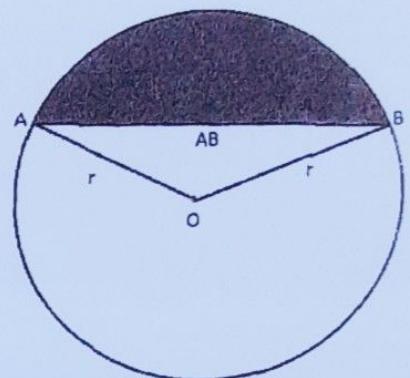


**À Démontrer (total 60pts)**

*Soyez clairs, montrez les étapes de votre travail*

1. (total 30 pts) Un cercle de centre O a un rayon de  $r$  cm. Une corde AB est tracée dans ce cercle à une distance de  $d$  cm du centre O.

- a) (15 pts) Exprimer en fonction de  $r$  et de  $d$  la longueur de la corde AB  
 b) (5 pts) Si  $d = 4$  cm et  $r = 3$  cm, quelle est la longueur de la corde ?  
 c) (10 pts) Quelle est la surface hachurée si  $\angle AOB = 2\pi/3$



2. (total 30 pts) Une urne contient 6 boules bleues, 3 boules rouges et 2 boules vertes, indiscernables au toucher.

On tire simultanément au hasard 3 boules de l'urne

Calculer la probabilité de chacun des événements suivants :

- a) (6 pts) E1: Les boules sont toutes de couleurs différentes;  
 b) (6 pts) E2: Les boules sont toutes de la même couleur.

On appelle  $X$  la variable aléatoire qui, à tout tirage simultané de trois boules, associe le nombre de boules bleues tirées.

- c) (12 pts) Établir la loi de probabilité de  $X$   
 d) (6 pts) Calculer l'espérance mathématique de  $X$

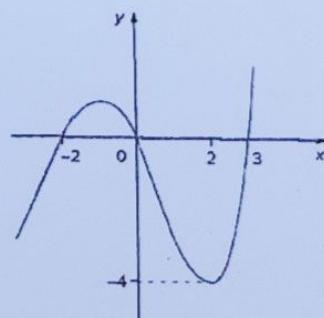
**Écrire la réponse aux questions 3 à 6 sur la feuille de réponses (5pts par question, total 20 pts)**  
**(Simplifiez au maximum)**

3.  $\int_{-1}^1 (x^2 + 4x + 5) dx =$

4. Quelles sont les racines de l'équation  $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right) - \sqrt{3} \sin(\pi + x) = 0$  sur l'intervalle  $[0, \pi]$

5. Si  $a$  et  $b$  sont deux nombres différents de telle sorte que  $\frac{a}{b} + \frac{a+10b}{b+10a} = 2$ , alors  $\frac{a}{b} =$

6. Ecrivez la formule générale du polynôme  $f(x)$  de degré 3 qui correspond au graphe suivant :



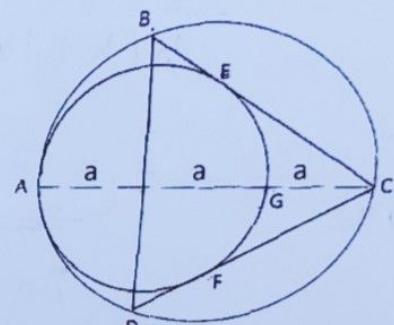
Questions à choix multiples. (5 pts par question, total 20 pts)

Pour chaque question choisissez la meilleure réponse (sur la feuille de réponses)

7. On donne le nombre complexe  $Z = \frac{\sqrt{2} e^{\frac{\pi}{6}i} \cos \frac{\pi}{4}}{\cos \frac{\pi}{3} - i \sin \frac{\pi}{3}}$
- a) e      b)  $e^{-1}$       c) 1      d)  $\sqrt{2}$       e) aucune des réponses précédentes

