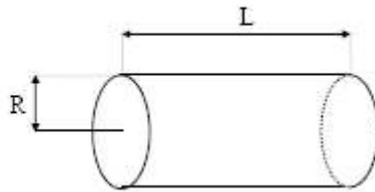


Baccalauréat Professionnel Maintenance Automobile
Session Nouvelle Calédonie novembre 2004

MATHEMATIQUES : (15 points)

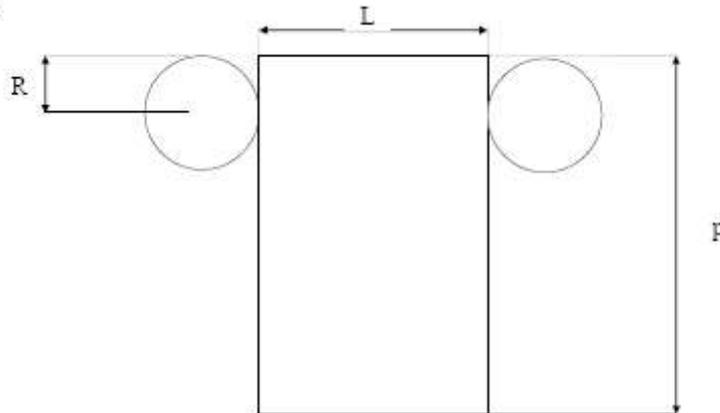
L'objectif est de fabriquer un réservoir cylindrique avec le moins de tôle possible.



L : longueur du réservoir.

R : rayon du cylindre.

Patron :



I. PREMIERE PARTIE (4 points)

1) La surface totale du réservoir est constituée de deux disques de rayon R et de la surface latérale.

- Exprimer le périmètre p d'un disque en fonction de R et π .
- En déduire l'aire de la surface latérale de ce réservoir en fonction de L, R et π .
- Exprimer l'aire A de la surface totale de ce réservoir en fonction de L, R et π .

2) Déterminer le volume V du réservoir en fonction de L, R et π .

3) Le volume du réservoir étant de 55 dm^3 , démontrer que la longueur L du réservoir est :

$$L = \frac{55}{\pi R^2} \quad (\text{L et R étant en dm}).$$

4) En prenant $\pi = 3,14$, déduire que l'aire A de la surface totale du réservoir est :

$$A = 6,28 R^2 + \frac{110}{R} \quad (\text{R en dm et A en dm}^2)$$

II. DEUXIEME PARTIE (5 points)

- 1) Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[1 ; 4]$ par la relation $f(x) = 6,28x^2$.
Sur l'annexe 1, compléter le tableau de valeurs de la fonction f puis représenter graphiquement cette fonction.
- 2) Soit la fonction g définie sur l'intervalle $[1 ; 4]$ par la relation $g(x) = \frac{110}{x}$.
Sur l'annexe 1, compléter le tableau de valeurs de la fonction g puis représenter graphiquement cette fonction dans le même repère que f .
- 3) Soit la fonction h définie sur l'intervalle $[1 ; 4]$ par la relation :
$$h(x) = f(x) + g(x) = 6,28x^2 + \frac{110}{x}$$
 .
Sur l'annexe 1, représenter graphiquement la fonction h dans le même repère que f et g .
(Il est possible de se servir de la dernière ligne du tableau de valeurs de l'annexe 1 avant de représenter graphiquement h).
- 4) En déduire graphiquement la valeur pour laquelle la fonction h atteint un minimum.
(laisser les traits apparents).

III. TROISIEME PARTIE (4 points)

Etude de la fonction h définie sur l'intervalle $[1 ; 4]$ par la relation : $h(x) = 6,28x^2 + \frac{110}{x}$.

- 1) Déterminer $h'(x)$ où h' désigne la fonction dérivée de h .
- 2) Calculer $h'(1,5)$, $h'(2,06)$ et $h'(3)$. Arrondir les résultats à 10^{-1} près.
- 3) Compléter le tableau de variation de la fonction h sur l'annexe 1 en se servant de la question 2.
- 4) En déduire pour quelle valeur la fonction h atteint un minimum.

IV. QUATRIEME PARTIE (2 points)

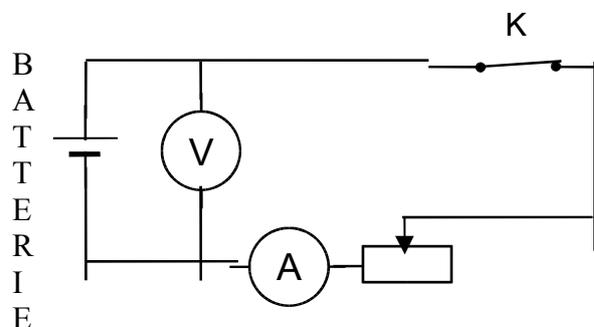
Déterminer le rayon R pour que le réservoir ait une contenance de 55 L et que la surface totale de tôle soit la plus petite possible ? En déduire l'aire de cette surface minimale.

