



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MICROTECHNIQUES

SESSION DE JUIN 2010

ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE E 1
SOUS-ÉPREUVE A 1 - UNITÉ 11
MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Ce sujet comporte 8 pages dont une page de garde et une page "formulaire de mathématiques" (page 2/8).

Les documents annexes à rendre avec la copie seront agrafés par le surveillant sans indication de l'identité du candidat.

Les exercices de mathématiques et de sciences physiques seront rédigés sur la même copie.

Tous les exercices sont indépendants et peuvent être traités dans un ordre différent, à condition de respecter la numérotation.

Barème :

- Mathématiques : 15 points
- Sciences physiques : 5 points.

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poche (format maximal 21 x 15 cm), y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, sont autorisées à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante. L'échange des calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit. (circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999)

BAC PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES - SUJET		
Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1006-MIC S 11	Session : 2010	Page 1/8

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
 Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique
 (Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995)

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\ln(a^n) = n \ln a$
 $\ln(a/b) = \ln a - \ln b$

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

$\Delta = b^2 - 4ac$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$

Trigonométrie

$\sin(a+b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$

$\cos(a+b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$

$\cos 2a = 2\cos^2 a - 1$

$= 1 - 2\sin^2 a$

$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

Effectif total $N = \sum_{i=1}^p n_i$

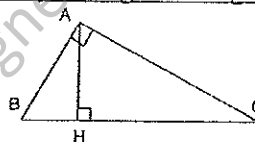
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

Variance $V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$

Ecart type $\sigma = \sqrt{V}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$AB^2 + AC^2 = BC^2$



$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$

Résolution de triangle

$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$

R : rayon du cercle circonscrit

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$

Trapeze : $\frac{1}{2} (B+b)h$

Disque : πR^2

Aires et volumes dans l'espace

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire

de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et

de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0$ si et seulement si $\vec{v} \perp \vec{v}'$

BAC PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES - SUJET

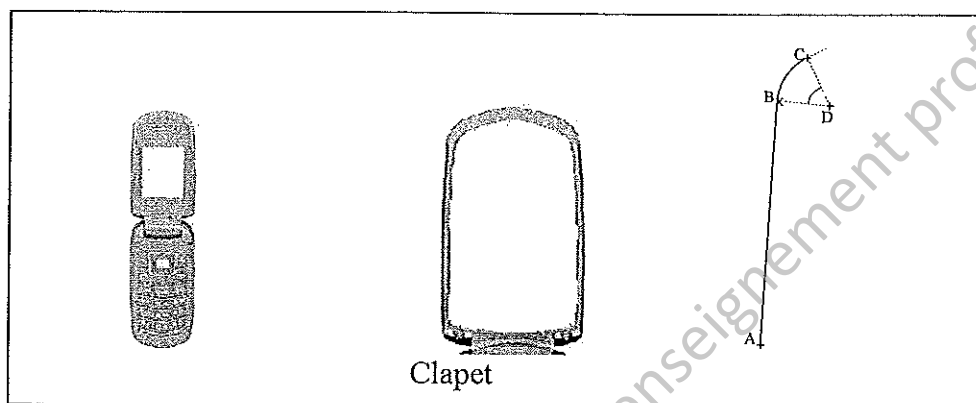
Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1006-MIC S 11	Session : 2010	Page 2/8

MATHÉMATIQUES (15 points)

EXERCICE I (15 points)

Les parties A et B sont indépendantes.

La fabrication du clapet d'un téléphone portable nécessite de programmer une machine à commande numérique. L'objectif de l'étude est d'obtenir le tracé précis de la courbe modélisant une partie du contour du clapet de ce téléphone. Les schémas seront tracés sur l'annexe 1, page 7/8, représentant le plan rapporté au repère orthonormé d'unités graphiques telles que 1 cm représente 1 unité. Cette étude comporte deux parties indépendantes.



