

GROUPEMENT INTERACADEMIQUE		
SESSION : 2003	Code : MS.B2	Page : 1/5
EXAMEN : BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES SPECIALITE : SECTEUR 2 BATIMENT Epreuve : Mathématiques Sciences Physiques		Durée : 2h Coefficient : 4

- SUJET -

Ce sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

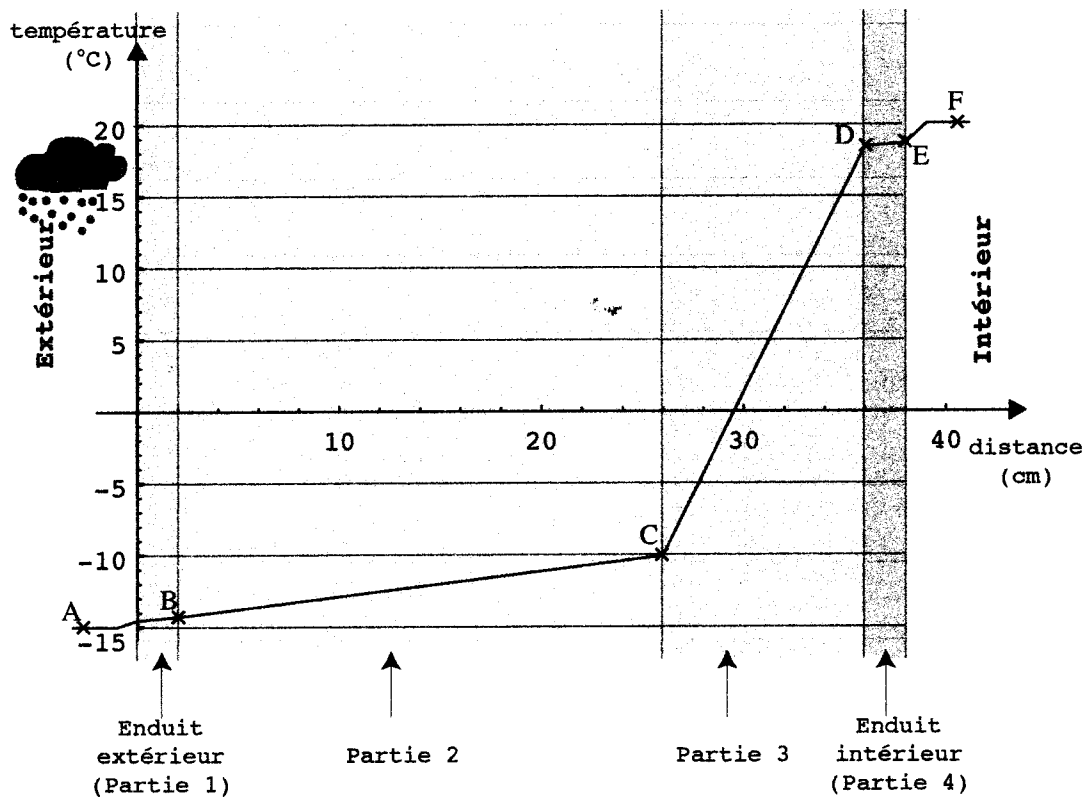
Assurez vous que cet exemplaire est complet. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle. La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

### MATHEMATIQUES (10 POINTS)

#### Exercice1 (4,5 points)

La figure ci-dessous représente les variations de la température dans le mur extérieur d'une habitation (vue en coupe).



- 1) Quelle est l'épaisseur de chacune des quatre parties de ce mur ?
- 2) Quelle est la température aux points A, B, C, D, E et F ? On présentera les réponses sous forme de tableau ?
- 3) Quelle est la température de l'air extérieur, de l'air intérieur ?
- 4) Une des quatre parties du mur est faite d'un isolant thermique ; à votre avis laquelle ? Justifier votre réponse.

## Exercice 2 (2,5 points)

À l'instant  $t = 0$ , un train A démarre d'une gare avec une accélération constante de  $0,8 \text{ m/s}^2$ . Au même instant, un train B circulant sur l'autre voie, en sens inverse et à la vitesse constante de  $13 \text{ m/s}$ , se trouve à  $500 \text{ m}$  de la gare.

Pour le train A, la distance à la gare en fonction du temps est  $f(t) = 0,4t^2$ .

