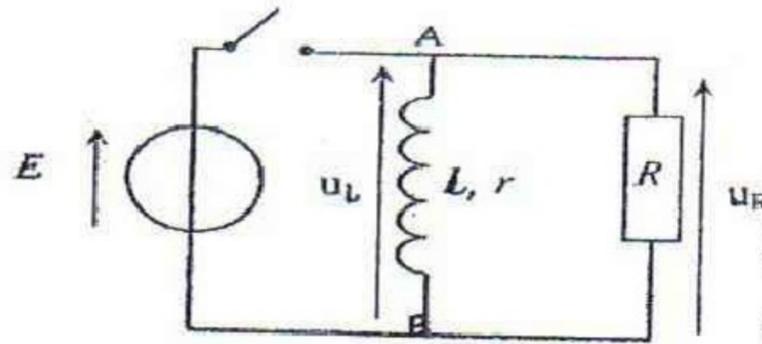


15. Un laser hélium-néon de longueur d'onde 633 nm traverse une fente de largeur  $a$ . On observe un phénomène sur un écran situé à la distance  $D=4$  m de la fente. L'écran est perpendiculaire à la direction du faisceau. Choisissez l'une des réponses suivantes:
- La fréquence de la radiation lumineuse émise par le laser vaut environ  $4,7 \cdot 10^{14}$  Hz
  - on observe un phénomène d'interférences lumineuses sur l'écran
  - la lumière émise par le laser est polychromatique
  - en utilisant une fente plus large, le phénomène observé sur l'écran sera plus visible et la largeur de la tâche centrale sera plus importante
16. Un pendule pesant simple est constitué d'un solide S de masse  $m=100$  g et d'un fil de longueur 1m. L'amplitude des oscillations est  $30^\circ$ . A la position d'équilibre l'énergie potentielle est nulle. choisissez l'une des réponses suivantes :
- énergie du pendule est : 0,131 J
  - les énergies cinétique et potentielle sont égales pour un angle de  $5^\circ$
  - l'énergie du pendule est égale à 0,85 J
  - les énergies cinétique et potentielle sont égales pour un angle de  $23,1^\circ$
17. Le cobalt 60 est radioactif  $\beta^-$  et se transforme ainsi en nickel. Chaque année, un échantillon de cobalt 60 perd 12% de son activité. Quelle est la période radioactive du cobalt 60 ? (en années)
- 6.7
  - 1.8
  - 5.4
  - 4.2
18. Un condensateur initialement déchargé de capacité C, est chargé à travers une résistance R par un générateur G délivrant une intensité constante  $C=10$  microfarads;  $R=500$  kilohms;  $I=8$   $\mu$ Ampères. Au bout de quelle durée le condensateur aura t'il emmagasiné une énergie électrique de 1,27J ?
- 315 s
  - 630 s
  - un temps infini
  - un temps pratiquement nul
19. Un laser de puissance 10 W est utilisé pour percer une pièce métallique d'épaisseur 2 mm initialement à la température de  $20^\circ\text{C}$ . Le laser fonctionne en continu et le faisceau est de 1 mm. On constate que le perçage de la pièce dure 1,2 s. On donne pour le métal considéré :  $T_{\text{fusion}}=1535^\circ\text{C}$  ; chaleur latente de fusion :  $270 \text{ kJ Kg}^{-1}$  ; masse volumique  $7800 \text{ kg/ m}^3$ .  
Quelle est la valeur de la chaleur massique ou capacité thermique massique du métal considéré (en  $\text{J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ) ?
- 468
  - 235
  - 646
  - 178
20. La période de révolution d'un satellite en orbite circulaire autour de la terre est  $T=5548$  s. On place le satellite sur une orbite circulaire, la période du satellite augmente de 8%.  
 $G=6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$  ;  $M_T=5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$  ;  $R_T=6370 \text{ km}$ .  
Déterminer l'altitude (en km) du satellite sur sa nouvelle orbite.
- 348 ;
  - 764,3
  - 532,3
  - 896

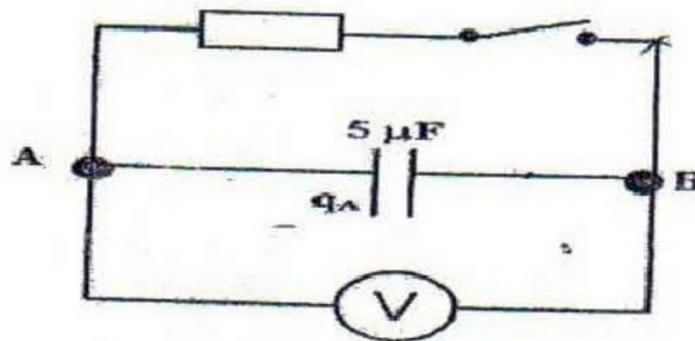
21. Soit le circuit RL suivant



$E = 5 \text{ V}$ ;  $R = 1000 \text{ ohms}$ ;  $r = 10 \text{ ohms}$ ;  $L = 50 \text{ mH}$ . L'interrupteur est fermé et le régime permanent est établi. Choisissez l'une des réponses suivantes :