SCIENCES PHYSIQUES : (5 points)

L'étude porte sur une batterie d'automobile.

I. PREMIERE PARTIE (1,5 point)

Montage effectué :



A l'aide du rhéostat, une série de mesures est effectuée :

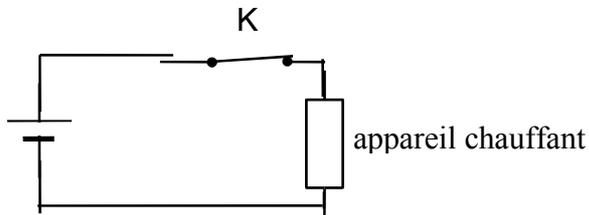
$I (A)$	10	15	20	25	35
$U (V)$	12,2	12,15	12,1	12,05	11,95

- Sur l'annexe 2, tracer la caractéristique de la batterie.
- En déduire d'après le graphique la valeur de la force électromotrice E de la batterie.

II DEUXIEME PARTIE (3,5 points)

Un appareil électrique chauffant (l'appareil est une cafetière électrique de camping-car) de résistance $R = 0,4 \Omega$ est installé seul sur la batterie. Le moteur de l'automobile est arrêté.

Montage :



La caractéristique de cet appareil électrique est déjà tracée sur l'annexe 2.

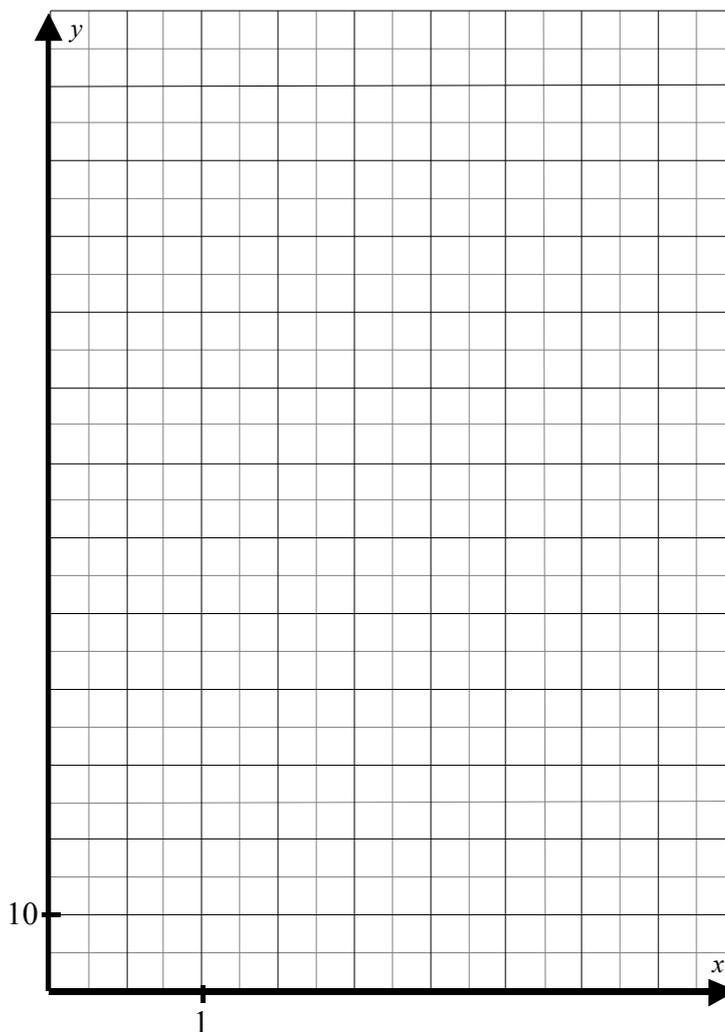
- En déduire, à l'aide du point de fonctionnement (point d'intersection des deux droites), la différence de potentiel U aux bornes de cet appareil ainsi que l'intensité I dans le circuit.
- Calculer la puissance absorbée, P_a , de la batterie.
- Calculer la puissance utile, P_u , de la batterie.
- En déduire le rendement η de la batterie.
- Déterminer la puissance absorbée, P_e , par l'appareil électrique.
- Déterminer la puissance dégagée, par effet Joule, de l'appareil électrique chauffant.

**ANNEXE 1 (à rendre avec la copie)
tableaux de valeurs**

x	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
$f(x)$	6,28		25,12		56,52		100,48
$g(x)$		73,33		44		31,43	
$f(x)+g(x)$							

Tableau de variation

x
$h'(x)$			
$h(x)$			



ANNEXE 2 (à rendre avec la copie)

