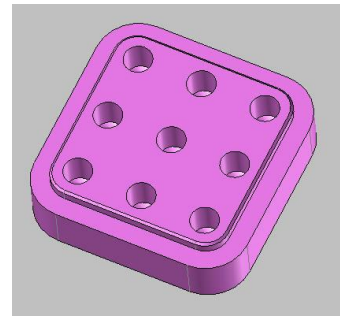
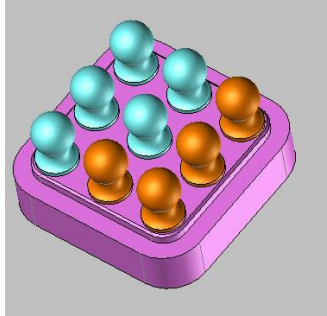
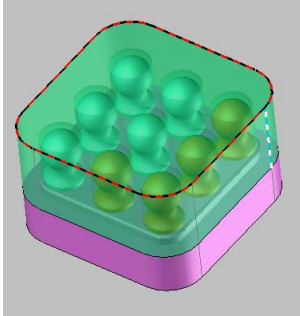


Un jeu de morpion dont le plan d'ensemble est donné sur le document 1 est réalisé grâce à des opérations de fraisage, tournage et perçage.

Les trous du socle seront obtenus en programmant le déplacement d'un foret sur une machine CN.



Problématique : Comment définir le déplacement du foret lors du perçage des emplacements des pions ?

A. Définir un déplacement par un vecteur

S'aider du dessin de définition du socle (document 3) pour lequel les cotes sont en mm.

- Déterminer la valeur de la cote marquée par un point d'interrogation (?).

.....

.....

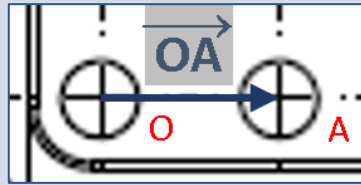
.....

.....

- Les centres des trous de perçage sont repérés de O à H avec O comme origine programme. Donner leurs coordonnées dans le repère (xOy).

O		D		H	
A		E			
B		F			
C		G			

Grâce aux coordonnées des points, on peut définir le vecteur \overrightarrow{OA} tel que $\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} 14 \\ 0 \end{pmatrix}$. Représenté par une « flèche » d'origine O et d'extrémité A, il décrit le déplacement du foret pour aller de O vers A.



D'un point de vue du vocabulaire, on dit que $\begin{pmatrix} 14 \\ 0 \end{pmatrix}$ sont les coordonnées du vecteur \overrightarrow{OA} et se calculent selon la formule : $\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} x_A - x_O \\ y_A - y_O \end{pmatrix}$.

3. Écrire la formule donnant les coordonnées de \overrightarrow{OC} . Les calculer puis tracer \overrightarrow{OC} sur le document 3.

.....

4. On entre les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{OA} , \overrightarrow{OB} , \overrightarrow{OC} , ..., \overrightarrow{OH} dans un programme ISO. D'après le document 2, préciser si ce programme est alors écrit en coordonnées relatives ou en coordonnées absolues.

.....

Par analogie avec $\overrightarrow{OA} = \begin{pmatrix} x_A - x_O \\ y_A - y_O \end{pmatrix}$, on peut écrire $\overrightarrow{AB} = \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \end{pmatrix}$.

5. Calculer les coordonnées de \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{GH} et \overrightarrow{DE} puis tracer ces vecteurs sur le document 3.

.....

6. Expliquer pourquoi $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{GH}$. Donner s'ils existent d'autres vecteurs égaux à \overrightarrow{AB} .

.....

7. Expliquer ce que signifie le signe - de l'égalité $\overrightarrow{DE} = -\overrightarrow{AB}$.

.....

8. D'après le document 2, préciser à quoi correspondent les trois dernières lignes du code écrit en coordonnées relatives (celui qui commence par G91).

.....
.....

9. Calculer les coordonnées de \overrightarrow{AC} puis sans autre calcul, en déduire celles de \overrightarrow{EG} .

.....
.....

10. Justifier par un calcul que $\overrightarrow{FF} = \vec{0}$ (vecteur nul).

.....

B. Opérations sur les vecteurs

1. Montrer par un calcul que $\overrightarrow{BF} = 2 \overrightarrow{BH}$.

.....

2. Calculer la somme $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CG}$ puis la comparer à \overrightarrow{AG} .

.....
.....
.....

3. Représenter \overrightarrow{AC} , \overrightarrow{CG} et \overrightarrow{AG} sur le document 3 puis en déduire comment obtenir graphiquement la somme de deux vecteurs.

