

Examen : CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE Spécialité : Secteur 1 : Productique et maintenance Épreuve : Mathématiques - Sciences	Session	2010
	Coefficient	2
	Durée	2 h

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Alliages moulés sur modèles
- Alliages moulés en moules permanents
- Armurerie
- Art du bijou et du joyau
- Arts de la broderie
- Arts de la dentelle : option fuseaux et option aiguille
- Arts de la reliure
- Arts du tapis et de la tapisserie de lisse
- Arts et techniques du verre :
 - option décorateur sur verre*
 - option tailleur graveur*
 - option verrier à la main*
 - option verrier au chalumeau*
- Chaussure
- Composites, plastiques chaudronnés
- Conduite d'engins : travaux publics et carrières
- Conduite routière « marchandises »
- Conduite de systèmes industriels :
 - option 1 : agro-alimentaire*
 - option 2 : fabrication-assemblage*
 - option 3 : production en industries textiles*
 - option 4 : traitement en industries textiles*
 - option 5 : production et transformation des métaux*
 - option 6 : papier-carton*
- Construction d'ensembles chaudronnés
- Construction des carrosseries
- Cordonnier bottier
- Cordonnerie et multiservice
- Couture flou
- Décolletage, opérateur régleur en décolletage
- Entretien des articles textiles en entreprises industrielles
- Fabrication industrielle des céramiques
- Ferronnier
- Fourrure
- Horlogerie
- Instruments coupants et de chirurgie
- Maintenance des véhicules automobiles :
 - *véhicules particuliers*
 - *véhicules industriels*
 - *motocycles*
- Maintenance des matériels :
 - *tracteurs et matériels agricoles*
 - *matériels de travaux publics et de manutention*
 - *matériels de parcs et jardins*
- Maintenance sur systèmes d'aéronefs
- Maroquinerie
- Mécanicien cellules d'aéronefs
- Mécanicien conducteur de scieries option B
- Mécanicien d'entretien d'avions
 - option 1 : moteurs à pistons*
- Mécanicien en maintenance de véhicules
 - option C : bateaux de plaisance et pêche*
- Métier de la fonderie
- Métier du pressing
- Métiers de la gravure :
 - option A : gravure d'ornement*
 - option B : gravure d'impression*
 - option C : gravure en modelé*
 - option D : marquage poinçonnage*
- Mise en forme des matériaux
- Mode et chapellerie
- Modelage mécanique
- Modèles et moules céramiques
- Mouleur noyauteur cuivre et bronze
- Navigation fluviale
- Ortho-prothésiste
- Outillages en moules métalliques
- Outillages en outils à découper et à emboutir
- Peinture en carrosserie
- Plasturgie
- Podo-orthésiste
- Prêt à porter
- Prothésiste dentaire
- Rentrayer :
 - option A : tapis*
 - option B : tapisserie*
- Réparation des carrosseries
- Réparation entretien des embarcations de plaisance
- Sellerie générale
- Sellier harnacheur
- Serrurier métallier
- Tailleur dame
- Tailleur homme
- Tapissier-e d'ameublement en décor
- Tapissier-e d'ameublement en siège
- Tournage en céramique
- Transport par câbles et remontées mécaniques
- Vannerie
- Vêtement de peau

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ECRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Ce sujet comporte **9 pages** numérotées de **1/9 à 9/9**. Le formulaire est en dernière page.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les candidats répondent directement sur le sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

MATHEMATIQUES (10 points)

Exercice 1 (3 points)

Une enquête statistique porte sur l'âge de 2 000 individus satisfaits de leur serveur ADSL. Les résultats en pourcentage sont présentés dans le tableau suivant :

1.1. Compléter le tableau ci-dessous.

Age des individus (en années)	Pourcentage de personnes satisfaites (%)	Effectifs (individus)
[25 ; 35[	24	.....
[35 ; 45[	30	.....
[45 ; 55[	29	.....
[55 ; 65[	17	340
TOTAL	100	2 000

1.2. Préciser le calcul de l'effectif de la classe [25 ; 35[.

.....

