

* 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.

* Tous les résultats doivent être justifiés.

LE CANDIDAT DOIT REpondre SUR LE SUJET

ACADEMIE DE GRENOBLE		SESSION 1999	
EXAMEN : CAP Dominante Productique - Maintenance		Durée : 2 h	
Epreuve : Mathématiques - Sciences physiques		Coefficient :	
Echelle:	Nb Tirage:	CORRIGE	FEUILLE : 1 / 8

1/4

EXERCICE 1 (1 point)

1°) Un automobiliste roulant à 120 km/h effectue un parcours de 300 km.
Quelle est la durée du trajet en heures et minutes.

$$d = v \times t \Rightarrow t = \frac{d}{v} \Rightarrow t = \frac{300}{120}$$

t = 2.5h

t = 2h 30 min

EXERCICE 2 (1,5 point)

Vérifier que 12 est solution de l'équation suivante :

$$\frac{x-4}{2} + 2x = 2x + 4$$

$$\frac{12-4}{2} + 2 \times 12 = 4 + 24 = 28$$

$$2 \times 12 + 4 = 28$$

Pour $x = 12$ les deux membres de l'équation ont la même valeur
12 est solution de l'équation

EXERCICE 3 (3,5 points)

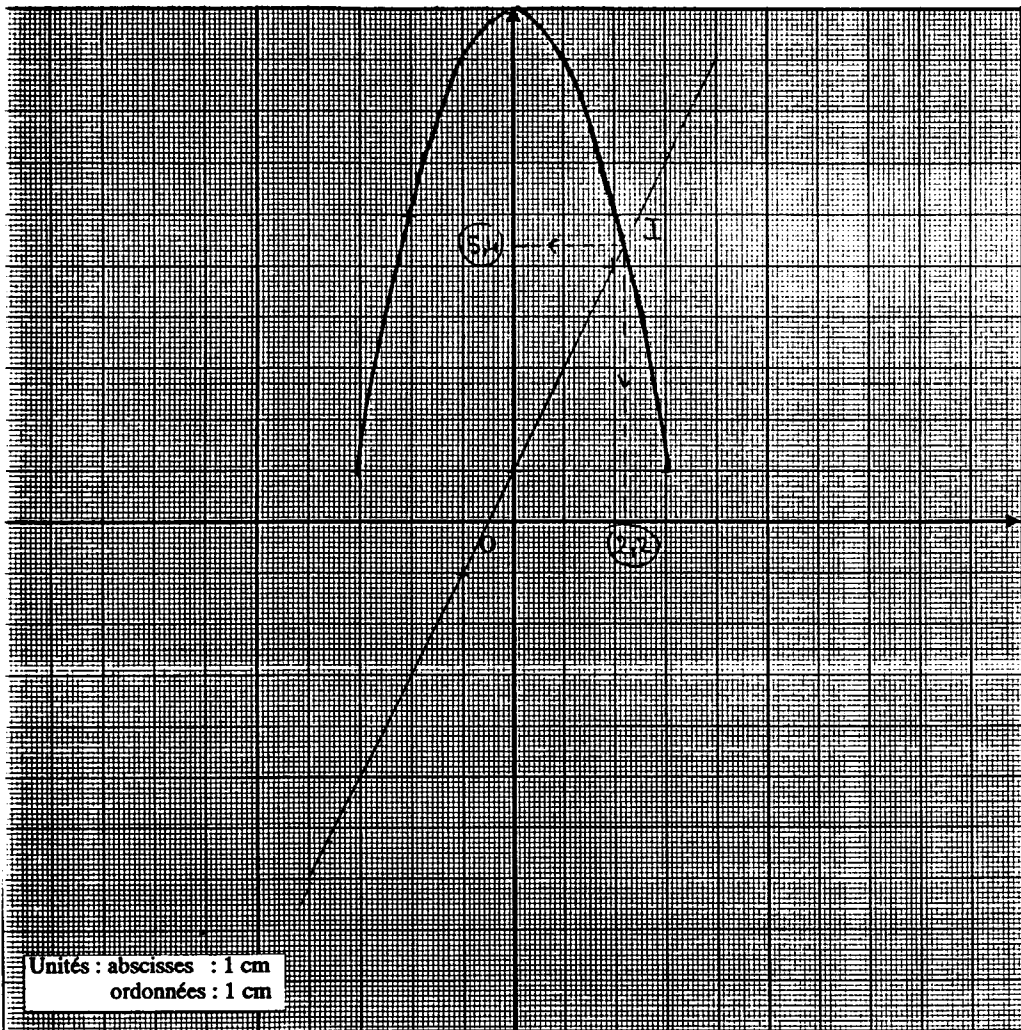
Soient les fonctions : $f(x) = 2x + 1$ et $g(x) = -x^2 + 10$

