

Brevet de Technicien Supérieur
en
MISE EN FORME DES MATERIAUX PAR FORGEAGE

Session 2016

E5 : ETUDE DE PROCESSUS

Temps alloué : 6 heures

Coefficient : 5

DOCUMENTS REMIS AU CANDIDAT :

- Dossier technique	Pages 2 et 3
- Description de la pièce à étudier	Page 4
- Définition du poste de travail	Page 5
- Travail demandé	Page 6
- Annexe 1 – Plan de la pièce	Page 7
- Annexe 2 – Dimensions de barres rondes et billettes	Page 8
- Annexe 3 – Cambrage	Page 9
- Annexe 4 - Laminage	Page 10

DOCUMENTS PERSONNELS AUTORISES :

- Tous

DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE CENTRE D'EXAMEN :

- Copies d'examen

1 - Dossier technique

Système de suspension

Présentation du support de l'épreuve

Les suspensions d'un véhicule sont les éléments permettant de relier les masses non suspendues (typiquement la roue, les pièces d'entraînement de roue, souvent les systèmes de freinage, etc) aux masses suspendues (typiquement le châssis, le moteur et tous les composants du véhicule fixés au châssis).

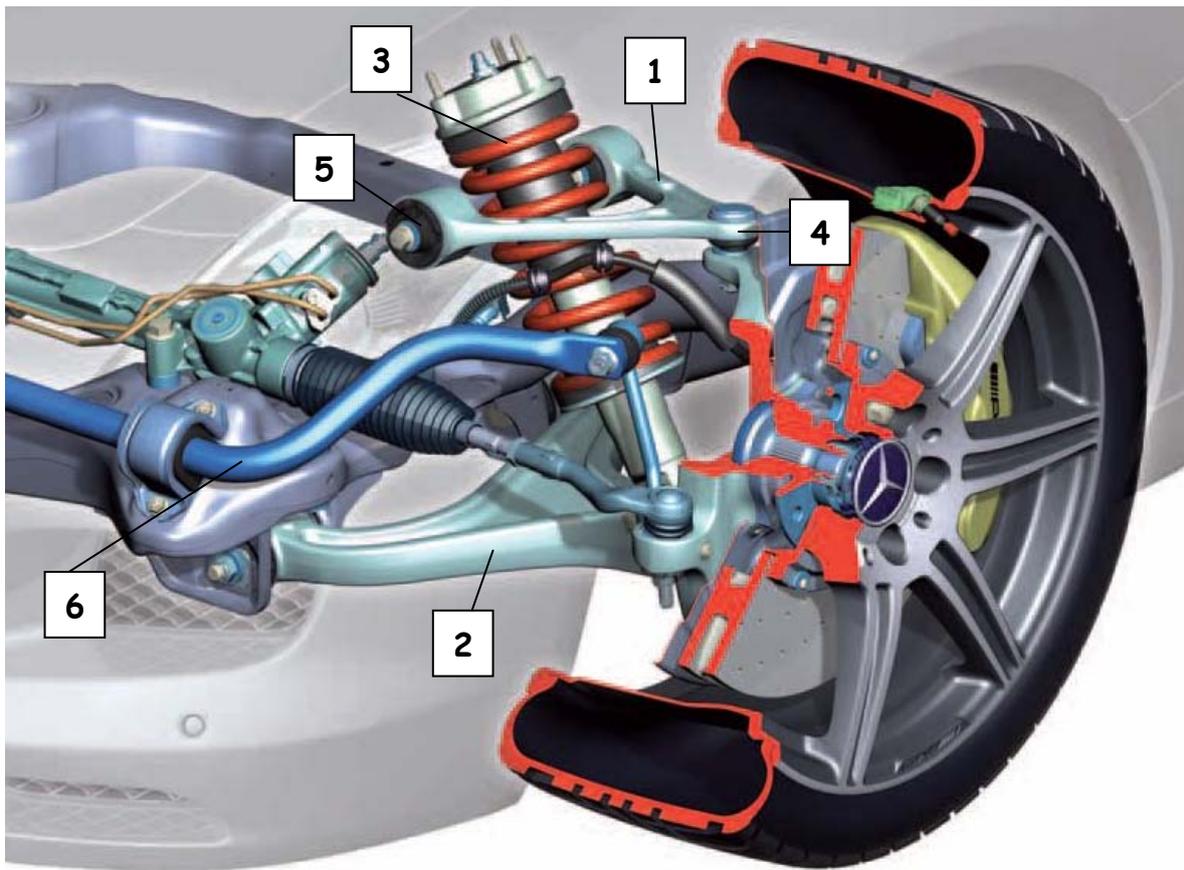
L'utilisation de la suspension est imposée par les irrégularités de la surface sur laquelle se déplace le véhicule. Elle en diminue l'impact sur l'engin, réduisant la fatigue mécanique et l'usure excessive, améliorant le confort des passagers et maintenant le contact entre les roues et le sol malgré ses irrégularités : condition indispensable à la tenue de route.

