Université de Lomé

Ecole Polytechnique de Lomé

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Travail-Liberté-Patrie

Année Académique 2023 - 2024

EXAMEN – SEMESTRE HARMATTAN

Niveau : LICENCE S1 **Filière : LF**

EPREUVE : 1INF1120
Algorithmique et Initiation à la Programmation

DUREE : 2H

(***L'utilisation du support de cours, de tablette, de téléphone et d'ordinateur est interdite***).

QUESTIONS DE COURS : (8 pts)

1. Définir : Algorithme, variable, constante, boucle conditionnelle. **(1 pt)**
2. Donnez les différentes parties d'un algorithme. **(0,5 pts)**
3. Corrigez chacun des algorithmes suivants : **(1 pt)**

a)

```
Algo test1

Const
    A: Entier
    B: Int

Debut
    A <-- 23
    B <-- A+2
    C <-- B

    Afficher(C)
Fin
```

b)

```
Algorithme test 2

Var
    A: Entier
    B: Reel

Debut
    A = 6,70
    B <-- "Master"

    Afficher(C)
Fin
```

4. Que vaut la variable E à la fin du code suivant ? **(0,5 pts)**

```
int E = 10;

E *= 10;
E /= 25;
E %= 4;
```

5. Quelle est la valeur affichée par le code suivant ? **(0,5 pts)**

```c
int i, j = 0;
for(i = 0; i <= 5; i++)
j += 2*i;
j = j + i;
printf("%d", j);
```

6. Prédire la sortie du programme suivant : **(0,5 pts)**

```c
void main()
{
    float x=1.1;
    double y= 1.1;

    if(x==y)
         printf("Echec");
    else
         printf("Succes");
}
```

7. Dans quel (s) cas suivant (s) est-il possible d'obtenir des résultats différents pour le passage de paramètre par référence et par valeur : **(0,5 pts)**
   a) Passer une expression en tant que paramètre
   b) Passer un tableau en tant que paramètre
   c) Passer un pointeur en tant que paramètre
   d) Passer un tableau d'éléments en tant que paramètre
8. Lesquelles des chaînes suivantes sont initialisées correctement ? Corrigez les déclarations fausses et indiquez pour chaque chaîne de caractères le nombre d'octets qui sera réservé en mémoire. **(2,5 pts)**

```c
a) char a[ ] = "un\ndeux\ntrois\n" ;
b) char b[12] = "un deux trois" ;
c) char c[] = 'abcdefg' ;
d) char d[10] = 'x' ;
e) char e[5] = "cinq" ;
f) char f[] = "Cette " "phrase" "est coupée";
g) char g[2] = { 'a', '\0' };
h) char h[4] = { 'a', 'b', 'c' } ;
i) char i[4] = "'o'" ;
```

9. Soit P un pointeur qui 'pointe' sur un tableau A : **(0,5 pts)**

```c
int A[] = {12, 23, 34, 45, 56, 67, 78, 89, 90};
int *P;
P = A;
```

Quelle valeur correspond à : ***(P+*(P+8) - A[7])**
a) 14
b) 33
c) 23

10. Qu'est-ce qu'un système d'exploitation ? **(0,5 pts)**

EXERCICE 1 : (3 points)

1. Que fait le programme C suivant ?

```
#include <stdio.h>
main()
{
   int x;
    while(1){
          scanf("%d", &x);
          if(x==1) break;
    }
}
```

2. Que devient-il si on enlève l'instruction break ?
3. Que se passe t-il si on remplace while(1) par while(0) ?

EXERCICE 2 : (3,5 points)

Écrire un algorithme qui calcule le produit matriciel de deux matrices (3*3). Le résultat sera rangé dans une troisième matrice. Traduire l'algorithme en C.

<u>*Note :*</u> Le produit matriciel de deux matrices est une troisième matrice là où chaque élément *(x, y)* est calculé par la multiplication de la x^{ieme} ligne de la première matrice par la $y^{ième}$ colonne de la deuxième matrice, comme le montre l'exemple suivant :

$$\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1 & 6 & -1 \\ \hline 2 & 1 & 4 \\ \hline 0 & 0 & 1 \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|c|c|} \hline 2 & 0 & 7 \\ \hline 2 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 2 \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 13 & 6 & 11 \\ \hline 10 & 1 & 23 \\ \hline 1 & 0 & 2 \\ \hline \end{array}$$

EXERCICE 3 : (5,5 points)

Un bus est caractérisé par un numéro, un lieu de départ, un lieu d'arrivée, un horaire de départ et un horaire d'arrivée. L'horaire est exprimé en (heure/minutes/secondes).

1. Déclarer la structure **HORAIRE**. **(0,5 pts)**
2. Déclarer la structure **BUS**. **(0,5 pts)**
3. Ecrire une fonction **SaisirBus**, un tableau de N éléments de type Bus. **(1 pt)**
4. Ecrire une fonction **AfficheBus** qui permet d'afficher les numéros des bus qui partent d'une ville VIL1 à la direction d'une ville VIL2, entre deux horaires donnés. **(1 pt)**
5. Ecrire une fonction **AfficheHeureDArrivee** qui permet d'afficher l'heure d'arrivée d'un bus sachant son numéro, son lieu et heure de départ, et son lieu d'arrivée. **(1 pt)**
6. Ecrire un programme principal ***main()*** qui permet de :
   a. Lire les informations de 10 bus. **(0,5 pts)**
   b. Afficher les bus qui partent de **LOME** vers **KARA** entre 12h 15min 00s et 15h 20min 00s. **(0,5 pts)**
   c. Afficher l'heure d'arrivée du bus numéro 5150, partant de **NOTSE** vers **LOME** à 15h 30min 00s. **(0,5 pts)**

BON TRAVAIL !

