

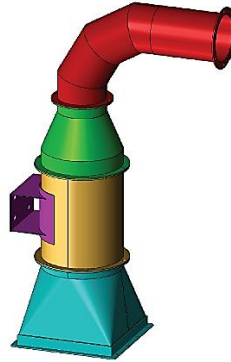
الصفحة 16	1	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة العادية 2018 -الموضوع-	NS201A	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي
★★★★				المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

4	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية – الجزء الأول (الفترة الصباحية)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية : مسلك صناعة البنيات المعدنية	الشعبة أو المسلك

Constitution de l'épreuve

- Volet 1 :** Présentation de l'épreuve **page 1/16.**
Volet 2 : Présentation du support **page 2/16.**
Volet 3 : Substrat du sujet
 Documents réponses (DR) **Pages 3/16 jusqu'à 11/16. (Documents à rendre)**
 Documents techniques (DT) **Pages 12/16 jusqu'à 16/16.**

Volet 1 : Présentation de l'épreuve



- Support d'étude : **Conduite d'un extracteur de poussière.**
 Durée de l'épreuve : **4 heures.**
 Coefficient : **10.**
 Moyen de calcul autorisé : **Calculatrice non programmable.**
 Documents autorisés : **aucun.**

Le sujet est composé de quatre parties :

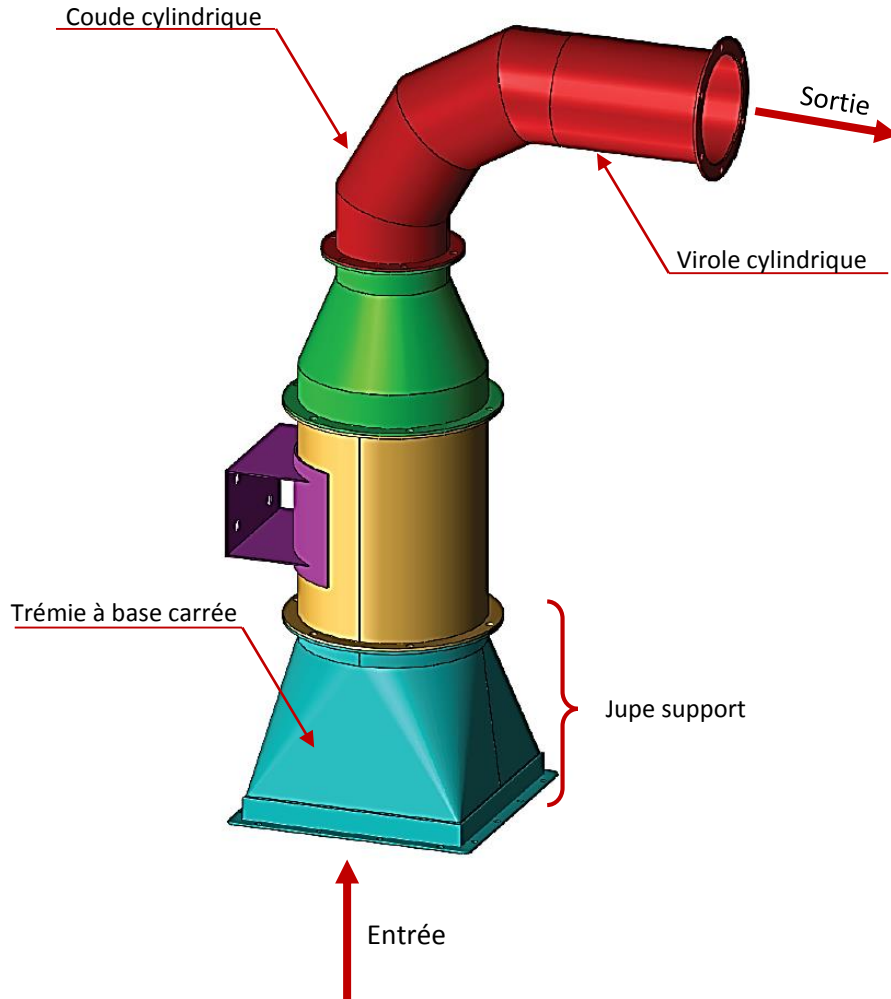
Partie A : Analyse des plans (Document réponse DR1)	/10 Pts	} /70 Pts
Partie B : Traçage (Documents réponse DR2, DR3)	/20 Pts	
Partie C : Etude de réalisation (Documents réponse DR4, DR5, DR6, DR7, DR8)	/30 Pts	
Partie D : Etude de comportement (Document réponse DR9)	/10 Pts	

NB : Tous les documents réponses DR sont à rendre obligatoirement.

Volet 2 : Présentation du support

Mise en situation

Le dessin représenté ci-dessous est une **conduite** qui permet d'acheminer les poussières aspirées d'un espace de meulage vers l'extérieur.



L'entrée de l'aspiration de la poussière se fait à travers une **trémie à base carrée** et sa sortie se fait à travers une **virole cylindrique**.

L'objet de l'épreuve est de :

- Analyser les plans de la conduite ;
- Etudier partiellement la préparation et la réalisation de la **Jupe support** ;
- Etudier le comportement des boulons permettant la fixation de la conduite.

DR 1

Volet 3 : Substrat du sujet

Partie A : Analyse des plans.

En se référant au document technique **DT1** (page **12**), répondre aux questions suivantes :

Q.01. Compléter le tableau suivant par le nom des composants convenables :

/1,00

Repères	Noms
3	
6	

Q.02. La trémie Rep **14** est en matériau **S235**. Expliquer cette désignation.

