



SOMMAIRE DU DOSSIER

Ce dossier comprend 15 pages organisées de la façon suivante :

Chemise contenant le dossier à rendre	Page DT 1/12
Barème de notation	Page DT 2/12
Etude statique 1-1 (1-1-1), (1-1-2), (1-1-3) et (1-1-4)	Page DT 4/12
Etude statique 1-1 (1-1-5)	Page DT 4/12
Etude statique 1-2 (1-2-1), (1-2-2) et (1-2-3)	Page DT 5/12
Etude statique 1-2 (1-2-4)	Page DT 6/12
Etude statique 1-3 (1-3-1) et (1-3-2)	Page DT 7/12
Etude statique 1-3 (1-3-3) et (1-3-4)	Page DT 8/12
Etude statique 1-3 (1-3-5), (1-3-6) et (1-3-7)	Page DT 9/12
Cinématique 2-1	Page DT 10/12
Cinématique 2-1	Page DT 11/12
RDM (3-1), (3-2) et (3-3)	Page DT 12/12

- **Les réponses** seront portées directement **sur les documents**.
- Toutes les pages sont à **rendre** par le candidat qui **complétera** tous les cartouches.
- **Toutes** les pages seront **classées** et **insérées** dans cette chemise, le cartouche sera **complété**.

CORRIGE

Note
...../20

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B		
Partie à découper par le secrétariat d'examen -----					
NOM et Prénom du candidat					N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1	Durée : 2h	.....

BAREME DE NOTATION

Les candidats trouveront ci-dessous le barème de notation de chaque question.

Ce document sera utilisé pour la correction.

Vous devez compléter le cartouche au bas de la page, mais ne rien inscrire sur le reste de la feuille.

BAREME PROPOSE			NOTE
Question 1-1-1	Document travail	DT 4/12	...../ 5
Question 1-1-2	Document travail	DT 4/12	...../ 8
Question 1-1-3	Document travail	DT 4/12	...../ 4
Question 1-1-4	Document travail	DT 4/12	...../ 3
Question 1-1-5	Document travail	DT 5/12	...../ 5
Question 1-2-1	Document travail	DT 5/12	...../ 5
Question 1-2-2	Document travail	DT 5/12	...../ 10
Question 1-2-3	Document travail	DT 5/12	...../ 10
Question 1-2-4	Document travail	DT 6/12	...../ 10
Question 1-3-1	Document travail	DT 7/12	...../ 5
Question 1-3-2	Document travail	DT 7/12	...../ 10
Question 1-3-3	Document travail	DT 8/12	...../ 10
Question 1-3-4	Document travail	DT 8/12	...../ 10
Question 1-3-5	Document travail	DT 9/12	...../ 15
Question 1-3-6	Document travail	DT 9/12	...../ 10
Question 1-3-7	Document travail	DT 9/12	...../ 10
Question 2-1	Document travail	DT 10/12 et 11/12	...../ 25
Question 3-1	Document travail	DT 12/12	...../ 5
Question 3-2	Document travail	DT 12/12	...../ 10
Question 3-3	Document travail	DT 12/12	...../ 30
TOTAL			...../ 200

CORRIGE

Note :/ 20

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B	

Partie à découper par le secrétariat d'examen -----

NOM et Prénom du candidat				N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1 Durée : 2h	

