

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**

**Campagne 2009**

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

# CORRIGE

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

## ARTISANAT ET MÉTIERS D'ART

OPTION : ÉBÉNISTE**E1**

## ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

**Sous-épreuve A.1. — Unité U.11**  
**" Étude d'un ouvrage et d'un système de fabrication "**  
**Durée : 4 heures - Coefficient : 2,5**

Ce sujet comprend 2 dossiers :

Un dossier technique numéroté de DT 1/8 à DT 8/8 :

- Page de garde, folio DT 1/8 ;
- Descriptif, folio DT 2/8 ;
- Géométral du meuble, folio DT 3/8 ;
- Perspective éclatée et nomenclature, folio DT 4/8 ;
- Plan de définition, pied arrière cintré, folio DT 5/8 ;
- Plan de définition, pied avant, folio DT 6/8 ;
- Informations sur les temps et les coûts de fabrication, les fiches techniques des colles, folio DT 7/8 ;
- Informations sur les outillages de meubles pour le profilage, le plan de définition de la polisse extérieure, folio DT 8/8 ;

Un dossier réponse numéroté de 1/8 à 8/8 :

- Page de garde, folio 1/8 ;
- Désignation du travail demandé, et barème d'évaluation, folio 2/8 ;
- Calpinage des panneaux cintrables, folio 3/8 ;
- Moulage du panneau cintré, folio 4/8 ;
- Étude du seuil de rentabilité pour la fabrication du panneau cintré, folio 5/8 ;
- Étude et modification de la traverse arrière, folio 6/8 ;
- Analyse de phase, folio 7/8 ;
- Contrat de phase, folio 8/8 ;

Le dossier réponse sera rendu complet à l'issue de l'épreuve

ÉVALUATION		
CRITÈRES D'ÉVALUATION	SUR	OBTENUE
Sous total question n°1	35	
Sous total question n°2	35	
Sous total question n°3	30	
Sous total question n°4	35	
Sous total question n°5	40	
Sous total question n°6	25	
TOTAL	200	
TOTAL	20	

Travail demandé :

À partir du dossier technique, préparez la fabrication.

Folio 3/8 : Question 1 : Dessinez le calpinage suivant les deux types de panneaux.  
Définissez ensuite le nombre de panneaux nécessaires pour la fabrication de 15 meubles suivant les deux types de panneaux (voir folio DT 5/8).

Folio 4/8 : Question 2 : Question 2.A :  
- Dessinez et décrivez la méthode de moulage par forme et contre forme du panneau cintré constituant l'âme de la pièce n° 201. (Voir folio DT 5/8).  
  
Question 2.B :  
- Effectuez une analyse comparative de trois colles différentes. (Voir folio DT 7/8).  
- Choisissez ensuite une colle et justifiez votre choix en fonction du cahier des charges.

Folio 5/8 : Question 3 : Définissez le seuil de rentabilité entre la fabrication des pièces moulées par l'entreprise et par l'intermédiaire d'un sous-traitant (voir folio DT 7/8).

Folio 6/8 : Question 4 : Afin de résoudre une fragilité fonctionnelle de la pièce n°103 :

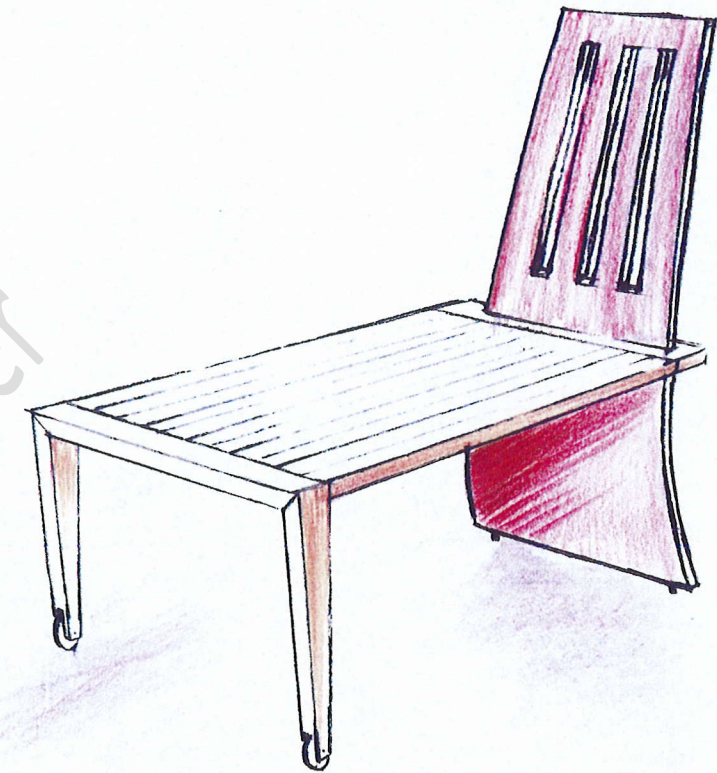
Question 4.A :  
- Décrivez la cause de la rupture et précisez le défaut de conception.

Question 4.B :  
- Proposez 3 solutions techniques pour les modifications à apporter à la conception de la pièce.

Question 4.C :  
- En complétant le dessin de définition, dessinez et décrivez la solution technique la plus adaptée.

