

ACADÉMIE DE GRENOBLE

SESSION 1999

**BEP MAINTENANCE DES VEHICULES
AUTOMOBILES**

OPTION A : VEHICULES PARTICULIERS

*EP 3.2 ANALYSE DES
MECANISMES ET DE
L'ENTREPRISE*

(MECANIQUE)

CORRIGE

DURÉE 1,30 H/5

COEFF : 1,5

MECANIQUE .

Objectif : Etudier le couple cône du nez de pont représenté sur le dessin d'ensemble feuille 1/5 accompagné de la nomenclature feuille 2/5 .

Remarque : L'espace libre laissé sous chaque question est prévu pour rédiger les calculs et donner les réponses . Tous les documents sont à rendre à la fin de l'épreuve .

Question 1 : La fréquence de rotation N_E du pignon d'attaque (Rep 21) étant de $N_E = 2000$ tr/min en entrée du couple cône, exprimer N_E en tr/s .

Réponse : $N = \frac{2000}{60} = 33,33 \text{ tr / s}$

Evaluation

1

Question 2 : Quelle sera la vitesse angulaire ω du pignon d'attaque ?

Réponse : $\omega = 2 \pi N = 209,43 \text{ rad/s}$

Evaluation

2

Question 3 : La puissance P développée par ce pignon d'attaque est de 16 kW . Quelle sera la valeur du couple moteur C_m pour $\omega = 209,43$ rad/s .

On donne : $P = C_m \times \omega$.

Réponse : $C_m = \frac{P}{\omega} = \frac{16 \times 10^3}{209,43} = 76,4 \text{ Nm}$

Evaluation

2

Question 4 : Le diamètre moyen D_A du pignon d'attaque Rep 21, est de 44 mm .

Quelle est l'intensité de la force tangentielle \vec{F} qui sera appliquée aux dents de l'engrenage pour un couple moteur de 76,4 Nm ?

On donne : $C_m = \|\vec{F}\| \times R$.

Réponses : $R = \frac{D_A}{2} = \frac{44}{2} = 22 \text{ mm} = 22 \times 10^{-3} \text{ m}$

$\|\vec{F}\| = \frac{C_m}{R} = \frac{76,4}{22 \times 10^{-3}} = 3472 \text{ N}$

Evaluation

2

| | | | | |
|---|----------------|----------------------------|--------------------------|------------|
| ACADEMIE DE GRENOBLE | | | SESSION 1999 | |
| EXAMEN: <u>BEP Maintenance automobile option ABC</u> | | | DUREE: 1 heure 30 | |
| Epreuve: EP 3.2 <u>MECANIQUE</u>: NEZ DE PONT | | | Coefficient: 1,5 | 1/3 |
| Nb. de tirages: | CORRIGE | Document de travail | Feuille: 3/5 | |

Question 5 : D'après le tableau ci dessous, mentionnant les nuances d'acier et leurs résistances, donnez la valeur minimale de la limite élastique Re (ou résistance à l'extension) de l'acier défini en nomenclature pour le pignon d'attaque Rep 21 et la couronne Rep 6 .

| NUANCES | R min | Re min | Emplois | NUANCES | R min | Re min | Emplois |
|---|-------|--------------------------|--|---|-------|--------|--|
| S 185 | 290 | 185 | Construction mécanique et métallique générale assemblée ou soudée. | C 22 | 410 | 255 | Construction mécanique Ces aciers conviennent aux traitements thermiques. |
| S 235 | 340 | 235 | | C 25 | 460 | 285 | |
| S 275 | 410 | 275 | Ces aciers ne conviennent pas aux traitements thermiques. | C 30 | 510 | 315 | |
| S 355 | 490 | 355 | | C 35 | 570 | 335 | |
| E 295 | 470 | 295 | | C 40 | 620 | 355 | |
| E 335 | 570 | 335 | | C 45 | 660 | 375 | |
| E 360 | 670 | 360 | | C 50 | 700 | 395 | |
| <u>Moulage</u> | | GS 235 - GS 275 - GS 355 | | C 55 | 730 | 420 | |
| | | GE 295 - GE 335 - GE 360 | C 60 | HRC > 57 | | | |
| R min: Résistance minimale à la rupture par extension en MPa Re min: Limite minimale apparente d'élasticité en MPa | | | | Cette symbolisation ne s'applique pas aux aciers de décolletage. 1 MPa = 1 N/mm ² | | | |

Réponse : 395 MPa

Evaluation

1

Question 6 : Quelle sera la valeur de la limite élastique pratique Rpe (ou résistance pratique à l'extension) lorsqu'on aura appliqué un coefficient de sécurité s=2 sur les dents de l'engrenage ?

