

# CAP Secteur 1 : Productique et maintenance

- Sujet à traiter par les candidats à un CAP seul.
- Les candidats répondront sur la copie. L'annexe (page 7) sera à compléter par les candidats puis agrafée dans la copie anonymée.
- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- L'usage des calculatrices de poche est autorisé (conformément à la circulaire 99-186 du 16/11/99)  
Tout échange est interdit.

Liste des CAP du secteur 1 (pour les CAP marqués \*, le candidat traitera en 1 h uniquement la partie mathématiques)

Acieriste à l'oxygène  
Agent autoroutier  
Agent de contrôle métallurgique  
Agent de maintenance de matériel  
bureautique (\*)  
Alliages moulés sur modèles  
Alliages moulés en moules  
permanents  
Armurier (\*)  
Art de la broderie  
Art de la dentelle  
Art de la reliure  
Art du tapis et de la tapisserie de  
lisse  
Art et technique du verre option A  
décorateur sur verre  
Art et technique du verre option B  
tailleur graveur  
Art et technique du verre option D  
verrier à la main  
Art et technique du verre option E  
verrier au chalumeau  
Cartonnier options A et B  
Carrosserie réparation  
Chaussure  
Cokier  
Conduite de machines automatisées  
de conditionnement dans les bio-  
industries de transformation  
Conduite de machines automatisées  
de reliure, brochure industrielle  
Conduite de machines automatisées  
de transformation

Conduite de systèmes et de véhicules  
de manutention (\*)  
Conduite d'engins de travaux publics  
Conduite routière  
Construction d'ensembles  
chaudronnés  
Construction en thermique  
industrielle  
Cordonnier bottier  
Cordonnier réparateur  
Coulée continue  
Couture flou  
Décolletage, opérateur réglé en  
décolletage  
Entretien d'articles textiles en  
entreprise industrielle  
Entretien d'articles textiles en  
entreprises artisanales  
Exploitation d'installations  
industrielles  
Fabrication industrielle des  
céramiques  
Ferraillier  
Fourreur  
Haut fourmiste  
Horlogerie  
Instruments coupants et de chirurgie  
Laminage  
Maroquinerie  
Mécanicien conducteur de scieries  
option B  
Mécanicien d'engins de chantier de  
travaux publics  
Mécanicien en cellule d'avions

Mécanicien d'entretien d'avions  
option 1 : moteurs à piston  
Mécanicien d'entretien d'avions  
option 2 : turbo machines  
Mécanicien en maintenance de  
véhicules : option A, véhicules  
particuliers  
Mécanicien en maintenance de  
véhicules : option B, véhicules  
industriels  
Mécanicien en maintenance de  
véhicules : option C, bateaux  
Mécanicien en maintenance de  
véhicules : option D, cycles et  
motocycles  
Mécanicien en matériels de parcs et  
jardins  
Mécanicien en tracteurs et matériels  
agricoles  
Métaux précieux : bijouterie (\*)  
Métaux précieux : joaillerie (\*)  
Métiers de la gravure option A :  
gravure d'ornement  
Métiers de la gravure option B :  
gravure d'impression  
Métiers de la gravure option C :  
gravure en modelé  
Métiers de la gravure option D :  
marquage poinçonnage  
Métromécanique  
Mise en forme des matériaux  
Mode et chapellerie  
Modelage mécanique  
Modèles et moules céramiques

Mouleur noyauteur cuivre et  
bronze(\*)  
Navigation fluviale  
Ortho-prothésiste  
Outillage en moules métalliques  
Outillages en outils à découper et à  
emboutir  
Peinture en carrosserie  
Plasturgie  
Podo-orthésiste  
Préparation des charges de haut  
fourneaux  
Prêt à porter  
Production automatisée de câbles de  
transport d'énergie et de  
télécommunications  
Prothésiste dentaire  
Rentrayer option A : tapis (\*)  
Rentrayer option B : tapisserie (\*)  
Ressortier (\*)  
Sellerie générale  
Sellier harnacheur  
Serrurerie Métallerie  
Tailleur dame  
Tailleur homme  
Tapisserie d'ameublement : couture  
décor  
Tapisserie d'ameublement : garniture  
décor  
Tournage en céramique  
Transport par câbles et remontées  
mécaniques (\*)  
Vêtements de peau

