

BACCALAURÉAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES

Spécialité génie électronique

Session 2005

Étude des systèmes techniques industriels

PRÉLEVEUR PORTABLE  
D'ÉCHANTILLONS D'EAU

**Partie mécanique**

**Corrigé**

# ETUDE DU DISTRIBUTEUR

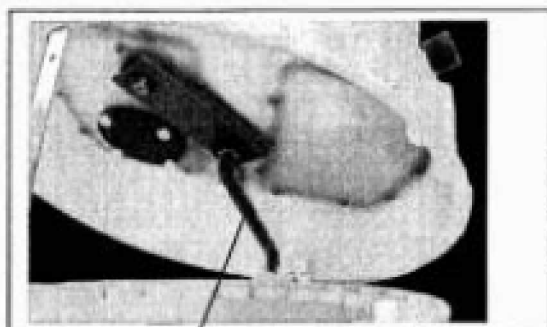
## THEME DE L'ETUDE :

Pour la partie construction mécanique, l'étude portera uniquement sur le distributeur :  
soient les fonctions FP2 et FP8.

<b>FP2</b> <b>Positionner le bras du distributeur</b>	Cette fonction est réalisée par un ensemble mécanique qui est composé d'un moteur à courant continu, d'un réducteur et d'un tuyau mobile pour la distribution. Cet ensemble est placé au-dessus des 24 flacons qui doivent recevoir l'eau.	Son rôle est de diriger l'eau vers le flacon devant être rempli.
<b>FP8</b> <b>Commande du distributeur</b>	Son rôle est de fournir l'énergie électrique au moteur du distributeur. Une limitation en courant réalise un démarrage progressif et protège le moteur contre les surcharges en cas de blocage si un flacon mal positionné fait obstacle au bras du distributeur.	La vitesse $v$ en bout de bras ne doit pas dépasser 0.6 m/s. Pour éviter les problèmes en cas de chocs, de blocage, de risque d'éclaboussures, ...

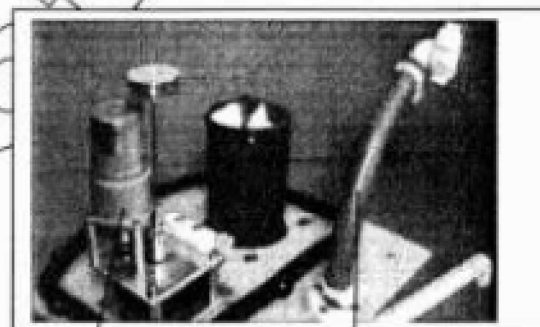
L'étude cinématique a pour objet le choix de la motorisation. Le critère de prépondérance sera la vitesse du moteur. Ce déplacement doit se faire sans éclaboussure pour ne pas provoquer une éventuelle contamination des flacons adjacents. On distinguera trois étapes dans l'étude :

1. Modélisation cinématique du système
2. Etude cinématique
3. Etude technologique



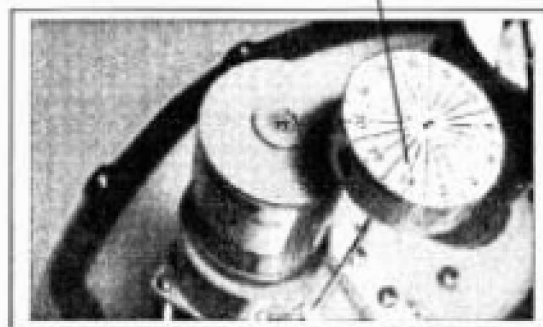
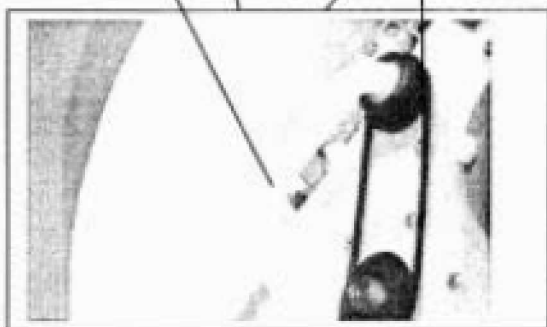
SORTIE EAU VERS FLAcons 25

COURROIE 21



MOTEUR + REDUCTEUR 11

Arrivée eau de la pompe



INDICATEUR DE POSITION 12

## Etude de modélisation cinématique

Le document BAN 1 / 2, représente une vue en coupe de la mécanique de distribution