8. Dans la figure AG et AC sont des diamètres des 2 cercles. Si A, E et F sont des points de tangence et  $AC = 3GC$ , l'angle  $\widehat{BDC}$  est égal à:

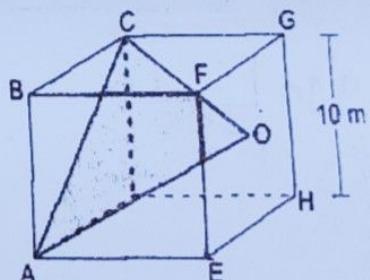
- a)  $60^\circ$   
b)  $37^\circ$   
c)  $53^\circ$   
d)  $45^\circ$   
e) aucune des réponses précédentes



9. Trouvez l'ensemble image de la fonction  $g(x) = \frac{4x}{x^2+1}$
- a)  $\mathbb{R}$       b)  $\mathbb{R}^+$       c)  $\mathbb{R}^-$       d)  $[-2, 2]$       e) aucune des réponses précédentes

10. O est le centre de la face EFGH du cube. Calculez la surface du triangle AOC

- a)  $80\sqrt{2} m^2$   
b)  $50\sqrt{2} m^2$   
c)  $20\sqrt{5} m^2$   
d)  $20\sqrt{2} m^2$   
e) aucune des réponses précédentes



**A. QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES (40 points) :**

*Pour chaque question 1 à 10, choisir la bonne réponse*

1. Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à un processus chimique ?

- a) La filtration d'une solution de carbonate de baryum
- b) La fonte de la glace
- c) La condensation de l'eau
- d) La combustion du méthane.
- e) Aucune des réponses précédentes.

2. Parmi les substances suivantes, laquelle est appelée « gaz hilarant » ?

- a)  $\text{N}_2\text{O}$
- b)  $\text{NO}_2$
- c) NO
- d)  $\text{N}_2$
- e) Aucune des réponses précédentes.

3. Les éléments chimiques qui ont le même nombre d'électrons de valence :

- a) Sont dits isoelectroniques
- b) Sont des isotopes
- c) Ont les mêmes propriétés chimiques
- d) Ont les mêmes propriétés physiques
- e) Aucune des réponses précédentes.

4. Les réactions acido-basique sont caractérisées :

- a) Un transfert d'électrons de l'acide à la base
- b) Un transfert d'électrons de la base à l'acide
- c) Un transfert de protons de l'eau à l'acide
- d) Un transfert de protons de l'acide à la base
- e) Aucune des réponses précédentes.

5. La structure électronique de l'ion  ${}_{26}\text{Fe}^{2+}$  est :

- a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$
- b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$
- c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^6$
- d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^5$
- e) Aucune des réponses précédentes.

6. La nombre d'oxydation du phosphore dans l'acide phosphorique est :

- a) +I
- b) +III
- c) -III
- d) +VI
- e) Aucune des réponses précédentes.

7. Le pH d'une solution aqueuse de soude ( $\text{NaOH}$ ) de concentration  $C=10^{-1} \text{ M}$  et de volume  $V=30 \text{ ml}$  est :

- a)  $\text{pH}=1$
- b)  $\text{pH}=2$
- c)  $\text{pH}=10$
- d)  $\text{pH}=13$
- e) Aucune des réponses précédentes.

8. Laquelle des propositions suivantes est correcte

- a) L'enol est tautomère de l'aldéhyde
- b) La fonction acide carboxylique est isomère de la fonction ester
- c) La fonction cétone est énantiomère de la fonction aldéhyde
- d) Les fonctions amide et amine sont isomères
- e) Aucune des réponses précédentes

9. L'hydratation du Butanal conduit à la formation de :

- a) Acide butanoïque
- b) Butanone
- c) Buta-diol
- d) Butanol
- e) Aucune des réponses précédentes.

10. La réaction entre l'acide benzoïque l'éthanol conduit à la formation de :

- a) Ethanoate de benzyl
- b) Benzoate d'éthyl
- c) Benzaldehyde
- d) Phenylethamine
- e) Aucune des réponses précédentes.

