

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>		<b>Session juin 2000</b>	
<b>SPECIALITE :</b>	<b>GROUPE N</b>	<b>Coef :</b>	<b>Durée 2 h 00</b>
<b>EPREUVE :</b>	<b>Mathématiques - Sciences physiques</b>		<b>Feuille : 1/6</b>

**BEP + BEP/CAP associés  
Mathématiques-Sciences physiques  
Groupe N**

**Diplômes concernés :**

<b>INTITULE</b>
<b>BEP Carrières sanitaires et sociales</b>
<b>BEP Bioservices</b>
CAP Agent technique d'alimentation
CAP Maintenance et hygiène des locaux

<b>ACADEMIE DE POITIERS</b>		<b>Session juin 2000</b>	
<b>SPECIALITE :</b>	<b>GROUPE N</b>	<b>Coef :</b>	<b>Durée 2 h 00</b>
<b>EPREUVE :</b>	<b>Mathématiques - Sciences physiques</b>		<b>Feuille : 2/6</b>

**La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et la précision des résultats interviendront dans l'appréciation des copies. L'usage des instruments de calcul est autorisé**

## MATHÉMATIQUES

BEP	CAP																			
		<b>I - Statistiques</b>																		
		Dans une école maternelle, l'infirmière a relevé la taille des 66 élèves et a regroupé les résultats dans le tableau statistique de l'annexe, à remettre avec la copie.																		
1 pt	1 pt	1. Tracer l'histogramme de cette série sur <b><u>l'annexe 1</u></b> . Échelle : abscisse : 0,5 cm pour 2 cm en taille ; ordonnée : 1 cm pour 2 élèves.																		
1 pt	0,5 pt	2. Compléter le tableau statistique de <b><u>l'annexe 1</u></b> .																		
0,5 pt 0,5 pt	0,5 pt 0,5 pt	3. Répondre aux questions de <b><u>l'annexe 1</u></b> .																		
		<b>II – Deux entreprises de déménagement proposent les tarifs suivants :</b>																		
		- <b><u>Entreprise A</u></b> : une somme fixe de 400 francs pour la manutention et 4,40 F par kilomètre parcouru.																		
		- <b><u>Entreprise B</u></b> : manutention gratuite et 7,60 F par kilomètre parcouru.																		
1 pt	2 pts	1. Recopier et compléter le tableau suivant :																		
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>x</math> : distance parcourue (en km)</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">50</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">100</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">150</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">250</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>y_A</math> : coût de l'entreprise A (en F)</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">400</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>y_B</math> : coût de l'entreprise B (en F)</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	$x$ : distance parcourue (en km)	0	50	100	150	250	$y_A$ : coût de l'entreprise A (en F)	400					$y_B$ : coût de l'entreprise B (en F)	0				
$x$ : distance parcourue (en km)	0	50	100	150	250															
$y_A$ : coût de l'entreprise A (en F)	400																			
$y_B$ : coût de l'entreprise B (en F)	0																			
0,5 pt	-	2. Exprimer, pour chacune des entreprises A et B, les coûts du déménagement $y_A$ et $y_B$ en fonction de la distance parcourue $x$ .																		
1 pt	1,5 pt	3. Représenter, dans un même repère orthogonal, les deux fonctions $f$ et $g$ définies par $f(x) = y_A$ et $g(x) = y_B$ , pour $x$ compris entre 0 et 250. Échelle des abscisses : 1 cm pour 25 km Échelle des ordonnées : 1 cm pour 100 F																		
0,25 pt	0,25 pt	4. a) <b><u>Mettre nettement en évidence sur le graphique</u></b> , le coût d'un déménagement de 75 km pour les deux entreprises (les tracés seront apparents).																		
0,25 pt	0,5 pt	b) Quelle est pour cette distance, l'entreprise la moins chère ?																		

BEP CAP

0,25 pt 0,25 pt

5.

a) Indiquer sur votre copie, les coordonnées du point d'intersection.

0,25 pt 0,25 pt

b) Que signifient-elles ?

0,25 pt

c) Par le calcul, retrouver ces coordonnées.

0,25 pt 0,25 pt

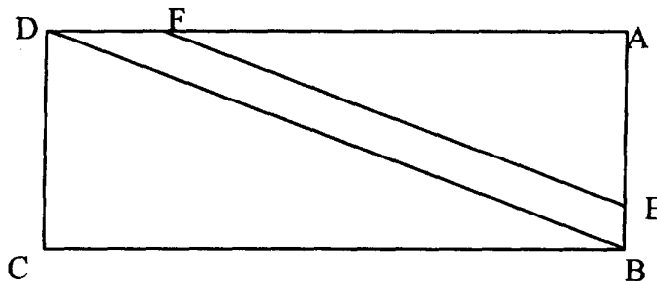
6. Pour quelles valeurs de  $x$  l'entreprise B est-elle la plus avantageuse pour le client ?

