



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 TECHNICIEN OUTILLEUR**

**E1 : ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**SOUS-ÉPREUVE E11 : ANALYSE D'UN OUTILLAGE U11**

**Durée : 4 heures**

**Coefficient : 2**

**CORRIGE**

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

**Problématique :** On souhaite améliorer l'outillage combiné d'ébavurage et de débouchage, afin d'optimiser son fonctionnement.

Pour cela, on vous demande de réaliser certaines améliorations sur l'outillage :

1. Modification du guidage entre la plaque d'éjection, la matrice d'ébavurage et la semelle.
2. Modification du système de dévêtissage.

**Problématique N° 1 :** On souhaite faciliter la maintenance de l'outillage, en remplaçant les éléments actuels par des éléments standards.  
Afin de répondre à cette problématique, il est nécessaire de faire une analyse détaillée de l'outillage existant.

**A - Analyse cinématique de l'outillage :**

**Question 1 :** Recherche des sous-ensembles rigides :

A l'aide des documents DT 2 et DT 3, **INDIQUER** les repères des éléments en liaison complète, constituant les sous-ensembles suivants :

(tous les éléments de l'outillage doivent être utilisés)

SE1 = { 1, 2, 2x 11 }      SE3 = { 3, 12, 13 }

SE2 = { 6, 5, 7, 5x 11, 16 }      SE4 = { 4, 8, 9 }

SE5 = { ressorts Rep 14 }      SE6 = { ressorts Rep 10 et 15 }

/2

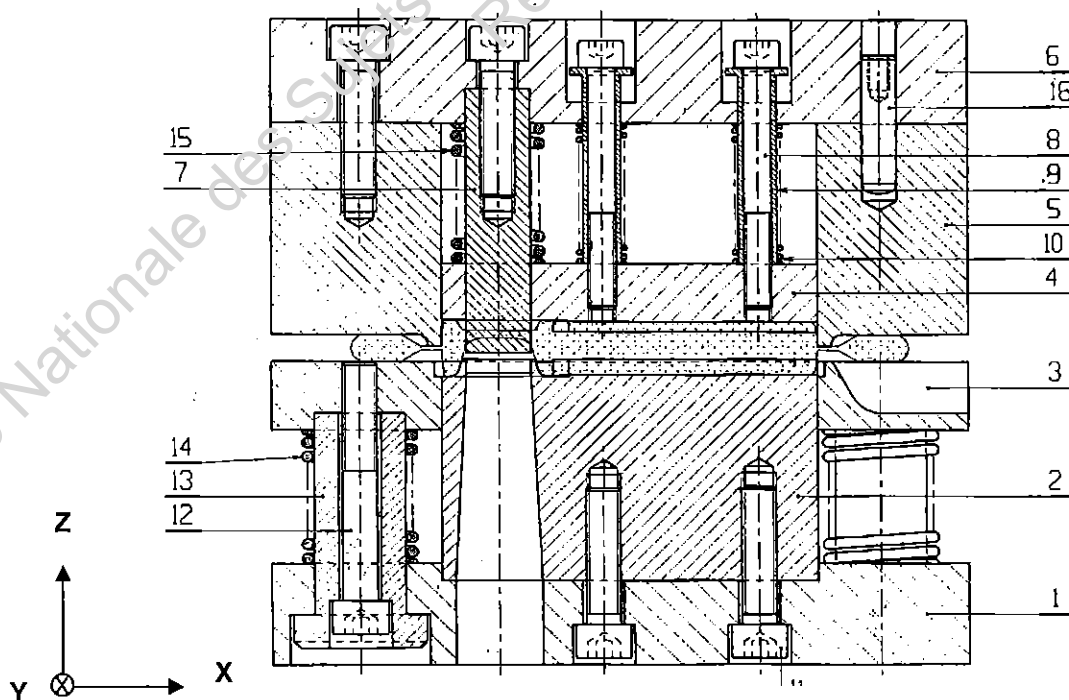
**Question 2 :** Identification des sous-ensembles rigides :

Sur la figure ci-dessous : - COLORIER en rouge, le sous-ensemble SE4.