.....
.....

4. Construire sur le document 3 la somme $\overrightarrow{DF} + \overrightarrow{FH}$ puis citer un vecteur égal à cette somme.

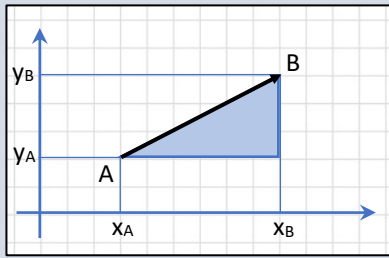
.....
.....

5. Sans aucun calcul, déterminer la somme $\overrightarrow{FD} + \overrightarrow{DA} + \overrightarrow{AF}$. Expliquer pourquoi on obtient un tel résultat.

.....
.....

C. Norme d'un vecteur

La norme d'un vecteur désigne la longueur de ce vecteur. Elle se calcule grâce au théorème de Pythagore :



$$\| \overrightarrow{AB} \| = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$$

1. Calculer $\| \overrightarrow{OA} \|$ et $\| \overrightarrow{AD} \|$.

.....

.....

.....

.....

2. À la fin du perçage, le foret revient à sa position initiale en O. Expliquer pourquoi la longueur totale qu'il a parcourue peut s'exprimer par $4\| \overrightarrow{OD} \|$ puis la calculer.

.....

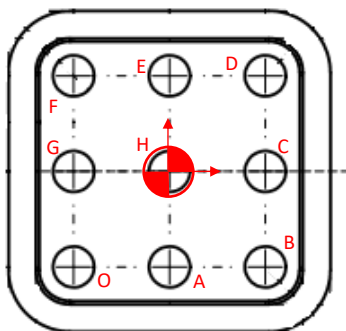
.....

.....

.....

D. Code ISO du perçage

Pour simplifier le codage des opérations de perçage, l'origine programme (OP) est placée au centre du socle en H.



Le programme ISO (incomplet) est donné ci-dessous :

```

%
O02022
(Morpion)
N10 G0 G40 G49 G80 G90
N15 G54
N20 G53 G0. Z0. H0
N25 G52 X0. Y0. Z0.
(----- FORET CARBURE D=6)
N30 T05 M6
N35 M3 S1592
N40 G0 X0 Y0.
N45 G43 H5
N50 G81 X0 Y0 Z-9.7 R2 F150
N55 X_____ Y_____ (point A)
N60 X_____ Y_____ (point B)
N65 X_____ Y_____ (point C)
N70 X_____ Y_____ (point D)
N75 X_____ Y_____ (point E)
N80 X_____ Y_____ (point F)
N85 X_____ Y_____ (point G)
N90 X_____ Y_____ (point O)
N100 G53 G90 G0. Z0. H0
N110 M5
N120 G53 G90 G0. X0. Y0.
N130 M30
%
```

1. Justifier le type de coordonnées (absolu ou relatif) utilisé dans le programme.

.....

.....

2. Indiquer le numéro de ligne qui commande le perçage en H.

.....

3. Compléter le programme en écrivant les coordonnées manquantes.

Document 1 : Vue d'ensemble du jeu de morpion

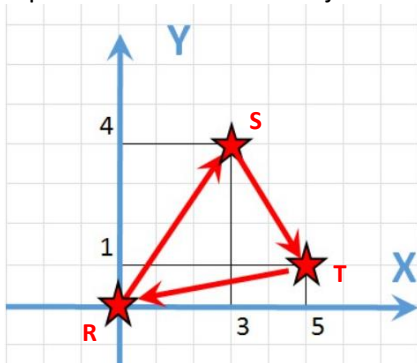
3	1	Couvercle	
2	8	Pion Morpion	
1	1	Socle	
No. ARTICLE	QTE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION
Rep:1	Jeu de Morpion		Matière : Alliage d'Alu
Ech 1:1			Brut:
A4	Lycée Léonard de vinci	Bac Pro TU	Date: 2022

Document 2 : code ISO

Développé à l'origine pour des machines-outils agissant par enlèvement de matière, le code ISO est désormais utilisé dans un domaine très vaste de la fabrication, avec des adaptations :

- usinage par enlèvement de matière : tournage, fraisage, perçage, gravure, défonçage ;
- découpe avec : couteau, laser, jet d'eau, plasma, flamme ou oxydation ;
- poinçonnage ;
- impression 3D : par dépôt de matière ("fabrication additive"), durcissement d'une résine.

