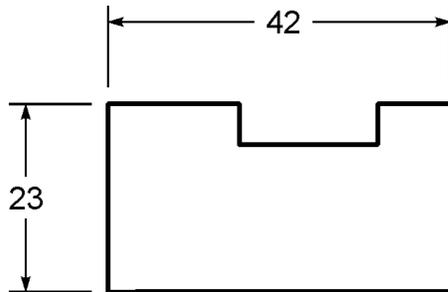


Schéma de principe d'une éolienne.
Dessin de <http://www.electrotechnique-fr.com>

1.2 Le plan coté

Les types de cotes

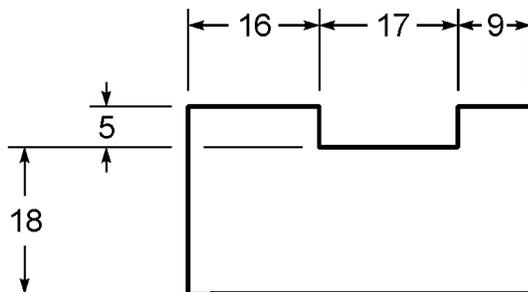
Les dimensions inscrites sur un dessin sont nommées « des cotes ». Il y a deux types de cotes.



Les cotes hors-tout

Les cotes hors-tout servent à donner les mesures générales de la pièce mesurée.

Tout objet possède trois cotes hors-tout : largeur, hauteur et longueur.

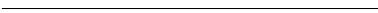


Les cotes de détail

Les cotes de détails servent à donner la mesure des détails de l'objet. Il est possible qu'elles ne soient pas nécessaires.

Les lignes conventionnelles

Pour lire un dessin, il faut savoir ce que représente chacune des lignes apparaissant sur le dessin. Ces lignes sont généralement regroupées en trois groupes : la ligne forte (foncée), la ligne moyenne et la ligne légère (pâle).

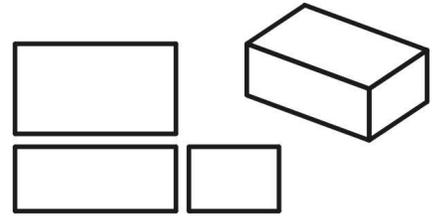
Type de ligne	Usage et exemples
Ligne forte 	Ligne du cadre Ligne visible de la pièce ou du contour
Ligne moyenne 	Ligne cachée (ou pli) 
Ligne légère 	Ligne d'axe  Ligne d'attache  Ligne de cote  Ligne de coupure 
Ligne très légère 	Flèche d'annotation   Ligne d'annotation

Exemples de lignes

TRAIT PLEIN OU DE CONTOUR VU

Ligne forte 

Le trait plein fort est utilisé pour représenter toutes les arêtes visibles d'un objet. Il doit contraster avec les autres traits de façon que la forme de l'objet soit apparente à l'oeil.

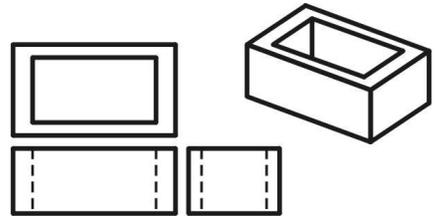


LIGNE DE CONTOUR CACHÉ

moyenne 

La ligne de contour caché est utilisée pour représenter des surfaces, arêtes ou angles d'un objet qui sont invisibles.

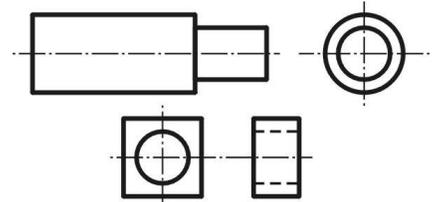
On s'en sert également pour représenter les endroits à plier.



LIGNE D'AXE

légère 

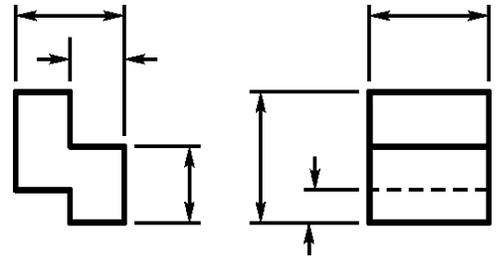
Les lignes d'axe sont utilisées pour indiquer les centres des trous et des objets symétriques. Ces lignes peuvent être continues ou sur des zones restreintes.