- COLORIER en bleu, le sous-ensemble SE3.

- COLORIER en vert, le sous-ensemble SE2.

/1,5



**Question 3 :**

**Identification de la liaison entre SE3 et SE1 et des surfaces fonctionnelles :**

- IDENTIFIER la nature et l'axe des mouvements entre les sous-ensembles.
- INDIQUER le nom de la liaison entre ces sous-ensembles.

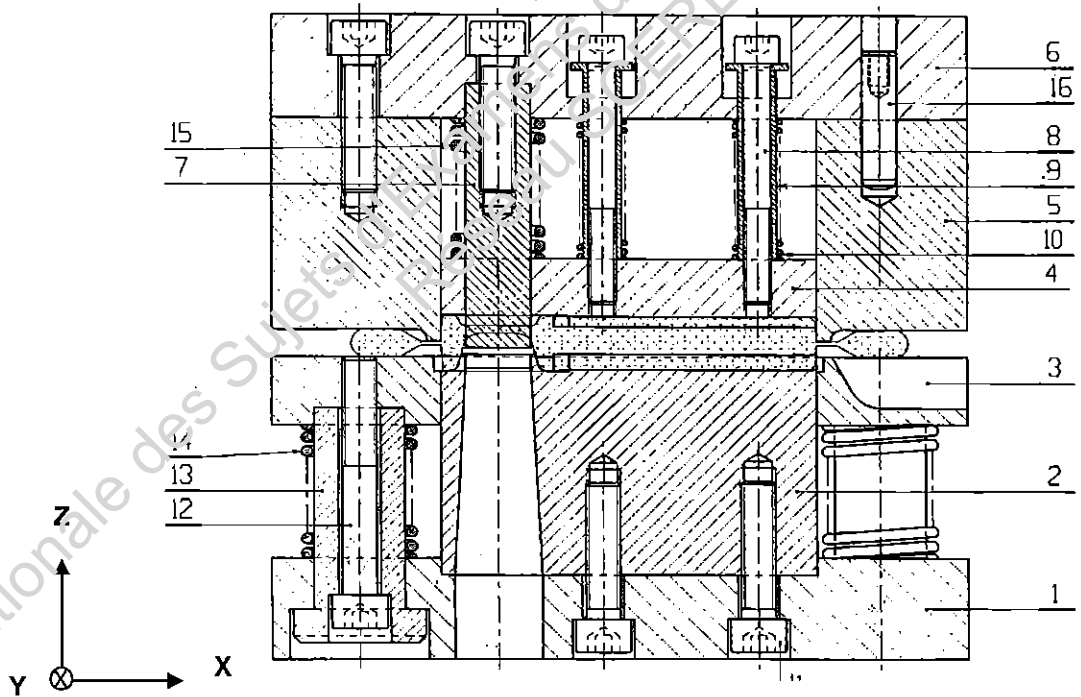
Sous-ensembles	Translations			Rotations			Nom de la liaison
	$T_x$	$T_y$	$T_z$	$R_x$	$R_y$	$R_z$	
SE3 / SE1	0	0	1	0	0	0	Glissière

- Indiquer le repère des pièces réalisant le guidage entre les sous-ensembles SE3 et SE1.

Pièces assurant le guidage SE3/SE1 : 1 et 13

- Colorier la surface fonctionnelle participant au guidage, sur la figure ci-dessous.

/2,5



**B – Etude des phases de fonctionnement :**

**Question 4 :** - Préciser l'ordre dans lequel s'effectuent les opérations d'ébavurage et de débouchage sur cet outillage. (cocher la réponse choisie)

1) Ebavurage  
2) Débouchage

1) Débouchage  
2) Ebavurage

/11

**Question 5 :** - Classer dans l'ordre, les étapes successives de fonctionnement de l'outillage.

- Etapes à classer :
- **EJECTION DE LA PIECE** (détente des ressorts 10 et 15)
  - **CONTACT PLAQUE D'EJECTION – PIECE**
  - **DEVETISSAGE DE LA BAVURE** (détente des ressorts 14 et remontée de plaque dévétisseuse Rep 3)
  - **COMPRESSION DES RESSORTS 10 ET 15**
  - **EBAVURAGE** (descente de la plaque dévétisseuse Rep 3 et compression des ressorts 14)
  - **CONTACT POINCON Rep 7 – PIECE**
  - **CONTACT MATRICE Rep 5 – PIECE**
  - **DEBOUCHAGE** (et évacuation de la débouchure)
  - **COMPRESSION MAXI DES RESSORTS 10, 14 et 15**

