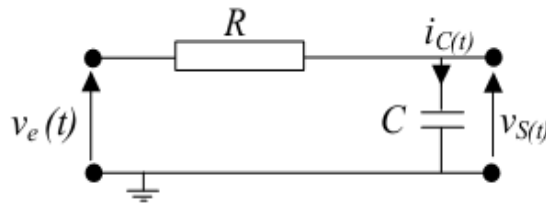


### Exercice 1 (6 pts)

Les circuits passifs qui utilisent des condensateurs et des inductances, lorsqu'ils sont destinés à des signaux (tensions) alternatifs, présentent des caractéristiques qui dépendent de la fréquence des signaux d'entrée. En cela, ils forment naturellement des « filtres » qui atténuent ou pas, ou « coupent » ou pas, certaines plages de fréquence. Ils ont ainsi un rôle de discrimination en fonction de la fréquence, ce qui correspond bien à une sorte de filtrage. Cette fonction est très importante en électronique et donc assez présente dans les sujets de problèmes.

Pour comprendre la notion de « filtre » prenons comme exemple simple un « filtre passe bas passif » représenté sur la figure ci-après :



- 1) Quelle équation relie la tension  $v_s(t)$  et le courant  $i_c(t)$  ?
- 2) Si on suppose que  $v_s = V_{\text{max}} \cdot \cos(\omega t)$  quelle sera l'expression littérale de  $i_c$  ?
- 3) Que représente la valeur  $\omega$  ? Par quoi est-elle fixée ?
- 4) A quoi est équivalent le circuit si  $\omega$  est très petit, c'est à dire dans un domaine de « basses fréquences » ?
- 5) A quoi est équivalent le circuit si  $\omega$  est très grand, c'est à dire dans un domaine de « hautes fréquences » ? Justifier alors l'appellation « passe bas ».
- 6) Montrer que l'équation de maille de ce circuit revient à :  

$$v_e = RC \cdot \frac{dv_s(t)}{dt} + v_s(t)$$
Remplacer alors  $v_s$  par sa forme sinusoïdale  $v_s = V_{\text{max}} \cdot \cos(\omega t)$ .
- 7) A quoi est équivalente l'équation ainsi formée si  $\omega \gg 1/RC$  ?
- 8) A quoi est équivalente l'équation ainsi formée si  $\omega \ll 1/RC$  ?

## Exercice 2 (5 pts)

Une certaine masse de gaz, enfermée dans un cylindre de 200 mm de diamètre, fermée par un piston, y occupe une hauteur de 500 mm. Par l'action sur le piston, on enfonce rapidement celui-ci de 300 mm. La pression du gaz dans le cylindre qui était initialement de 1,2 bars, passe brusquement à 4,31 bars.

1- quelle est la variation du rapport  $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$  ?

2- Quelle est la température maximale atteinte par le gaz, si sa température initiale était de 15°C ?

3- Quelle est la variation de son énergie interne ?

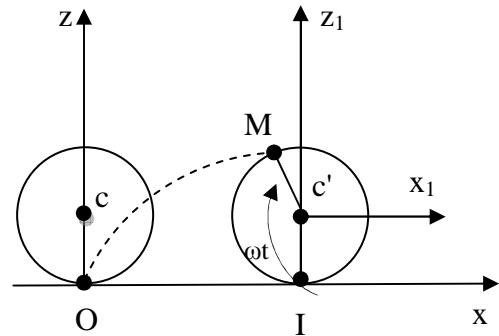
## Exercice 3 (5 pts)

Une roue de rayon R roule sans glisser sur l'axe Ox à la vitesse constante  $v_0$  (vitesse du centre C)

a) Etudier le mouvement du point M de la jante de la roue, ce point partant de l'origine O : position  $\vec{OM}$ , vitesse  $\vec{V}_{OM}$ , accélération  $\vec{\Gamma}$ .

b) Exprimer les en fonction de  $v_0$ , R et t.

Remarque : il y a roulement sans glissement si la vitesse instantanée du point de contact I est nulle.

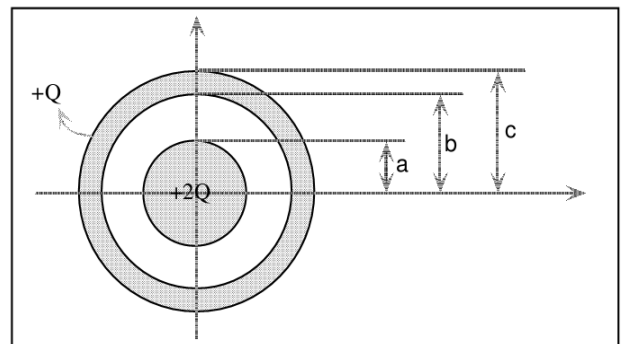


## Exercice 4 (4 pts)

La figure illustre une sphère métallique de rayon a (m) portant une charge +2Q, placée au centre d'une coquille sphérique de rayons intérieur b (m) et extérieur c (m) respectivement, et portant une charge +Q.

a) Calculer le champ électrique en fonction de r, où r désigne la distance au centre.

b) Calculer les densités surfaciques  $\sigma_{\text{int}}$  et  $\sigma_{\text{ext}}$  sur les parois interne et externe de la coquille sphérique.