Ainsi, la suspension se compose d'un dispositif de liaison entre les « masses non suspendues » et les « masses suspendues », d'un ressort et d'un amortisseur.

Mercedes SLS AMG



Éléments du système de suspension



1	Triangle de suspension supérieur	4	Rotule de suspension
2	Triangle de suspension inférieur	5	Silent bloc de suspension
3	Ressort - Amortisseur	6	Barre stabilisatrice

Pièces principales



2 - Description de la pièce à étudier

L'étude se portera sur le triangle de suspension supérieur (1). Il est envisagé de modifier ce triangle lors d'une prochaine série. La partie recevant la rotule de suspension sera renforcée. Les cylindres contenant les « silents blocs » seront diminués et réorientés.

2 - 1 - Dessin de la pièce fonctionnelle

Le plan de la pièce ainsi modifiée est fourni dans le répertoire BTS MFMF-2016-E5. Les faces en rouge représentent les parties usinées.

2 - 2 - Quantité à fournir

La fabrication annuelle de cette pièce est de 10000 pièces.

2 - 3 - Nuance d'acier utilisé

C 45

2 - 4 - Livraison

Cette pièce est livrée grenillée.

3 - Définition du poste de travail

Caractéristiques générales des engins utilisés



Laminoir RW 1 : Laminage

Presse à vis 1850 t : Cambrage et estampage



Presse mécanique 400t : Ebavurage et débouchage

4 - Travail demandé

L'estampage de cette pièce se fera à l'unité.

Travail demandé :

En vous aidant des documents en annexe, on vous demande d'établir la gamme de fabrication de la pièce définie dans le répertoire BTS-MFMF-E5-2016 « pièce fonctionnelle », en fonction des moyens de production disponibles et rappelés ci-dessous :

- Débit d'une barre ronde ou carrée ;
- Chauffage par induction ;
- Préparation des sections sur un laminoir à retour ;
- Cambrage et estampage sur presse à vis ;
- Ebavurage, débouchage sur presse mécanique.

1 - Sous le modeler volumique dispensé, adapter à l'estampage la pièce définie dans le répertoire BTS-MFMF-E5-2016 « pièce fonctionnelle ».

2 - Définir la longueur de la pièce avant cambrage.

3 - Définir le lopin de départ.

4 - Etablir une gamme de laminage et représenter les différentes passes.

Utiliser l'une des feuilles de calcul fournie dans le fichier « Tableau de laminage ».

5 - Sous le modeler volumique dispensé, représenter par un assemblage l'outillage de cambrage avec la pièce laminée en position.