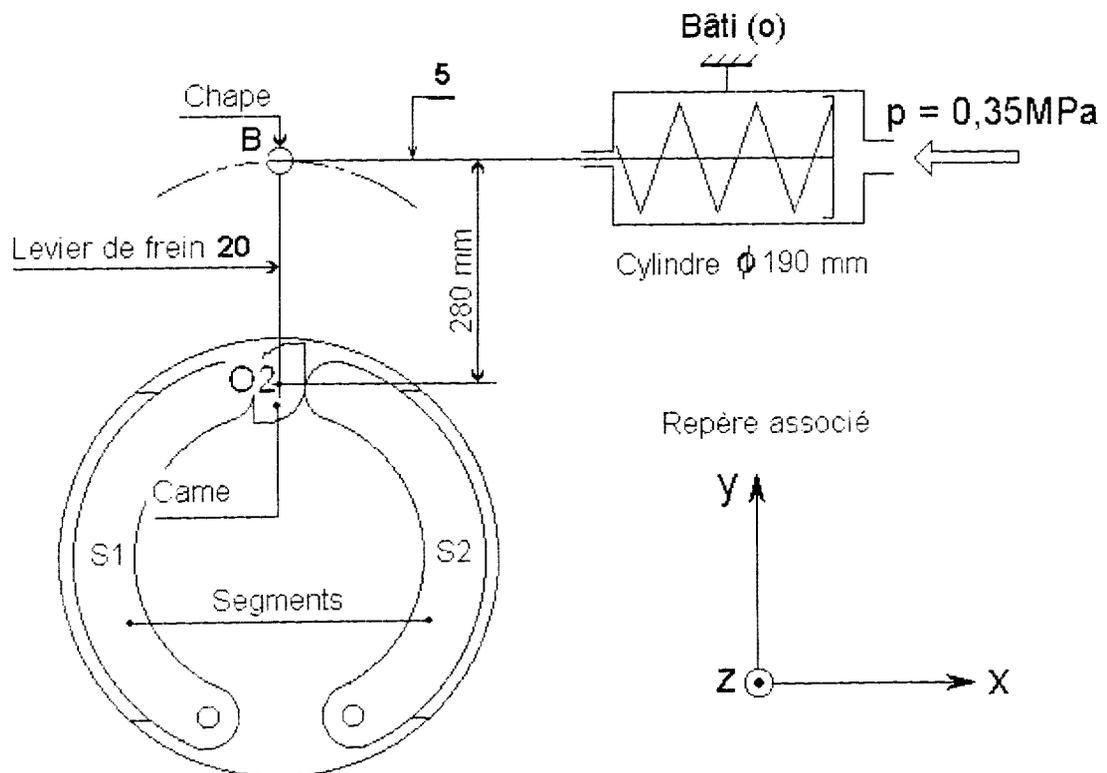
1- ETUDE STATIQUE**Objectif :**

Déterminer l'action exercée par le tambour sur le segment primaire **S1** lorsque le frein de service est actionné en "position route".

Hypothèses :

On considère que la pression de freinage délivrée par le correcteur est de **0,35 MPa**.

- Les poids et frottements des différentes pièces sont négligés.
- Les actions des ressorts **10** et **11** sont négligés.
- Les liaisons sont supposées parfaites.

CORRIGE**SCHÉMA DE PRINCIPE**

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B		

Partie à découper par le secrétariat d'examen

NOM et Prénom du candidat					N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1	Durée : 2h	

1-1 **Etude de l'équilibre statique de 5** (Voir DR 6/9, 7/9, 8/9 et 9/9).

On vous demande de déterminer complètement les actions mécaniques extérieures agissant sur 5.

1-1-1 **Déterminez** l'action exercée par l'air sur 5 notée $\vec{A}_{air/5}$.

$p = 0,35 \text{ Mpa}$; $d = 190\text{mm}$; $S = \pi .d^2/4 \Rightarrow S = \pi .190^2/4 = 28352,87 \text{ mm}^2$

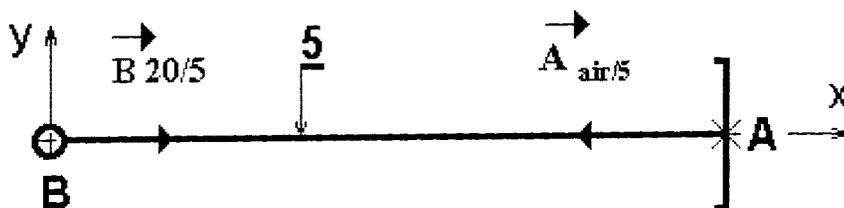
Mpa ← $p = \frac{\|\vec{A}_{air/5}\|}{S}$ → N
 mm²

$\|\vec{A}_{air/5}\| = 9923,50 \text{ N}$

/ 5

Isolement de 5

CORRIGE



1-1-2 **Dressez** le bilan des actions extérieures s'exerçant sur 5.

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{A}_{air/5}$	A	←	←	9923,5N
$\vec{B}_{20/5}$	B	?	?	?

/ 8

1-1-3 **Énoncez** les conditions d'équilibre.

