

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.**

CORRECTION - DOCUMENTS REPOSES

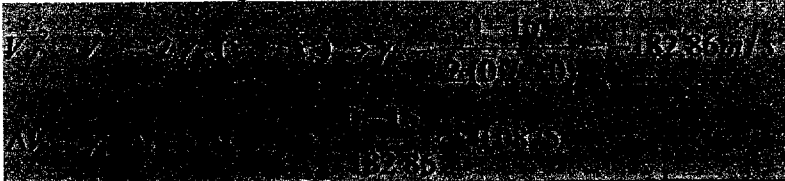
DR1

CORRIGE 1/3

PREMIERE PARTIE sur 8 pts

Q1.1 1.5pt

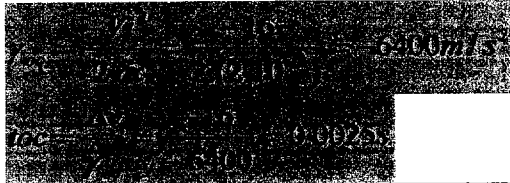
Mouvement rectiligne uniformément varié



Q1.2 : VOIR DR1 1pt

Q1.3: VOIR DR1 1pt

Mouvement uniformément varié



Q1.4: VOIR DR1 0,5pt

Q1.5: VOIR DR1 2 pts

Q1.6: 1 pt



Q1.7 : 1 pt

- Réduire le jeu de ceinture : prétensionneur
- Permettre un allongement de ceinture plus important : déformation des points d'attache

DEUXIEME PARTIE sur 14 pts

Q2.1 : VOIR DR2 1,5 pt

Q2.2: VOIR DR2 0.5 pt

Q2.3: VOIR DR2 3 pts

Q2.4 0,5 pt

- Entre les temps $t = 0.08s$ et $0.170s$, le véhicule recule ou rebondit
- Ce comportement est la conséquence d'une restitution d'énergie élastique de la déformation de la structure acier

Q2.5 0.5 pt

Accélération à $t = 40$ ms : $-40g$ soit $40 \times 9.81 = 392.4 \text{ m/s}^2$
 Déformation correspondante : 500 mm

CORRIGE 2/3

Q2.6

1 pt

- Entre l'Etat 4 : (Déformation de 420 mm) et l'Etat 5 (Déformation de 525 mm)
- **Brusque variation de l'accélération : causes :** à l'attaque du bloc moto propulseur ; Hétérogénéité des matériaux

Q2.7:VOIR DR3

2.5 pts

Q2.8:VOIR DR3

2 pts

Q2.9

1 pt

Energie de déformation (si $V = 15\text{km/h}$) $= 0.5 \cdot 1500 \cdot (15/3.6)^2 = 13021$ joules ce qui correspond à une déformation de 188 mm

Q2.10

0.5 pt

- (déformation de 0mm) 57.6 km/h soit 16m/s
- (déformation de 188mm) 55,6 km/h soit 15.45 m/s
- $\frac{1}{2} \times 1500 \times (15.45^2 - 16^2) = -13000\text{j}$

Q2.11 :VOIR DR3

1 pt

- Instant de déclenchement $t = 12,5$ ms
- Durée du déclenchement : $t = 5$ ms

TROISIEME PARTIE sur 14 pts

Q3.1

1 pt

$$F = m \cdot a = 155 \cdot 200 = 31000\text{N}$$

Q3.2

1 pt

$$F = m \cdot a = 17500 \cdot 13500 = 31000\text{N}$$

Ces forces simulent l'effet d'inertie de l'occupant

Q3.3

5.5 pts

Equilibre de la ceinture ventrale (BVC)

Poids négligé

Bilan des actions mécaniques extérieures

$$\overrightarrow{F_{V \rightarrow (BC)}} \quad \overrightarrow{F_{C \rightarrow (BC)}} \quad \overrightarrow{F_{(B \rightarrow (BC))}}$$

Solide en équilibre sous l'effet de 3 forces concourantes de somme géométrique nulle

Résultats

$$\left\{ T(BC) \rightarrow B \right\}_B = \begin{pmatrix} -8750 & 0 \\ 0 & 0 \\ 10265 & 0 \end{pmatrix}$$

