

BEP / CAP SECTEUR 2 - BATIMENT

A lire attentivement par les candidats

☞ **Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.**

☞ **Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonyme.**

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

➤ **L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.**

BEP	CAP associés
Bois et Matériaux Associés	Charpente Fabrication Industrielle de Mobilier et Menuiserie Menuiserie Agencement Première Transformation du Bois
Construction Bâtiment Gros Œuvre	Construction Maçonnerie Béton Armé Construction en Béton Armé du Bâtiment
Construction et Topographie	Opérateur Géomètre Topographe
Equipements Techniques Energies	Froid et Climatisation Installation Sanitaire Installation Thermique
Finition	Peinture Vitrerie Revêtement Plâtrerie ; plâtres et préfabriqués Plâtrerie Peinture Sols et Moquettes
Technique du Toit	Couverture
Travaux Publics	Construction en Ouvrage d'Art Construction et Entretien des Routes Construction en Canalisations Travaux Publics

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE II			
Temps alloué : 2 heures	Coefficient :	BEP / CAP	Session 2000
Epreuve : Mathématiques – Sciences Physiques		Spécialité : Bâtiment Secteur 2 Mardi 13 juin 2000 de 10 h 30 à 12 h 30	
Ce sujet comporte 6 feuilles	0 / 6	SUJET	

MATHEMATIQUES

Exercice 1 : BEP : 5 points / CAP : 5 points

Un fournisseur d'accès Internet vous propose trois sortes d'abonnements.

- * Un abonnement à 97 F par mois tout compris (jusqu'à 20 heures de connexion par mois).
- * Un abonnement à 0,22 F la minute tout compris.
- * Un abonnement à 77 F par mois auquel il faut ajouter le coût des communications téléphoniques soit 0,14 F la minute.

1 - Exprimer le coût C_1 de la 1^{ère} proposition en fonction du temps de connexion, ce temps étant inférieur ou égal à 20 heures.

Quelle est la nature de cette fonction ?

2 - Exprimer le coût mensuel de la 2^{ème} proposition en fonction de la durée t de connexion, exprimées en heures, entre 0 et 20 heures.

De quel type de fonction s'agit-il ?

3 - Exprimer le coût mensuel de la 3^{ème} proposition en fonction de la durée t de connexion, exprimée en heures.

De quelle fonction s'agit-il ?

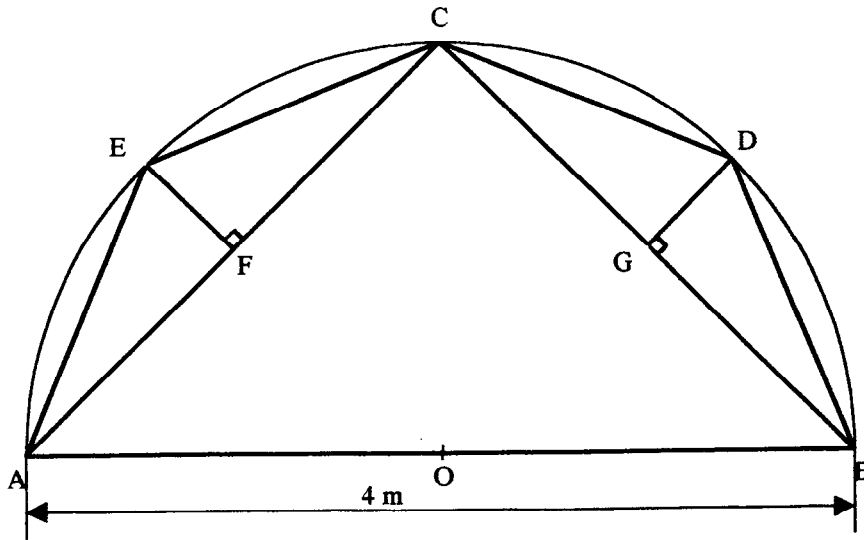
4 - A l'aide de la représentation graphique de l'annexe, page 5/6, déterminer la proposition la plus avantageuse en fonction de la durée de connexion.

5 - Vérifier la question 4 par le calcul.

6 - Calculer l'économie réalisée pour 20 heures de connexion mensuelle avec la première proposition par rapport à la troisième, exprimer cette économie en pourcentage.

Exercice 2 : BEP : 5 points / CAP : 5 points

Un échafaudage destiné à soutenir un arc en plein cintre est constitué comme indiqué sur le schéma ci-dessous :



Sachant que C est le milieu du demi cercle \widehat{AB} , E le milieu de l'arc \widehat{AC} et D le milieu de l'arc \widehat{CB} .