### Hypothèses :

Le distributeur comporte **24** flacons pour prise d'échantillons  
Roulement sans glissement de la courroie sur les pignons **18** et **27**  
Toutes les liaisons sont considérées parfaites

### Question 1:

#### Compléter les classes d'équivalence

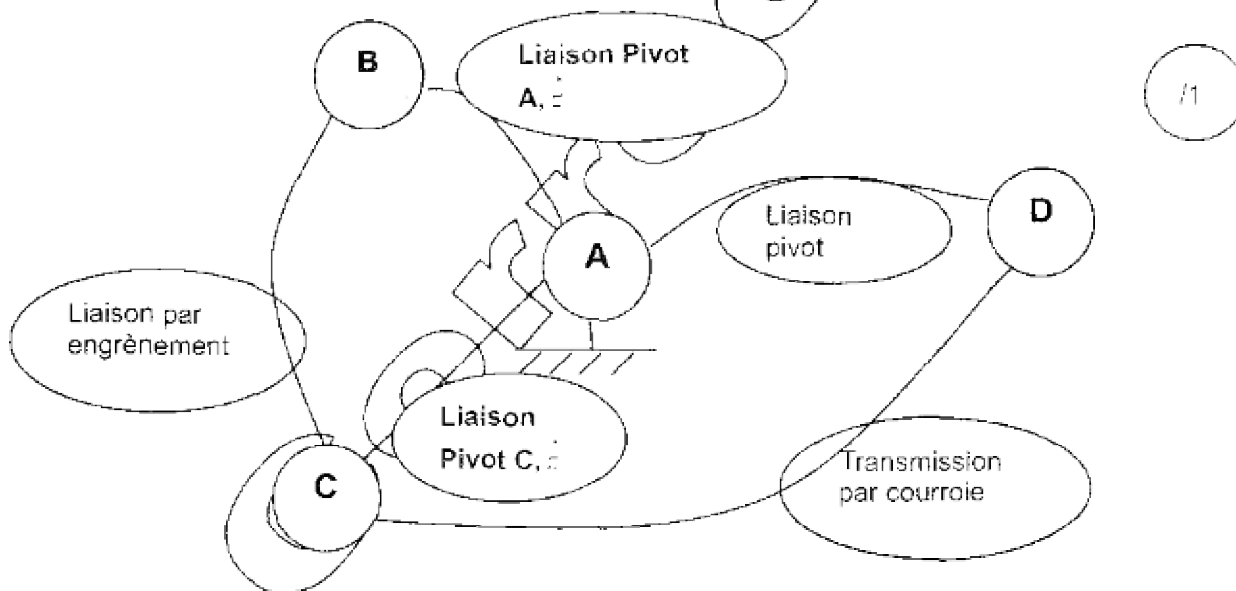
On ne tient pas compte des pièces **8, 9, 21**

A = { <u>1</u> , <u>2</u> , 3, 4, 5, 11, 17, 22, 23	( bâti )
B = { <u>10</u> , 7	( Arbre moteur )
C = { <u>15</u> , 6, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20	( Arbre intermédiaire )
D = { <u>25</u> , 24, 26, 27	( Tuyau )