<b>GROUPEMENT ACADEMIQUE OUEST</b>	<b>CAP Secteur 1</b>	<b>J/N Session 2001</b>
Durée : 2 heures Coefficient :		<b>Code CA1</b>
Epreuve : <b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
		<b>Page 1 / 7</b>

**FORMULAIRE CAP  
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

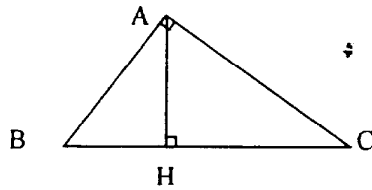
$10^0 = 1$  ;  $10^1 = 10$  ;  $10^2 = 100$  ;  $10^3 = 1000$   
 $a^2 = a \times a$  ;  $a^3 = a \times a \times a$

Proportionnalité

a et b sont proportionnels respectivement à c et d si  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

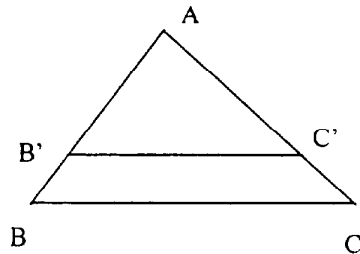
$AB^2 + AC^2 = BC^2$   
 $AH \cdot BC = AB \cdot AC$



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

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

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

Volume :  $Bh$

Sphère de rayon R :

Aire :  $4 \pi R^2$

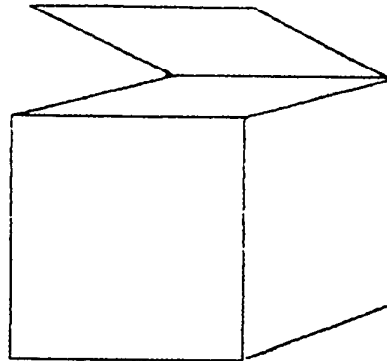
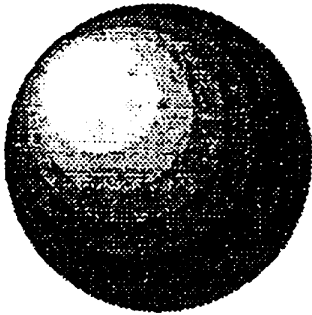
Volume :  $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou Pyramide  
 d'aire de base B et de hauteur h :

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

# MATHEMATIQUES

## Exercice 1 : Activité numérique « La boule et sa boîte » (6 points)



Une boule de pétanque de rayon 37 mm est rangée dans une boîte ayant la forme d'un cube dont l'arête intérieure mesure 74,2 mm.

- 1) Calculer le diamètre de cette boule.
- 2) Peut-on fermer le couvercle lorsque la boule est dans la boîte ? Pourquoi ?
- 3) La boule matérialise une sphère. Calculer en  $\text{mm}^3$  son volume. Donner la valeur approchée arrondie au  $\text{mm}^3$  (On prendra 3,14 pour valeur approchée de  $\pi$ ).
- 4) Calculer en  $\text{mm}^3$  le volume intérieur de la boîte, Donner sa valeur arrondie au  $\text{mm}^3$ .
- 5) On considère dans cette question le volume de la boîte égal à  $400 \text{ cm}^3$  et celui de la boule égal à  $200 \text{ cm}^3$ . Que représente, en pourcentage, le volume de la boule par rapport au volume de la boîte ?

## Exercice 2 : Activité géométrique « La boîte et sa décoration » (6 points)

Les faces de la boîte sont décorées comme ci-contre :

Les droites (AH) et (FH) sont perpendiculaires.