POINT MORT HAUT	1) <b>MISE EN PLACE DE LA PIECE ESTAMPEE SUR LE POINCON D'EBAVURAGE Rep 2</b>
DESCENTE DU NEZ DE PRESSE	2) <b>CONTACT PLAQUE D'EJECTION – PIECE</b>
	3) <b>COMPRESSION DES RESSORTS 10 ET 15</b>
	4) <b>CONTACT POINCON Rep 7 – PIECE</b>
	5) <b>DEBOUCHAGE</b>
	6) <b>CONTACT MATRICE Rep 5 – PIECE</b>
	7) <b>EBAVURAGE</b>
	POINT MORT BAS
REMONTÉE DU NEZ DE PRESSE	9) <b>DEVETISSAGE DE LA BAVURE</b>
	10) <b>EJECTION DE LA PIECE</b>
POINT MORT HAUT	11) <b>EXTRACTION DE LA PIECE (débouchée et ébavurée) ET DE LA BAVURE</b>

Reporter ici et dans l'ordre les étapes de fonctionnement

/4,5

**C – Mise en œuvre de la solution :**

Sur l'outillage modifié, le guidage entre la semelle Rep 1, la plaque dévêtisseuse Rep 3 et la matrice d'ébavurage Rep 5 est assuré par :

- 4 colonnes de guidage montées sur la semelle Rep 1.
  - 4 bagues de guidage montées sur la plaque dévêtisseuse Rep 3.
  - 4 bagues de guidage montées sur la plaque porte-matrice Rep 6.
- } voir DT 4

**Question 6 :** - Quel est le type d'ajustement entre les colonnes et la plaque Rep 1 ?

12

- Données :
- Colonnes de guidage Référence RABOURDIN : 601-30x240
  - Les alésages usinés dans la semelle Rep 1 sont de tolérance H7.
  - Documents DT4, DR1 et DR2.

Réponse :      Ø 30 H7/p6

Ajustement de type serré

- Expliquer la procédure de montage :

*Montage à la presse des colonnes de guidage sur la plaque Rep 1*

**Question 7 :**      **Choix des bagues de guidage, montées dans la plaque Rep 3.**

- Indiquer à l'aide du document constructeur (voir DR3), la référence des bagues en fonction :
  - Du diamètre des colonnes de guidage ø 30.
  - De l'épaisseur de la plaque 20 mm. (voir DT 4)

**Référence des bagues de guidage à commander :**      1005-30-20

1,5

**Problématique N° 2 :**

On remarque une difficulté d'éjection de la bavure.

On désire donc de renforcer le dévêtissage de la bavure en remplaçant les 4 ressorts hélicoïdaux par 5 ressorts de compression, à fil de section rectangulaire.

Les réponses aux questions suivantes, vous amèneront à choisir la référence des 5 ressorts et à les intégrer dans l'outillage.

**Question 8 :** Mesurer la course maximale du sous-ensemble SE3 par rapport au sous-ensemble SE1 : (utiliser la commande « mesurer »)

**Données :** Utiliser les fichiers « POINT MORT HAUT » et « POINT MORT BAS » dans le dossier : POINTS MORTS

Course du sous-ensemble SE3/SE1 = 5 mm

11

**Question 9 :** Sur la vue éclatée Document DSR 9, à chaque fois que cela est possible,

- Colorier en ROUGE, l'arête coupante qui assure le débouchage.
- Colorier en BLEU, l'arête coupante qui assure l'ébavurage.

13

**Question 10 :** Après avoir ouvert le fichier « Eciaté de l'outillage » dans le dossier :

**Outil combiné éclaté**

- Mesurer l'arête coupante assurant l'ébavurage. (utiliser la commande « mesurer »)
- Calculer l'effort nécessaire à l'ébavurage.