Équilibre sous l'action de 2 forces :

$\sum F_{ext} = 0 \Rightarrow \vec{A}_{air/5} + \vec{B}_{20/5} = \vec{0}$
 $\Rightarrow \vec{A}_{air/5} = -\vec{B}_{20/5}$

/ 4

1-1-4 **Modélisez** sur l'isolement de 5 ci-dessus les actions mécaniques qui s'y exercent en les représentant vectoriellement.

/ 3

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B		

Partie à découper par le secrétariat d'examen -----

NOM et Prénom du candidat					N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1	Durée : 2h	

1-1-5. Etablissez le bilan final de l'équilibre de 5.

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{A}_{air/5}$	A	————	←	9923,5 N
$\vec{B}_{20/5}$	B	————	→	9923,5 N

/ 5

1-2 Etude de l'équilibre statique le l'ensemble Levier/came {20,21} (Voir DR 6/9, 7/9, 8/9)

La tige came **21** est actionnée en rotation par la tige de poussée **5** du cylindre de frein à ressort par l'intermédiaire du levier de frein **20**.
Le couple de freinage maximum sera obtenu lorsque le levier de frein **20** formera un angle de **90°** avec la tige de poussée **5**.

On se propose de **calculer** l'action exercée par la tige came **21** sur la mâchoire de frein.

On considère $\|\vec{B}_{5/20}\| = 10\,000\text{ N}$

1-2-1 Calculez : $M_{O1}(\vec{B}_{5/20})$.

$$M_{O1}(\vec{B}_{5/20}) = \|\vec{B}_{5/20}\| \times d_1$$

$$= 10\,000 \times 0,28$$

$$= 2800\text{ N.m}$$

/ 5

1-2-2 Déduisez le couple M_{O2} ou C_{O2} .

$$M_{O2} = C_{O2} = 2800\text{ N.m}$$

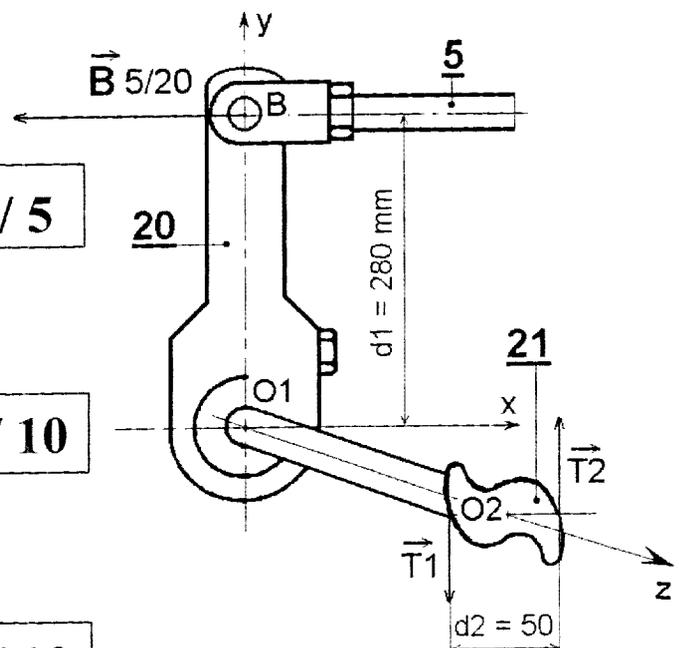
/ 10

1-2-3 Calculez l'action $\|\vec{T}_1\| = \|\vec{T}_2\|$.

