

C.A.P.

Secteur 6 – Tertiaire 1

Session 2008

Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques

Durée : 2 heures

Coefficient : selon spécialité

Spécialités concernées :

- Agent d'entrepôt et de messagerie
- Employé de commerce multi-spécialités
- Employé de vente spécialisé :
 - Option A : produits alimentaires*
 - Option B : produits d'équipement courant*
 - Option C : service à la clientèle*
 - Option D : produits de librairie – papeterie – presse*
- Vendeur-magasinier en pièces de rechange et équipements automobiles

Remarque :

Les pages 1/8 à 8/8 sont à insérer dans une copie.

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8.

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.

MATHÉMATIQUES (10 points)

Exercice 1. : (3,5 points)

Compléter la facture suivante relative à une commande de matériel et de produits pour piscine. Arrondir les valeurs au centime.

Référence	Article	Prix unitaire H.T.	Nombre	Prix H.T.
PC-925	Chlore retard 5 kg (en galets de 200 g)	19,23 €	3
PC-931	Chlore choc 5 kg (en pastilles de 20 g)	2	35,12 €
AE-1823	Relais de mise hors gel	1

Total H.T. : 155,52 €

Remise (2 %) :

Total H.T. après remise :

T.V.A. (19,6 %) :

Total T.C. :

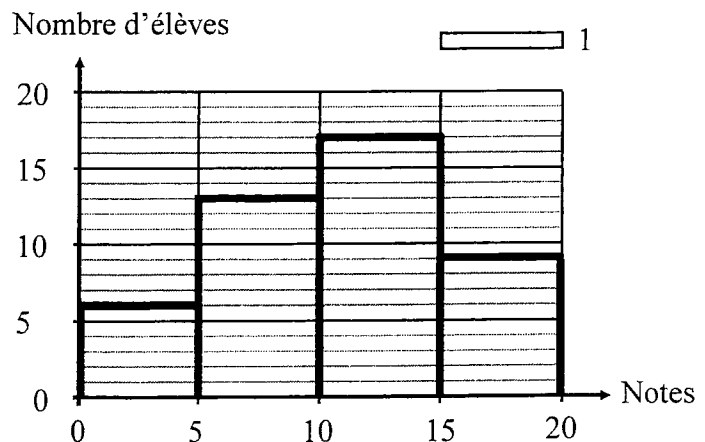
Exercice 2. : (2 points)

Les notes de mathématiques - sciences des 45 élèves d'une classe CAP d'un lycée professionnel sont présentées dans le tableau et l'histogramme ci-dessous.

Tableau statistique

Notes	Nombre d'élèves
de 0 à moins de 5
de 5 à moins de 10
de 10 à moins de 15	17
de 15 à 20	9