/1,00

S :

235 :

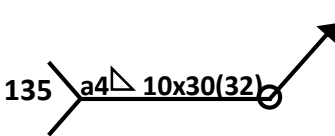
Q.03. Compléter le tableau par les valeurs des données du **coude cylindrique** Rep **2** :

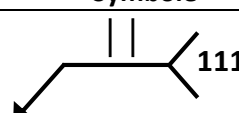
/2,50

Données	Valeurs
Angle du coude en degré	
Diamètre extérieur du coude en mm	
Nombre d'éléments du coude	
Rayon axial du coude en mm	
Epaisseur de la tôle en mm	

Q.04. Expliquer les éléments des symboles de soudage suivants :

/3,50

Symbole	Elément	Explication
	135	.....
	a4	.....
	10	.....
	30	.....
	(32)	.....

Symbole	Elément	Explication
	111	.....
	 	

Q.05. Expliquer la désignation suivante **L 40 x 40 x 4** :

/1,00

L 40 x 40 :

4 :

Q.06. Expliquer la désignation du boulon **HM 14-30** :

/1,00

HM 14 :

30 :

DR 2

Partie B : Traçage.

En vue de réaliser la **trémie** Rep **14**, la détermination de son développement graphiquement et par calcul est intéressante.

Q.07. Traçage graphique :

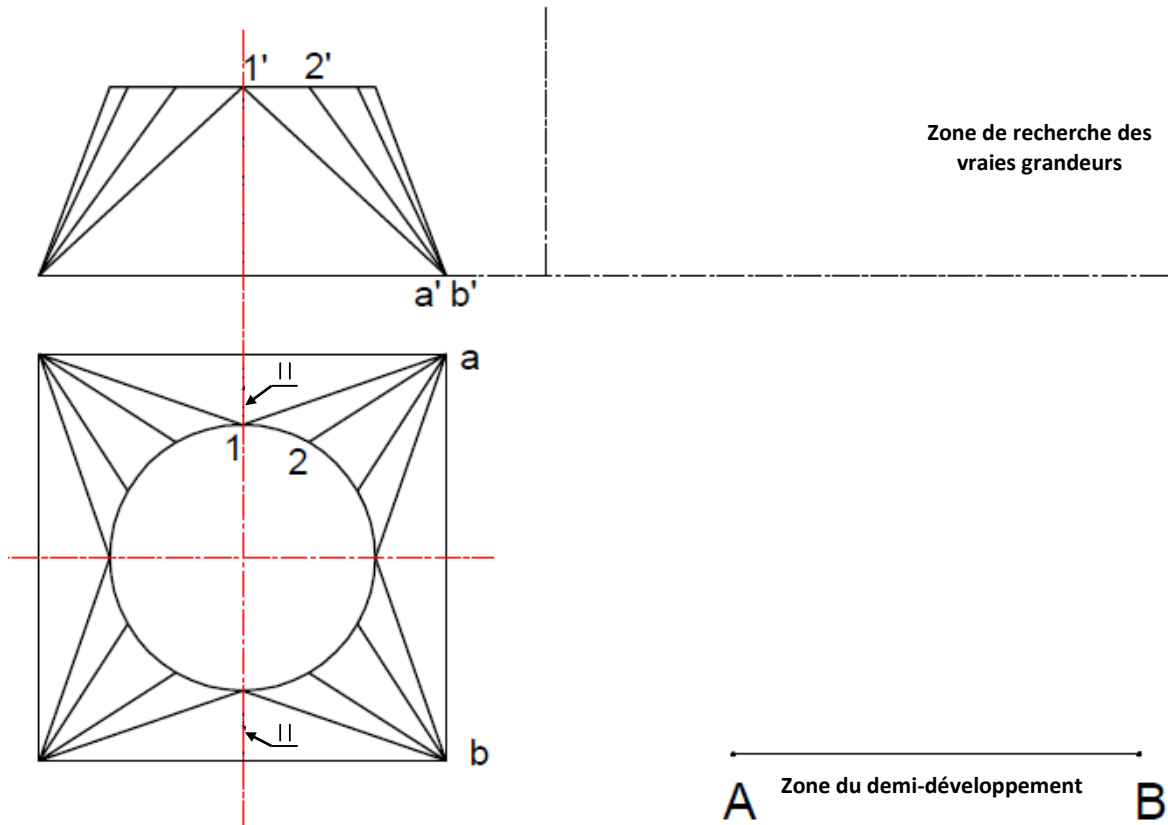
En se basant sur l'épure de la **trémie** Rep **14** représentée ci-dessous, répondre aux questions suivantes :

Q.07.a. Chercher graphiquement les vraies grandeurs des deux génératrices **a1** et **a2** ainsi que la ligne de soudure.

/3,00

Q.07.b. Compléter le demi-développement à partir de la droite **AB**.

/6,00



Q.08. Traçage par calcul de la trémie Rep 14 :

En se référant aux plans représentés sur les **DT2** (page **13**) et **DT3** (page **14**), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Q.08.a. Déterminer les valeurs (nominales) des cotes suivantes :

/2,50

Cotes	Justifications de calcul	Valeurs (en mm)
Cote A (Cote intérieur)		
Cote B (Cote intérieur)		
Hauteur H		
Epaisseur ep de la tôle	X	.....
Diamètre D_{Moy} de la fibre neutre		

DR 3

Q.08.b. Déterminer les dimensions de la **trémie Rep 14**, en complétant le tableau suivant.