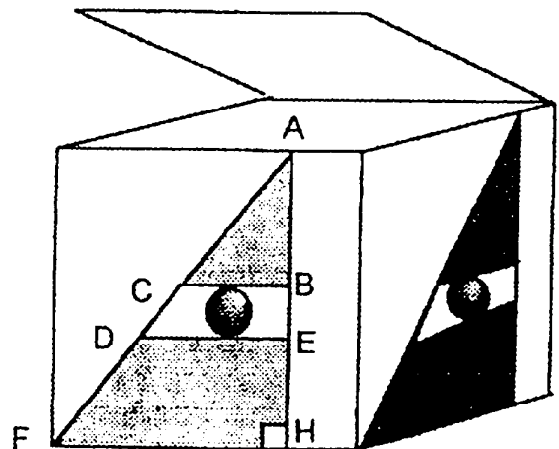
Les droites (CB), (DE) et (FH) sont parallèles.

On donne  $AF = 85,1 \text{ mm}$  ;  $AH = 74,2 \text{ mm}$  et

$AC = 25,4 \text{ mm}$

- 1) Calculer AB
- 2) Calculer FH.

- Ces calculs seront justifiés en nommant les propriétés que vous aurez utilisées.
- Ecrire les valeurs approchées de ces deux longueurs arrondies au dixième de millimètre.

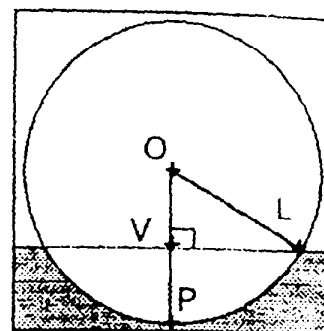


<b>GROUPEMENT ACADEMIQUE OUEST</b>	<b>CAP Secteur 1</b>	<b>Session 2001</b>
Durée : 2 heures		
Coefficient :		
Epreuve : <b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
		<b>Page 3 / 7</b>

**Exercice 3 : Trigonométrie « La boule dans la boîte » (3 points)**

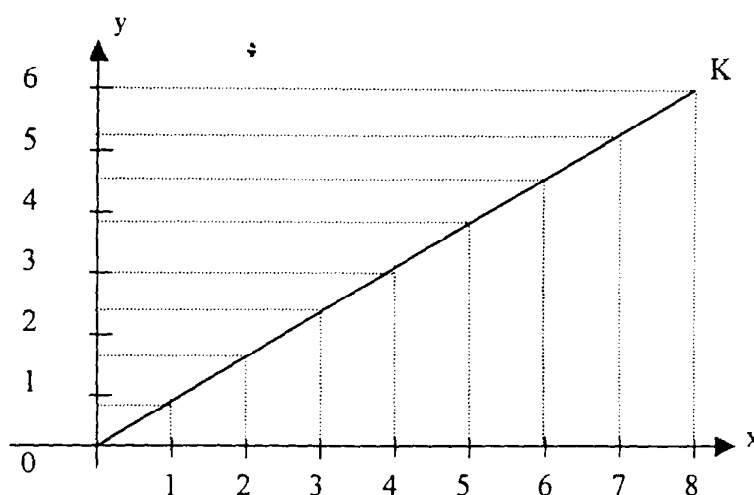
Dans la boîte, la boule s'enfonce dans un moule préformé sur une profondeur VP telle que la mesure de l'angle VOL soit  $59^\circ$ . Le rayon de la boule est 37 mm.

Calculer VL (valeur arrondie à 0,1 mm) après avoir écrit la relation utilisée.



**Exercice 4 : Algèbre « La boule sur le terrain » (5 points)**

Dans le plan rapporté au repère ci-dessous une partie de la trajectoire de la boule est représentée par le segment [OK]



- 1) Recopier et compléter ce tableau avec des nombres qui correspondent aux coordonnées (x ; y) des points appartenant au segment [OK]

x	0		6	
y	0	3		6

- 2) Comment appelle-t-on les deux suites de nombres écrites dans les deux lignes de ce tableau ?  
 3) Quelles sont les coordonnées du point K ?  
 4) Calculer le coefficient « a » qui permet d'obtenir y lorsqu'on connaît la valeur de x ?  
 5) En déduire une égalité qui relie y et x.

