

Concours : Technicien classe normale, BAP C, Technicien en fabrication mécanique,  
Session : 2016  
Epreuve écrite d'admissibilité : mercredi 8 juin 2016 à l'Université de Bourgogne, DIJON

NOM PATRONYMIQUE : .....

PRENOM : ..... NOM USUEL : .....

Concours : Technicien classe normale, BAP C, Technicien en fabrication mécanique,  
Session : 2016  
Epreuve écrite d'admissibilité : mercredi 8 juin 2016 à l'Université de Bourgogne, DIJON



UNIVERSITE DE BOURGOGNE

SESSION 2016

## CONCOURS EXTERNE

### D'ACCES AU CORPS DE TECHNICIEN CLASSE NORMALE DE RECHERCHE ET DE FORMATION

DU MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

BAP C

EMPLOI-TYPE : Technicien en fabrication mécanique

## EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE

(durée : 3 heures, coefficient : 3)

Date de l'épreuve : Mercredi 8 juin 2016

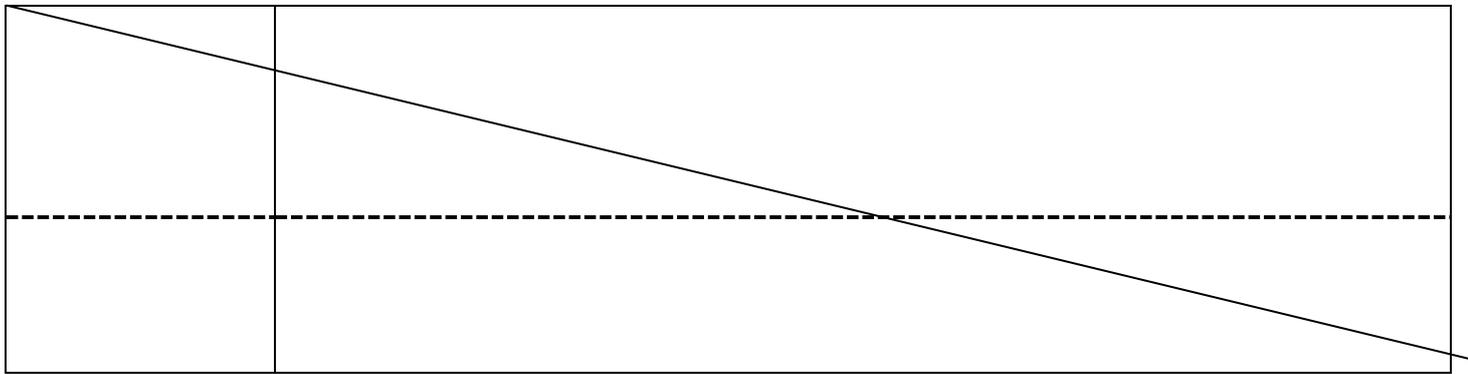
Le « sujet-réponse » comporte 24 pages numérotées de 1/24 à 24/24.

Vérifiez que votre exemplaire est complet

*Le candidat doit rédiger l'épreuve écrite sur le présent document. Compléter les feuilles en respectant les emplacements réservés aux réponses et en soignant la présentation. Aucun document complémentaire ne sera accepté ni corrigé.*

*Tout signe permettant l'identification du candidat rendra invalide la copie et entraînera la note de 0/20.*

L'USAGE DES TELEPHONES PORTABLES EST STRICTEMENT INTERDIT  
L'USAGE DE LA CALCULATRICE DE POCHE EST AUTORISE



**PARTIE 1 : EXERCICES INDEPENDANTS (55points)**

**Exercice 1 : (3 points)** Convertissez les données dans l'unité demandée.

- 27 l/s en m<sup>3</sup>/h :
- 53 tr/min en rad/s :
- 58 km/h en m/s :

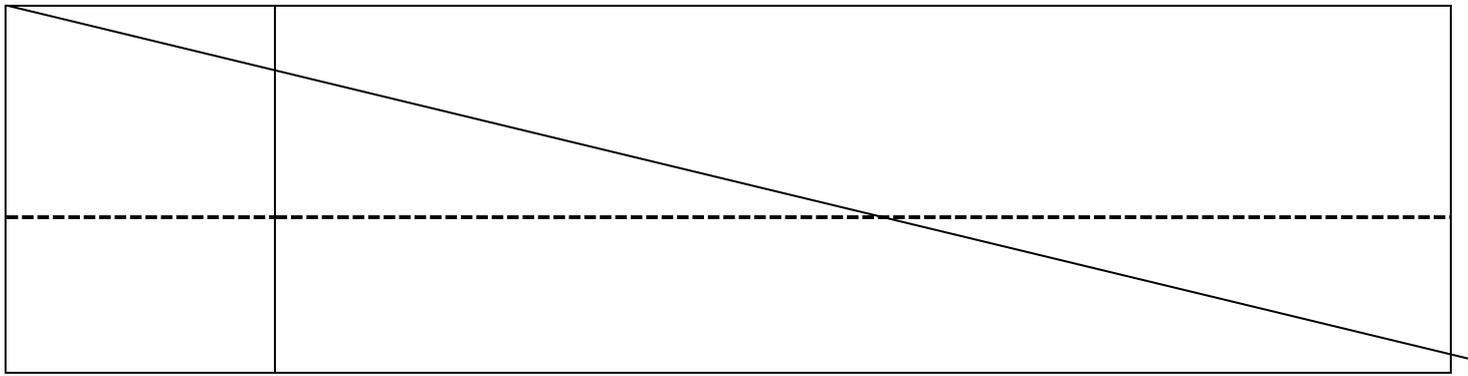
**Exercice 2 : (4 points)** Donnez, dans le système international, l'unité :

- d'une force :
- d'un couple :
- d'une accélération :
- d'un débit volumique :

**Exercice 3 : (4 points)**

- Qu'est-ce qu'un EPI ?
  
- Citez trois EPI qu'un tourneur doit porter.
  - 
  - 
  -
  
- Donner la signification des pictogrammes ci-dessous :



**Exercice 4 : (5 points)** Indiquez, à l'aide de la liste suivante, la bonne densité pour chacun des matériaux et indiquez s'il est considéré comme un conducteur électrique :

- 4.5     7.85     2.7     8.96     1.3

Matériau	Densité	Conducteur électrique
Acier		
Aluminium		
Cuivre		
Titane		
Polychlorure de Vinyle (PVC)		

**Exercice 5 : (3 points)**

Pour l'usinage d'une pièce de tournage en 2017A, vous avez besoin d'un brut de diamètre 150mm, longueur 370 mm.

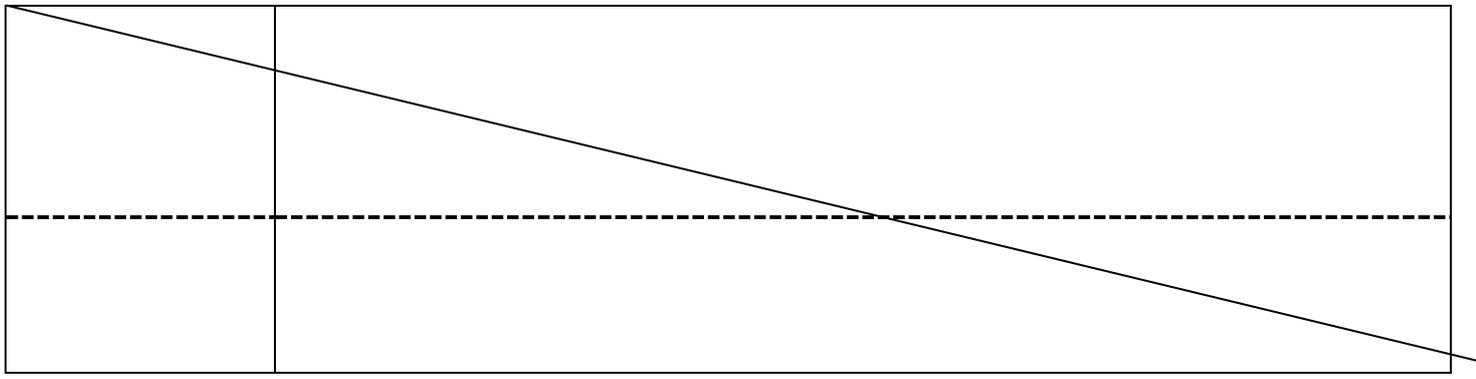
Vous devez produire cette pièce en 20 exemplaires. Le fournisseur vous propose cette matière en barres de 4m dans ce diamètre. Combien de barres devrez-vous acheter ?