III – Dans le but de confectionner un déguisement, une aide maternelle dispose d'une pièce rectangulaire de tissu ABCD.

$$AB = 50 \text{ cm}$$

$$BC = 120 \text{ cm}$$

Par un point E de [AB] tel que  $AE = 40 \text{ cm}$ , on mène la parallèle (EF) à (BD) (voir schéma ci-dessous)



1,5 pt 1,5 pt

1. Calculer les longueurs EB, BD, AF et EF.

1,5 pt 1 pt

2. Calculer l'aire des triangles ABD et AEF.  
En déduire l'aire du trapèze EBDF.

### SCIENCES PHYSIQUES

I – Le chauffage de l'eau d'une piscine est assuré par une chaudière au fioul.

1 pt 2 pts

a) Compléter les schémas énergétiques illustrant le chauffage de l'eau, **en annexe 2**, en indiquant pour chaque étape la forme d'énergie transformée dont la liste est donnée par ordre alphabétique :

- chimique

- électrique

- mécanique

- thermique

1 pt 1 pt

b) Le volume d'eau contenu dans la piscine est de  $126 \text{ m}^3$ .

Calculer la masse d'eau correspondante.

Calculer l'énergie fournie par la chaudière pour élever la température de cette eau de  $16^\circ\text{C}$  à  $20^\circ\text{C}$ .

Exprimer le résultat en joules et kilojoules.

SPECIALITE :

GROUPE N

Coef :

Durée

2 h 00

EPREUVE :

Mathématiques - Sciences physiques

Feuille :4/6

BEP	CAP	
1 pt		c) Calculer le rendement de cette chaudière, sachant que l'énergie absorbée est de 3 000 000 kJ.
1 pt		2. L'eau est distribuée sous une pression de $6 \times 10^5$ Pa. L'aire de la section intérieure du tuyau d'arrivée dans la piscine est de $2,5 \times 10^{-4}$ m <sup>2</sup> . Calculer l'intensité de la force pressante F exercée par l'eau sur une main posée sur l'arrivée d'eau.
		3. Sur la plaque signalétique du moteur de la pompe sont indiquées les valeurs suivantes : 50 Hz ; 230 V ; ~ ; 250 W.
1 pt	2 pts	a) Donner la signification des quatre inscriptions.
1 pt	2 pts	b) Calculer l'intensité du courant qui traverse le moteur fonctionnant dans les conditions ci-dessus. (à 0,01 près).
		II – Le détartrage des canalisations se fait par la destruction des molécules de carbonate de calcium Ca CO <sub>3</sub> par l'acide chlorhydrique suivant l'équation bilan non équilibrée :
		$\text{Ca CO}_3 + \text{HCL} \longrightarrow \text{Ca CL}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
1 pt		1. Nommer les produits formés en plus du chlorure de calcium ?
		2. On donne ${}^{12}_6\text{C}$ .
0,5 pt		a) Donner la représentation de LEWIS de l'atome de carbone.
0,5 pt		b) Écrire la formule développée correspondant à CO <sub>2</sub> .
0,5 pt	1 pt	c) Citer le réactif qui permet de mettre en évidence ce gaz.
0,5 pt		3. Réécrire et équilibrer l'équation bilan de la réaction chimique du départ.
0,5 pt	1 pt	4. Calculer la masse molaire moléculaire du carbonate de calcium Ca CO <sub>3</sub> .
0,5 pt		5.
		a) Par cette opération de détartrage on a détruit 350 g de CaCO <sub>3</sub> . Calculer le nombre de moles de carbonate de calcium correspondant.
1 pt		b) En déduire, le volume de CO <sub>2</sub> formé.