/2,50

Désignations	Formules	Valeurs (en mm)
a		
b		
Rayon R_{Moy} de la fibre neutre		
Longueur développée (LD) de la base circulaire		
Espacement (e) entre deux génératrices successives		

Q.08.c. Calculer la vraie grandeur de la ligne de soudure **LS**.

/1,50

Formule :

.....

.....

Application numérique :

.....

Q.08.d. Quelles sont les génératrices égales à **G1** et à **G2**.

/1,00

Génératrices égales à G1	.....
Génératrices égales à G2	.....

Q.08.e. Calculer les vraies grandeurs des génératrices **G1** et **G2** en complétant les tableaux suivants :

Prendre **a=227 mm**, **b=227mm**, **R_{moy}=148,5mm** et **H=210mm**.

/3,50

	Coordonnées			Vraie grandeur de G1 (VG G1)
	X_1	Y_1	Z_1	
Formules				$VG\ G1 = \sqrt{(X_1)^2 + (Y_1)^2 + (Z_1)^2}$
Valeurs				

	Coordonnées			Vraie grandeur de G2 (VG G2)
	X_2	Y_2	Z_2	
Formules				$VG\ G2 = \sqrt{(X_2)^2 + (Y_2)^2 + (Z_2)^2}$
Valeurs				

DR 4

Partie C : Etude de réalisation

Parmi les phases principales de la réalisation de la **jupe support Rep 17**, on distingue : le traçage, le découpage, la mise en forme et l'assemblage des différents éléments.

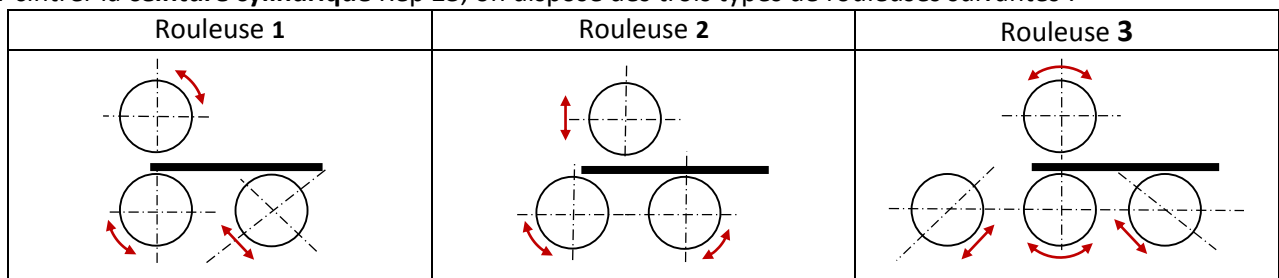
Q.09. Réalisation de la **trémie Rep 14** :

En se référant à la liste du **parc machines** et des **petits outillages** du document **DT4** (page 15), on vous demande de compléter le tableau suivant par l'outillage d'exécution et de contrôle adéquat.

Phase	Outillages d'exécution	Outillages de contrôle	/8,00
Traçage : Reproduction des développements sur la tôle	- Pointe à tracer - Compas métallique	..... .....	
Découpage	..... .....	..... .....	
Mise en forme : Cintrage des coins coniques	.....	..... ..... .....	
Assemblage : Soudage 135		Visuel	

Q.10. Cintrage de la **ceinture cylindrique Rep 13** :

Pour cintrer la **ceinture cylindrique Rep 13**, on dispose des trois types de rouleuses suivantes :



Q.10.a. Donner le nom des trois rouleuses :

Rouleuse 1 :

Rouleuse 2 :

Rouleuse 3 :

/1,50

DR 5

Q.10.b. La **ceinture cylindrique** Rep 13 est mise en forme par la **rouleuse 2**, cette opération nécessite une préparation spéciale au préalable appelée : **Amorçage** (croquage).

/1,00

A l'aide d'un schéma, expliquer cette opération d'amorçage sur la tôle à rouler.

Explication	Schéma
L'amorçage c'est :	
.....	
.....	
.....	

Q.11. Réalisation du **cadre support de fixation** Rep 16 :

En se référant au plan du **cadre support de fixation** Rep 16 du document **DT5** (page 16), on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Q.11.a. Indiquer le nombre et la longueur des **éléments** Rep 16a et 16b qui constituent le **cadre support de fixation** Rep 16.

/0,50

	16a	16b
Nombre		
Longueur		

Q.11.b. Le débitage (découpage) de ces **éléments** Rep 16a et 16b se fait par le disque d'une tronçonneuse pendulaire **350x4x25,5** (**350** : Diamètre extérieur du disque, **4** : Epaisseur du disque, **25,5** Diamètre de l'alésage du disque en **mm**).

/0,75

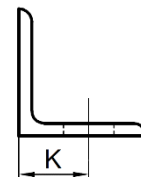
A partir d'une barre de **6m**, Calculer la longueur totale suffisante du profilé (**L40 x 40 x 4**) pour réaliser ce **cadre support de fixation** Rep 16.

.....
.....

Q.11.c. Calculer la distance (**K**) entre la ligne de trusquinage et la carre (talon) du profilé (**L40 x 40 x 4**).

