EXAMEN : BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		**Session:** 2003
SPECIALITE : CARROSSERIE		
OPTION : Construction et Réparation	**Durée**: 2 heures	**Coef.** : 2
Sous-épreuve B1 : Mathématiques et Sciences Physiques **Unité U.12**		

Ce corrigé comporte 5 pages numérotées de 1 à 5.

- CORRIGÉ -

MATHEMATIQUES : 15 points

EXERCICE I (7 points)

1) Calculer r sachant que P = 11,25 W lorsque I = 1,5 A **1 point**

$P = 11{,}25$ W *et* $I = 1{,}5$ A $\Rightarrow \quad 11{,}25 = 12 \times 1{,}5 - r \times 1{,}5^2$

$\Rightarrow \quad 2{,}25\,r = 18 - 11{,}25 \Rightarrow r = 6{,}75/2{,}25 \Rightarrow \quad r = 3\ \Omega$

2) Compléter le tableau de valeur de l'annexe A à 10^{-1} près. **1 point**

→ *tableau de valeurs - voir* **Annexe A**

Tracer dans le repère de l'annexe A, la courbe représentative de *f*. **1 point**

→ *courbe représentative - voir* **Annexe A**

3) Déterminer $f'(x)$ sachant que f' désigne la fonction dérivée de f. **1 point**

$f'(x) = 12 - 6x$

4) Déterminer par le calcul pour quelle valeur de x la fonction f admet un maximum. **0,5 point**

f admet un maximum si $f'(x) = 0 \Rightarrow 12 - 6x = 0 \Rightarrow 6x = 12 \Rightarrow x = 2$

En déduire la puissance utile maximale du moteur. **0,5 point**

Puissance utile maximum du moteur : $P = f(2) = 12 \times 2 - 3 \times 2^2 = 12$W

5) Compléter en annexe A, le tableau de variation de f dans l'intervalle d'étude [0; 4]. **1 point**
Ne pas oublier de reporter toutes les valeurs particulières.

→ *tableau de variation - voir* **Annexe A**

6) Résoudre l'équation $12x - 3x^2 = 0$ **0,75 point**

$12x - 3x^2 = 0 \Rightarrow 3x\,(4 - x) = 0$ soit $x = 0$ <u>ou</u> $4 - x = 0 \Rightarrow x = 4$

Si l'axe du moteur se bloque accidentellement, la puissance utile du moteur s'annule.
En déduire, par la méthode de votre choix, l'intensité qui sera alors absorbée par le moteur ? **0,25 point**

L'intensité absorbée par le moteur sera de 4 A

- CORRIGÉ -

EXERCICE II **(4 points)** A(210 ;120) ; B(170 ;135) ; C(110 ; 90)

1) Montrer que les coordonnées de $\overrightarrow{AB}$ sont (–40 ;15) et celles de $\overrightarrow{AC}$: (–100 ; –30) **1 point**

Coordonnées de $\overrightarrow{AB}(-40\ ;\ 15)$ $\overrightarrow{AC}\ (-100\ ;\ -30)$

2) Calculer $\|\overrightarrow{AB}\|$ et $\|\overrightarrow{AC}\|$, à l'unité près. **1 point**

Calculer $\|\overrightarrow{AB}\| = \sqrt{(-40)^2+15^2} = 43$ $\|\overrightarrow{AC}\| = \sqrt{(-100)^2+(-30)^2} = 104$

3) Calculer le produit scalaire $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}$ **1 point**

Produit scalaire $\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC} = -40\times(-100) + 15\times(-30)=3\ 550$

4) En déduire la mesure au degré près de l'angle vertical de visibilité $\alpha = \widehat{BAC}$ **1 point**

$$\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC} = \|\overrightarrow{AB}\|\times\|\overrightarrow{AC}\|\times\cos\alpha \ \Rightarrow\ \cos\alpha = \frac{3550}{43\times104} = 0{,}7938.. \ \Rightarrow \alpha = 37°$$

Angle vertical de visibilité $\alpha = 37°$

EXERCICE III **(4 points)**

1) Calculer à l'euro près la nouvelle valeur, u_2, de ce pont en janvier 2002 puis la valeur u_3, **0,25 point**

valeur en janvier 2 002 : 10 000 – 10 000×10/100 = 9 000 €

en janvier 2003. **0,25 point**

cote en janvier 2 003 : 9 000 – 9 000×10/100 = 8 100 €

2) Les valeurs calculées en janvier sur les années suivantes 2004, 2005, 2006, 2007 forment une suite (u_n) telle que u_4 = 7 290 € ; u_5 = 6 561 € ; u_6 = 5 904,90 € ; u_7 = 5 314,41 €

Vérifier que cette suite de nombres est une suite géométrique et calculer sa raison.

