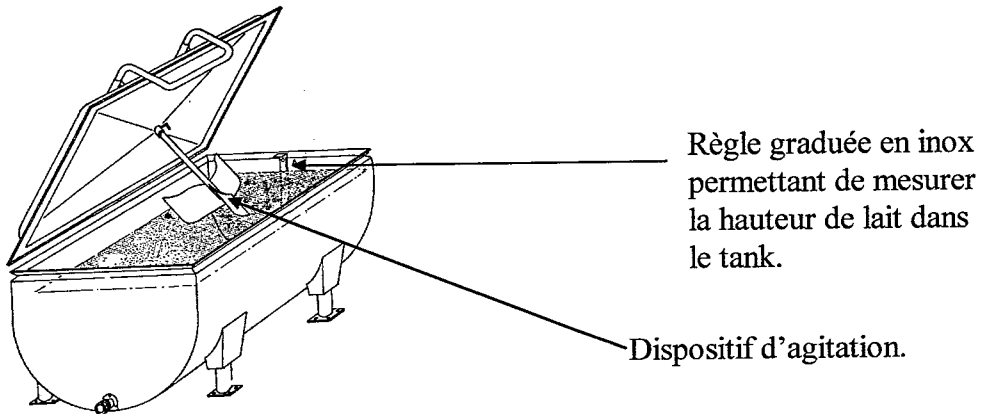


Groupement des Académies de l'Est			Session juin 2001	Tirages
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance	SUJET page 1 / 7	
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures		

L'usage de la calculatrice est autorisé.

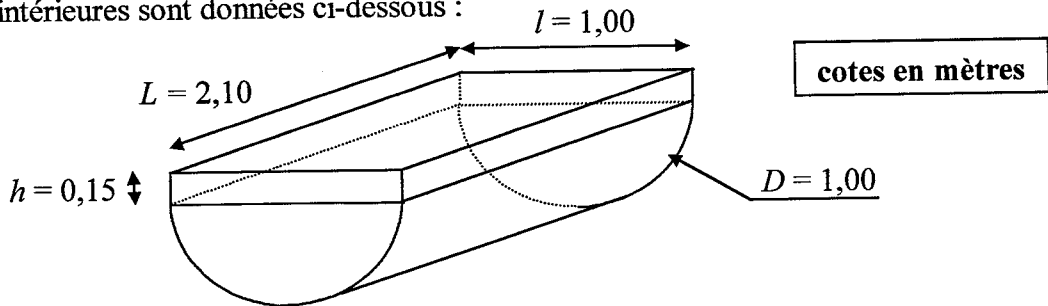
MATHÉMATIQUES

Le schéma ci-dessous représente le tank à lait dont dispose une exploitation agricole :



**1- Calculs de volumes (2,5 points)**

La cuve peut être assimilée à un demi cylindre surmonté d'un parallélépipède rectangle dont les dimensions intérieures sont données ci-dessous :



- a) Calculer le volume  $V_1$ , en  $m^3$ , de la partie parallélépipédique.  
Données :  $V_1 = L \times l \times h$

$V_1 =$

- b) Calculer le volume  $V_2$ , arrondi à 0,001  $m^3$ , de la partie demi cylindrique en utilisant la formule suivante :
- $$V_2 = \frac{\pi D^2 L}{8}$$

$V_2 =$

- c) Montrer que le volume total  $V$  de la cuve du tank à lait est égal à 1140 L.

$V =$

Groupement des Académies de l'Est			Session juin 2001		Tirages
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance		SUJET	
Épreuve Mathématiques et sciences physiques			durée : 2 heures	page 2 / 7	

## 2- Proportionnalité (2 points)

Le barème de jaugeage, dont un extrait se trouve ci-dessous, donne la correspondance entre la hauteur de liquide (en mm) et le volume de lait (en L) contenu dans le tank.