- L'intensité du courant dans la bobine vaut  $E/r$ .
- L'intensité du courant dans le conducteur ohmique vaut  $(E-u_L)/R$ .
- L'intensité du courant dans la bobine est nulle.
- $E = u_L + u_R$ .

22. Soit le Circuit RC ci-dessous. Initialement, le voltmètre indique  $U = 5 \text{ V}$  et sa borne COM est reliée au point A.



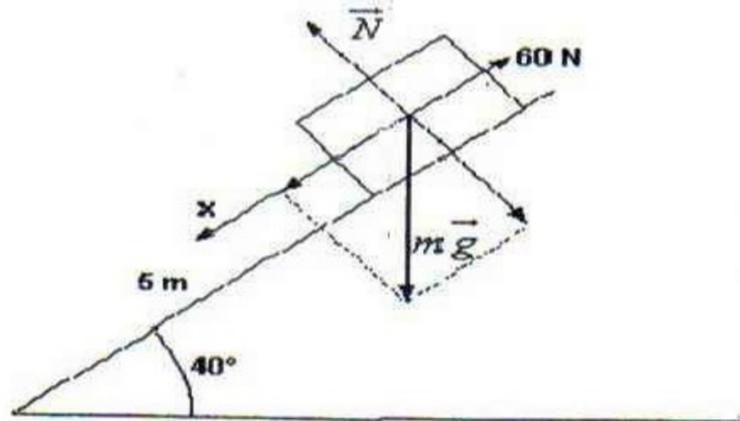
22.1. L'interrupteur est ouvert. Choisissez l'une des réponses suivantes :

- L'armature A du condensateur porte une charge  $q_A$  positive.
- La tension  $U_{AB}$  est positive.
- L'énergie stockée dans le condensateur vaut environ  $62 \mu\text{J}$ .
- Il existe une tension nulle aux bornes de l'interrupteur ouvert.

22.2. On étudie le circuit après fermeture de l'interrupteur. Choisissez l'une des réponses suivantes :

- Un courant électrique circule dans le conducteur ohmique de A vers B.
- Aucun courant ne circule dans le circuit.
- L'intensité du courant qui circule dans le circuit est constante.
- L'énergie du condensateur est transférée au conducteur ohmique.

23. Une caisse de 12 kg est lâchée du sommet d'un plan incliné de 5 m de long qui fait un angle de  $40^\circ$  avec l'horizontale (figure ci-dessous). Une force de frottement de 60 N s'oppose au mouvement.



23.1. L'accélération  $a_x$  de la caisse suivant l'axe  $x$  est égale à :

- a.  $a_x = 2,62 \text{ m/s}^2$       b.  $a_x = 9,98 \text{ m/s}^2$       c.  $a_x = 1,31 \text{ m/s}^2$       d.  $a_x = 1,59 \text{ m/s}^2$

23.2. Après combien de temps la caisse arrive-t-elle à la base du plan incliné ?

- a.  $t = 2,76 \text{ s}$       b.  $t = 2,27 \text{ s}$       c.  $t = 3,46 \text{ s}$       d.  $t = 0,68 \text{ s}$

24. Une pile du type Daniell ( $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} // \text{Cu}/\text{Cu}^{2+}$ ) en fonctionnement consomme :

- a. du cuivre métallique    b. du zinc métallique    c. des cristaux de sulfate de zinc    d. des électrons

25. Le pH de la solution obtenue en mélangeant 0,5 litre de NaOH (0,2 mol/l) à un litre de HCl (0,02 mol/l) vaut :

- a. 12,72      b. 10,51      c. 7      d. 3,65

26. Soient deux solutions A et B : A est une solution d'acide acétique  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (0,02 mol/l) et B est une solution d'acétate de sodium  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $10^{-2}$  mol/l). Le  $K_a$  d'acide acétique est  $1,8 \cdot 10^{-5}$ .

26.1. Calculer le pH de la solution A :

- a. 3,22      b. 5,72      c. 6,31      d. 8,65

26.2. On mélange  $10 \text{ cm}^3$  de la solution A et  $20 \text{ cm}^3$  de la solution B, quel est le pH de la solution obtenue?