Folio 7/8 : Question 5 : Complétez l'analyse de phase de la pièce n°105 et calculez les temps d'usinages afin de définir le coût horaire pour la fabrication de 15 meubles (voir folio DT 6/8 et DT 7/8).

Folio 8/8 : Question 6 : Complétez le contrat de phase pour le profilage en forme de queue d'aronde de la coulisse extérieure n°102 (voir folio DT 8/8).



Barème d'évaluation :

	points
Question 1 : Calpinage des panneaux cintrables	35
Question 2 : Moulage du panneau n° 201	35
Question 3 : Seuil de rentabilité	30
Question 4 : Modification de la traverse arrière	35
Question 5 : Analyse de fabrication	40
Question 6 : Contrat de phase	25
total	/200
note	/20



La pièce n° 201 est constituée de trois épaisseurs en contre plaqué cintrable de 6 mm. (voir folio DT 5/8).

Pour réaliser le moulage de la pièce n° 201 il est nécessaire de prévoir 40 mm de plus en longueur et en largeur aux dimensions finies de la pièce. La forme trapézoïdale de la pièce peut permettre une meilleure optimisation du débit.

Il existe un format unique de contre plaqué cintrable; 2500 X 1220.

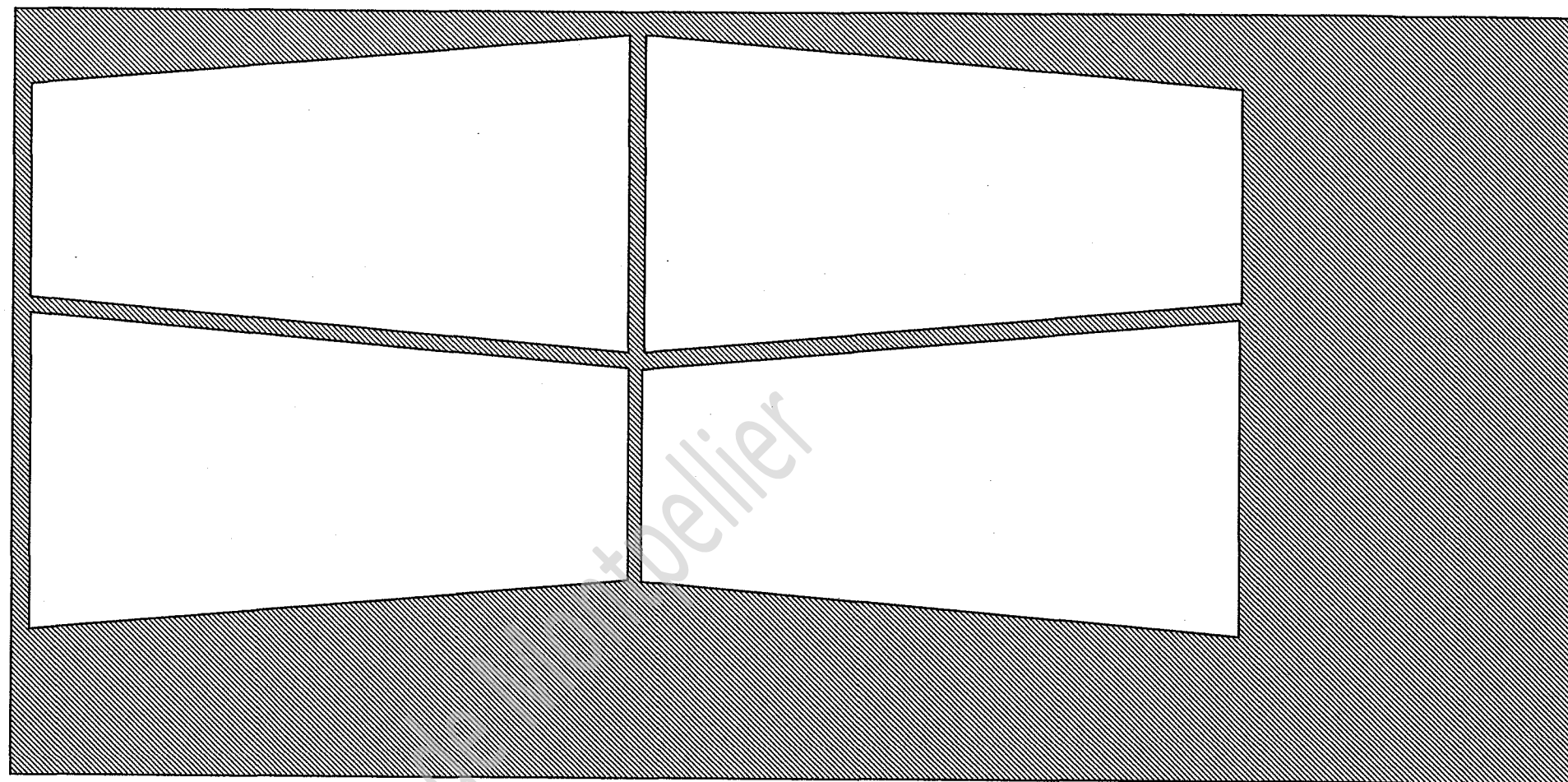
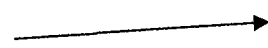
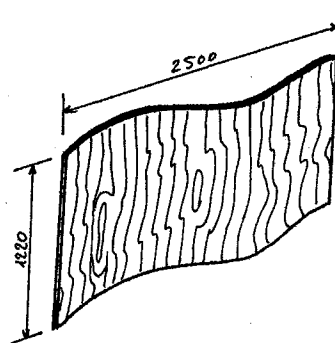
Par contre, ce panneau peut être de deux types différents :

- Soit cintrable dans le sens de la longueur.
- Soit cintrable dans le sens de la largeur.