$$\|\vec{T}_1\| = \|\vec{T}_2\| = \frac{C_{O2}}{d_2}$$

$$= \frac{2800}{0,05} = 56\,000\text{ N}$$

/ 10



CORRIGE

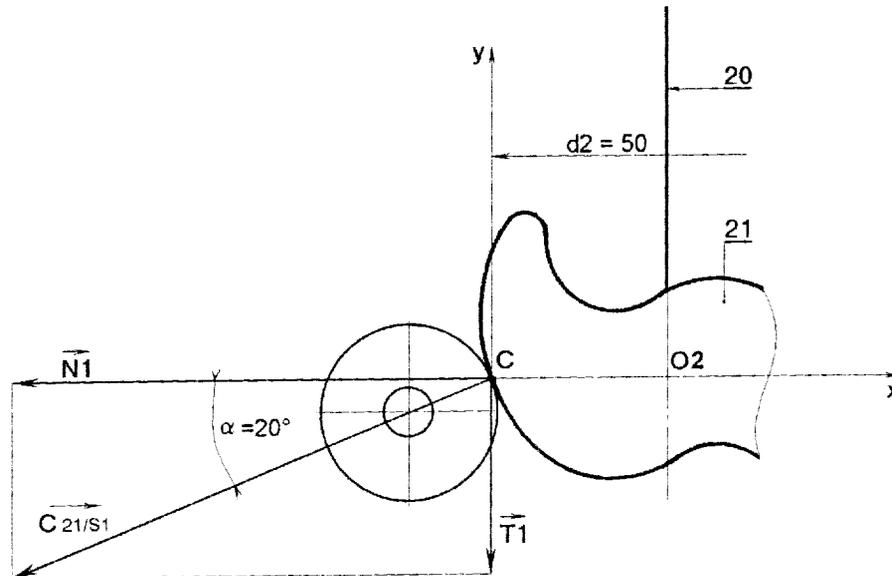
Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B	

Partie à découper par le secrétariat d'examen -----

NOM et Prénom du candidat				N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1 Durée : 2h	

1-2-4 Calculez l'intensité de l'action $\vec{C}_{21/S1}$. (Voir DR 8/9)

On donne $\|\vec{T}_1\| = 55\,000\text{ N}$



$$\|\vec{C}_{21/S1}\| = \frac{\|\vec{T}_1\|}{\sin 20^\circ} = \frac{55\,000}{\sin 20^\circ}$$

/ 10

$$\|\vec{C}_{21/S1}\| = 160\,809\text{ N}$$

CORRIGE

1-3 Etude de l'équilibre statique de S1

Hypothèses :

- Les liaisons sont supposées parfaites (sans frottement)
- Le poids des différentes pièces est négligé.
- L'action du ressort de rappel des segments de frein est négligé.

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B	

Partie à découper par le secrétariat d'examen -----

NOM et Prénom du candidat				N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1 Durée : 2h	

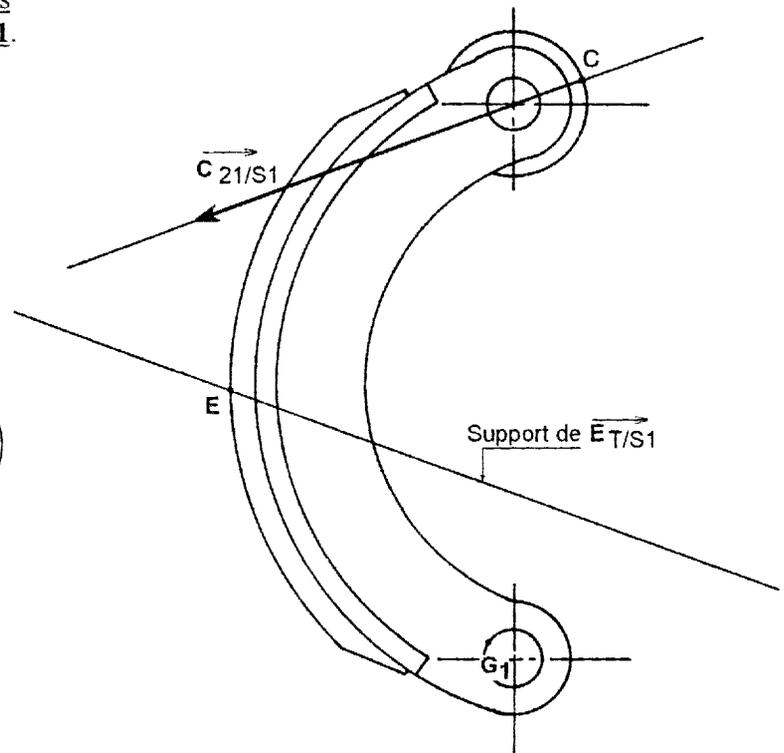
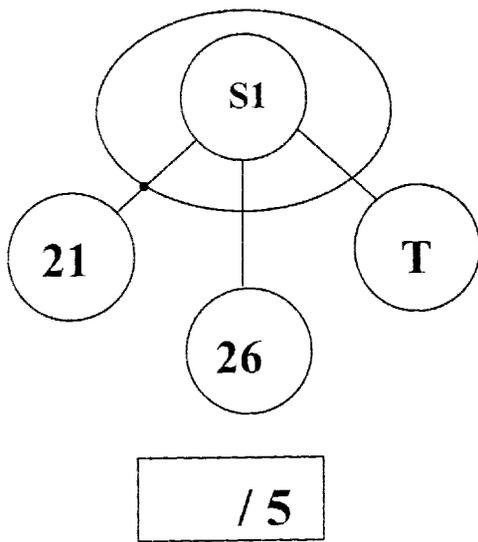
On vous demande de **déterminer** complètement les actions mécaniques extérieures agissant sur S1. (Voir DR 6/9 et 8/9)