Université de Lomé
LF-EPL-S1

Année Académique : 2023-2024

Synthèse du Semestre Harmattan
Epreuve MTH1120. Durée : 2H

Exercice 1

Choisir (sans justification) **dans l'ordre des numéros**, la ou les bonnes réponses en n'écrivant uniquement que le ou les numéro justes. Éviter toute surcharge et l'usage de correcteur. -1 **pour toute mauvaise réponse.**

1. On considère les propositions suivantes $P : \forall m \in \mathbb{N}\, \exists n \in \mathbb{N},\ n \geq m$ et Q la proposition obtenue en permutant les deux quantificateurs de P. Alors on a : $\boxed{a}$ $P \wedge Q$ est vraie ; $\boxed{b}$ $P \Longrightarrow Q$ est vraie ; $\boxed{c}$ $Q \Longrightarrow P$ est vraie ; $\boxed{d}$ $P \Leftrightarrow Q$ est vraie ; $\boxed{e}$ Aucune réponse correcte.

2. Soient P, Q et R trois assertions. Alors l'assertion composée $(P \Rightarrow (Q \Rightarrow R)) \Leftrightarrow ((P \wedge Q) \Rightarrow R))$

   $\boxed{a}$ est une tautologie ; $\boxed{b}$ n'est pas une tautologie ; $\boxed{c}$ on ne peut rien dire.

3. L'assertion $\forall x \in \mathbb{R},\ (\forall \varepsilon > 0,\ |x| < \varepsilon) \Longrightarrow x = 0$ est :

   $\boxed{a}$ vraie ; $\boxed{b}$ fausse ; $\boxed{c}$ Aucune des réponses n'est vraie.

4. On considère le connecteur logique $\uparrow$ définit par : $P \uparrow Q \equiv P \Rightarrow (\neg Q)$ où P et Q sont des assertions. Alors l'assertion composée $P \wedge Q$ s'écrit en fonction de $\uparrow$ sous la forme :

   $\boxed{a}$ $((P \uparrow P) \uparrow (Q \uparrow Q)) \uparrow ((P \uparrow P) \uparrow Q)$; $\boxed{b}$ $(P \uparrow Q) \uparrow (P \uparrow Q)$ $\boxed{c}$ $P \uparrow (Q \uparrow Q)$; $\boxed{d}$ $(P \uparrow (Q \uparrow Q)) \uparrow ((P \uparrow P) \uparrow Q)$; $\boxed{e}$ Aucune réponse correcte.

5. Soient A et B deux parties non vides de E telles que $A \subset B$. Soit X une partie de E telle que $B \cap X = A$. $\mathscr{C}_E^X$ désigne le complémentaire de X dans E. Alors on a :

   $\boxed{a}$ $X = B$; $\boxed{b}$ $X = A$; $\boxed{c}$ $X = B \cup Y$ avec $Y \subset \mathscr{C}_E^B$; $\boxed{d}$ $X = A \cup Y$ avec $Y \subset \mathscr{C}_E^B$; $\boxed{e}$ $X = A \cup Y$ avec $Y \subset B \backslash A$ $\boxed{f}$ $X = B \cup Y$ avec $Y \subset \mathscr{C}_A^B \cup Y$ avec $Y \subset B$; $\boxed{g}$ Aucune réponse correcte.

6. Soit E un ensemble, U et V deux parties fixées de E. On considère l'application $f : E \to \mathcal{P}(U) \times \mathcal{P}(V)$ définie par $f(A) = (A \cap U, A \cap V)$. Alors :

   $\boxed{a}$ f est surjective $\boxed{b}$ f est injective $\boxed{c}$ f n'est ni injective ni surjective ; $\boxed{d}$ Aucune bonne réponse.

7. Soient E et F deux ensembles finis non vides, $A \subset E$ et $f : E \longrightarrow F$ une application. Alors :

   $\boxed{a}$ f est bijective si $card(E) = card(F)$; $\boxed{b}$ f est injective si $card(E) \leq card(F)$; $\boxed{c}$ f est surjective si $card(E) \geq card(F)$; $\boxed{e}$ si f est surjective alors $f^{-1}(f(A)) = A$; $\boxed{e}$ aucune bonne réponse.

8. Soit f une application de $\mathbb{Z}$ vers $\mathbb{Z}$ définie par $f(n) = (-1)^{n+1} + n$. On désigne par x la solution de l'équation $f(x) = 2024$. Alors $\forall n \in \mathbb{Z}$:

   $\boxed{a}$ $f \circ f(n) = n$; $\boxed{b}$ $f \circ f(n) = n+1$; $\boxed{c}$ $f \circ f(n) = n-1$; $\boxed{d}$ f est surjective et non injective ; $\boxed{e}$ f est bijective ; $\boxed{f}$ $x = 2023$; $\boxed{g}$ $x = 2025$. $\boxed{h}$ Aucune réponse n'est correcte pour x.

9. Une relation binaire $\mathcal{R}$ sur un ensemble E est dite circulaire si pour tous $x, y, z \in E$, ($x\mathcal{R}y$ et $y\mathcal{R}z$) impliquent que $z\mathcal{R}x$. Si $\mathcal{R}$ est une relation circulaire alors :

   $\boxed{a}$ $\mathcal{R}$ est une relation d'équivalence sur E ; $\boxed{b}$ $\mathcal{R}$ est une relation d'ordre sur E ; $\boxed{c}$ $\mathcal{R}$ n'est ni une relation d'ordre ni d'équivalence sur E.

10. Sur $\mathbb{N}^2$, on définit la relation $\mathcal{R}$ par : $\forall (x, y), (x', y') \in \mathbb{N}^2$, $(x, y)\mathcal{R}(x', y') \Leftrightarrow (x < x')$ ou ($x = x'$ et $y \leq y'$). Soit B l'ensemble des éléments de $\mathbb{N}^2$ qui sont sous la forme $(10^p, 2); p \in \mathbb{N}$. Alors :

    $\boxed{a}$ $\mathcal{R}$ est une relation d'ordre totale ; $\boxed{b}$ $\mathcal{R}$ est une relation d'ordre partielle ; $\boxed{c}$ B admet une borne supérieure ; $\boxed{d}$ $\max(B)$ existe et est égale à sa borne supérieure ; $\boxed{e}$ B admet une borne inférieure.

11. Soit A une partie non vide de E. On désigne par Δ, la différence symétrique et $\mathcal{R}$ la relation d'équivalence sur l'ensemble des parties de E définie par : $X\mathcal{R}Y \Leftrightarrow X\Delta Y \subset A$. Soit B une partie non vide de E telle que $A \cap B = \emptyset$. On note $cl(B)$ la classe d'équivalence de B modulo $\mathcal{R}$. Alors on a :

    $\boxed{a}$ $cl(B) = \emptyset$ $\boxed{b}$ $cl(B) = B$ $\boxed{c}$ $cl(B) = B \cup Y$ avec $Y \subset A$; $\boxed{c}$ aucune bonne réponse.

