

MSB5 – MSC5	Session 2001	SUJET
BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIE)		
Mathématiques – Sciences Physiques		
SECTEUR 5 : CHIMIE ET PROCEDES		
Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	

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

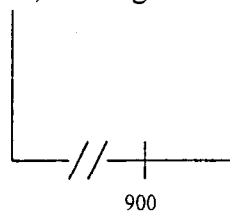
#### EXERCICE 1 : 4 pts

Dans une usine de sirop, le laboratoire de contrôle a vérifié la masse, en grammes, d'une série de bouteilles remplies de sirop. Les mesures effectuées ont été rassemblées dans le tableau suivant :

Classe (masse en g)	Effectif		
[900 ; 940[	20		
[940 ; 980[	40		
[980 ; 1020[	90		
[1020 ; 1060[	40		
[1060 ; 1100[	10		

1. On désire calculer la masse moyenne d'une bouteille.
  - 1.1 Recopier et compléter le tableau ci-dessus en rajoutant les éléments nécessaires à ce calcul.
  - 1.2 Calculer la masse moyenne d'une bouteille.
2. Dessiner, sur une feuille de papier millimétré intercalaire, l'histogramme des effectifs.

Couper l'axe horizontal comme ci-contre :  
2 cm représentent 40 g ;  
1 cm représente 10 bouteilles

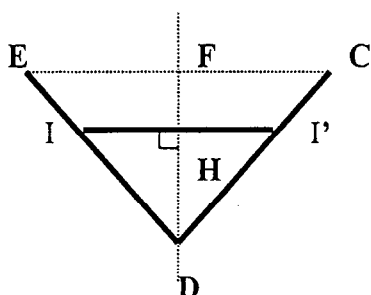
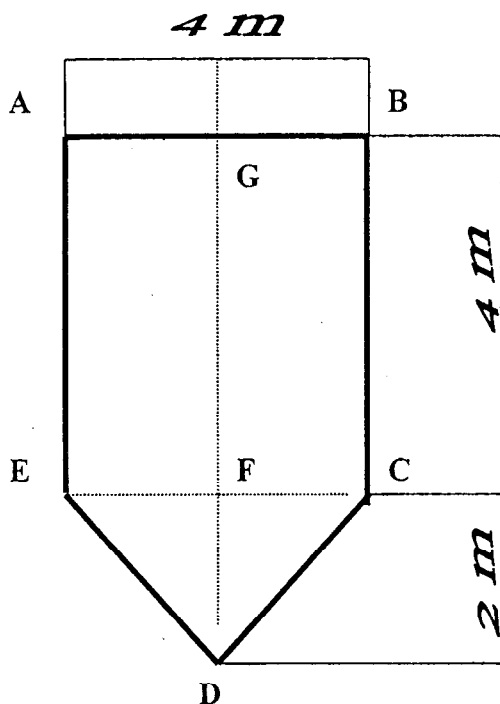


3. Combien de bouteilles ont une masse inférieure à 1 020 g ?
4. Quel est, par rapport au nombre total de bouteilles, le pourcentage des bouteilles dont la masse appartient à l'intervalle [980 ; 1020[ ?

MSB5 – MSC5	Session 2001	SUJET
BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIE)		
Mathématiques – Sciences Physiques		
SECTEUR 5 : CHIMIE ET PROCEDES		
Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	

**EXERCICE 2 : 6 pts**

Un clarificateur permet de séparer un solide en suspension dans un liquide, du liquide lui-même.



On étudie un clarificateur formé d'un cylindre de révolution et d'un cône de révolution, placés comme l'indique le dessin, dans lequel on verse de l'eau boueuse.

(GD est l'axe de révolution).

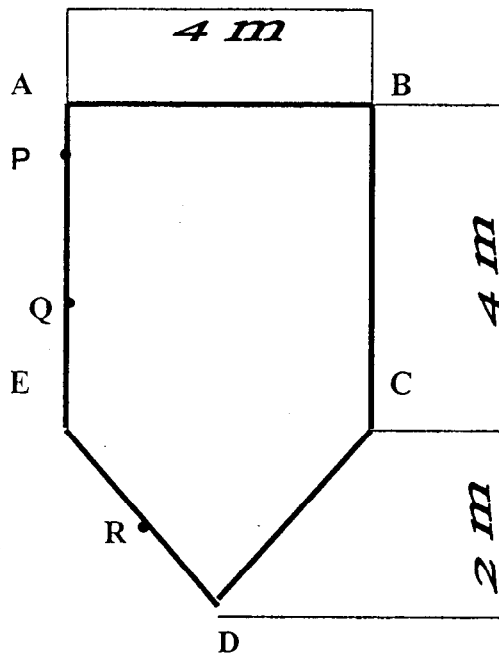
1. Calculer le volume de ce clarificateur. Donner le résultat au  $m^3$  près.
2. Montrer que la mesure de l'angle EDC est  $90^\circ$ .
3. Quelle est la longueur de ED ?
4. La boue se dépose au fond du clarificateur et occupe le cône  $I I' D$ . On peut mesurer ID et l'on trouve 1,5 m.