**Question n°1 :** Dessinez le calpinage suivant les deux types de panneau.

Définissez ensuite le nombre de panneaux nécessaires pour la fabrication de 15 meubles pour chaque type de panneaux.

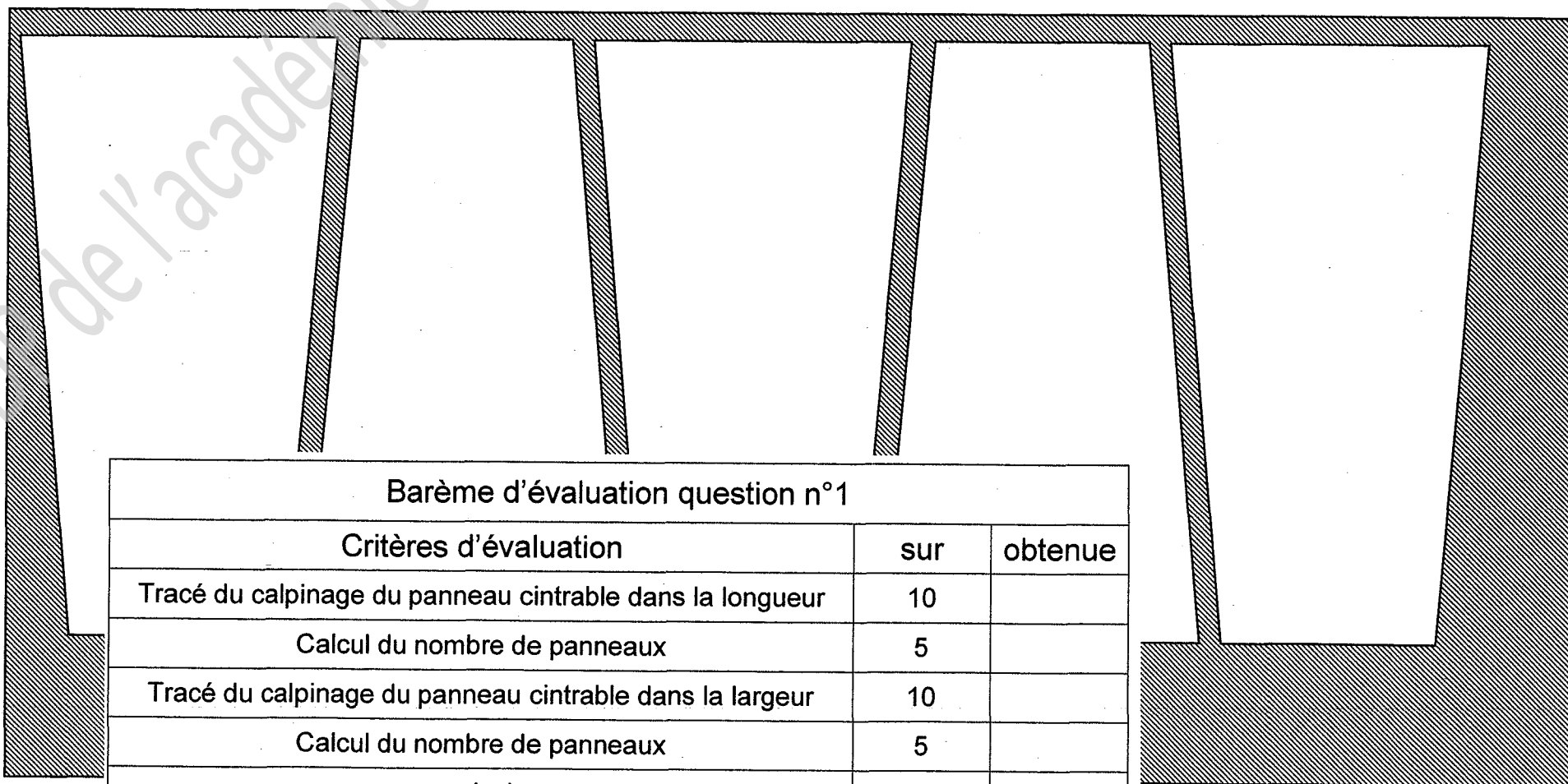
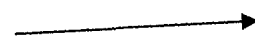
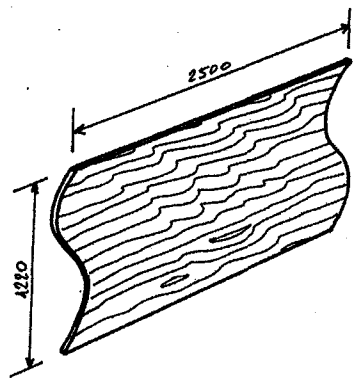
PANNEAU CINTRABLE  
DANS LA LONGUEUR :



Ech : 1/10

Nombre de panneaux nécessaires pour 15 meubles : 12

PANNEAU CINTRABLE  
DANS LA LARGEUR :



Nombre de panneaux nécessaires pour 15 meubles : 9

CONCLUSION :

Quel est le type de panneau le plus intéressant :  
Les panneaux cintrables dans la largeur.

