

ETAU A VENTOUSE

Présentation :

Pour des travaux de précision, il est parfois nécessaire de maintenir un objet dans des orientations différentes et variées. L'étau à rotule répond à cette exigence. Sa fixation sur le support est prévue par une ventouse.



Documents :

- Dessin d'ensemble à l'échelle 1 : 1,5 au format A3.
- Nomenclature incomplète.

Travail demandé :

1. Analyse des pièces :

En vous aidant de l'étai à ventouse, du dessin d'ensemble et des photos ci-dessous :

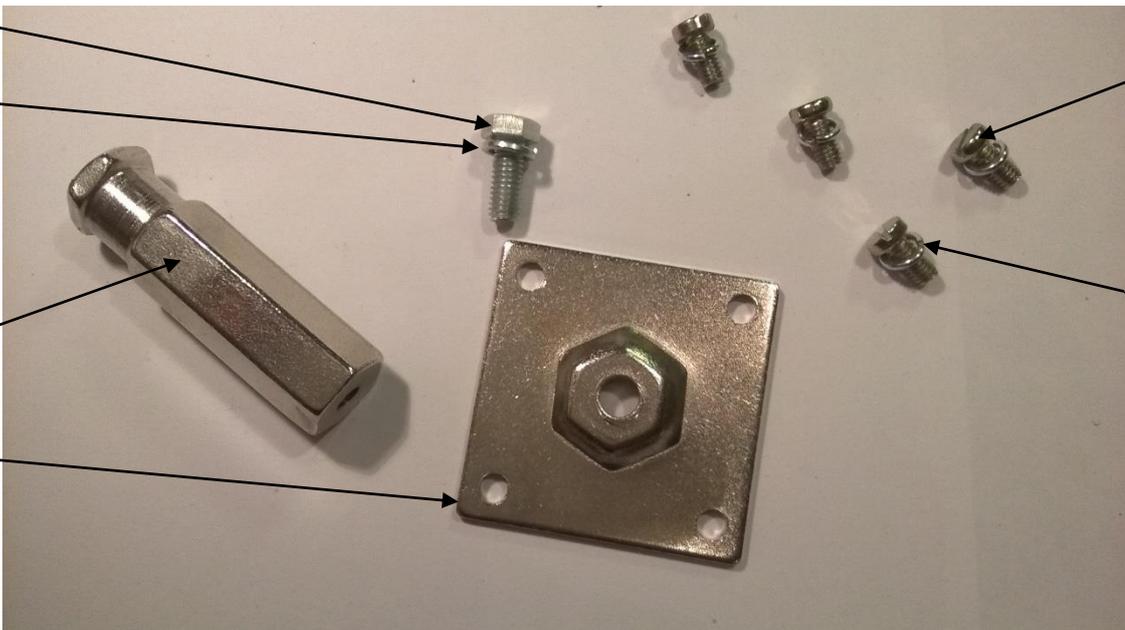
- reporter la désignation des pièces dans la nomenclature du dessin d'ensemble.
- indiquer ci-dessous les repères des pièces et la désignation.