1) Compléter les tableaux ci-dessous et représenter les deux fonctions sur le même graphique.

x	-1	0	2
f(x)	-1	+1	5

x	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
g(x)	+1	+6	+9	10	+9	+6	+1

2) Déterminer graphiquement les coordonnées du point d'intersection des deux courbes.
(Laisser les constructions apparentes)

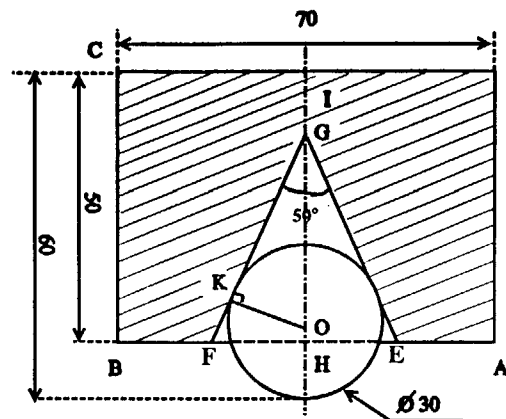


Unités : abscisses : 1 cm
ordonnées : 1 cm

I (2,2 ; 5,4)

EXERCICE 4 (4 points)

2/4



Soit la pièce d'ajustage ci-contre, cotée en mm, calculer :

1) la mesure du segment OK

OK est rayon du cercle :

$$30 : 2 = 15$$

$OK = 15 \text{ mm}$

2) la mesure de l'angle KGO

$$KGO = \frac{50}{2}$$

$KGO = 25^\circ$

3) la mesure de OG à 0,01 mm par excès

$$\sin 25^\circ = \frac{OK}{OG} \Rightarrow OG = \frac{15}{\sin 25}$$

$OG = 35,493 \text{ mm}$

$OG = 35,50 \text{ mm}$

4) la mesure de HG, après avoir calculer OH

$$OH = R - 10$$

$$HG = OH + OG$$

$$OH = 15 - 10$$

$$HG = 5 + 35,50$$

$$OH = 5 \text{ mm}$$

$HG = 40,50 \text{ mm}$

5) la mesure de EF à 0,01 mm par défaut.

$$\tan 25 = \frac{EH}{HG} \Rightarrow EH = 40 \times \tan 25^\circ$$

$EH = 18,88 \text{ mm}$

$$EF = 2 \times EH$$

$$EF = 2 \times 18,88$$

$EF = 37,76 \text{ mm}$

6) l'aire de la pièce AEGFBCDA hachurée. On prendra GH = 41 mm et HF = 19 mm.

$$A_{\text{rectangle}} = 70 \times 50 = 3500 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{triangle}} = \frac{38 \times 41}{2} = 779 \text{ mm}^2$$

$$A_{\text{hachurée}} = 3500 - 779$$

$A_H = 2721 \text{ mm}^2$

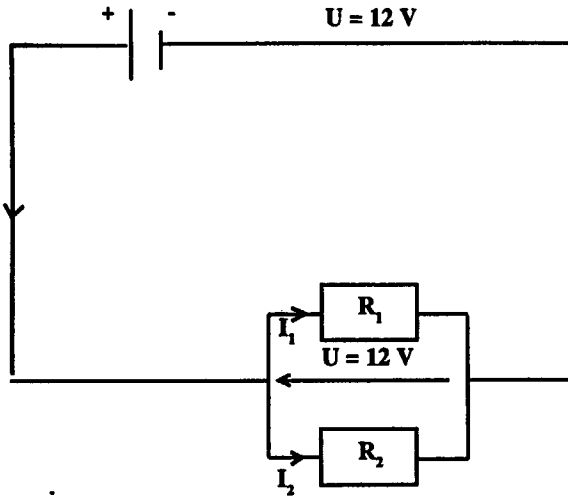
$A_H = 27,21 \text{ cm}^2$

EXERCICE 5 (4 points)

Sur la revue technique d'un véhicule automobile, on lit, concernant l'équipement électrique :

- Batterie : $U = 12 \text{ V}$; $Q = 50 \text{ Ah}$; $I = 300 \text{ A}$
- Rétroviseurs extérieurs : $R_1 = 12 \Omega$ pour l'ensemble des deux résistances.
- Lunette arrière : $R_2 = 5 \Omega$ pour l'ensemble des 10 fils chauffants.