Pour le train B, la distance à cette gare en fonction du temps est  $g(t) = -13t + 500$

- 1) Quelle est, parmi les trois figures suivantes, celle sur laquelle les fonctions  $f$  et  $g$  sont correctement représentées. Justifier votre réponse :

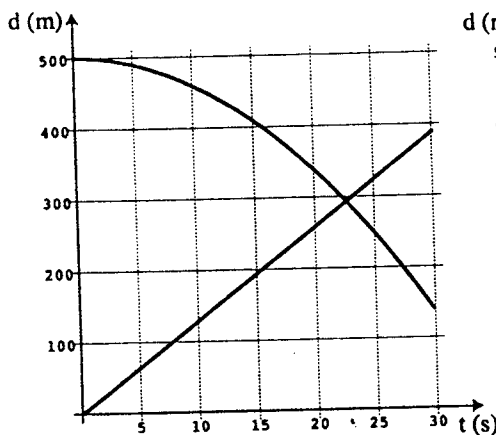


Figure 1

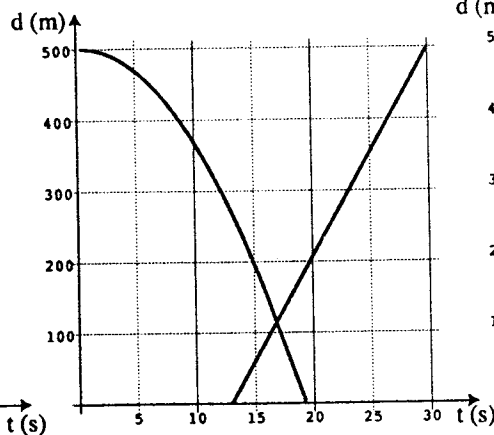


Figure 2

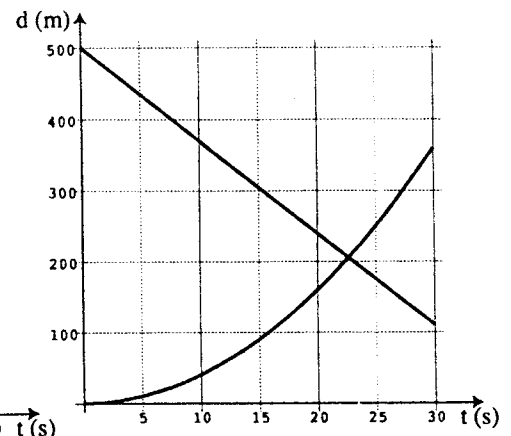


Figure 3

- 2) Sur la figure choisie, une des deux représentations est une droite. Cette droite représente-t-elle la fonction  $f$  ou la fonction  $g$  ? Justifier votre réponse.
- 3) Au moment où les deux locomotives se croisent, quel est celui des deux trains qui a parcouru la plus grande distance depuis l'instant  $t = 0$  ?

## Exercice 3 (3 points)

Un magasin spécialisé dans le bricolage et la construction, publie un document expliquant comment faire du béton.

Voici le tableau figurant sur ce document et indiquant le dosage pour obtenir un mètre cube de béton.

Ciment	Sable sec	Gravillons	eau
7 sacs de 50 kg	630 kg (90 kg/sac)	1232 kg (176 kg/sac)	175 L

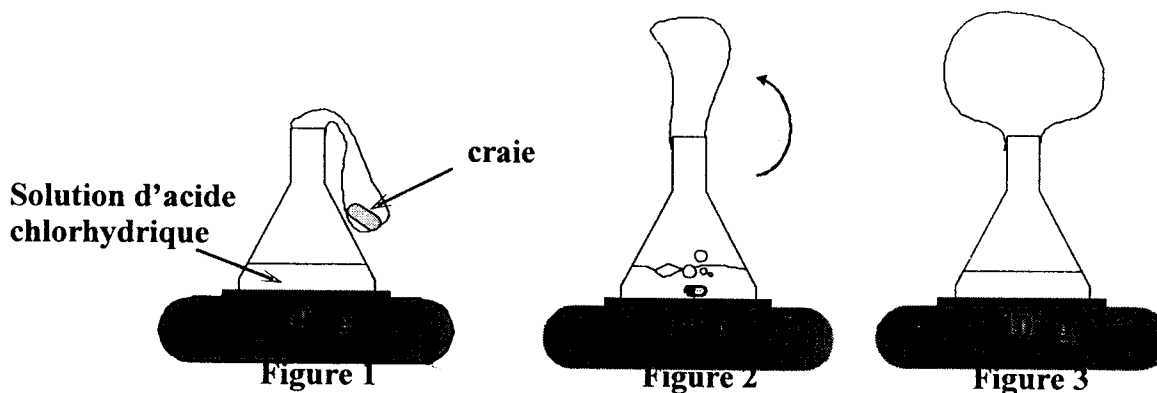
M. Dupont veut acheter les matériaux nécessaires à la construction d'une dalle ayant la forme d'un prisme droit de base rectangulaire (un parallépipède).

Les dimensions de cette dalle sont : longueur 9 mètres, largeur 5 mètres, épaisseur 10 centimètres. M. Dupont veut savoir combien de sacs de chaque matériau, il doit acheter.

- 1) Décrire une démarche qui permettra de répondre à cette question (on ne demande pas de calcul dans cette question).
- 2) Appliquer cette démarche pour calculer le nombre de sacs de chaque matériau qu'il faut acheter.

