

## Haute Ecole en Hainaut – Catégorie technique

Classe TTR1, AA : Éléments d'électronique pour interfaçage informatique

### Examen 1<sup>e</sup> session

#### **A. Partie théorique QCM : Entourer la lettre de la réponse correcte.**

**/30**

Une bonne réponse : +1 point

Une mauvaise réponse : - 1 point

Une abstention : 0 point

1. Quel est le sens des lignes du champ d'induction  $\vec{B}$  à l'intérieur d'un aimant droit ?

- a) Du pôle nord vers le pôle sud
- b) Du pôle négatif vers le pôle positif
- c) Du pôle sud vers le pôle nord
- d) Du pôle positif vers le pôle négatif

2. Quelle est la loi qui permet de calculer le champ d'induction électromagnétique?

- a) La loi de Laplace
- b) La loi de Faraday
- c) La loi de Coulomb
- d) La loi de Biot-Savart

3. Laquelle de ces propositions n'est pas une propriété des lignes du champ d'induction  $\vec{B}$  ?

- a) Ce sont des courbes ouvertes
- b) Leur nombre est infini
- c) Les lignes de champ ne se coupent jamais
- d) Elles sont invisibles à l'œil nu

4.  $\mu_0$  est la perméabilité de l'air sec. Quelle est sa valeur ?

- a)  $\mu_0 = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot m$
- b)  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{H/m}$
- c)  $\mu_0 = \frac{1}{36\pi} \cdot 10^{-9} \text{F/m}$
- d)  $\mu_0 = 0,004 \text{C}^{-1}$

5. Quelle est l'unité de l'autoinductance ?

- a) Le tesla [ T ]
- b) Le henry [H]
- c) Le weber [Wb]
- d) Le newton [N]

6. A quelle loi correspond la formule ci-dessous ?

$$e = -L \cdot \frac{dI}{dt}$$

- a) La loi de Laplace
- b) La loi de Faraday
- c) La loi de Coulomb
- d) La loi de Biot-Savart

7. Dans la formule de la question 6, que symbolise la lettre « L » ?

- a) La longueur
- b) La largeur
- c) Le flux
- d) L'auto inductance

8. Quel est le rôle d'un transformateur électrique avec le même nombre de spires à son circuit primaire et secondaire ?

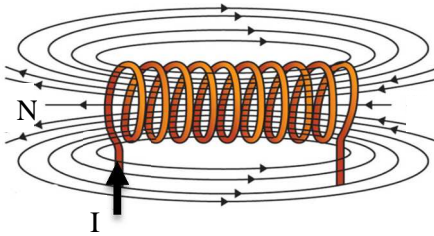
- a) Abaisseur de tension
- b) Isolation galvanique donc protection du circuit
- c) Élévateur de tension
- d) Lisseur de tension

9. La tête d'écriture/lecture d'un disque dur est formée d'une bobine. De quelle(s) loi(s) de l'électromagnétisme dépend la lecture des données ?

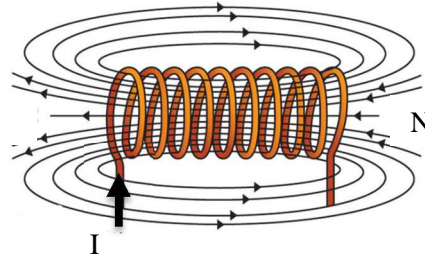
- a) La loi de Faraday et de Laplace
- b) La loi de Biot et Savart
- c) La loi de Coulomb
- d) La loi de Faraday et de Lenz

10. De quel côté se trouve le nord et de quel côté le courant est entrant dans la bobine ? Choisir le bon schéma

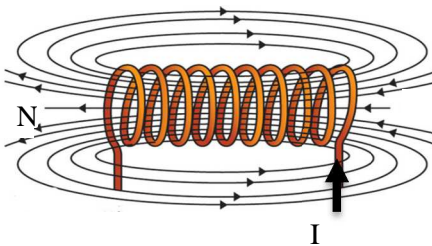
a)



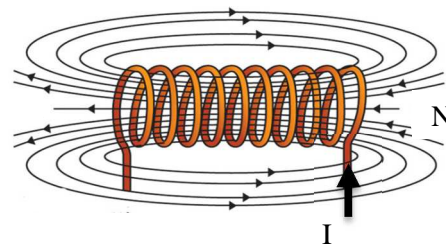
b)



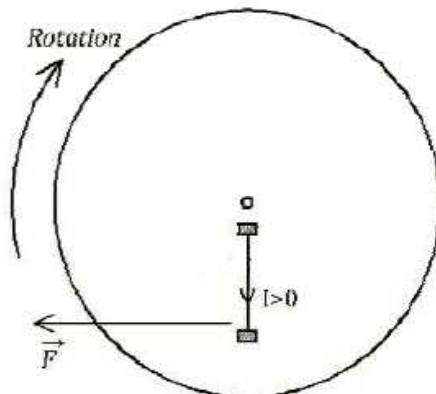
c)



d)



11. Donner le sens du champ d'induction  $\vec{B}$  pour que la roue de Barlow ci-dessous tourne dans le sens horlogerie.