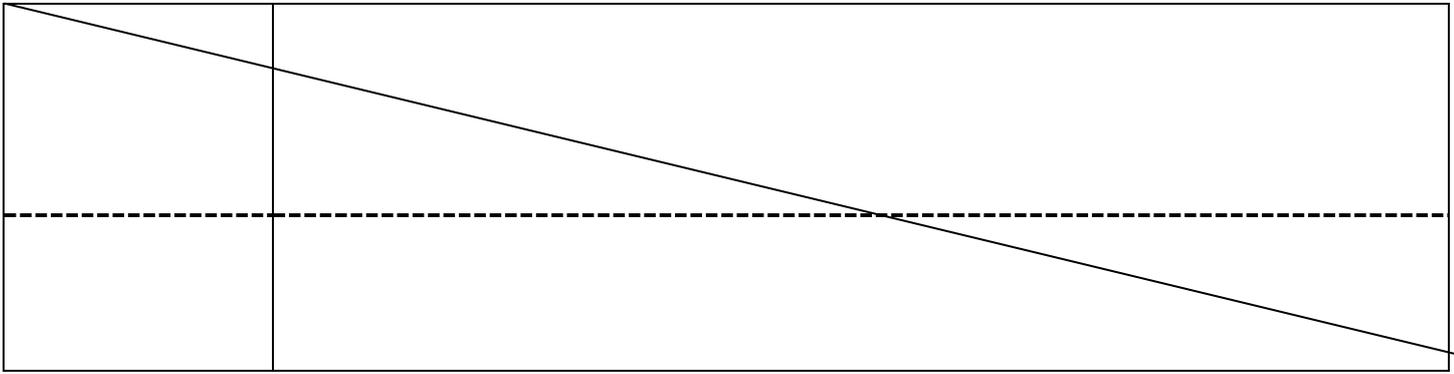
Quel sera le coût HT de la commande de matière ?

Données :

- densité du 2017A : 2.79
- prix au kilo du 2017A : 45.50€ HT
- frais de préparation et de livraison de la commande : 39€ HT, FRANCO de port pour une commande de 500€ et plus
- largeur de la lame de scie : 1mm

*A rédiger ci-dessous.*

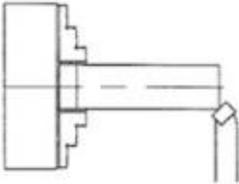
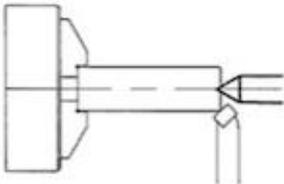
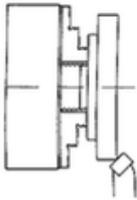
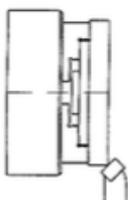


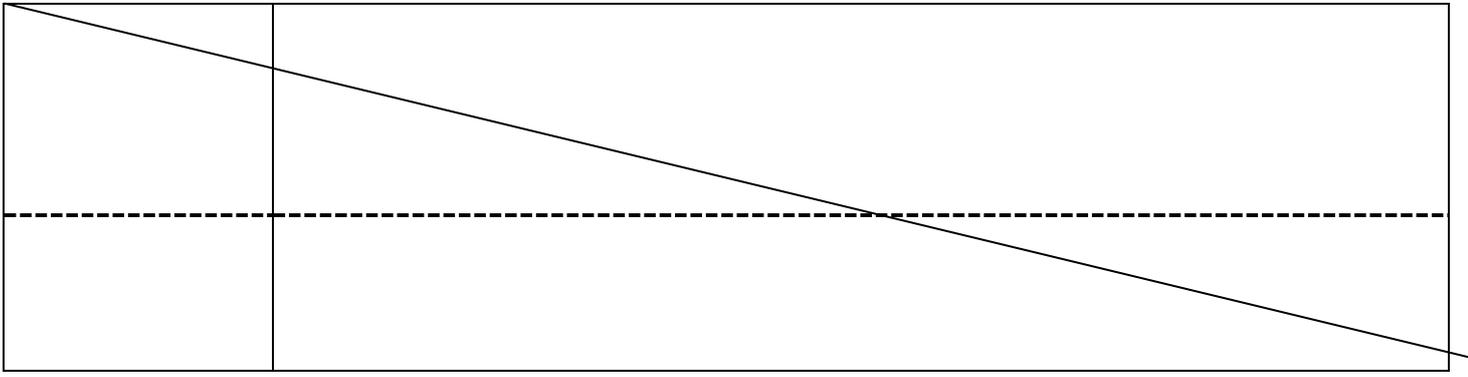


**Exercice 6 : (3 points)**

➤ Quel dispositif est décrit dans le tableau ci-dessous ?

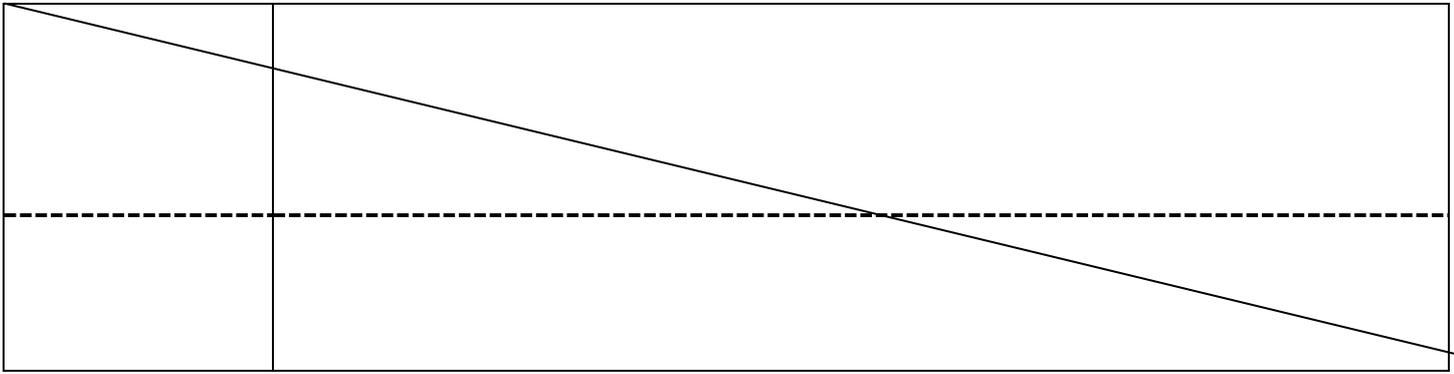
➤ Traduisez ci-après le sens des recommandations du tableau (pour chacun des quatre schémas proposés). Indiquer les bonnes et les mauvaises conditions d'utilisation du dispositif.

<b>Examples of dangerous chucking situations and their remedy</b> (valid for all chuck types and face plates) When chucking the workpiece, certain criteria must be taken in account. Incorrect chucking can give rise to danger of injury due to workpieces flying off the equipment at high speed, or breakage of the jaws.	
Wrong	Right
 <p>Projecting length of mounted workpiece too great relative to chucked length.</p>	 <p>Support workpiece between centres or using a steady</p>
 <p>Chucking diameter too small.</p>	 <p>Chuck using greatest possible chucking diameter</p>

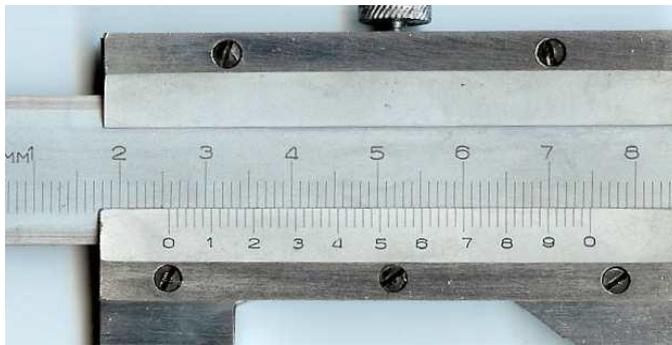


**Exercice 7 : (4 points)**

- Que signifie un vernier au  $1/10$ , au  $1/20$  et au  $1/50$  ?
  - 
  - 
  -
- Quelles sont les précautions à prendre avant d'effectuer une mesure ?



- Quelle est la valeur indiquée par le pied à coulisse ci-dessous ? Quelle est la précision ?

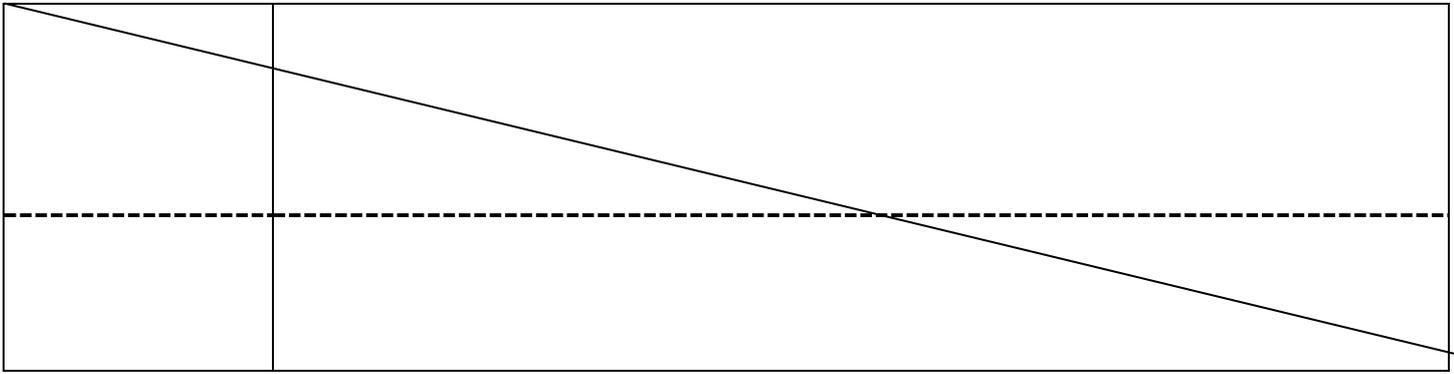


- >
- >

- Donnez l'étendue de mesure et la résolution de l'instrument de mesure ci-dessous.



