


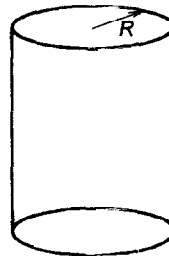
MS.C2.1	Session 2001	SUJET
CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE		
Mathématiques – Sciences physiques		
SECTEUR 2 : BÂTIMENT		
Durée : 2 h	Coefficient : selon spécialités	

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.

MATHÉMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 (2,5 points)

Pour contrôler la qualité d'un béton, on effectue en laboratoire des essais à la compression et à la traction sur des éprouvettes de forme ci-contre.



$R = 8 \text{ cm}$
Aire de base = 201 cm^2
Volume = $6\,334 \text{ cm}^3$

1. L'éprouvette ci-dessus est : (cocher la bonne réponse)

- un cube une pyramide un cylindre une sphère un parallélépipède

2. Calculer la hauteur de cette éprouvette et donner le résultat au cm près par excès.

3. On réalise 4 essais pour lesquels on a mesuré la résistance à la compression R_C et la résistance à la traction R_T . Ces mesures sont données dans le tableau ci-dessous :

Essai	1	2	3	4
R_C (MPa)	28	30	25	40
R_T (MPa)	2,28	2,40	1,80	3,00

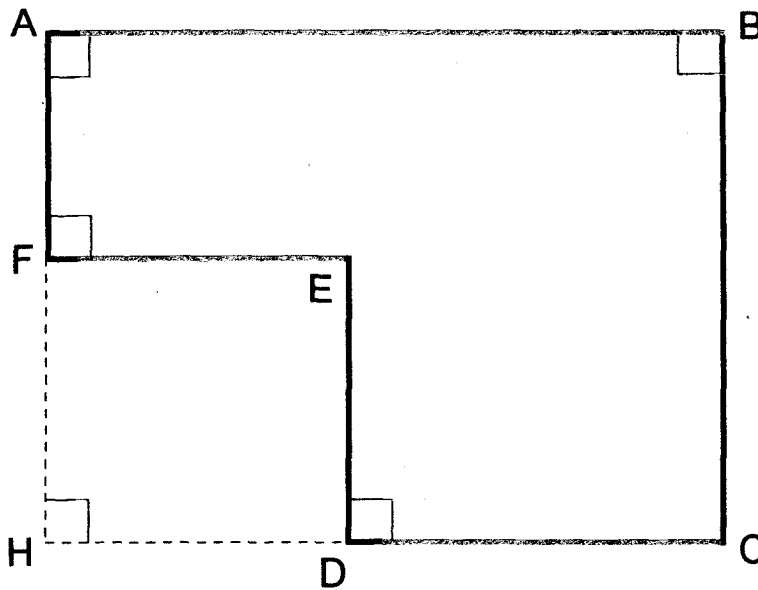
MPa : mégapascal

On considère qu'un béton est de bonne qualité si la relation $R_T = 0,6 + 0,06 R_C$ est vérifiée. Parmi ces 4 essais, préciser en justifiant la réponse, quels sont ceux qui correspondent à un béton de bonne qualité.

EXERCICE 2 (3,5 points)

L'entreprise ONNIÈRES a emporté l'appel d'offres fait par la Mairie pour la rénovation de la salle des fêtes. Elle interviendra pour la pose de plaques d'isolation sur les murs.

Le plan de la salle des fêtes est représenté ci-dessous :