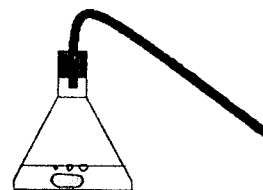
**SCIENCES PHYSIQUES (10 POINTS)****Exercice1 (4 points)**

Un récipient contenant une solution d'acide chlorhydrique est coiffé d'un ballon dégonflé contenant un morceau de craie. On place cet ensemble sur le plateau d'une balance électronique comme l'indique la figure 1 :



En relevant doucement le ballon, le morceau de craie tombe au fond du récipient. Il se produit alors une effervescence, le ballon se gonfle légèrement et le morceau de craie disparaît (figure 2).

- 1) Quelles sont les observations permettant de penser qu'il s'agit d'une réaction chimique ?
- 2) Après que tout phénomène ait cessé, l'affichage de la balance indique toujours la même masse (figure 3). Pourquoi ?
- 3) Afin de déterminer quel est le gaz qui se dégage au cours de cette réaction, on remplace le ballon par un bouchon troué muni d'un tube coudé et on réalise les expériences suivantes :



**Expérience 1 :** On essaie de faire brûler le gaz qui se dégage en approchant une flamme de l'extrémité du tube coudé.

**Expérience 2 :** On plonge l'extrémité du tube coudé dans de l'eau de chaux.

**Expérience 3 :** On approche de l'extrémité du tube coudé la braise d'une allumette que l'on vient d'éteindre.

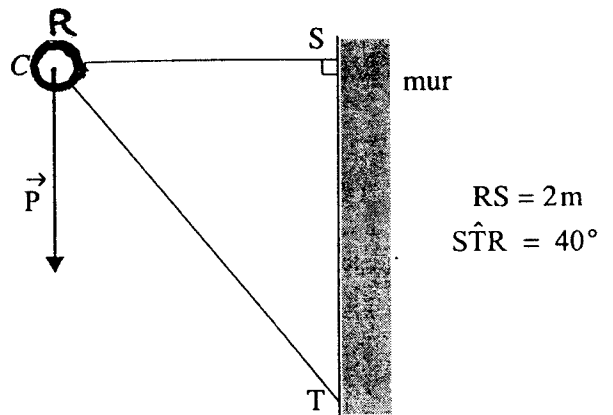
Laquelle de ces trois expériences permet-elle de mettre en évidence un dégagement de dioxyde de carbone ?

4) Sachant que l'équation bilan de la réaction s'écrit :  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , on demande de :

- a) nommer les produits de la réaction ;
- b) équilibrer l'équation bilan.

**Exercice 2 (4 points)**

La figure ci-contre montre une potence sur laquelle est fixée une boule C au point R, de poids d'intensité 10 000 N. On négligera le poids des pièces RS et RT constituant la potence. On suppose que les actions exercées par la potence sur la boule C sont dirigées dans la direction des pièces. La boule C est en équilibre et soumise à trois forces : son poids  $\vec{P}$  et les forces  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$  exercées respectivement par les pièces RS et RT de la potence.



1) Reproduire sur votre copie puis compléter le tableau suivant :

Force	Point d'application	Direction	Sens
$\vec{P}$	R	Verticale	De haut en bas
$\vec{F}_1$			
$\vec{F}_2$			

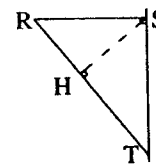
2) Construire le dynamique du système (1cm représente 2000N). En déduire les intensités des forces  $F_1$  et  $F_2$ .

3) a- Calculer le moment de  $\vec{P}$  par rapport à S.

b-  $SH = 1,532m$ .

Calculer le moment de  $\vec{F}_2$  par rapport à S.

4) Comparer les deux moments : doivent-ils être égaux ? Pourquoi ? Sont-ils égaux ? Pourquoi ?



**Exercice 3 (2 points)**

Un appareil électroménager bi-tension absorbe une puissance de 660W.

- 1) Calculer l'intensité qu'il absorbe aux Etats-Unis où la tension est de 110V, puis l'intensité qu'il absorbe en Europe où la tension est de 230V.
- 2) Quel est l'intérêt de faire fonctionner les appareils électriques sous une tension plus élevée ?

## 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  $n$  :

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

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

**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  $\sigma$  :

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

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

**Relations métriques dans le triangle rectangle**

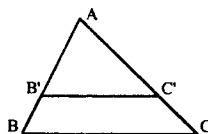
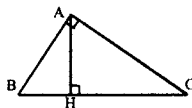
$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

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

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

**Énoncé de Thalès (relatif au triangle)**Si  $(BC) \parallel (B'C')$ ,

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

**Aires dans le plan**Triangle :  $\frac{1}{2} Bh$  .Parallélogramme :  $Bh$  .Trapèze :  $\frac{1}{2}(B+b)h$  .Disque :  $\pi R^2$  .Secteur circulaire angle  $\alpha$  en degré :  $\frac{\alpha}{360} \pi R^2$ **Aires et volumes dans l'espace**Cylindre de révolution ou Prisme droitd'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 Pyramided'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :Volume :  $\frac{1}{3} Bh$  .**Position relative de deux droites**

Les droites d'équations

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

sont

- *parallèles* si et seulement si  $a = a'$  ;- *orthogonales* si et seulement si  $aa' = -1$  .**Calcul vectoriel dans le plan**

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

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

**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.

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