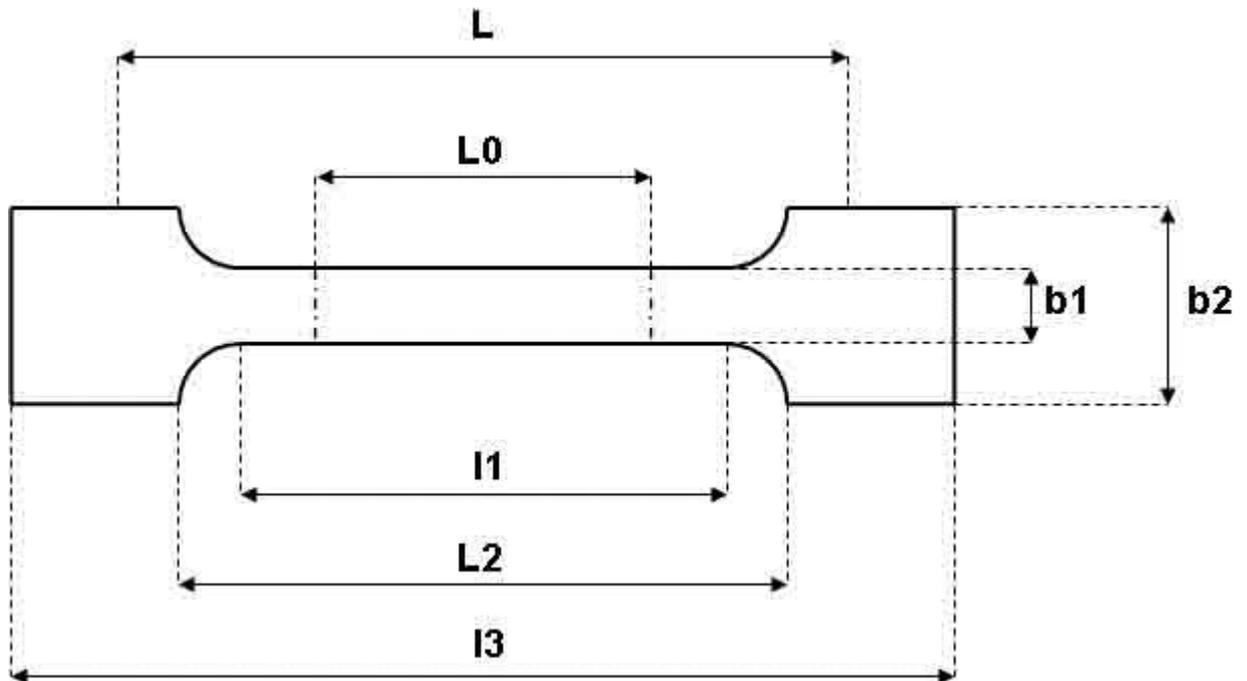
- >
- >



**Exercice 8 : (6 points) Essai de traction.**

Un essai de traction normalisé est effectué sur des éprouvettes métalliques.

Les dimensions de ces éprouvettes de traction sont normalisées, elles peuvent être de section  $S_0$  circulaires ou rectangulaires.



**Figure 1 : éprouvette de traction de section rectangulaire**

$S_0$  : section initiale en  $\text{mm}^2$

$L_0$  : longueur initiale entre repères. La longueur initiale entre repères  $L_0$  est calculée à partir des dimensions de l'éprouvette

$L$  : Longueur entre les mors de la machine

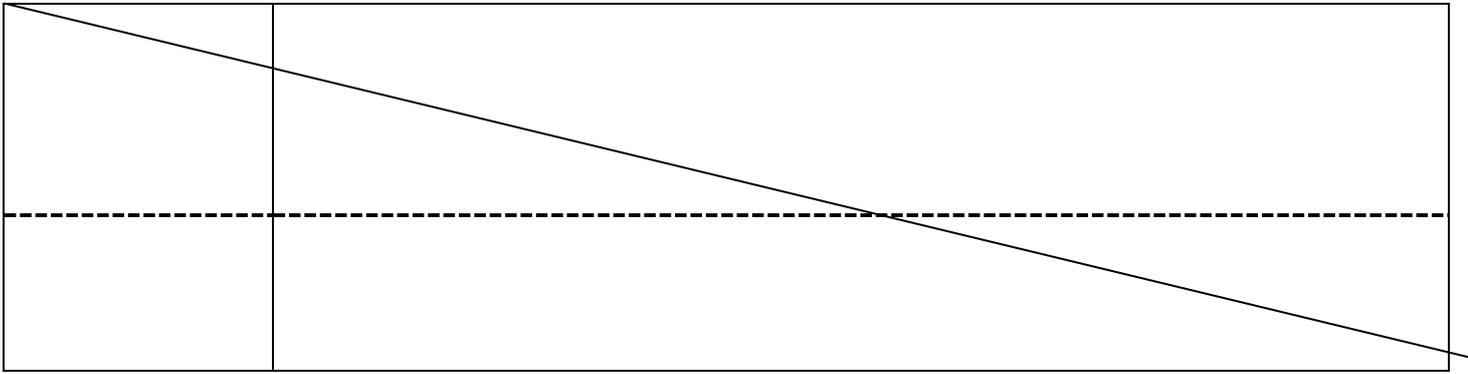
$e$  : épaisseur de l'éprouvette rectangulaire

$B_1 = 10\text{mm}$

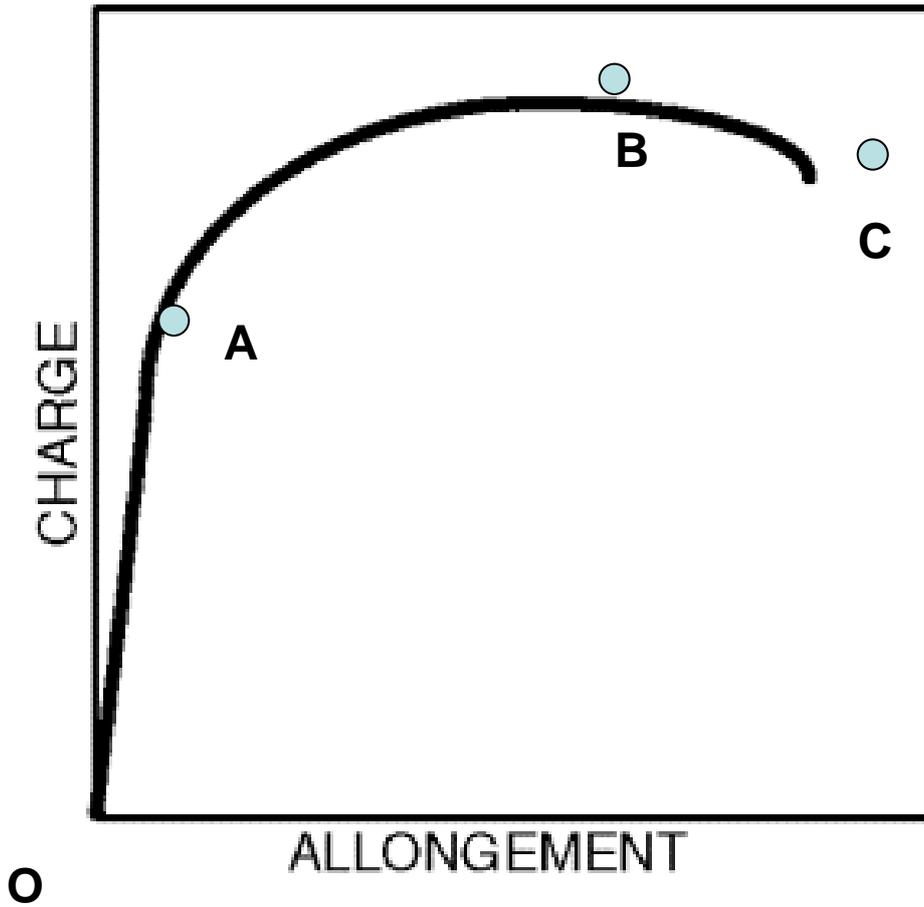
$L_0 = 50\text{mm}$

$e = 3\text{mm}$

Les extrémités des éprouvettes sont placées dans des mors et l'un d'eux se déplace à vitesse constante. Un extensomètre mesure l'allongement de l'éprouvette et un dynamomètre mesure l'effort. Le résultat est visualisé sur un écran ou une table traçante via un système d'acquisition de données.