/1,00

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



DR 6

Q.12. Perçage des 8 trous du **cadre support de fixation Rep 16** (Voir **DT5** page **16**) :

Soit à percer les 8 trous de $\varnothing 16$ à l'aide d'une perceuse à colonne en trois étapes :

- Perçage d'un avant trou $\varnothing 06$;
- Perçage d'un avant trou $\varnothing 10$;
- Perçage du trou final $\varnothing 16$.

Q.12.a. A partir du **tableau 1** du **DT5** (page **16**), Choisir la fréquence de rotation N_f convenable pour chaque diamètre du foret. /0,75

Diamètre du foret	Fréquence de rotation (en tr/mn)
$\varnothing 06$	
$\varnothing 10$	
$\varnothing 16$	

Q.12.b. Pour régler la vitesse de rotation sur la perceuse, on doit placer deux courroies à l'emplacement convenable suivant les indications de **l'abaque** donnée sur le **DT5** (page **16**). Indiquer pour chaque diamètre du foret l'emplacement adéquat des courroies. /0,75

Diamètre du foret	L'emplacement des courroies
$\varnothing 06$	
$\varnothing 10$	
$\varnothing 16$	

Q.13. Utilisation d'un poste de soudage : **Poste MAG**.

Q.13.a. Le soudage **MAG** peut être classé dans la catégorie suivante (Cocher la case **VRAI** ou **FAUX**) : /1,75

	VRAI	FAUX
C'est un assemblage mécanique		X
C'est un assemblage thermique		
C'est un assemblage démontable		
C'est un assemblage permanent		
C'est un soudage à la flamme		
C'est un soudage avec fil fusible		
C'est un soudage avec électrode enrobée		
C'est un soudage avec électrode réfractaire		

Q.13.b. Le gaz utilisé dans le soudage **MAG** est un gaz **Inerte** ou **Actif** ? /0,25

.....

Q.13.c. Sur la liste des gaz suivante, indiquer ceux qui sont Inertes ou Actifs : (Cocher la bonne réponse) /1,25

	Argon	Helium	Oxygène	CO ₂	Azote	Mélange de gaz : 20% de CO ₂ 80% de l'Argon
Inerte	X					
Actif						

Q.13.d. En soudage **MAG** on doit : (Répondre par **VRAI** ou **FAUX**) /1,00

Raccorder toujours le pôle positif à la torche	.....
Utiliser le régime de transfert par court-circuit pour le soudage des tôles minces	.....

DR 7

Q.13.e. Dans un poste de soudage **MAG**, on doit retrouver les organes suivants : (Cocher la case **VRAI** ou **FAUX**)

Organe	VRAI	FAUX
Le manodétendeur débitmètre	X	
Le potentiomètre de réglage de l'intensité		
Le tube contact		
La pince porte électrode		
Le potentiomètre de réglage de la vitesse de dévidage du fil électrode		
La pince de masse		
Le système de réglages de la tension de soudage		

/1,50

Q.14. Réalisation des trous des **brides Rep 12** sur une machine à commande numérique : **Poinçonneuse**

On se propose de réaliser les trous d'une **bride Rep 12** du **DT4** (page 15), sur la machine poinçonneuse **ARIES 222** à commande numérique. L'outil utilisé est situé dans la **station 3 de la tourelle**, on s'intéresse aux blocs de l'opération de poinçonnage en cercle des trous de la bride sans trou au centre.

Structure du programme partiel :

G92 X500 Y600 ; (Position de l'origine machine)

...

...

G72 X.... Y..... ;

G.... I.... J..... K..... T..... ;

G50 (Fin programme).

}

Opération de poinçonnage sans trou au centre

On vous demande de répondre aux questions suivantes :

Q.14.a. Cocher la bonne réponse :

G : est une fonction de programmation :

☐ Auxiliaire

☐ Préparatoire

☐ De correction

☐ Fonction de sélection d'outil

/1,25

Q.14.b. Compléter les blocs du programme de poinçonnage par ce qui manque :

G72 X..... Y..... ;

G..... I... J.... K.... T...;

/1,75

Q.14.c. Donner deux origines en commande numérique

.....

.....

/2,00

DR 8

Q.15. Utilisation d'un logiciel de DAO/TAO pour dessiner le développement de la **trémie** Rep 14.

En vue de réaliser le développement de la **trémie** Rep 14, à l'aide du logiciel **LOGITRACE (TAO)**, on vous demande :

Q.15.a. Choisir et justifier l'icône qui correspond à l'épure de la **trémie** Rep 14 dans le tableau suivant :

Icone choisie : Justification :		/2,00
--	--	-------

Q.15.b. A partir du **DT2** (page 13) du plan du sous ensemble **Jupe support** Rep 17, donner les valeurs à compléter des cases **A, B, C, H, Ep, Gé (Cotes extérieures)**, puis cocher les cases convenables qui indiquent l'orientation de la soudure.

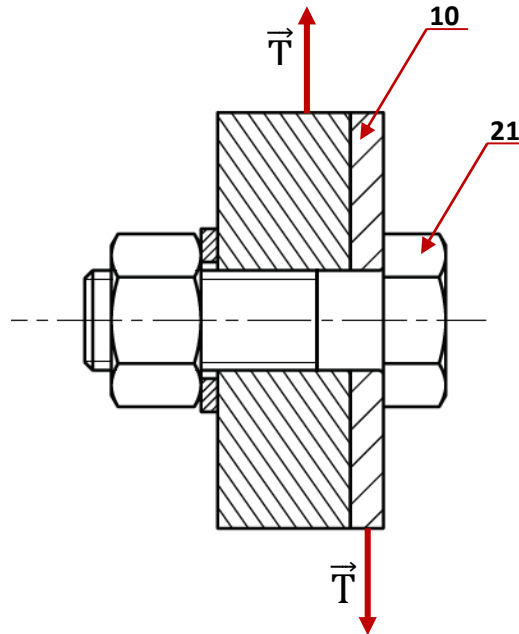
A = B = C = H = Ep = Gé =		/3,00
---	--	-------

DR 9

Partie D : Etude de comportement

La conduite est fixée par le moyen de quatre boulons en acier, ayant une limite d'élasticité au glissement $R_{eg}=115 \text{ MPa}$. Le coefficient de sécurité recommandé pour cette installation est : $s = 5$.

