



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
CARROSSERIE

Option : Construction

Session : 2010

**E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**UNITE CERTIFICATIVE U11**

Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie

Durée : 4h

Coef. : 2

**SOMMAIRE**

Cette chemise comprend 2 dossiers :

- Dossier **Technique** : 10 pages numérotées de DT 1/10 à DT 10/10
- Dossier **Réponses** : 12 pages numérotées de DR 1/12 à DR 12/12

**TOUTES DOCUMENTATIONS INTERDITES**

**CALCULATRICES AUTORISÉES**

**Toutes les pages du dossier REPONSES sont à rendre.**  
Elles ne porteront pas l'identité du candidat et seront classées et agrafées à l'intérieur de la  
feuille de copie double d'examen.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
CARROSSERIE

Option : Construction

Session : 2010

**E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**UNITE CERTIFICATIVE U11**

**Etude fonctionnelle et structurelle d'un produit de carrosserie**

**Durée : 4h**

**Coef. : 2**

**DOSSIER REPONSES**

**DOSSIER COMPLET A REMETTRE EN FIN D'EPREUVE**

**Le dossier REPONSES ne portera pas l'identité du candidat**

Les feuilles seront classées et agrafées à l'intérieur d'une copie double d'examen

**Ce dossier comprend 12 pages numérotées de DR 1/12 à DR 11/12**

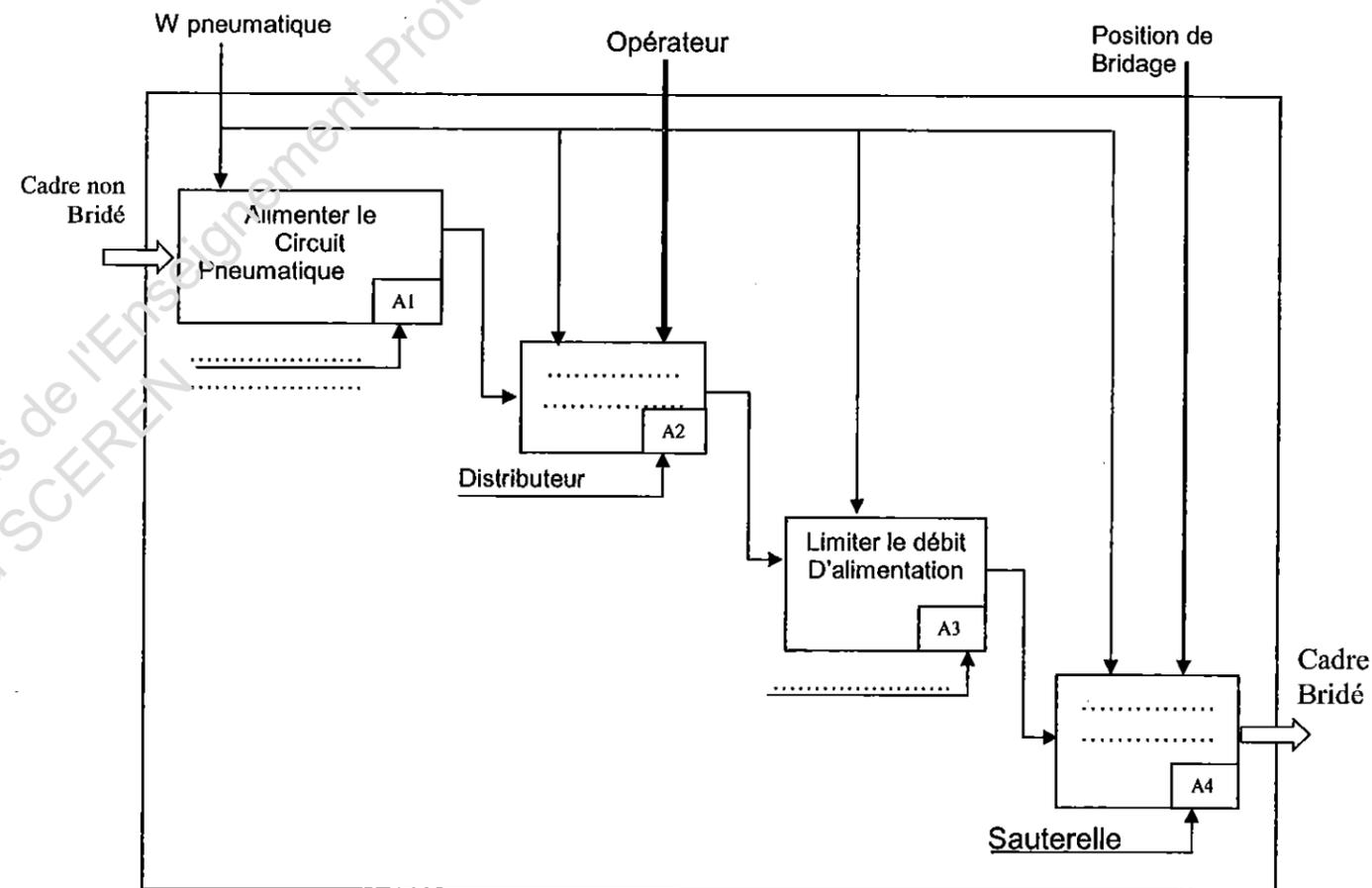
**PARTIE A – Analyse Système**

Analyse du système de Bridage mis en place

**A-1 : Analyse descendante de l'ensemble assurant le bridage :**

Compléter l'Actigramme SADT de niveau A0 ci-dessous (voir DT1/10 et DT2/10) avec les termes fournis :