**B. RESOUDRE LES EXERCICES SUIVANTS (60 points) :**

*Chaque exercice compte sur 30 pts.*

**Exercice-1.** On désire préparer une solution contenant 10 % en masse de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , à 25 °C. On dispose à cet effet d'un flacon du sel hydraté  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$ . Quelle masse de sel hydraté est nécessaire pour préparer 50 g de solution aqueuse à 10 % ?

**Exercice-2.** Un composé organique de masse moléculaire 88 g/mol contient 68,18 %m de carbone, 13,64 %m d'hydrogène et une quantité d'oxygène

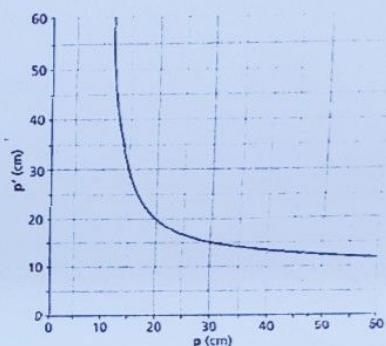
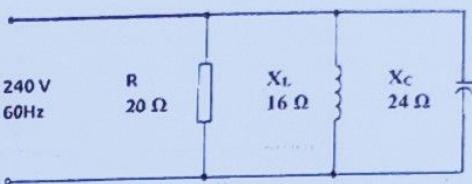
- a) Déterminer l'atomicité du composé
- b) Ecrire les différents isomères (de chaîne, de position, de fonction, géométrique) du composé
- c) Ecrire la réaction de combustion complète de la molécule.

**Masse atomique :** H= 1 g/mol ; C= 12 g/mol ; O=16 g/mol ; M Na= 23 g/mol ;

Résoudre les problèmes suivants (total 60 pts)  
Indiquez toutes les étapes de la résolution sur la feuille de réponses

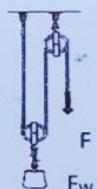
Pour les 2 exercices suivants, donner les résultats sous la forme la plus réduite possible

- (30 pts) Le circuit représenté sur le schéma de la figure ci-contre est alimenté par une source de tension de force électromotrice sinusoïdale de fréquence  $f = 60$  Hz et de valeur efficace  $E_0 = 240$  V. La résistance  $R$  est de  $20 \Omega$ , la réactance inductive  $X_L$  de  $16 \Omega$ , la réactance capacitive  $X_C$  de  $24 \Omega$ .
  - (10 pts) Trouvez le courant dans chaque élément du circuit, ainsi que le courant dans la branche principale.
  - (9 pts) Trouvez en utilisant des unités appropriées la puissance dans chaque branche du circuit.
  - (6) Trouvez le facteur de puissance ainsi que l'impédance totale du circuit
  - (5 pts) Si on peut faire varier la réactance capacitive, pour quelle valeur de cette réactance a-t-on un circuit en résonance
- (30 pts) Une partie du graphique de la distance de l'image à la lentille  $p'$ , en fonction de la distance de l'objet à la lentille  $p$ , mesurée le long de l'axe optique d'une lentille sphérique qui obéit à la formule de Descartes (en utilisant les conventions de signes), est présentée ci-contre
  - (15 pts) Déterminer le comportement optique de la lentille (convergente ou divergente), ainsi que sa distance focale
  - (15 pts) En supposant que la distance de l'objet à la lentille est égale à 5,0 cm, calculez la position correspondante de l'image à la lentille ainsi que l'augmentation linéaire transversale (grandissement)

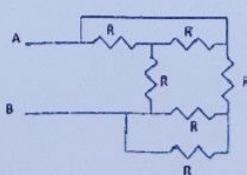


Écrire la réponse aux questions 3 à 6 sur la feuille de réponses (5pts par question, total 20 pts)  
(Simplifiez au maximum)