Chaque boulon est assimilé à une poutre de section circulaire constante, soumis à l'action de deux forces opposées d'intensité $T=1200 \text{ N}$ comme indiqué sur la figure suivante :



Notre objectif est de choisir le diamètre convenable du boulon Rep 21, pour cela on vous demande de répondre aux questions suivantes :

Q.16. Quelle est la sollicitation à la quelle est subi le boulon Rep 21 ? /1,00

.....

Q.17. Calculer la résistance pratique au glissement R_{pg} (en N/mm^2). /3,00

.....

Q.18. Ecrire l'équation de la condition de résistance du boulon, puis calculer son diamètre minimal d_{min} (en mm). /4,00

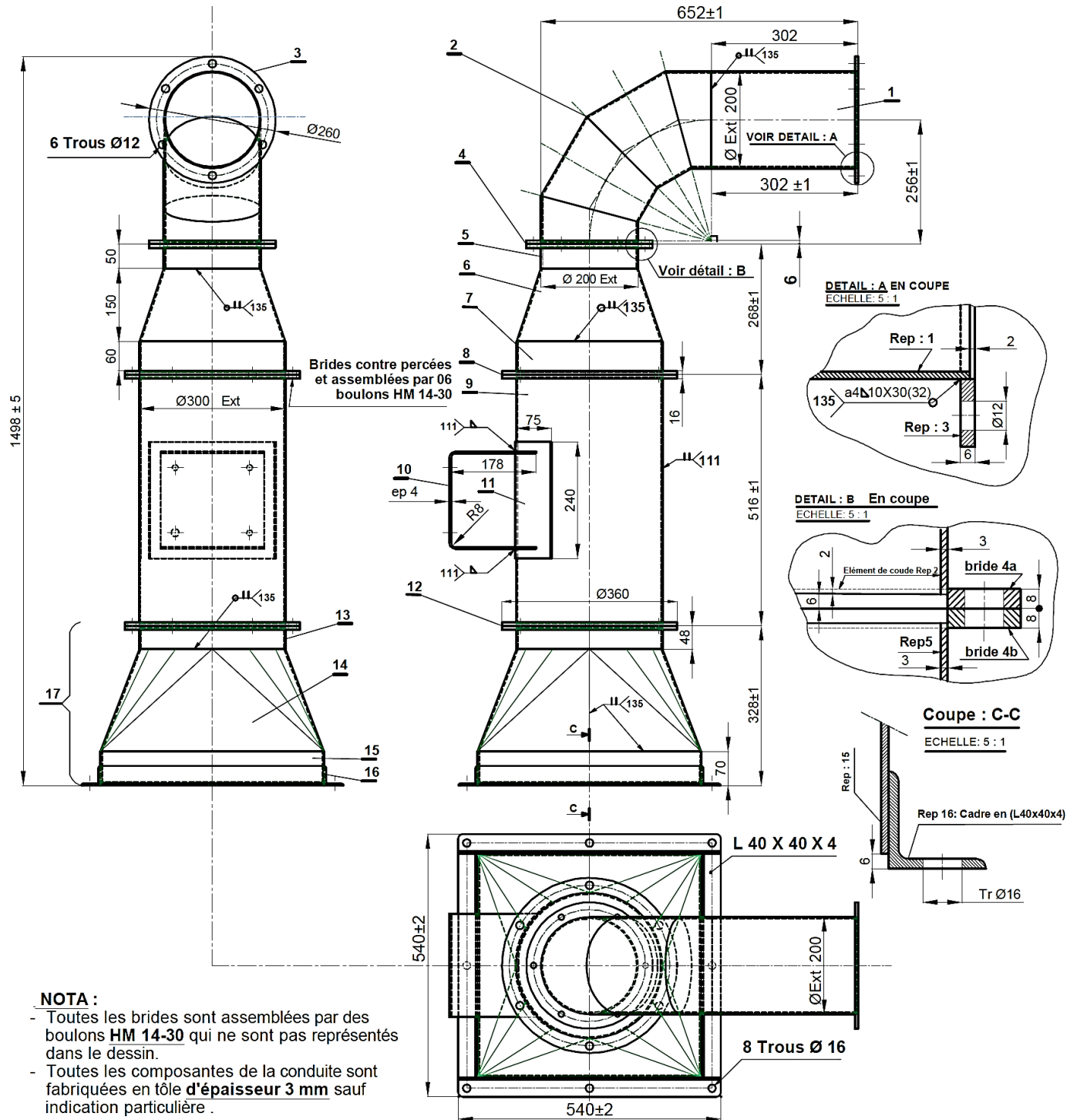
.....

