

**BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES
MAINTENANCE DES VEHICULES AUTOMOBILES**

EPREUVE EP3 1 ère et 2 ème partie Ecrit (B.E.P.)
Coefficient 3 Durée 4 heures

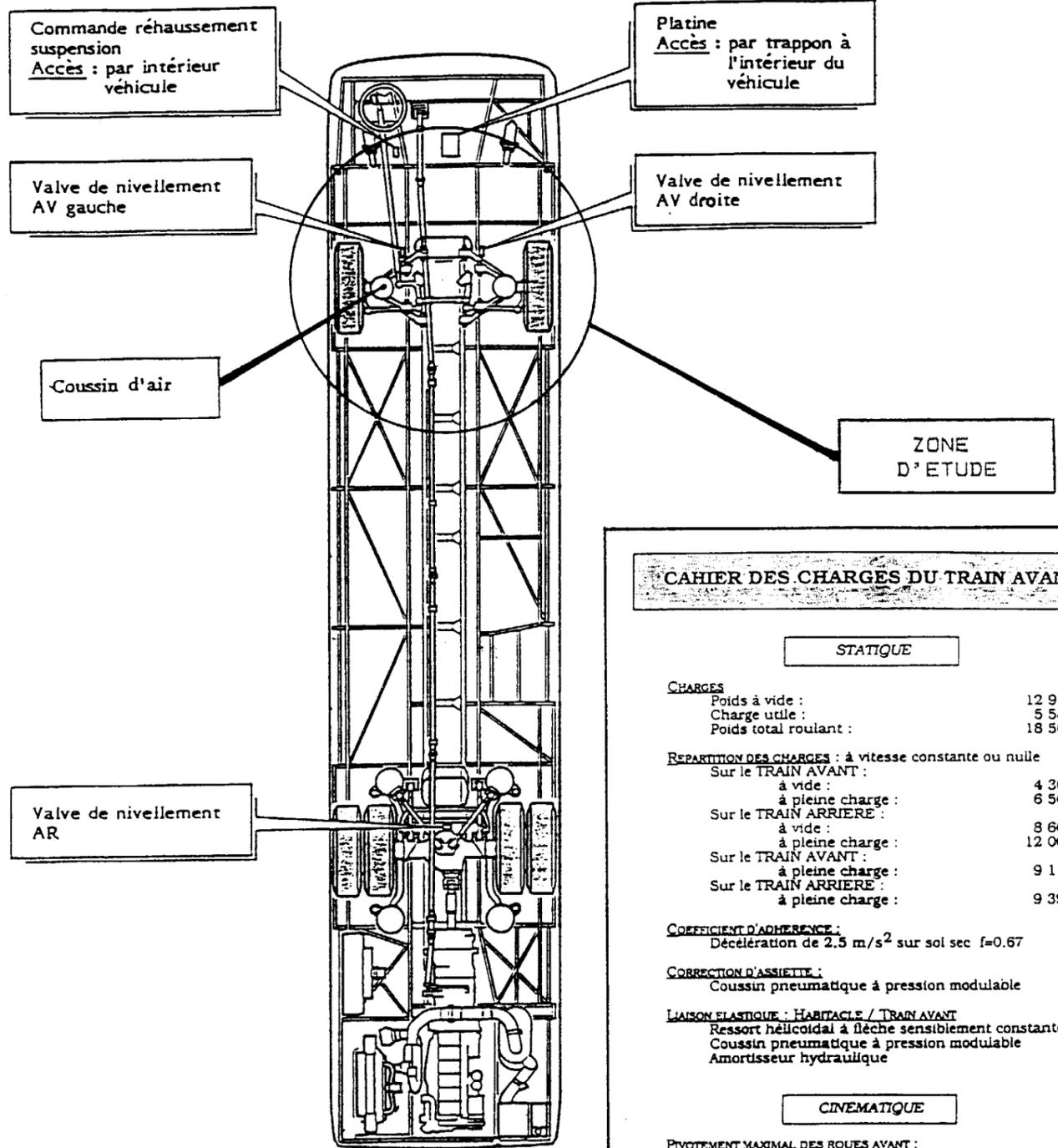
DOSSIER RESSOURCE

Ce dossier contient les documents :
1/5 , 2 /5 , 3/5 , 4/5 , 5/5

Il est recommandé au candidat d'étudier le contenu
du dossier ressource.

Mise en situation

Autocar FR1



CAHIER DES CHARGES DU TRAIN AVANT

STATIQUE

CHARGES

| | |
|-----------------------|------------|
| Poids à vide : | 12 915 daN |
| Charge utile : | 5 585 daN |
| Poids total roulant : | 18 500 daN |

REPARTITION DES CHARGES : à vitesse constante ou nulle

| | |
|------------------------|------------|
| Sur le TRAIN AVANT : | |
| à vide : | 4 306 daN |
| à pleine charge : | 6 500 daN |
| Sur le TRAIN ARRIERE : | |
| à vide : | 8 609 daN |
| à pleine charge : | 12 000 daN |
| Sur le TRAIN AVANT : | |
| à pleine charge : | 9 110 daN |
| Sur le TRAIN ARRIERE : | |
| à pleine charge : | 9 390 daN |