LIGNE DE COTE

légère 

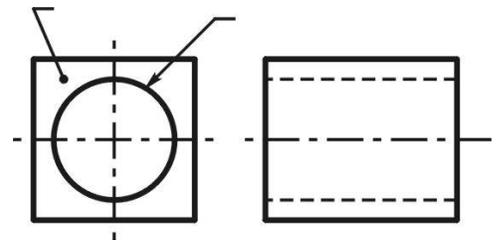
Les lignes d'attaches et de cotes sont utilisées pour coter un objet.



FLÈCHE D'ANNOTATION

légère 

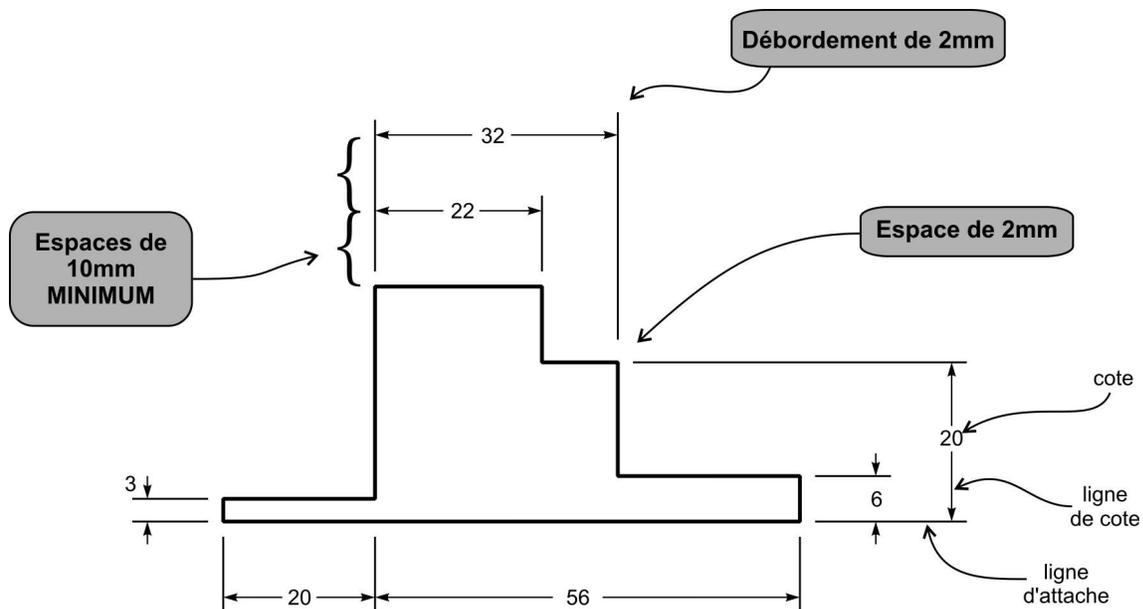
Les flèches d'annotation sont utilisées pour indiquer la zone du dessin à laquelle se réfère une note. Une tête de flèche touche une arête alors qu'un point est situé à l'intérieur d'une surface.



La cotation d'un objet

En dessin technique, on ne doit pas inscrire les cotes n'importe où et n'importe comment. Les lignes de cote doivent TOUJOURS être placées entre deux lignes d'attache.

Les lignes d'attache	Les lignes de cote
<p>Lignes attachant les cotes aux côtés</p> <p>Les lignes d'attache sont des traits légers servant à indiquer à quel côté du dessin une cote est liée.</p> <p>Les lignes d'attache prolongent les lignes de contour.</p> <p>Les lignes d'attache partent à environ 2mm du dessin et dépassent la ligne de cote de 2mm.</p> <p>Les lignes d'attache peuvent se couper s'il est impossible de faire autrement.</p>	<p>Lignes contenant les cotes</p> <p>Les lignes de cote sont des traits légers servant à indiquer la distance entre deux lignes d'attache. Elles sont TOUJOURS tracées entre ces deux lignes d'attache.</p> <p>Les lignes de cote se terminent TOUJOURS par des flèches qui doivent toucher les lignes d'attache.</p> <p>Les lignes de cote se situent à 10mm de l'objet à dessiner ou d'une autre ligne de cote.</p> <p>L'inscription de la cote se fait toujours <u>en plein centre</u> de la ligne de cote, dans un espace. Toutes les cotes sont orientées de la même manière.</p> <p>Idéalement, ces lignes se suivent sur un même axe, vis-à-vis.</p> <p>Les lignes de cotes ne doivent JAMAIS être coupées par d'autres lignes.</p>



NB Les cotes inscrites sur un dessin sont toujours en vraie grandeur.