### Question 2:

#### Réaliser le graphe de structure des liaisons

Modéliser les liaisons mécaniques et compléter le graphe ci-dessous

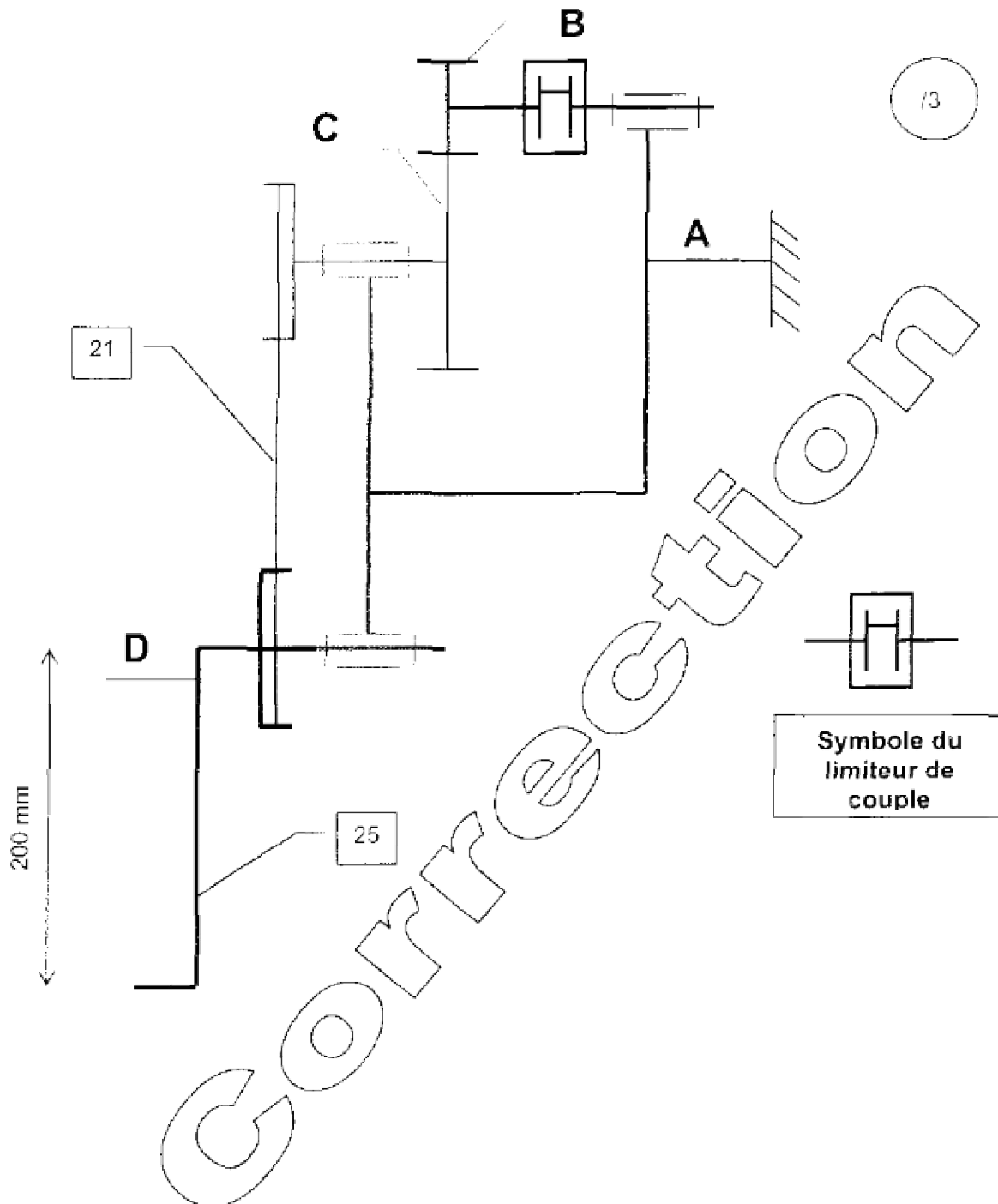


05FELMEJBIS

### Question 3:

#### Compléter le schéma cinématique minimal du distributeur

Ajouter les symboles des liaisons mécaniques manquantes sur le schéma proposé.  
Ajouter des couleurs pour différencier les classes d'équivalence cinématique



05HEE1.MEJBIS

## Etude cinématique

A partir de la vitesse maximale de déplacement de l'extrémité du bras imposée au cahier des charges. On veut « remonter » la chaîne cinématique pour en déduire la vitesse maximale de rotation du moteur.

### HYPOTHESES :

- Le tuyau est en rotation d'axe  $(O, \vec{z})$
- Déport du tuyau 25 :  $R_{25} = 200 \text{ mm}$

### Question 4:

Calculer le rapport de réduction  $r = N_{25} / N_7$

Vous vous aiderez du schéma cinématique précédent et des documents techniques (BAN 1 et BAN 2).

$$\frac{N_{25}}{N_7} = \frac{Z_7 \times Z_{18}}{Z_6 \times Z_{27}} = \frac{21 \times 80}{72 \times 80} = \frac{21}{72} \approx 0,29$$

### Question 5:

Déterminer  $N_{11/1}$  sachant que la vitesse  $V_{P25/1}$  ne doit pas dépasser  $0,6 \text{ m/s}$  (P8.)

Au delà de cette vitesse, il peut se produire des éclaboussures. Il faut donc s'assurer que le système fonctionne plus lentement.

Déterminer  $\omega_{25/1}$  en fonction de  $V_{P25/1}$ .

EXPRESSION LITTERALE DE  $\omega_{25/1}$

$$\omega_{25/1} = \frac{V}{R_{25}}$$

CALCUL DE  $\omega_{25/1}$

$$\frac{0,6}{0,2} = 3 \text{ rad/s}$$

Convertir la vitesse de rotation absolue de la pièce 25 en rapport à 1 en tr/min.

