

BEP/CAP SECTEUR 1

A lire attentivement par les candidats

↳ Sujet à traiter par tous les candidats au BEP seul et par ceux inscrits en double évaluation BEP / CAP (associés) ou CAP / BEP (semi-associés).
↳ Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.
➤ Le 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 Agent de maintenance de matériels
- BEP Carrosserie
- BEP conduite et service dans le transport routier
- BEP maintenance des systèmes mécaniques automatisés
- BEP maintenance de véhicules automobiles opt A, B, C, D.
- BEP métiers de la mode et des industries connexes
- BEP Métiers de la productique mécanique informatisée
- BEP Mise en œuvre des matériaux, option matériaux métalliques moulés
- BEP Mise en œuvre des matériaux, option céramiques
- BEP Mise en œuvre des matériaux, option matériaux textiles
- BEP Outillages
- BEP Production mécanique, option décolletage
- BEP réalisation d'ouvrage chaudronnés et de structures métalliques

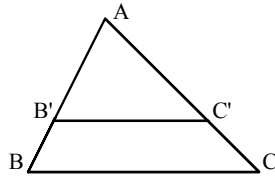
Groupement inter académique II	Session 2004	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP-CAP secteur 1				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure JUIN	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N°de page sur total 1 / 8

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 :

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

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

Suite géométriques

Terme de rang 1 : u_1 ; raison : q ;

Terme de rang n :

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

$$u_n = u_1 q^{n-1}$$

Statistiques

Moyenne \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart-type σ :

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

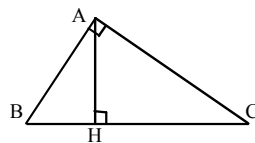
$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - (\bar{x})^2$$

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

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

Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} B h$.

Parallélogramme : $B h$.

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 : $B h$.

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 : $\frac{1}{3} B h$.

Position relative de deux droites

Les droites d'équations

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

sont

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

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

Calcul vectoriel dans le plan

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

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

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.

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

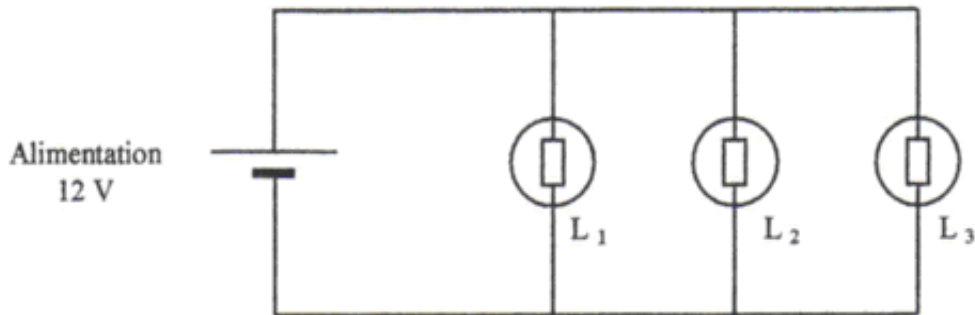
SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 1 :

Electricité

(BEP : 3 points ; CAP : 3,5 points)

Le schéma du système d'éclairage d'une cabine de bateau est représenté ci-dessous.



Données

$$P = U \times I$$

$$E = P \times t$$

Les 3 lampes sont identiques et montées en parallèle.

- 1) **Compléter** le schéma 1 de l'annexe 1 en indiquant a) L'emplacement du voltmètre et de l'ampèremètre. b) La polarité de l'alimentation 12 V. c) Le sens conventionnel du courant I dans la branche principale du circuit.
- 2) Que peut-on dire des valeurs des courants I_1 , I_2 et I_3 qui circulent respectivement dans les lampes L_1 , L_2 et L_3 ?
- 3) Chaque lampe possède une puissance de 2,4 W. **Calculer** l'intensité du courant qui traverse chacune d'elle.
- 4) **Déduire** du calcul précédent la valeur de l'intensité I indiquée par l'ampèremètre.
- 5) **Calculer** la valeur de l'énergie consommée (en wattheure) par le système d'éclairage de la cabine pendant 2 heures de fonctionnement.

