



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Bordeaux
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

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.

BTS PRODUCTIQUE BOIS
Épreuve de sciences physiques

Durée : 2 h
Coefficient : 1,5

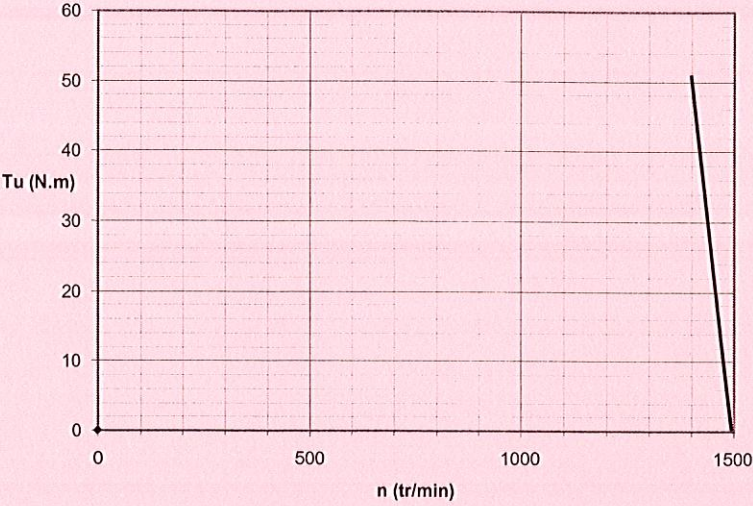
Session 2010

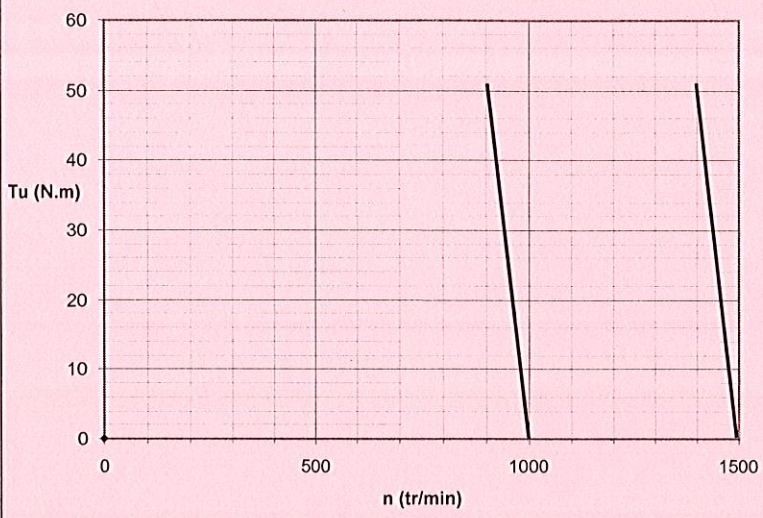
CORRIGÉ ET BARÈME

Enlever un point pour l'ensemble de la copie si le nombre de chiffres significatifs est fréquemment incohérent.

PROBLÈME 1 : étude du système d'entraînement d'une scie à ruban
(20 points)

| | Réponses attendues | Barème | Commentaires |
|------|---|---|--------------|
| 1.1. | La tension nominale aux bornes d'un enroulement du moteur vaut 240 V. Chaque enroulement est monté entre le neutre et une phase du réseau. Les trois enroulements sont donc montés en étoile. | 1 | |
| 1.2. | 240 V est la tension simple efficace 416 V est la tension composée efficace | 0,5 0,5 | |
| 1.3. | Intensité du courant de ligne : $I_N = \frac{P}{U\sqrt{3} \cos \varphi} = \frac{7,5 \times 10^3}{416 \times \sqrt{3} \times 0,85} = 12 \text{ A}$ Intensité du courant à travers un enroulement du moteur : $J_N = I_N$ car le couplage est en étoile. | 0,5 (expression littérale) 0,5 (calcul) 0,5 (Zéro si pas de justification) | |
| 1.4. | Le régime du moteur étant de $1,4 \times 10^3$ tr/min, la vitesse de synchronisme sera donc $n_s = 1,5 \times 10^3$ tr/min. $n_s = \frac{f}{p}$ où p est le nombre de paires de pôles. $p = \frac{f}{n_s} = \frac{50 \times 60}{1,5 \times 10^3} = 2,0$ soit 4 pôles. | 0,5 0,5 (expression littérale) 0,5 | |
| 1.5. | $g_n = \frac{n_s - n}{n_s} = \frac{1,5 \times 10^3 - 1,4 \times 10^3}{1,5 \times 10^3} = 6,7 \times 10^{-2} = 6,7 \%$ | 0,5 | |
| 1.6. | $T_{uN} = \frac{P_u}{\Omega} = \frac{7,5 \times 10^3 \times 60}{2 \times \pi \times 1,4 \times 10^3} = 51 \text{ N.m}$ | 0,5 (expression littérale) 0,5 (calcul) | |
| 1.7. | | | |