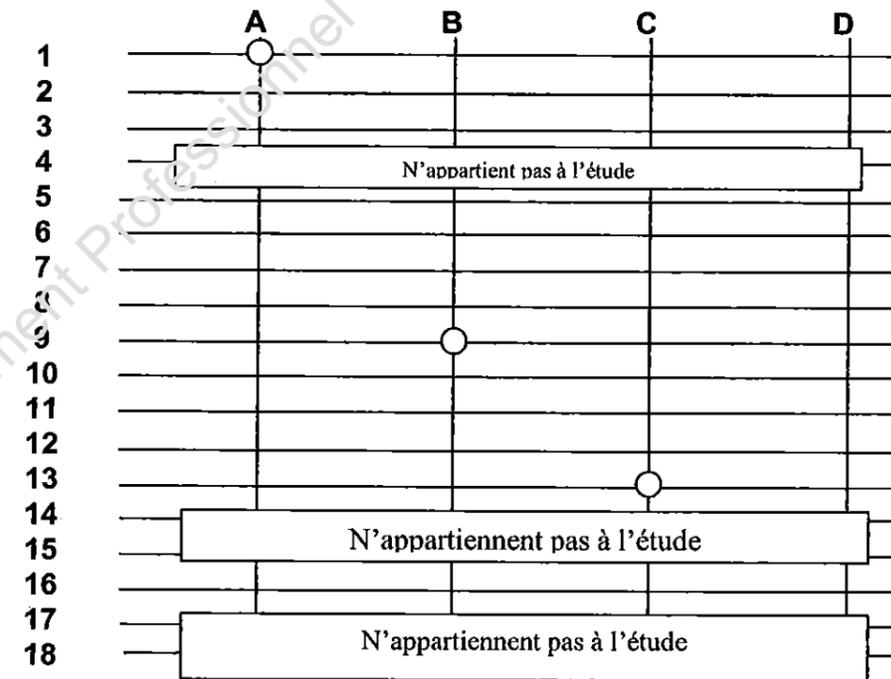
- Assurer le serrage
- Limiteur de débit
- Compresseur pneumatique
- Distribuer le fluide



Nous allons, pour la suite de la partie A, nous intéresser à l'étude de la partie pneumatique et plus précisément le distributeur.

**A-2 : Réalisation du schéma cinématique du distributeur pneumatique (Voir DT4/10 et DT10/10).**

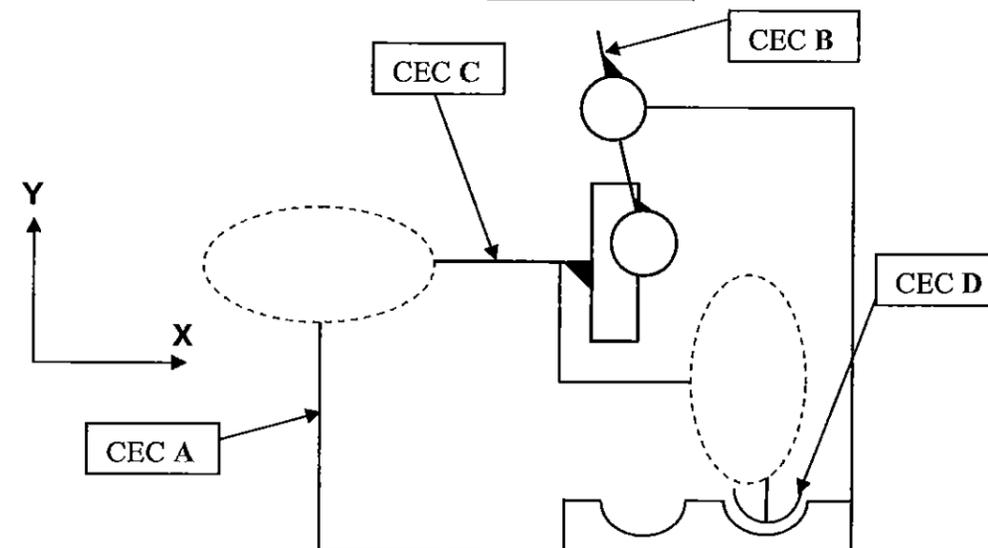
A-2-1 : Compléter le diagramme en réseau ci-dessous :



A-2-2 : Compléter le tableau des liaisons ci-dessous :

	Translation			Rotation			Nom de la liaison élémentaire
	Tx	Ty	Tz	Rx	Ry	Rz	
Entre CEC A et CEC B	0	0	0	0	0	1	Pivot d'axe z
Entre CEC A et CEC C							
Entre CEC C et CEC B							
Entre CEC C et CEC D							

A-2-3 : Compléter le schéma cinématique ci-dessous :



**A-3 : Mise en place du schéma de câblage pneumatique afin de réaliser le montage d'usinage souhaité. (Voir DT4/10 à DT 7/10 et DT10/10)**

A-3-1 : De quel type de distributeur s'agit-il ?