CORRIGE 3/3

Q3.4 : VOIR DR5 1 pt

Q3.5 1 pt

Le support des forces correspond à la direction des bruns de la ceinture

Q3.6 2 pts

$$\overrightarrow{F}_{(AB+BC) \rightarrow B} = - \left(\begin{pmatrix} -8750 \\ -12410 \\ 10265 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2620 \\ -6700 \\ 12070 \end{pmatrix} \right) = \begin{pmatrix} -11370 \\ -19110 \\ 22335 \end{pmatrix}$$

norme = 31517N

Q3.7 : VOIR DR5 0.5 pt

Q3.8 1 pt

Si les articulations sont parfaites, il n'y a pas de frottement.

Le rendement du renvoi est de 1

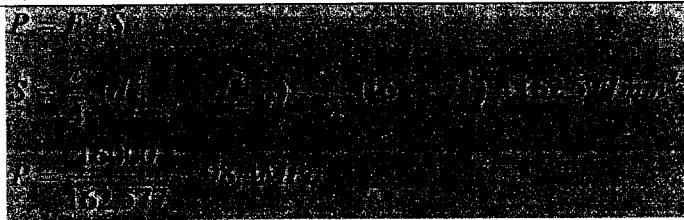
Travail moteur = travail résistant

$$F_{(\text{ceinture} \rightarrow \text{câble})} \times dl = F_{(\text{prétensionneur} \rightarrow \text{câble})} \times dl$$

dl = allongement ceinture = course prétensionneur

$$F_{(\text{prétensionneur} \rightarrow \text{câble})} = 16000$$

Q3.9 1 pt



TROISIEME PARTIE sur 4 pts

Q4.1 1 pt

$$\sigma = N/S = 32000 / (47 \times 1,2) = 567 \text{ Mpa}$$

Q4.2 1 pt

$$s = R_{re} / \sigma = 1140 / 567 = 2$$

Q4.3 2 pts

$$\sigma = E \epsilon = E \Delta L / L \rightarrow \Delta L = 567 \times 2000 / 15000 = 75.6 \text{ mm}$$

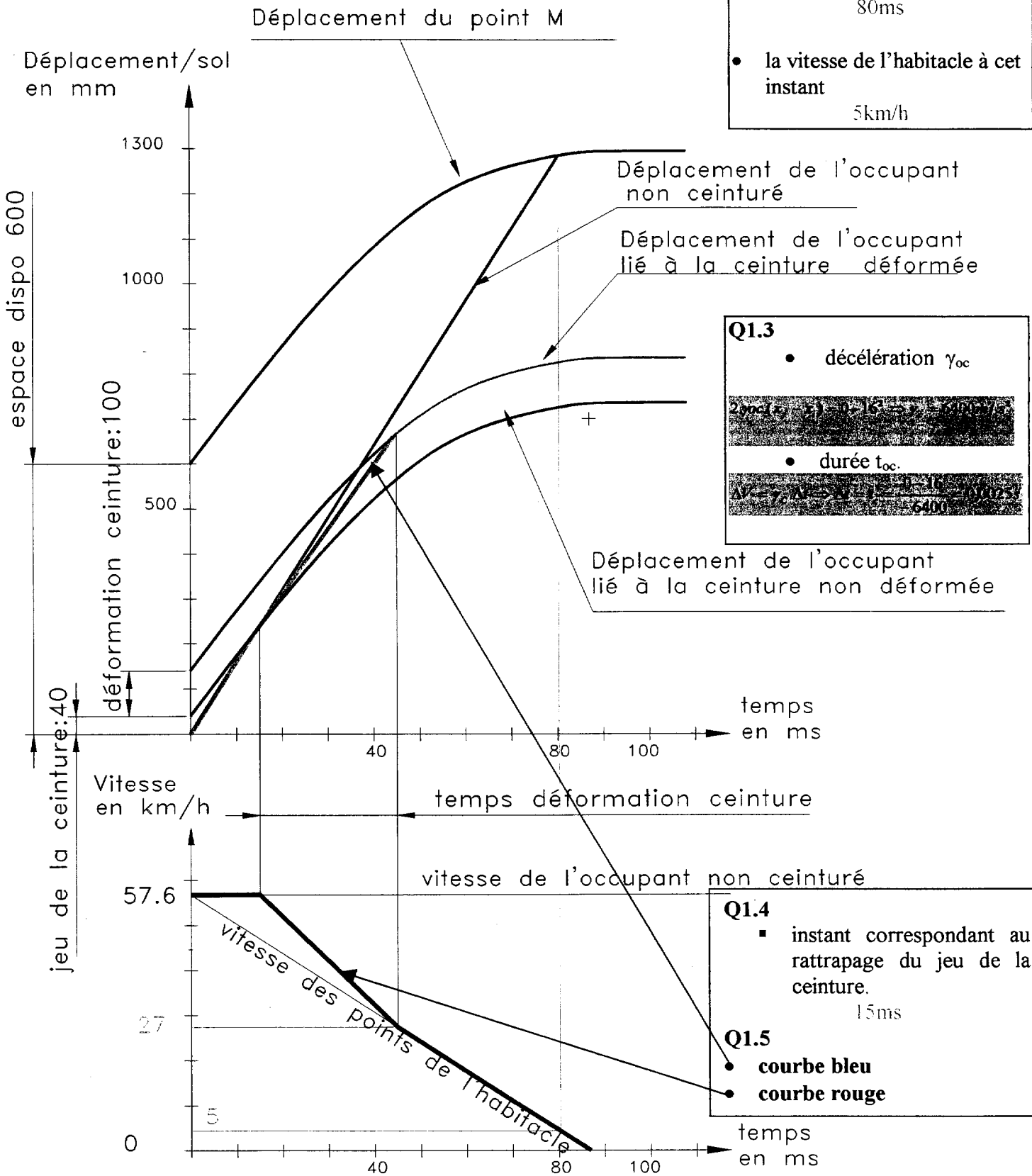
Choix à préconiser:

Snpe A18	80 mm
----------	-------

TOTAL SUR 40 POINTS

CORRECTION – DOCUMENTS REPONSES

DR1



**CORRECTION – DOCUMENTS REPONSES
DR2**

Q2.1

tangente	point	temps	Variation déformation	Variation du temps
tan 0	m0	$t_0 = 00 \text{ ms}$	480 mm	30 ms
tan 1	m1	$t_1 = 40 \text{ ms}$	200 mm	20 ms
tan 2	m2	$t_2 = 80 \text{ ms}$	0mm	Valeur autre que 0

Détail des calculs et résultats

- Vitesse V1 au temps $t = 40 \text{ ms}$

V1=10m/s

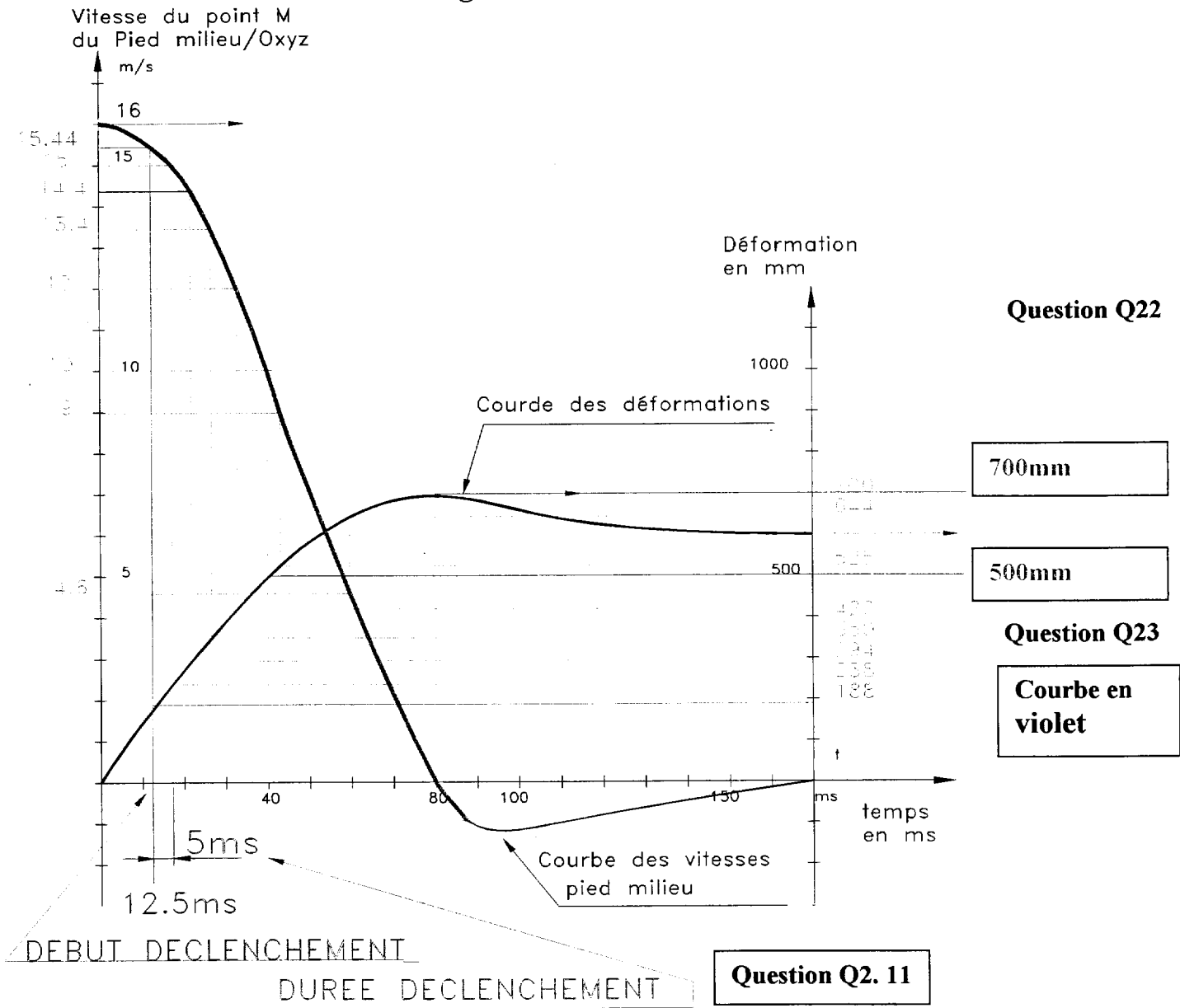
- Vitesse V2 au temps $t = 80\text{ms}$

V2=0.m/s

- Vitesse V3 au temps $t = 170 \text{ ms}$

V3=0m/s

Figure2



CORRECTION – DOCUMENTS REPONSES
DR3

Question Q2.7

Calculer l'énergie cinétique à l'état 0 (en entrée de choc), à l'état 1 et en déduire $E_{c(0 \rightarrow 1)}$ (variation de l'énergie cinétique entre l'état 0 et l'état 1)