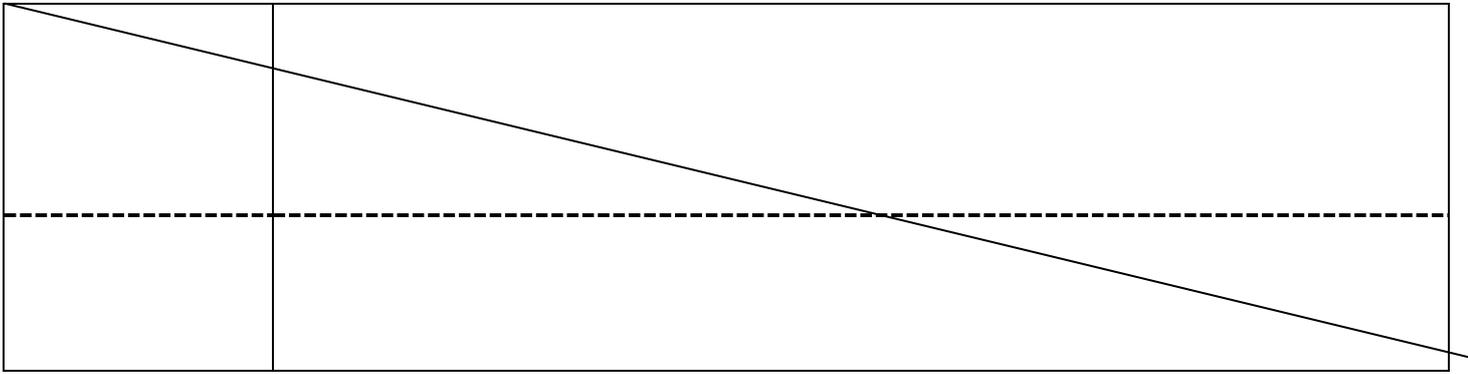
La courbe obtenue à l'allure suivante :



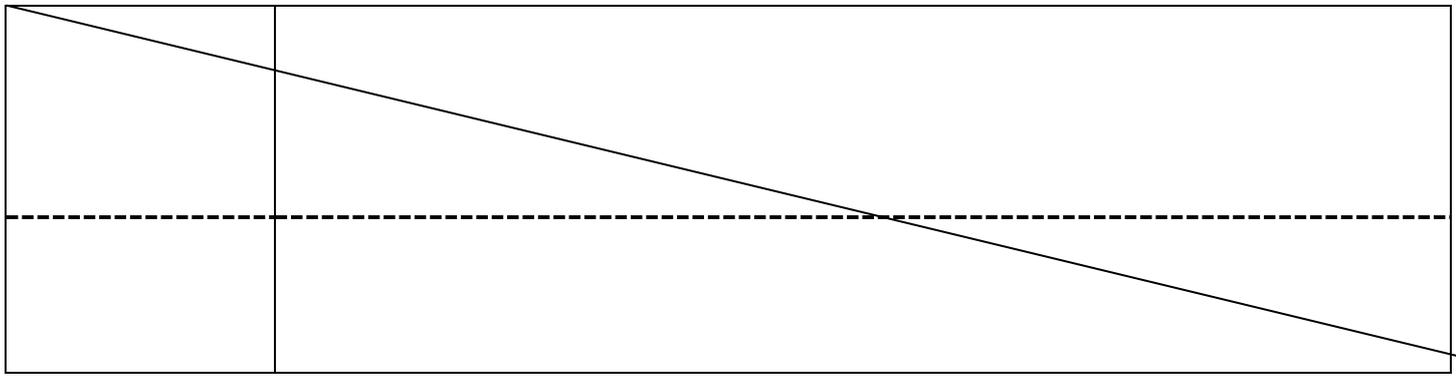
➤ 1. Définissez les unités des axes (abscisses et ordonnées).

➤ 2. Sur cette courbe de traction, indiquez :

- la zone élastique
- la zone plastique
- la zone de striction
- le point de rupture

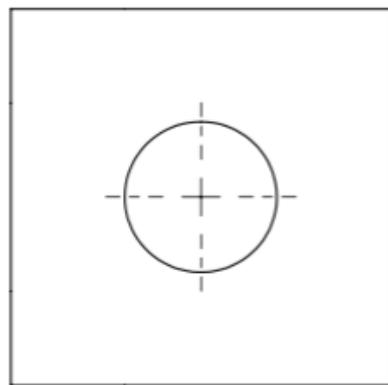
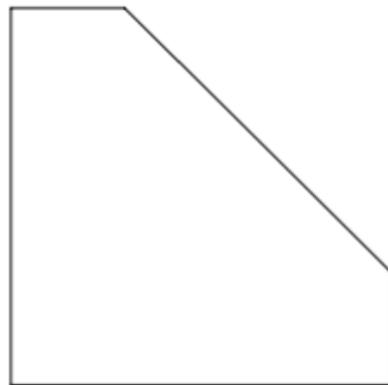
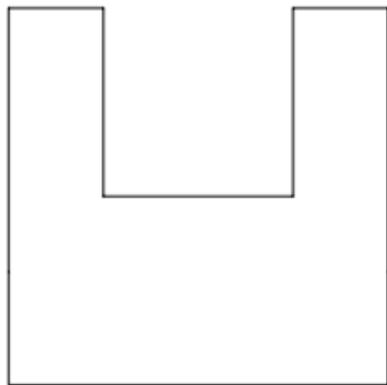


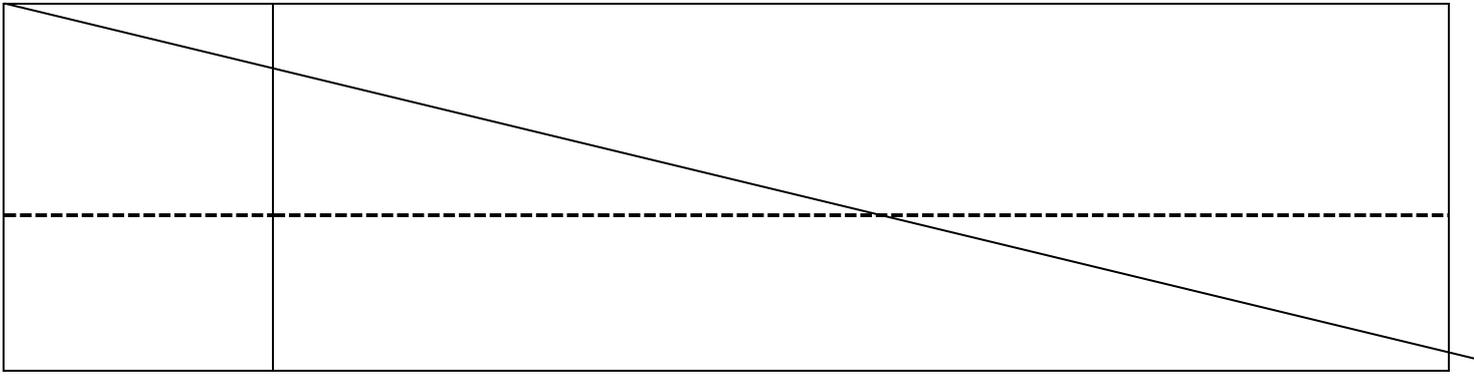
- 3. Calculer  $S_0$  et déterminer le centre de gravité de cette éprouvette.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4. La longueur  $L_0$  doit être inférieure à la longueur  $L$  pour pouvoir effectuer un essai de traction et obtenir la courbe figure 1. Expliquez pour quelles raisons.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 5. Pour pouvoir comparer les résultats de différentes éprouvettes testées, que vaut-il mieux comparer: les charges ou les charges par surface ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 6. Quelle est l'unité des charges par surface ?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 7. Combien d'essais préconisez-vous pour donner une valeur fiable des résultats d'essais ?



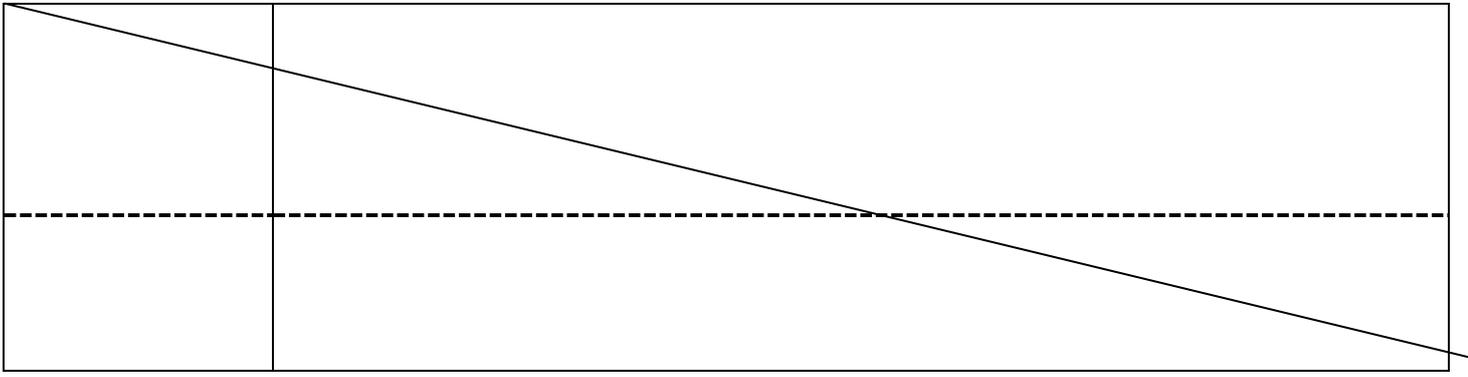
**Exercice 9 : (5 points)** Dessin industriel

- 1. Complétez la mise en plan ci-dessous. Aucune vue n'est complète. Représentez toutes les arêtes visibles et cachées.