| |  | 1 | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|---|---|--|-------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------|--|---------------------------------------|----------------|---------------------------------------|--|---|--|
| 2.1. | $n_2 = \frac{v}{\pi \cdot D} = \frac{2,8 \times 10^3}{\pi \times 910 \times 10^{-3}} = 9,8 \times 10^2 \text{ tr/min}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.2. | $r = \frac{n_2}{n_1} = \frac{9,8 \times 10^2}{1,4 \times 10^3} = 0,70$ | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2.3. | <p>La puissance reçue par le volant est égale à la puissance fournie par le moteur car les pertes par frottement sont négligeables. La transmission s'effectue avec un haut rendement. $P_t = P_u = 7,5 \times 10^3 \text{ W}$</p> | 1 | <p>On accepte la réponse qui fait réponse à la relation donnée : $d_1 \cdot n_1 = d_2 \cdot n_2$</p> | | | | | | | | | | | | |
| 2.4. | $T_v = \frac{P_t}{\Omega_2} = \frac{7,5 \times 10^3 \times 60}{2 \times \pi \times 9,8 \times 10^2} = 73 \text{ N.m}$ | 0,5 (expression littérale) 0,5 (valeur) | | | | | | | | | | | | | |
| 2.5. | $F_c = \frac{T_v}{R} = \frac{T_v \cdot 2}{D} = \frac{73 \times 2}{910 \times 10^{-3}} = 1,6 \times 10^2 \text{ N}$ | 0,5 (expression littérale) 0,5 (valeur) | | | | | | | | | | | | | |
| 3.1. | $V/f = \frac{240}{50} = 4,8 \text{ V/Hz}$ | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 3.2. | <table border="1" data-bbox="292 1597 970 1888"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sapin</th> <th>Chêne</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>v</td> <td>$2,8 \times 10^3 \text{ m.min}^{-1}$</td> <td>$1,8 \times 10^3 \text{ m.min}^{-1}$</td> </tr> <tr> <td>n₂</td> <td style="background-color: #cccccc;"></td> <td>$6,3 \times 10^2 \text{ tr.min}^{-1}$</td> </tr> <tr> <td>n₁</td> <td>$1,4 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$</td> <td>$0,90 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$</td> </tr> </tbody> </table> $n_2 = \frac{v}{\pi \cdot D} = \frac{1,8 \times 10^3}{\pi \times 910 \times 10^{-3}} = 6,3 \times 10^2 \text{ tr.min}^{-1}$ | | Sapin | Chêne | v | $2,8 \times 10^3 \text{ m.min}^{-1}$ | $1,8 \times 10^3 \text{ m.min}^{-1}$ | n ₂ | | $6,3 \times 10^2 \text{ tr.min}^{-1}$ | n ₁ | $1,4 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$ | $0,90 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$ | 1 | |
| | Sapin | Chêne | | | | | | | | | | | | | |
| v | $2,8 \times 10^3 \text{ m.min}^{-1}$ | $1,8 \times 10^3 \text{ m.min}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | |
| n ₂ | | $6,3 \times 10^2 \text{ tr.min}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | |
| n ₁ | $1,4 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$ | $0,90 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$ | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|------|---|-----------------|--------------------------|
| | $n_1 = \frac{n_2}{r} = \frac{6,3 \times 10^2}{0,70} = 0,90 \times 10^3 \text{ tr.min}^{-1}$ | 1 | |
| 3.3. | $T_u = \frac{P_u}{\Omega_1} = \frac{P_t}{\Omega_1} = \frac{T_v \cdot \Omega_2}{\Omega_1} = \frac{T_v \cdot n_2}{n_1} = \frac{72 \times 6,3 \times 10^2}{0,90 \times 10^3} = 50 \text{ N.m}$ Le couple utile par le moteur est le même que pour le sapin. | 0,5 0,5 | Accepter aussi 51 N.m |
| 3.4. |  <p>Point de fonctionnement. Tracé de la caractéristique.</p> | 0,5 1 | |
| 3.5. | $n_s = 1,0 \times 10^3 \text{ tr/min}$ $f = n_s \cdot p = \frac{1,0 \times 10^3}{60} \times 2 = 33 \text{ Hz}$ $V/f = 4,8 \text{ V/Hz}$ $V = 33 \times 4,8 = 1,6 \times 10^2 \text{ Hz}$ | 1 0,5 0,5 | |