**Niveau Ingénieur**

**I) Linguistic competence**

**A) Read the following sentences carefully and correct the mistakes (5 points)**

1. While the students are reading the text, their teacher was correcting the papers now.
2. Look! a boy was running outside the school yard.
3. When you came here? I came here two hours ago.
4. Next year Ahmed did go to London.

**B) Read each of the sentences carefully, then put in the right preposition from the box (5 points)**

1. The old men were sitting.....1.....the baobab tree. A car is coming .....2... them. They look...3.....each other and they decided .....4.....run away.....5.....several directions. One of them fell .....6.....just next ...7..... the car. They all stopped running and came back ...8.....rescue him. They laughed.....9.....him, but they were all frightened. Finally they went.....10.....to their baobab tree.

**Back,at,to,down,to,under,towards,at,to,in**

**II) Vocabulary (5points)**

Read the words in the two groups and match each with its opposite:

- |               |              |
|---------------|--------------|
| A)            | B)           |
| 1. To install | a. To remove |
| 2. To pull    | b.To push    |
| 3. To dig     | c.To full    |
| 4. To carry   | d.To drop    |
| 5. To fix     | e.To damage  |

**III) Translation (5 points)**

Traduisez les phrases suivantes en Français:

1. Data means the info the program deals with. (2, 50 points)
2. An object is the fundamental abstractions from which systems are built. (2,50 points)

## Vers l'oisiveté de masse

La technologie moderne est en train de fabriquer une multitude d'esclaves mécaniques, qui vont, dans tous les domaines de la production et des services, concurrencer avantageusement les travailleurs humains. Rares seront les activités qu'un **automate** commandé par un ordinateur ne pourra pas assumer.

Les prototypes à l'essai d'usines presse-boutons ne sont que l'avant-garde qui ne laissera subsister que quelques ingénieurs et que quelques balayeurs. Toute la gestion des entreprises et des administrations sera informatisée. L'agriculture elle-même deviendra une industrie automatisée. Et ce n'est pas de **la science-fiction**. Tout cela, on sait déjà le faire. Il ne s'agit que de mettre au point la standardisation.

Tout geste répétitif, aussi précis et délicat soit-il, peut-être exécuté par un robot. Or la fabrication de n'importe quel objet courant, du verre à boire à l'automobile, depuis la matière première jusqu'au conditionnement, n'est qu'une suite plus ou moins complexe de gestes répétitifs. Naturellement, plus la chaîne est longue, plus elle comporte de sous-ensembles et plus elle nécessite d'investissements, et doit donc s'amortir sur un plus grand nombre d'unités. Un robot, d'ailleurs, n'aura que peu de rapports avec les silhouettes **humanoïdes** popularisées par les romans, car il se définit comme un couple : machine-ordinateur.

Il en sera des opérations mentales répétitives comme des gestes répétitifs. Elles seront effectuées par des robots intellectuels, qui, rivalisant déjà avec les meilleurs joueurs d'échec, remplaceront fort bien la plupart des employés de bureau, et pas seulement ceux de la base. Une bonne part des décisions leur seront confiées.

Il restera toutefois quelques problèmes importants à résoudre. En tout premier lieu, il faudra absorber la production des esclaves mécaniques. Car il est évident que, si le propriétaire, privé ou collectif, d'une usine travaillant pratiquement toute seule ne paye aucun salarié, et si la plupart des autres usines sont dans le même cas, personne ne pourra plus acheter les marchandises produites. Il faudra donc que la collectivité verse à chacun des citoyens une rente, perçue sur la production des robots. La population sera constituée d'une masse d'oisifs, percevant une sorte de minimum vital, et d'une minorité de travailleurs aux confortables émoluments. Car ne travailleront que ceux qui en seront capables, et qui seront motivés, soit par l'attrait intrinsèque de leur tâche, soit par un salaire élevé.

Mais alors un second problème découlera de la solution du premier. Que feront les oisifs de leur temps ? Ce sera, sur une plus grande échelle, le problème qui se posait aux **aristocrates** de naguère. Il est probable qu'un bon nombre de ces nouveaux rentiers sombreront dans l'alcool, la drogue, la débauche, la délinquance, ou simplement la folie. Mais d'autres se livreront à des activités artistiques ou ludiques, qui suffiront à meubler leur existence. De toute façon, la production des génies et des imbéciles ne devrait pas beaucoup varier. Quant à la proportion des asociaux, elle croîtra ou s'amenuisera, dans la mesure où l'organisation politique se montrera plus ou moins répressive.

Le dernier problème sera celui des rapports avec le tiers-monde. La prise en charge par l'Occident de l'intégration progressive de ces peuples à la civilisation des loisirs serait parfaitement concevable. Mais il y faudrait un grand courage, une grande abnégation, et une grande lucidité. Toutes qualités qui ne sont pas à la hauteur de l'intelligence des civilisés. **(542 mots)**

**Claude LEGOUX, Le Monde, 5 septembre 1980.**

### I. Vocabulaire

**(4points)**

1. Définissez les mots et expressions donnés en caractères gras dans le texte

### II. Culture générale

**(4 points)**

1. Que savez-vous de la mondialisation ?
2. Comment définiriez-vous, en quelques lignes, " la standardisation" ?

### III. Expression écrite

**(12 points)**

Résumez le texte au quart de sa longueur initiale. (Marge autorisée de 10% en plus ou en moins)