$$E_0 = \frac{1}{2} 1500 \times 16^2 = 192000 \text{ joules}$$

$$E_1 = \frac{1}{2} 1500 \times (54/3.6)^2 = 172520 \text{ joules}$$

$$E_{c(0 \rightarrow 1)} = -0.5 \times 1500 (16^2 - 15^2)$$

$$E_c(0) : \frac{1}{2} 1500 \times 16^2 = 192000 \text{ joules}$$

$$E_c(1) : \frac{1}{2} 1500 \times (54/3.6)^2 = 168750 \text{ joules}$$

$$E_{c(0 \rightarrow 1)} : 172520 - 192000 = -23250 \text{ joules}$$

Calculer la variation de l'énergie cinétique du véhicule entre l'état 0 et les états de 2 à 7 et compléter le tableau

calcul énergie cinétique	Détail du calcul	Résultat
Ec 2	$0.5 \times 1500 (51.7/3.6)^2$	154681
Ec 3	$0.5 \times 1500 (48.4/3.6)^2$	135565
Ec 4	$0.5 \times 1500 (43.3/3.6)^2$	108500
Ec 5	$0.5 \times 1500 (32.5/3.6)^2$	61125
Ec 6	$0.5 \times 1500 (16.5/3.6)^2$	15755
Ec 7	$0.5 \times 1500 (0)^2$	0