Les cotes indiquent des millimètres.

Exemples de cotation

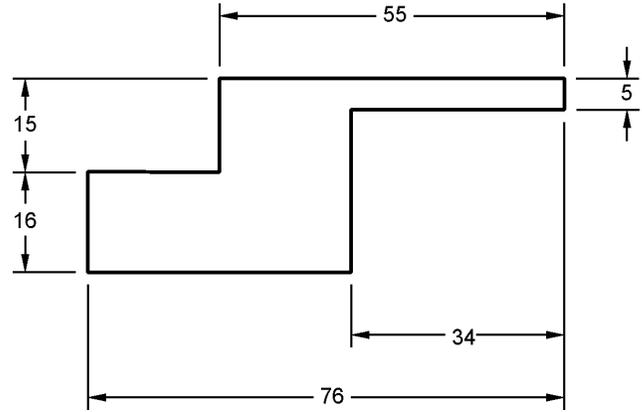
(1) Angles droits

Il n'y a pas de croisement de lignes.

Les lignes de cotes sont alignées.

Une ligne d'attache peut être utilisée par plusieurs lignes de cote.

Toutes les lignes de cotes sont entre deux lignes d'attache.

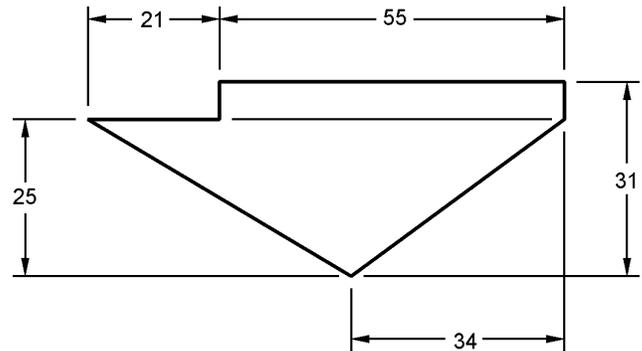


(2) Diagonales

Il n'y a aucune cote en diagonale : toutes les mesures sont soit horizontales, soit verticales.

Il y a une ligne d'attache intérieure pour indiquer que deux des sommets sont vis-à-vis.

Deux lignes d'attache se croisent. Peut-on éviter ce croisement ?



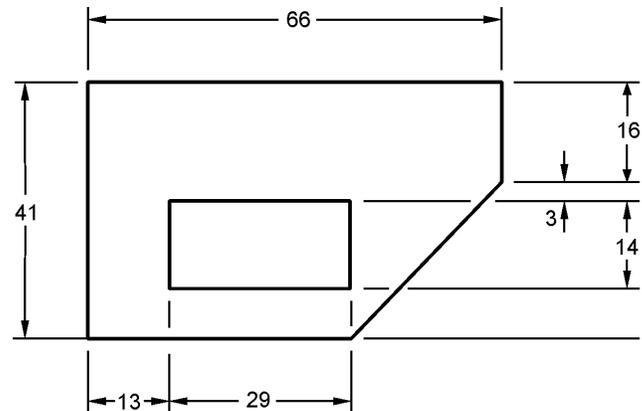
(3) Éléments internes

Les dimensions de la partie interne sont données.

La position de la partie interne est donnée.

Les lignes d'attaches sont coupées (2mm) lorsqu'elles traversent les traits de la figure.

La cote est écrite à côté de la ligne de cote lorsqu'il n'y a pas la place pour l'écrire entre les lignes d'attache.