Justifiez votre choix :

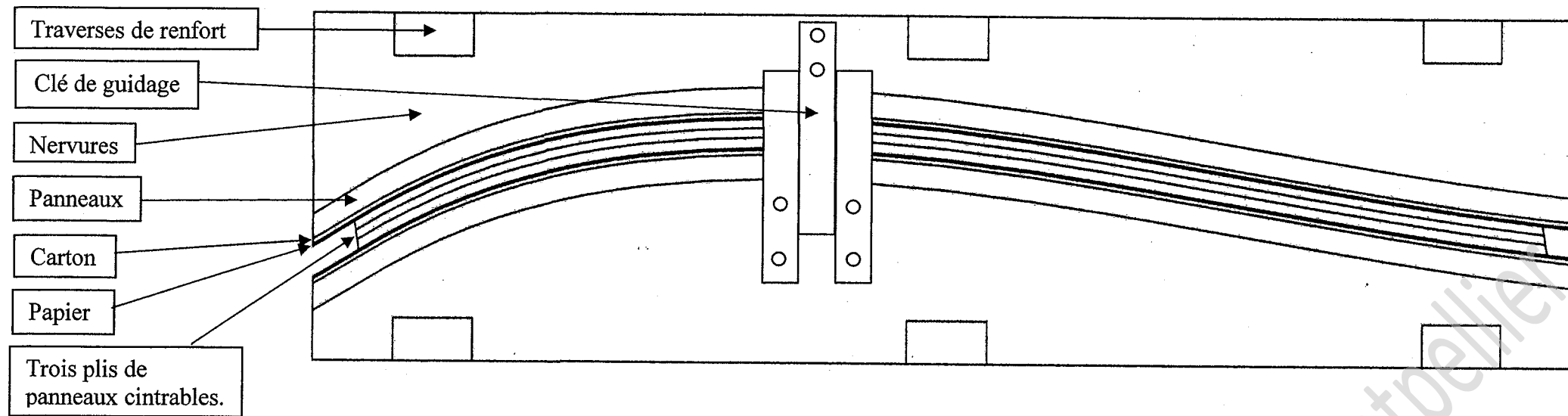
Un gain de trois panneaux pour l'ensemble de la série.

Barème d'évaluation question n°1

Critères d'évaluation	sur	obtenue
Tracé du calpinage du panneau cintrable dans la longueur	10	
Calcul du nombre de panneaux	5	
Tracé du calpinage du panneau cintrable dans la largeur	10	
Calcul du nombre de panneaux	5	
conclusion	5	
Sous total n°1	35	

**Question 2.A :** Dessinez et décrivez la méthode de moulage par forme et contre forme du panneau cintré constituant l'âme de la pièce n° 201. (Voir folio DT 5/8).

Le pied arrière n° 201 est un panneau cintré, constitué d'une âme faite de trois épaisseurs en contre plaqué cintrable de 6 mm et de deux placages.



Description de la méthode : .....

**Question 2.B :** Pour réaliser le moulage de la pièce n° 201, trois colles vous sont proposées.

- A l'aide des fiches techniques (Voir folio DT 7/8), effectuez dans le tableau ci-dessous, l'analyse comparative des différentes colles.
- Choisissez ensuite une colle et justifiez votre choix en fonction du cahier des charges suivant :

Cahier des charges :

La pièce n° 201 est à la fois un pied et un dossier, par conséquent elle est soumise à des gros efforts mécaniques. L'entreprise ne disposant que d'un seul moule, il faut optimiser les temps de serrage.

La surface d'un pli en panneau cintrable avant le collage est de 0.404 m<sup>2</sup>

	Pression à exercer sur le moule	Consommation de colle pour le moulage d'un panneau (hors placage)	Prix de la colle utilisée pour le moulage d'un panneau.
<b>Colle vinylique</b>	20200 Kg	0.404 X 2 joints de colle= 0.808m <sup>2</sup> 0.808m <sup>2</sup> X 150g/m <sup>2</sup> = 121.2 g/moulage	8€ X 0.1212kg = 0.97 €/moulage
<b>Colle urée formol</b>	16160 Kg	0.808m <sup>2</sup> X 300g/m <sup>2</sup> = 242.4 g / moulage	5€ X 0.2424kg = 1.21 €/moulage
<b>Colle polyuréthane</b>	8080 Kg	0.808m <sup>2</sup> X 180 g/m <sup>2</sup> = 145.4 g / moulage	24€ X 0.1454kg = 3.49 €/moulage

Colle choisie pour le moulage ; la colle polyuréthane

Justifiez votre choix :