Partie A : (7 points)

La partie latérale du profil est composé du segment $[AB]$ et de l'arc de cercle \widehat{BC} . Le profil est délimité par les points A (1 ; 1,43), B (1,77 ; 12,16) et C (3 ; 14).

1. Placer les points C et D (4 ; 12) sur le graphique donné en annexe 1, à rendre avec la copie.
2. Tracer le segment $[AB]$ et l'arc de cercle \widehat{BC} de centre D sur l'annexe 1.
3. Calculer les coordonnées des vecteurs \overrightarrow{DC} et \overrightarrow{DB} .
4. Calculer la norme $\|\overrightarrow{DC}\|$ du vecteur \overrightarrow{DC} . Arrondir le résultat à 0,01. En déduire le rayon R de l'arc de cercle \widehat{BC} .
5. Vérifier que le produit scalaire $\overrightarrow{DC} \cdot \overrightarrow{DB}$ est égal à 2,55.
6. En déduire la valeur de l'angle \widehat{CDB} . Arrondir le résultat au degré.
7. Pour des raisons de résistance aux chocs, les contraintes de fabrication imposent :
 - pour le rayon $2,20 < R < 2,30$
 - pour l'angle $57^\circ < \widehat{CDB} < 63^\circ$

La fabrication dans ces conditions est-elle envisageable ?
Justifier votre réponse à l'aide d'une phrase.

BAC PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES - SUJET		
Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1006-MIC S 11	Session : 2010	Page 3/8

Partie B : (8 points)

La partie supérieure du profil est assimilée l'arc de parabole \mathcal{C} correspondant à la courbe représentative de la fonction f définie sur $[3 ; 8]$ par :

$$f(x) = -0,1 x^2 + 1,1 x + 11,6$$

1. Déterminer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f .
2. Résoudre sur \mathbb{R} l'inéquation : $-0,2 x + 1,1 \geq 0$.
3. En déduire le signe de $f'(x)$ sur l'intervalle $[3 ; 8]$.
4. Compléter le tableau de variation de la fonction f sur l'annexe 1.
5. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f sur l'annexe 1 en arrondissant les résultats au dixième.
6. Tracer la courbe représentative \mathcal{C} de la fonction f sur l'annexe 1.
7. Calculer $f'(3)$. En déduire le coefficient directeur de la tangente T à la courbe \mathcal{C} au point C d'abscisse $x_0 = 3$.
8. Tracer la tangente T sur l'annexe 1.
9. Pour des contraintes d'usinage, le raccordement au point C ne peut se faire qu'à la condition que la droite (DC) et la tangente T soient perpendiculaires. (On rappelle que deux droites sont perpendiculaires lorsque le produit de leur coefficient directeur est égal à -1).

L'équation de la droite (DC) étant $y = -2 x + 20$, vérifier si le raccordement est usinable. Justifier la réponse par une phrase.

BAC PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES - SUJET		
Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1006-MIC S 11	Session : 2010	Page 4/8

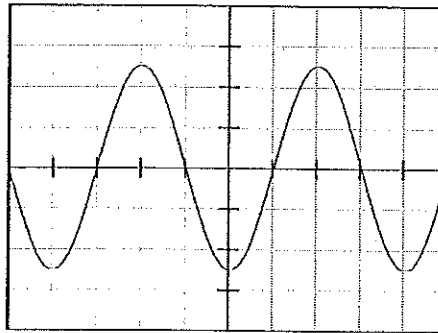
SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE II (3 points)

Le chargeur du téléphone portable permet de transformer la tension alternative sinusoïdale délivrée par le réseau EDF en une tension continue.

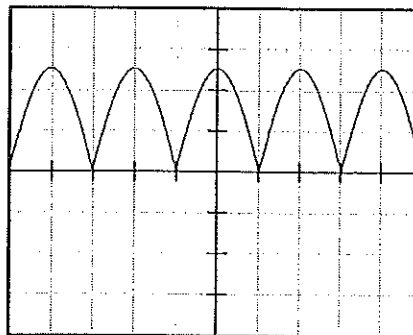
Au laboratoire, on cherche à reproduire cette transformation.