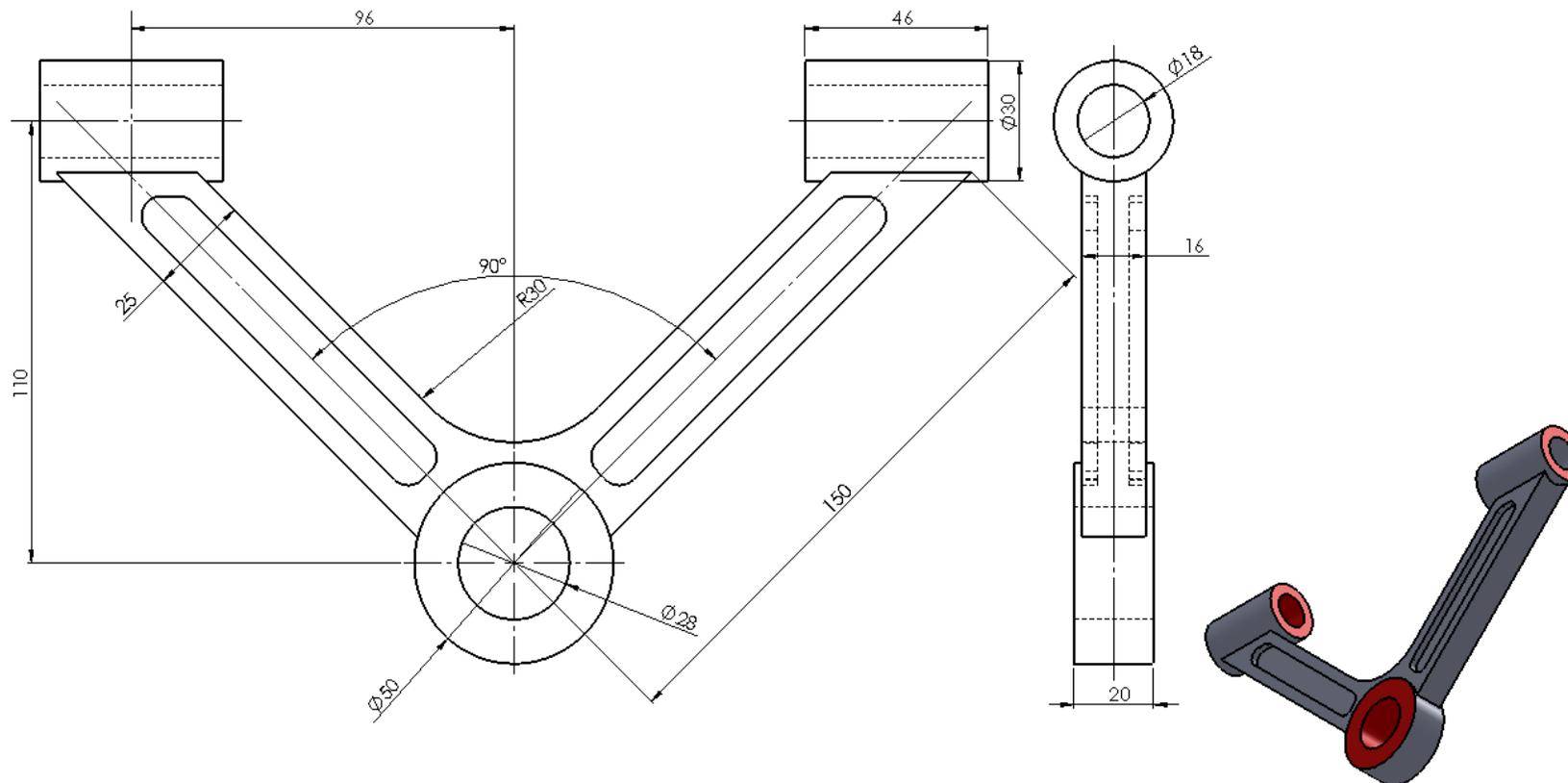
6 - Sous le modeler volumique dispensé, représenter la pièce en pré-finition (ébauche estampée).

Barème :

Pièce estampée	/ 5
Longueur avant cambrage	/ 2
Lopin de départ	/ 2
Gamme de laminage	/ 4
Assemblage cambrage	/ 3
Pré-finition (ébauche estampée)	/ 4
Total	/ 20

Annexe 1

Plan de la pièce fonctionnelle



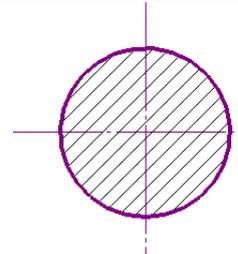
Pièce fonctionnelle			C 45	
Rep.	Nb.	Désignation	Observations	Matière
Echelle 1 : 1		Date :	Dessiné :	Epreuve E5
		Triangle de suspension		R. I. S. Mise en Forme des Matériaux par forgeage

Mise en Forme des Matériaux par Forgeage
 Session 2016 / Epreuve E5 : Etude de processus

Annexe 2

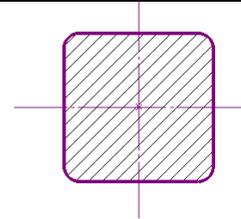
Dimensions de barres

Ronds



30 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 40 - 42 - 45 - 48 - 50 - 52 - 55 -
58 - 60 - 62 - 65 - 70 - 75 - 80 - 85 - 90 - 95 - 100 - 105 - 110 - 115 -