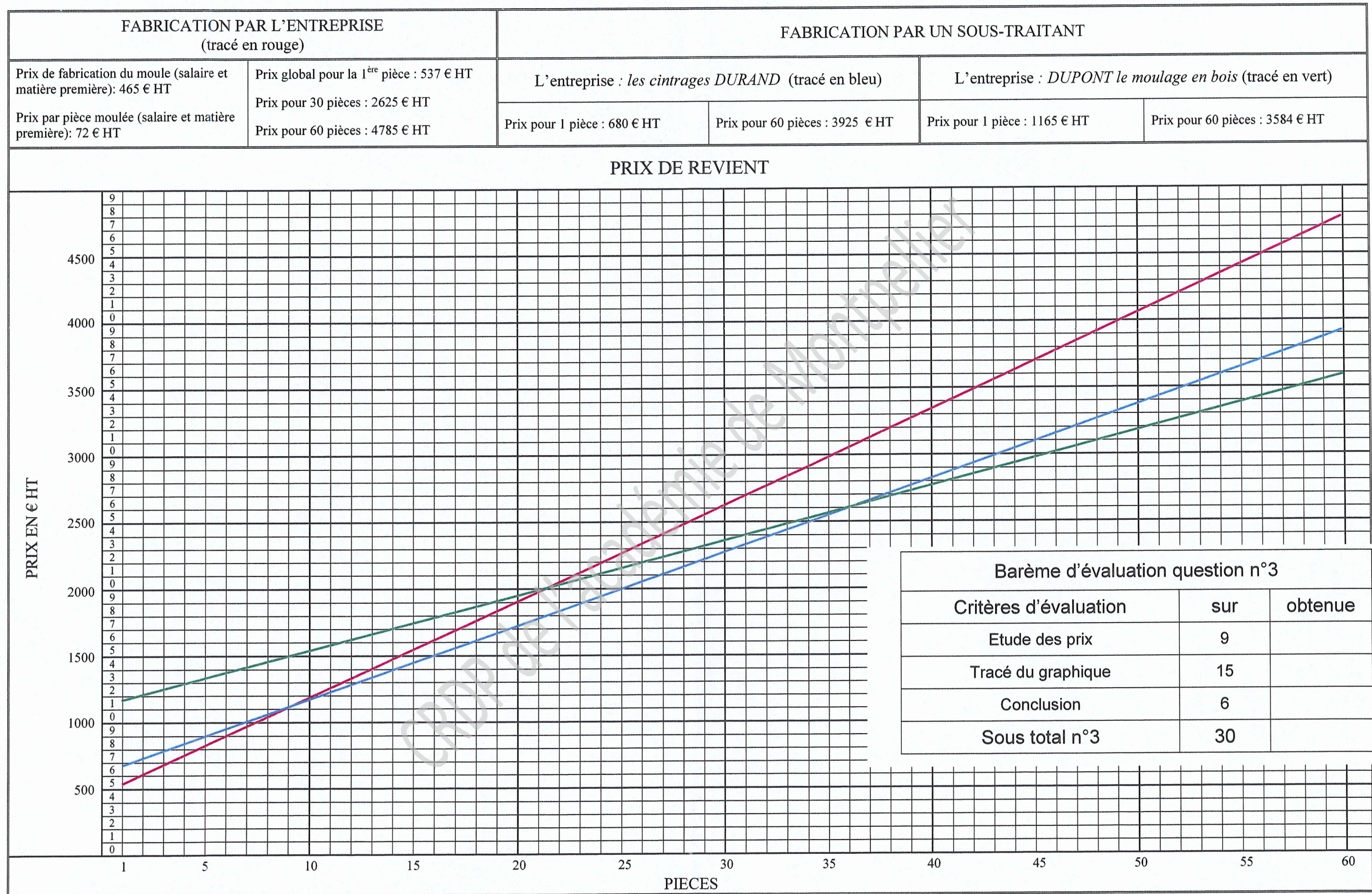
- Très grande résistance mécanique à la flexion.
- Temps de moulage faible ; 1 heure.
- La colle polyuréthane est très performante en joints épais, cela peut permettre de rattraper d'éventuels défauts de moulage.

Barème d'évaluation question n°2			
Critères d'évaluation		sur	obtenue
Question n°2.A	Pertinence du choix de la technique de moulage	14	
	Qualité graphique du dessin	3	
	Description de la méthode	2	
Question n°2.B	Etude des colles	9	
	Choix de la colle	2	
	Justification du choix	5	
Sous total n°2		35	



Afin d'optimiser les coûts de fabrication des méridiennes, l'entreprise doit étudier la possibilité de faire appel à un sous-traitant spécialisé dans le cintrage des panneaux pour réaliser la pièce n°201. (folio DT 7/8)

**Question n°3 :** Calculez les différents prix de revient entre l'entreprise et le sous-traitant. Puis tracez les trois vecteurs du seuil de rentabilité de ceux-ci.