Histogramme de la série statistique



2.1. Compléter les deux cases du tableau statistique grâce à l'histogramme.

2.2. Calculer la fréquence, en %, des élèves ayant obtenu une note comprise entre 15 et 20.
.....

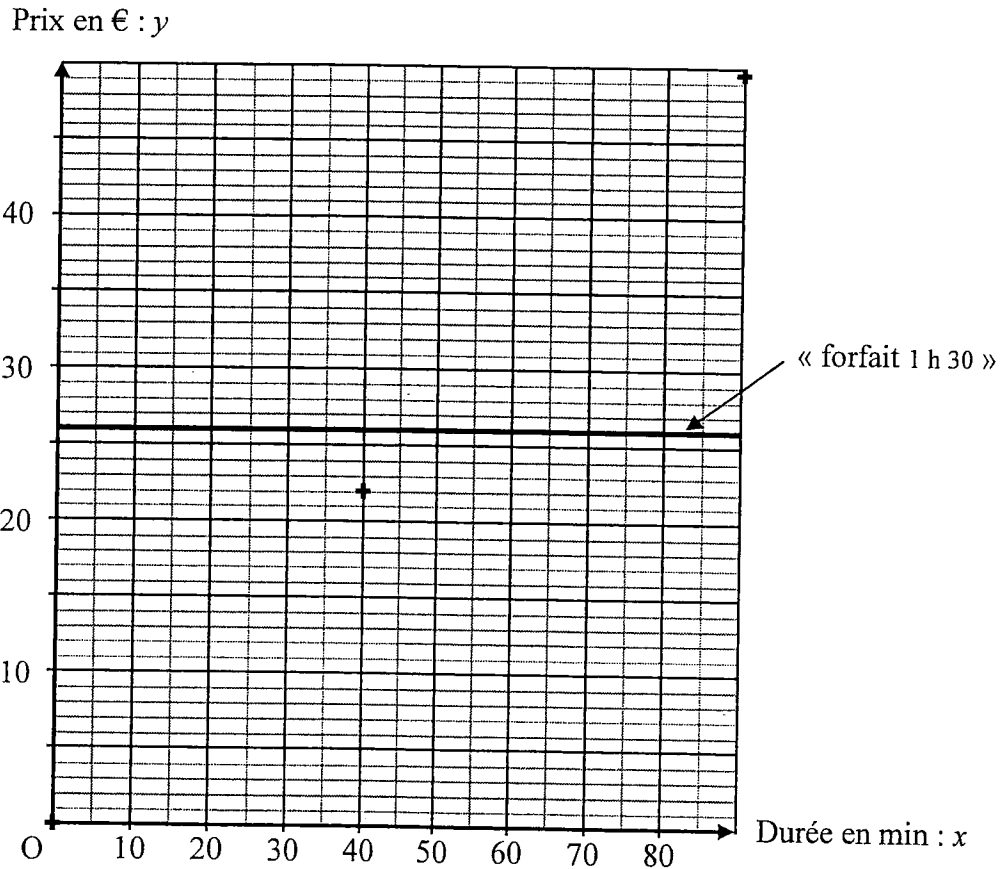
2.3. Calculer le nombre d'élèves ayant obtenu une note supérieure ou égale à 10.
.....

2.4. Pour les élèves qui ont obtenu une note comprise entre 0 et 5, les notes sont les suivantes : 2,5 ; 3 ; 4 ; 4 ; 4,5 ; 4,5.

Calculer la note moyenne des ces élèves.
.....

Exercice 3. : (4,5 points)

Julien et Marina ont choisi deux formules différentes pour payer à la fin de chaque mois les communications passées avec leur téléphone portable.



3.1. Julien a choisi la formule du « forfait 1 h 30 ». Elle lui permet de téléphoner jusqu'à 90 minutes pour un prix fixe. Le prix à payer avec cette formule est représenté graphiquement en fonction de la durée des communications à l'aide du repère ci-dessus.

Donner le prix du forfait de Julien :

3.2. Marina a préféré la « formule à la carte ». Le prix à payer est proportionnel à la durée des communications téléphoniques. Chaque minute de communication est facturée 0,55 €.

3.2.1. En mars, Marina a téléphoné pendant 26 minutes. Calculer le prix payé en mars.

.....

3.2.2. En avril, Marina a payé 31,35 €. Calculer la durée des communications téléphoniques en avril.

.....

3.3. Quand Marina a souscrit sa « formule à la carte », le vendeur lui a remis un document publicitaire qui comportait le tableau suivant :

Durée des communications téléphoniques en minutes : x	0	20	40	60	90
Prix payé en euros : y	0	11	22	33	49,50

3.3.1. Placer, à l'aide du repère de la page 3/8, les deux points du tableau dont les coordonnées ($x ; y$) sont notés en gras (les trois autres points sont déjà placés).

3.3.2. Relier les cinq points. Justifier le tracé.

.....

.....

3.4. Les représentations graphiques du prix du « forfait 1 h 30 » et du prix de la « formule à la carte » en fonction de la durée des communications se coupent en un point appelé A.

3.4.1. Faire une phrase pour dire ce que représente l'abscisse du point A.

.....

.....

3.4.2. Cocher et compléter la bonne réponse.

Sur le graphique, peut-on lire la valeur exacte de l'abscisse du point A ?

oui ; l'abscisse du point A est égale à

non ; l'abscisse du point A est comprise entre et

3.4.3. Pour calculer l'abscisse du point A, on doit résoudre l'équation : $0,55x = 26$.

Résoudre cette équation. Arrondir la solution à l'unité.

.....

.....

SCIENCES (10 points)

Exercice 4. (3,5 points)

On mesure le pH de cinq produits ménagers courants selon le protocole suivant.