Calculer :

- 1) la longueur du segment $[AC]$
- 2) la mesure de l'angle \widehat{AOE}
- 3) la longueur du segment $[EF]$
- 4) la longueur de l'arc \widehat{AB}
- 5) l'aire du demi disque de diamètre $[AB]$
- 6) l'aire du triangle AEC .

Les longueurs seront exprimées au centimètre près, l'angle au degré près, les aires au décimètre carré près.

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice I

BEP ; 4,5 points / CAP ; 4,5 points

Dans une habitation alimentée sous 230 V ; 50 Hz, on veut utiliser les appareils suivants.

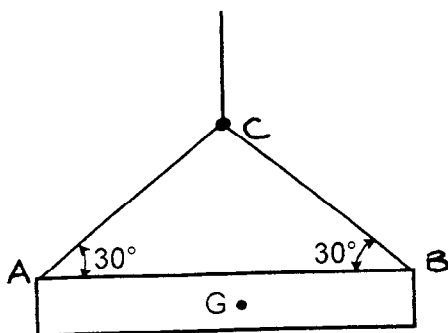
- un radiateur de puissance 2 530 W.
- un fer à repasser de puissance 1 380 W.

- Que signifient les indications 230 V ; 50 Hz ?
- Calculer l'intensité qui traverse chaque appareil dans les conditions normales d'utilisation.
- Quel doit être le calibre du disjoncteur pour que les deux appareils fonctionnent simultanément : 15 A, 25 A. Pourquoi ?
- Au moment où les deux appareils sont mis en fonctionnement, le compteur électrique indique 10 356 kWh.
Après 2 h 30 min de fonctionnement, quelle sera son indication arrondie au kWh ?
- Le compteur porte l'indication suivante : 2,5 Wh/tr. Que signifie cette indication ?

Exercice II

BEP ; 3,5 points / CAP ; 4,5 points

Une poutre en béton de masse 600 kg est maintenue en équilibre à l'aide de deux élingues comme indiqué par le schéma ci-dessous.



(Echelle : 1 000 N par cm)

- Calculer le poids P de la poutrelle.
On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.
- Faire l'inventaire des trois forces s'exerçant sur C .
- A l'aide du dynamique des forces que vous construirez, déterminer graphiquement les valeurs (intensités) des forces exercées par les élingues CA et CB sur C .
- Vérifier par le calcul les valeurs (intensités) des forces exercées par les élingues CA et CB sur C .

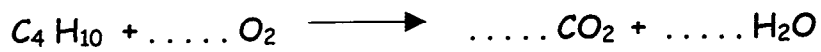
Exercice III

BEP ; 2 points / CAP ; 1 point

On chauffe une pièce à l'aide d'un appareil fonctionnant au gaz butane $C_4 H_{10}$.

a - Calculer la masse molaire moléculaire du butane.

b - Recopier et équilibrer l'équation bilan.