Barème de jaugeage

mm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
300	471,5	473,5	475,5	477,5	479,5	481,5	483,5	485,5	487,5	489,5
<b>310</b>	492	494	496	498	500	502	504	506	<b>508,5</b>	510,5
320	512,5	514,5	516,5	519	521	523	525,5	527,5	529,5	531,5
330	534	536	538	540	542	544	546	548,5	550,5	552,5
340	554,5	556,5	558,5	560,5	563	565	567	569	571	573
350	575	577	579,5	581,5	583,5	585,5	587,5	590	592	594
360	596	598,5	600,5	602,5	604,5	606,5	609	611	613	615
370	617	619	621	623	625	627,5	629,5	631	633,5	636
380	638	640	642	644,5	646,5	648,5	650,5	652,5	655	657
390	659	661	663,5	665,5	668	670	672	674	676	678,5
400	680,5	682,5	685	687	689	691	693,5	695,5	697,5	700

### Exemple de lecture :

hauteur de lait dans le tank : 318 mm  $\rightarrow$  310 + 8  $\rightarrow$  volume de lait dans le tank : 508,5 L.

a) Par lecture du barème, compléter les deux premières ligne du tableau ci-dessous :

hauteur (en mm)	$h$	332		
volume (en L)	$V$		563	644,5

b) Justifier par un calcul que le volume  $V$  et la hauteur  $h$  sont (ou ne sont pas) des grandeurs proportionnelles.  
(Utiliser la ligne libre du tableau ci-dessus si nécessaire).

## 3- Etude d'une fonction (3,5 points)

La coopérative laitière achète le lait au prix de base de 1,80 F le litre.

a) La relation entre la somme  $S$  perçue par l'exploitant agricole (en F) et la quantité  $Q$  de lait vendu (en L) est :

$$S = 1,8 Q$$

Calculer la somme perçue  $S$  par l'exploitant agricole quand il vend 332 L de lait.

$S =$

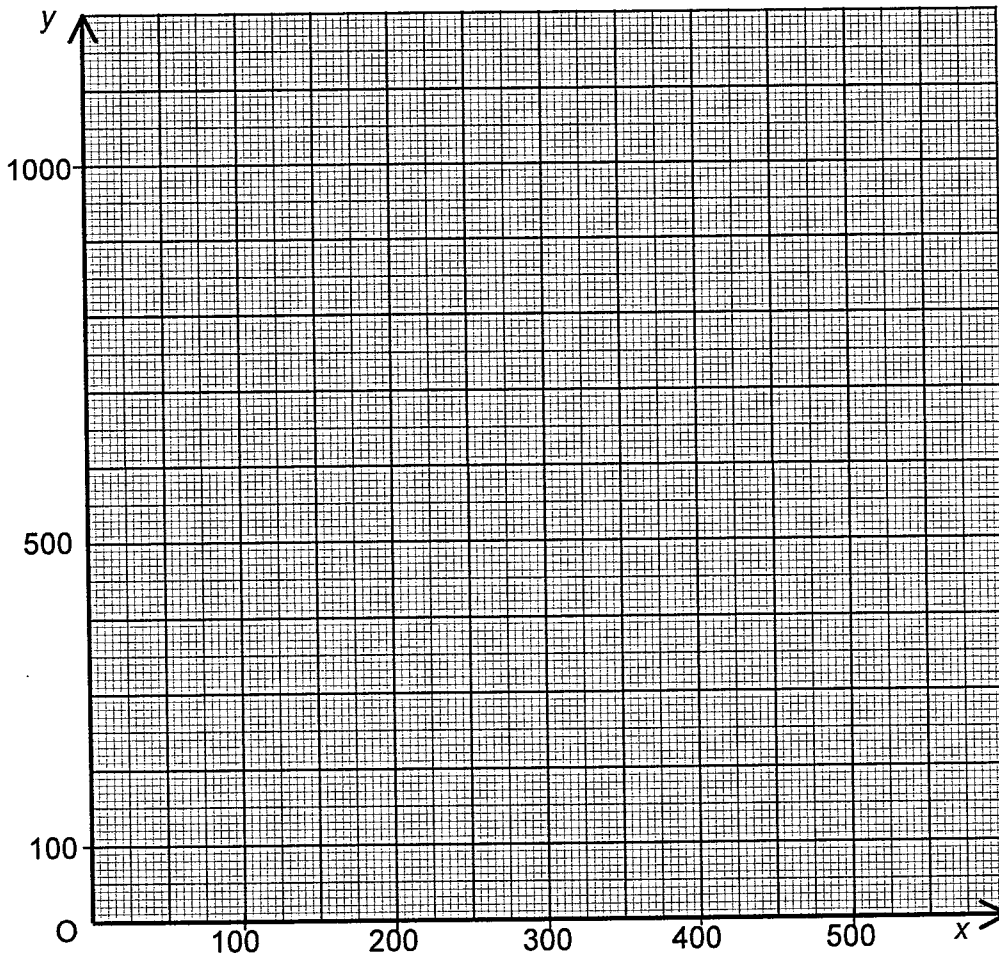
Groupement des Académies de l'Est			Session juin 2001		Tirages	
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance			SUJET page 3 / 7	
Épreuve Mathématiques et sciences physiques			durée : 2 heures			

On considère la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0 ; 500]$  par  $f(x) = 1,8x$ .

b) Compléter le tableau de valeurs ci-dessous.