12. Soient p, n deux entiers naturels non nuls tels que $n \leq p$ et A une partie à n éléments d'un ensemble E à p éléments. Alors le nombre N de parties de E contenant exactement k éléments de A est :

    $\boxed{a}$ $N = 2^k C_{n-p}^k$; $\boxed{b}$ $N = \displaystyle\sum_{k=1}^{p} 2^{n-k} C_n^k$; $\boxed{c}$ $N = 2^{n-p} C_p^k$; $\boxed{d}$ $N = \displaystyle\sum_{i=1}^{p} 2^{n-i} C_p^i$; $\boxed{e}$ $N = 2^{p-n} C_n^k$.

Exercice 2

1. En utilisant convenablement les critères de convergence des séries, étudier la convergence des séries numériques :

   $$(a) \sum_{n \geq 2} \frac{\sqrt{ln n}}{n^2}; \quad (b) \sum_{n \geq 0} \frac{(-1)^n + n}{\sqrt{n} + 1}; \quad (c) \sum_{n \geq 1} \left(1 - \frac{1}{n+1}\right)^{n^2}; \ (d) \sum_{n \geq 1} \frac{\cos nx}{n(n+1)}.$$

2. Soit $S = \displaystyle\sum_{n \geq 0} \frac{1}{(n+1)(n+2)(n+3)}$. Justifier qu'elle est convergente puis calculer sa valeur.

Examen
PHY 1120 : Mécanique du point
Licence Fondamental TC/ Semestre 1
Durée : 2h

Les supports de cours ne sont pas autorisés. L'étudiant n'aura pas besoin d'une calculatrice pour cette épreuve.

Questions de cours ($5\,pts$)

Pour cet exercice, l'étudiant choisira la bonne réponse en inscrivant le numéro, la lettre correspondante et la réponse sur la copie au besoin.

1. Lorsque l'amplitude de l'oscillateur harmonique est multipliée par 2 : (a) sa période est multipliée par : $2,\ \sqrt{2},\ 1,\ \frac{1}{2}$; (b) son énergie est multipliée par : $2,\ 1,\ 4,\ 8$. ($2\,pts$)
2. La trajectoire d'un oscillateur harmonique spatial est : (a) plane ; (b) fermée ; (c) les deux. ($1\,pt$)
3. La période d'oscillation d'un pendule simple est : (a) $\sqrt{\frac{g}{l}}$; (b) $\sqrt{\frac{l}{g}}$; (c) $2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$; (d) $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; (e) supérieur à $2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$. ($1\,pt$)
4. Le décrément logarithmique d'un oscillateur harmonique amorti par frottement fluide, de facteur de qualité Q : (a) est indépendant de Q ; (b) défini pour $Q > \frac{1}{2}$; (c) défini pour $Q < \frac{1}{2}$; (d) fonction croissante de Q ; (e) fonction décroissante de Q. ($1\,pt$)

Exercice ($5\,pts$)

Une masse m est en mouvement dans un plan (xoy) sans frottement et sous l'effet de deux forces $\overrightarrow{F_1} = -\gamma\overrightarrow{OM}$ et une autre force $\overrightarrow{F_2} = -\eta\overrightarrow{v}$ tel que γ et η sont des constantes.

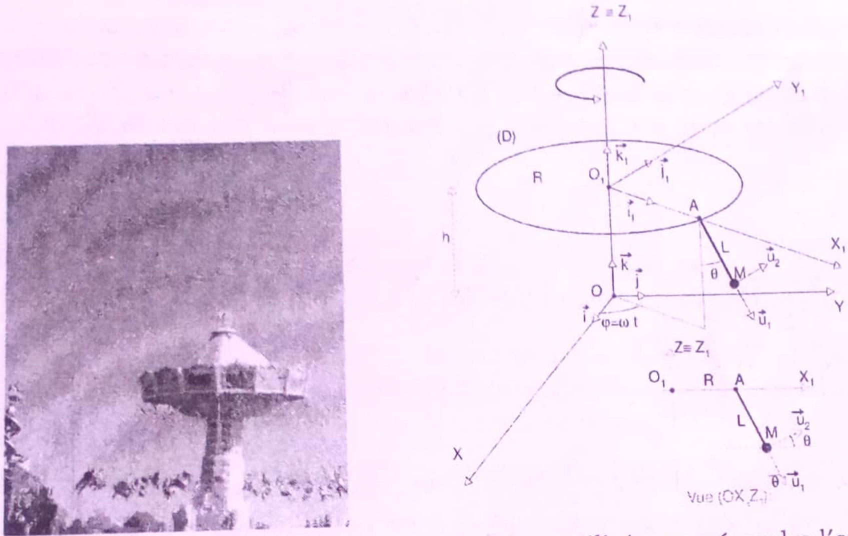
1. Dans la base polaire et en utilisant le Principe fondamental de la dynamique, montrer que l'équation horaire du mouvement est donnée par $r = r_0 e^{\frac{-\eta}{2m}t}$ (on suppose que $\theta = \omega t$, et à $t = 0$ $r = r_0$, r_0 et ω sont constants). ($2\,pts$)
2. retrouver l'expression de cette équation horaire en utilisant le théorème du moment cinétique. ($3\,pts$)

Problème ($10\,pts$)

On se propose d'étudier dans cet exercice le mouvement des chaises volantes d'un manège, voir photo ci-dessous (figure 1a). Pour ce faire, on considère une chaise comme un point matériel M de masse m suspendu à un disque D par un fil de longueur inextensible L. Le disque (D) de rayon R tourne à une vitesse angulaire constante ω et reste à tout instant horizontal et à une hauteur h constante du sol, voir figure 1b.