.....

CAP Secteur 1 : Productique et Maintenance	Code : 1006M	Session 2010	SUJET
EPREUVE : Mathématiques - Sciences	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 1/9

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.3. Sachant que le total des âges des 2 000 personnes sondées est égal à 87 800 ans, calculer l'âge moyen.

.....
.....

1.4. L'article prétend que les personnes dont l'âge est compris entre 35 et 45 ans, sont les plus satisfaites de leur serveur ADSL. Cette affirmation est-elle vraie ou fausse (cocher la réponse) ? Justifier la réponse.

: vraie

: fausse

.....
.....

Exercice 2 : (4,5 points)

Partie A : Le fournisseur *Toutnet*

Dans une revue spécialisée, le fournisseur ADSL *Toutnet* propose les conditions suivantes :

- Coût Internet et Téléphone : 29,99 euros par mois
- Location du modem : 2,50 euros par mois
- Frais de résiliation éventuels.

2.1. Calculer le montant à payer pour 1 mois d'abonnement. Indiquer le calcul.

.....
.....

2.2. Sachant que le montant à payer mensuel est 32,49 euros, calculer le montant à payer pour une durée d'abonnement de 14 mois.

.....
.....

2.3. On désigne par y les frais de résiliation du contrat et par x la durée d'abonnement en mois. En utilisant la relation $y = 96 - 3 \times x$ calculer les frais de résiliation pour une durée d'abonnement de 14 mois.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

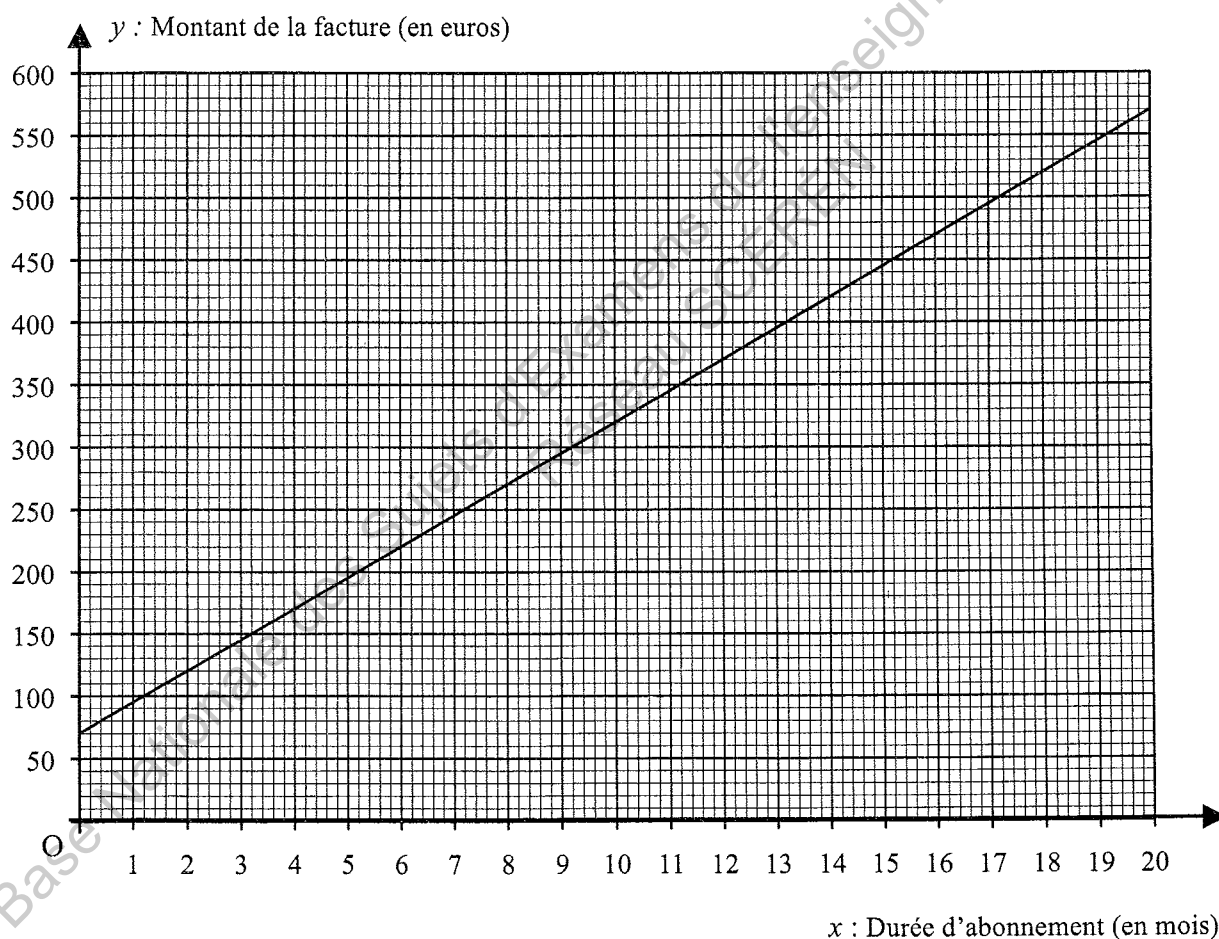
2.4. Montrer que pour le fournisseur *Toutnet*, le montant total payé sur la durée d'abonnement de 14 mois est 508,86 euros.