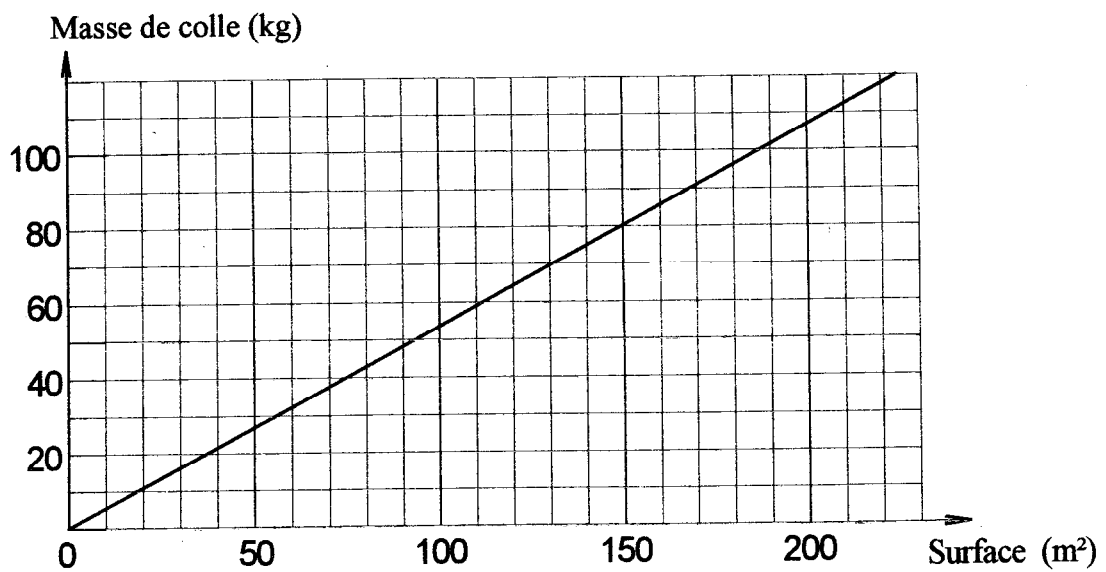


- AB = 18 m
- BC = 13,5 m
- CD = 10 m
- DE = 7,5 m

1. Sur le dessin, on mesure $AB = 9$ cm. Quelle est l'échelle de ce plan.

2. Pour l'isolation des murs, on utilise des plaques de plâtre de 2,50 m de hauteur et 1,20 m de largeur. La hauteur sous plafond est de 2,50 m. Combien faudra-t-il de plaques si on ne tient pas compte des chutes occasionnées par les ouvertures ?

3. Les plaques sont collées sur les murs. Le graphique ci-dessous donne la masse de colle nécessaire en fonction de la surface de plaques.



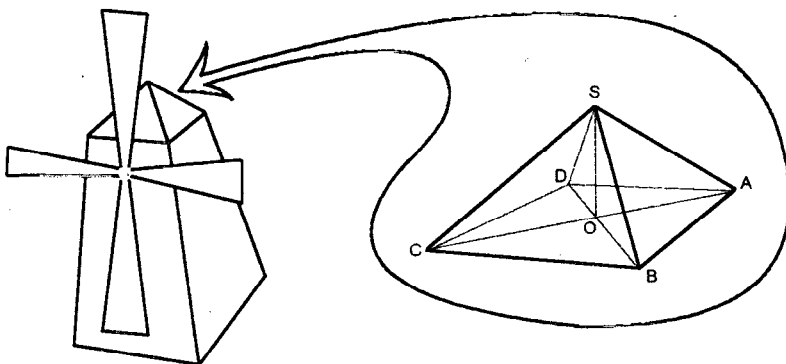
- a) Ce graphique traduit-il une situation de proportionnalité ? Justifier la réponse.

b) La surface de plaques à encoller est estimée à 150 m^2 . Sur la graphique lire quelle masse de colle correspond à cette surface ?

c) Un sac de colle a une masse de 25 kg ? Combien en faudra-t-il pour ce chantier ?

EXERCICE 3 (4 points)

1. On désire refaire la couverture du toit d'un moulin (voir figure ci-dessous).



SABCD : pyramide régulière

ABCD : carré de côté $AB = 5 \text{ m}$

$SO = 1 \text{ m}$

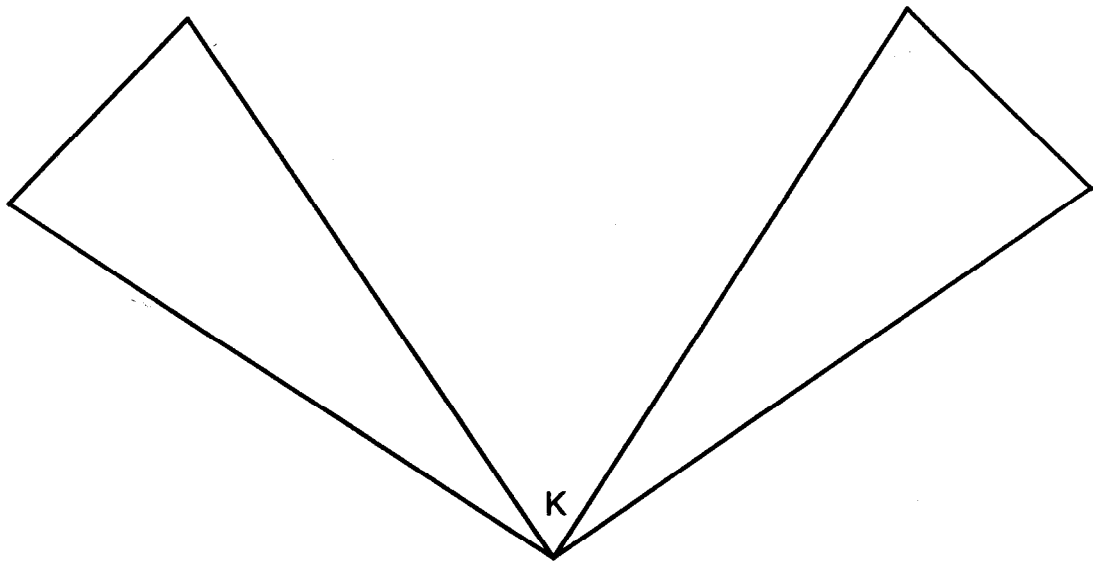
a) Soit I le milieu du segment [AB]. Calculer la longueur OI.