Pour chacun des cinq produits étudiés :

- verser un peu de produit dans un bécher.
- dans le bécher, prélever 1 mL du produit avec une pipette.
- verser le contenu de la pipette dans un tube à essais.
- dans le tube à essais, ajouter de l'eau distillée (jusqu'à la moitié du tube).
- agiter le tube à essais pour mélanger le produit et l'eau distillée.
- dans le tube à essais, plonger l'électrode d'un pH-mètre et mesurer le pH de la solution.

Pour les cinq tubes à essais, les résultats des mesures sont :

- tube à essais contenant la solution de détartrant multi-usages : pH = 3,7.
- tube à essais contenant la solution de produit pour les sols : pH = 8,2.
- tube à essais contenant la solution de déboucheur WC : pH = 11.
- tube à essais contenant la solution d'eau déminéralisée : pH = 7.
- tube à essais contenant la solution de vinaigre blanc : pH = 2.

4.1. Placer les cinq produits dans le tableau ci-dessous.

Produit basique	Produit acide	Produit neutre

4.2. Pour détartrer une bouilloire, il est recommandé d'utiliser une solution composée de 10 mL de détartrant multi-usages pur et de 500 mL d'eau.

4.2.1. Le détartrant multi-usages pur a un pH égal à 3,3.

On mesure le pH de la solution utilisée pour détartrer la bouilloire.

Cocher la bonne réponse :

- le pH n'a pas changé
 le pH a augmenté
 le pH a diminué

4.2.2. Cocher la seule valeur possible pour le pH de la solution utilisée pour le détartrage.

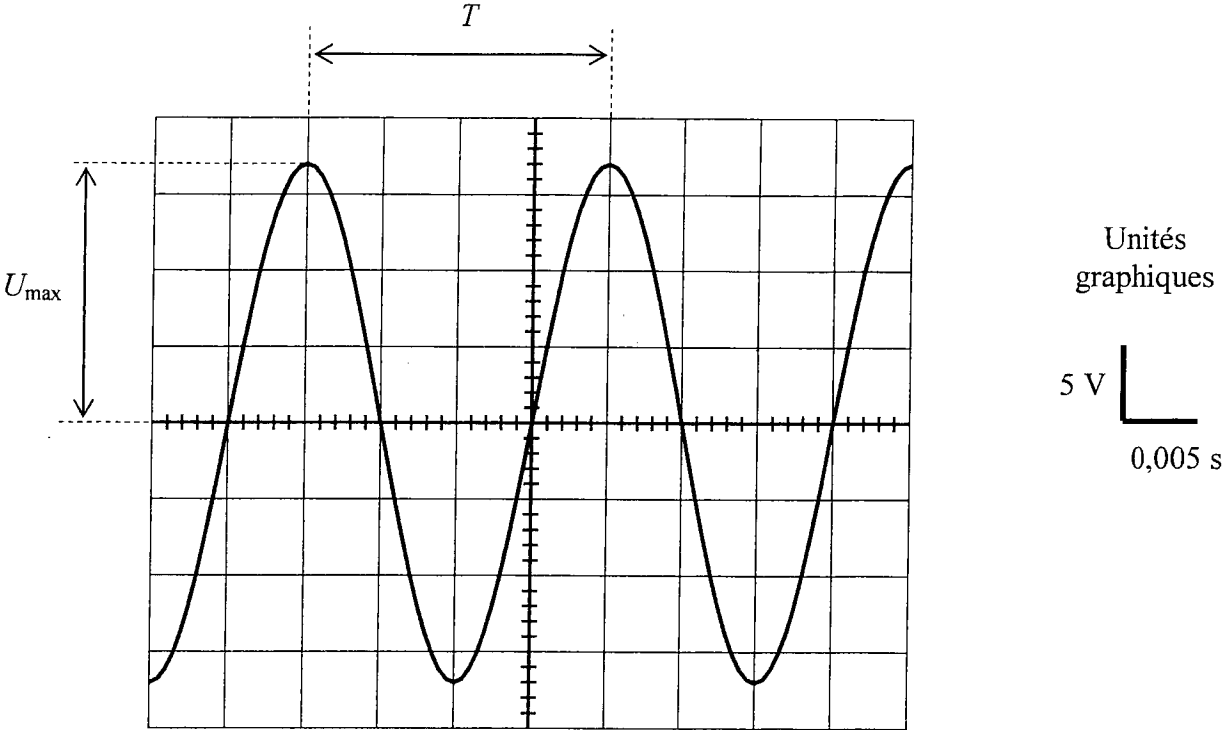
- pH = 2
 pH = 3,3
 pH = 5
 pH = 7
 pH = 9

4.3. Citer un autre moyen pour déterminer le pH d'une solution.

.....