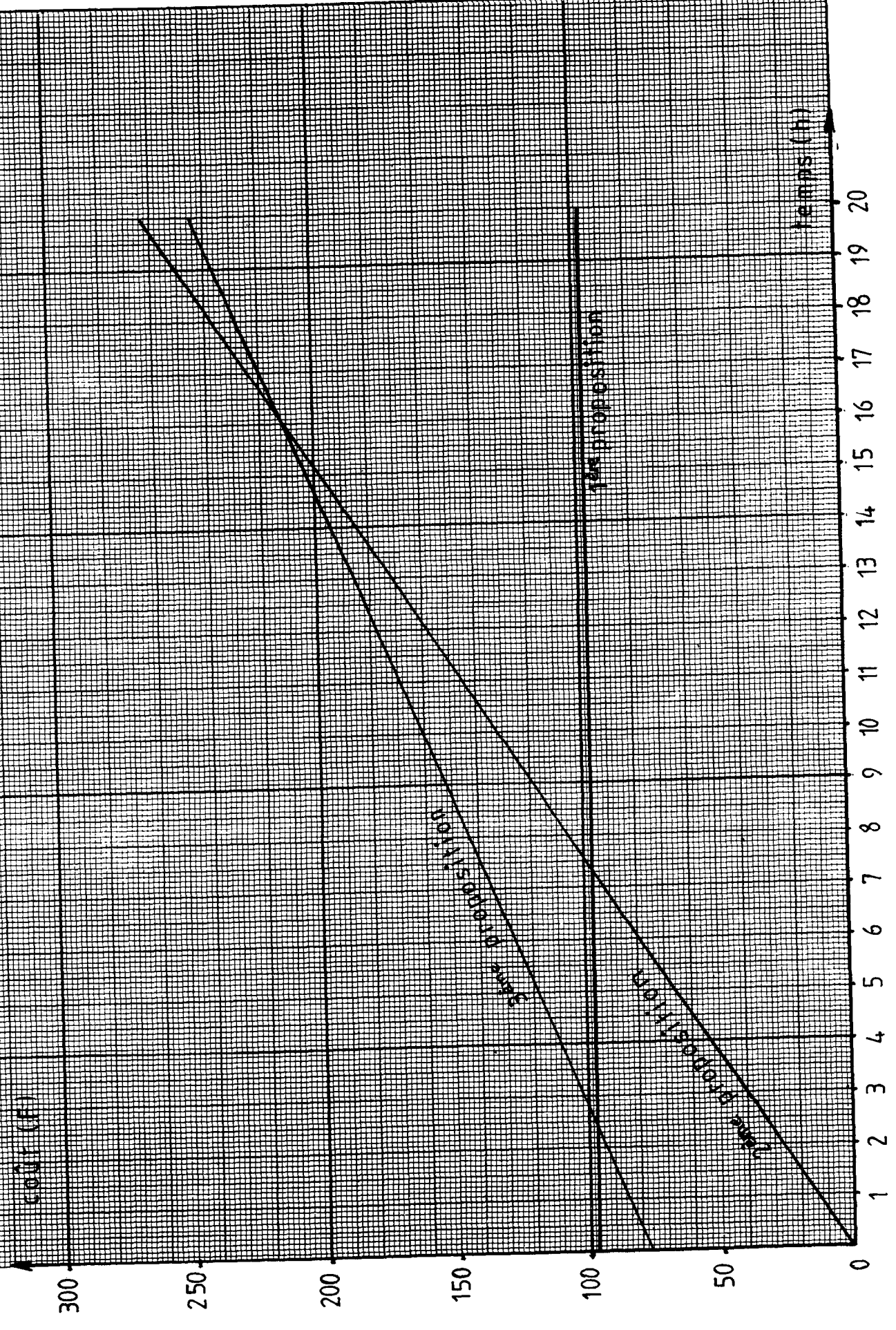


c - Quel est le nombre de moles de butane contenues dans les 2 kg brûlés en une journée par cet appareil ?

On donne les masses molaires atomiques :

$$M(C) = 12 \text{ g/mol} \quad ; \quad M(H) = 1 \text{ g/mol}.$$

ANNEXE



**FORMULAIRE BEP
SECTEUR INDUSTRIEL**

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m; a^{m+n} = a^m a^n; (a^m)^n = a^{mn}.$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b}; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}.$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison r .

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1} + r;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r.$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison q .

Terme de rang n :

$$u_n = u_{n-1}q;$$

$$u_n = u_1q^{n-1}.$$

Statistiques

Moyenne \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{N};$$

Ecart type σ :

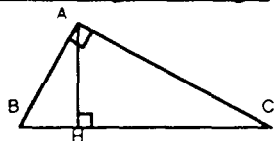
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_px_p^2 - \bar{x}^2}{N}$$

$$= \frac{n_1x_1^2 + n_2x_2^2 + \dots + n_px_p^2}{N} - \bar{x}^2.$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

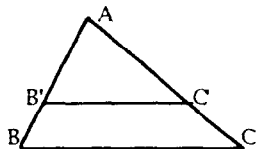


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$,

alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}.$



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}Bh$.

Parallélogramme : Bh .

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$.

Disque : πR^2 .

Secteur circulaire angle α en degré : $\frac{\alpha}{360}\pi R^2$.

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**

d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : $\frac{1}{3}Bh$.

Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \text{ et } y = a'x + b'$$

sont

- *parallèles* si et seulement si $a = a'$;

- *orthogonales* si et seulement si $aa' = -1$.

Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}; \vec{v}' \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}; \vec{v} + \vec{v}' \begin{pmatrix} x+x' \\ y+y' \end{pmatrix}; \lambda \vec{v} \begin{pmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{pmatrix}.$$

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

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1;$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}.$$

Résolution de triangle

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

R : rayon du cercle circonscrit.

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