

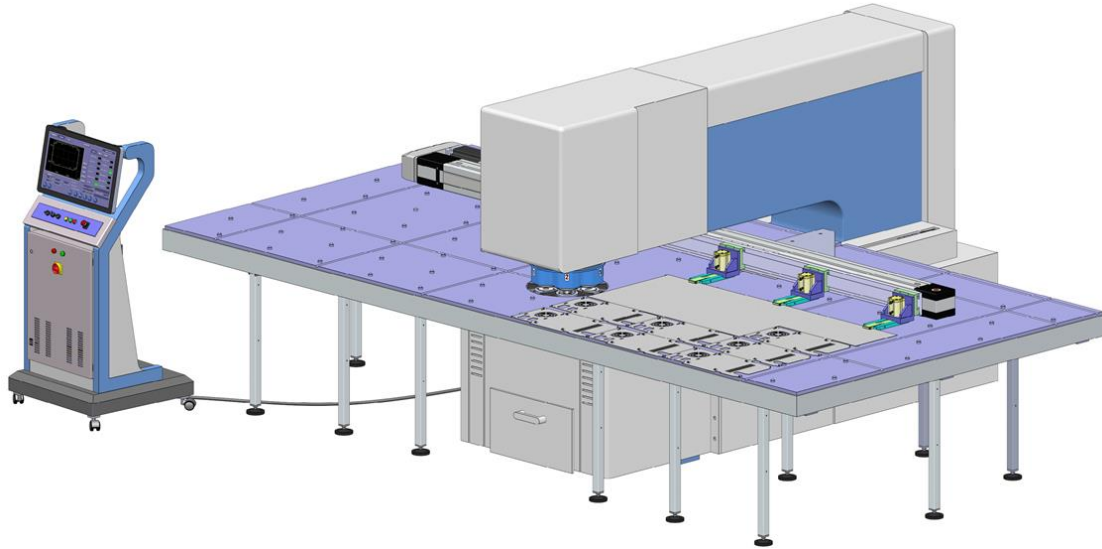
الصفحة	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2025 -الموضوع-		المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتعليم الأولي والرياضة المركز الوطني للامتحانات المدرسية وتقييم التعلّيمات
1			
19			
γ***			
*	LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL	NS - 44	

3h	مدة الإنجاز	علوم المهندس	المادة
3	المعامل	شعبة العلوم الرياضية مسلك العلوم الرياضية (ب)	الشعبة المسلك

Constitution de l'épreuve

Volet 1 :	Présentation de l'épreuve	page 1.
Volet 2 :	Présentation du système	pages 2, 3.
Volet 3 :	Substrat du sujet	pages 4, 5.
	Documents réponses D.Rep	pages 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.
	Documents ressources D.Res	pages 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

Volet 1 : Présentation de l'épreuve



Système à étudier :	Poinçonneuse automatique multi-poinçons.
Durée de l'épreuve :	3 h.
Coefficient :	3.
Moyens de calcul autorisés :	Calculatrices scientifiques non programmables.
Documents autorisés :	Aucun.

- Vérifier que vous disposez bien de tous les documents de 1/19 à 19/19.
- Rédiger les réponses aux questions posées sur les documents réponses D.Rep.

NB : Tous les documents réponses D.Rep sont à rendre obligatoirement.

Sauf indication contraire, prendre **deux chiffres après la virgule** pour tous les résultats des calculs.

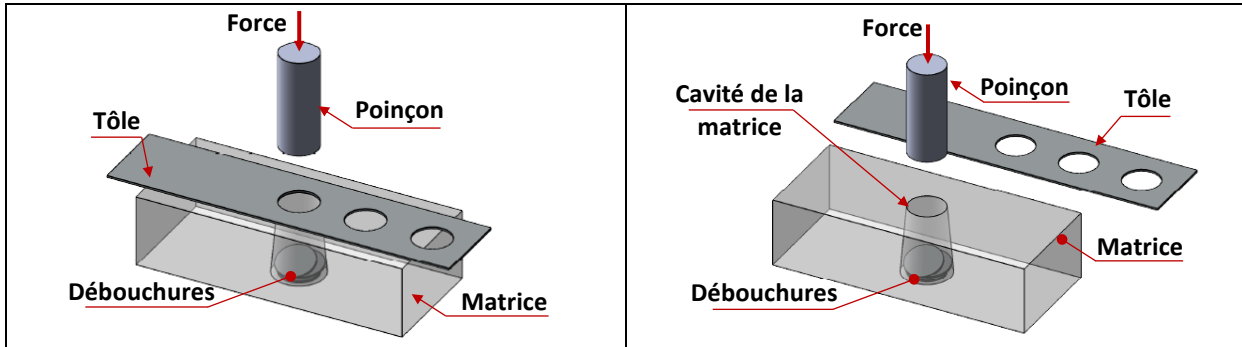
Vos réponses aux questions dépendront beaucoup de l'importance prêtée à la recherche des informations que peuvent contenir les différentes **descriptions** et les **documents ressources**.
A chaque fois une lecture attentive est nécessaire.