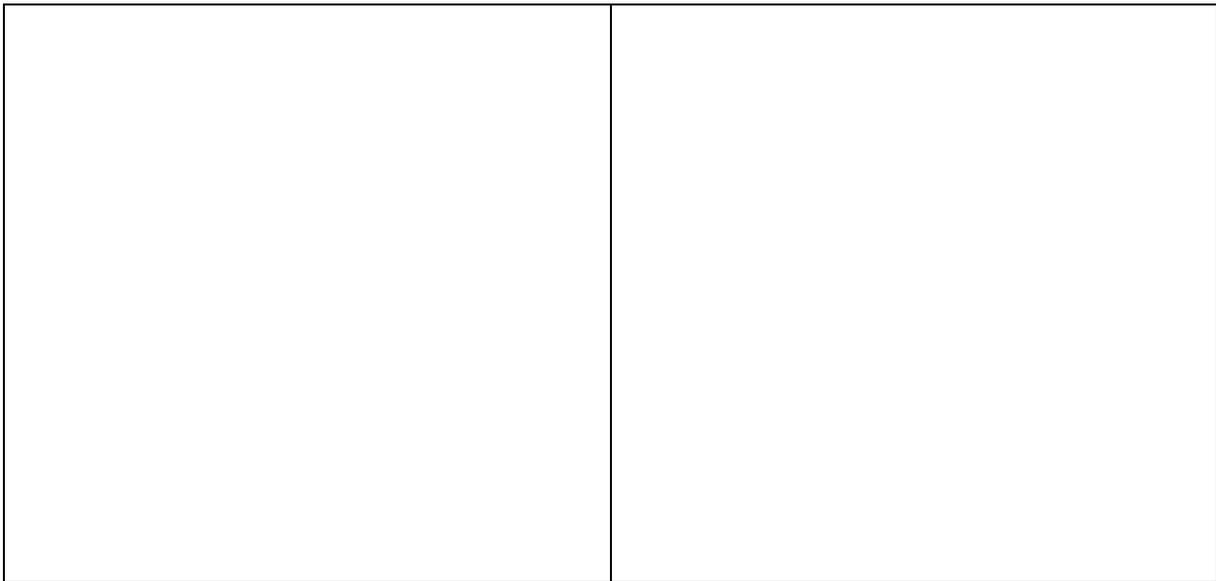
➤ 2. Représentez la pièce en perspective à main levée.

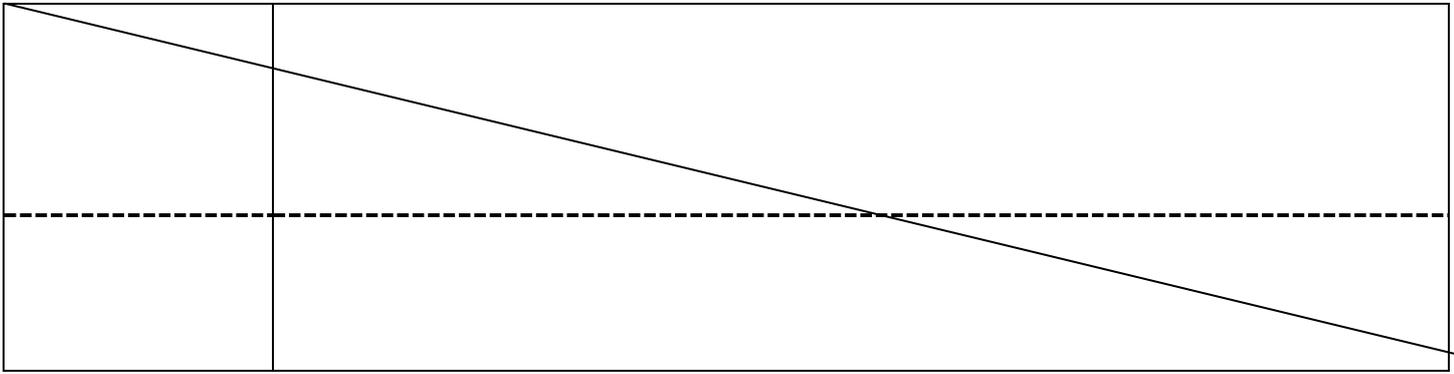


**Exercice 10 : (4 points) Coupe.**

➤ 1. En fraisage, dans quel cas est-il préférable d'utiliser une fraise à coupe négative ?

➤ 2. Qu'est-ce qu'un fraisage en opposition et en avalant ? Expliquez par un schéma.



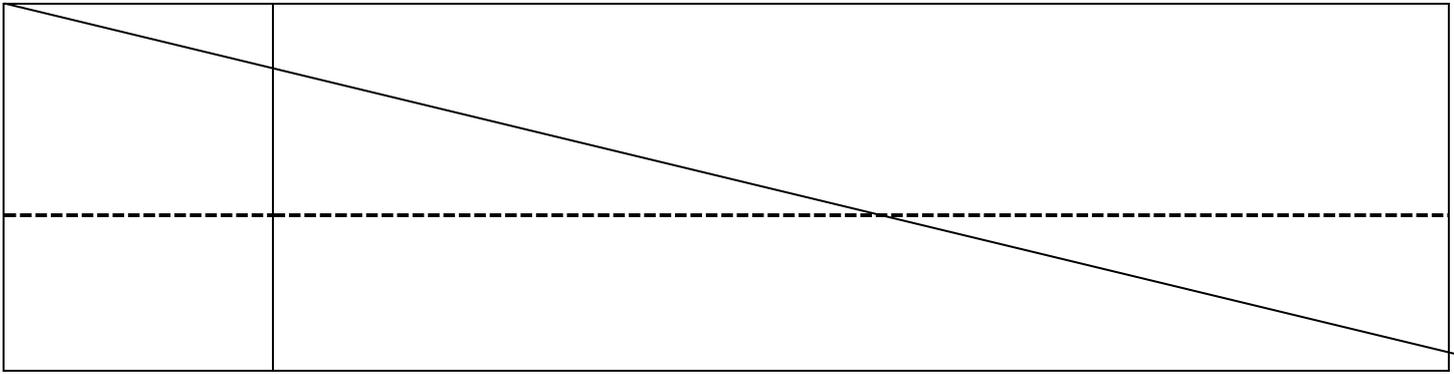


➤ 3. Dans le cadre d'une opération de finition, vaut-il mieux fraiser en opposition ou en avalant ? Justifiez votre réponse.

➤ 4. Associez les vitesses de coupe pour usiner les matières suivantes avec un outil en acier rapide supérieur. Reliez par une flèche une vitesse → une matière.

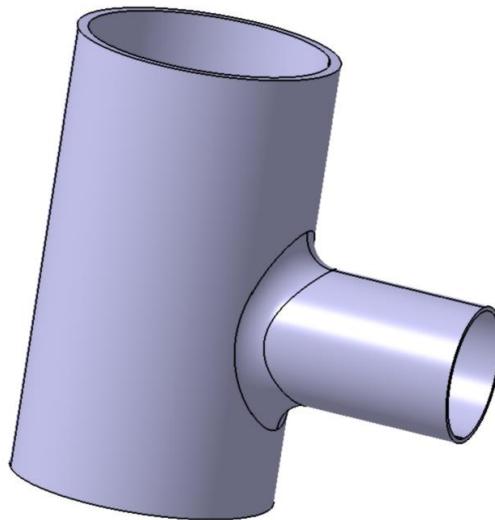
28 m/mn
80 m/mn
50 m/mn

Duralumin
Aciers doux
Laiton

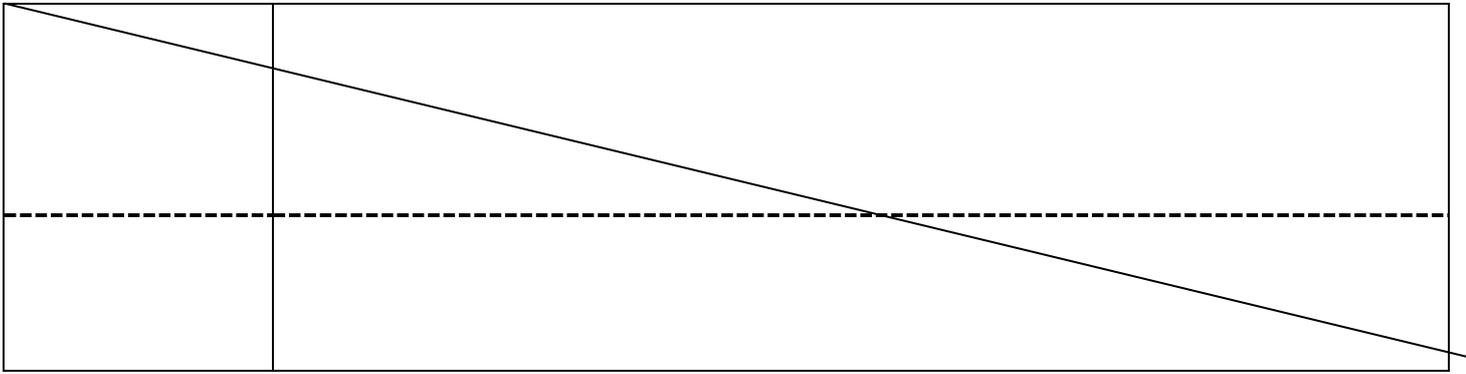


**Exercice 11 : (5 points) Soudure.**

On désire réaliser un piquage (diamètre 30 épaisseur 2 mm) sur un tube en acier inoxydable diamètre 60 épaisseur 3 mm.



Quel procédé est le mieux adapté à ce type de soudure ? Décrire la méthode utilisée pour réaliser cette opération.