Exercice 2 :

Mécanique

(BEP : 3 points ; CAP : 3,5 points)

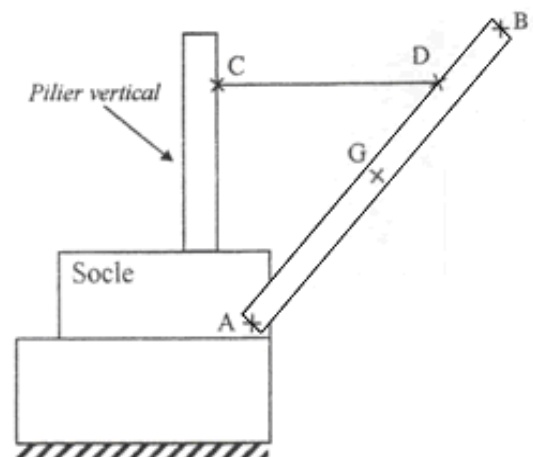
Une grue utilisée pour mettre des bateaux à l'eau est représentée sans charge sur le schéma ci-contre.

Cette grue est constituée d'un pilier vertical, d'une barre AB mobile autour d'un axe A et d'un câble CD.

Données

- Masse de la barre mobile AB: $m = 1\,000\text{ kg}$
- $g = 9,8\text{ N.kg}^{-1}$
- \vec{P} : poids de la barre mobile AB.
- \vec{F}_1 : action du câble CD sur la barre mobile AB.
- \vec{F}_2 : action du socle sur la barre mobile AB.

Rernarque



La direction de l'action au point D est horizontale.

- 1) **Calculer** la valeur P du poids \vec{P} de la barre mobile AB.
- 2) **Compléter** le tableau des caractéristiques de l'annexe 1
- 3) **Tracer** le dynamique des forces sur l'annexe 1 et en déduire les valeurs des intensités F_1 et F_2 des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 que vous reporterez dans le tableau des caractéristiques

Echelle : 1 cm représente 200 N.

Exercice 3 : Chimie (BEP : 2,5 points ; CAP : 2,5 points)

1) On donne la liste des composés chimiques suivants :

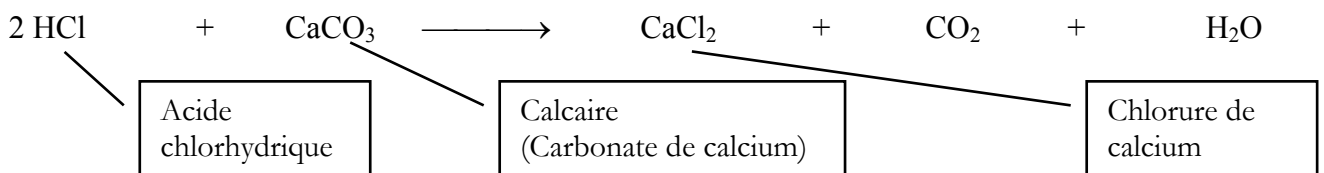
CO₂ Fe H₃O⁺ Cl⁻ H₂ Ca H₂O

Classer les dans le tableau 2 de l'annexe 1.

Pour ôter le calcaire qui entartre une résistance chauffante, on la plonge dans une solution d'acide chlorhydrique de formule (H₃O⁺ ; Cl⁻)

- 2) Quel est l'ion qui donne son caractère acide à la solution d'acide chlorhydrique ?
- 3) Il se forme alors un gaz qui trouble l'eau de chaux. **Donner** le nom et la formule brute de ce gaz.

La réaction chimique correspondante est la suivante :



- 4) **Calculer** la masse molaire moléculaire du calcaire.
- 5) **Déterminer** le nombre de moles contenues dans 50 g de calcaire.
- 6) **Calculer** le volume de dioxyde de carbone CO₂ dégagé, lorsque 50 g de calcaire ont été attaqués.

Données :

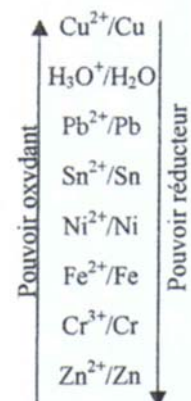
- $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$.
- Le volume molaire dans les conditions de l'expérience est de 25 L/mol.
- $M = n \times M$

CHOISIR UN SEUL EXERCICE PARMIS LES EXERCICES A OU B SUIVANTS :

Exercice 4 A : Oxydoréduction (BEP : 1,5 points ; CAP : 0,5 points)

La coque d'un bateau est fabriquée en fer On donne ci-contre, une classification électrochimique simplifiée.