Volet 2 : Présentation du système**1. Mise en situation**

Le **poinçonnage** est un procédé de fabrication mécanique qui consiste à **découper** une feuille de métal (**tôle**) à l'aide d'un **poinçon** et d'une **matrice**. Ce procédé est largement utilisé dans les secteurs automobile, électroménager et construction métallique.

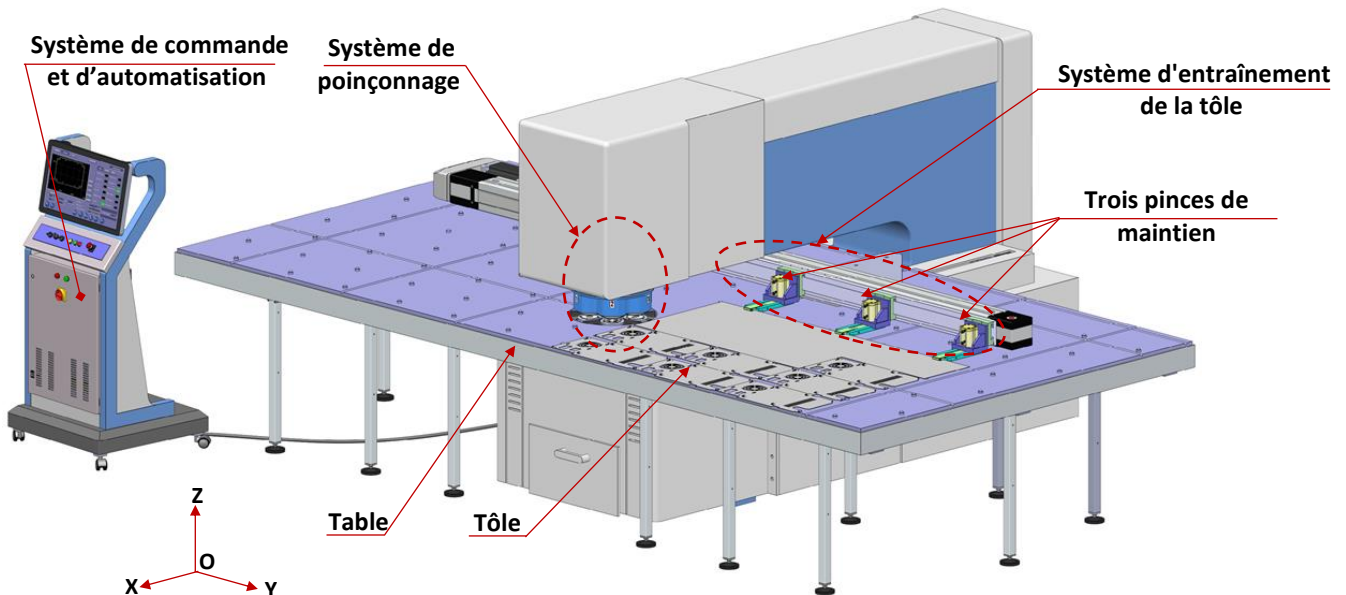
Le **poinçon** exerce une force de frappe sur la **tôle** qui est positionnée entre le **poinçon** et la **matrice**. Cette force engendre une **découpe** identique à la forme du poinçon.

La **matrice** comporte une **cavité** dont la forme est complémentaire à celle du poinçon. Cette cavité guide le poinçon avec précision et permet la **découpe** de la **tôle** par **cisaillement**.

**2. Présentation**

La **Poinçonneuse Automatique Multi-poinçons (P.A.M.)** -objet de notre étude- est une machine-outil utilisée pour **poinçonner automatiquement une tôle**. Elle améliore la rapidité et la précision de la production.

Cette machine est dite **multi-poinçons** car elle dispose de plusieurs **poinçons** qui peuvent être sélectionnés automatiquement selon les besoins. Cela permet de réaliser différentes **formes** ou **tailles** de trous.