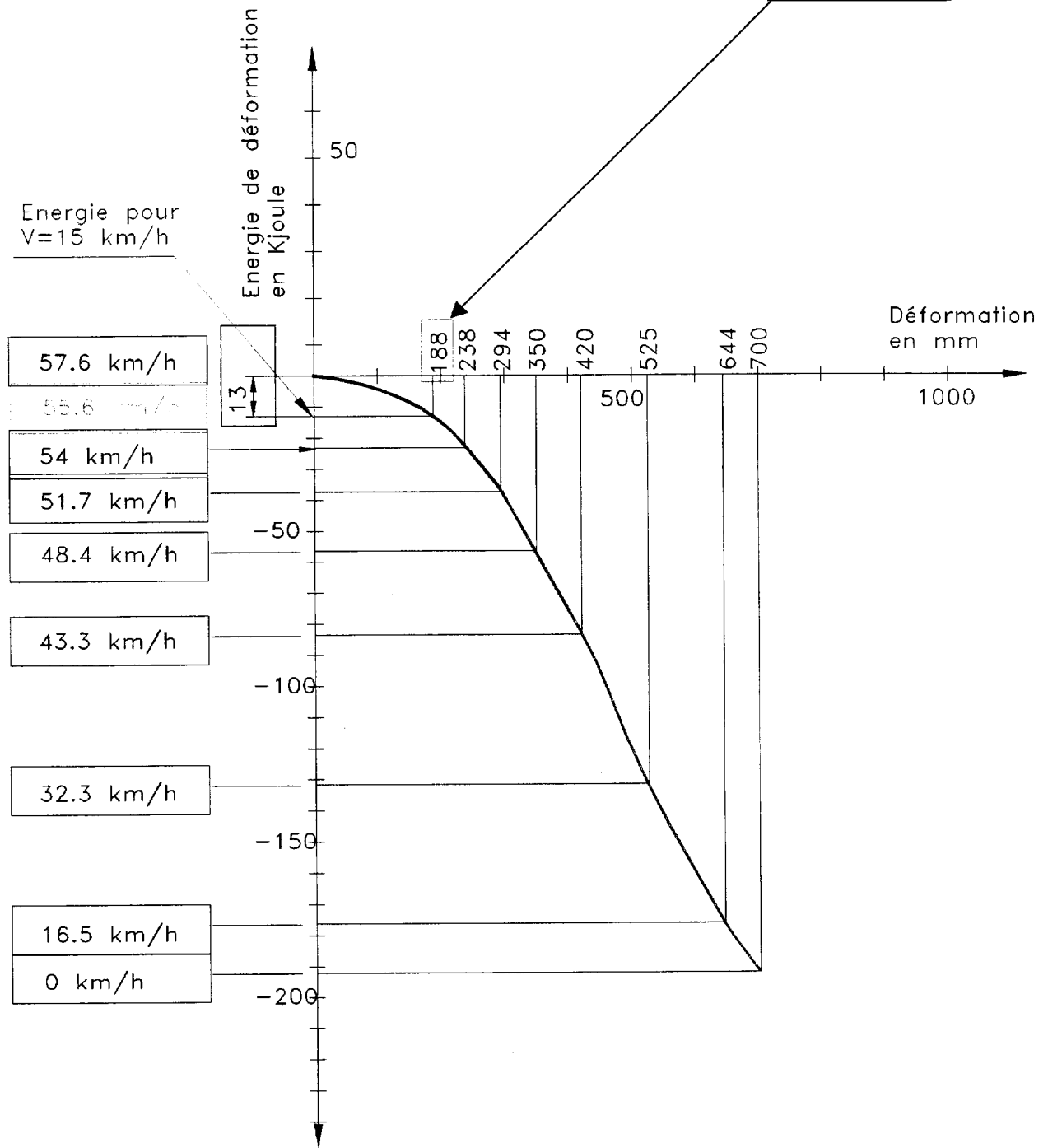
Ec(0)	Ec(1)	Ec(2)	Ec(3)	Ec(4)	Ec(5)	Ec(6)	Ec(7)
192000	168750	154681	135565	108500	61125	15755	0

Ec(0→1)	Ec(0→2)	Ec(0→3)	Ec(0→4)	Ec(0→5)	Ec(0→6)	Ec(0→7)
-23250	-37319	-56435	-83500	-130875	-176245	-192000

