

## Exemples de questions d'examen sur les chapitres I à X

Il est conseillé aux étudiants de ne pas regarder ces questions avant d'avoir étudié les chapitres concernés, afin que celles-ci puissent leur servir de test sur leur manière d'étudier. Un exemple de réponse à quelques unes de ces questions sera donné après les vacances de Pâques.

1) Une particule de masse  $m$  a pour vecteur position :

$$\vec{r} = a \vec{i}_x + bt \vec{i}_y + ct^2 \vec{i}_z,$$

où  $a$ ,  $b$  et  $c$  sont des constantes et  $t$ , le temps.

a) donner l'expression de la vitesse de cette particule :

$$\vec{v} = \dots\dots\dots$$

b) donner l'expression de son accélération :

$$\vec{a} = \dots\dots\dots$$

c) donner l'expression de la force qui agit sur elle :

$$\vec{F} = \dots\dots\dots$$

2) Comment varie l'énergie d'un condensateur plan lorsqu'on double

a) la différence de potentiel entre ses armatures :

.....

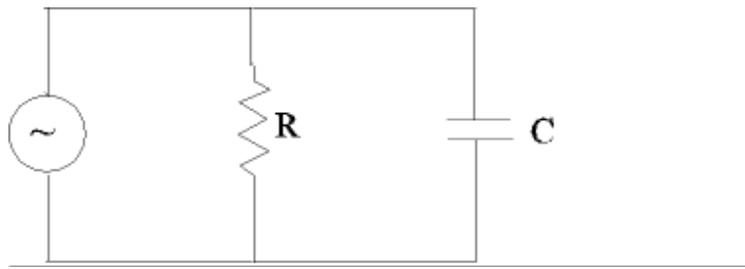
b) la charge de chacune d'elles :

.....

c) la distance qui les sépare, en gardant le condensateur branché à la même pile :

.....

3) On associe en parallèle une résistance et un condensateur aux bornes d'un générateur de tension alternative délivrant une f.é.m. :  $\xi = \xi^\circ \sin \omega t$ .



Déterminer le courant en fonction du temps

a) dans la résistance :

$$I_R = \dots\dots\dots$$

b) dans le condensateur :

$$I_C = \dots\dots\dots$$

c) que vaut la fréquence de ce courant ?

d) que vaut sa période ?

4) Enoncer le théorème de Thévenin.

5) Soit une charge ponctuelle  $-q$  située sur la surface d'une sphère de rayon  $R$ . En son centre se trouve une charge ponctuelle  $-2q$ .

a) Que vaut la force de Coulomb qui s'exerce sur la charge  $-q$  ? Faites un schéma de la situation sur lequel vous indiquerez la force par une flèche.

b) Quel travail faut-il fournir contre cette force pour faire glisser la charge  $-q$  le long de la surface sphérique et l'amener à une position diamétralement opposée ?

6) Soit deux condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ , branchés en série. On charge ce système à l'aide d'une pile connectée aux bornes a et b de telle sorte que le condensateur  $C_1$  porte une charge  $Q$  ( $C_1 = C$  ;  $C_2 = 3C$ ).



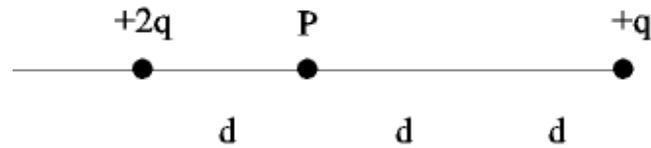
a) Quelle charge porte les armatures de  $C_2$  ?

b) Que vaut la différence de potentiel aux bornes de  $C_1$  et de  $C_2$  ? Quelle est la différence de potentiel fournie par la pile ?

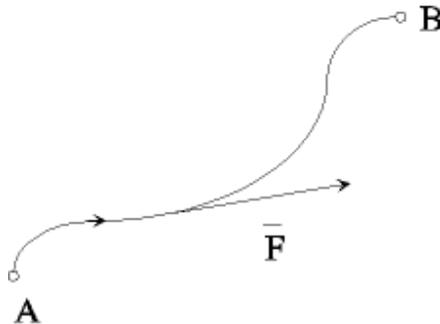
c) Quelle est l'énergie totale emmagasinée dans les deux condensateurs ?

d) Que vaut la capacité équivalente du système formé par  $C_1$  et  $C_2$  ?

- 7) Soit deux charges ponctuelles  $+q$  et  $+2q$  situées à une distance  $3d$  l'une de l'autre et un point P situé entre elles à une distance  $d$  de la charge  $+2q$ .