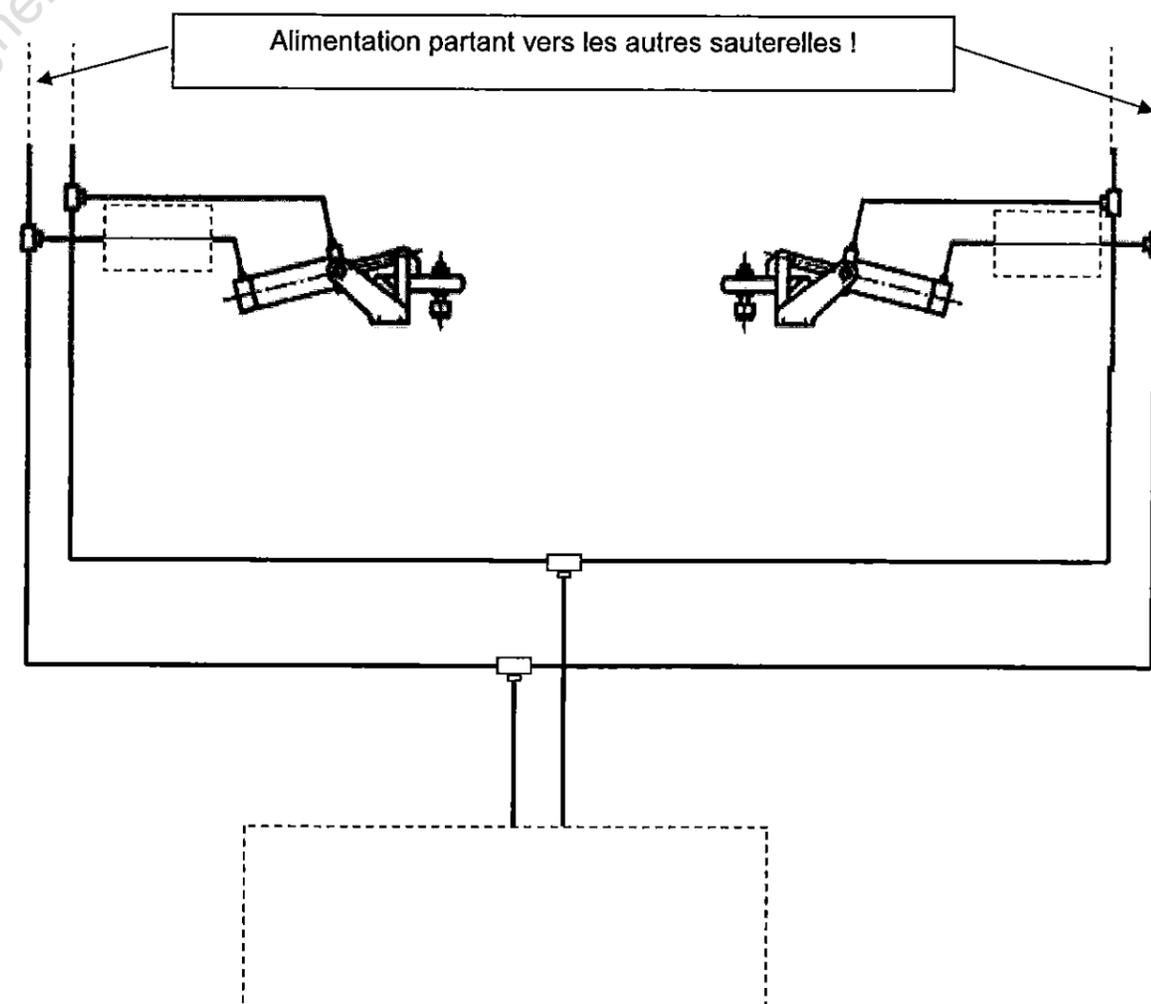
.....

A-3-2 : Quel type d'élément de manœuvre permet de le faire fonctionner ?

.....

A-3-3 : Compléter le schéma pneumatique ci-dessous :

- Mettre en place, au niveau de l'alimentation des sauterelles pour la fermeture, des limiteurs de débit.
- Représenter l'élément pneumatique que l'on vient de décrire dans les questions A-3-1 et A-3-2.