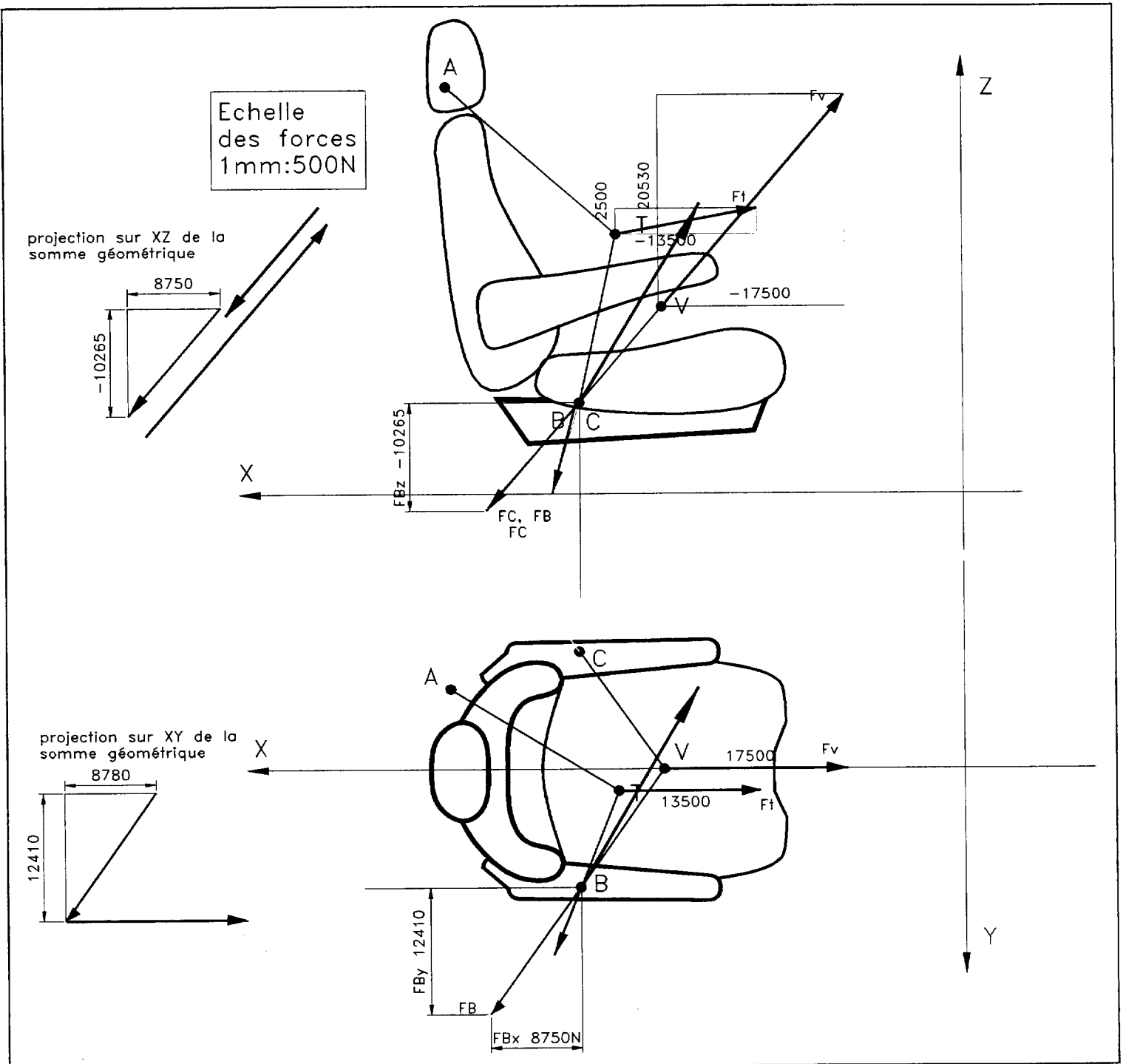
CORRECTION – DOCUMENTS REPONSES
DR4

Question :Q2.8

Question :Q2.10



CORRECTION – DOCUMENTS REPONSES
DR5



Question Q3.3

Tracer les projections de de Ft et Fv

Question Q 3.4

Tracer les projection de $F_{B \rightarrow BC}$ et $F_{A \rightarrow AB}$

Question Q 3.7

Tracer la force $(AB+BC) \rightarrow B$

9/9
68