$x$	0	100	250	300	400	450	500
$f(x) = 1,8x$			450		720		

c) Tracer, ci-dessous, la courbe représentative de la fonction  $f$  en utilisant le tableau de valeurs.



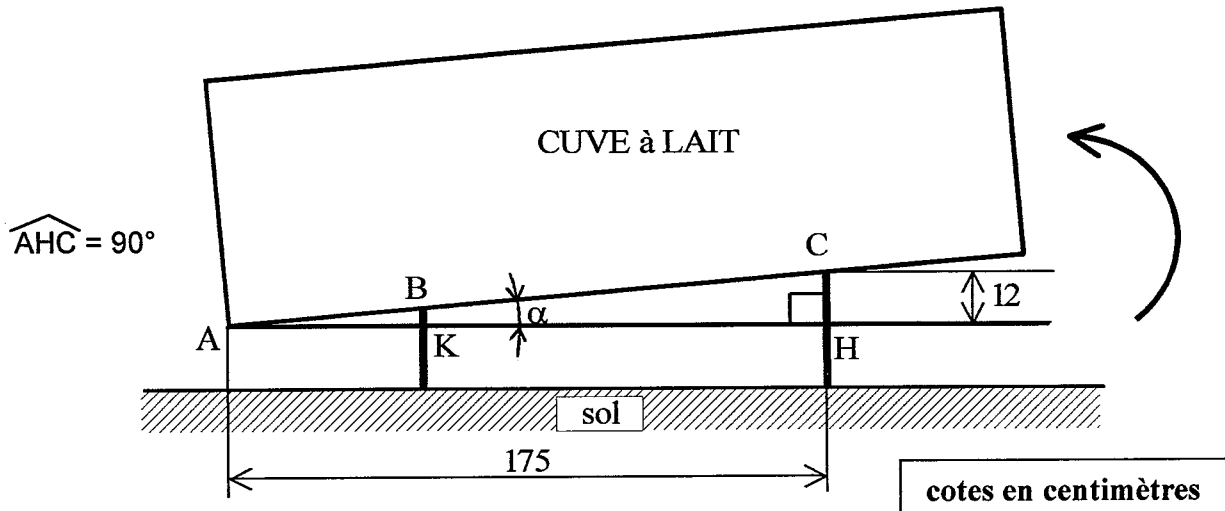
d) Déterminer graphiquement la quantité de lait vendu pour la somme de 630 F.  
(Faire apparaître les traits nécessaires à la lecture).

$Q =$

Groupement des Académies de l'Est			Session juin 2001	Tirages
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance	SUJET page 4 / 7	
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures		

4- Trigonométrie (2 points)

Pour faciliter les opérations de vidange, un dispositif inclus dans les pieds permet d'incliner la cuve d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale. (Voir figure ci-dessous).



4- Calculer, arrondie à 0,1 degré, la mesure de l'angle  $\alpha$ .

$\alpha =$

**SCIENCES PHYSIQUES**

5- Electricité (3,5 points)

La plaque signalétique du moteur du dispositif d'agitation nous donne les indications suivantes :

Monophasé 150 W – 230 V
----------------------------

a) Nommer, dans le tableau ci-dessous, les grandeurs physiques correspondant à 150 W et 230 V.

150 W	
230 V	

b) Indiquer la signification des lettres W et V.

W	
V	

Groupement des Académies de l'Est			Session juin 2001	Tirages
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance		SUJET page 5 / 7
Épreuve Mathématiques et sciences physiques			durée : 2 heures	

- c) Calculer l'énergie  $W$  en kWh consommée par le dispositif d'agitation s'il fonctionne sans interruption pendant 8 h.

$W =$

- d) Une anomalie de fonctionnement fait fondre le fusible de 10 A protégeant le circuit d'alimentation du moteur. Mettre une croix dans la case qui suit la phrase correcte :

Le fusible fond car il est utilisé.	
Le fusible fond car l'intensité dans le circuit d'alimentation est inférieure à 10 A.	
Le fusible fond car l'intensité dans le circuit d'alimentation est supérieure à 10 A.	
Le fusible fond car le lait a tourné.	