vis H M 5-12

support hexagonal

plaque de maintien



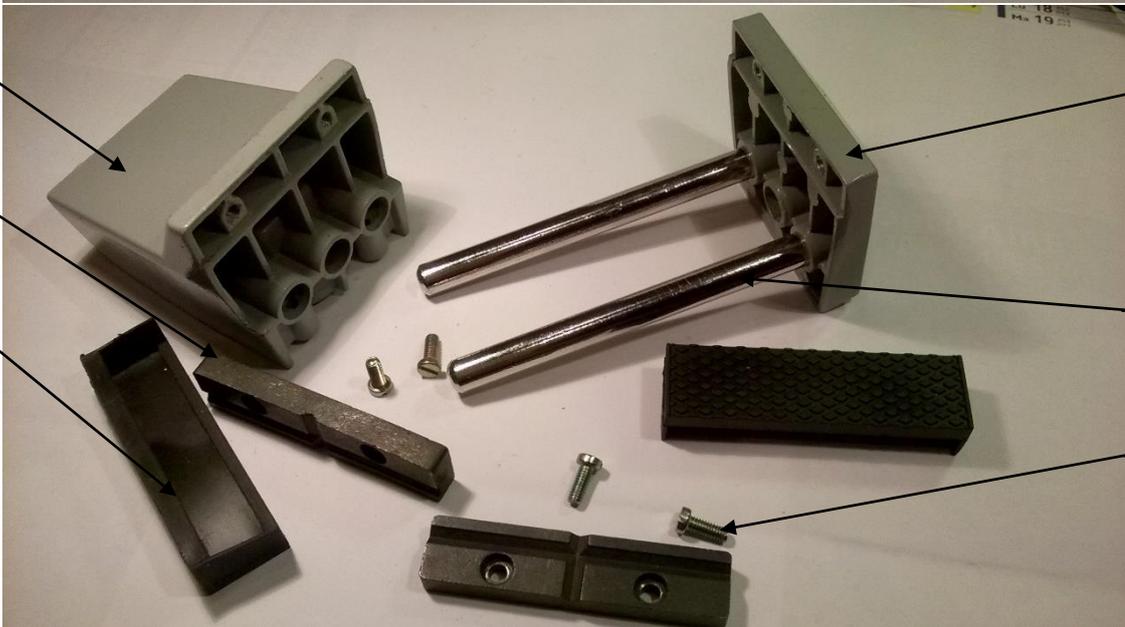
mors fixe

mors rapporté

mordache

mors mobile

tige guide

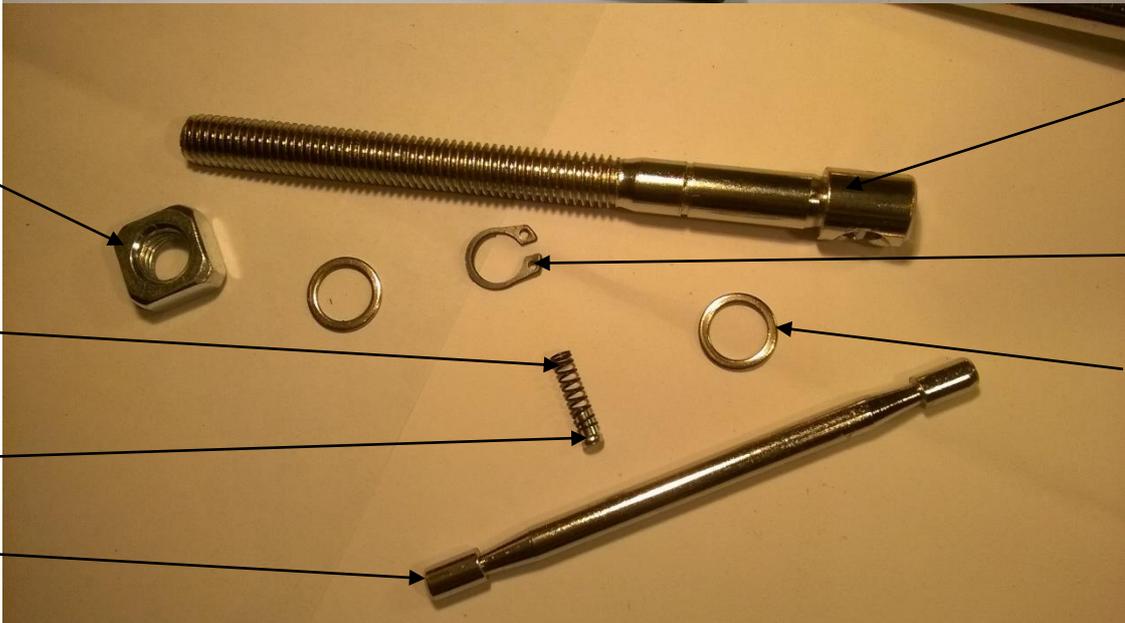


écrou

poignée de serrage

vis de serrage

anneau élastique



Colorier sur le dessin d'ensemble dans toutes les vues où elles sont visibles :

- La vis de serrage **20** en **rouge**.
- L'écrou de serrage **6** en **bleu**.
- Le mors mobile **18** en **vert**.

Faire valider votre travail par l'enseignant.

2. Fonction de quelques pièces :

A l'aide de l'étai et du dessin d'ensemble chercher la fonction des pièces suivantes :

- Quelle est la fonction des vis **7** situées sous la plaque de maintien **3** ?

Que signifie la désignation : Vis CS M4-8 ?

- Quelle est la fonction des rondelles **8** situées sous la plaque de maintien **3** ?

Que signifie la désignation : Rondelle W4 ?

- Quelle est la fonction de la vis **27** ?

- Quelle est la fonction de la vis **5** ?

Que signifie la désignation : Vis sans tête HC M6-10 ?

- Quelle est la fonction de la goupille **12** ?

- Quelle est la fonction de l'anneau élastique **24** ?

- Quelle est la fonction de l'ergot **21** et du ressort d'ergot **22** ?

3. Observation des mouvements :

Cet étau sera étudié en **mode réglage**. Vous modéliserez le mécanisme permettant le serrage de l'objet et son orientation (Le système de blocage ne sera pas étudié).

- **Fixer votre étau à ventouse sur la table, en appuyant l'étau sur la table et en actionnant le levier de manœuvre 10 de la ventouse.**
- **Desserrer légèrement l'écrou de serrage 6.**
Observer les mouvements des pièces.