<b>GROUPEMENT ACADEMIQUE OUEST</b>	<b>CAP Secteur 1</b>	<b>Session 2001</b>
Durée : 2 heures		
Coefficient :		
Epreuve : <b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
		<b>Page 4 / 7</b>

# SCIENCES PHYSIQUES

## CHIMIE (6 points)

Voici les compositions de 3 eaux minérales indiquées sur les étiquettes suivantes (compositions moyennes en mg/L)

Eau n° 1

Bicarbonates : 300	Calcium : 63
Chlorures : 11	Magnésium : 23
Sulfates : 14	Sodium : 13
Nitrates : 2	Potassium : 1,8
Nitrites : < 0,01	Fer : < 0,02
Résidu sec à 180 °C : 290	pH 7,4

Eau n° 2

Bicarbonates : 5,2	Calcium : 63
Chlorures : 0,6	Magnésium : 23
Sulfates : 8,7	Sodium : 1,5
Nitrates : < 1	Potassium : 0,4
Silice 7,5	
Résidu sec à 180 °C : 28	pH 6,8

Eau n° 3

Bicarbonates : 57	Calcium : 78
Chlorures : 4,5	Magnésium : 24
Sulfates : 10	Sodium : 5
Nitrates : 3,8	Potassium : 1
Silice 13,5	
Résidu sec à 180 °C : 159	pH 7

- 1) Indiquer pour chacune de ces eaux minérales si elle est acide, neutre ou basique. Justifier.
- 2) Les ions sont repérés sur les étiquettes par leur nom. Voici les formules de 4 ions :  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ . Réécrire les formules et donner leurs noms.
- 3) On ajoute du jus de citron dans l'eau n° 3.
  - a) La solution devient-elle acide, neutre ou basique ?
  - b) Que devient le pH ?

## ELECTRICITE (6 points)

Monsieur X veut acheter une perceuse. Il consulte les fiches signalétiques de deux perceuses électriques.

Perceuse 1

P : 200 W
U : 18 V $\equiv$
Batterie : 1,5 Ah

Perceuse 2

P : 750 W
U : 220 V
50 Hz

- 1) Donner la signification des symboles (grandeur et unité) dans les deux cas suivants :  
Perceuse 1 : 18 V  
Perceuse 2 : 50 Hz
- 2) Chacune de ces deux perceuses est-elle utilisable sur le secteur ? Justifier.
- 3) Calculer l'intensité du courant qui traverse la perceuse 1 lorsque la puissance maximale est utilisée (résultat arrondi à 0,1 unité).
- 4) Calculer le temps maximum d'utilisation de la perceuse 1 si l'intensité est de 3 ampères.

On donne :  $Q = It$  avec Q en Ah, t en heures et I en ampères.

<b>GROUPEMENT ACADEMIQUE OUEST</b>	<b>CAP Secteur 1</b>	<b>Session 2001</b>
Durée : 2 heures		
Coefficient :		
Epreuve : <b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
		<b>Page 5 / 7</b>

## MECANIQUE (8 points)

Un randonneur a pour masse 60 kg .La masse de ses raquettes à neige et de son sac à dos est 10 kg.

1) Calculer la valeur (ou intensité) du poids total P que doit supporter la neige en prenant  $g = 10 \text{ N/kg}$

2) Expliquer ce phénomène :

« Avant de mettre ses raquettes le randonneur s'enfonce profondément dans la neige ; dès qu'il chausse ses raquettes, il ne s'enfonce presque plus ».

3) Le graphique dessiné sur la feuille annexe (page 7) représente la pression exercée en fonction de l'aire des raquettes. L'aire S des deux raquettes est de  $700 \text{ cm}^2$ .

a - Déterminer graphiquement la pression exercée.

b - Dans le cas où l'aire double, que devient la pression ?

*Faites apparaître sur le graphique les tracés permettant de relier aires et pressions.*

4) a - L'aire S des deux raquettes est toujours de  $700 \text{ cm}^2$ . Donner S en  $\text{m}^2$ .