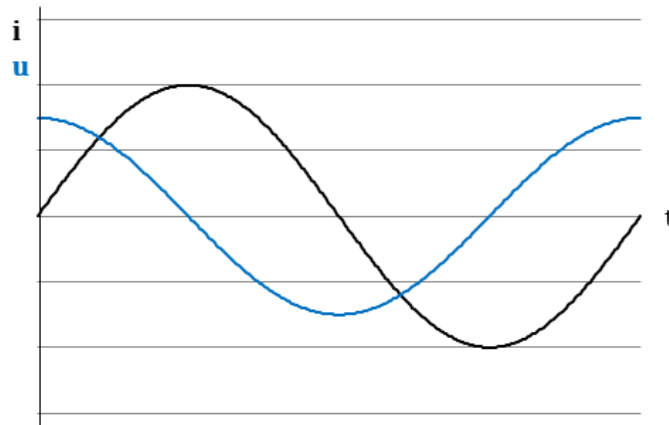


- a) Vers la gauche
- b) Vers vous
- c) Vers le banc
- d) Vers la droite

12. Quel est la formule de la pulsation ?

- a)  $\omega = T$
- b)  $\omega = \frac{1}{T}$
- c)  $\omega = \frac{4\pi}{T}$
- d)  $\omega = 2\pi f$

13. Quel est le déphasage de la tension par rapport au courant et à quel récepteur correspond-t-il ? (le i est la courbe qui commence à l'origine).



- a)  $\varphi = +90^\circ \Rightarrow$  condensateur
- b)  $\varphi = -90^\circ \Rightarrow$  condensateur
- c)  $\varphi = +90^\circ \Rightarrow$  bobine
- d)  $\varphi = -90^\circ \Rightarrow$  bobine

14. Quelle est l'unité de l'impédance d'une bobine ?

- a) Le farad [F]
- b) Le henry [H]
- c) L'ohm [ $\Omega$ ]
- d) Le siemens [S]

15. Quel est le lien entre la valeur maximum et la valeur efficace du courant?

- a)  $I_{max} = \sqrt{2} \cdot I$
- b)  $I_{max} = 2 \cdot \pi I$
- c)  $I_{max} = \frac{I}{\sqrt{2}}$
- d)  $I_{max} = \frac{I}{2 \cdot \pi}$

16. Quelle est l'unité de la puissance réactive ?

- a) Le watt [W]
- b) Le volt ampère réactif [VAR]
- c) Le volt ampère [VA]
- d) Le kilowatt heure [kWh]

17. Quel est l'impédance  $\bar{Z}$  équivalente d'une résistance et d'un condensateur mis en série ?

- a)  $\bar{Z} = R + \frac{1}{j\omega L}$
- b)  $\bar{Z} = R + j\omega C$
- c)  $\bar{Z} = R + \frac{1}{j\omega C}$
- d)  $\bar{Z} = R + j\omega L$

18. Quelle est la formule de la puissance réactive pour une bobine ?

- a)  $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = R \cdot I^2$
- b)  $Q = U \cdot I \cdot \cos \varphi = R \cdot I^2$
- c)  $Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = \omega \cdot L \cdot I^2$
- d)  $Q = U \cdot I \cdot \cos \varphi = \omega \cdot L \cdot I^2$

19. En se basant sur le triangle des puissances, quelle est la formule de la puissance réactive ?

- a)  $Q = \cos \varphi \cdot S$
- b)  $Q = \sin \varphi \cdot S$
- c)  $Q = \sin \varphi \cdot |\bar{Z}|$
- d)  $Q = P \cdot |\bar{Z}|$

20. Pour un récepteur purement capacitif, quelle est sa puissance active ?

- a)  $P = S$
- b)  $P = 0 [W]$
- c)  $P = Q$
- d)  $P = R \cdot I^2$

21. Quelle est la formule pour calculer le déphasage d'une résistance et d'une bobine en série ?

- a)  $\varphi = \arctg\left(\frac{\omega L}{R}\right)$
- b)  $\varphi = \arctg\left(\frac{1}{\omega RL}\right)$
- c)  $\varphi = \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$
- d)  $\varphi = \arctg(\omega RL)$