Le déplacement de l'outil peut être en coordonnées absolues (code G90) ou en coordonnées relatives (code G91). Ainsi pour décrire la même trajectoire (R, S, T), on peut, en prenant R comme origine, avoir ces deux programmes :

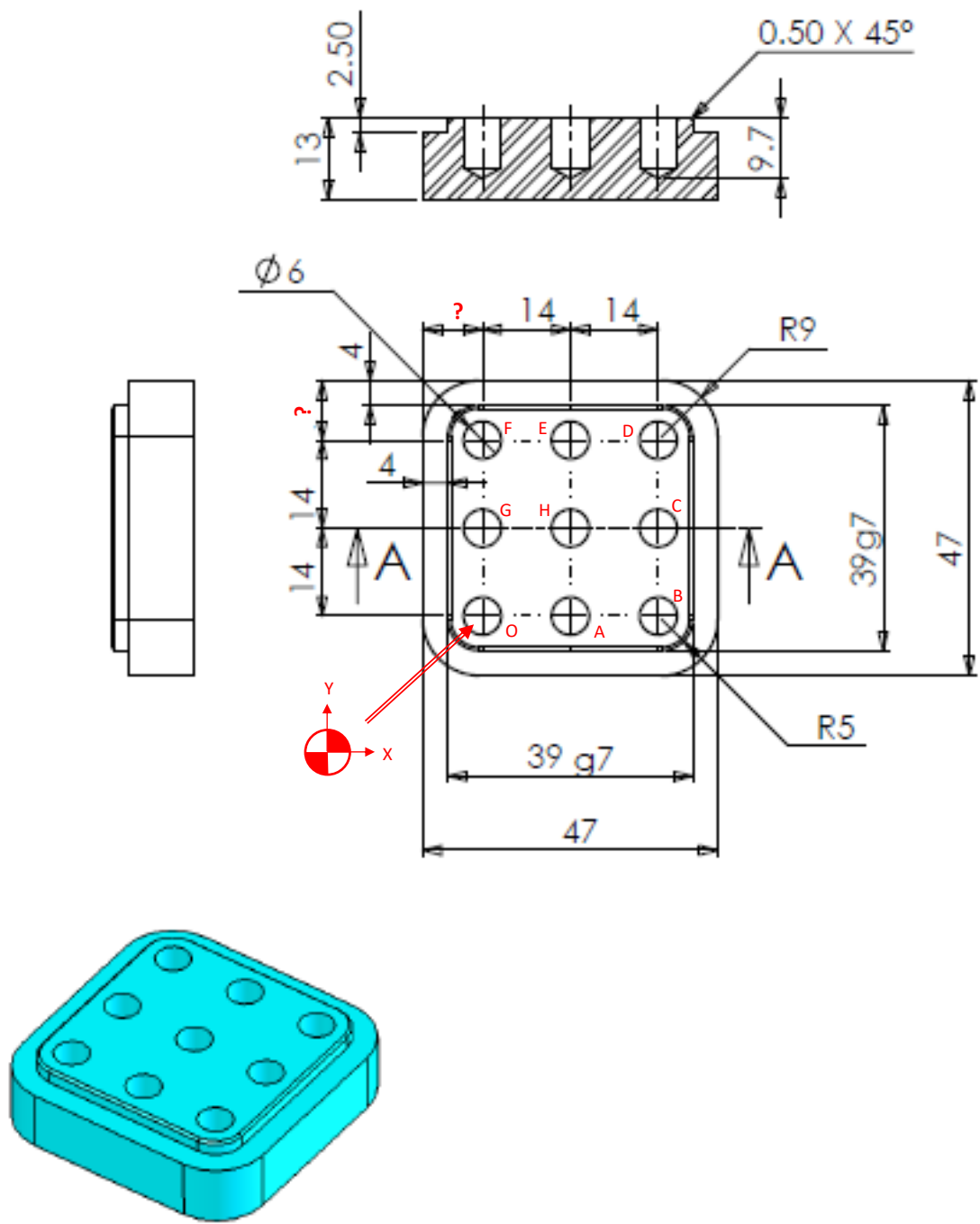


```
G90
F200
G01 X3 Y4
G01 X5 Y1
G01 X0 Y0
```

```
G91
F200
G01 X3 Y4
G01 X2 Y-3
G01 X-5 Y-1
```

G01 : déplacement linéaire F200 : vitesse d'avancement de 200 mm/min

COUPE A-A



Tolérance générale: ISO 2768 mK

Rep:1	Socle		Matière : Alliage d'Alu
Ech 1:1			Brut:
	<i>Jeu de Morpion</i>		
A4	Lycée Léonard de Vinci	Bac Pro TU	Date: 2022