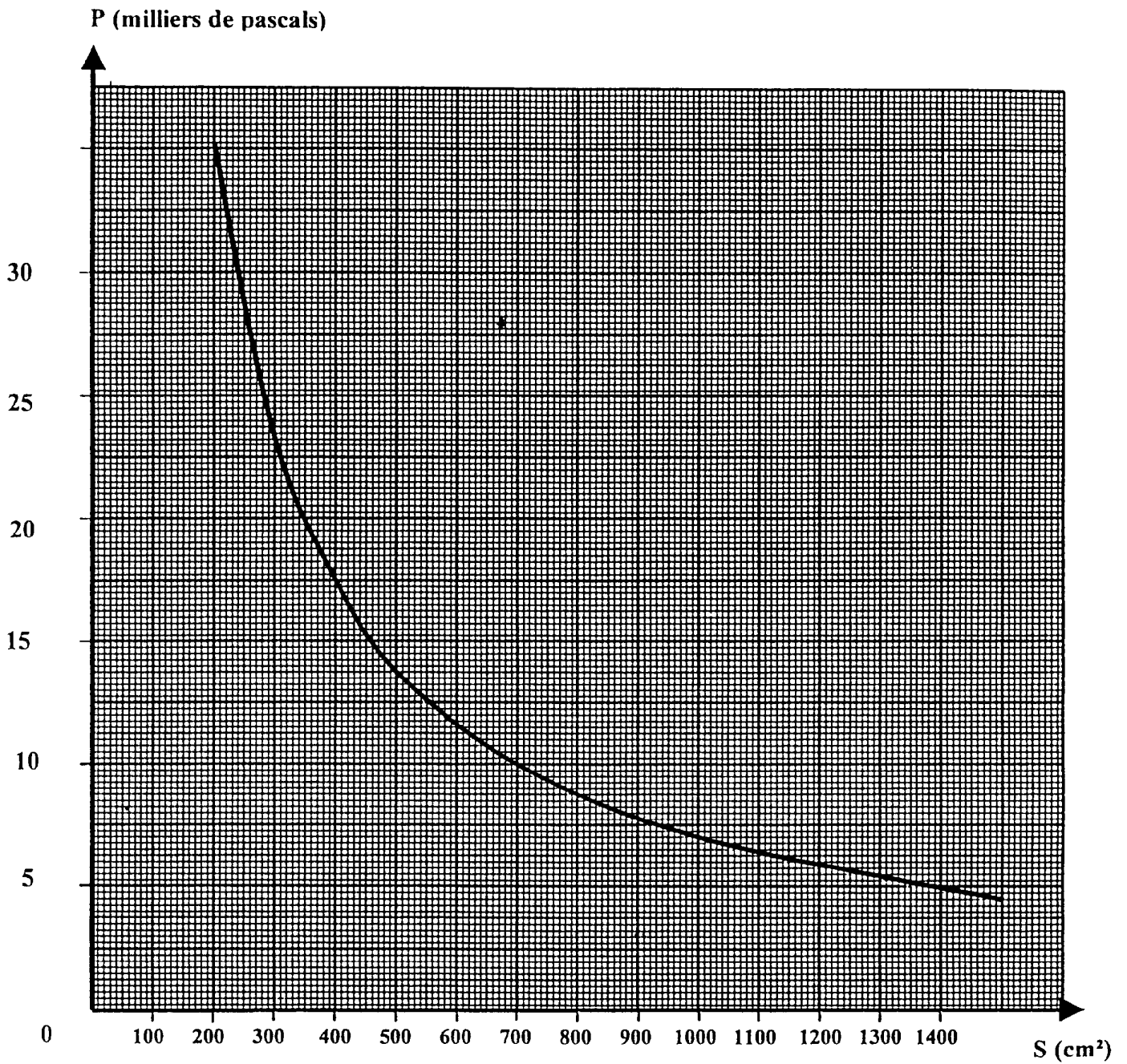
b - Calculer la pression qu'exercent les raquettes sur la neige (on donne  $pression = \frac{P}{S}$  avec P le poids en N ; S l'aire en  $\text{m}^2$  ; *pression* en pascals Pa )

c - Comparer cette valeur avec celle trouvée à la question précédente.

<b>GROUPEMENT ACADEMIQUE OUEST</b>	<b>CAP Secteur 1</b>	<b>Session 2001</b>
Durée : 2 heures Coefficient :		
Epreuve : <b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		<b>Page 6 / 7</b>

# Annexe

## MECANIQUE – Question 3



GROUPEMENT ACADEMIQUE  
 OUEST

CAP Secteur 1

Session 2001

Durée : 2 heures

Coefficient :

Epreuve : MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES

Page 7 / 7