COEFFICIENT D'ADHERENCE :
Décelération de 2.5 m/s² sur sol sec f=0.67

CORRECTION D'ASSIETTE :
Coussin pneumatique à pression modulable

LIAISON ELASTIQUE : HABITACLE / TRAIN AVANT
Ressort hélicoïdal à flèche sensiblement constante
Coussin pneumatique à pression modulable
Amortisseur hydraulique

CINEMATIQUE

Pivotement maximal des roues avant :

| | |
|-------------------|--------|
| Roue intérieure : | 49°30' |
| Roue extérieure : | 41° |

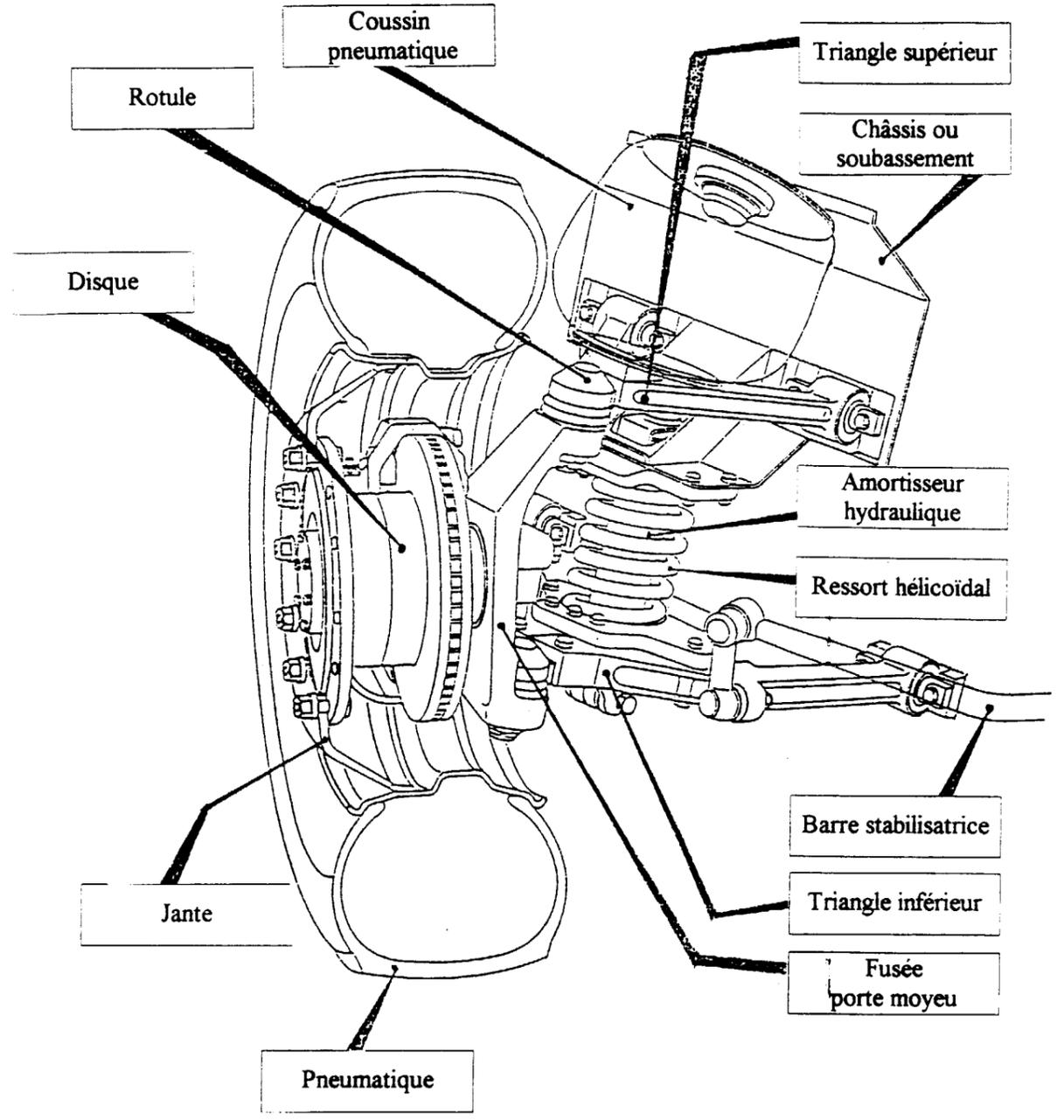
RAYONS DE BRAQUAGE :
Voir plan N° 5000 952 369 ou DT4

VARIATIONS D'ASSIETTE ENTRE BUTEES :

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Car écrasé (coussin défectueux) : | -110 mm |
| Car pendu : | +90 mm |