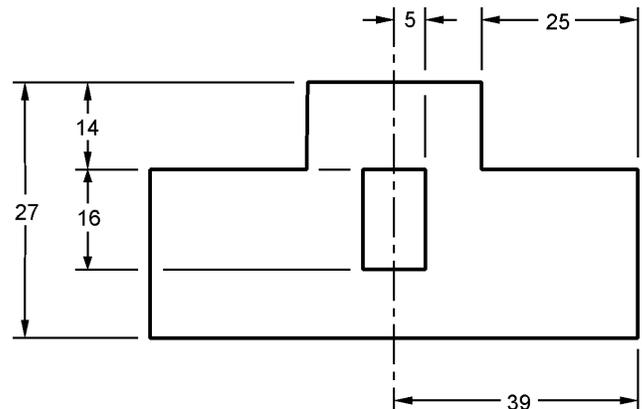


(4) Symétrie

Il y a un axe de symétrie qui coupe le dessin en deux : ce qui est à droite est identique à ce qui est à gauche.

On peut placer les cotes horizontales d'un côté et les cotes verticales de l'autre : pas de risque de croisement de lignes d'attache.

L'axe de symétrie peut servir de ligne d'attache.

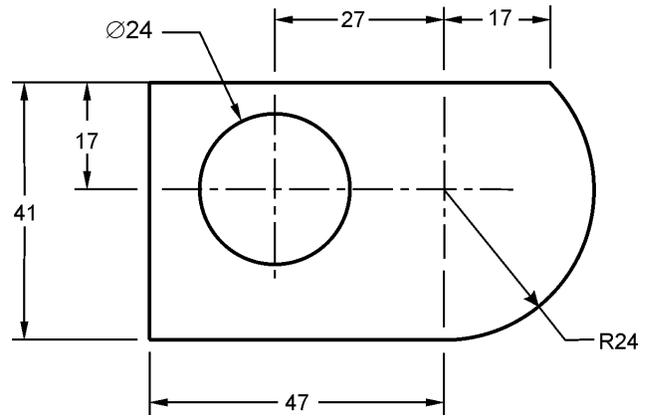


(5) Courbes

Le centre de rotation des courbes est indiqué par un croisement d'axes de symétrie.

Cercle complet: son diamètre (\varnothing) est indiqué par une ligne d'annotation terminée d'une flèche, touchant au cercle et pointant vers son centre.

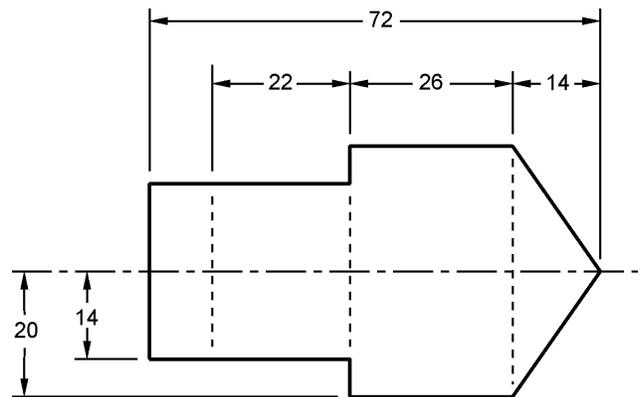
Arc de cercle : son rayon de courbure (R) est indiqué par une ligne d'annotation prolongeant une flèche partant du centre de courbure et touchant à l'arc.



(6) Plis

Les endroits correspondant à des plis sont représentés à l'aide d'un pointillé régulier.

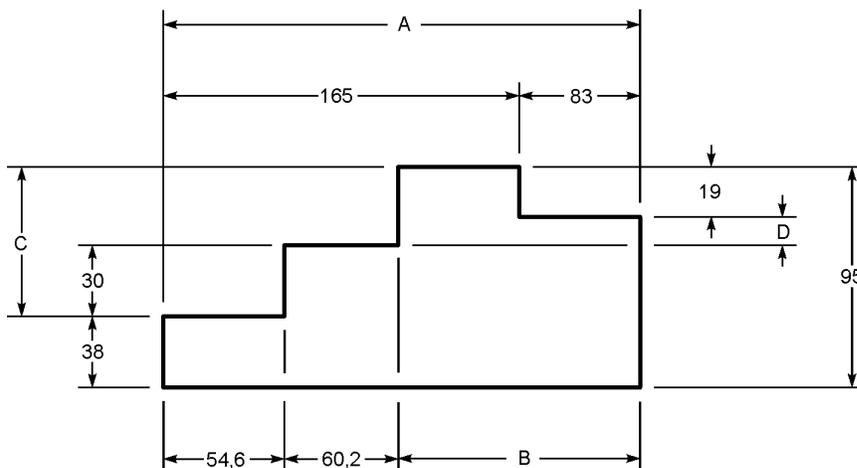
Le trait indiquant l'axe de symétrie est différent.