**Données :** - résistance à la rupture à la traction de l'acier employé :  $R_r = 500$  Mpa.  
- épaisseur du cordon de bavure = 1,2 mm.  
- formulaire (voir Document ressources DR4 )

**Calculs :**  $F = \text{périmètre} \times \text{épaisseur} \times R_g$

$$F = 254,4 \times 1,2 \times (500/2)$$

$$F = 76\,332 \text{ N}$$

**Résultat :**

Longueur ARETE COUPANTE = 254,44 mm

$F_{\text{EBAVURAGE}} = \underline{76\,332}$  N

14

**Question 11 :** Calculer l'intensité de la force que doit développer chacun des 5 ressorts, lors du dévêtissage de la bavure.

**Données :**

- L'effort d'ébavurage est estimé à 77 000 N. (Question 10)
- En fin de course de la plaque dévêtisseuse Rep 3 (point mort bas), l'effort de dévêtissage doit s'élever, au minimum, à 10% de l'effort d'ébavurage.

**Calculs :**  $(10\% \times 77\ 00) / 5 = 1540\ N$

**Résultat :**

Effort POUR UN RESSORT = 1540 N

**/1,5**

**On choisit des ressorts de référence : PABOURDIN 357-25-44.**

**On vous demande de vérifier si ces ressorts conviennent :**

**Question 12 :** Donner les caractéristiques des ces ressorts.

**Données :** Document DR 5.  
La longévité de l'outillage est exigée.

**Réponses :** Longueur libre du ressort L = 44 mm

Raideur du ressort K = 187 N/mm

Charge recommandée pour une longue durée de vie = 1646 N

Course recommandée pour une longue durée de vie = 8,8 mm

**/2**



**Question 13 :** Déterminer l'effort exercé par un ressort, sur la plaque dévêtisseuse, puis par les 5 ressorts, lorsque l'outillage est au point mort bas.

**Données :**

- Les caractéristiques des ressorts. (Question 12)
- Course maximale de la plaque dévêtisseuse = 4,8 mm. (Question 8)
- Flèche de pré-contrainte = 4 mm.
- Hauteur du ressort au point mort bas = 35,2 mm.

**Calculs :**

Flèche maxi du ressort =  $44 - 35,2 = 8,8$  mm

Flèche maxi du ressort =  $4 + 4,8 = 8,8$  mm

Effort pour 1 ressort =  $8,8 \times 187 = 1645,6$  N

Effort pour 5 ressorts =  $1645,6 \times 5 = 8228$  N

**Résultats :** Effort POUR 1 RESSORT = 1645,6 N

Effort POUR 5 RESSORTS = 8228 N

**13**

**Question 14 :** Le choix des ressorts est-il convenable ?  Oui

Non

**Données :** Chaque ressort doit déployer une force de 1550 N.  
(Question 11)

**Justifier la réponse :**

Chaque ressort est en mesure de déployer une force de 1645,6 N supérieure à 1550 N, tout en restant dans la limite d'une charge recommandée pour une durée de vie optimale.

**1,5**

**Question 15 :** Indiquer les précautions à prendre, lors du démontage la plaque dévêtisseuse  
Rep 3.

**Donnée :** L'effort de pré-contrainte, exercé par les 5 ressorts sur la plaque dévêtisseuse Rep 3 est de 3740 N. (outillage au point mort haut)

**Réponse :** Avant d'effectuer le démontage de la plaque dévêtisseuse, il conviendra de maintenir serrée dans une presse, la partie inférieure de l'outillage.