- 1) En vous aidant de cette classification, **prévoir** la réaction entre les couples H₃O⁺ / H₂O et Fe²⁺ / Fe sans écrire l'équation bilan. Quel problème risque-t-on alors de rencontrer ?
- 2) Comment pourrait-on protéger la coque du bateau contre l'oxydation ?



Exercice 4 B :**Chimie****(BEP : 1,5 points ; CAP : 0,5 points)**

L'essence sans plomb 95 contient un hydrocarbure saturé de formule brute C_8H_{18} .

- 1) **Choisir** la formule brute (C_nH_{2n} ; C_nH_{2n+2} ; C_nH_{2n-2}) correspondant à cet hydrocarbure. **En déduire** s'il s'agit d'un alcane, d'un alcène ou d'un alcyne.
- 2) **Donner** la formule développée de cet hydrocarbure.
- 3) **Citer** les éléments chimiques constituant cette molécule d'hydrocarbure.

MATHEMATIQUES

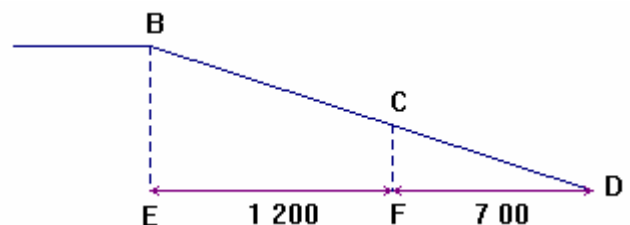
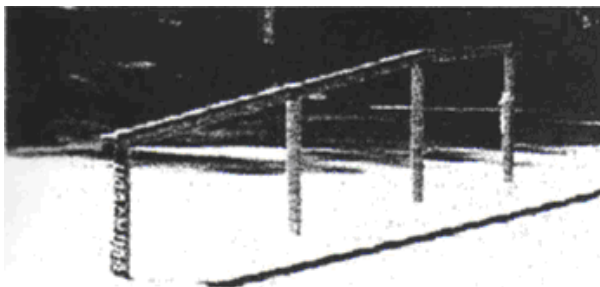
Toutes les réponses sont à effectuer sur la copie, sauf celles relatives aux annexes qui sont à rendre avec la copie.

Pour l'ensemble du sujet. les schémas ne sont pas à l'échelle.

LE SKATE-BOARD**Exercice 5 :** (BEP : 2 points ; CAP : 3 points)

Tous les résultats seront arrondis au millimètre.

Une « barre de slide » sur laquelle se déplacent les pratiquants de skate-board, est un assemblage de tubes soudés. On vous donne sa photographie et sa représentation schématisée ci-dessous. Les points B, C, D sont alignés, les piquets de supports (BE) et (CF) sont parallèles. $CD = 710$ mm. On veut calculer CB. **Calculer** DE puis DB. **Nommer** la propriété permettant de calculer DB. **En déduire** CB.

**Exercice 6 :** (BEP : 2,5 points ; CAP : 2,5 points)

On pose une planche de skate-board sur un cylindre de rayon R .

Les roues de centre B et F et de rayon r sont en contact avec le cercle (C) en A et E. La planche est tangente au cercle en C.

Toutes les mesures étant en millimètres, on donne :

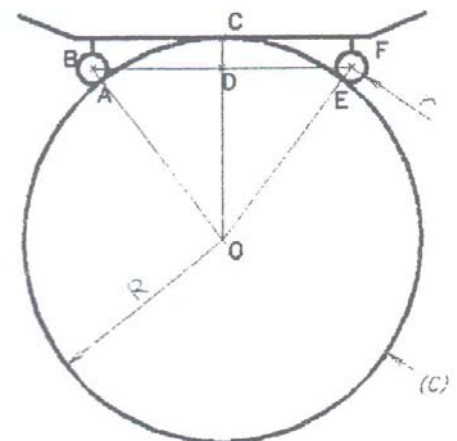
$$R = OA = OE = OC$$

$$BD = DF = 220$$

$$r = AB = EF = 25 \text{ (rayon de roue)}$$

$$CD = 50.$$

- 1) Parmi les expressions proposées, **choisir** la bonne réponse pour OD et OB :