- Déterminer la force  $F$  nécessaire pour soulever un poids de grandeur  $F_w = 100$  N avec le système de poulies. On néglige le frottement et le poids des poulies



- Un tube à essai de 15 cm de long de diamètre uniforme est introduit verticalement, l'extrémité ouverte vers le bas, dans un lac d'eau fraîche. En supposant que l'air ne s'échappe pas du tube, à quelle distance au-dessous de la surface du lac le niveau de l'eau dans le tube doit-il se trouver si un tiers du tube doit être rempli d'eau ? On suppose que la température de l'air dans le tube ne varie pas. On prendra  $1,000 \text{ kg/m}^3$  pour masse volumique de l'eau,  $100,000 \text{ N/m}^2$  pour pression atmosphérique et  $10 \text{ m/s}^2$  pour accélération de la gravitation.
- Une barre métallique avec un coefficient de dilatation linéaire moyen de  $0.00002$  à  $20^\circ \text{C}$  est placée à l'intérieur d'un four. Une fois que la barre a atteint l'équilibre thermique, sa longueur augmente de 1%. Quelle est la température du four ?
- Trouvez entre A et B la résistance équivalente du circuit suivant pour  $R = 1 \Omega$

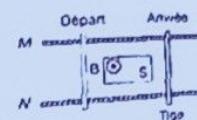


Questions à choix multiples. (5 pts par question, total 20 pts)  
Pour chaque question choisissez la meilleure réponse (sur la feuille de réponses)

7. Vous placez une tige de cuivre sur deux barres rigides de bois parallèles et horizontales M et N. Entre les barres, dans une région d'aire  $S=10 \text{ cm}^2$ , vous créez un champ magnétique uniforme, vertical et dirigé vers le haut (de la surface de la feuille horizontale vers le haut), de grandeur  $B=0.02 \text{ T}$ . Vous déplacez la tige en  $0.1 \text{ s}$  comme l'indique la figure suivante:

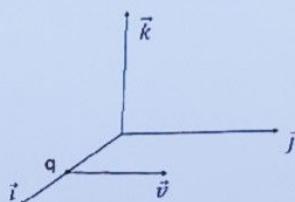
Il apparaît entre les extrémités de la tige une différence de potentiel de valeur absolue,  $|E| = :$

- a)  $0 \text{ V}$  car le bois n'est pas conducteur
- b)  $20 \text{ mV}$
- c)  $0.20 \text{ mV}$
- d)  $2 \text{ mV}$
- e) aucune des réponses précédentes

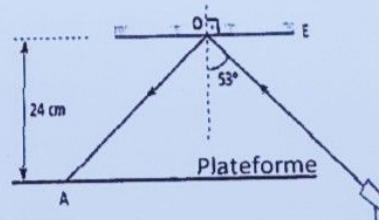


8. Une charge électrique  $q = 4 \times 10^{-4} \text{ C}$  entre dans un champ magnétique uniforme  $\vec{B} = -0.75\vec{i}(T)$  (voir schéma), avec une vitesse  $\vec{v} = 8 \times 10^4 \vec{j} \text{ (m/s)}$ . Calculer la force magnétique (en N) que subit la charge.

- a)  $24\vec{k}(N)$
- b)  $-24\vec{k}(N)$
- c)  $2,4\vec{k}(N)$
- d)  $3,6\vec{k}(N)$
- e) aucune des réponses précédentes



9. Dans la situation schématisée ci-dessous, F est une petite lanterne fixe qui émet un faisceau lumineux cylindrique étroit et E est un miroir plat qui peut tourner autour d'un axe O perpendiculaire au plan de cette page.



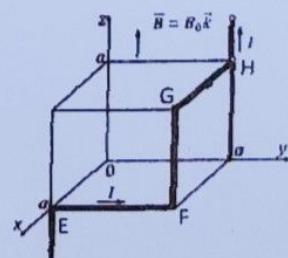
Initialement, la lumière provenant de F tombe sur E selon un angle de  $53^\circ$ , comme le montre la figure, produisant un faisceau réfléchi qui éclaire le point A sur une plateforme également fixe. Le miroir tourne alors de  $8^\circ$  dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, ce qui amène le faisceau réfléchi à atteindre un autre point B sur la même plateforme.