EXPRESSION LITTERALE DE  $N_{25/1}$

$$N_{25/1} = \frac{60 \times \omega_{25/1}}{2\pi}$$

CALCUL DE  $N_{25/1}$

$$\frac{60 \times 3}{2 \times \pi} = 28,64 \text{ tr/min}$$

En tenant compte de la chaîne cinématique, déterminer la vitesse de rotation du moteur.

EXPRESSION LITTERALE DE  $N_{10/1}$

$$N_{10} = \frac{N_{25}}{r}$$

CALCUL DE  $N_{10/1}$

$$28,64 \times \frac{72}{21} = 98,194 \text{ tr/min}$$

## Question 6:

### Choix technologique

Sélectionner le moteur adéquat dans la documentation suivante sachant que le moteur sera alimenté par une batterie de 12 Volts et que sa vitesse sera la plus proche de celle calculée précédemment sans éblouir.

#### Motoréducteurs 1 W anticorrosion

Primatec



- Gamme de motoréducteurs à courant continu à aimant permanent, pour des applications générales, dans un boîtier résine résistant à la corrosion et à certains produits chimiques
- Système de suppression d'interférences intégré

Spécifications techniques				
code	tension	vitesse	couple	consomm.
commande	nom	de rotation	nom	consommé
336-337	8 V c.c.	60 tr/min	125 mNm	360 mA
336-343	8 V c.c.	330 tr/min	25 mNm	360 mA
336-315	12 V c.c.	60 tr/min	125 mNm	195 mA
336-321	12 V c.c.	330 tr/min	25 mNm	195 mA
216-6326	12 V c.c.	22 tr/min	150 mNm	90 mA
216-6332	12 V c.c.	7,8 tr/min	150 mNm	75 mA

Puissance utile: 1 W

DESIGNATION : 336-315

JUSTIFICATION : 60 tr/min < 98 tr / min

/1

## Etude technologique

Pour répondre au cahier des charges de façon satisfaisante (fonctions FP2 et FP8), le constructeur a dû faire des choix technologiques. Dans cette étude on vous demande de justifier ces choix.

## Question 7:

Justifier l'emploi du limiteur de couple 10.

Si un flacon se « coince » il y a une action du moteur

/1

## Question 8:

Justifier l'emploi de la commande crantée 21.