Considérons $R(O, xyz)$ un référentiel fixe, supposé galiléen, muni de la base orthonormée directe $\left(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{j}, \overrightarrow{k}\right)$. Soit $R_1\,(O, x_1y_1z_1)$ un référentiel lié au disque (D), que l'on utilise comme référentiel relatif, muni de la base $\left(\overrightarrow{i_1}, \overrightarrow{j_1}, \overrightarrow{k_1} \equiv \overrightarrow{k}\right)$. R_1 tourne autour de l'axe Oz et le vecteur rotation de R_1 par rapport à R est donné par $\overrightarrow{\Omega}\,(R_1/R) = \omega\,\overrightarrow{k}$. Le vecteur $\overrightarrow{AM}$ reste constamment dans le plan $(O_1x_1z_1)$ et sa direction par rapport à la verticale est repérée par l'angle θ.

On donne $OO_1 = h\,\overrightarrow{k}$; $\overrightarrow{O_1A} = R\,\overrightarrow{i_1}$ et $\overrightarrow{AM} = L\,\overrightarrow{u_1}$. On pose $\overrightarrow{u_3} = -\overrightarrow{j_1}$ ainsi la famille des vecteurs unitaires $(\overrightarrow{u_1}, \overrightarrow{u_2}, \overrightarrow{u_3})$ forme une base orthonormée directe.



(a) Manège de chaises volantes

(b) Schéma utilisé pour résoudre l'exercice.

FIGURE 1 – Figure d'étude du problème

Toutes les expressions des grandeurs demandées doivent être exprimées dans la base $(\overrightarrow{u_1}, \overrightarrow{u_2}, \overrightarrow{u_3})$

1. Déterminer les expressions des vecteurs $\overrightarrow{i_1}$ et $\overrightarrow{k}$ en fonction de $\overrightarrow{u_1}$ et $\overrightarrow{u_2}$. $(2\,pts)$
2. Établir les expressions des vecteurs vitesse relative $\overrightarrow{V_r} = \overrightarrow{V\,(M/R_1)}$ et accélération relative $\overrightarrow{a_r} = \overrightarrow{a\,(M/R_1)}$. $(2\,pts)$
3. Déterminer les expressions des accélérations d'entraînement $\overrightarrow{a_e}$ et de Coriolis $\overrightarrow{a_c}$. $(2\,pts)$
4. Donner les expressions des différentes forces exercées sur M dans R_1. $(1\,pts)$
5. Écrire le principe fondamental de la dynamique (PFD) appliqué à M dans le référentiel R_1. $(1\,pts)$
6. Par projection du PFD sur la base : (a) Déterminer l'expression de la tension $\overrightarrow{T}$ exercée par le fil sur M. (b) établir l'équation différentielle du mouvement de M. $(2\,pts)$

Évaluation sommative 1
PHY 1120 : Mécanique du point
Licence Fondamental/ Semestre 1
Durée : 2h

Les supports de cours ne sont pas autorisés. L'étudiant n'aura pas besoin d'une calculatrice pour cette épreuve.

Questions de cours $(5\,pts)$

Pour cet exercice, l'étudiant choisir la bonne réponse en inscrivant uniquement le numéro et la lettre correspondante sur la copie

1. Les composantes de la vitesse d'un point M en coordonnées cylindriques sont $(1,25\,pts)$: (a) $\overrightarrow{v} = \dot{r}\overrightarrow{e_r} + \dot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + \dot{z}\overrightarrow{e_z}$; (b) $\overrightarrow{v} = \dot{r}\overrightarrow{e_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + \dot{z}\overrightarrow{e_z}$; (c) $\overrightarrow{v} = \frac{d}{dt}(r\overrightarrow{e_r}) + \dot{z}\overrightarrow{e_z}$; (d) $\overrightarrow{v} = \dot{r}\overrightarrow{e_r} + \frac{d}{dt}(\overrightarrow{e_r}) + \dot{z}\overrightarrow{e_z}$.
2. Les composantes de la vitesse d'un point M en coordonnées sphériques sont $(1,25\,pts)$: (a) $\overrightarrow{v} = \dot{r}\overrightarrow{e_r} + \dot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + \dot{\varphi}\overrightarrow{e_\varphi}$; (b) $\overrightarrow{v} = \dot{r}\overrightarrow{e_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + sin\theta\dot{\varphi}\overrightarrow{e_\varphi}$; (c) $\overrightarrow{v} = \dot{r}\overrightarrow{e_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + \dot{\varphi}\overrightarrow{e_\varphi}$; (d) $\overrightarrow{v} = \frac{d}{dt}(r\overrightarrow{e_r})$.
3. Les composantes de l'accélération d'un point M en coordonnées cylindriques sont $(1,25\,pts)$: (a) $\overrightarrow{v} = \left(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2\right)\overrightarrow{e_r} + \frac{1}{r}\frac{d}{dt}\left(r^2\dot{\theta}\overrightarrow{e_r}\right)\overrightarrow{e_\theta} + \ddot{z}\overrightarrow{e_z}$; (b) $\overrightarrow{v} = (\ddot{r})\overrightarrow{e_r} + \left(r\ddot{\theta}\right)\overrightarrow{e_\theta} + \ddot{z}\overrightarrow{e_z}$; (c) $\overrightarrow{v} = \frac{d^2}{dt^2}(r\overrightarrow{e_r}) + \ddot{z}\overrightarrow{e_z}$; (d) $\overrightarrow{v} = \left(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2\right)\overrightarrow{e_r} + \left(r\ddot{\theta} + 2\dot{r}\dot{\theta}\right)\overrightarrow{e_\theta} + \ddot{z}\overrightarrow{e_z}$
4. Les composantes de l'accélération d'un point M en coordonnées sphériques sont $(1,25\,pts)$: (a) $\overrightarrow{v} = \frac{d\left(\dot{r}\overrightarrow{e_r} + r\dot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + sin\theta\dot{\varphi}\overrightarrow{e_\varphi}\right)}{dt}$; (b) $\overrightarrow{v} = \ddot{r}\overrightarrow{e_r} + r\ddot{\theta}\overrightarrow{e_\theta} + sin\theta\ddot{\varphi}\overrightarrow{e_\varphi}$; (c) $\overrightarrow{v} = \left(\ddot{r} - r\dot{\theta}^2\right)\overrightarrow{e_r} + \frac{1}{r}\frac{d}{dt}\left(r^2\dot{\theta}\overrightarrow{e_r}\right)\overrightarrow{e_\theta} + r\ddot{\varphi}\overrightarrow{e_\varphi}$; (d) $\overrightarrow{v} = \frac{d^2}{dt^2}(r\overrightarrow{e_r})$