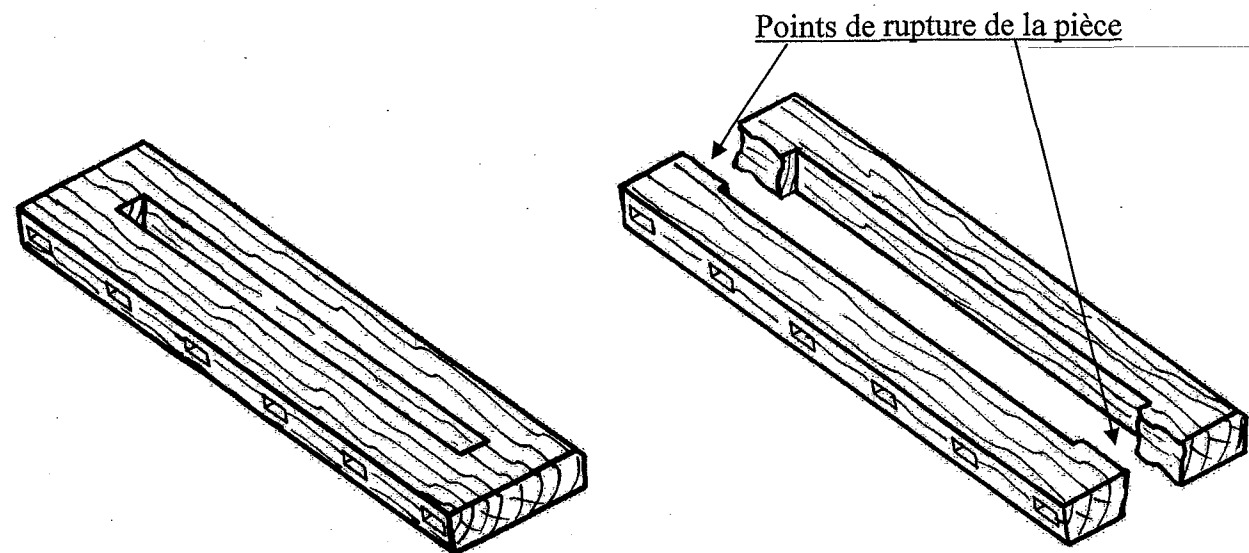


**CONCLUSION :** Définir le choix le plus rentable ;

- Pour la fabrication de 4 pièces: par l'entreprise.
- Pour la fabrication de 25 pièces : *les cintrages DURAND*.
- Pour la fabrication de 50 pièces : *DUPONT le moulage en bois*.



Plusieurs cas de rupture de la traverse arrière n° 103 ont été constatés sur certains meubles.



La pertinence de la réponse est laissée à l'initiative du correcteur

Afin de résoudre la fragilité fonctionnelle de la pièce n°103.

**Question 4.A :** décrivez la cause de la rupture et précisez le défaut de conception.

Cette rupture est liée à la faiblesse du bois de la partie en bois de bout de cette pièce. L'entaille est trop longue par rapport à la pièce.

Mauvaise orientation de la fibre du bois, sur une partie du meuble soumise à de gros efforts mécaniques.

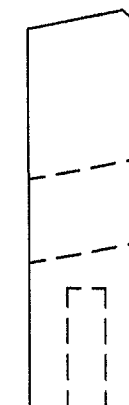
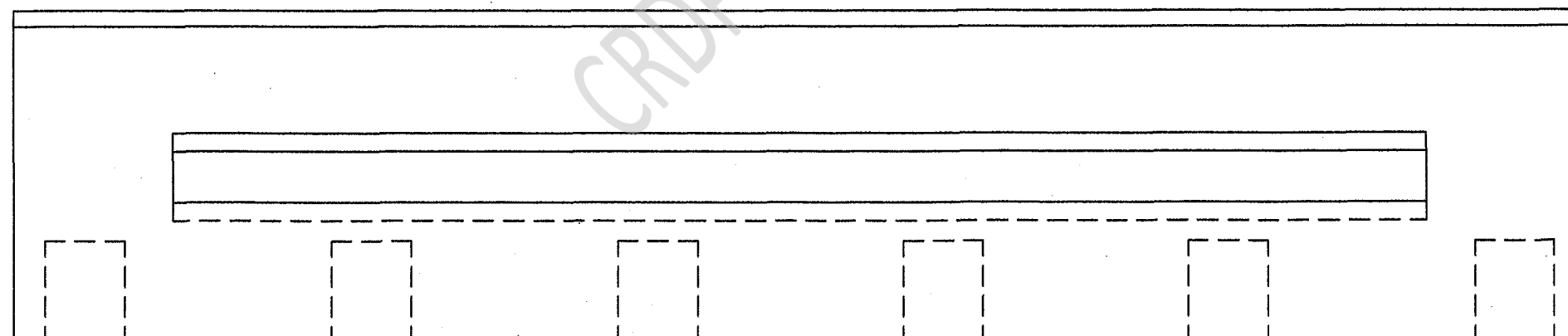
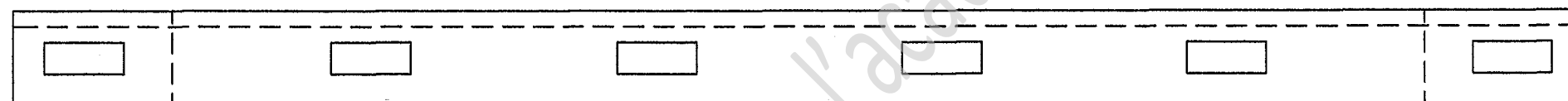
**Question 4.B :** Proposez 3 solutions techniques pour les modifications à apporter à la conception de la pièce.