.....

.....

Partie B : Le fournisseur *Rapidnet*

Un autre fournisseur *Rapidnet* propose ses tarifs sous la forme suivante :



2.5. À l'aide de cette représentation graphique, compléter le tableau ci-dessous :

Nombre de mois d'abonnement	0	.....	14	18
Montant de la facture (en euros)	.....	220	420	.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.6. Sachant que chez le fournisseur *Rapidnet*, il n'y a pas de frais de résiliation, donner le montant total à payer pour une durée d'abonnement de 14 mois.

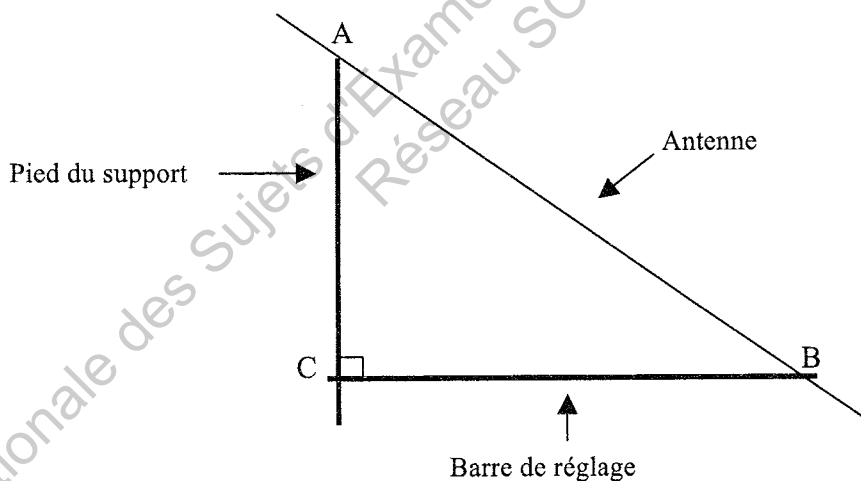
.....
.....

2.7. En vous aidant du résultat de la question 2.4. de la partie A, compléter correctement la phrase suivante :

Pour une durée d'abonnement de 14 mois, il est préférable de choisir le fournisseur

Exercice 3 : (2,5 points)

Pour recevoir l'ADSL, on peut désormais choisir la réception par antenne satellite. On a représenté ci-dessous le dispositif d'installation coupe d'une de ces antennes.



On donne $AC = 1,40$ m et $AB = 2$ m. Le dessin n'est pas à l'échelle.

3.1. Dans le triangle rectangle ABC, à l'aide du Théorème de Pythagore, calculer la longueur BC (arrondir le résultat à 0,01).

.....
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Pour une réception correcte du signal, le constructeur conseille un angle \widehat{BAC} compris entre 45° et 46° .