- **Resserrer légèrement l'écrou de serrage 6.**
Actionner la poignée de serrage 25.
Observer les mouvements des pièces.

L'observation des mouvements nous amène à considérer 5 sous-ensembles (groupes cinématiques) que vous allez définir.

4. Le mécanisme comprend 5 sous-ensembles, définir ces sous-ensembles ci-dessous.

- Colorier sur le dessin ci-dessous les sous-ensembles:

en vert A : bâti : A = { 6, 9,

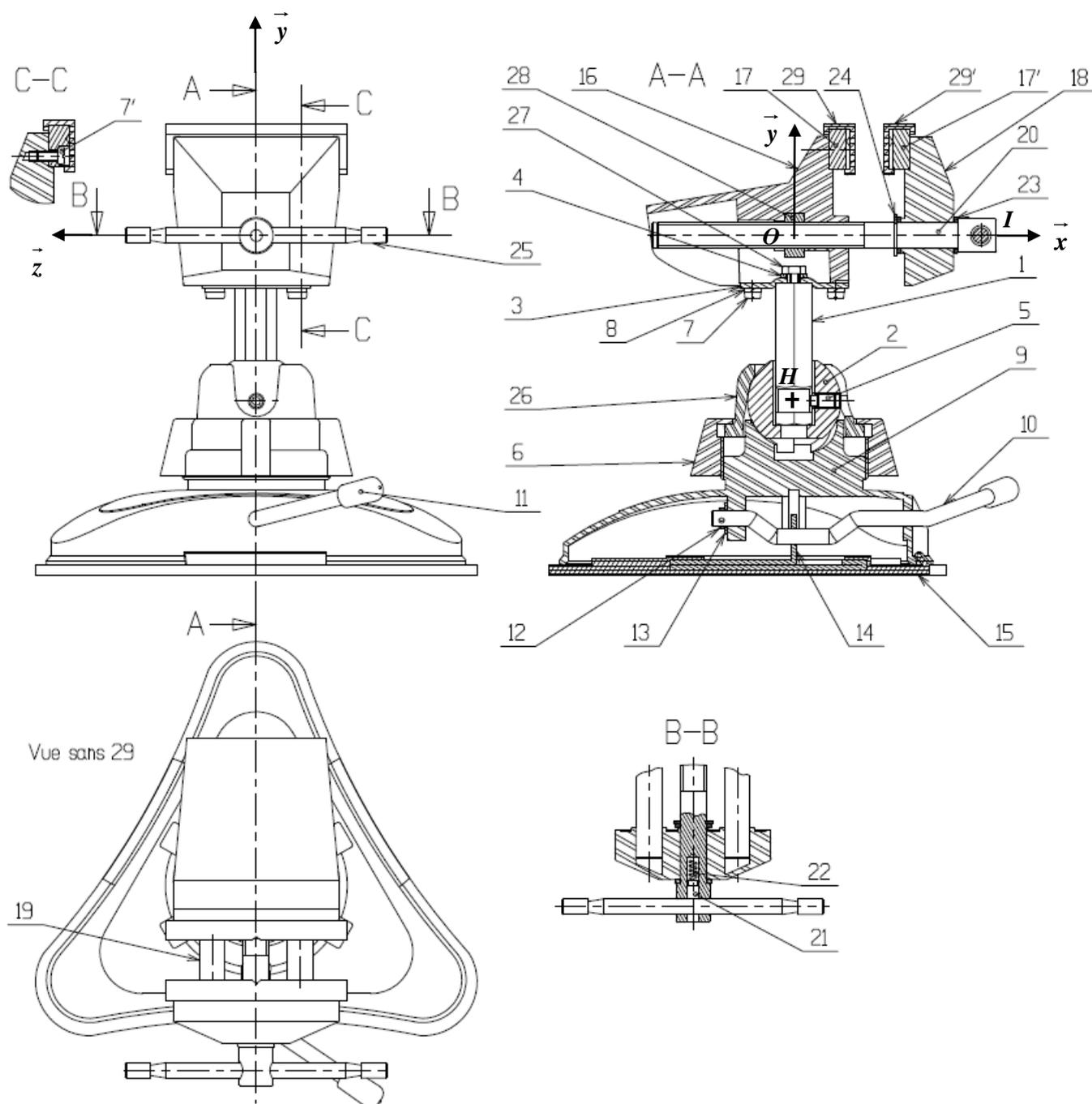
en rouge B : mors « fixe » : B = { 1,

en bleu C : mors mobile : C = { 18,

en jaune D : vis de serrage : D = { 20,

en violet E : poignée : E = {

Ne pas colorier les pièces déformables : {



5. Faire l'inventaire des liaisons

Liaisons	Degrés de liberté	Désignation	Schéma cinématique								
A/B	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>T</td><td>R</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> $n_c =$ $n_s =$	T	R								
T	R										
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>T</td><td>R</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> $n_c =$ $n_s =$	T	R								
T	R										
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>T</td><td>R</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> $n_c =$ $n_s =$	T	R								
T	R										
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>T</td><td>R</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> $n_c =$ $n_s =$	T	R								
T	R										
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td>T</td><td>R</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> $n_c =$ $n_s =$	T	R								
T	R										