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

Barème d'évaluation question n°4

Critères d'évaluation		sur	obtenue
Question 4.A		6	
Question 4.B		9	
Question 4.C	Pertinence du choix	15	
	Qualité graphique du dessin	5	
Sous total n°4		35	

**Question 4.C :** en complétant le dessin de définition de la pièce n°103 ci-dessous, dessinez et décrivez la solution technique la plus adaptée:





**Question 5** : en vous appuyant sur le plan de définition du pied avant n°105( folio DT 6/8 et DT 7/8), complétez l'analyse de phase et calculez les temps d'usinage afin de définir le coût horaire pour la fabrication de 15 meubles :

Le gainage du pied sera effectué par un délignage à la scie à ruban, puis à l'aide d'un montage d'usinage à la raboteuse.

## ANALYSE DE PHASE

ENSEMBLE : MERIDIENNE SOUS-ENSEMBLE : PIÈTEMENT AVANT			ELEM DESIC		Barème d'évaluation question n°5				
PHASES			SO		Critères d'évaluation			sur	obtenue
REP.	DÉSIGNATIONS	M.O	REP.		Désignation des phases, sous phases et opérations et M.O. (2 pts X10 phases)			20	
10	Traçage		11	Traçage	Numérotation des repères			2	
					Contrôles			1	
					Temps d'usinage (0.5 pt X10 phases)			5	
20	Tronçonnage	SCR	21	Tronçon	Respect de l'ordre chronologique des phases (-2 pts par erreur)			6	
					Calcul du coût horaire (2 pts X 3 réponses)			6	
					Sous total n°5			40	
30	Délignage	SR	31	Délignage des plateaux	311	1 <sup>er</sup> côté	60		Visuel
					312	2 <sup>ème</sup> côté			visuel
40	Dégauchissage	DE	41	Dégauchir SR1	411	1 <sup>er</sup> plat	60		Visuel
			42	Dégauchir SR2	421	1 <sup>er</sup> chant			Visuel, équerre
50	Rabotage	RA	51	Raboter // SR2	511	2 <sup>ème</sup> chant	5	60	Pied à coulisse, mètre
			52	Raboter // SR1	521	2 <sup>ème</sup> plat			Pied à coulisse, mètre
60	Mise à longueur 90°	SCF	61	Mise à longueur 90°	611	1 <sup>er</sup> bout	5	30	Equerre
			62	Mise à longueur 45°	621	2 <sup>ème</sup> bout	5	30	Equerre 45°, mètre
70	Mortaisage	MOM	71	Mortaisage faux tenon	711	Mortaisage sur coupe d'onglet (avec montage d'usinage)	15	90	Pied à coulisse, mètre
							80		
80	Délignage	SR	81	Délignage pour le gainage	811	Délignage chant	60		Visuel
90	Calibrage ou rabotage	RA	91	Gainage	911	Gainage du chant (avec montage d'usinage)	5	60	Pied à coulisse, mètre
							80		
100	Perçage	PE	101	Perçage	1011	Perçage pour axe de roue	5	30	Pied à coulisse, mètre
110	Tenonnage	TEPN	111	Enfourchement	1111	Passage de roue	15	45	Pied à coulisse, mètre
120	Finition		121	Finition	1211	Raclage, ponçage		210	Visuel
<b>Calcul du coût horaire HT pour la fabrication :</b>					Total des temps d'usinage; en centième d'heure			1010 Ch	
					Total des temps d'usinage; en heure et minute			10 h, 06 min	
					Coût horaire en salaire pour la fabrication			323.2 € HT	

**Question 6 :** en vous appuyant sur le plan de définition de la coulisse extérieure n°102 et sur la description des outillages disponibles (folio DT 8/8), complétez le contrat de phase :

Pour ce type d'usinage, il est préférable d'effectuer une première passe en forme de rainure, puis le profilage queue d'aronde.