ISOLEMENT DE S1

Données : On considère que l'intensité de $\vec{C}_{21/S1} = 160\,000\text{ N}$

MODELISATION des actions mécaniques (ensemble S1)

1-3-1. **Compléter** le graphe des pièces en contact avec S1.



1-3-2. **Etablissez** le bilan des actions mécaniques extérieures sur le système isolé.

Action Mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{C}_{21/S1}$	C	/	←	160 000N
$\vec{E}_{T/S1}$	E	/	?	?
$\vec{G1}_{26/S1}$	G1	?	?	?

CORRIGE

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B.....	

Partie à découper par le secrétariat d'examen -----

NOM et Prénom du candidat				N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1 Durée : 2h	

1-3-3. Ecrivez le principe fondamental de la STATIQUE.

$$1^\circ) - \sum \vec{F}_{\text{ext}/S1} = \vec{0}$$

$$2^\circ) - \sum M_I(\vec{F}_{\text{ext}/S1}) = 0$$

/ 10

RESOLUTION GRAPHIQUE sur page DT 9/15.

1-3-4. Précisez ci-dessous les étapes de la résolution.

- Les 3 forces sont concourantes en un même point I. Cela permet de trouver le support de $\vec{G}_{126/S1}$.

- dynamique fermé $\Rightarrow \vec{C}_{21/S1} + \vec{E}_{T/S1} + \vec{G}_{126/S1} = \vec{0}$

/ 10

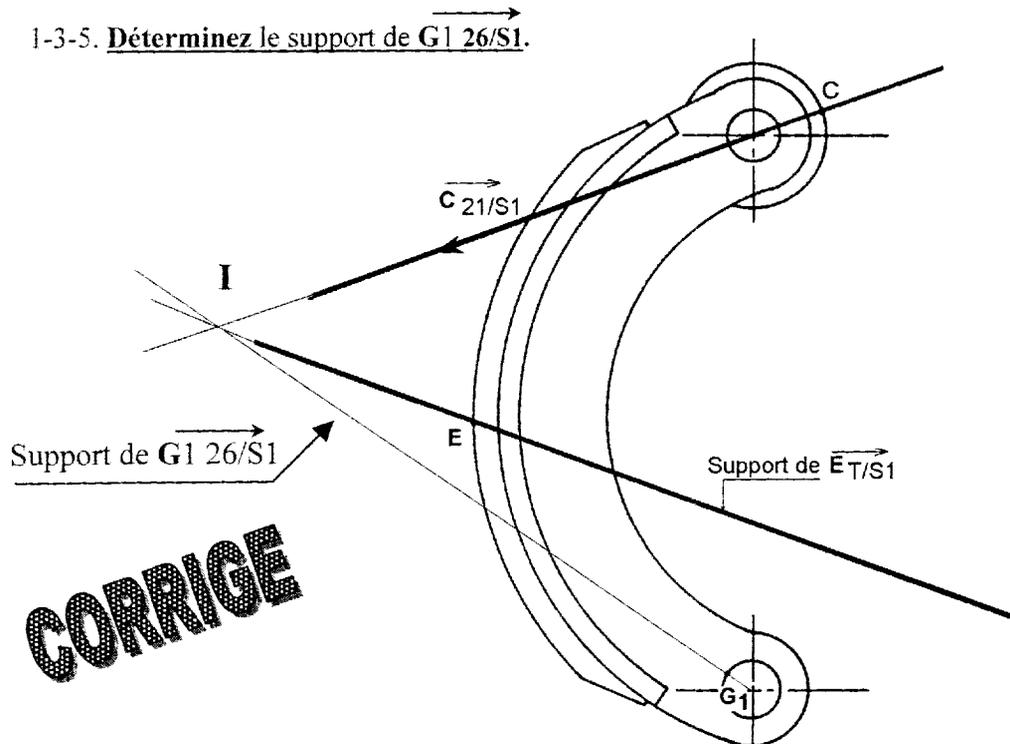
CORRIGE

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B		

Partie à découper par le secrétariat d'examen -----

NOM et Prénom du candidat					N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1	Durée : 2h	

1-3-5. Déterminez le support de G1 26/S1.