### 6- Chimie (3 points)

L'entretien de la cuve doit être fait quotidiennement à l'aide de deux produits différents :

produit 1 : détergent - bactéricide - pH = 8,2 ;

produit 2 : détartrant - pH = 4,5.

- a) Indiquer en mettant une croix dans la case correspondante si le détartrant est acide, basique ou neutre.

ACIDE

BASIQUE

NEUTRE

- b) Le détergent est un produit contenant de l'hypochlorite de sodium de formule :  $\text{NaClO}$ .  
Donner le nom et le nombre d'atomes des trois éléments constituant cette molécule.

1 H hydrogène								2 He hélium		
3 Li lithium	4 Be béryllium	.....			5 B bore	6 C carbone	7 N azote	8 O oxygène	9 F fluor	10 Ne néon
11 Na sodium	12 Mg magnésium	.....			13 Al aluminium	14 Si silicium	15 P phosphore	16 S soufre	17 Cl chlore	18 Ar argon

Na

Cl

O

Calculer la masse molaire moléculaire de l'hypochlorite de sodium  $\text{NaClO}$ .

On donne :  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g/mol}$

$M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g/mol}$

$M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$ .

$M(\text{NaClO}) =$

Groupement des Académies de l'Est			Session juin 2001	Tirages
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance	SUJET page 6 / 7	
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures		

**7- Mécanique (3,5 points)**

Quand elle est inutilisée, la règle graduée (1) rectangulaire, permettant de mesurer le volume de lait, est suspendue à un clou (2). La masse  $m$  de la règle est égale à **0,4 kg**.

La figure 3 représente la règle isolée dans sa position d'équilibre.

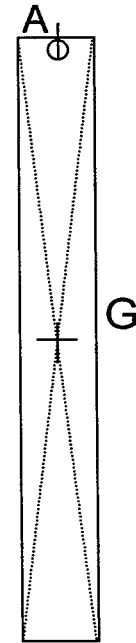
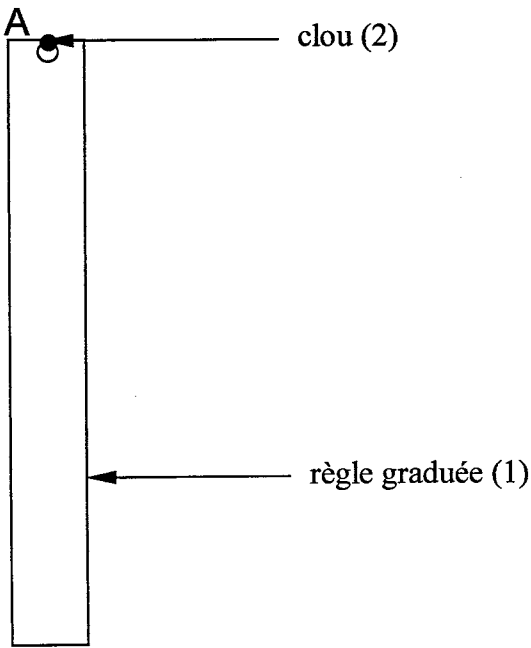


figure 3

- a) Calculer la valeur  $P$  du poids de la règle arrondie à 0,1N. (On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

$P =$

La règle est en équilibre sous l'action de deux forces :

- le poids :  $\vec{P}$
- l'action exercée par le clou (2) sur la règle (1) :  $\vec{F}_{2/1}$ .

- b) Compléter le tableau des caractéristiques des forces agissant sur la règle.

Force	Point d'Application	Droite d'Action	Sens	Intensité
$\vec{P}$				
$\vec{F}_{2/1}$		verticale		4 N

- c) Représenter ces forces à l'échelle 1 cm pour 1 N sur la figure 3 ci-dessus.

Groupement des Académies de l'Est		Session juin 2001	Tirages
CAP	secteur 1	Productique et Maintenance	SUJET
Épreuve Mathématiques et sciences physiques		durée : 2 heures	page 7 / 7

## 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

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

$$a^2 = a \times a; \quad a^3 = a \times a \times a$$

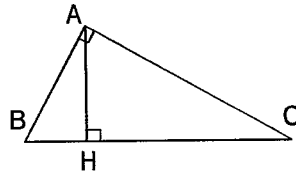
### Proportionnalité

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

### Relations métriques dans le triangle rectangle

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

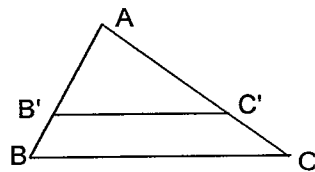
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

### 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 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  $h$  :

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