Représentation en coupe de la planche et du cylindre.

$$OD=R + 50$$

$$OD=R - 50$$

$$OD=50 - R$$

$$OB=R - 25$$

$$OB=25 - R$$

$$OB=R + 25$$

2)

a- Pourquoi le triangle OBF est-il isocèle?

b- Pourquoi la droite (OD) est-elle la médiatrice du segment [BF] ?

c- Pourquoi le triangle ODB est-il rectangle ?

3) **Appliquer** la propriété de Pythagore dans le triangle OBD. **Remplacer** dans l'égalité obtenue les mesures des côtés du triangle ODB par leur valeur en utilisant les résultats de la question 1) et une donnée initiale de l'exercice.

4) **Simplifier** l'expression obtenue et montrer qu'elle peut s'écrire : $150 R = 220^2 + 50^2 - 25^2$

Résoudre cette équation d'inconnue R (résultat arrondi au millimètre).

Exercice 7 : (Voir Annexe 2)

(BEP : 2,5 points ; CAP : 2,5 points)

Un pratiquant de skate-board descend sur une rampe (photographie ci contre) dont la courbure est donnée par la fonction :

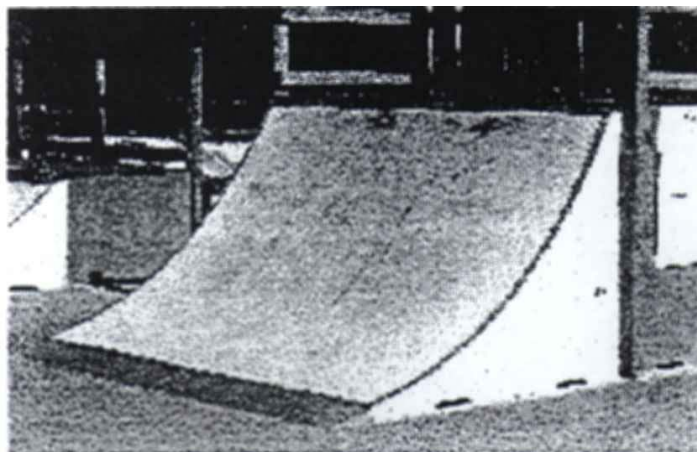
$$f : x \longmapsto 0,375 x^2$$

1) **Compléter** le **tableau 3** de valeurs de l'annexe 2 (valeur arrondie au centième).

2) Une partie des points (x ; y) du tableau 1 précédent ont été placés dans le repère de l'annexe 2. **Placer** également les points A, B et C.

3) **Tracer** avec soin la courbe d'équation $y = 0,375 x^2$ passant par tous les points sur l'intervalle [0 ; 2].

4) Pour $y = 1$, **lire** graphiquement la valeur de x arrondie au centième. **Laisser** les traits de construction apparents.



Exercice 8 : (Voir Annexe 2)

(BEP : 2 points ; CAP : 0 points)

Un magasin propose sur Internet des produits intéressants les adeptes du skate-board.

Le **tableau 4** de l'annexe 2 présente les sommes dépensées par les clients en une semaine.

1) **Compléter** le **tableau 4** de l'annexe 2.

2) Combien de clients ont dépensé au moins 100 euros ?

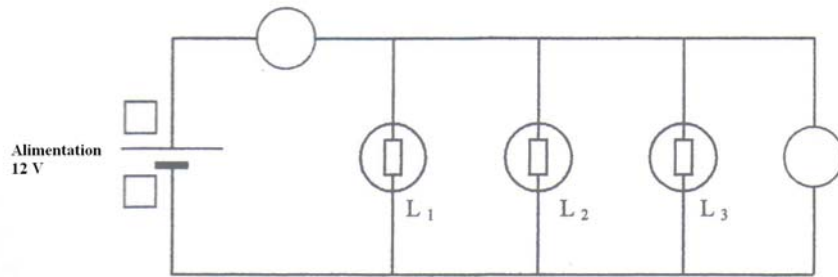
3) **Calculer** la moyenne des dépenses par clients (résultat arrondi au centime d'euro).