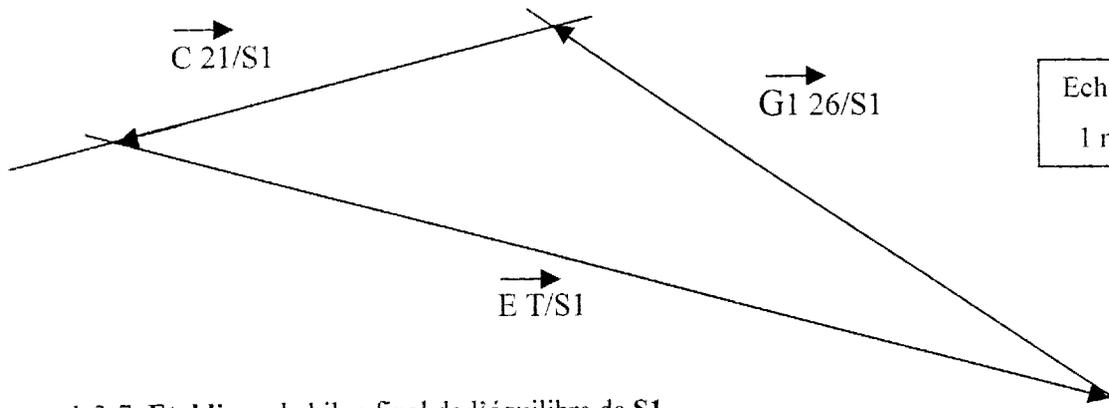
/ 15

Support de G1 26/S1

CORRIGE

1-3-6. Tracez le dynamique. + Origine du dynamique

/ 10



Echelle des forces :
1 mm = 400 daN

1-3-7. Etablissez le bilan final de l'équilibre de S1.

/ 10

Action Mécanique	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
$\vec{C}_{21/S1}$	C			160 000 N
$\vec{E}_{T/S1}$	E1	$|EI|$		536 000 N
$\vec{G1}_{26/S1}$	G1	$|G1|$		426 000 N

Conclusion :
L'action exercée par le tambour sur le segment comprimé S1 est :

$\vec{E}_{T/S1} = 536\,600\text{ N}$

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B	

Partie à découper par le secrétariat d'examen

NOM et Prénom du candidat				N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1 Durée : 2h	

2- ETUDE CINEMATIQUE

Objectif : Déterminer la vitesse tangentielle instantanée du segment S1 en phase de freinage, afin de vérifier le temps de réponse du système.

Hypothèses : La tige de poussée 5 est en fin de course et forme un angle de 90° avec le levier de frein 20.

On considère que la tige de poussée 5 est animée d'un mouvement de translation rectiligne uniforme et que sa vitesse de sortie est $v = 0,5 \text{ m/s}$.

Données :

Vitesse	Point d'application	Direction	Sens	Intensité
 $V_{B \in 5/0}$	B	Axe B_x		0,5 m/s

2.1- Etude cinématique de l'ensemble { 20,21}. (Voir DT 3/15)

Les tracés sont à faire sur le schéma du document travail page DT 12/15:

- Définissez le mouvement de 20/0 : Mouvement de rotation d'axe 0102z.
- Définissez la trajectoire du point $B \in 20/0$: Cercle de centre 01 de rayon 01B.
- Tracez la trajectoire du point B notée ($T_{B \in 20/0}$) et repérez la sur le schéma.
- Tracez la direction du vecteur vitesse $V_{B \in 20/0}$ et repérez la direction de $V_{B \in 20/0}$.
- Complétez ci-dessous les caractéristiques de $V_{B \in 20/0}$. (B est un point coïncident \in à 20 et à 5)

Vitesse	Point d'application	Direction 	Sens	Intensité
 $V_{B \in 20/0}$	B	Axe B_x 		0,5 m/s

- Déterminez graphiquement le vecteur vitesse $V_{C \in 21/0}$ en utilisant la "méthode du triangle de distribution des vecteurs vitesses". (On suppose par simplification que la trajectoire du point C est un cercle d'axe 02z, de rayon $O_2C = 25 \text{ mm}$.