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN

**PARTIE B – Problème Technique N°1**

Déterminer le débit de la pompe.

REMARQUES IMPORTANTES :

- Tous les tracés de cette partie devront être réalisés sur DR 5/12.
- Ne pas effacer les traits de construction.

Nous souhaitons obtenir une vitesse d'avance du tampon vers la pièce à brider (au point F) de 5 cm/s.

**B-1 : Compléter le tableau ci-dessous :**

Mouvement	Type de mouvement		Représentation géométrique de la trajectoire
	↓ Cocher	↓ Compléter	
Mvt <sub>4/0</sub>	<input type="checkbox"/> Translation d'axe .....		
	<input type="checkbox"/> Rotation de centre .....		
Mvt <sub>5/0</sub>	<input type="checkbox"/> Translation d'axe .....		
	<input type="checkbox"/> Rotation de centre .....		
Mvt <sub>2/1</sub>	<input type="checkbox"/> Translation d'axe .....		
	<input type="checkbox"/> Rotation de centre .....		

**B-2 : Mettre en place le vecteur vitesse :**  $\vec{V}_{F4/0}$

**B-3 : Trouver, par la méthode du CIR (ou Champ des vecteurs vitesse), la vitesse :**  $\vec{V}_{C4/0}$

$||\vec{V}_{C4/0}|| = \dots\dots\dots$  cm/s

**B-4 : Comparer la vitesse  $\vec{V}_{C4/0}$  et la vitesse  $\vec{V}_{C3/0}$**

**B-5 : Comparer la vitesse  $\vec{V}_{B3/0}$ , la vitesse  $\vec{V}_{B2/0}$  et la vitesse  $\vec{V}_{B5/0}$**

**B-6 : Trouver, par la méthode du CIR (ou Champ des vecteurs vitesse), la vitesse :**  $\vec{V}_{B5/0}$

$||\vec{V}_{B5/0}|| = \dots\dots\dots$  cm/s

**B7 : Ecrire la loi de composition des vitesses :**

$\vec{V}_{B2/0} = \dots\dots\dots$

**B-8 : En déduire la vitesse  $\vec{V}_{B2/1}$**

$||\vec{V}_{B2/1}|| = \dots\dots\dots$  cm/s

**B-9 : Calculer le débit que devra fournir la pompe pour obtenir la vitesse d'avance souhaité :**

$Q = S \times V$

**B-9-1 : Mesurer le diamètre du piston sur le DT 9/10**

D = .....

**B-9-2 : Calculer la surface du piston :**

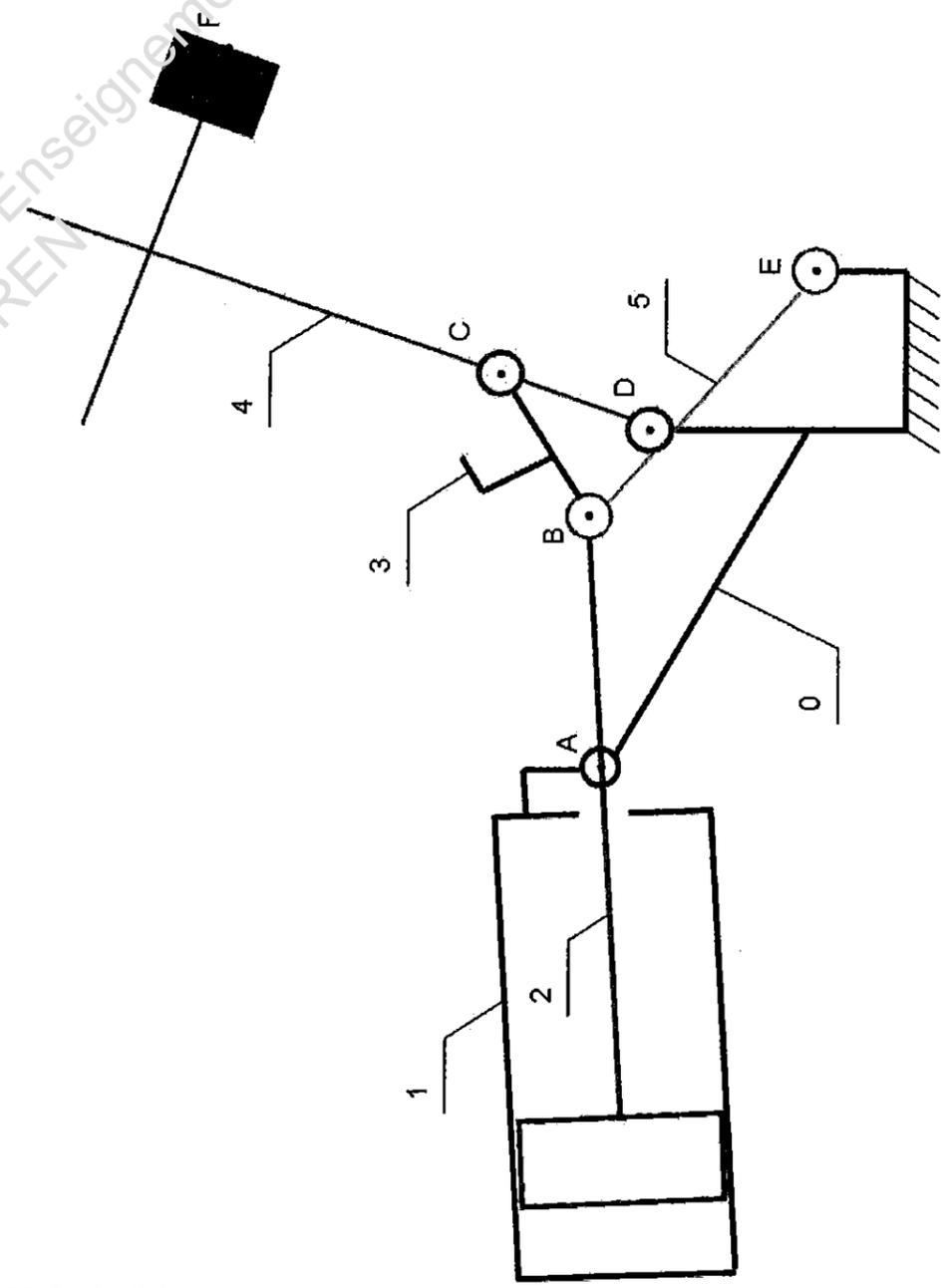
S = .....  
S = .....