b) Dans le triangle rectangle SOI calculer SI à 0,1 m près par excès.

c) On admet que $SI = 2,7$ m . Calculer alors l'aire du triangle SAB.

d) En déduire l'aire de la surface à couvrir.

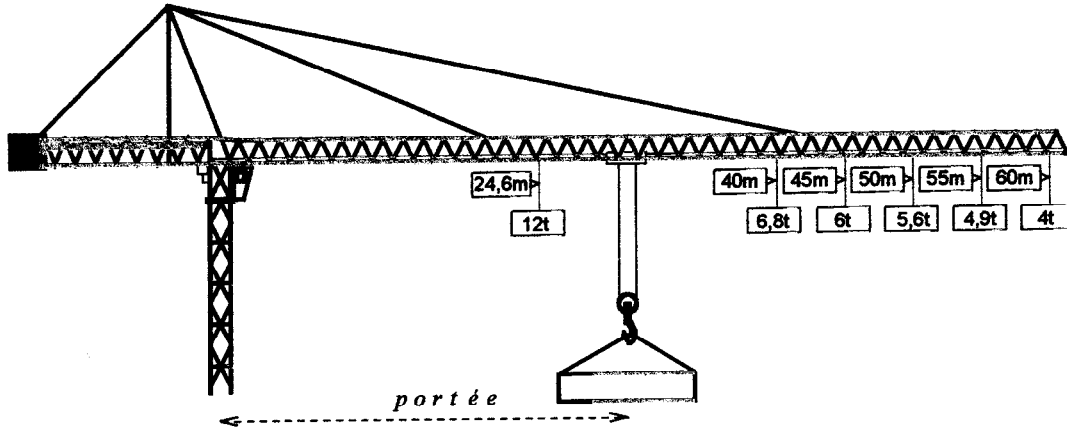
2. On s'intéresse maintenant à la restauration des ailes du moulin. Par symétrie de centre K, construire les ailes manquantes. Laisser les traits de construction apparents.



SCIENCES (10 points)

EXERCICE 1 (3,5 points)

Un entrepreneur de bâtiment a loué une grue pour le levage de blocs de béton. Chaque bloc, de structure homogène, a une masse de 6 tonnes.
 Les contraintes d'utilisation de la grue sont présentées ci-dessous :



1. À l'aide du dessin ci-dessus :
 - a) préciser s'il est possible d'utiliser la grue pour un levage à une portée de 60 m.
 - b) à quelle portée maximale peut-on placer la charge constituée d'un bloc de béton ? de deux blocs ?

2. Calculer la valeur du poids \vec{P} d'un bloc de béton ? On donne $g = 9,8 \text{ N / kg}$.

3. Compléter le tableau des caractéristiques du poids \vec{P} .

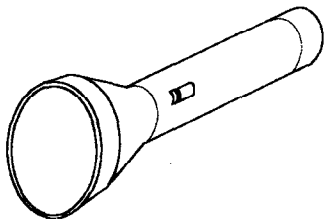
Nom	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
\vec{P}				

4. Représenter le poids \vec{P} sur le dessin du bloc de béton ci-dessous en précisant son centre de gravité G.
1 cm représente 12 500 N.