- a. 10,24      b. 6,41      c. 8,37      d. 4,75

27. Un élément qui gagne des électrons subit :

- a. une précipitation    b. une oxydation    c. une complexation    d. une réduction



Question 6 : L'altitude du point A est :

a) 0,0873 m	b) 0, 873 m	c) 0,008 m
-------------	-------------	------------

Question 7 : L'altitude du point B est :

a) 0,0873 m	b) 0,793 m	c) 0,0793 m
-------------	------------	-------------

Question 8 : L'énergie mécanique en B est :

a) 0,657 J	b) 0,571 J	c) 0,757
------------	------------	----------

Question 9 : La vitesse de m au point B est :

a) 4,04 m s <sup>-1</sup>	b) 3,04 m s <sup>-1</sup>	c) 2,04 m s <sup>-1</sup>
---------------------------	---------------------------	---------------------------

On réalise un oscillateur constitué d'une masse mobile  $m = 50,5$  g assimilée à une masse ponctuelle ramenée au centre d'inertie G, liée à un ressort de masse négligeable et de constante de raideur  $k$ .

On suppose que les forces de frottement sont négligeables. L'allongement du ressort sur l'axe des  $x$  est nul à l'origine  $x = 0$ , qui est la position d'équilibre. On tire le mobile vers la droite d'une longueur  $x = x_0 = 27$  mm, puis on le lâche sans vitesse initiale (figure 3).

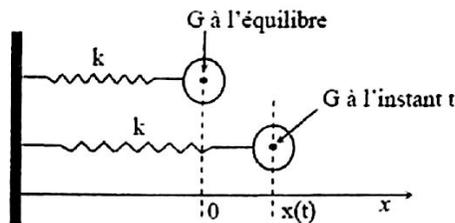


Figure 3

On trace, en fonction du temps  $t$  en s, l'élongation  $x$  en mm, représentée (figure 4), et la vitesse  $v$ , en mm s<sup>-1</sup> (figure 5).

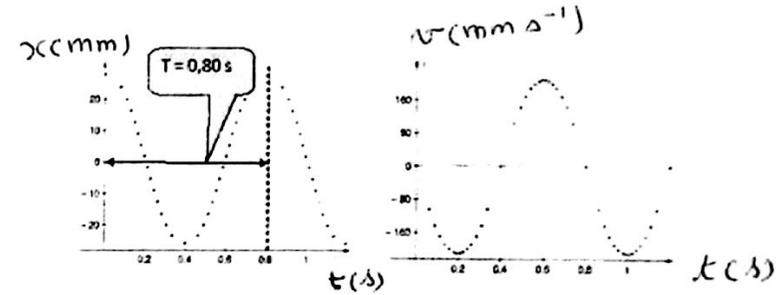


Figure 4

Figure 5

Question 10 :

La constante de raideur  $k$  est :

a) 3,1 N m <sup>-1</sup>	b) 2,1 N m <sup>-1</sup>	c) 1,1 N m <sup>-1</sup>
--------------------------	--------------------------	--------------------------

Question 11 :

La vitesse  $v(t)$  de déplacement de G, est :

a) $-0,24 \sin(7,85 t)$	b) $0,24 \sin(7,85 t)$	c) $-0,24 \cos(7,85 t + \pi)$
-------------------------	------------------------	-------------------------------

.....  
o

## Electrocinétique

On utilise un condensateur, initialement chargé sous la tension constante  $U_0 = 6V$  et de capacité  $C = 0,10 \mu F$  en série avec une bobine d'inductance  $L = 1,0 H$ , de résistance interne  $R_L$  inconnue. On considère comme instant initial, l'instant où l'on associe le condensateur et la bobine.

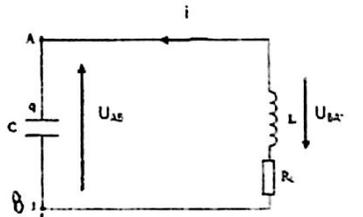


Figure 6

**Question 12 :** En supposant que  $R_L$  est négligeable, c'est – à – dire  $R_L = 0$ , l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la charge  $q$  du condensateur est :

a) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{Lq}{C} = 0$	b) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{Cq}{L} = 0$	c) $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{q}{LC} = 0$
---	---	---

**Question 13 :** l'expression de  $q(t)$  est de la forme :

a) $q(t) = U_0 \cos(\omega_0 t)$	b) $q(t) = CU_0 \cos(\omega_0 t)$	c) $q(t) = U_0 \cos(\omega_0 t + \pi)$
----------------------------------	-----------------------------------	--

**Question 14 :** La période propre  $T_0$  des oscillations est :

a) $T_0 = 2 \cdot 10^{-3} s$	b) $T_0 = 4 \cdot 10^{-3} s$	c) $T_0 = 6 \cdot 10^{-3} s$
------------------------------	------------------------------	------------------------------

Pour déterminer l'inductance  $L$  et la résistance  $r$  d'une bobine, on utilise le montage représenté dans la figure 7. Le générateur délivre une tension continue  $E = 6,0 V$ .