Exercice $(6,5\,pts)$

Les équations horaires du mouvement de M par rapport à $R\left(\overrightarrow{u_x}, \overrightarrow{u_y}, \overrightarrow{u_z}\right)$ sont données par :

$$x(t) = be^{-kt}cos(kt),\quad y(t) = be^{-kt}sin(kt),\quad z(t) = 0$$

1. Calculer les coordonnées polaires ρ et θ de M en fonction de t. En déduire l'équation polaire de la trajectoire $\rho(\theta)$. $(1,5\,pts)$
2. Déterminer les composantes polaires du vecteur vitesse $\overrightarrow{V}(M/R)$ (vitesse de M par rapport à R). Calculer l'angle $\alpha = \left(\widehat{\overrightarrow{OM}, \overrightarrow{V}(M/R)}\right)$. Conclure. Quelle est la nature du mouvement ? $(1,5\,pts)$
3. Déterminer les composantes polaires de l'accélération. En déduire la direction et le sens de l'accélération. $(1,5\,pts)$
4. Calculer les vecteurs unitaires de la base de Fresnet. En déduire les composantes tangentielle et normale de l'accélération. Déterminer le rayon de courbure de la trajectoire au point M. $(2\,pts)$

Problème $(8,5\,pts)$

Soit $R(O, xyz)$ un référentiel muni de la base cartésienne $\left(\overrightarrow{i}, \overrightarrow{j}, \overrightarrow{k}\right)$. On considère un système formé par deux tiges rigides de masses négligeables (OA) et (AB), avec $\left\|\overrightarrow{OA}\right\| = L_1$. La tige (OA) est articulée en O et tourne autour de Oz avec une vitesse angulaire constante $\dot{\theta}\,(t)$.

Soit $R_1(A, x_1y_1z_1)$ un référentiel muni de la base $\left(\overrightarrow{i_1}, \overrightarrow{j_1}, \overrightarrow{k_1}\right)$. La tige (AB) est articulée en A à la tige (OA) et tourne dans le référentiel R_1 avec une vitesse angulaire constante $\dot{\varphi}\,(t)$, voir figure (1).

Un anneau P se déplace sur la tige AB par rapport à R_1 avec une vitesse constante v_0. A l'instant initial $t = 0$, les barres OA et OB sont colinéaires avec Ox, $\theta_0 = \varphi_0 = 0$, et l'anneau se trouve en A.

La position de l'anneau P est repérée dans R_1 par $\overrightarrow{AP} = \rho\overrightarrow{e_\rho}$. Dans la suite du problème, R est le référentiel absolu et R_1 est le référentiel relatif dont le vecteur de rotation est $\Omega\,(R_1/R) = \dot{\theta}$.

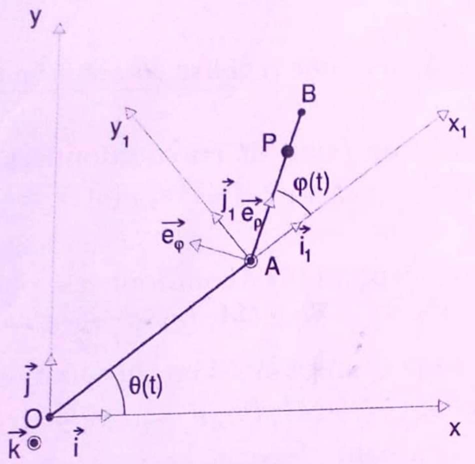


FIGURE 1 – Figure d'étude 1

<u>*Toutes les grandeurs vectorielles doivent être exprimées dans la base*</u> $\left(\overrightarrow{i_1}, \overrightarrow{j_1}, \overrightarrow{k_1}\right)$

1. Calculer ρ en fonction de t et de v_0. $(1,25\,pts)$
2. Calculer la vitesse relative $\overrightarrow{V_r} = \overrightarrow{V\,(P/R_1)}$ et la vitesse d'entraînement $\overrightarrow{V_e}$ de l'anneau P. $(1,5\,pts)$
3. En déduire la vitesse absolue $\overrightarrow{V_a} = \overrightarrow{V\,(P/R)}$ de l'anneau P. $(1,5\,pts)$
4. Calculer L'accélération relative $\overrightarrow{a_r} = \overrightarrow{a\,(P/R_1)}$ de l'anneau P. $(1,5\,pts)$
5. Calculer l'accélération d'entraînement $\overrightarrow{a_e}$ et l'accélération de Coriolis $\overrightarrow{a_c}$ de l'anneau P. $(1,5\,pts)$
6. En déduire l'expression de l'accélération absolue $\overrightarrow{a_a} = \overrightarrow{a\,(P/R)}$. $(1,25\,pts)$

UNIVERSITÉ DE LOMÉ
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE LOMÉ
FRA 1120 : TECHNIQUE ET COMMUNICATION ECRITE
Licence Fondamentale : Tronc Commun
Durée : 2 h

Année académique 2023-2024
Semestre académique : Harmattan
Semestre 1

Exercice 1 : (10 pts)

Dans les phrases suivantes, remplacez les verbes passe-partout par un verbe plus précis.

1- Ce film a eu un gros succès.
2- Le président a fait un discours convaincant.
3- Tout l'intérêt du roman est dans l'action.
4- On ne voit malheureusement pas de solution à ce problème.
5- Il ne parvient pas à voir les meubles dans l'obscurité.
6- Il ne se trouve pas sur la liste des admis.
7- Elle a mis un pot de fleur sur le bureau.
8- Il a dit son projet au partenaire.
9- Le chef a fait accepter son avis à ses collaborateurs.
10- Les collaborateurs ont fait des critiques.

Exercice 2 (5 pts)

Employez correctement le pronom relatif dont en reliant les deux (2) phrases.

