

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

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

Diplômes concernés :

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

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

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																			
		I - Statistiques																		
		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 <u>l'annexe 1</u> . 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 <u>l'annexe 1</u> .																		
0,5 pt 0,5 pt	0,5 pt 0,5 pt	3. Répondre aux questions de <u>l'annexe 1</u> .																		
		II – Deux entreprises de déménagement proposent les tarifs suivants :																		
		- Entreprise A : une somme fixe de 400 francs pour la manutention et 4,40 F par kilomètre parcouru.																		
		- Entreprise 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;">x : 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;">y_A : 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;">y_B : 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) <u>Mettre nettement en évidence sur le graphique</u> , 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 ?																		

SPECIALITE :

GROUPE N

Coef :

Durée

2 h 00

EPREUVE :

Mathématiques - Sciences physiques

Feuille : 3/6

BEP	CAP
0,25 pt	0,25 pt
0,25 pt	0,25 pt
0,25 pt	
0,25 pt	0,25 pt

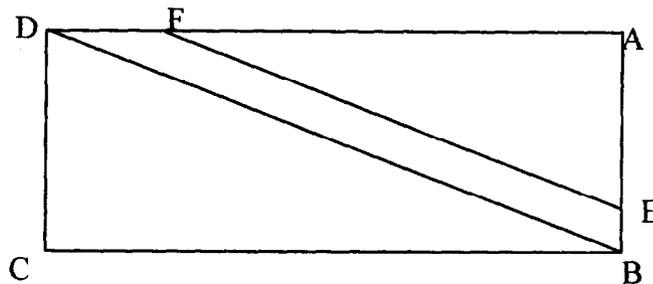
- 5.
- Indiquer sur votre copie, les coordonnées du point d'intersection.
 - Que signifient-elles ?
 - Par le calcul, retrouver ces coordonnées.
6. Pour quelles valeurs de x l'entreprise B est-elle la plus avantageuse pour le client ?

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 m^3 .
Calculer la masse d'eau correspondante.
Calculer l'énergie fournie par la chaudière pour élever la température de cette eau de 16°C à 20°C .
Exprimer le résultat en joules et kilojoules. |

ACADEMIE DE POITIERS		<i>Session janvier 2000</i>	
SPECIALITE :	GROUPE N	<i>Coef :</i>	<i>Durée</i> 2 h 00
EPREUVE :	Mathématiques - Sciences physiques		<i>Feuille :4/6</i>

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 6×10^5 Pa. L'aire de la section intérieure du tuyau d'arrivée dans la piscine est de $2,5 \times 10^{-4}$ m ² . Calculer l'intensité de la force pressante F exercée par l'eau sur une main posée sur l'arrivée d'eau.
1 pt	2 pts	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).
<p>II – Le détartrage des canalisations se fait par la destruction des molécules de carbonate de calcium Ca CO₃ par l'acide chlorhydrique suivant l'équation bilan non équilibrée :</p> $\text{Ca CO}_3 + \text{HCL} \longrightarrow \text{Ca CL}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$		
1 pt		1. Nommer les produits formés en plus du chlorure de calcium ?
		2. On donne $12\frac{1}{6}$ 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 ₂ .
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 ₃ .
0,5 pt		5.
0,5 pt		a) Par cette opération de détartrage on a détruit 350 g de CaCO ₃ . Calculer le nombre de moles de carbonate de calcium correspondant.
1 pt		b) En déduire, le volume de CO ₂ formé.

FORMULAIRE

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

$$C_{\text{eau}} = 4\,185 \text{ J/kg/}^\circ\text{C}$$

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

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

$$P = U \times I$$

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

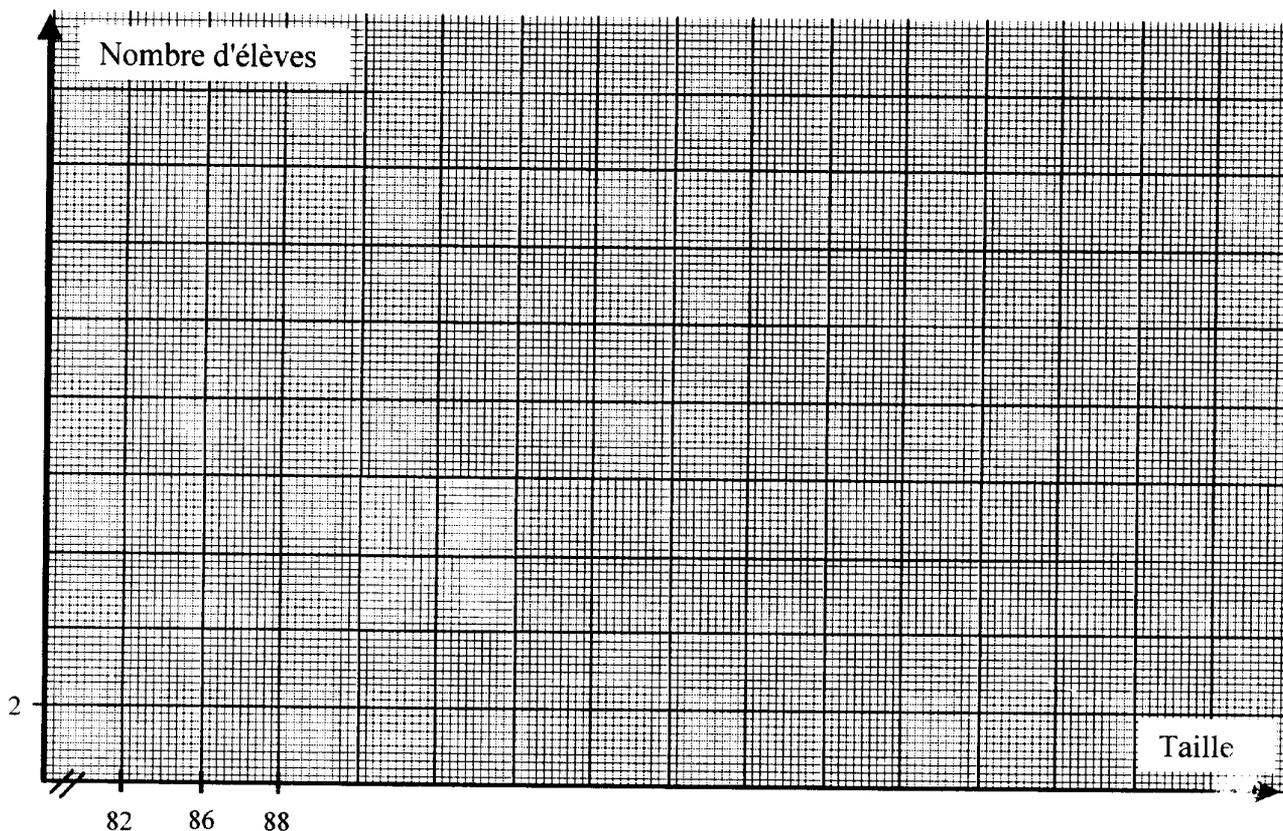
$$\text{Masses molaires atomiques : } M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol} ; M_{\text{C}} = 12 \text{ g/mol} ; M_{\text{O}} = 16 \text{ g/mol}$$