On observe, à l'aide d'un oscilloscope, une tension alternative sinusoïdale. On obtient à l'écran :



Réglages de l'oscilloscope :
Sensibilité verticale : 2 V/div
Balayage : 5 ms/div

1. En utilisant l'oscillogramme :
 - a) Déterminer la valeur de la période T .
 - b) En déduire la valeur de la fréquence f .
 - c) Calculer la valeur maximale de la tension.
2. Parmi les deux montages de l'**annexe 2**, cocher celui qui permet un redressement double alternance.
3. Les réglages de l'oscilloscope étant inchangés, on obtient alors l'oscillogramme suivant :



Sur l'**annexe 2**, cocher la case correspondant à l'affirmation correcte

4. Nommer le dipôle qui doit être placé dans le circuit pour lisser le signal.
Dessiner le dipôle sur le schéma donné en **annexe 2**.

BAC PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES - SUJET		
Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1006-MIC S 11	Session : 2010	Page 5/8

EXERCICE III (2 points)

Un chargeur solaire portable fonctionne sur le même principe que les panneaux solaires. Il capte l'énergie à l'aide de cellules solaires et la stocke dans des batteries intégrées dans le chargeur.

1. Dans le commerce, on trouve des chargeurs de forme rectangulaire dont la surface réceptrice a les dimensions suivantes : $0,120 \text{ m} \times 0,072 \text{ m}$.
 - a) Calculer, en m^2 , la surface réceptrice S .
 - b) Un jour de temps variable, on relève un éclairement E de $48\,000 \text{ lx}$. Calculer le flux lumineux correspondant.

2. Une lampe à vapeur de sodium possède les caractéristiques suivantes : $P = 0,5 \text{ kW}$ et $\eta = 0,7$.
Calculer le nombre de lampes nécessaire pour obtenir un flux lumineux minimum de 415 lm .

Rappel : $E = \frac{\phi_L}{S}$ et $\eta = \frac{\phi_L}{P}$

où E est l'éclairement en lux (lx)

ϕ_L est le flux lumineux en lumen (lm)

P est la puissance électrique en watt (W)

η est le rendement lumineux.