- Que vaut le champ électrique dû à la charge  $+q$ , en P (intensité et direction).
  - Que vaut le champ électrique dû à la charge  $+2q$ , en P (intensité et direction).
  - Que vaut le champ électrique total en P.
- 8) Énoncer les lois de Newton.
- 9) Donner la définition du travail d'une force variable  $\vec{F}$  le long d'un trajet quelconque entre les points A et B :



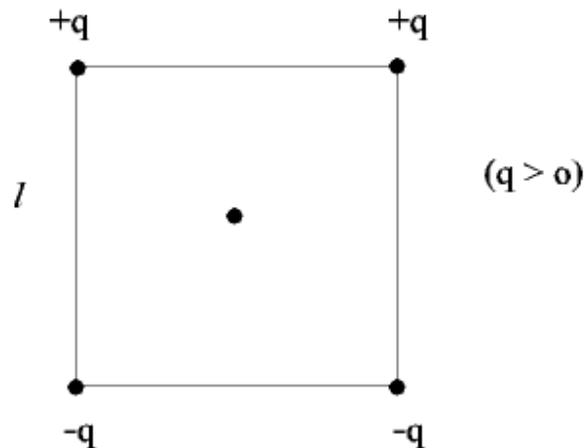
- 10) Qu'est-ce qu'une force conservative ?
- Donner la définition de la différence d'énergie potentielle associée à une force  $\vec{F}$ , entre deux positions A et B
  - Calculer l'énergie potentielle électrique due à deux charges ponctuelles  $q_1$  et  $q_2$  séparées par une distance  $d$ .
- 12) Soit un système de deux résistances en parallèle alimenté par une pile qui débite un courant I.
- si  $R_1 = R$  et  $R_2 = 2R$ , quelles fractions du courant I passeront respectivement par  $R_1$  et  $R_2$  :

$$I_{R_1} / I = \dots \quad I_{R_2} / I = \dots$$

- b) Que vaut la résistance équivalente de ce système de résistances ?  
 c) Que vaut la différence de potentiel de la pile ?

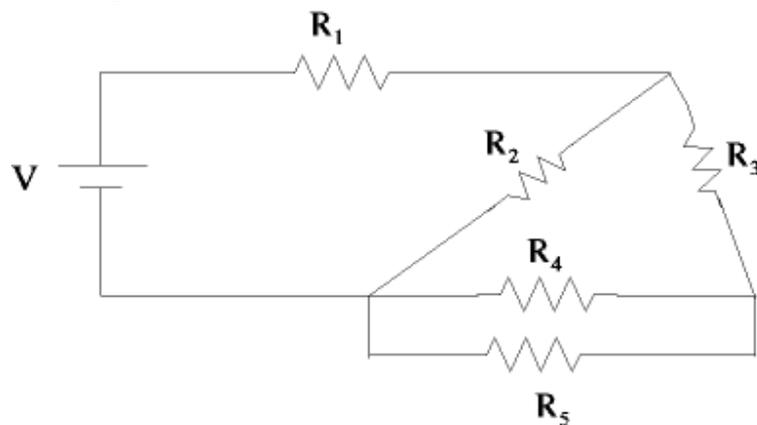
13) Énoncer les lois de Kirchhoff.

14) Quatre charges ponctuelles sont maintenues aux sommets d'un carré de côté  $l$  :



- a) Que vaut le potentiel électrique au centre du carré dû à la charge  $+q$  de gauche ?  
 b) Que vaut le potentiel électrique total au centre du carré ?

15) Soit le circuit électrique suivant :



Indiquer sur le dessin où et comment vous allez brancher votre appareil de mesure

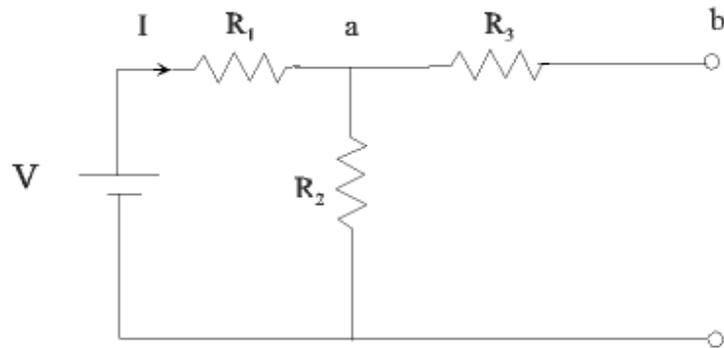
- a) pour mesurer la différence de potentiel aux bornes  $R_3$  ?  
 b) pour mesurer la résistance  $R_5$  ?  
 c) pour mesurer le courant débité par la pile ?

Indiquer aussi de quel appareil il s'agit .

16) Expliquer le principe de fonctionnement d'un oscilloscope en vous aidant d'un schéma.  
Comment fait-on pour observer la forme d'un signal alternatif ?

17) Expliquer comment on peut transformer un galvanomètre en voltmètre et comment on détermine sa plage de sensibilité.

18)



Dans le circuit électrique schématisé ci-dessus, que vaut :

a) le courant dans la résistance  $R_3$  ?

$$I_{R_3} = \dots\dots\dots$$

b) le courant dans la résistance  $R_2$ , sachant qu'un courant  $I$  traverse la résistance  $R_1$  ?

$$I_{R_2} = \dots\dots\dots$$

c) si  $V_a$  est le potentiel électrique au point a que vaut le potentiel électrique au point b ?

$$V_b = \dots\dots\dots$$