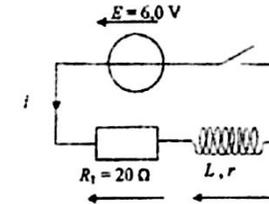


Figure 7

A l'instant  $t = 0$ , on ferme l'interrupteur.

**Question 15 :** En posant  $R_t = r + R_1$ , l'équation différentielle que satisfait l'intensité  $i$  est :

a) $E = L di/dt + R_t i$	b) $E = R_t di/dt + L i$	c) $E = di/dt + LR_t i$
--------------------------	--------------------------	-------------------------

**Question 16 :** La solution du courant  $i(t)$  qui circule dans le circuit est :

a) $i = E/R_t(1 - \exp(-t/\tau))$ avec $\tau = R_t/L$	b) $i = E/R_t(1 - \exp(-t/\tau))$ avec $\tau = LR_t$	c) $i = E/R_t(1 - \exp(-t/\tau))$ avec $\tau = L/R_t$
--	---	--

On donne la variation du courant  $i(t)$  en fonction du temps dans la figure 5.

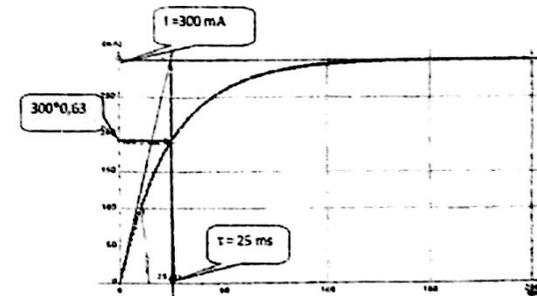


Figure 5

Question 17 : La résistance  $R_i$  est égale à :

a) $40 \Omega$	b) $20 \Omega$	c) $60 \Omega$
----------------	----------------	----------------

Question 18 : La valeur de l'inductance  $L$  est :

a) $0,6 \text{ H}$	b) $0,50 \text{ H}$	c) $0,7 \text{ H}$
--------------------	---------------------	--------------------

.....  
o  
Chimie

Question 19 : Si pour réaliser une réaction, on met en présence les réactifs dans une proportion différente de celle qu'indique l'équation-bilan :

- a) La réaction donne des produits différents de ceux qu'indique l'équation-bilan.
- b) La réaction a lieu, mais l'un des réactifs n'est pas entièrement consommé.
- c) La réaction a lieu, mais les produits attendus se forment dans une proportion différente de celle qu'indique l'équation-bilan.

Laquelle de ces propositions est exacte ?

Question 20 : Laquelle des affirmations suivantes, concernant une réaction est vraie ?

- a) Les charges + et les charges - se conservent.
- b) La somme algébrique des charges + et - se conserve.
- c) Le nombre des molécules se conserve.

Question 21 : On réalise la réaction suivante :



Avec 100 moles de méthane et 500 moles d'eau, lequel des deux réactifs sera-t-il épuisé le premier ?

a) $\text{CH}_4(\text{g})$	b) $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
----------------------------	-----------------------------------

Question 22 : Parmi les couples suivants, quel est celui qui constitue un couple acido-basique ?

a) $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$	b) $\text{NaH}/\text{Na}^+$	a) c) $\text{CH}_4/\text{CH}_3^+$
--------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

Question 23 : Observe-t-on une réaction, si l'on plonge :

- a) Une lame de fer dans une solution de chlorure de Zinc  $\text{ZnCl}_2$  ?
- b) Une lame d'aluminium dans une solution de sulfate de cuivre  $\text{CuSO}_4$  ?

Question 24 : Parmi ces acides, lequel est le plus fort ?

- a) Acide monochloroacétique :  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  ,  $\text{pka} = 2,8$
- b) Acide dichloroacétique :  $\text{CHCl}_2\text{COOH}$  ,  $\text{pka} = 1,3$
- c) Acide trichloroacétique :  $\text{CCl}_3\text{COOH}$  ,  $\text{pka} = 0,6$

Question 25 : Parmi les réactions suivantes, quelle est celle qui constitue une réaction d'oxydo-réduction ?

- a)  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{NiCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{NiCO}_3 + 2 \text{NaCl}$
- c)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$