**Exercice 12 : (3 points) Usinage – Prise de pièce**

Quelle prise de pièce doit-on choisir sur un tour dont les caractéristiques sont les suivantes :

Puissance moteur = 7,5 Kw

longueur entre pointes = 1200 mm

Ø maxi au niveau du rompu = 600 mm

Ø maxi au dessus du banc = 435 mm

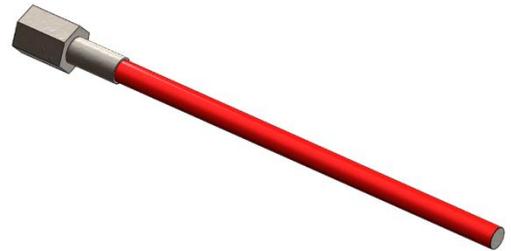
Ø maxi au dessus du transversal = 240 mm

Ø passage de broche = 45 mm

Répondre en mettant le ou les numéros des prises de pièces possibles, se reporter au tableau ci-dessous « Réponses possibles ».

a) Dressage du bout d'un tube Ø 70 mm longueur 500 mm :

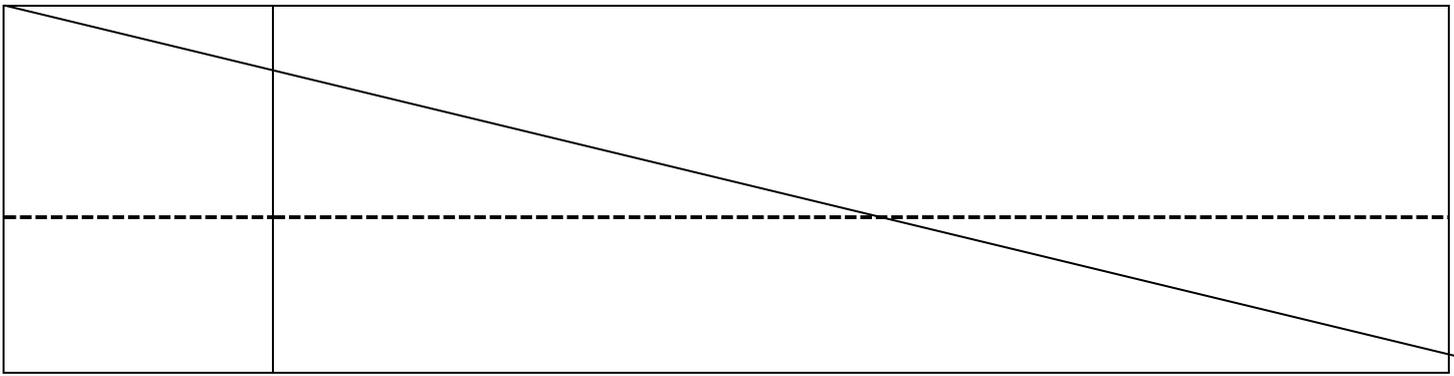
b) Pour usiner la surface repérée en rouge Ø 40 mm longueur 800 mm sur la pièce ci-dessous :  
(Brut : laminé hexagonal de longueur 900 mm)



c) Tournage d'un alésage Ø60H7 non débouchant avec 2 gorges intérieures (dégagement et rainure de circlips) dans une plaque carrée de 200 mm de côté, épaisseur 40 mm :

**Réponses possibles :**

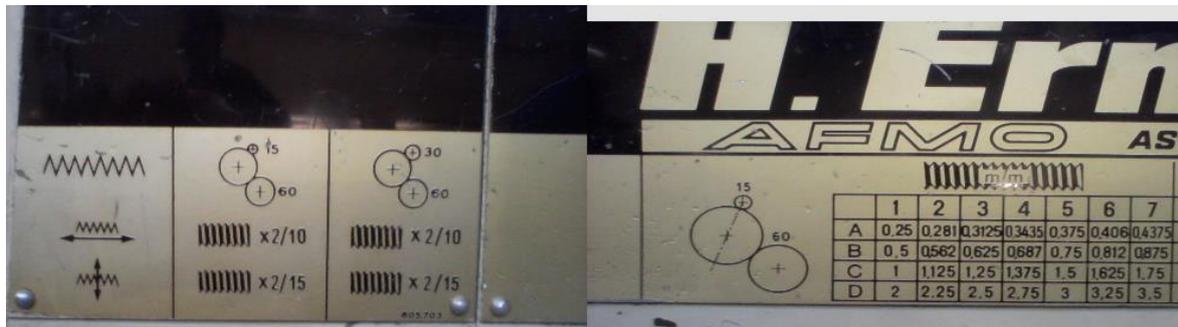
1	Montage mixte : mandrin 3 mors + pointe tournante
2	Montage en l'air en mandrin 4 mors
3	Montage entre-pointes
4	Montage mixte : mandrin 3 mors + pointe tournante
5	Montage sur plateau
6	Montage mixte : mandrin 3 mors + lunette fixe
7	Montage mixte : mandrin 3 mors + pointe tournante+ lunette à suivre
8	Montage mixte : mandrin 4 mors + pointe tournante
9	Montage en l'air en mandrin 3 mors durs
10	Montage en l'air en mandrin 3 mors doux
11	Montage mixte : mandrin 3 mors doux + pointe tournante



**Exercice 13 : (3 points)** Usinage – Réglage de vitesse sur un tour CHOLET.

On souhaite charioter un cylindre en XC38 de  $\varnothing 125$  mm, avec une avance de 0.05 mm/tr. La vitesse de coupe  $V_c60$  est de 50 m/min pour outil à charioter coudé en ARES.

Réglez la machine à partir des grilles ci-dessous :

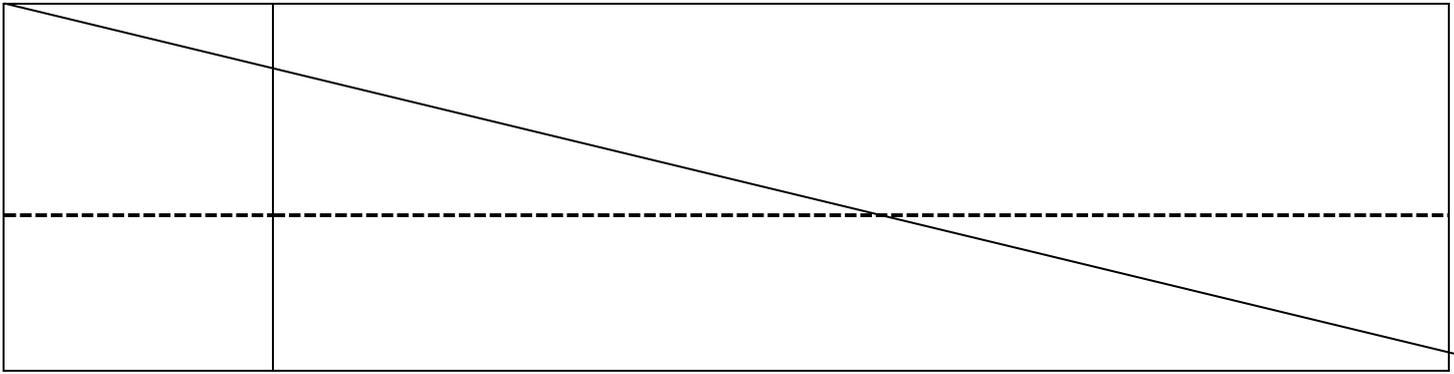


	I	II	III	IV	V	VI
V	500	640	800	1000	1270	1600
H	125	160	200	250	320	400
h	32	40	50	63	80	100

**Exercice 14 : (3 points)** Usinage Commande Numérique.

Dans un programme utilisé sur machine CN que signifient les codes ISO ci-dessous :

- M03
- M09
- G01
- G03
- G40



**Partie 2 : Résolution de problème de réalisation de pièces (45 points)**

Durée conseillée 1 heure

Le bureau méthode a prévu d'usiner une série de 10000 pièces « support » par lots de 400 dont le dessin de définition et la numérotation des surfaces vous sont donnés (voir les documents 1 et 2 en annexe).