**3. Constituants**

La **P.A.M.** est composée d'un :

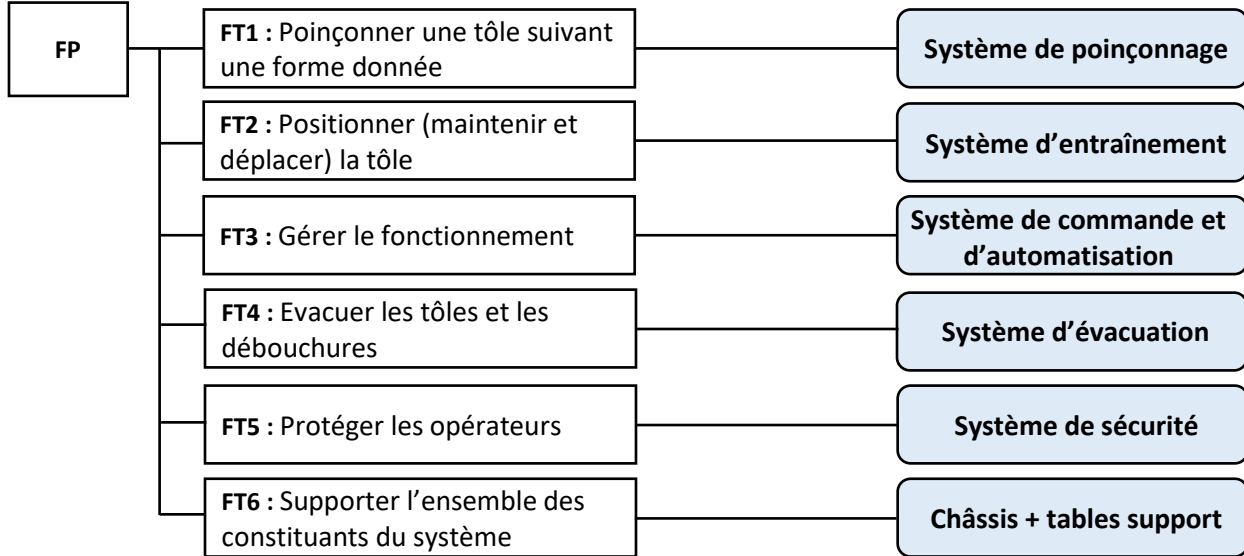
- ⊙ **Système de poinçonnage** : Permet de sélectionner le poinçon approprié, puis de réaliser le poinçonnage de la tôle en appliquant une force contrôlée ainsi qu'une course adaptée ;
- ⊙ **Système d'entraînement de la tôle** : Permet de maintenir la tôle en position pendant le poinçonnage (Pinces de maintien) et de la déplacer dans le plan (**OXY**), conformément au programme informatique saisi par l'opérateur ;

- ⊙ **Système de commande et d'automatisation** : Permet de remplir deux rôles :
 - ★ Offrir un moyen convivial pour configurer, surveiller et contrôler la machine, permettant à l'opérateur de saisir des programmes, ajuster des paramètres et visualiser l'état du système en temps réel ;
 - ★ piloter automatiquement l'ensemble des autres systèmes et assurer leur coordination via un automate programmable industriel (**API**).
- ⊙ **Système d'évacuation** : Permet d'évacuer les chutes de tôle (débouchures) et de collecter ou organiser les pièces finies en vue d'une utilisation ultérieure (non représenté) ;
- ⊙ **Système de sécurité** : Permet de garantir la protection des opérateurs en surveillant et en limitant les risques liés au fonctionnement de la poinçonneuse.

4. Fonctionnement

- ❶ **Saisir un programme CNC (Computer Numerical Control)** : Il s'agit d'un programme en langage spécifique (G-code) qui définit les formes, les dimensions et les positions des trous à poinçonner ;
- ❷ **Charger et maintenir la tôle** : La tôle est placée sur la table de la machine soit **manuellement**, soit à l'aide d'un **système de chargement/déchargement**, puis maintenue par des pinces ;
- ❸ **Lancer l'exécution du programme CNC** :
 - ★ **Étape 1** : Sélectionner le couple poinçon/matrice approprié, si nécessaire ;
 - ★ **Étape 2** : déplacer la tôle dans le plan (**OXY**) pour atteindre la position du trou à poinçonner ;
 - ★ **Étape 3** : poinçonner la tôle ;
 - ★ **Étape 4** : répéter les étapes de **1 à 3** jusqu'à ce que tous les trous ou formes soient réalisés.

5. FAST global de la P.A.M.



6. Extrait du CdCF de la P.A.M.

Fonction	Critère	Niveau	Flexibilité
FP	Cadence de poinçonnage	800 coups/min	F1
	Force de poinçonnage	300 kN	F1
	Précision de positionnement	$\pm 0,05$ mm	
	Epaisseur de la tôle	0,6 à 6 mm	
	Nombre de poinçons maximal	6	
	Durée de changement d'outil le plus éloigné	0,5 s	