3.2. En prenant $BC = 1,43$ m, calculer la valeur de l'angle \widehat{BAC} à l'aide de l'une des relations trigonométriques. Arrondir le résultat au dixième.

.....

.....

.....

3.3. Le conseil du constructeur est-il respecté ? Justifier la réponse.

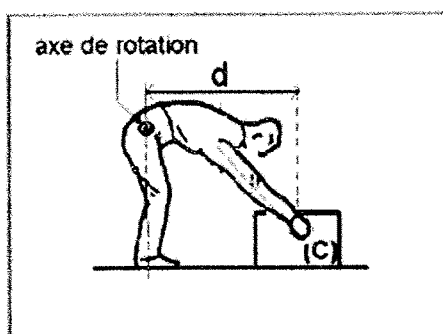
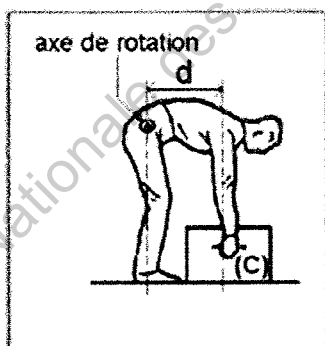
.....

.....

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 : Mécanique (3 points)

Pour des raisons de santé, il est recommandé d'adopter la bonne position quand on soulève une charge. Deux exemples de situations représentant un ouvrier soulevant une charge C sont schématisés ci-dessous :



La masse de la charge à soulever est $m = 30$ kg.

4.1. Calculer l'intensité du poids \vec{P} de cette charge. Prendre $g = 10$ N/kg. On rappelle que $P = m \times g$.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La distance, d , représente la distance entre l'axe de rotation et la droite d'action de la force.



4.2. Calculer le moment du poids \vec{P} par rapport à l'axe de rotation si $d = 0,40$ m. On rappelle que le moment d'une force \vec{F} est $M = F \times d$.

4.3. La valeur de ce moment doit être la plus faible possible pour limiter les risques physiques. Que peut faire l'ouvrier pour diminuer cette valeur ? Cocher les bonnes réponses.

- : diminuer la distance d . ; : augmenter la distance d .
 : diminuer la masse m . ; : augmenter la masse m .

Exercice 5 : Chimie (3,5 points)

L'eau de Javel ou hypochlorite de sodium est un désinfectant couramment utilisé. La fiche de sécurité de ce produit est donnée ci-dessous.

	
C - Corrosif	N - Dangereux pour l'environnement
HYPOCHLORITE DE SODIUM Solution ... (> 25 % Cl actif)	
R 31 – Au contact d'un acide, dégage un gaz toxique.	
R 34 – Provoque des brûlures.	
R 50 – Très toxique pour les organismes aquatiques.	
S 28 – Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau.	
S 45 – En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).	
S 50 – Ne pas mélanger avec des produits acides...	
S 61 – Éviter le rejet dans l'environnement. Consulter les instructions spéciales/la fiche de données de sécurité.	
231-668-3 – Étiquetage CE.	

5.1. Avec quel type de produit ne doit-on pas mélanger l'eau de Javel ? Cocher la bonne réponse.

- : un alcool ; : un acide ; : de l'eau ; : une base

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.2. Que faire en cas de contact de l'eau de javel avec la peau ?

.....

.....

.....

Le fabricant de l'eau de Javel annonce un $\text{pH} = 10,7$.

5.3. Quelle est la nature (acide, basique ou neutre) de cette solution ? Justifier la réponse.

.....

.....