PROBLÈME 2 : isolation acoustique d'une chambre (20 points)

| | Réponses attendues | Barème | Commentaires |
|--------|---|---|--------------|
| 1.1. | Le "bruit routier" est plus riche en sons graves car les intensités sonores sont plus élevées pour les sons de basses fréquences (< 1000 Hz). | 1 1 (pour la justification) | |
| 1.2. | $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{340}{1000} = 0,340 \text{ m}$ | 1 (pour l'expression) 0,5 (pour le calcul) | |
| 1.3. | Sonomètre | 1 | |
| 1.4. | Pour prendre en compte la courbe de sensibilité de l'oreille | 1 | |
| 1.5.1. | $N = 10 \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ ou $I = I_0 \cdot 10^{\frac{N}{10}}$ $\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 7 \quad \frac{I}{I_0} = 10^7 \quad I = 10^{-12} \times 10^7 = 10 \times 10^{-6} \text{ W.m}^{-2} = 1,0 \times 10^{-5} \text{ W.m}^{-2}$ | 1 (pour l'expression) 1 (pour le calcul) | |

| | | | |
|--------|--|---|------------------------------------|
| 1.5.2. | <p>Intensité totale:</p> $I_t = (39,8+31,6+12,6+10+6,31+1,58) \times 10^{-6} = 1,02 \times 10^{-4} \text{ W.m}^{-2}$ $N = 10 \log(I_t/I_0) = 80,1 \text{ dB}$ | 1 (pour I_t) | |
| 2.1. | $D = N_{\text{ext}} - N_{\text{int}} = 80,1 - 49 = 31,1 \text{ dB}$ | 1 (pour N) 0,5 (pour l'expression) 0,5 (pour le calcul) | |
| 2.2. | Augmenter le coefficient d'absorption des surfaces, par exemple par un revêtement adapté. | 1 | Toute réponse sensée est acceptée. |
| 2.3. | $D_n = D + 10 \log(T/0,5) = 31,1 + 10 \log(0,3 / 0,5) = 28,9 \text{ dB}$ | 1 (pour l'expression) 1 (pour le calcul) | |
| 3.1. | <p>Surface du mur : $S = 2,50 \times 6 = 15 \text{ m}^2$</p> $S_v = \frac{10}{100} \times 15 = 1,5 \text{ m}^2$ $S_m = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ m}^2$ | 1 | |
| 3.2.1. | $R_m = 41 \text{ dB(A)}$ (lecture tableau) | 0,5 | |
| 3.2.2. | $\tau_m = 10^{-(R_m/10)} = 10^{-(41/10)} = 7,9 \times 10^{-5}$ | 0,5 (pour l'expression) 0,5 (pour le calcul) | |
| 3.3.1. | $R_v = R_w + C_{tr} = 35 - 3 = 32 \text{ dB}$ | 0,5 (pour l'expression) 0,5 (pour le calcul) | |
| 3.3.2. | $\tau_v = 10^{-(32/10)} = 6,3 \times 10^{-4}$ | 0,5 (pour l'expression) 0,5 (pour le calcul) | |
| 3.4.1. | $\tau_g = (\tau_m S_m + \tau_v S_v) / S_{\text{totale}} =$ $S_m (\tau_m + 0,1 \tau_v) / S_{\text{totale}} =$ $13,5 \times (7,9 \times 10^{-5} + 0,1 \times 6,3 \times 10^{-4}) / 15 = 1,3 \times 10^{-4}$ $R_g = 10 \log (1/\tau_g) = 39 \text{ dB}$ | 0,5 (pour l'expression) 0,5 (pour le calcul) | |
| 3.4.2. | $D'_n = R_g + 10 \log (0,32 \times 45 / 15) \approx 39 \text{ dB}$ | 1 | |