1- La direction de l'EPL a publié un communiqué. Les étudiants parlent beaucoup de son contenu. (La direction de l'EPL a publié un communiqué … les étudiants parlent beaucoup … contenu…)
2- L'ingénieur a présenté un projet de construction d'immeubles antisismiques. Les habitants apprécient sa technique. (L'ingénieur a présenté un projet de construction d'immeubles antisismiques … les populations apprécient …technique.)
3- Les survivants du séisme ne se souviennent de rien. Les médias diffusent leurs images. (Les survivants du séisme …les médias diffusent … images, ne se souviennent de rien.)
4- J'ignore la raison de sa visite inopinée. Elle m'a surpris. (Sa visite inopinée … j'ignore la raison, m'a surpris.)
5- Tes amis t'ont parlé de ce restaurant. Il va bientôt fermer. (Le restaurant …, va bientôt fermer.)

Exercice 3 (5 pts)

Repérez les phrases correctes. Transformez celles qui ne le sont pas.

1- Nous désirons et nous réussirons à vous convaincre.
2- Les étudiants saluent et adhèrent à la décision du président de l'Université de Lomé.
3- Commencez dès aujourd'hui et achevez demain, votre mission.
4- On s'attend, et on croit à un avenir radieux.
5- L'entreprise est capable et d'ailleurs favorable au changement.

Université de Lomé
Ecole Polytechnique de Lomé

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Travail-Liberté–Patrie

ANNEE ACADEMIQUE
2023 - 2024

Licences GE, GC, GM, IS,LT, IABD
UE de Physique 1PHY112 et 2PHY1121 :
Electrostatique et Magnétostatique

Examen de fin de semestre Harmattan

Durée : 2h30

Exercice 1 : (45 mn)

I. Répondre par **Vrai** ou **Faux** aux affirmations ci-après. Pas besoin de recopier l'affirmation, mettre juste le numéro de la question et mettre « **Vrai** » ou « **Faux** ».

1- La direction et le sens du champ électrique sont la direction et le sens de la force qui agit sur une charge positive
2- L'intensité du champ électrique est égale à celle de la force qui agit sur une charge positive
3- Le champ électrique en un point situé à 1 cm d'une charge de 1 coulomb est égal au champ électrique en un point situé à 2 cm d'une charge de 2 coulombs.
4- Une charge électrique fixe crée, dans son voisinage, un champ électrostatique et un champ magnétique
5- Le vecteur champ magnétique est toujours colinéaire au vecteur vitesse de la charge qui l'a créé.
6- Deux conducteurs placés au voisinage l'un de l'autre et n'étant traversés par aucun courant électrique créent entre eux une interaction magnétique

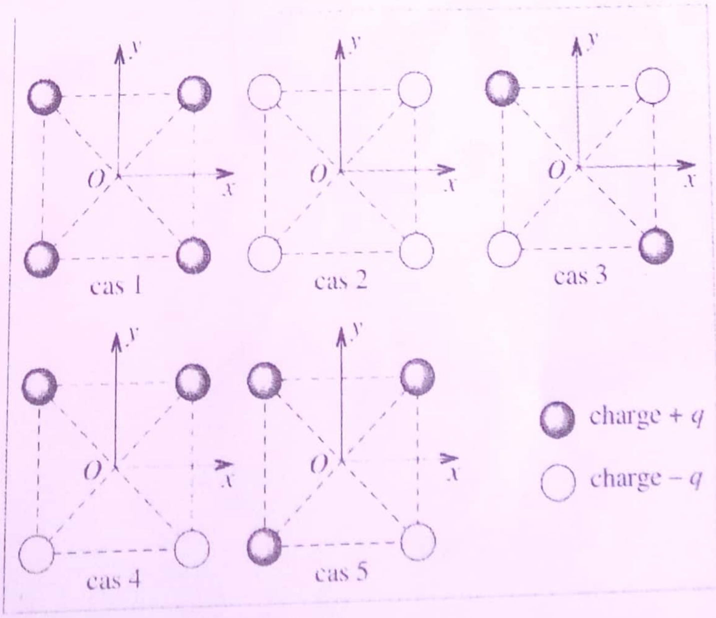
II.

1. Définir : équilibre électrostatique d'un conducteur	2. Définir : Condensateur
3. Définir : courant électrique	4. Enoncer : la loi de Biot et Savart

Exercice 2 : (45 mn)

Soit quatre charges disposées aux sommets d'un carré dont la longueur de la diagonale est $2a$. Calculer le champ $\vec{E}$ et le potentiel **V** au centre du carré dans les configurations indiquées sur la figure ci-contre. Donner les résultats comme indiqués dans le tableau ci-après.

Cas étudié	Potentiel au centre	Champ électrostatique au centre	
		Composante Ex	Composante Ey
1			
2			
3			
4			
5			



Exercice 3 : (30 mn)

1. Quelle est la charge Q_1 d'une sphère métallique (A) de rayon $R_1 = 4\ cm$ lorsqu'elle est portée au potentiel $V_0 = 10\ 000\ volts$? Dans tout le problème on supposera cette sphère isolée.

2. On entoure la sphère (A) par une autre sphère métallique creuse (B) concentrique, de rayons $R_2 = 10\ cm$ et $R_3 = 16\ cm$, initialement neutre et isolée.

a) Quelles sont les charges portées par (B) sur chacune de ses faces ?

b) En déduire les potentiels V_A et V_B des deux sphères.

c) Déterminer et représenter graphiquement le potentiel $V(r)$ et la norme du champ $\vec{E}(M)$ en tout point M de l'espace, tel que $OM = r$.

3. La sphère (B) est reliée à la terre ($V_B = 0$). Quel est le nouveau potentiel V_A' de (A) ?

Exercice 4 : (30 mn)

1. Calculer le champ magnétique $\vec{B}$ généré par un courant I circulant dans une spire circulaire de centre O, en un point M de son axe (Oz).

2. Un solénoïde est constitué de N spires coaxiales, parcourues par un courant I, de rayon R et de longueur L.

a) Calculer le champ magnétique $\vec{B}$ sur l'axe du solénoïde.

b) Si L >> R, quelle est le champ magnétique $\vec{B}$ pour ce solénoïde dit << infini >> ?