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

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			



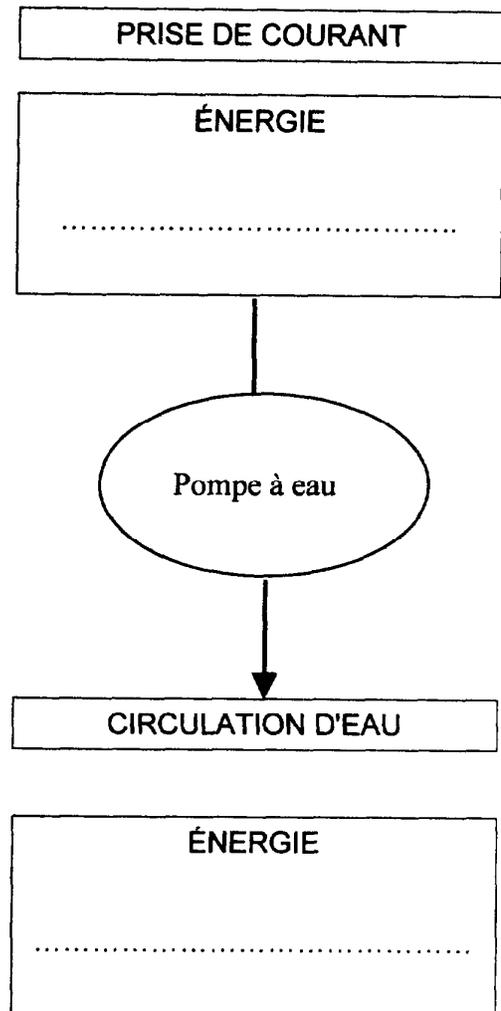
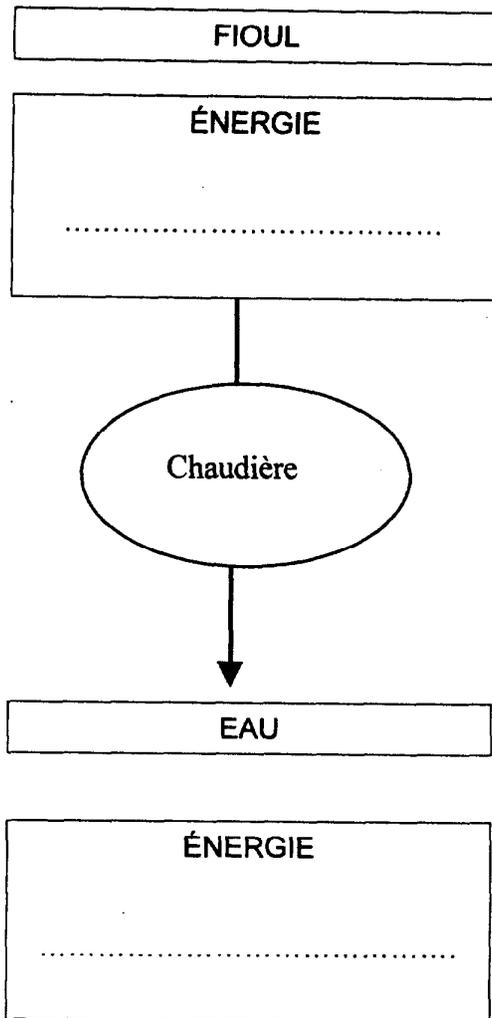
➤ Quel est le nombre d'enfants ayant une taille inférieure à 100 cm ?

➤ 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

$$\begin{aligned}(a + b)^2 &= a^2 + 2ab + b^2 \\ (a - b)^2 &= a^2 - 2ab + b^2 \\ (a + b)(a - b) &= a^2 - b^2\end{aligned}$$

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} :

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

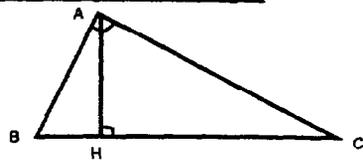
Écart type σ

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

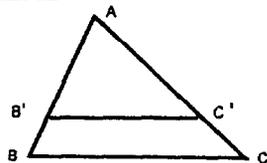


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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 :

$$\text{Aire : } 4\pi R^2 \quad \text{Volume : } \frac{4}{3} \pi R^3$$

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

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