**B-9-3 : Calculer le débit de la pompe :**

Q = .....  
Q = .....

Echelle du tracé : 1 cm → 0,5cm/s

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN



**PARTIE C – Problème Technique N°2**

Vérifier la pression d'alimentation de la sauterelle pneumatique afin de ne pas dépasser les efforts maxi appliqués sur les pièces.

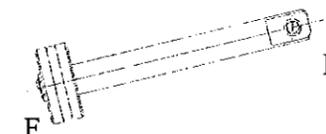
Hypothèses :

- Le système est plan.
- Les liaisons sont parfaites (sans frottement).
- Le poids des pièces est négligé devant les efforts appliqués aux liaisons.

**C-1 : Déterminer, après isolement de l'ensemble (5 + 6 + 8 + 9 + 10) = piston, les actions mécaniques appliquées sur cet isolement : (voir figure en bas de page)**

**C-1-1 : Le solide est en équilibre sous l'action de (cocher la bonne réponse) :**

- 2 forces
- 3 forces parallèles
- 3 forces concourrantes



**C-1-2 : Énoncer les conditions d'équilibre relatives à ce type d'isolement :**

Ces actions doivent être ou avoir :

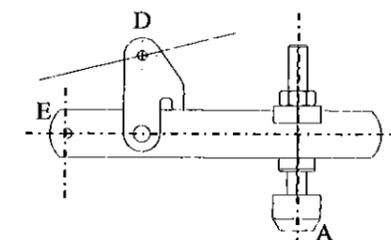
- ▼ .....
- ▼ .....
- ▼ .....

**C-1-3 : Compléter le tableau bilan des actions mécaniques agissant sur le piston isolé :**

Point d'application	Action Mécanique	Direction	Sens	Intensité

**C-2 : Déterminer les actions mécaniques agissant sur la sauterelle pneumatique :**

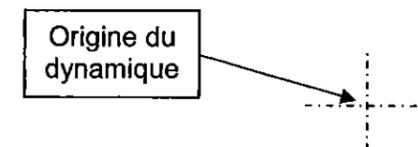
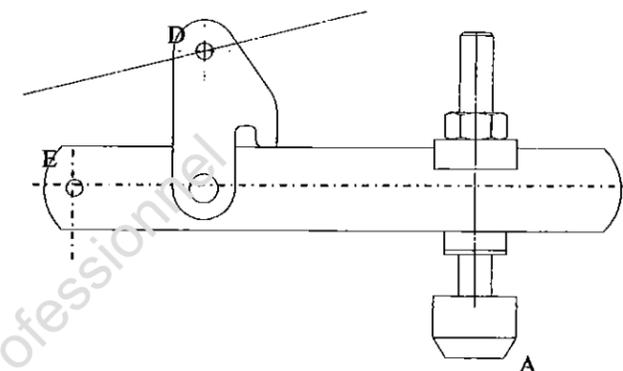
**C-2-1 : Déterminer, après isolement de l'ensemble (11 + 12 + 20 + 21 + 22 + 23) = Basculeur, l'inventaire des actions mécaniques appliquées sur cet ensemble :**



Point d'application	Action Mécanique	Direction	Sens	Intensité
A	 A pièce/basculeur	Verticale		250 N

C-2-2 : Déterminer graphiquement les actions mécaniques appliquées aux différents points de cet isolement :