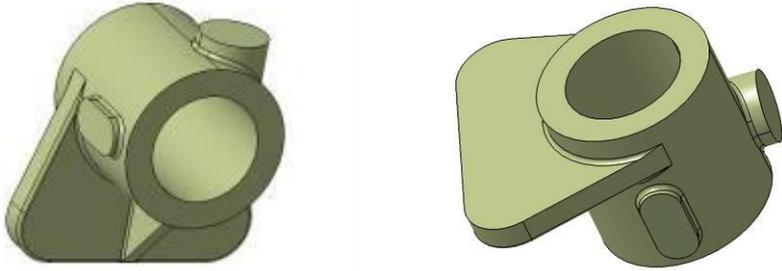


Figure 1 : Pièce brute de fonderie

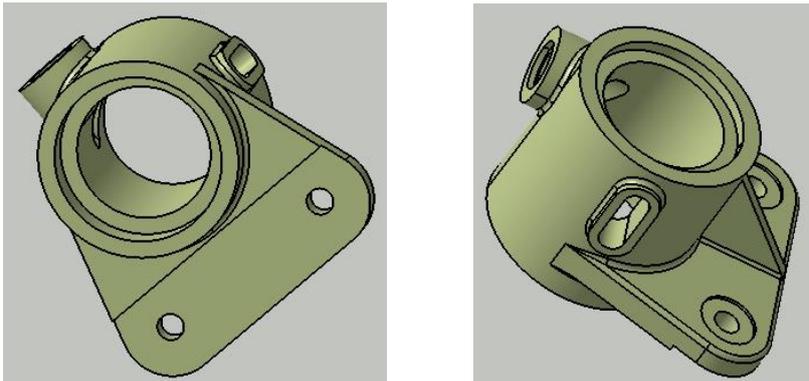
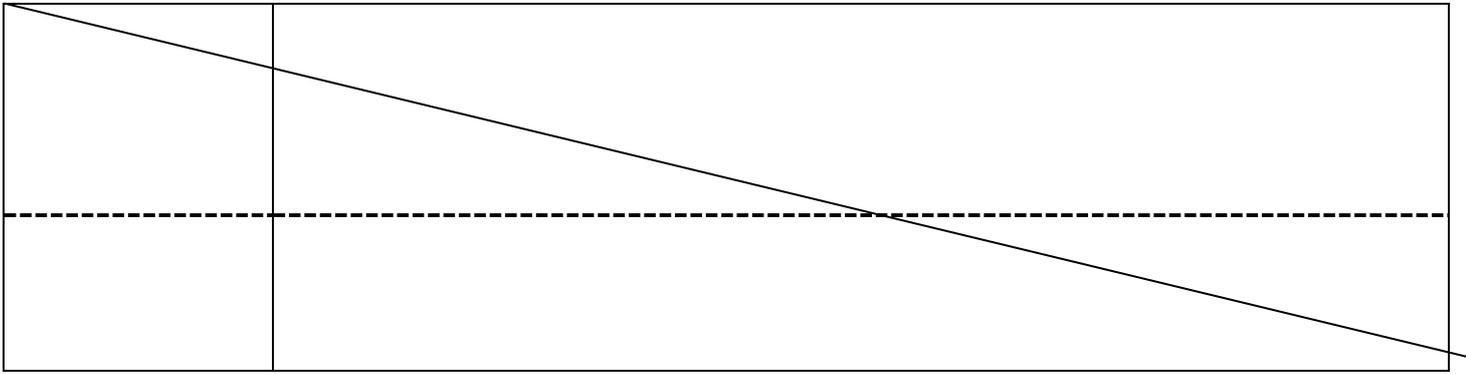


Figure 2 : Pièce usinée



La nomenclature de phases envisagée est la suivante :

**Phase 00** : Contrôle de réception de la pièce brute

Pièce moulage moule sable

Matière pièce : fonte

Tolérance sur le brut : 2.5 mm

Surépaisseurs d'usinage : 3 mm

**Phase 10** : Fraiseuse à commande numérique 3 axes

Usinage surfaces : A, B, C et J

**Phase 20** : Fraiseuse à commande numérique 3 axes

Usinage surfaces : E, D et K

**Phase 30** : Fraiseuse à commande numérique 3 axes

Usinage : L et M

MIP : plan sur B, cercle sur A et point J

MAP sur E

**Phase 40** : Fraiseuse à commande numérique 3 axes

Usinage surfaces : F, G et H

MIP : plan sur B, cercle sur A et point J

MAP sur E

**Phase 50** : Contrôle final de la pièce usinée

**Travail demandé** (à rédiger sur les documents qui suivent)

➤ **Question n°1. (7 points)** Indiquez sur la silhouette de la pièce, les surfaces à usiner. Utiliser une couleur par phase pour faciliter la lecture.

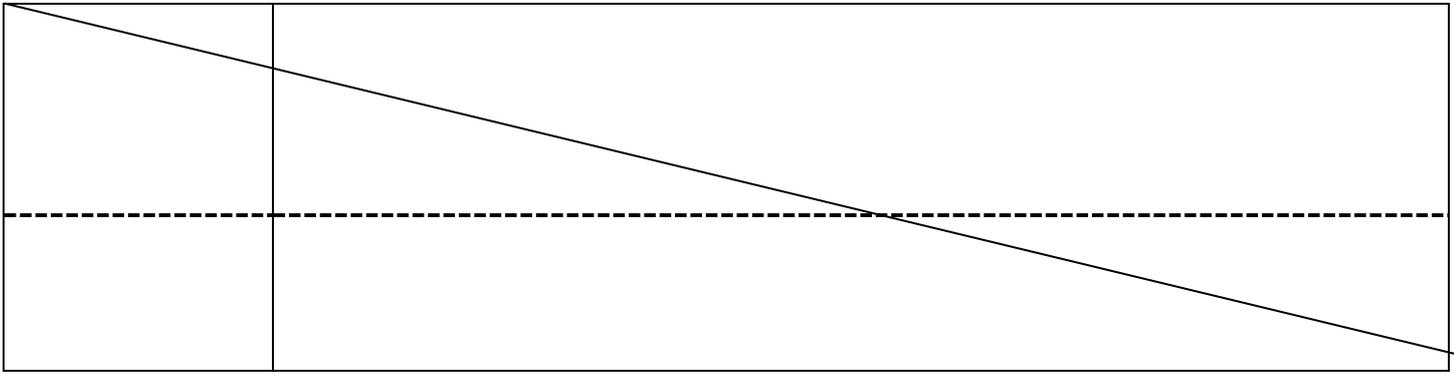
➤ **Question n°2. (15 points)** Sur le croquis de la phase 20 :

- ✓ Indiquez les surfaces à usiner en rouge,
- ✓ Recherchez et représentez les mises en position de la pièce à l'aide de normales de repérage
- ✓ Proposez une direction de serrage.



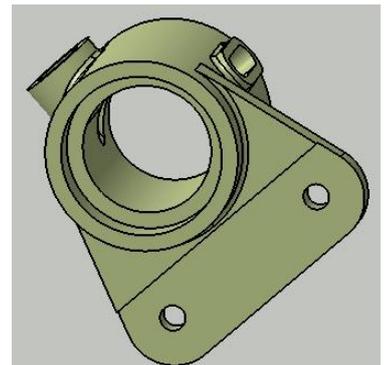
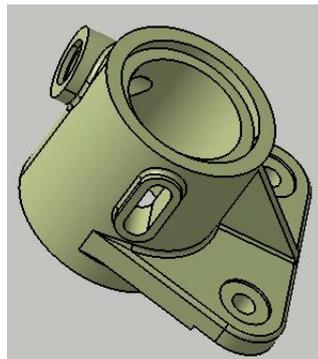
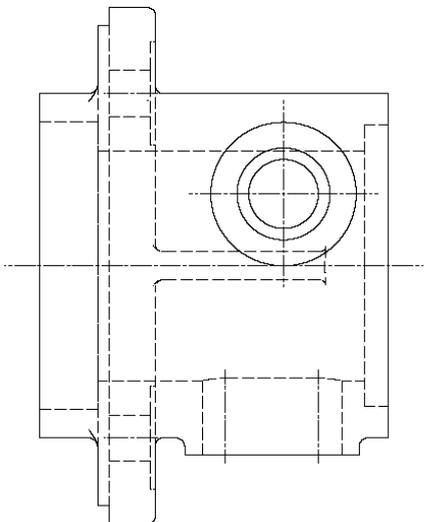
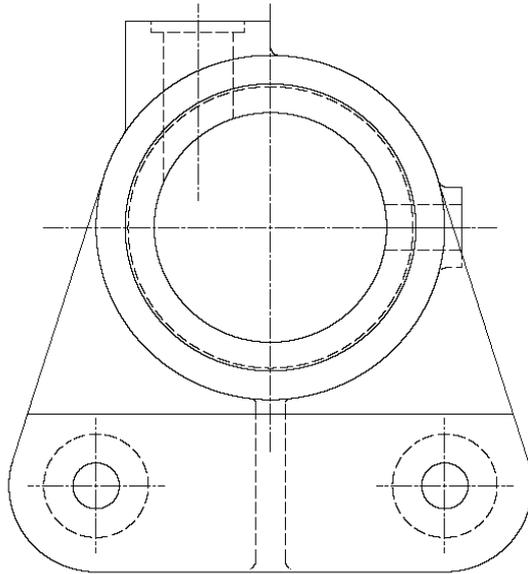
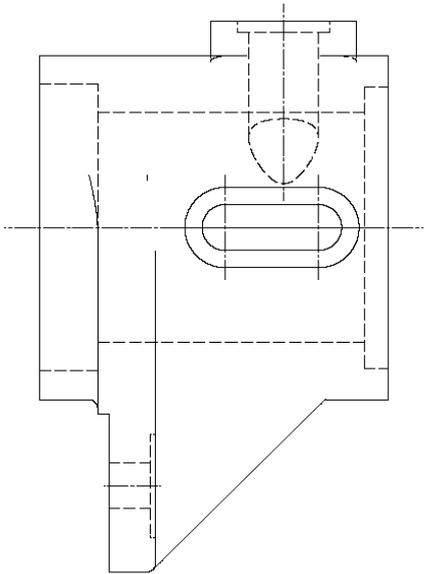
➤ **Question n°3. (10 points)** Analysez les spécifications repérées sur le dessin de définition (10 points)

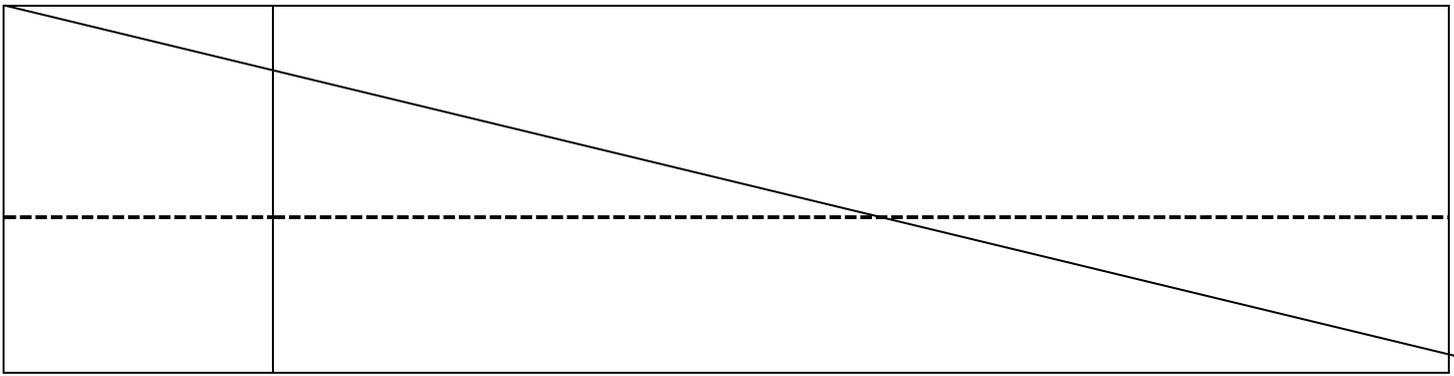
➤ **Question n°4. (13 points)** Proposez une procédure d'usinage pour l'entité trou repère H usinée en phase 40.