Exercice 5. (3,5 points)

L'oscillogramme ci-dessous représente la tension électrique délivrée par un générateur de laboratoire.



- 5.1. Parmi les mots suivants, barrer ceux qui ne conviennent pas pour qualifier cette tension.
 continue sinusoïdale carrée alternative

- 5.2. Détermination de la période T .
 - 5.2.1. Mesurer à la règle sur l'oscillogramme la longueur, en cm, correspondant à la période T :

 - 5.2.2. Sachant que 1 cm représente 0,005 s, calculer, en secondes, la période T :

- 5.3. Calculer, en hertz, la fréquence f . On rappelle que : $f = \frac{1}{T}$.

- 5.4. Détermination de la tension maximale U_{\max} .
 - 5.4.1. Mesurer à la règle sur l'oscillogramme la longueur, en cm, correspondant à la tension maximale U_{\max} :

CAP : Secteur 6 - Tertiaire 1 Épreuve : Mathématiques - Sciences	Session 2008	Page : 7/8
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------------------

5.4.2. Sachant que 1 cm représente 5 V, calculer, en volts, la tension maximale U_{\max} .

.....

5.5. Calculer, en volts, la tension efficace U_{eff} . On donne $U_{\text{eff}} = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}}$. Arrondir la valeur à l'unité.

.....

5.6. On dispose de trois appareils électriques portant les indications suivantes :
Appareil A (220 V – 50 Hz) ; Appareil B (12 V – 50 Hz) ; Appareil C (12 V – 60 Hz).
Donner l'appareil que l'on peut brancher sur ce générateur et avoir un fonctionnement normal. Justifier la réponse.

.....

Exercice 6. (3 points)

La caféine est une molécule naturelle que l'on trouve dans la graine de café, la feuille de thé et la fève de cacao.

La formule chimique brute de la caféine est $C_8H_{10}N_4O_2$.

6.1. Calculer le nombre total d'atomes qui constituent une molécule de caféine.

.....

6.2. Donner le nom et le nombre d'atomes de deux éléments chimiques présents dans la molécule de caféine.

.....

.....

6.3. Cocher la bonne réponse.

La molécule de caféine est :

- un ion positif
 électriquement neutre
 un ion négatif

6.4. On donne les masses molaires atomiques suivantes :

$M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$; $M(N) = 14 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$

Calculer la masse molaire moléculaire de la caféine.

.....

FORMULAIRE

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

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

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

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

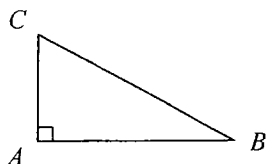
a et b sont proportionnels à c et d
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



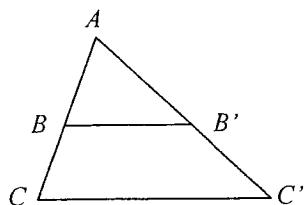
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriétés de Thalès relative au triangle

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

alors

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



Périmètres

Cercle de rayon R : $p = 2\pi R$

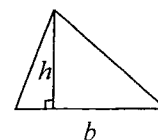
Rectangle de longueur L et de largeur l :

$$p = 2(L+l)$$

Aires

Triangle

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

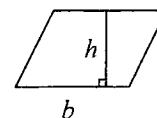


Rectangle

$$A = Ll$$

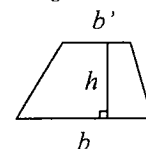
Parallélogramme

$$A = bh$$



Trapèze

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



Disque de rayon R

$$A = \pi R^2$$

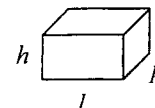
Volumes

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

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

Fréquence : f

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; f_2 = \frac{n_2}{N} ; \dots ; f_p = \frac{n_p}{N}$$

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

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$