Echelle du tracé :  
10 mm → 62,5 N



C-2-3 : Compléter le tableau bilan des actions mécaniques ci-dessous, d'après les résultats obtenu graphiquement à la question C-3-2 :

Point d'application	Action Mécanique	Direction	Sens	Intensité
A		Verticale	↑	250 N

C-3 : Déterminer, à l'aide de la formule  $p = F/S$ , la pression exercée par le fluide sur le piston du vérin (5 + 8 + 9 + 10) (Diamètre du piston = 40,5 mm) :

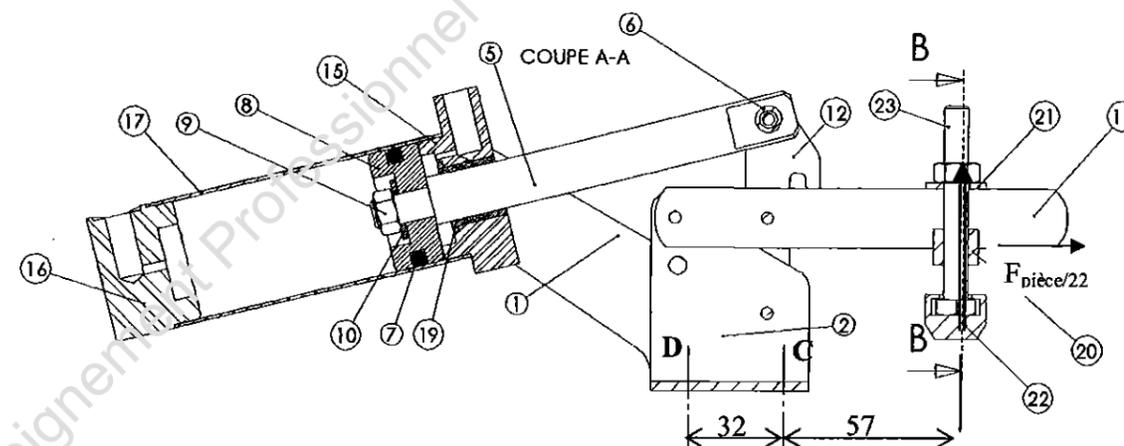
Calcul de la surface :  $S = \dots\dots\dots$   
 $S = \dots\dots\dots$

Calcul de la pression exercée sur le piston :  $p = F / S$  avec  $F = 975 \text{ N}$   
 $p = \dots\dots\dots$   
 $p = \dots\dots\dots$

**PARTIE D – Problème Technique N°3**

Dimensionner les vis de fixation de la sauterelle

**D-1 : Déterminer, après isolement de l'ensemble sauterelle pneumatique, les actions mécaniques appliquées sur cet isolement :**



**Hypothèses :**

- Le poids du système est négligé devant les actions mécaniques exercées.
- Les liaisons sont supposées parfaites (sans frottement).
- $F_{pièce/22}$  à une intensité de 250 N.

**D-1-1 : Lister les actions mécaniques agissant sur la biellette isolée :**

Point d'application	Action mécanique	Direction	Sens	Intensité
F	$F_{pièce/22}$	→	↑	250 N

**D-1-2 : Le solide est en équilibre sous l'action de :**

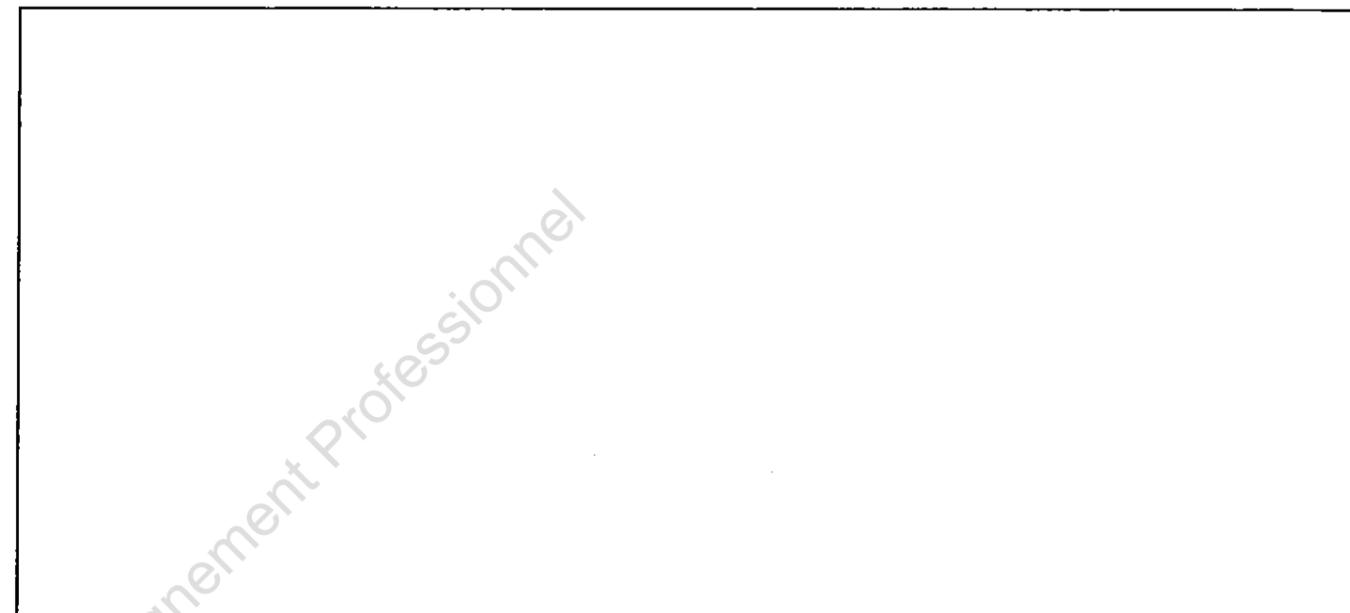
- 2 forces
- 3 forces parallèles
- 3 forces concourantes