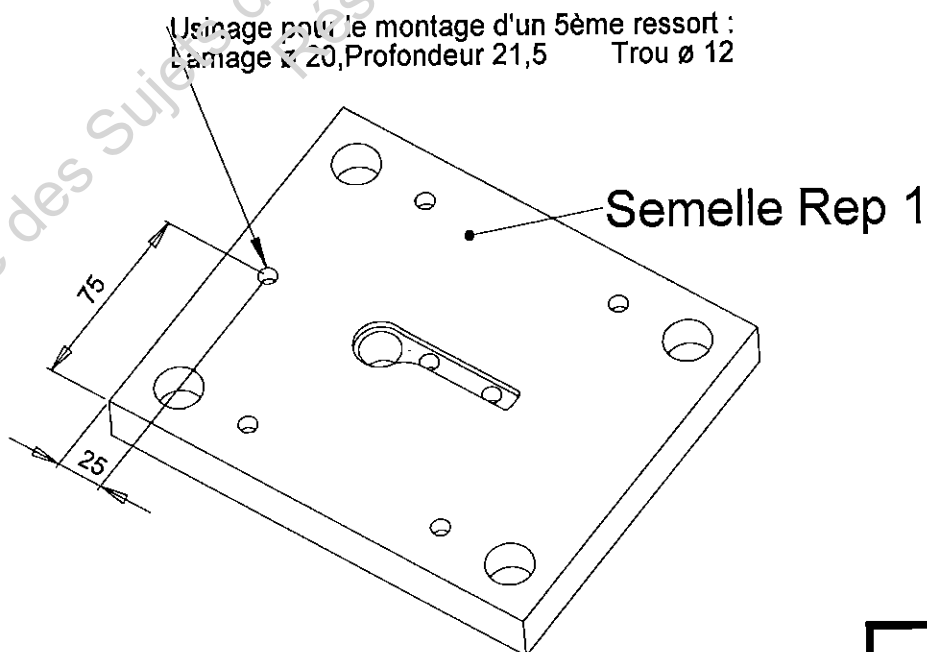
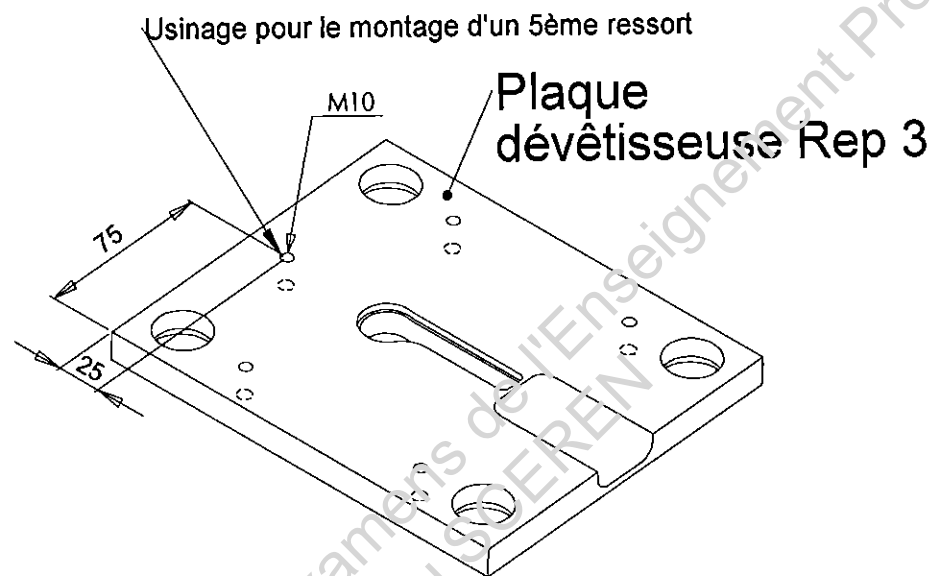
**11**

On désire maintenant intégrer le 5<sup>ème</sup> ressort dans l'outillage.

**Question 16 :** Modéliser les usinages sur la semelle Rep 1 et sur la plaque dévêtisseuse Rep 3, permettant le montage du 5<sup>ème</sup> ressort.  
Effectuer les mises en plan non fournies de ces 2 pièces.  
Enregistrer votre travail dans le dossier : **Sauvegarde candidat.**

**Données :**

- Les fichiers « pièce » et de « mise en plan » de la semelle Rep 1 et de la plaque dévêtisseuse Rep 3, dans le dossier : **Sauvegarde candidat.**
- La figure ci-dessous.



Vis d'assemblage non représentées