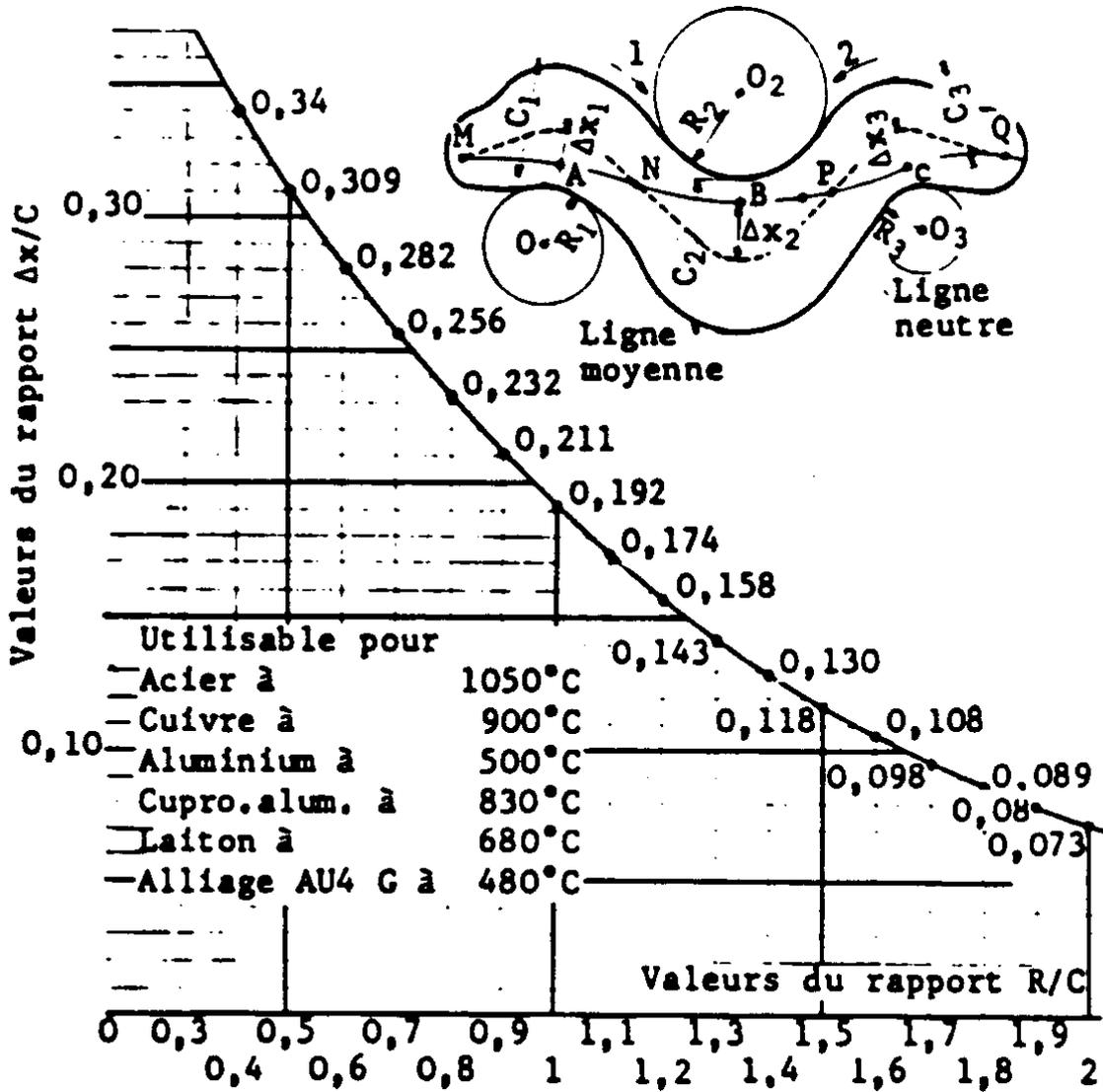
Billetes



50 - 55 - 60 - 65 - 70 - 75 - 80 - 85 - 90 - 100 - 110 - 120

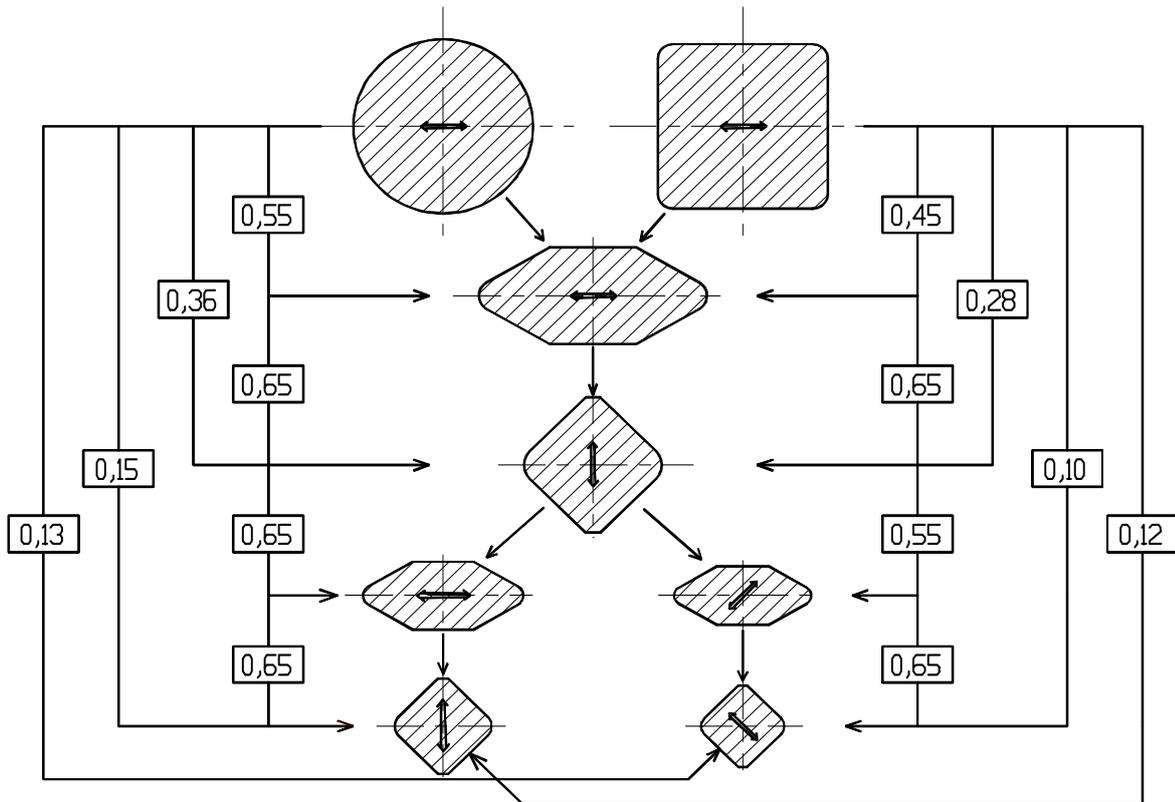
Annexe 3

Cambrage : valeur du rapport $\Delta x / C$



Annexe 4

Laminage : rapports d'aires



- 1^{ère} méthode : carré → losange aplati → carré

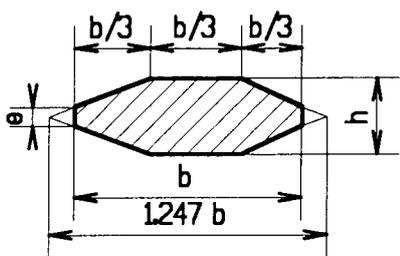
ρ impaire	0,45	0,48	0,52	0,55	0,58	0,60	0,62	0,65	0,68	0,70	0,72	0,75	0,77	0,80	0,82
b/h	3,2	3	2,9	2,7	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,65	1,6	1,5	1,45	1,4
ρ paire	0,65	0,70	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,83	0,84
ρ total	0,28	0,34	0,38	0,41	0,44	0,46	0,48	0,51	0,54	0,56	0,58	0,61	0,63	0,66	0,69

- 2^{ème} méthode : rond → losange aplati → carré

ρ impaire	0,55	0,58	0,60	0,62	0,65	0,68	0,70	0,72	0,75	0,77	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90
b/h	3,2	3	2,9	2,7	2,4	2,2	2,1	2	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,25
ρ paire	0,65	0,70	0,74	0,75	0,76	0,77	0,77	0,78	0,79	0,80	0,80	0,81	0,82	0,83	0,86
ρ total	0,36	0,41	0,44	0,46	0,49	0,52	0,54	0,56	0,59	0,62	0,64	0,66	0,69	0,73	0,77

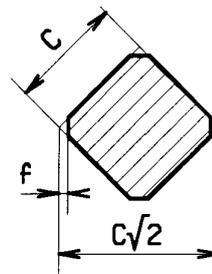
- 3^{ème} méthode carré sur plat → rond : $\rho = 0,8$.

Géométrie des sections



$$h = \sqrt{\frac{S}{0,756b/h}}$$

$$e = 0,27h$$



$$C = \sqrt{1,03S}$$

$$f = 0,08C$$