**D-1-3 : Enoncer les conditions d'équilibre relatives à ce type d'isolement :**

- .....
- .....

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCERES

D-1-4 : Résoudre par la méthode analytique l'isolement ci-dessus :



D-1-5 : Reporter les résultats dans le tableau ci-dessous :

Point d'application	Action mécanique	Direction	Sens	Intensité
F	$\vec{F}_{\text{pièce/22}}$	↓	↑	250 N

D-2 : On se propose de choisir, après calcul, dans un document technique, le matériaux le mieux adapté à notre besoin :

D-2-1 : Calculer la surface soumise à la traction :  
Avec  $D = 6 \text{ mm}$

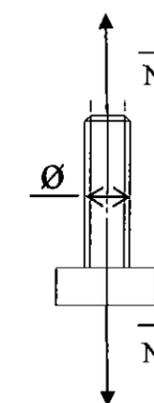
S = .....  
S = .....

D-2-2 : Calculer la contrainte de Traction :  
Avec  $N = 700 \text{ N}$

$\sigma = \dots\dots\dots$   
 $\sigma = \dots\dots\dots$   
 $\sigma = \dots\dots\dots$

D-2-3 : Déterminer la résistance à l'élasticité :  
Avec  $s = 6$

$\sigma \leq Re / s$   
.....  
.....  
.....



D-2-4 : Choisir un matériau dans le DT8/10, parmi les métaux ferreux, et inscrire sa désignation ci-dessous :

.....

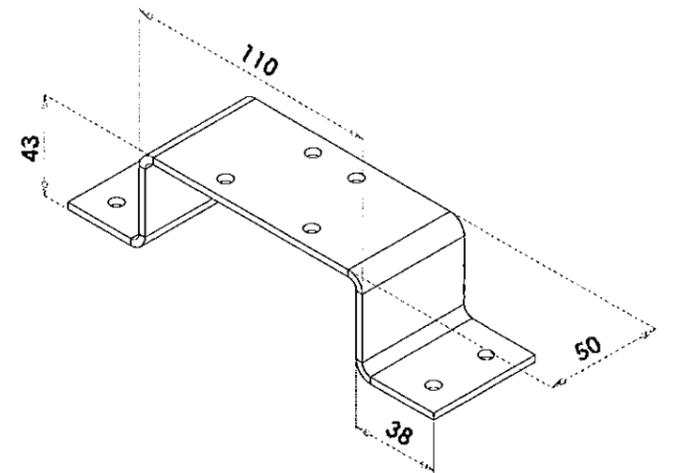
**PARTIE E – Dessin technique**

Réalisation d'une pièce pour effectuer la mise en place du distributeur pneumatique sur le montage d'usinage

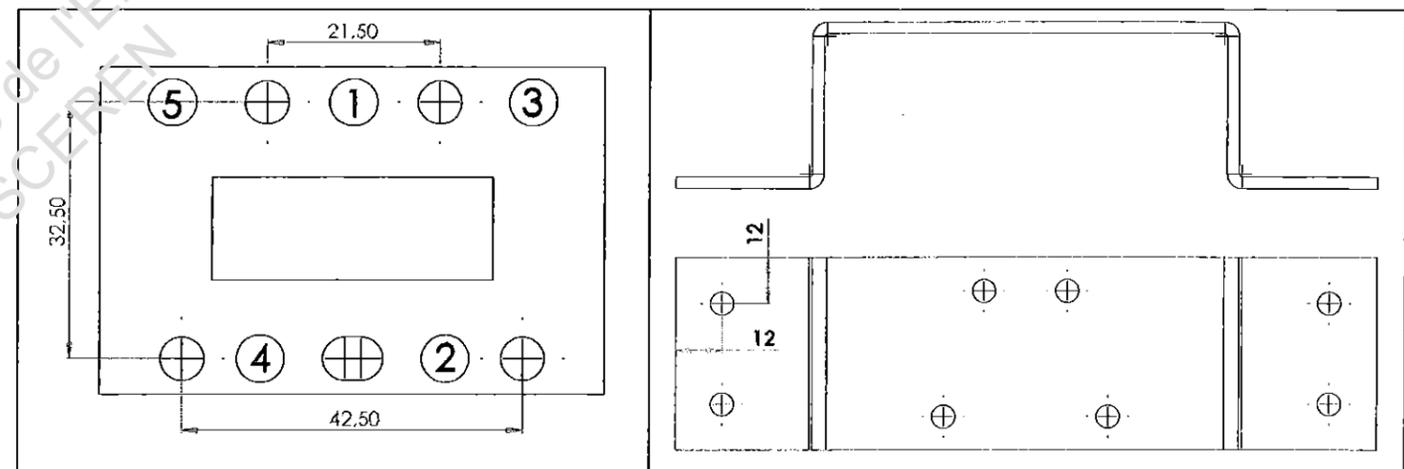
Lors de la réalisation de notre montage d'usinage, nous avons besoin de « surélever » le distributeur de la table de travail.