Cette suite de nombres est géométrique car :
7 290 / 6 561 = 6 591 / 5 904,90 = 5 904,90 / 5 314,41 = 0,9 **0,50 point**

La raison de la suite géométrique est q = 0,9 **0,50 point**

3) Déterminer en fonction de *n*, le terme u_n de cette suite. **1 point**

$U_n = U_1\ .\ q^{\,n-1} = 10\ 000\ \times 0{,}9^{\,n-1}$

4) A partir de quelle année la valeur du pont est inférieure à 1 000 € ? **1,5 point**

$$1\ 000 = 10\ 000\times0{,}9^{\,n-1} \Rightarrow 0{,}1 = 0{,}9^{\,n-1} \Rightarrow \ln 0{,}1 = (n-1)\ln 0{,}9 \ \Rightarrow\ n = 1+\frac{\ln 0{,}1}{\ln 0{,}9} \Rightarrow n = 22{,}8$$

soit n = 23
La valeur du pont sera inférieure à 1 000 € en 2023

SCIENCES PHYSIQUES : 5 points

1) Calculer la masse de la charge maximale à soulever (plateau + charge) ? **0,25 point**

masse totale = 300 + 2 500 = 2 800 kg

Dans ces conditions, quelle serait la force exercée par la partie mobile du vérin pour maintenir l'ensemble en équilibre ? **0,25 point**

poids P = 2 800 × 9,8 = 27 440 N
La force qui devra être transmise au pont sera de 2 744 daN

2) Calculer la section S_2 de la tige du vérin. La réponse sera donnée en cm² à 10^{-1} près. **0,50 point**

Section de la tige du vérin $S_2 = \pi \times 2{,}1^2 = 13{,}9\ \text{cm}^2$

En déduire la pression exercée par le fluide, en bars à l'unité près, pour soulever la charge maximale. (Rappel : 1 bar = 1 daN /cm²). **0,50 point**

Pression du fluide $P = \frac{F}{S} = \frac{2744}{13{,}9} = 198$ bars

3) En utilisant la notice, calculer la vitesse moyenne de montée du pont par rapport au sol. La réponse sera donnée en m/s, à 10^{-3} près. **0,50 point**

Vitesse moyenne de montée $v = \frac{1{,}7}{30} = 0{,}057\text{m/s}$

4) On suppose que le débit de la pompe est de 4,75 L/min. Le diamètre de la canalisation d'alimentation du vérin est de 8 mm. Calculer S_1, la section de cette canalisation, puis la vitesse v_1 d'écoulement du fluide. La réponse sera donnée en m/s à 10^{-2} près. **1 point**

$S_1 = \pi \times (4.10^{-3})^2 = 5{,}026.10^{-5}\ \text{m}^2$
Débit de la pompe $Q = 4{,}75$ L/min = $7{,}92 \times 10^{-5}\ \text{m}^3/\text{s}$
$Q = S_1.v_1 \qquad v_1 = Q / S_1 = 7{,}92.10^{-5} /(5{,}026.10^{-5})$
$v_1 = 1{,}57$ m/s

5) En utilisant l'équation de continuité, retrouver le résultat de la question **3)** **1 point**

$$S_1\, v_1 = S_2\, v_2$$
$$v_2 = \frac{S_1}{S_2} \times v_1 = (\frac{D_1}{D_2})^2 \times v_1$$

Vitesse d'écoulement : $v_2 = (\frac{8}{42})^2 \times 1{,}57 \Rightarrow v_2 = 5{,}68.10^{-2}\ \text{m/s}$

soit 0,057 m/s

6) La viscosité cinématique de l'huile est d'environ 40 cSt. (1 cSt = 10^{-6} m²/s).
La vitesse d'écoulement dans la canalisation d'alimentation est de 1,57 m/s.
Le diamètre de la canalisation est de 8 mm.
Calculer le nombre de Reynolds R_e à l'unité près. **0,75 point**

La viscosité cinématique de l'huile : 40 cSt = 40×10^{-6} m²/s
Diamètre D = 8 mm = 8×10^{-3} m
v = 157 cm/s = 1,57 m/s

nombre de Reynolds $R_e = \dfrac{8 \times 10^{-3} \times 1{,}57}{40 \times 10^{-6}} \Rightarrow \quad R_e = 314$

En déduire le type de régime d'écoulement de l'huile. **0,25 point**

Régime d'écoulement du fluide : laminaire

ANNEXE A

EXERCICE I : Tableau de valeurs à compléter

x	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,3	3	3,5	4
$f(x)$	**0**	**3,3**	6,1	**8,4**	10,1	11,3	**11,9**	**12,0**	11,7	9,0	**5,3**	**0**

Tableau de variation à compléter

x	0		2		4
$f'(x)$		+	0	-	
$f(x)$	0	↗	12	↘	0

Représentation graphique de f