- Indiquez sous l'inté

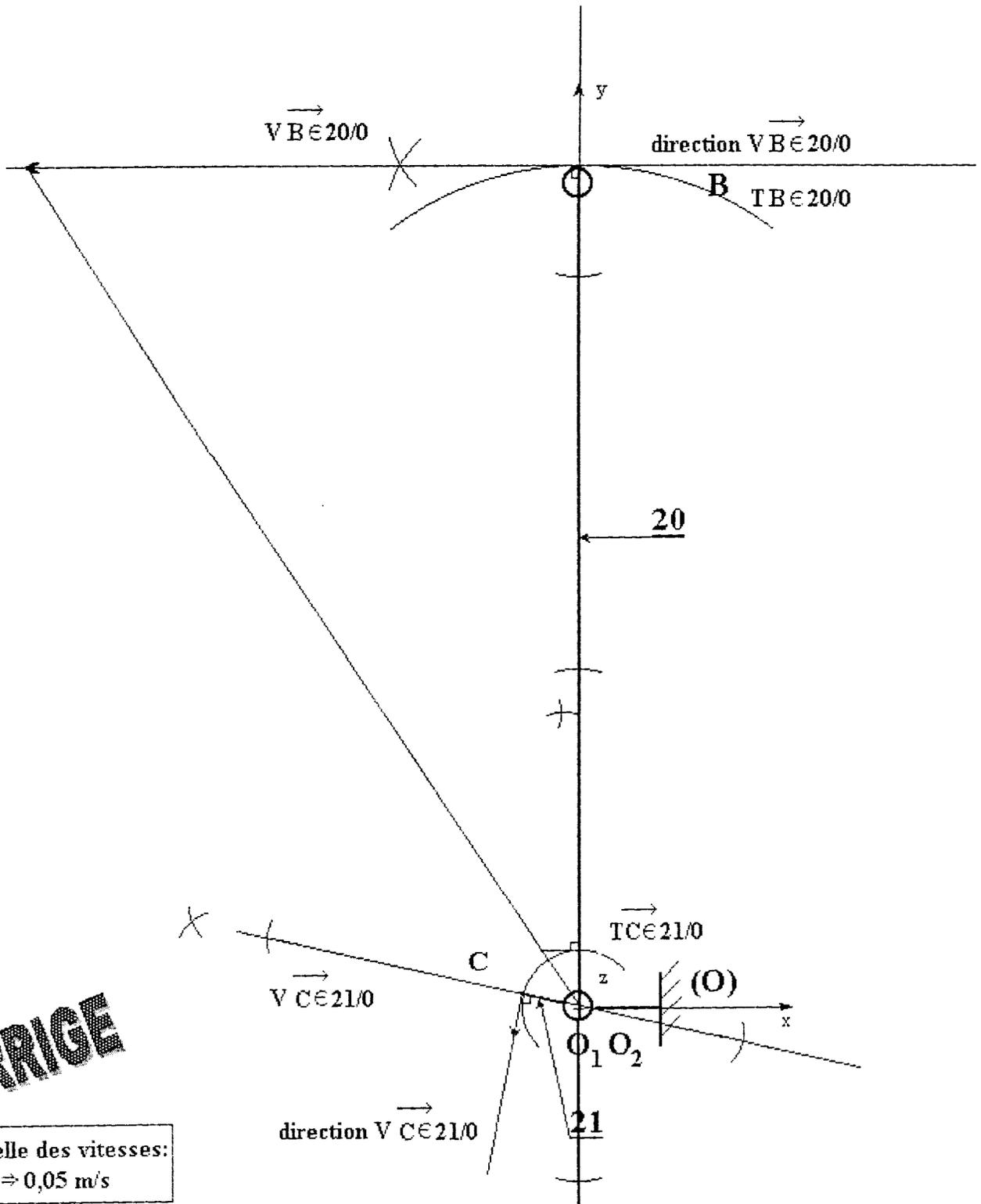

$\| V_{C \in 21/0} \| = 0,045 \text{ m/s}$

/ 25

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B		

Partie à découper par le secrétariat d'examen

NOM et Prénom du candidat					N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1	Durée : 2h	