## CONTRAT DE PHASE

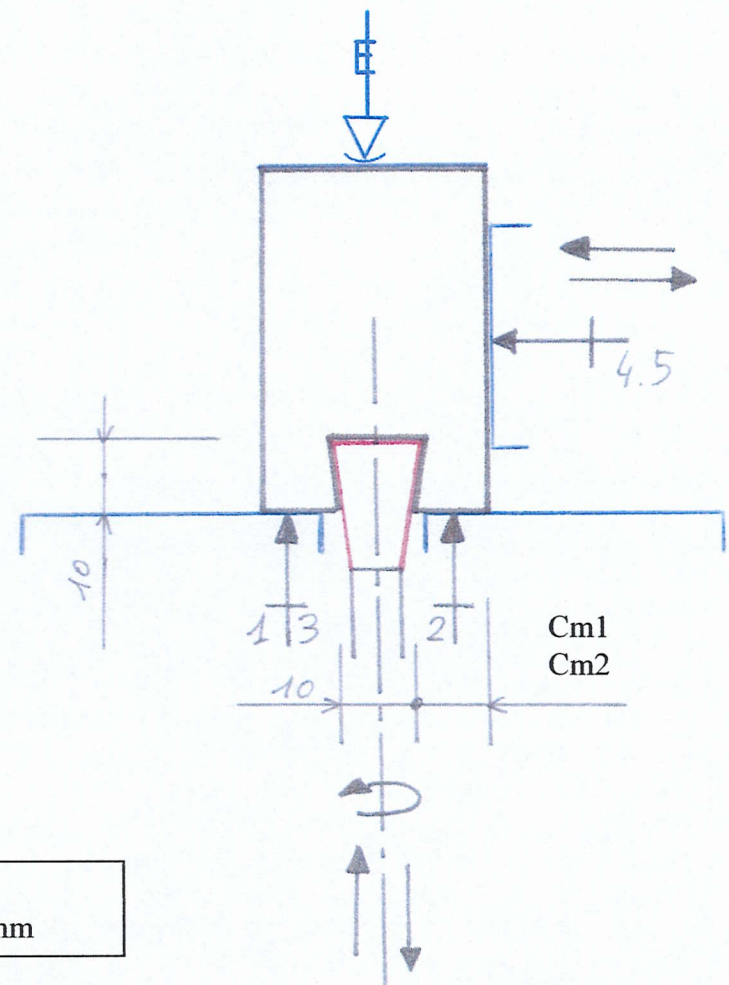
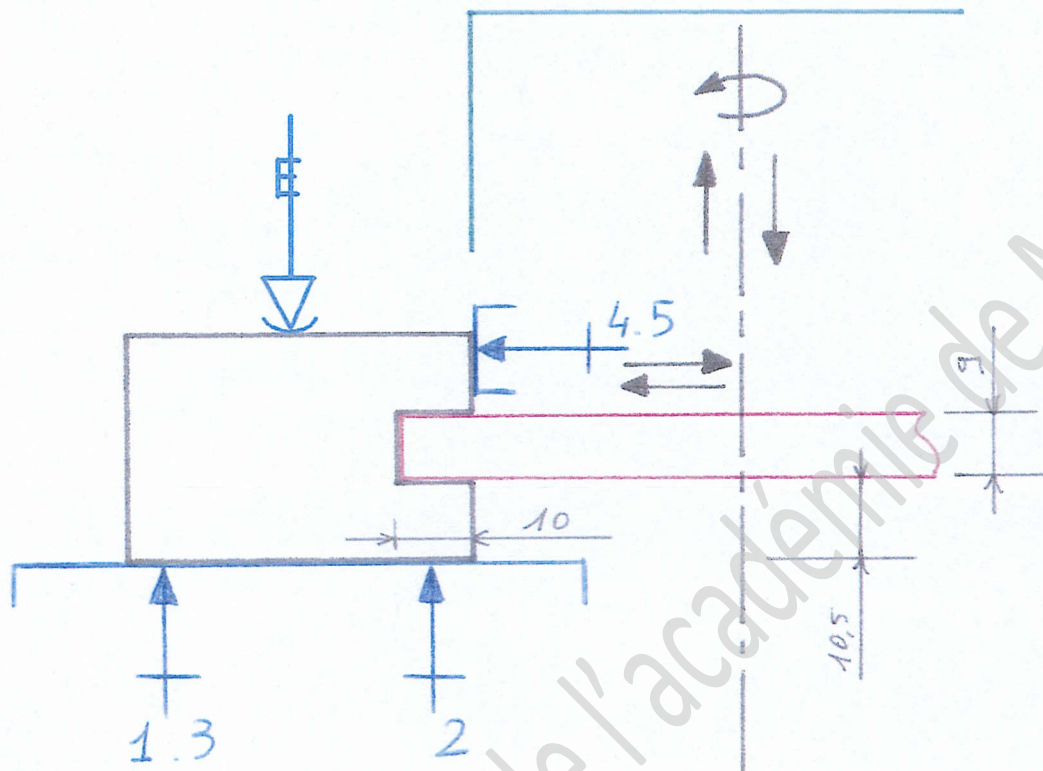
ENSEMBLE : MÉRIDIENNE  
SOUS-ENSEMBLE : coulisses et piétement avant

MATIÈRE : frêne  
ÉLÉMENT : coulisses extérieures ; pièce n° 102  
NOMBRE : 30

PHASES n° : 800  
MACHINE-OUTIL : TOUPIE (TOV)

DÉSIGNATION : PROFILAGE RAINURE QUEUE D'ARONDE

Opérations d'usinage		Éléments de coupe					Contrôle des cotes	
Repères S.Ph.	Op.	Désignations	Vc m/s	S tr/mn	Type d'outil de coupe	D mm		Z
810	811	Rainure	58.9	7500	Fraise à rainures extensibles de 5 à 9.5 mm	150	4	Pied à coulisse, réglet.
820	821	Queue d'aronde	6.65	10000	Fraise de défonceuse avec support bout d'arbre.	12.7	2	Pied à coulisse, réglet.
	822	2 <sup>ème</sup> passe queue d'aronde	6.65	10000	Fraise de défonceuse avec support bout d'arbre.	12.7	2	Pied à coulisse, réglet.



### Barème d'évaluation question n°6

Critères d'évaluation	sur	obtenue
Éléments de coupe (0.25 pts X12)	3	
Représentation conventionnelle des croquis de phase	18	
Qualité graphique des croquis	4	
<b>Sous total n°6</b>	<b>25</b>	

Cm1 : 10 mm  
Cm2 : 2<sup>ème</sup> passe, 11.3 mm