Pas de glissement entre le bras 25 et L'indicateur 12

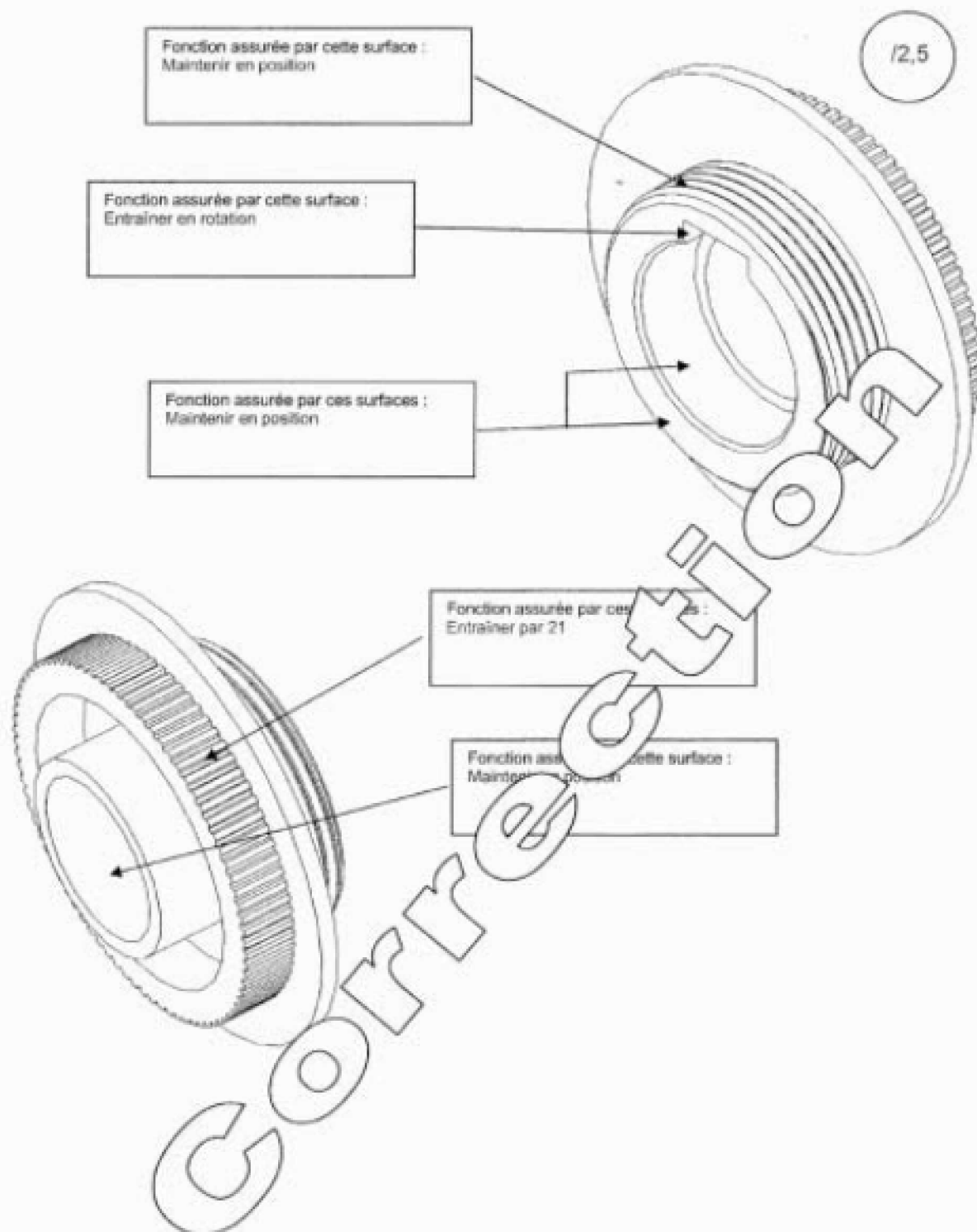
/1

05IEELMEJBIS

## Question 9:

### Etude fonctionnelle de la pièce 27

On vous demande d'analyser la géométrie de la pièce 27, et de définir la fonction technique de chaque surface définie ci-dessous (exemple de fonction technique : mettre en position, maintenir en position, guider,...)



05IFELMEJBIS

Etude de la liaison entre le groupe de pièces ( 25,26 ) et la pièce ( 27 ) :

**Question 10:**

-préciser le type de liaison réalisée.

Encastrement

/0,5

**Question 11:**

-caractériser cette liaison : entourer les éléments corrects.

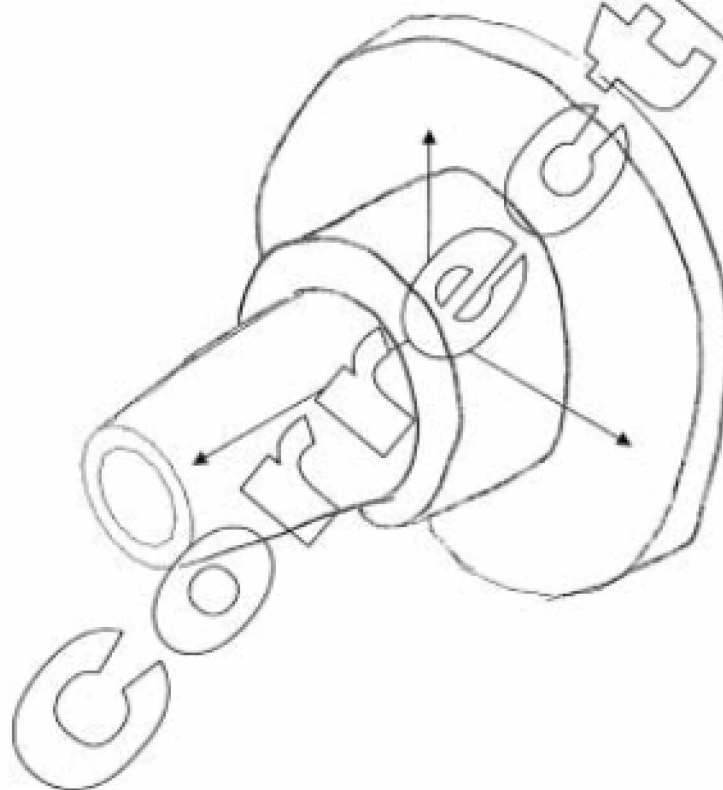
/1

ENCASTREMENT	RIGIDE	DEMONTABLE	PAR ADHERENCE
PARTIELLE	ELASTIQUE	NON DEMONTABLE	PAR OBSTACLE

Etude graphique

**Question 12:**

A partir du plan d'ensemble, terminer l'ébauche de la perspective isométrique de la pièce de révolution 24.



/3