Q.19. Entourer parmi la liste suivante des boulons, le boulon convenable. /2,00

Boulon H M8	Boulon H M10	Boulon H M12	Boulon H M14
-------------	--------------	--------------	--------------

DT 1

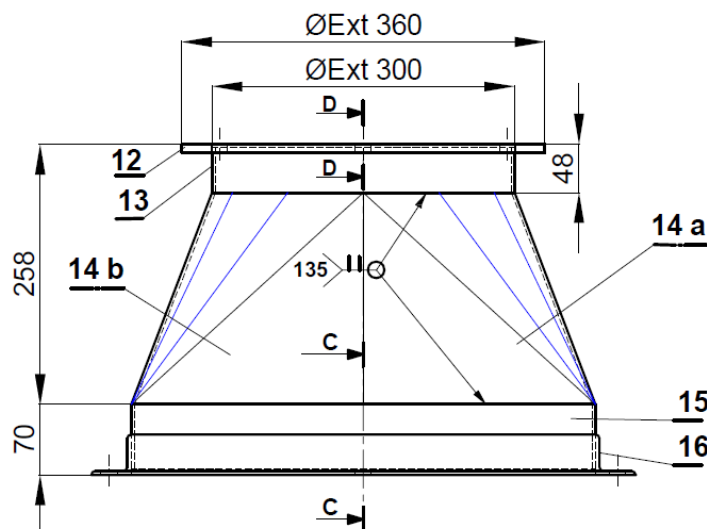
Plan d'ensemble de la conduite



9	Virole cylindrique	17	Sous ensemble jupe support
8	Jeux de deux brides plates contre percées	16	Cadre support de fixation
7	Ceinture cylindrique	15	Ceinture à base carrée
6	Ceinture cylindrique	14	Trémie
5	Ceinture cylindrique	13	Ceinture cylindrique
4	Jeux de deux brides plates contre percées	12	Jeux de deux brides plates contre percées
3		11	Doublure
2	Coude cylindrique à 90°	10	Support de fixation
1	Virole cylindrique		
REP.	DESIGNATION	REP.	DESIGNATION

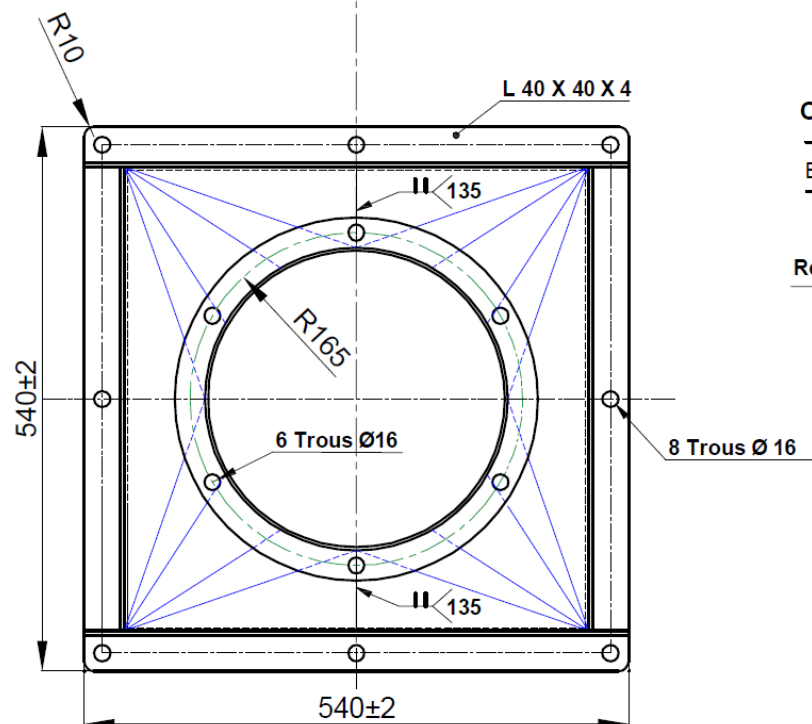
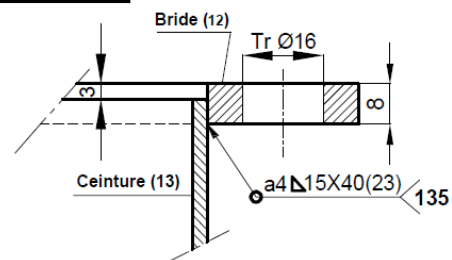
DT 2