22. Qu'est-ce qu'un semiconducteur au silicium de type P ?

- a) Positif : excès d'e- grâce à l'ajout d'atomes ionisés avec 5 e- de valences au cristal de Si
- b) Positif : défaut d'e- grâce à l'ajout d'atomes ionisés avec 5 e- de valences au cristal de Si
- c) Positif : excès d'e- grâce à l'ajout d'atomes ionisés avec 3 e- de valences au cristal de Si
- d) Positif : défaut d'e- grâce à l'ajout d'atomes ionisés avec 3 e- de valences au cristal de Si

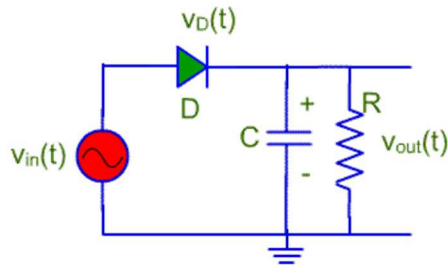
23. Comment s'appelle le courant qui traverse une diode en polarisation directe ?

- a) Le courant minimum  $I_{ZG}$
- b) Le courant avant  $I_{AV}$
- c) Le courant arrière  $I_{AR}$
- d) Le courant de test  $I_{ZT}$

24. Comment faut-il brancher le générateur pour avoir une polarisation directe de la jonction PN au Si et quelle est sa valeur  $U_{polarisation}$  ?

- a) La borne positive du générateur vers la zone P et  $U_{pol} > 0,7V$
- b) La borne positive du générateur vers la zone P et  $U_{pol} < 0,7V$
- c) La borne négative du générateur vers la zone P et  $U_{pol} > 0,7V$
- d) La borne négative du générateur vers la zone P et  $U_{pol} < 0,7V$

25. Quel est le rôle de ce circuit ?

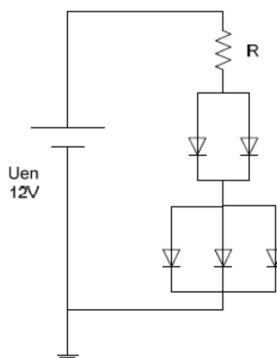


- a) Circuit limiteur de tension
- b) Circuit à fixation de niveau de tension
- c) Redresseur simple alternance avec lissage de la tension de sortie
- d) Circuit à régulation de tension de sortie

26. Quel type de diode peut être utilisé dans sa zone d'avalanche en polarisation inverse ?

- a) La diode LED
- b) La photodiode
- c) La diode varicap
- d) La diode zener

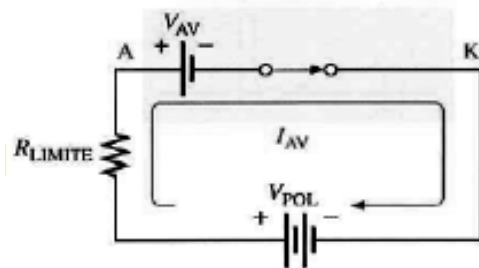
27. Dans le circuit ci-dessous, nous voulons que les 5 lampes (LED) identiques brillent avec la même intensité lumineuse. Est-ce possible ?



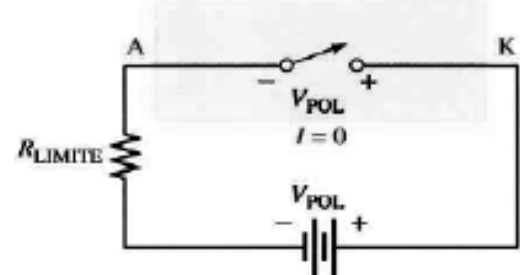
- a) Oui car l'intensité lumineuse dépend de la tension d'entrée  $U_{en}$ .
- b) Oui car l'intensité lumineuse dépend du courant qui a la même valeur dans chaque branche du circuit.
- c) Non car l'intensité lumineuse dépend du courant qui n'a pas la même valeur dans chaque branche du circuit.
- d) Non car l'intensité lumineuse dépend de la tension qui a la même valeur aux bornes de chaque élément du circuit.