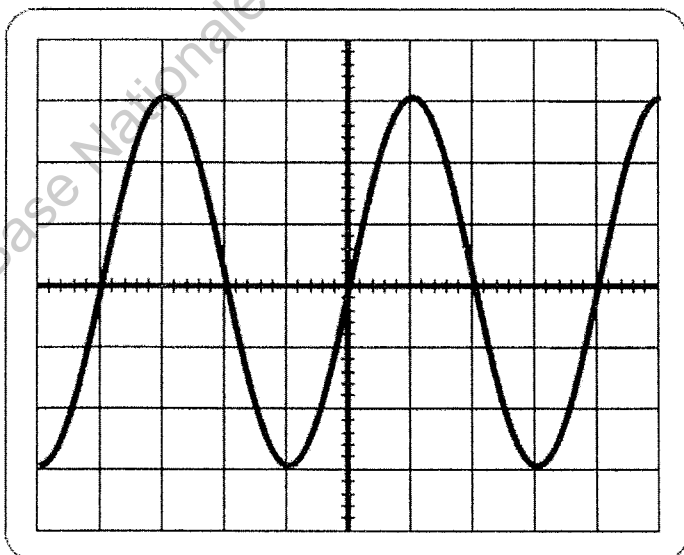
5.4. Si on dilue une dose d'eau de Javel dans un seau d'eau, comment va évoluer ce pH ?

.....

.....

Exercice 6 : Electricité (3,5 points)

On observe ci-dessous l'oscillogramme de la tension électrique aux bornes d'une résistance.



Sensibilité horizontale :

5 ms/div

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

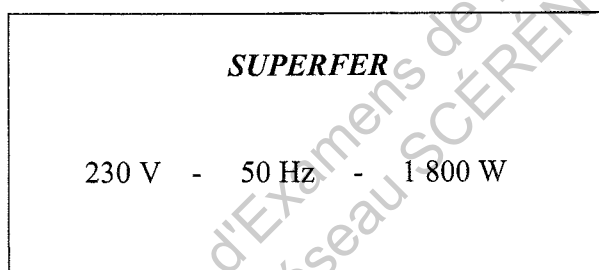
6.1. A l'aide de cet oscillogramme, calculer la période T de ce signal.

.....
.....

6.2. En prenant $T = 0,020$ s, calculer, en hertz, la fréquence f du signal. On rappelle $f = \frac{1}{T}$.

.....
.....

Il a été relevé sur la plaque signalétique d'un ustensile électroménager les indications suivantes.



6.3. La fréquence indiquée sur cette plaque est-elle en accord avec le résultat trouvé précédemment ? Justifier la réponse.

.....
.....

6.4. Compléter, en toutes lettres, le tableau suivant :

	Grandeur	Unité
230 V
1 800 W

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Formulaire de mathématiques des CAP

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1\ 000$$

$$10^{-1} = 0,1 ; 10^{-2} = 0,01 ; 10^{-3} = 0,001$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a$$

Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d

(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



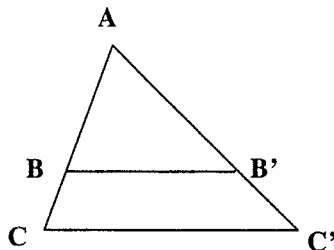
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si $(BB') \parallel (CC')$

alors

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



Périmètres

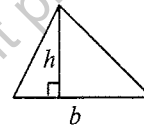
Cercle de rayon R :

$$p = 2\pi R$$

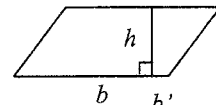
Rectangle de longueur L et de largeur l : $p = 2(L+l)$

Aires

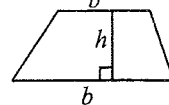
Triangle : $A = \frac{1}{2}bh$



Rectangle : $A = Ll$



Parallélogramme : $A = bh$



Trapeze : $A = \frac{1}{2}(b+b')h$

Disque de rayon R : $A = \pi R^2$

Volumes

Cube de côté a : $V = a^3$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions l , p , h :

$$V = lph$$



Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur :

$$V = Ah$$

Statistiques

Moyenne : \bar{x} ; $\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$

Fréquence : f ; $f_1 = \frac{n_1}{N}$; $f_2 = \frac{n_2}{N}$; ... ; $f_p = \frac{n_p}{N}$

Effectif total : N

Calculs d'intérêts simples

Intérêt : I ; Capital : C

Taux périodique : t ; Nombre de périodes : n

Valeur acquise en fin de placement : A

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$