Plan du sous ensemble Jupe support Rep 17



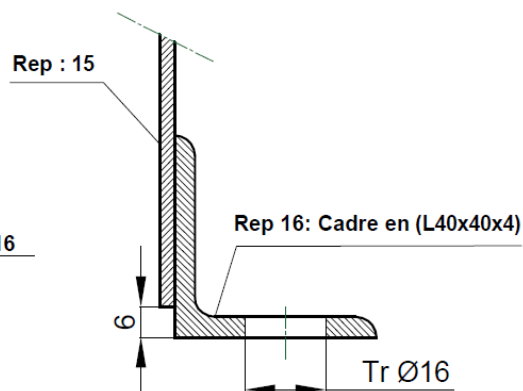
Coupe : D-D

ECHELLE: 5 : 1



Coupe : C-C

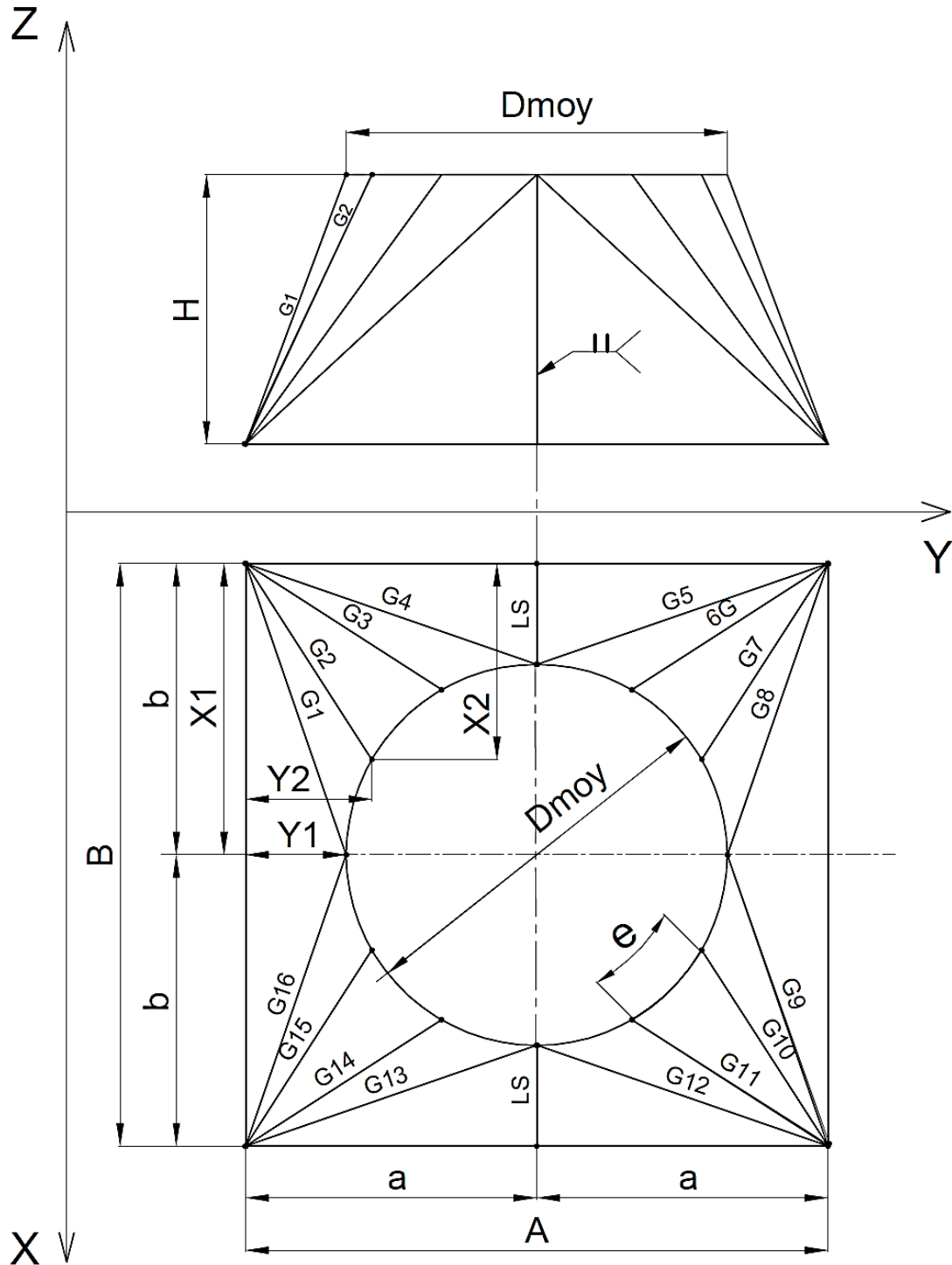
ECHELLE: 5 : 1



REP.	DESIGNATION	Matière	Débit (Brut)	Observation
16	Cadre support	S235	L40 x 40 x 4	
15	Ceinture à base carrée	S235	950 x 42 x 3	à fabriquer en deux éléments symétriques
14a, 14b	Demi-trémie	S235	800 x 350 x 3	
13	Ceinture cylindrique	S235	930 x 64 x 3	
12	Bride de fixation	S235	360 x 360 x 8	à oxycouper et contre percer

DT 3

Epure de la trémie Rep 14



DT 4

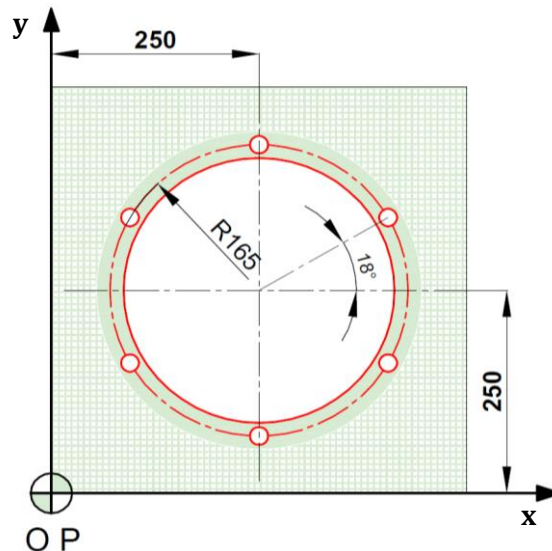
Parc machines

- Cisaille guillotine - Cisaille à lames courtes	- Poste de soudage (111) - Poste de soudage (135)	- Tronçonneuse - Meuleuses angulaires
- Presse plieuse hydraulique - Perceuse à colonne	- Rouleuse de tôles. - Cintreuse de profilés	Touret à meuler