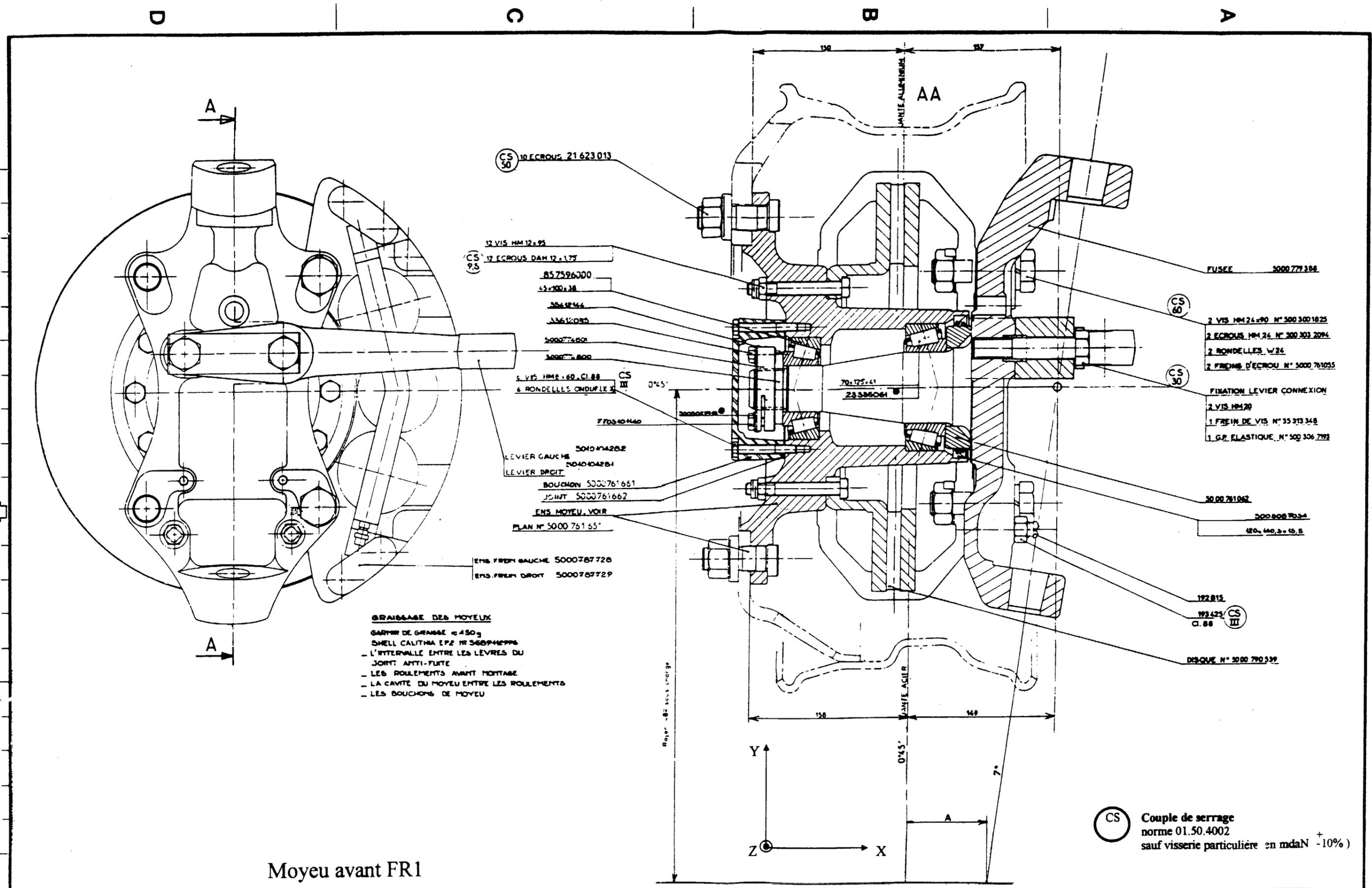
ROUES :

| | |
|------------------------------------|---------|
| Diamètre de roulement théorique : | 1050 mm |
| Rayon de roulement en charge max : | 487 mm |



Suspension avant mixte: pneumatique et ressort en perspective.

| | | | |
|--------------------|-----------------|--------------|---------------------|
| | EXAMEN : B.E.P. | SESSION 2000 | Ressource |
| SPECIALITE : | M.V.A. | EPREUVE : | E P 3 1 et 2 partie |
| Temps alloué : 4 h | Coefficient : 3 | Document | 1 / 5 |



Moyeu avant FR1

GRAISSAGE DES MOYEUX
 GARNIR DE GRASSE n° 450
 SHELL CALITHA EP2 TR 568P4EPPS
 - L'INTERVALLE ENTRE LES LEVRES DU JOINT ANTI-FUITE
 - LES ROULEMENTS AVANT MONTAGE
 - LA CAVITE DU MOYEU ENTRE LES ROULEMENTS
 - LES BOUCHONS DE MOYEU

CS Couple de serrage norme 01.50.4002 sauf visserie particulière en mdaN (+10%)

Echelle 3 : 10

| | | | |
|---------------------|--|---------------------|-----------|
| EXAMEN : B.E.P. | | SESSION 2000 | Ressource |
| SPECIALITE : M.V.A. | | E P 3 1 et 2 partie | |
| Temps alloué : 4 h | | Coefficient : 3 | |
| | | Document | 2 / 5 |

Train avant autocar FR1

Fonctions principales

- Fp 1 Assurer le pivotement des roues par rapport à l'habitacle.
- Fp 2 Assurer une liaison élastique entre les roues et l'habitacle.
- Fp 3 Maintenir le contact entre les roues et le sol que soit l'état de la chaussée.