Sachant que  $\sin 53^\circ = \cos 37^\circ = 0,80$  et  $\cos 53^\circ = \sin 37^\circ = 0,60$ , on peut affirmer que la distance entre les points A et B vaut :

- a)  $32 \text{ cm}$
- b)  $24 \text{ cm}$
- c)  $18 \text{ cm}$
- d)  $14 \text{ cm}$
- e) aucune des réponses précédentes

10. On donne à un conducteur long, la forme EFGH illustrée par le schéma ci-contre. S'il est traversé par un courant d'intensité I et s'il se trouve à l'intérieur d'un champ magnétique uniforme  $\vec{B} = B_0\vec{k}$ , il est soumis à une force magnétique totale de :

- a)  $\sqrt{2}IaB_0\vec{k}$
- b)  $IaB_0(\vec{i} + \vec{j})$
- c)  $\sqrt{2}IaB_0(\vec{i} + \vec{j})$
- d)  $\frac{IaB_0}{\sqrt{2}}\vec{k}$
- e) aucune des réponses précédentes



Lisez le texte suivant et répondez aux questions sur la feuille de réponses.

Lisez attentivement le texte puis choisissez la meilleure réponse

(Chaque question sur 5 points total 25pts)

## Les panneaux solaires thermiques

Un panneau solaire thermique est un capteur solaire qui a pour but de transmettre la chaleur émise par le soleil à un circuit d'eau secondaire. Il s'agit d'un capteur qui absorbe l'énergie solaire, pour la restituer sous forme de chaleur. Il est composé d'un coffre rigide et vitré à l'intérieur duquel est placée une plaque et des tubes métalliques noirs (absorbeur). Ces absorbeurs reçoivent les rayons du soleil et chauffent un liquide (antigel ou eau) ou l'air qu'ils contiennent. En cas d'air renfermé et circulant dans les tubes, l'air chauffé est ensuite ventilé dans le logement pour chauffer les pièces. Les absorbeurs comprenant un liquide peuvent être utilisés pour le chauffage mais aussi pour alimenter une habitation en eau chaude sanitaire.

Source: [www.blog.francetv.fr](http://www.blog.francetv.fr)

- 1- Selon le texte, un panneau solaire thermique est :
  - a- Une habitation en eau chaude sanitaire.
  - b- Un circuit d'eau secondaire.
  - c- Une plaque et des tubes métalliques noirs.
  - d- Un capteur qui absorbe l'énergie solaire.
  - e- Aucune des réponses précédentes.
- 2- Selon le texte, le capteur solaire a pour but de/d' :
  - a- Chauffer un liquide.
  - b- Alimenter une habitation en eau chaude sanitaire.
  - c- Transmettre la chaleur émise par le soleil à un circuit d'eau secondaire.
  - d- Chauffer les pièces.
  - e- Aucune des réponses précédentes.
- 3- L'absorbeur comprend un liquide qui peut être utilisé pour :
  - a- Le chauffage.
  - b- Alimenter une habitation en eau chaude sanitaire.
  - c- Les réponses et a et b.
  - d- Restituer sous forme de chaleur.
  - e- Aucune des réponses précédentes.
- 4- À l'intérieur du coffre rigide et vitré du panneau solaire thermique est placé(e) une/un :
  - a- Circuit d'eau secondaire.
  - b- Plaque et des tubes métalliques noirs
  - c- Capteur qui absorbe l'énergie solaire
  - d- Habitation en eau chaude sanitaire.
  - e- Aucune des réponses précédentes.
- 5- En cas d'air renfermé et circulant dans les tubes, l'air chauffé est ensuite ventilé dans le logement pour :
  - a- Chauffer les pièces.
  - b- Transmettre la chaleur émise par le soleil.
  - c- Absorber l'énergie solaire.
  - d- Alimenter une habitation en eau chaude sanitaire.
  - e- Aucune des réponses précédentes.