$$\text{On donne : } R_{pe} = \frac{R_e}{s}$$

Evaluation

$$\text{Réponse : } R_{pe} = \frac{395}{2} = 197,5 \text{ Mpa}$$

12

Question 7 : Quel sera le module théorique des dents de l'engrenage ?

$$\text{On donne : } m = 2,34 \sqrt{\frac{\|\vec{F}\|}{6xR_{pe}}}$$

Avec : $\|\vec{F}\|$ la force tangentielle de 3472 N

Rpe la résistance pratique à l'extension en MPa
6 le coefficient de largeur de denture

Evaluation

12

$$\text{Réponse : } m = 2,34 \sqrt{\frac{3472}{6x197,5}} = 4,005$$

| | | | | | |
|---|--|----------------|----------------------------|---------------------|--|
| ACADEMIE DE GRENOBLE | | | | SESSION 1999 | |
| EXAMEN: <u>BEP Maintenance automobile option ABC</u> | | | | DUREE: 1 heure 30 | |
| Epreuve: EP 3.2 <u>MECANIQUE:</u> NEZ DE PONT | | | | Coefficient: 1,5 | |
| Nb. de tirages: | | CORRIGE | <u>Document de travail</u> | Feuille: 4/5 | |
| | | | | 2/3 | |

Question 8 : En prenant un module normalisé $m=4$, quel sera le nombre de dents Z_a du pignon d'attaque Rep 21 de diamètre $D_a = 44$ mm ? On donne $D = m \times Z$

Evaluation:

Réponse : $Z_a = \frac{D_a}{m} = \frac{44}{4} = 10$ dents

12

Question 9 : Quel sera le nombre de dents Z_b de la couronne Rep 6 de diamètre $D_b = 116$ mm ?

Evaluation:

Réponse : $Z_b = \frac{D_b}{m} = \frac{116}{4} = 29$ dents

12

Question 10 : En déduire par le calcul que le rapport de réduction r entre le pignon Rep 21 de Z_a dents et la couronne Rep 6 de Z_b dents est $r = 0,345$

Evaluation:

Réponse : $r = \frac{Z_a}{Z_b} = \frac{10}{29} = 0,345$

1

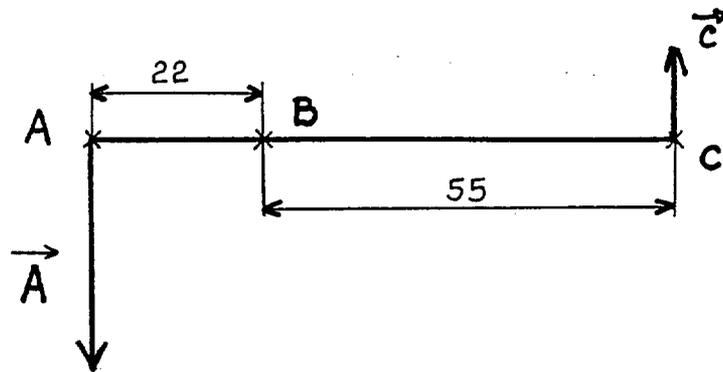
Question 11 : Quelle sera la fréquence de rotation de sortie N_S de la couronne Rep 6 en appliquant le rapport de réduction $r = 0,345$ dans le cas où le pignon Rep 21 tourne à $N_E = 2000$ tr/min ?

Evaluation:

Réponse : $N_S = 690$ tr/min

1

Question 12 :



En considérant uniquement l'effort radial $\vec{A}_{6/21}$ d'intensité 1200N, quelle sera l'intensité de la force \vec{C} qui s'applique au point C pour que le système soit en équilibre ?

Evaluation:

- a) Utiliser le théorème des moments par rapport au point B pour calculer $\|\vec{C}\|$
- b) Représenter sur le schéma ci-dessus la force \vec{C} (échelle 1cm pour 400N).

12

Réponse : $\mathcal{M}_B(\vec{A}_{6/21}) = \mathcal{M}_B(\vec{C})$

$1200 \times 0,022 = \|\vec{C}\| \times 0,055$

$\|\vec{C}\| = 480\text{N}$

Evaluation finale du dossier:

120

| | | | | |
|--|---------|---------------------|-------------------|-----|
| ACADEMIE DE GRENOBLE | | | SESSION 1999 | |
| EXAMEN: <u>BEP Maintenance automobile option ABC</u> | | | DUREE: 1 heure 30 | |
| Epreuve: EP 3.2 <u>MECANIQUE</u> : NEZ DE PONT | | | Coefficient: 1,5 | 3/3 |
| Nb. de tirages: | CORRIGE | Document de travail | Feuille: 5/5 | |