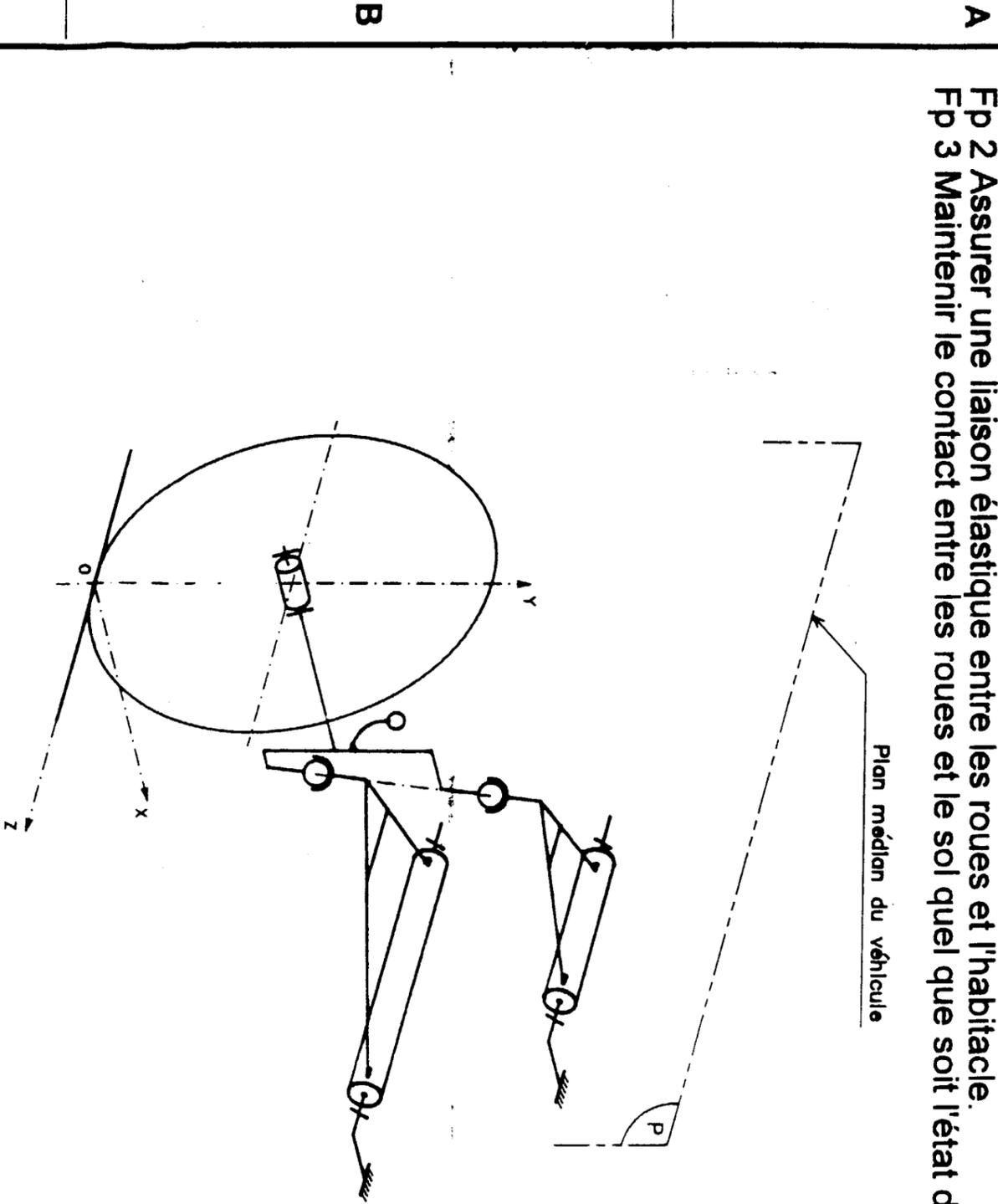
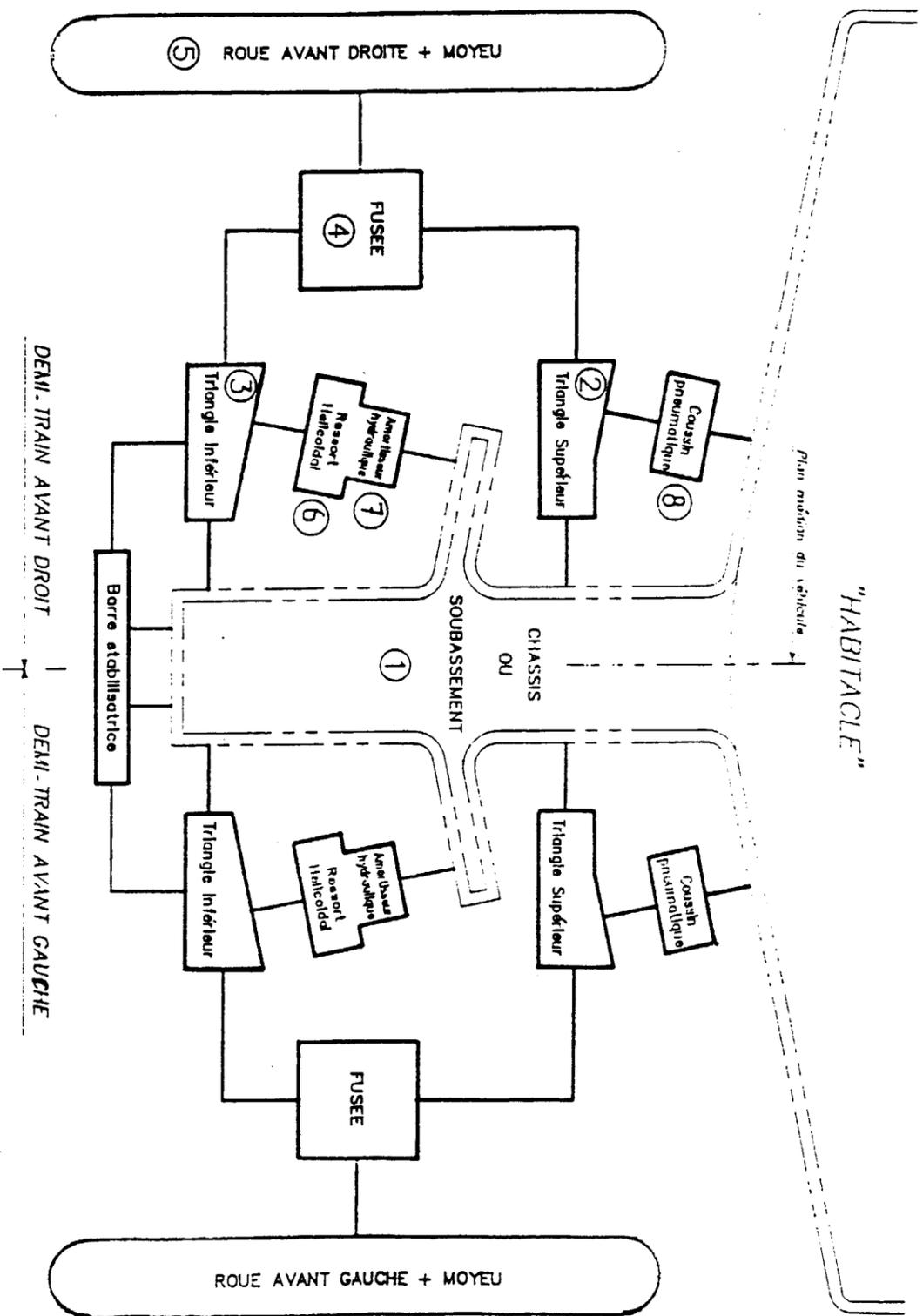