Cette pièce représentée sur l'image ci-contre va être réalisée par pliage et des perçages devront être réalisés sur celle-ci afin de :

- Fixer la pièce sur le bâti.
- Fixer le distributeur sur la pièce (par 4 perçages identiques répartis de façon symétrique sur la surface supérieur).



Vous trouverez les dimensions relatives à ces usinages sur les deux images ci-dessous.



**E-1 : Calculer la longueur développée de cette pièce sachant que l'épaisseur de la pièce est de 3 mm,  $r_i = 4$  mm et que le V $\acute{e}$  de pliage est V $\acute{e}$  = 25 mm. Considérer le calcul du développé au côtes intérieures : ( $\Delta L = - 6$ mm)**

L = .....  
L = .....

**E-2 : Réaliser sur la page 11/12, le dessin de définition de cette pièce avec les perçages.**

**E-3 : Mettre en place la cotation de ces perçages (côtes dimensionnelles et côtes de positionnement).**

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Supérieur  
Réseau SCEREN

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN

## Feuille de report de notes

DR	Question	Critère d'évaluation	Note	Sur
<b>PARTIE A - Analyse Fonctionnelle</b>				
1 / 12	A-1	1 pts / bonne réponse		/ 4
2 / 12	A-2-1	0,5 pts / élément bien placé		/ 15
	A-2-2	0,25 pts / mvt ; 0,5 pts / nom de liaison		
	A-2-3	2 pts / schéma de liaison correct		
3 / 12	A-3-1	Nbre d'orifice correct / 1 ; Nbre position correct / 1		/ 6
	A-3-2	Elément de manœuvre correct / 1		
	A-3-3	0,5 pts / limiteur de débit ; 2 pts pour le distributeur		
<b>PARTIE B - Problème Technique N°1</b>				
4 / 12	B-1	0,5 pts / réponse correcte		/ 23.5
	B-2	Tracé correct		
	B-3	Tracé correct / 2 ; Valeur / 1		
	B-4	Réponse correct		
	B-5	Réponse correct		
et	B-6	Tracé correct / 1 ; Valeur / 1		
5 / 12	B-7	Réponse correct / 2		
	B-8	Tracé correct / 2 ; Valeur / 1		
	B-9-1	Diamètre correct		
	B-9-2	Calcul surface correct		
	B-9-3	Calcul débit correct		
<b>PARTIE C - Problème Technique N°2</b>				
6 / 12	C-1-1	Réponse correcte		/ 8
	C-1-2	1 pts / condition d'équilibre		
	C-1-3	0,2 pts / case bien remplie		
	C-2-1	0,2 pts / case bien remplie		
7 / 12	C-2-2	Forces concourantes / 2 ; Dynamique / 3		/ 11
	C-2-3	0,2 pts / case bien remplie		
	C-3	Calcul surface / 2 ; Calcul pression / 2		
<b>PARTIE D - Problème Technique N°3</b>				
8 / 12	D-1-1	0,2 pts / case bien remplie		/ 4,5
	D-1-2	Réponse correcte		
	D-1-3	0,75 / condition d'équilibre correcte		
9 / 12	D-1-4	Eq. 1 / 1 ; Eq. 2 / 2 ; Résolution / 4		/ 17
	D-1-5	0,2 pts / case bien remplie		
	D-2-1	Calcul correct		
	D-2-2	Calcul correct		
	D-2-3	Calcul correct		
<b>PARTIE E - Modification de pièce</b>				
10 / 12	E-1	Calcul correct		/ 11
	E-2	Contours pièce / 2 – Perçages : 0,5 pts / perçage		
	E-3	Cotation des perçages : 0,2 pts / cote		
<b>TOTAL</b>				<b>/ 100</b>
<b>NOTE</b>				<b>/ 20</b>