UNIVERSITE DE LOME
Ecole Polytechnique de Lomé
(EPL)

ANNEE ACADEMIQUE
2023 - 2024

Licences SR, GC, GM, GE
UE de Physique 1PHY112 et 2PHY1121

Devoir Surveillé N°1
Durée : 2h

Exercice 1 : (30 mn)

I. Répondre par **Vrai** ou **Faux** aux affirmations ci-après. Pas besoin de recopier l'affirmation, mettre juste le numéro de la question et mettre « **Vrai** » ou « **Faux** ».

1. La plus petite charge que peut porter un objet ponctuel est égale à $1{,}6.\,10^{-19}C$.
2. La loi de Coulomb permet de déterminer la direction du champ électrique émanant d'une charge ponctuelle.
3. La force électrique (vecteur) exercée par une charge ponctuelle sur une autre charge ponctuelle est portée par la droite reliant les deux charges.
4. Une charge positive placée en un point quelconque de l'espace crée en tout point de l'espace un vecteur champ électrique dirigé vers cette charge.
5. Le principe de superposition s'applique aux forces électrostatiques mais pas aux champs électriques.
6. Deux charges différentes placées en deux points de l'espace M et P créent en tout point de l'espace un champ électrique porté par la droite MP.

II.

1. Enoncer la loi de Coulomb en électrostatique	2. Enoncer le théorème de Gauss en électrostatique
3. Enoncer le théorème de Coulomb en Electrostatique	4. Définir : Dipôle électrostatique

Exercice 2 : (45 mn)

I. Une charge linéaire λ est répartie uniformément sur un fil en forme d'anneau de rayon R (Figure 1).

1- Calculer le champ et le potentiel électrostatiques produits par le fil au point M situé sur l'axe (OX) à une distance x du centre O.

2- Vérifier la relation de liaison entre le champ et le potentiel.

3- Déterminer le champ électrique maximal en fonction de R et λ.

4- Présenter schématiquement la variation du champ et du potentiel électrique en fonction de x où $x > 0$.

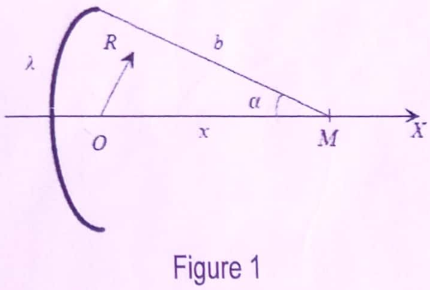


Figure 1

II. Un disque de rayon R est centré en O. Il porte une densité superficielle de charge uniforme σ (Figure 2).

1- Donner l'expression du champ électrique en un point M situé à une distance x sur l'axe (OX).

2- Etudier les cas suivants :

a- Si $R >> x$,

b- Si $x << R$.

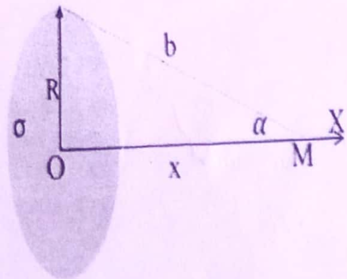


Figure 2

Exercice 3 : (45 mn)

Les charges $q_A = q_B = -2.10^{-10}\ C$ et $q_C = q_D = 2.10^{-10}\ C$ sont placées aux sommets d'un rectangle ABCD, situées respectivement aux points $A\ (2,0,0)$, $B\ (0,2,0)$, $C\ (-2,0,0)$ et $D\ (0,-2,0)$ dans les coordonnées cartésiennes (Oxy) en centimètre (Figure 3).

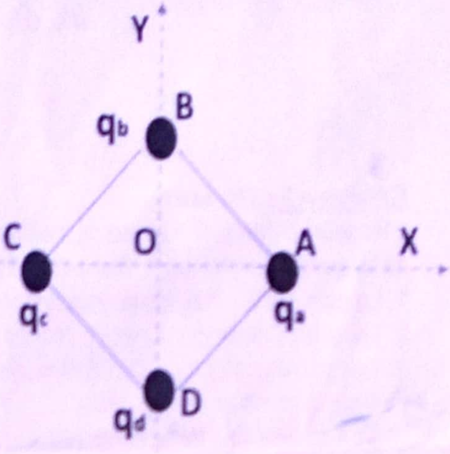


Figure 3

1- Calculer la force F_A qui s'exerce sur la charge q_A, due à la présence des charges q_B, q_C et q_D.

2- Calculer le champ E crée par cette distribution de charges au point O centre du rectangle.

3- Déterminer le potentiel électrique V de cette distribution aux points suivants : $O\ (0,0,0)$, $M_1\ (0,12,0)$, $M_2\ (0,0,12)$

4- Quel est le travail de la force électrique lorsqu'on déplace la charge électrique ($q' = 0{,}5.10^{-10}\ C$) de M_1 en M_2.

Université de Lomé

Domaine : ST

Etablissement : EPL

Grade : Licence fondamentale (Tronc commun)

UE : MTU 1120
Semestre d'évolution : semestre 1
Nombre de crédits : 2
Enseignant : Dr SENAYAH Kossi Eli
Durée : 2 heures

Epreuve de Méthode de Travail Universitaire (MTU1120)

1. Qu'est-ce qu'une information scientifique et technique (IST) ? (2pts)
2. Citez 3 outils de gestion du temps (3pts)
3. Citez 3 sources d'information (3 points)
4. Qu'est-ce qu'une fiche de lecture ? (2 points)
5. Qu'est-ce qu'une recherche documentaire ? (2pts)
6. Citez les différentes parties d'une fiche de lecture (4pts)
7. Quel est le rôle d'un centre de documentation ? (4pts)

HARMATTAN DE L'ANNEE 2023-2024

SEMESTRE 1 – LF

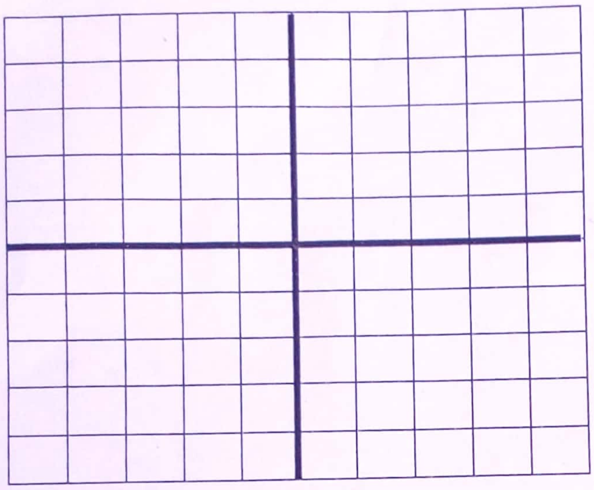
2PHY1121

EXAMEN DE SYNTHESE

Durée: 2H00

EXERCICE N°1.