Petits outillages

- Pincés étaux à serrage rapide - Gabarits à rayons - Marbre - Compas métallique	- Marteaux à garnir - Marteaux à rivoir - Maillets - Enclume	- Limes plates - Limes ½ ronde - Lime ronde
- Serres joints - Burin - Bédane - Pince coupante	- Pointes à tracer - Pointeaux - Scie à métaux - Cisaille à main	- Réglets graduée flexible - Rapporteur d'angle - Equerres plate - Equerres à chapeau

Ebauche de la Bride plate Rep 12



Fonctions de programmation de la poinçonneuse ARIES 222

G25	Fonction déplacement
G26	Fonction poinçonnage en cercle
G28	Fonction trous en ligne
G29	Fonction trous arc de cercle
G36	Fonction poinçonnage en grille
G37	Fonction poinçonnage en grille avec trou au point de départ
G66	Fonction découpage en ligne
G67	Fonction découpage rectangulaire
G68	Fonction grignotage en arc
G69	Fonction grignotage rectiligne
G70	Fonction déplacement sans poinçonnage
G72	Fonction repérage sans poinçonnage
G90	Fonction programmation absolue
G91	Fonction programmation relative
G93	Fonction origine programme
G98	Fonction exécution pièces multiples

DT 5

Cadre support de fixation Rep 16

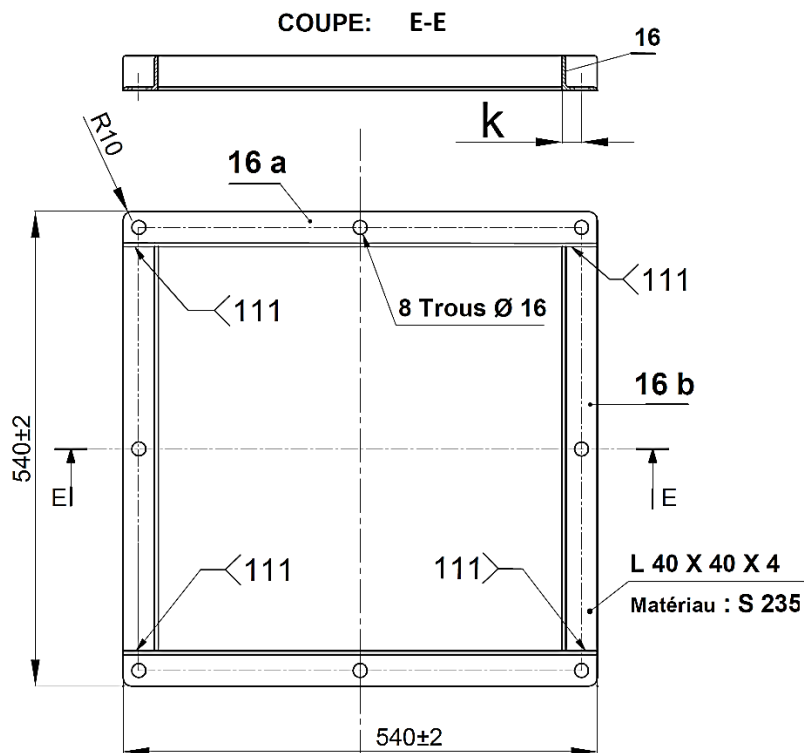


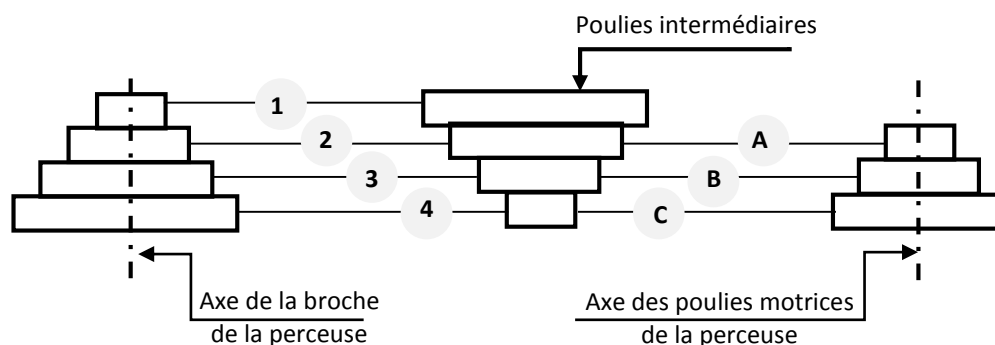
Tableau 1 : Fréquence de rotations Nf du foret de perçage (en tr/mn)

Matériau de la pièce	Diamètre du foret					
	Φ 6	Φ 8	Φ 10	Φ 12	Φ 16	Φ 20
Acier C 60	1400	1320	1160	900	720	560
Acier S235	1200	780	630	525	430	320
Acier 36 Ni Cr Mo 16	920	760	580	420	300	180
Aluminium	3000	2600	2200	1800	1680	1400

Abaque de réglage de la fréquence de rotation Nf sur une perceuse à colonne

Emplacements des courroies sur les poulies de la perceuse à colonne et vitesse de rotation correspondante

A, B, C : Emplacement de la courroie entre les poulies motrices et les poulies intermédiaires.
 1, 2, 3, 4 : Emplacement de la courroie entre les poulies intermédiaires et les poulies de la broche de la perceuse.



Emplacement des courroies	Nf (en tr/mn)
A-4	300
A-3	460
B-4	525
A-1	650
B-2	1000
C-3	1200
B-1	1330
C-2	1540
D-3	1710
C-1	2010