1) D'après le schéma ci-dessous, indiquer le type de montage.



- Montage en...*dérivation*.....

2) Calculer la valeur de la résistance équivalente (R_e) à l'ensemble des résistances R_1 et R_2 .

Rappel : $\frac{1}{R_e} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2}$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{12 + 5}{12 \cdot 5}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{17}{60}$$

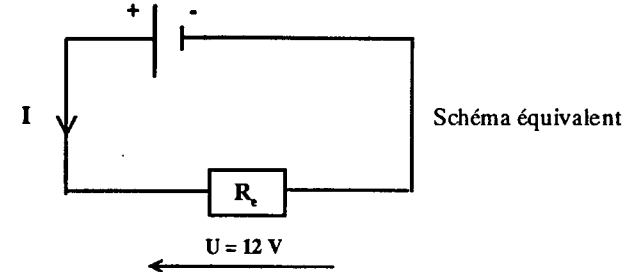
$$\Rightarrow 17 R_e = 60$$

$$R_e = \frac{60}{17}$$

$$R_e = 3,53 \Omega$$

3) Calculer la valeur de l'intensité I dans le circuit.
On prendra $R_e = 4 \Omega$.

3/4



$$U = R I \Rightarrow 12 = 4 \times I \Rightarrow I = \frac{12}{4}$$

$$I = 3 \text{ A}$$

4) Calculer la puissance électrique des appareils en fonctionnement sur le circuit.

$$P = U I \Rightarrow P = 12 \times 3$$

$$P = 36 \text{ W}$$

5) Calculer la quantité d'électricité consommée par ces appareils en 15 min de fonctionnement.

$$Q = I t$$

$$t = 15 \text{ min} = 0,25 \text{ h}$$

$$Q = 3 \times 0,25$$

$$Q = 0,75 \text{ Ah}$$

6) Calculer l'énergie consommée par les appareils pendant les 15 min de fonctionnement.
Donner le résultat en Wh et en joules.

$$E = P \times t$$

$$P = 36 \text{ W}$$

$$t = 0,25 \text{ h}$$

$$E = 36 \times 0,25$$

$$E = P \times t$$

$$P = 36 \text{ W}$$

$$t = 15 \text{ min} = 15 \times 60 \text{ s} = 900$$

$$E = 36 \times 900$$

$$E = 9 \text{ Wh}$$

$$E = 32400 \text{ J}$$

EXERCICE 6 (2 points)

Le vérin d'une table élévatrice a un diamètre de 70 mm.

La masse du véhicule soulevé est de 850 kg.

4/4

1) Calculer le poids de la charge à soulever. On prendra $g = 10 \text{ N / kg}$

$$P = m \times g$$

$$P = 850 \times 10$$

$$P = 8500 \text{ N}$$

2) Calculer la pression à l'intérieur du circuit hydraulique.

$$P = \frac{F}{S}$$

$$F = P = 8500 \text{ N} = 850 \text{ daN}$$

$$S = \pi \times R^2 = \pi \times 35^2 = 38,48 \text{ cm}^2 ;$$

$$P = \frac{850}{38,48}$$

$$P = 22 \text{ Bar}$$

$$\text{ou } P = 220000 \text{ Pa}$$

EXERCICE 7 (4 points)Le méthane CH_4 est le constituant principal du gaz de ville. Sa combustion avec le dioxygène se fait selon la réaction :

1) Donner le nom des corps qui se forment au cours de cette réaction.

 CO_2 : dioxyde de carbone H_2O : eau2) Donner le nom et le nombre des atomes contenus dans la molécule de CH_4 .1 atome de carbone C4 atomes d'hydrogène H3) Calculer la masse molaire du méthane. ($\text{H} = 1 \text{ g / mol}$ et $\text{C} = 12 \text{ g / mol}$)

$$M_{\text{CH}_4} = 4 \times 1 + 1 \times 12$$

$$M_{\text{CH}_4} = 16 \text{ g / mol}$$

4) On veut récupérer sous forme de chaleur 26 250 kJ. Quel volume de méthane faut-il brûler pour cela ? On rappelle que dans les conditions normales, une mole d'un gaz occupe un volume de 22,4 litres.

$$\frac{26250}{850} = 30,9$$

Il faut 30,9 moles de CH_4
donc $30,9 \times 22,4 = 692,16 \text{ L}$

$$V = 692 \text{ L}$$