6. Compléter le graphe des liaisons ci-dessous en indiquant le nom des liaisons et les valeurs de n_c et n_s .



7. Construire les schémas cinématiques 2D et 3D.

8. Etude du système vis-écrou

- Serrer légèrement les mors l'un contre l'autre.
- Ouvrir l'étau en tournant la poignée de serrage 25 de 10 tours.
- Tirer légèrement sur le mors mobile 18 afin de rattraper le jeu.
- Mesurer à l'aide du pied à coulisse l'écartement entre les mors.

Ecartement entre les mors $e =$

- En déduire la valeur du pas de la vis 20 et de l'écrou 28.

Pas de la vis $p =$

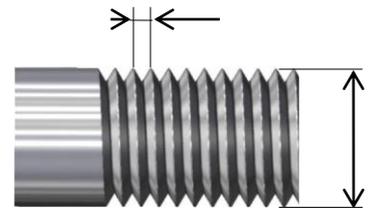
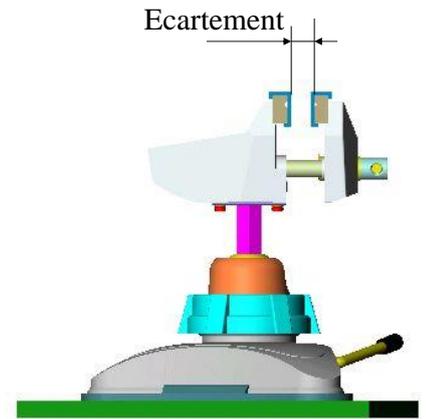
- Mesurer à l'aide du pied à coulisse le diamètre nominal de la vis 20.
(mesurer le diamètre de la tige non fileté)

Diamètre nominal $d =$

- Retrouver la valeur du pas de la vis à partir du diamètre nominal d :
Consulter le GDI (Guide du Dessinateur Industriel)

- Indiquer la forme de l'écrou 28 :
Ecrire sa désignation normalisée :

- En observant l'étau et le dessin d'ensemble construire la gamme de démontage de l'écrou 28.



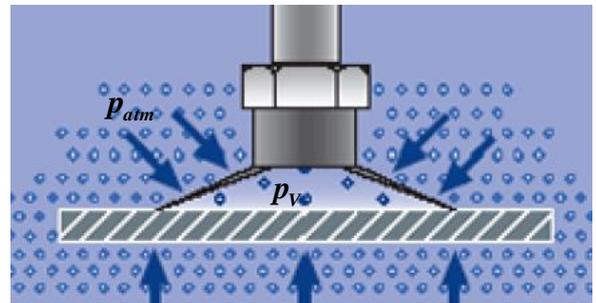
Etau à ventouse

9. Demander à l'enseignant le document pour réaliser le dessin de définition du mors rapporté 17.

10. Evaluation de l'effort théorique de la ventouse

▪ **Principe de fonctionnement**

Lorsque l'on appuie l'étau sur la table et que l'on actionne le levier de manœuvre de la ventouse, il se produit une différence de pression de l'air à l'intérieur de la ventouse par rapport à l'air atmosphérique. La pression atmosphérique étant plus élevée, elle plaque la ventouse contre la table.



p_{atm} : pression atmosphérique

p_v : pression à l'intérieur de la ventouse

▪ **Calcul de la force théorique de la ventouse : $F = (p_{atm} - p_v) S$**

➤ Pour simplifier nous allons supposer que :

$p_v = 0$ vous avez obtenu le « vide » à l'intérieur de la ventouse !

➤ Indiquer la valeur de la pression atmosphérique : $p_{atm} =$

➤ S désigne l'aire de la surface couverte par la ventouse.

- Poser l'étau sur une feuille à petits carreaux.
- Tracer le contour de la ventouse.
- Déterminer l'aire de la surface dessinée.

$S \approx$

➤ Calculer la force théorique :

Remarque :

La force réelle représente la force effective de la ventouse lors de son utilisation. Elle est, en général, 50% moins importante que la force théorique calculée.

Cette différence s'explique par la déformation de la ventouse pendant la manipulation qui réduit la surface de prise et par l'état de surface de la table.