**FORMULAIRE**

$$E = m \cdot c (t_2 - t_1)$$

$$C_{\text{eau}} = 4185 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}$$

$$\text{Rendement} = \frac{P_u}{P_a}$$

$$\text{Pression } p = \frac{F}{S}$$

$$P = U \times I$$

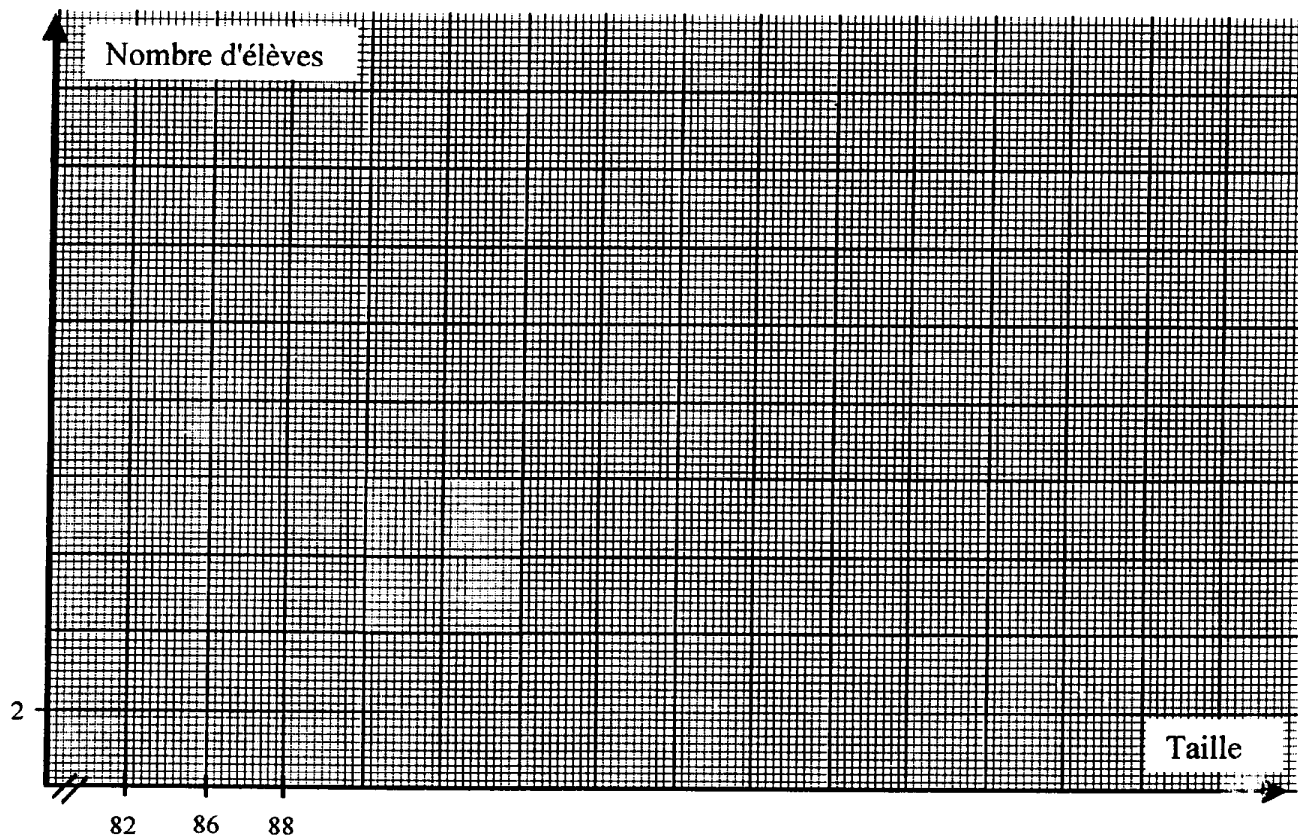
$$\text{Masse volumique de l'eau : } \rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Masses molaires atomiques : } M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol ; } M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol ; } M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$$

$$\text{Volume molaire : } V_m = 24 \text{ L/mol.}$$

**ANNEXE 1 - A REMETTRE AVEC LA COPIE****TABLEAU STATISTIQUE**

Taille en cm	Nombre d'élèves $n_i$	Effectifs cumulés croissants	Centre de classe $x_i$	Produit $x_i n_i$
[82 ; 88[	6			
[88 ; 94[	14			
[94 ; 100[	10			
[100 ; 106[	12			
[106 ; 112[	16			
[112 ; 118[	8			