Schéma cinématique du demi-train avant droit dans l'espace



Organisation structurale

| | | | |
|--------------------|-----------------|--------------|----------------------------------|
| | EXAMEN : B.E.P. | SESSION 2000 | Ressource |
| SPECIALITE : | M.V.A. | | EPREUVE : E P 3 1 et 2 partie |
| Temps alloué : 4 h | Coefficient : 3 | | Document 3 / 5 |

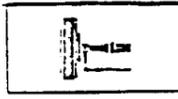
D

C

B

A

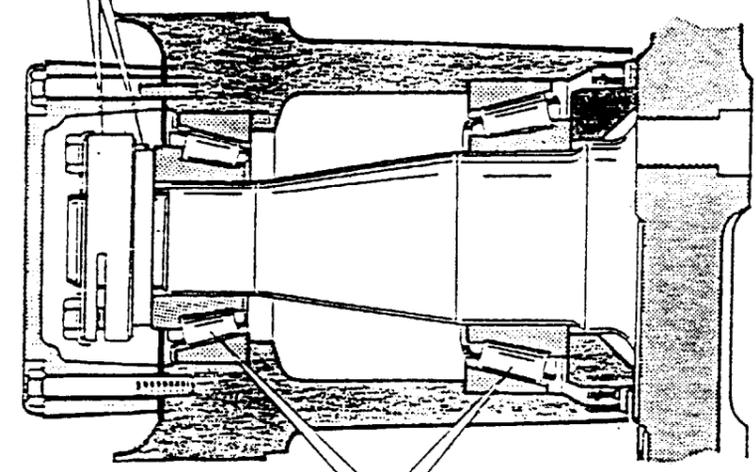
| Symboles des liaisons mécaniques NFE 04-015 ISO 3952 | | | | | | |
|--|---|-----------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Nom de la liaison | Translations | Rotations | Degrés de liberté | Représentation plane (orthogonale) | Représentation en perspective | Exemple |
| Encastrement ou liaison fixe | 0 | 0 | 0 | variante 1 variante 2 | | soudure |
| Pivot | 0 | 1 | 1 | | | |
| Glissière | 1 | 0 | 1 | | | |
| Hélicoïdale | 1 + 1 Combinées (fonction ou pas) | 1 | 1 | filet à droite filet à gauche | | écrou vis |
| Pivot glissant | 1 | 1 | 2 | | | |
| Rotule à doigt | 0 | 2 | 2 | | | cannelures bombées |
| Rotule ou sphérique | 0 | 3 | 3 | | | |
| Appui plan | 2 | 1 | 3 | | | |
| Linéaire rectiligne | 2 | 2 | 4 | | | |
| Linéaire annulaire | 1 | 3 | 4 | | | sphère dans cylindre |
| Ponctuelle | 2 | 3 | 5 | | | |



MOYEU AVANT

REGLAGE

Ecrou fendu M40 X 150 freiné par pincement plus immobilisation positive par vis à téton et rondelle crantée.