28. Lequel de ces schémas est équivalent au modèle complexe de la diode en polarisation directe ?

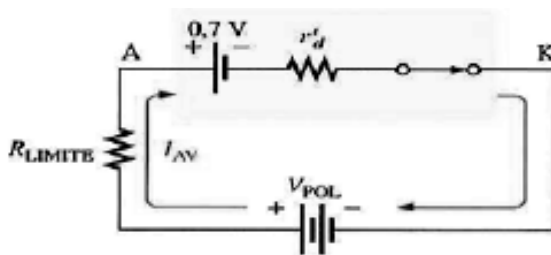
a)



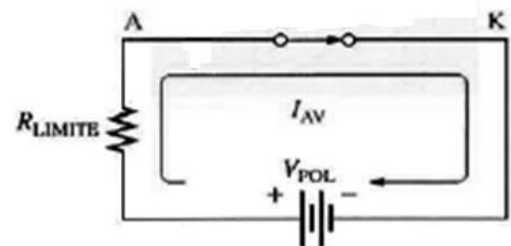
b)



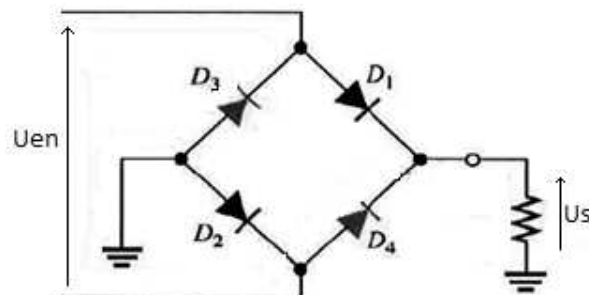
c)



d)



29. Pour ce pont de Graetz, quel est la polarisation des diodes D3 et D4 lors de l'alternance négative d'entrée ?



a) D3 inverse et D4 inverse

b) D3 directe et D4 directe

c) D3 inverse et D4 directe

d) D3 directe et D4 inverse

30. Quel type de diode doit-on utiliser pour réaliser le montage d'un circuit régulateur de tension de sortie ?

a) Diode LED

b) Diode Si classique

c) Diode Zéner

d) Diode varicap



## **B. PARTIE EXERCICES**

1) Une bobine longue de 10cm en cuivre possède 500 spires et produit un champ d'induction magnétique de 2,8mT.

a) Calculez la valeur du courant traversant la bobine.

b) Calculez le flux magnétique si le rayon d'une spire est de 1cm.

c) Calculez l'énergie magnétique de cette bobine

2) Une résistance de  $100\ \Omega$  est couplée en série avec une bobine de 100mH. Le circuit est alimenté en 50 Hz et est traversé par un courant de 10A (efficace).

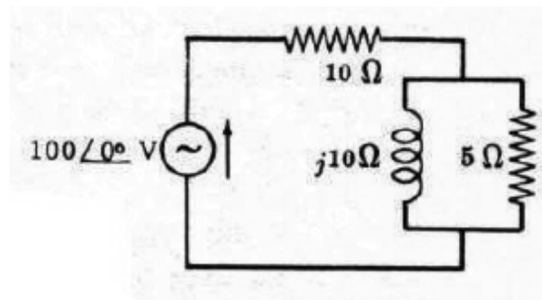
Calculer :

a) l'impédance équivalente des deux éléments en série, expression en imaginaire ;

b) le module et le déphasage;

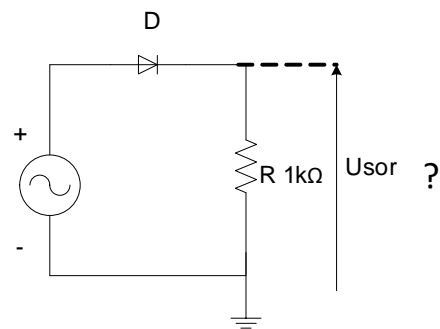
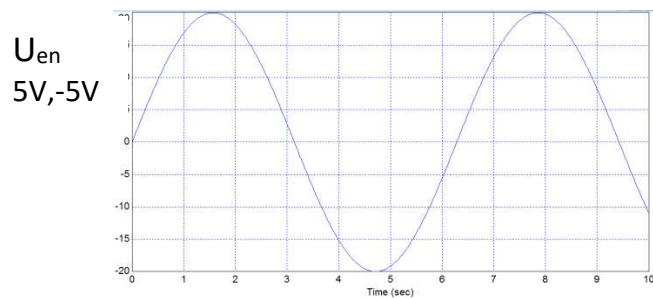
c) les 3 puissances.

3) Calculer l'impédance équivalente du circuit



4) Pour les circuits ci-dessous

a) Dessinez l'allure de la tension de sortie et calculez sa tension maximum de sortie avec le modèle pratique de la diode



- b) Déterminez les tensions d'entrées minimum et maximum pour lesquelles la diode Zéner pourra maintenir la régulation de la tension de sortie à 5V. Avec  $U_Z=5V$  ;  $I_{ZG}=2mA$  ;  $I_{ZM}=50mA$  ; en considérant le modèle idéal de la diode Zéner.