REPONSES AUX QUESTIONS

- **Question 1 : (7 points)** Indiquez sur la silhouette de la pièce toutes les surfaces à usiner. Utilisez une couleur par phase pour faciliter la lecture.

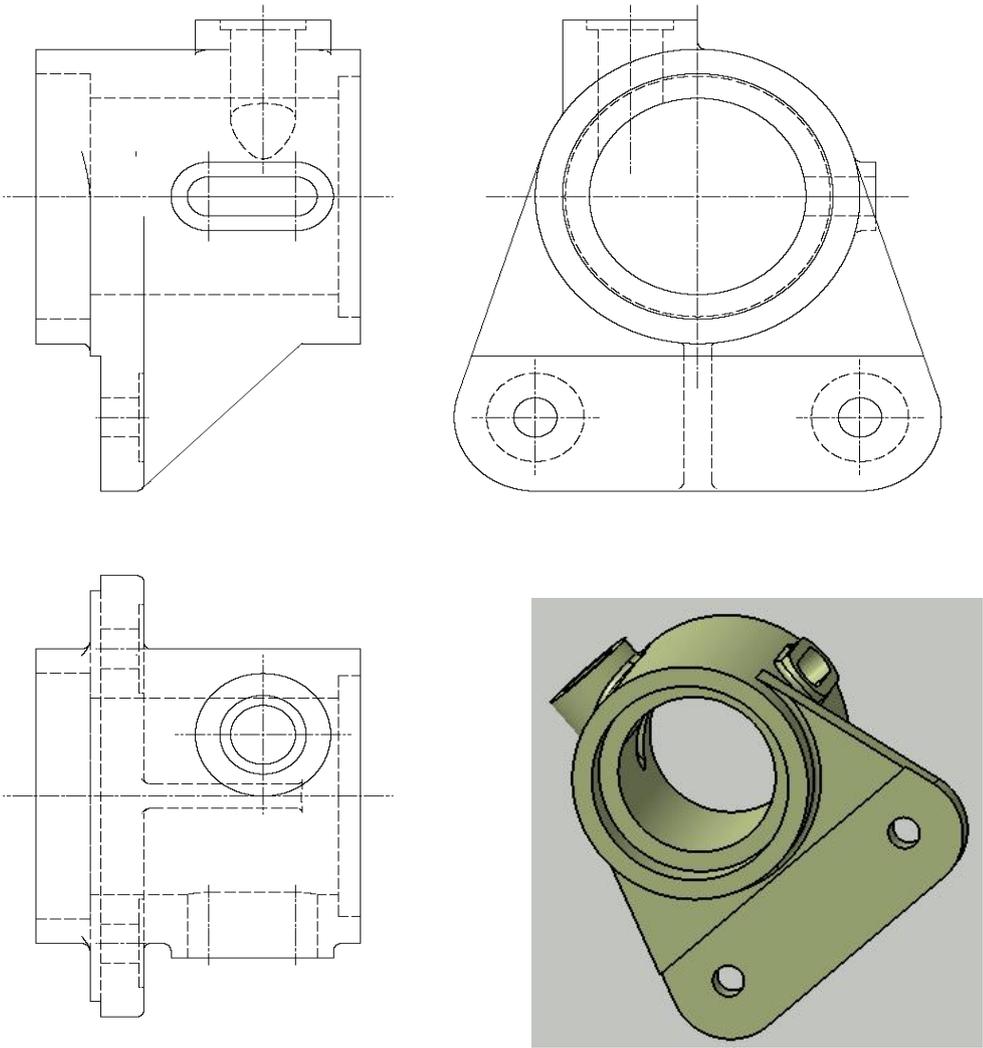


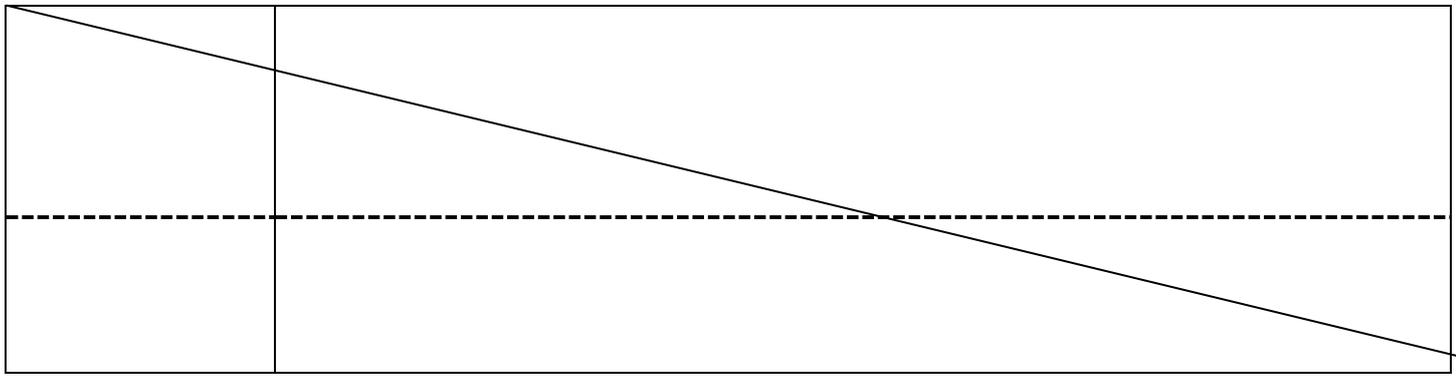


**MISE EN POSITION PHASE 20**

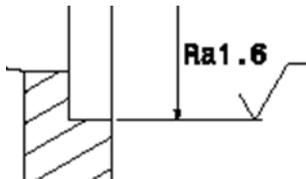
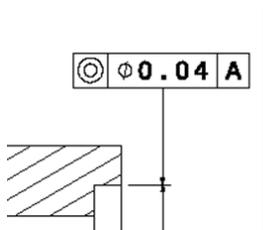
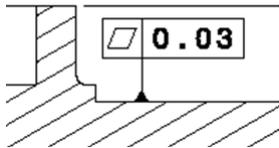
*Rouge* surfaces à usiner  
*Vert* : mise en position  
*Bleu* : serrage

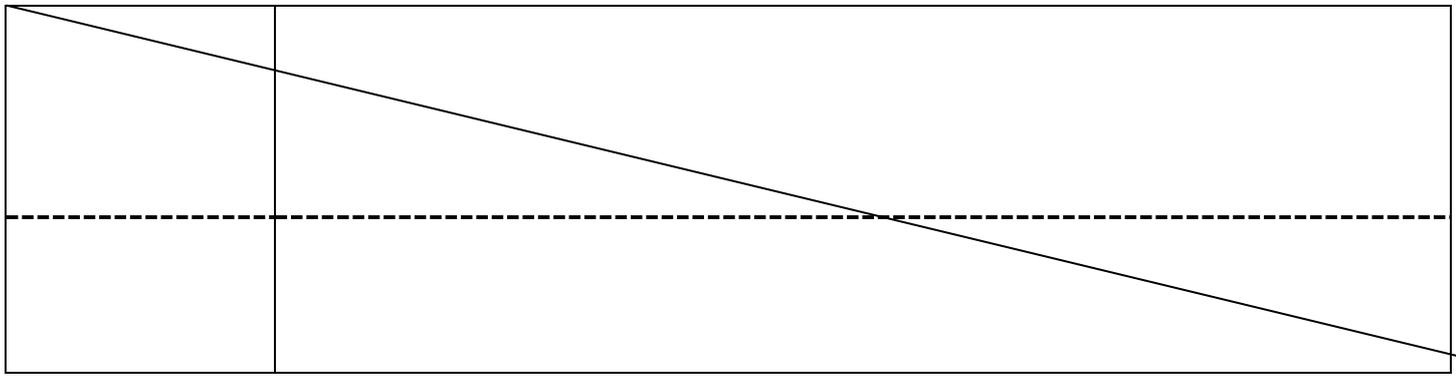
**Question 2 : (15 points)** Indiquez les surfaces à usiner, les mises en position de la pièce, la direction de serrage.





**Question 3 : (10 points)** Expliquez les 4 spécifications suivantes et indiquez l'instrument de mesure nécessaire à leur contrôle.





**Question 4 : (13 points)** Proposez une procédure d'usinage pour le trou repère H usiné en phase 40

Opérations			Outils utilisés	Observations
N° opé		E, F 1/2F,		

\*E : ébauche, 1/2F : demi finition, F : finition


Opérations			Outils utilisés	Observations
N° opé		E, F 1/2F,		