Roulements à monter en Précharge (freins à disque)

Réglage des roulements :

- Serrer à 200 Nm
- Rotation du moyeu dans les 2 sens
- Resserrage à 200 Nm
- Desserrage complet de l'écrou
- Resserrage à 22 Nm
- Positionner l'écrou par rapport à la rondelle crantée dans le sens du resserrage.

Contrôle : (entièrement monté et graissé)
 Aux goujons de roue : 1,6 à 2,3 kg (peson)
 Avec clef Torqmeter : 300 à 630 cm.N

2

1

D

C

B

A

| | | | |
|--------------------|-----------------|--------------|-------------------------------|
| | EXAMEN : B.E.P. | SESSION 2000 | Ressource |
| SPECIALITE : | M.V.A. | | EPREUVE : E P 3 1 et 2 partie |
| Temps alloué : 4 h | Coefficient : 3 | Document | 4 / 5 |

TABLEAU DES ÉCARTS EN MICRONS

| COTES NOMINALES | 3 | | 6 | | 10 | | 18 | | 30 | | 50 | | 80 | | 120 | | 180 | | 250 | | 385 | | |
|-----------------|--------|-------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | |
| D 10 | +78 | +98 | +40 | +50 | +120 | +149 | +180 | +220 | +280 | +305 | +355 | +417 | +480 | +550 | +630 | +720 | +820 | +930 | +1050 | +1170 | +1300 | +1450 | +1600 |
| E 9 | +50 | +61 | +25 | +32 | +80 | +92 | +112 | +134 | +158 | +185 | +215 | +250 | +290 | +330 | +380 | +430 | +490 | +550 | +620 | +700 | +790 | +890 | +1000 |
| G 6 | +12 | +14 | +5 | +6 | +15 | +17 | +20 | +25 | +29 | +32 | +39 | +44 | +50 | +57 | +64 | +72 | +81 | +91 | +102 | +114 | +127 | +141 | +156 |
| H 6 | +8 | +9 | +3 | +4 | +10 | +11 | +13 | +16 | +19 | +22 | +25 | +29 | +33 | +38 | +43 | +49 | +55 | +62 | +70 | +78 | +87 | +97 | +108 |
| H 7 | +12 | +15 | +5 | +6 | +15 | +18 | +21 | +25 | +30 | +35 | +40 | +46 | +52 | +59 | +66 | +74 | +82 | +91 | +101 | +111 | +122 | +134 | +146 |
| H 8 | +18 | +22 | +7 | +9 | +22 | +27 | +33 | +39 | +46 | +54 | +63 | +72 | +81 | +91 | +101 | +111 | +122 | +134 | +146 | +158 | +171 | +185 | +200 |
| H 9 | +30 | +36 | +12 | +15 | +36 | +43 | +52 | +62 | +74 | +87 | +100 | +115 | +130 | +145 | +160 | +175 | +190 | +210 | +230 | +250 | +270 | +290 | +310 |
| H 11 | +75 | +90 | +30 | +38 | +90 | +110 | +130 | +160 | +190 | +210 | +250 | +290 | +330 | +380 | +430 | +490 | +550 | +620 | +700 | +790 | +890 | +1000 | +1100 |
| H 12 | +120 | +150 | +45 | +55 | +150 | +180 | +210 | +250 | +300 | +350 | +400 | +460 | +520 | +590 | +660 | +740 | +820 | +910 | +1000 | +1100 | +1200 | +1300 | +1400 |
| H 13 | +180 | +220 | +60 | +75 | +220 | +270 | +330 | +390 | +460 | +540 | +630 | +720 | +810 | +910 | +1010 | +1110 | +1220 | +1330 | +1450 | +1570 | +1700 | +1850 | +2000 |
| J 7 | +6 | +7 | +2 | +3 | +8 | +10 | +12 | +14 | +18 | +22 | +26 | +30 | +35 | +40 | +45 | +51 | +57 | +64 | +71 | +79 | +87 | +96 | +105 |
| K 7 | +3 | +4 | +1 | +1 | +5 | +6 | +7 | +9 | +11 | +13 | +15 | +17 | +19 | +22 | +25 | +28 | +31 | +35 | +39 | +43 | +48 | +53 | +58 |
| M 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| N 7 | -12 | -15 | -5 | -6 | -15 | -18 | -21 | -25 | -30 | -35 | -40 | -46 | -52 | -59 | -66 | -74 | -82 | -91 | -100 | -110 | -120 | -130 | -140 |
| N 9 | -30 | -36 | -12 | -15 | -36 | -43 | -52 | -62 | -74 | -87 | -100 | -115 | -130 | -145 | -160 | -175 | -190 | -210 | -230 | -250 | -270 | -290 | -310 |
| P 6 | -9 | -12 | -4 | -5 | -12 | -15 | -18 | -21 | -26 | -30 | -36 | -41 | -47 | -53 | -60 | -67 | -74 | -82 | -90 | -99 | -108 | -117 | -126 |
| P 7 | -8 | -9 | -3 | -4 | -9 | -11 | -14 | -17 | -21 | -24 | -28 | -33 | -38 | -43 | -49 | -55 | -61 | -68 | -75 | -82 | -89 | -96 | -103 |
| P 9 | -12 | -15 | -5 | -6 | -15 | -18 | -22 | -26 | -32 | -37 | -43 | -50 | -57 | -64 | -71 | -79 | -87 | -95 | -104 | -113 | -122 | -131 | -140 |
| Jae 1/6 | +2,5 | +3 | +1 | +1 | +4 | +4,5 | +5,5 | +6,5 | +7,5 | +9 | +10 | +11 | +12,5 | +14,5 | +16,5 | +18,5 | +20,5 | +22,5 | +25 | +27,5 | +30,5 | +33,5 | +36,5 |
| Jae 1/8 | +4 | +4,5 | +1,5 | +1,5 | +5,5 | +6,5 | +8 | +9,5 | +11 | +12,5 | +14,5 | +16,5 | +18,5 | +20,5 | +22,5 | +25 | +27,5 | +30,5 | +33,5 | +36,5 | +39,5 | +42,5 | +45,5 |
| Jae 1/10 | +15 | +18 | +6 | +7 | +21 | +26 | +31 | +37 | +43 | +50 | +57 | +64 | +71 | +79 | +87 | +95 | +103 | +111 | +120 | +129 | +138 | +147 | +156 |
| Jae 1/14 | +24 | +29,5 | +10 | +12 | +35 | +42 | +50 | +60 | +70 | +80 | +92,5 | +105 | +117,5 | +130 | +142,5 | +155 | +167,5 | +180 | +192,5 | +205 | +217,5 | +230 | +242,5 |
| Jae 1/18 | +150 | +180 | +60 | +75 | +215 | +260 | +310 | +370 | +435 | +500 | +575 | +650 | +725 | +800 | +875 | +950 | +1025 | +1100 | +1175 | +1250 | +1325 | +1400 | +1475 |