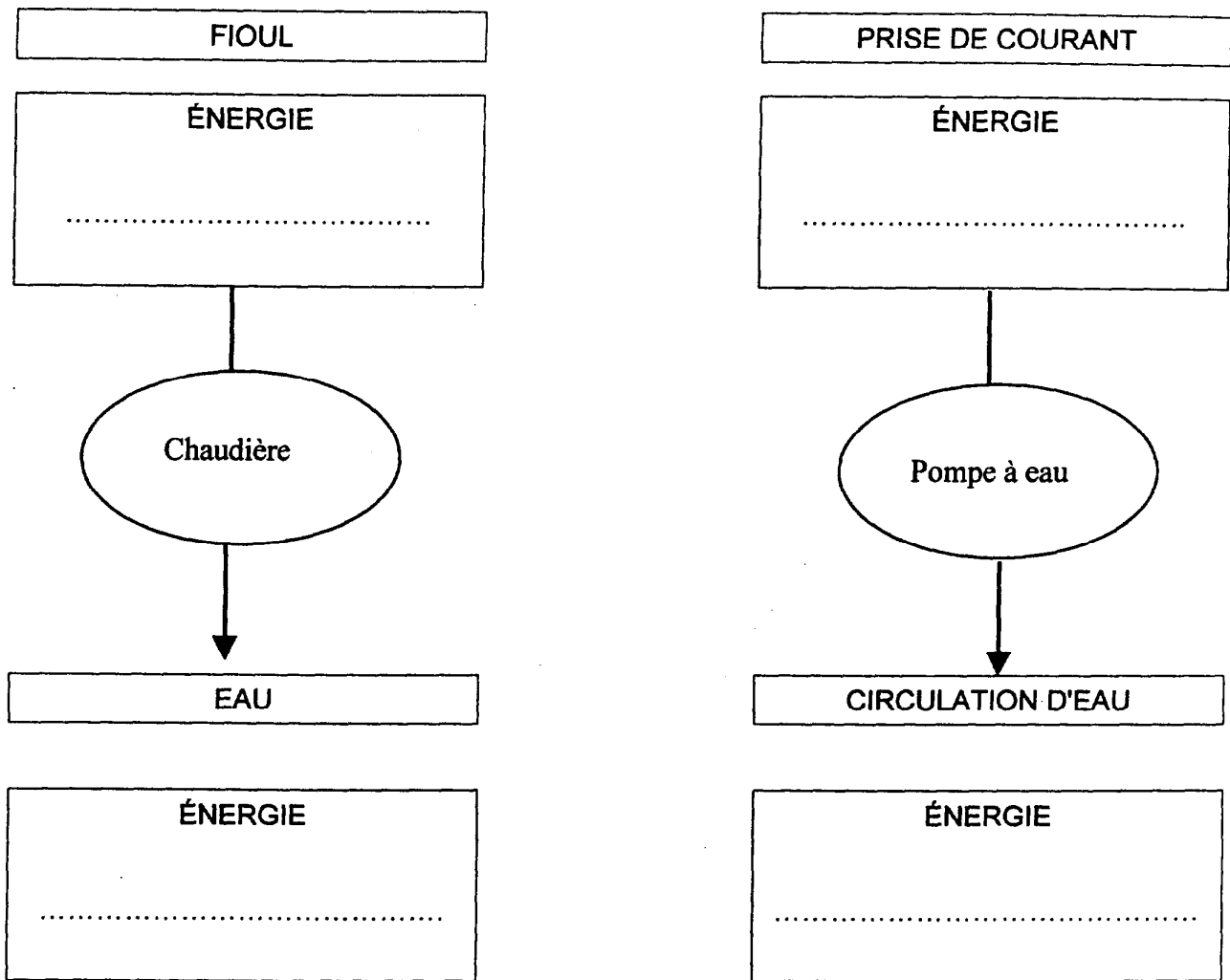
➤ Quel est le nombre d'enfants ayant une taille inférieure à 100 cm ?

➤ Quel est la taille moyenne ?

$$\bar{x} =$$

**SCIENCES PHYSIQUES**

Schéma :



- Chimique

- Électrique

- Mécanique

- Thermique

# FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

BEP Bioservice & CAP Associés – BEP Sanitaire et Social & CAP Associés

## 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

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

## Racine 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  $n$

$$U_n = u_{n-1} q$$

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

## Statistiques

Moyenne  $\bar{x}$  :

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

## Écart type $\sigma$

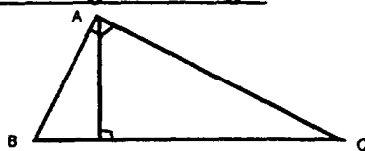
$$\sigma = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

## Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

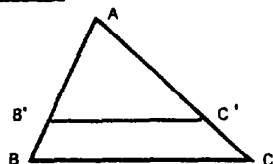


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

## Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



## Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme : } Bh$$

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

$$\text{Disque : } \pi R^2$$

$$\text{Secteur circulaire angle } \alpha \text{ en degré : } \frac{\alpha}{360} \times R^2$$

## Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit

d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

$$\text{Volume : } Bh$$

Sphère de rayon  $R$  :

$$\text{Aire : } 4\pi R^2$$

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

Cône de révolution ou Pyramide

d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

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

## Position relative de deux droites

Les droites d'équations :

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

sont :

- parallèle 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

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

$R$  : rayon du cercle circonscrit

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

## Calcul d'intérêts

$C$  : capital ;  $t$  : taux périodique ;

$n$  : nombre de périodes ;

$A$  : valeur acquise après  $n$  périodes.

Intérêts simples

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

Intérêts composés

$$A = C(1 + t)^n$$