- 6- Les phrases du texte suivant sont ordonnées suivant la séquence ABCDE.  
Réarrangez-les dans un ordre logique et cohérent (10 pts)

- A. Afin de faciliter la communication, on choisit une lettre de l'alphabet par nom de personne parce qu'ils sont plus faciles à retenir
- B. À chaque saison cyclonique, les spécialistes préparent d'avance une liste probable de noms.

- C. Toutefois, nous observons un certain sexism dans l'identification des ouragans en donnant des noms de femmes aux ouragans les plus violents par exemple : Flora en 1963 de catégorie 5; Camille en 1969 de catégorie 5 ; Jeanne en 2004 de catégorie 3; Hermine en 2010 de catégorie 4 ...
- D. Comment donne-t-on leurs noms aux ouragans ?
- E. Cependant, on évite de choisir les lettres Q, U, X, Y et Z parce qu'il y a peu de noms propres avec de telles initiales.

**Vocabulaire (Chaque question sur 5 points total: 20pts)**

**Choisissez la meilleure réponse.**

- 7- Les deux verbes : 'transmettre et recevoir 'sont deux.....
- a- paronymes ; b- antonymes ; c- homonymes ; d- homophones ; e- aucune des réponses précédentes
- 8- Les mots 'mais' et 'met' sont deux homophones, mais ils ne sont pas deux :
- a- antonymes ; b- paronymes ; c- homographes ; d- homonymes ; e- aucune des réponses précédentes.
- 9- Le mot 'en' dans l'expression « *En cas d'air renfermé...* » est un /une :
- a- pronom personnel ; b- préposition ; c- adverbe ; d- les réponses a et b ; e- aucune des réponses précédentes
- 10- Dans ce fragment de phrase : 'Les absorbeurs comprenant un liquide peuvent être utilisés pour le chauffage....', le mot 'comprenant' est un :
- a- infinitif présent ; b- participe présent ; c- verbe impersonnel ; d- gérondif ; e- aucune des réponses précédentes

**Grammaire (Chaque question sur 5 points total: 25pts)**

**Choisissez la meilleure réponse**

- 11- 'Dans la phrase : *Il est composé d'un coffre rigide et vitré à l'intérieur duquel est placée une plaque et des tubes métalliques noirs (absorbeur).* 'Duquel' est un
- a- pronom interrogatif ; b- pronom relatif ; c- pronom relatif de forme composée ; d- les réponses b et c ; e- aucune des réponses précédentes.
- 12- Soit cette partie de la phrase : 'Les bandits sont manipulés'. Le verbe est au :
- a- passé composé ; b- présent simple ; c- présent passif ; d- les réponses b et c ; e- aucune des réponses précédentes
- 13- Soit cette phrase : 'Beaucoup d'hommes pensent que la vie est facile sur cette terre.
- L'expression soulignée est un/une :
- a- adverbe de temps ; b- déterminant quantitatif ; c- Adverbe de quantité ; d. locution adverbiale de quantité ; e- aucune des réponses précédentes.
- 14- Les maisons que ma cousine a.....construire sont très modernes. Remplacez les pointillés par la forme grammaticalement correcte parmi les suivantes :
- a- vue ; b. vus ; c. vû ; d- vues ; e- aucune des réponses précédentes.
- 15- Les Ingénieurs se sont..... la main juste pour la rencontre. Remplacez les pointillés par la forme grammaticalement correcte parmi les suivantes :
- a- donner ; b- donnée ; c- donnés ; d- donné ; e- aucune des réponses précédentes.

**16- Production de texte(20 pts)**

- Construisez un texte argumentatif dans lequel vous montrerez l'importance de l'intelligence artificielle dans la vie des étudiants haïtiens (10 lignes au maximum)