1 micron = 1/1000 de mm
0,001 mm

Exemple :
25 microns = 0,025 mm

Pour convertir en mm un écart donné en microns, il faut déplacer la virgule de 3 chiffres vers la gauche.

| COTES NOMINALES | 3 | | 6 | | 10 | | 18 | | 30 | | 50 | | 80 | | 120 | | 180 | | 250 | | 385 | | |
|-----------------|--------|------|--------|-----|--------|-----|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|------|
| | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | Inclus | A | |
| d 9 | -30 | -40 | -10 | -12 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 | -55 | -60 | -65 | -70 | -75 | -80 | -85 | -90 | -95 | -100 | -105 | -110 | -115 |
| d 11 | -30 | -40 | -10 | -12 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 | -55 | -60 | -65 | -70 | -75 | -80 | -85 | -90 | -95 | -100 | -105 | -110 | -115 |
| • 7 | -20 | -25 | -5 | -6 | -15 | -18 | -21 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 | -55 | -60 | -65 | -70 | -75 | -80 | -85 | -90 | -95 | -100 |
| • 8 | -20 | -25 | -5 | -6 | -15 | -18 | -21 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 | -55 | -60 | -65 | -70 | -75 | -80 | -85 | -90 | -95 | -100 |
| • 9 | -20 | -25 | -5 | -6 | -15 | -18 | -21 | -25 | -30 | -35 | -40 | -45 | -50 | -55 | -60 | -65 | -70 | -75 | -80 | -85 | -90 | -95 | -100 |
| f 6 | -10 | -12 | -2 | -2 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | -10 | -11 | -12 | -13 | -14 | -15 | -16 | -17 | -18 | -19 | -20 | -21 | -22 | -23 |
| f 7 | -10 | -12 | -2 | -2 | -5 | -6 | -7 | -8 | -9 | -10 | -11 | -12 | -13 | -14 | -15 | -16 | -17 | -18 | -19 | -20 | -21 | -22 | -23 |
| g 5 | -4 | -5 | -1 | -1 | -3 | -3 | -4 | -4 | -5 | -5 | -6 | -6 | -7 | -7 | -8 | -8 | -9 | -9 | -10 | -10 | -11 | -11 | -12 |
| g 6 | -4 | -5 | -1 | -1 | -3 | -3 | -4 | -4 | -5 | -5 | -6 | -6 | -7 | -7 | -8 | -8 | -9 | -9 | -10 | -10 | -11 | -11 | -12 |
| g 8 | -4 | -5 | -1 | -1 | -3 | -3 | -4 | -4 | -5 | -5 | -6 | -6 | -7 | -7 | -8 | -8 | -9 | -9 | -10 | -10 | -11 | -11 | -12 |
| h 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| h 12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| l 6 | -120 | -150 | -30 | -35 | -80 | -90 | -100 | -110 | -120 | -130 | -140 | -150 | -160 | -170 | -180 | -190 | -200 | -210 | -220 | -230 | -240 | -250 | -260 |
| k 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | |
| k 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | |
| m 6 | +12 | +15 | +3 | +4 | +10 | +12 | +15 | +18 | +21 | +25 | +30 | +35 | +40 | +45 | +50 | +55 | +60 | +65 | +70 | +75 | +80 | +85 | +90 |
| n 6 | +16 | +19 | +3 | +4 | +13 | +16 | +20 | +24 | +28 | +33 | +38 | +43 | +48 | +53 | +58 | +63 | +68 | +73 | +78 | +83 | +88 | +93 | +98 |
| p 6 | +20 | +24 | +4 | +5 | +15 | +18 | +22 | +26 | +30 | +35 | +40 | +45 | +50 | +55 | +60 | +65 | +70 | +75 | +80 | +85 | +90 | +95 | +100 |