1. A l'aide d'un GBF, choisir un signal ayant une tension alternative et une fréquence
2. Positionner la sensibilité horizontale sur la valeur **b** = $1ms.div^{-1}$ et la sensibilité verticale sur la valeur **s** = $2V.div^{-1}$.
3. Reproduire l'oscillogramme obtenu sur la figure ci-dessous.



4. En déduire la fréquence et la période de cette tension **f** = , **T** =
5. En déduire La tension maximale U_m =
6. En déduire la tension efficace U_{eff} =
7. La tension mesurée par un voltmètre /multimètre

EXERCICE N°2.

Comparaison de deux outils de mesure

A l'aide du GBF on choisit une fréquence de 150 kHz pour un signal sinusoïdal et on l'applique à l'entrée de la voie 1 (CH1). Remplir le tableau ci dessous

Refaire le même travail pour des signaux carré et triangulaire

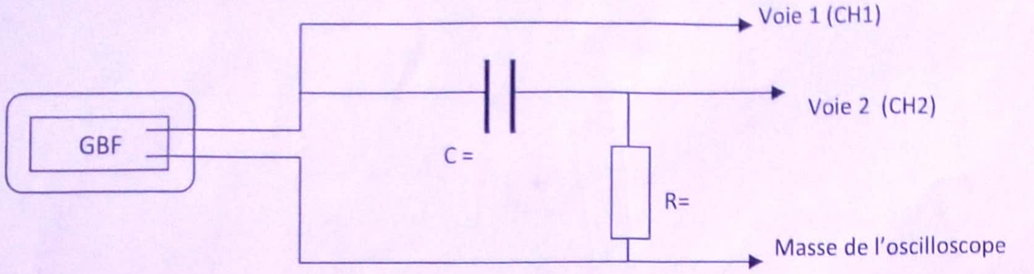
		Signal sinusoïdal	Signal carré	Signal triangulaire
Sensibilité verticale (v/div).*				
Sensibilité horizontale (ms/div).*				
U_m				
U_{eff}				
Tension mesurée par le voltmetre				

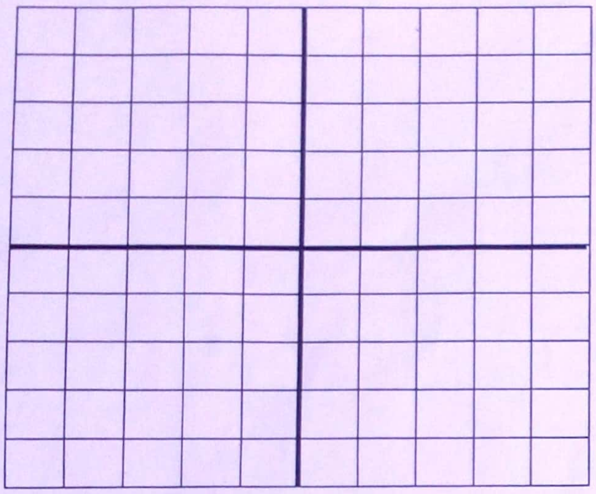
EXERCICE N°3.

Mesure de déphasage.

1. Mesure directe

Réaliser le montage de la figure ci dessous (Choisir f=1kHz) et reproduire l'oscillogramme

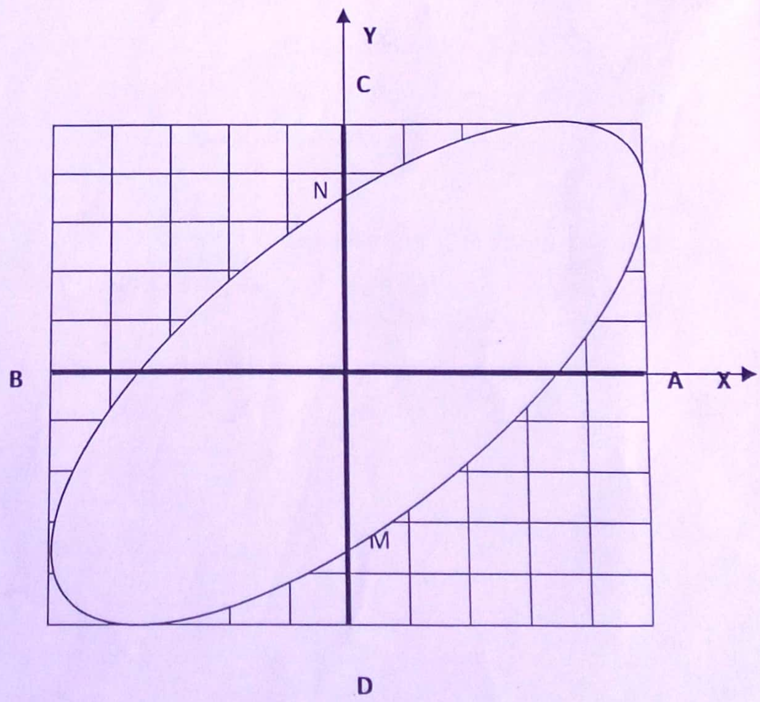




Le déphasage est donné par la formule

: $\varphi = \frac{t}{T} \times 360^0$ =

2. Méthode de Lissajous



Manipulation.

S'assurer que le spot est bien au milieu de saxes (centre de l'écran) et tourner le bouton de la sensibilité horizontale vers l'indication **XY.**

S'assurer que l'ellipse est bien cadrée par les quatre côtes de l'ecran. Le montage est le même que pour le cas précédent.

X=A sin (wt) ; Y = N sin (wt+φ)

$\sin \varphi = \frac{MN}{DC}$. $\varphi = arcsin\frac{MN}{DC}$

φ =