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

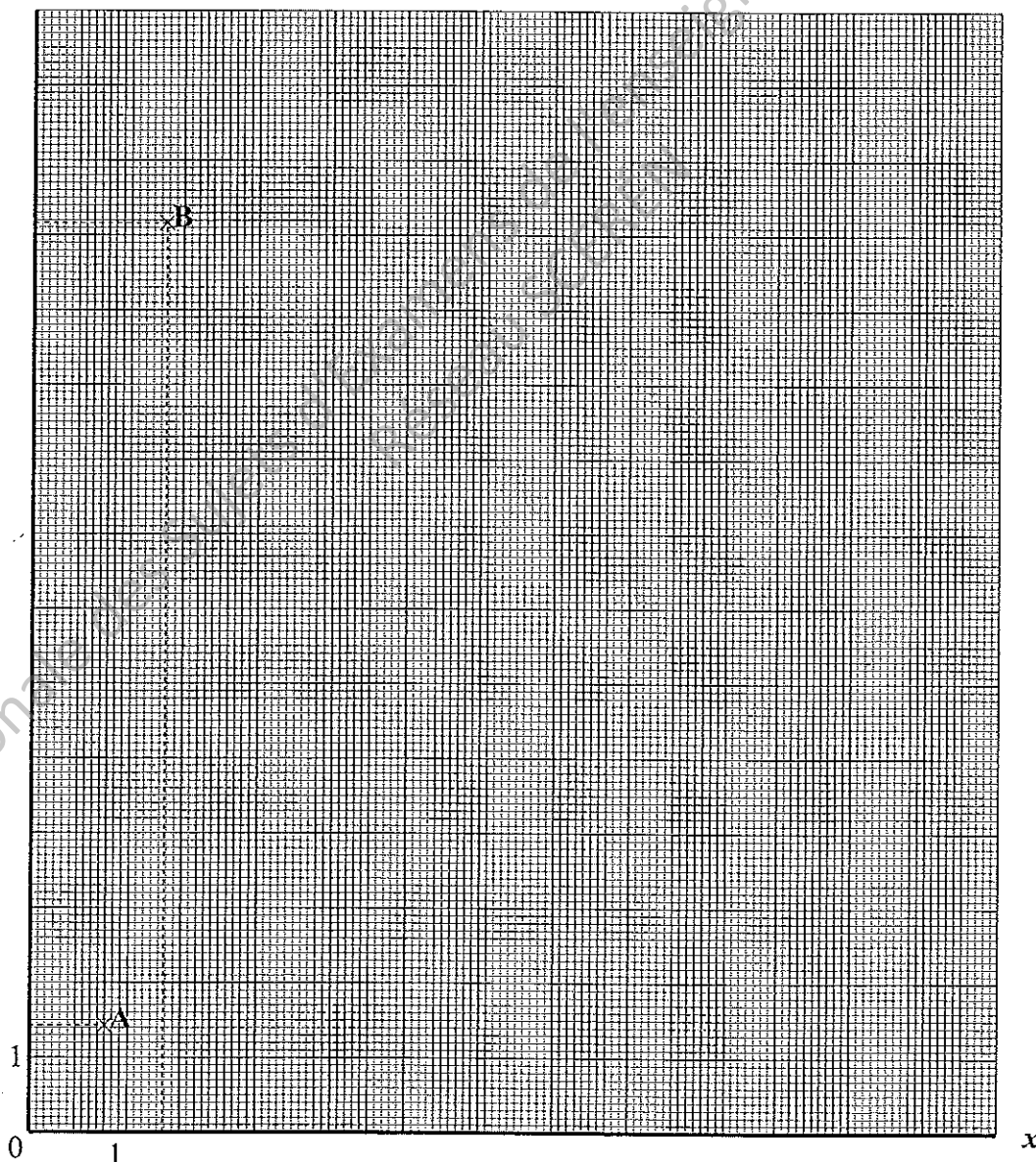
Tableau de variation :

x	3	8
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Tableau de valeurs :

x	3	4	4,5	5,5	6,5	7	8
$f(x)$	14,0	...	14,5	14,6	14,5

y



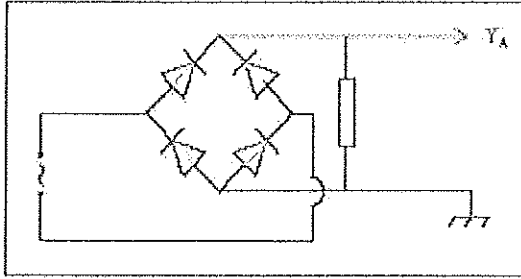
BAC PROFESSIONNEL MICROTECHNIQUES - SUJET

Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	2 heures	Coefficient 2
Repère de l'épreuve : 1006-MIC S 11	Session : 2010	Page 7/8

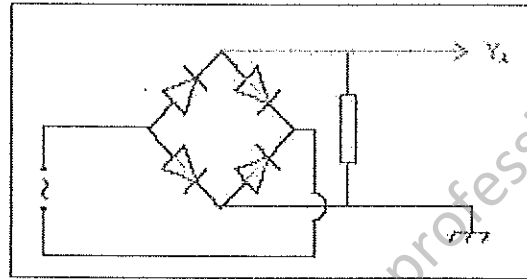
Annexe 2 (à rendre avec la copie)

Exercice II

Question 2



Montage 1



Montage 2

Question 3

- La période a doublé La période est identique La période est divisée par 2

Question 4