Exercices

Détermine les cotes manquantes des dessins suivants. Attention, les dessins ne sont pas à l'échelle.

1.



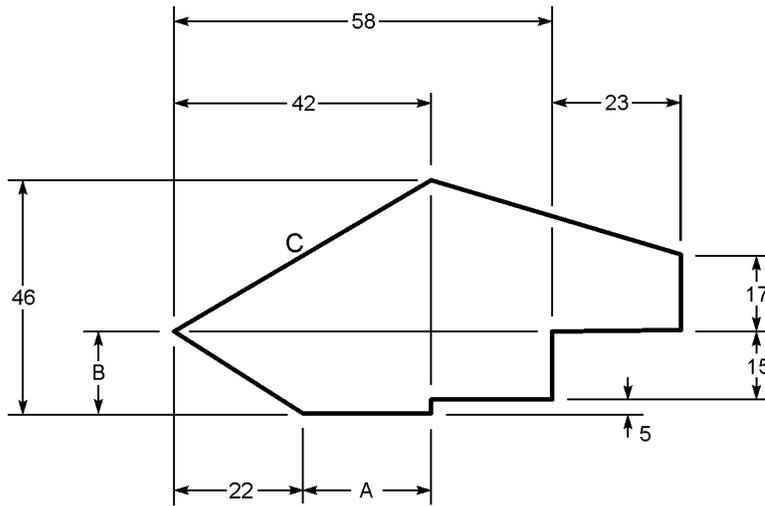
A: _____

B: _____

C: _____

D: _____

2.



A: _____

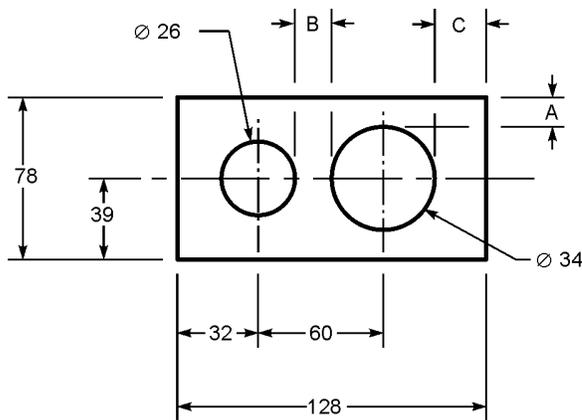
B: _____

Hauteur du côté C : _____

Cotes hors-tout

_____ et _____

3.



Les cotes

A: _____

B: _____

C: _____

Petit trou

rayon : _____

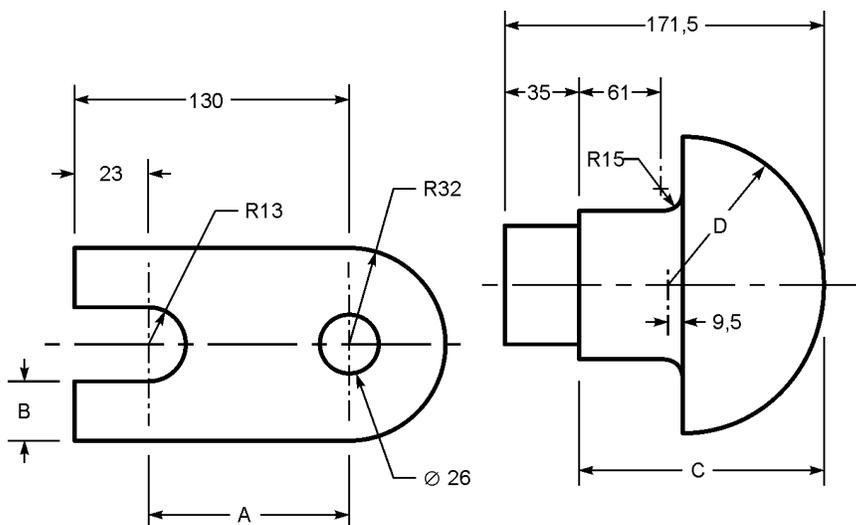
diamètre : _____

Gros trou

rayon : _____

diamètre : _____

4.



A: _____

B: _____

C: _____

D: _____