CORRIGE

Echelle des vitesses:
1cm \Rightarrow 0,05 m/s

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D	N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B	

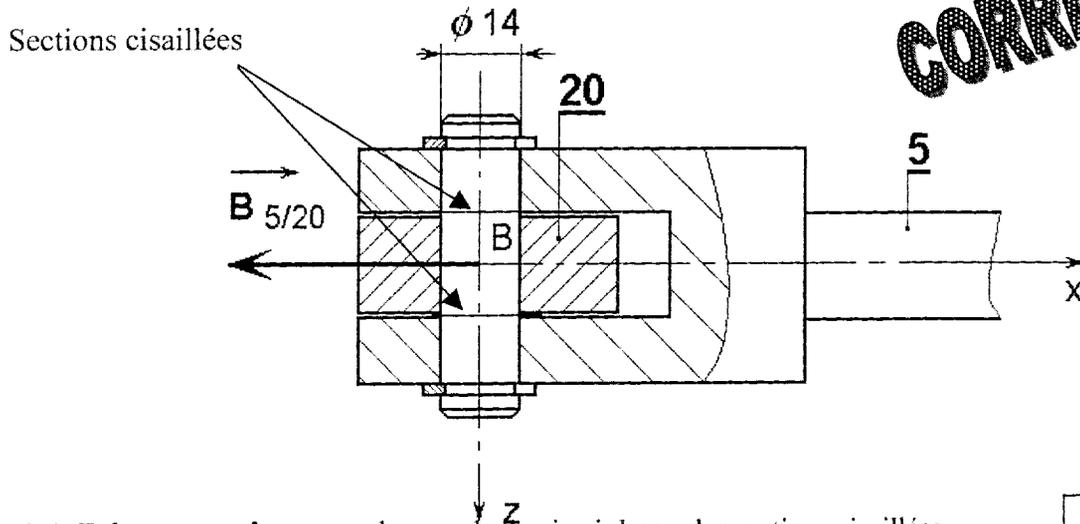
Partie à découper par le secrétariat d'examen

NOM et Prénom du candidat				N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1 Durée : 2h	

3- RESISTANCE DES MATERIAUX

Objectif : Vérifier que le diamètre de l'axe de l'articulation en chape entre la tige de poussée 5 et le levier de frein 20 est bien dimensionné lors du freinage maximum, lorsque la pression délivrée est de 0,7 MPa.

Données : Le matériau constituant l'axe est un acier dont $R_e = 360 \text{ MPa}$.
Le coefficient de sécurité choisi sera, $s = 3$.
On donne $R_g = 0,8 R_e$, pour ce type d'acier.
L'effort supporté par la liaison est de 18 000 N.



3-1. **Faites apparaître** en couleur sur le dessin ci-dessus les sections cisillées.

/ 5

3-2. **Donnez** la condition de résistance.

$$T \leq R_{pg} \text{ ou } \frac{\|\vec{B5/20}\|}{S} \leq R_{pg}$$

/ 10

3-3. **Vérifier** si le diamètre de l'axe est bien dimensionné.

/ 30

$$R_{pg} = \frac{R_{eg}}{s}; R_{eg} = 0,8 \times 360 = 288 \text{ Mpa};$$

$$R_{pg} = \frac{288}{3} = 96 \text{ Mpa. Il y a 2 sections cisillées, chaque section supporte un effort de 9000 N.}$$

$$\text{Calcul de S : } S \geq \frac{\|\vec{B5/20}\|}{R_{pg}} \Rightarrow S \geq \frac{9000}{96} \Rightarrow S \geq 93,75 \text{ mm}^2$$

$$\text{Aire de la section de l'axe : } S = \pi \cdot 14^2 / 4 = 153,93 \text{ mm}^2$$

Conclusion : L'axe est bien dimensionné

L'axe n'est pas bien dimensionné



Mettre une croix dans la case correspondante.

Examen: BACCALAUREAT PROFESSIONNEL			Options : A , B , C et D		N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Code: 0206-MA ST B		
Partie à découper par le secrétariat d'examen -----					
NOM et Prénom du candidat					N ° d'anonymat
Epreuve : E1	Unité : U12	Session : 2002	Coef : 1	Durée : 2h	.....