ANNEXE 1

(A rendre avec la copie)


Exercice 1 :

1) Schéma à compléter :

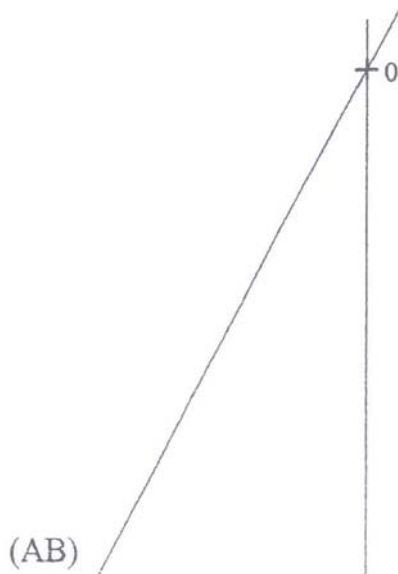


Exercice 2 :

1) **Tableau 1** à compléter :

Forces	Points d'application	Droites d'actions	sens	Valeurs (ou intensités)
\vec{P}				
\vec{F}_1				
\vec{F}_2		(AB)		

3) Tracé du dynamique des forces :



Echelle :
1 cm représente 200 N

Exercice 3 :

Tableau 2

Atomes	Ions	Molécules

ANNEXE 2

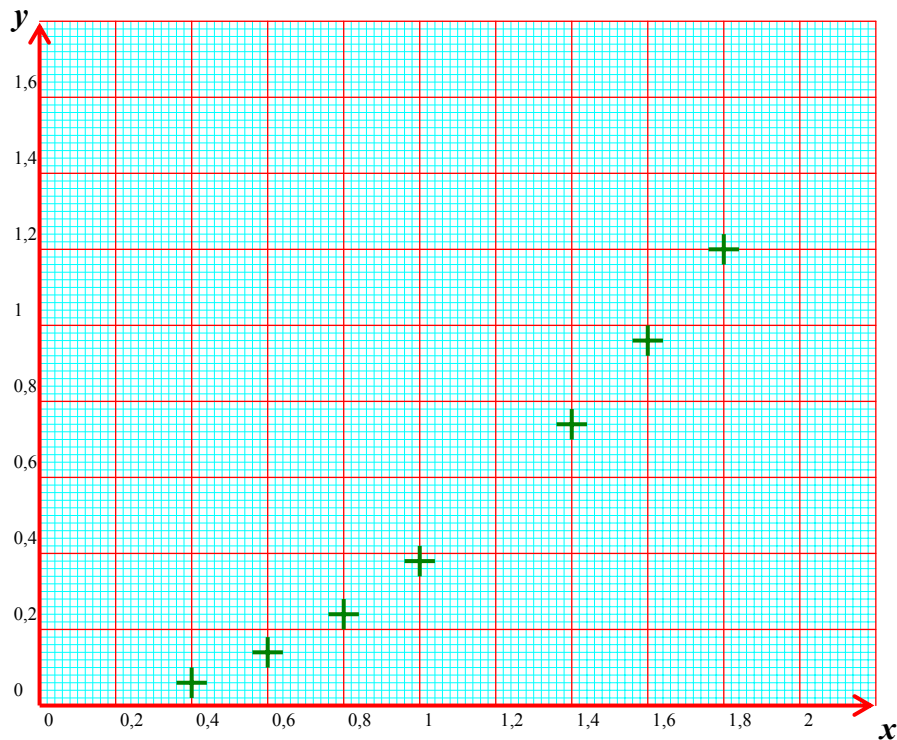
(A rendre avec la copie)

Exercice 7 :

Tableau 3 à compléter

Nom des points	A					B					C
x	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2
f(x) = 0,375 x²											

Graphiquement



Exercice 8 :

Tableau 4 : Sommes dépensées par les clients sur une semaine.

Sommes en euros dépensées par client	Nombre de clients	Centre de classe	n _i × x _i
[70 ; 80[	45	75	3 375
[80 ; 90[			10 200
[90 ; 100[	195		
[100 ; 110[	90	105	9 450
[110 ; 120[	50	115	5 750
TOTAL	500		47 300