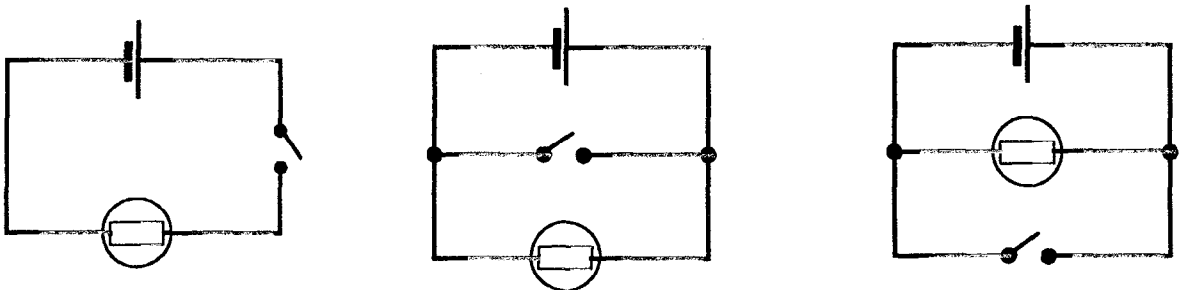
EXERCICE 2 (3,5 points)

On souhaite étudier le fonctionnement d'une lampe torche. On dispose pour cela :



- d'une pile,
- d'une lampe,
- de fils conducteurs,
- d'un interrupteur.

I. Parmi les trois schémas proposés ci-dessous, entourer celui qui modélise la lampe torche.



II. Une fois le circuit réalisé et l'interrupteur fermé, la lampe ne brille pas. On décide donc de tester le circuit pour expliquer ce dysfonctionnement.

1. Premier test : mesure de l'intensité

a) Quel appareil de mesure doit-on utiliser ?

b) Reproduire le schéma choisi précédemment en plaçant cet appareil de mesure.

2. Deuxième test : mesure de la tension

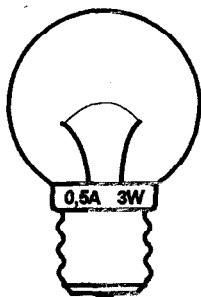
a) Quel appareil de mesure doit-on utiliser ?

b) Ajouter cet appareil sur le schéma précédent.

3. Résultat des mesures : intensité = 0,3 A et tension = 1,2 V.

a) Calculer la puissance consommée par la lampe lors des mesures. (Rappel $P = UI$)

b) En observant les caractéristiques de la lampe, dire pourquoi elle ne brille pas.



4. Remède : quelle solution peut-être envisagée pour que la lampe brille normalement. Cocher la bonne réponse.

changer l'interrupteur

mettre une lampe de plus forte puissance

changer les fils

changer la pile

EXERCICE 3 (3 points)

La composition d'une boisson énergétique pour sportif contient principalement de l'eau (H₂O) mais aussi du calcium (Ca²⁺), du magnésium (Mg²⁺), du potassium (K⁺), du sodium (Na⁺), du carbonate (HCO₃⁻) et du glucose (C₆H₁₂O₆).

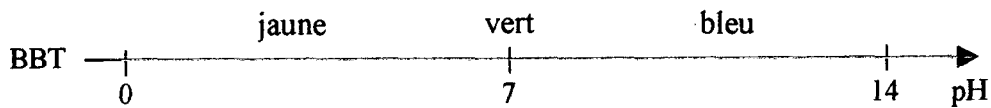
1. Relever les composants contenus dans cette boisson en précisant s'il s'agit de molécules ou d'ions.

Molécules	Ions

2. Compléter le tableau suivant :

Molécules	Nombre d'atomes d'hydrogène	Nombre d'atomes d'oxygène	Nombre d'atomes de carbone

3. On veut savoir si cette boisson (incolore) est acide, neutre ou basique. Pour cela on utilise un indicateur coloré, le bleu de bromothymol (BBT), dont la zone de virage est précisée ci-dessous :



On verse du BBT dans la boisson : une couleur jaune apparaît. Conclusion ?

4. En mettant un glaçon dans cette boisson, celui-ci change d'état. Quel est le nom donné à ce changement d'état ? Cocher la bonne réponse.

- solidification
- fusion
- sublimation
- liquéfaction

**FORMULAIRE CAP
SECTEUR INDUSTRIEL**

Identités remarquables

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2.$$

Puissance d'un nombre

$$10^0 = 1; 10^1 = 10; 10^2 = 100; 10^3 = 1000.$$

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

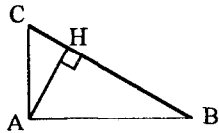
Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

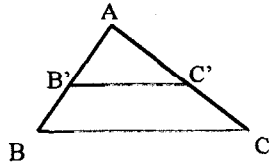


$$\sin \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} B h$.

Parallélogramme : $B h$.

Trapèze : $\frac{1}{2} (B + b) h$

Disque : πR^2

Secteur circulaire angle α 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 : $B h$.

Sphère de rayon R :

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

Cône de révolution ou Pyramide

de base B et de hauteur h :

Volume : $\frac{1}{3} B h$.