En appliquant le théorème de Thalès calculer la mesure de HD.

MSB5 – MSC5	Session 2001	SUJET
BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIE)		
Mathématiques – Sciences Physiques		
SECTEUR 5 : CHIMIE ET PROCEDES		
Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	

## SCIENCES PHYSIQUES

### EXERCICE 1 : 3,5 pts



Un clarificateur, plein d'eau boueuse, a la forme et les dimensions indiquées ci-contre. Il est formé d'un cylindre de révolution et d'un cône de révolution.

1. Reproduire le dessin.  
1 cm représentera 1 m.
2. Placer approximativement les points P, Q, R.

L'eau boueuse exerce sur les parois, une force pressante.

- 2.1 Indiquer la direction et le sens des forces pressantes en P et Q.  
Indiquer également si leurs intensités sont égales ou non.

2.2 Le clarificateur est percé en R. Dessiner en pointillé, le jet d'eau qui sort à cet endroit.

3. En quel point du liquide la pression est-elle la plus forte. Pourquoi ?
4. Calculer la différence de pression entre un point situé à la surface et un point situé sur la droite (EC).

masse volumique de l'eau boueuse :  $1,023 \text{ kg/dm}^3$ .  
 $g = 9,81 \text{ N/kg}$ .

MSB5 – MSC5	Session 2001	SUJET
BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIE)		
Mathématiques – Sciences Physiques		
SECTEUR 5 : CHIMIE ET PROCÉDES		
Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	

### EXERCICE 2 : 3,5 pts

La molécule de butane est composée de quatre atomes de carbone et de dix atomes d'hydrogène.

1. Ecrire la formule brute du butane.
2. – 2.1 Ecrire deux formules semi-développées du butane.
  - 2.2 Comment nomme-t-on deux formules différentes correspondant à la même formule brute ?
3. Le butane peut brûler dans le dioxygène.
  - 3.1 Quels sont les produits de la combustion quand elle est totale ?
  - 3.2 Comment peut-on les reconnaître ?
  - 3.3 Quelle est le grand intérêt de cette combustion ?
4. Ecrire l'équation chimique équilibrée, qui rend compte de la combustion totale du butane dans le dioxygène.

### EXERCICE 3 : 3 pts

Deux résistances  $R_1$  et  $R_2$  sont montées en dérivation.  $R_1$  est traversée par un courant d'intensité  $I_1$  ;  $R_2$  traversée par un courant d'intensité  $I_2$ . Les deux résistances sont soumises à la même tension  $U$ , continue.

1. Dessiner un schéma faisant apparaître tous les renseignements contenus dans l'énoncé.
2.  $R_1 = 40 \Omega$  ;  $R_2 = 50 \Omega$ 
  - 2.1  $I_1$  et  $I_2$  sont-elles égales ? Expliquer votre réponse.
  - 2.2  $I_1 = 6A$ . Calculer  $U$ .
  - 2.3 Calculer  $I_2$ .
3. On peut remplacer  $R_1$  et  $R_2$  par une résistance  $R$  équivalente.  
 $R$  sera t-elle supérieure à  $50 \Omega$   
 inférieure à  $40 \Omega$   
 comprise entre  $40 \Omega$  et  $50 \Omega$  ?

MSB5 – MSC5	Session 2001	SUJET
BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES (+ CAP ASSOCIE)		
Mathématiques – Sciences Physiques		
SECTEUR 5 : CHIMIE ET PROCEDES		
Durée : 2 h 00	Coefficient : 4	

## FORMULAIRE

### 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  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} + r; \quad u_n = u_1 + (n-1)r.$$

### Suites géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$ ; raison  $q$ . Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} q; \quad u_n = u_1 q^{n-1}.$$

### Statistiques

Moyenne  $\bar{x}$  :

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

Écart-type  $\sigma$  :

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

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

### 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

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

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

### Relations métriques dans le triangle rectangle

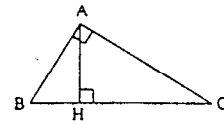
Dans le triangle  $ABC$  rectangle en  $A$  :

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

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

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

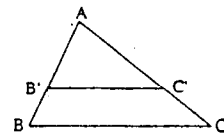
$$\cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}.$$



### Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



### Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme} : Bh.$$

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

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

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

### Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

$$\text{Volume} : Bh.$$

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  $h$  :

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

### 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.

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