ARBRES

Classes de qualité des vis et des écrous, éléments de calcul

| marquage des têtes | 3,6 | 4,6 | 4,8 | 5,6 | 5,8 | 6,8 | 8,8 | 10,9 | 12,9 | 14,9 |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| limite élastique R _e N/mm ² ou MPa | 180 | 240 | | | | | | | | |
| limite à la rupture R _m N/mm ² ou MPa | 330 | 400 | | | | | | | | |
| A% | 25 | 25 | | | | | | | | |

$R_e = R_t \times \frac{Y}{10}$ (en N/mm²) $R_t = 100 \times S$ (en N/mm²)
 $R_e = S \times Y$ (daN/mm²) $R_t = S \times Y$ (daN/mm²)

MONTAGE DES ROULEMENTS

1 - RÈGLES GÉNÉRALES DE MONTAGE

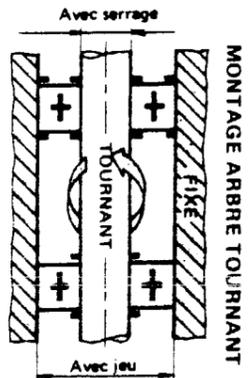
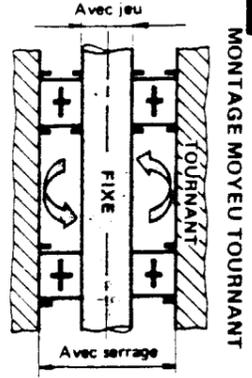
RÈGLE 1 RÈGLE 2

LES BAGUES QUI TOURNENT...
 Les 2 bagues qui tournent par rapport à la direction de la charge doivent être montées avec serrage (sans jeu).
 Lorsque les roulements sont des roulements à billes, chaque bague (montée avec serrage) doit être liée en translation avec l'arbre ou le moyeu dans les 2 sens (à obstacle).

LES BAGUES QUI NE TOURNENT PAS...
 Les 2 bagues qui ne tournent pas par rapport à la direction de la charge doivent être montées libres (avec du jeu).
 Lorsque les roulements sont des roulements à billes, l'ensemble des bagues (montées libres) doit être lié en translation avec l'arbre ou le moyeu une seule fois dans chaque sens (2 obstacles).

2 - TOLÉRANCES DES PORTÉES DE ROULEMENTS

| BAGUE EXTÉRIEURE TOURNANTE par rapport à la direction de la charge | Charge | Fait-Mo-dé-10 | Fait-Mo-dé-10 | BAGUE INTÉRIEURE TOURNANTE par rapport à la direction de la charge | Charge | Fait-Mo-dé-10 | Fait-Mo-dé-10 |
|---|--------|---------------|---------------|--|--------|---------------|---------------|
| | | | | | | | |
| Roulements à billes | | K7 | M7 | N7 | | J7 | |
| Ris à rouleaux cylindriques | | M7 | N7 | P7 | | H7 | N7 |
| Ris à aiguilles avec bagues intérieures | | | | | | H7 | N7 |
| Roulements à contact oblique | | | | | | H7 | N7 |
| Roulements à rouleaux coniques | | P7 | ou R7 | | | J7 | P7 |
| Tolérances des roulements : Diamètre extérieur : h7 Diamètre intérieur : k7 | | | | | | | |



3 - ROULEMENTS A BILLES

MONTAGE MOYEU TOURNANT
 Les bagues extérieures tournantes sont montées avec serrage.
 4 obstacles en translation avec le moyeu.

MONTAGE ARBRE TOURNANT
 Les bagues intérieures fixes sont montées libres (avec du jeu).
 2 obstacles en translation avec l'arbre.

4 - RIS A ROULEAUX CONIQUES ET RIS A CONTACT OBLIQUE

MONTAGE MOYEU TOURNANT MONTAGE INDIRECT
 Les bagues extérieures tournantes sont montées avec serrage.
 2 obstacles en translation avec le moyeu (A et B).
 Les bagues intérieures fixes sont montées libres (avec du jeu).
 2 obstacles en translation avec l'arbre dont l'un au moins doit être réglable

FICHE DE NOTATION

EP 3

| | | | | | | | | | |
|--|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| N° du candidat | B.E.P. | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td> </td> </tr> </table> | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Postes de notation | Note /20 | Coef. : | Note coefficientée |
|--------------------|----------|---------|--------------------|
| * 1ère Partie | | 2 | /40 Pts |
| * 2ème Partie | | 1 | /20 Pts |
| * 3ème Partie | | 1 | /20 Pts |

Émargement des correcteurs

N / 80 Pts

Note à transmettre pour le **B.E.P.**

$\frac{N}{4} = \dots / 20$
en points entiers

ACADÉMIE DE LILLE Année

Spécialité : MAINTENANCE DE VEHICULES AUTOMOBILES - Option : Véhicules Particuliers

| | | | | |
|----------------|---------------------|---------------|----|----------------|
| Épreuve : EP 3 | Coefficient : _____ | B.E.P. | FN | Folio 1 / 1 |
| N° du sujet : | | | | |