
Évaluation sommative 1

Mécanique du solide

LF-TC / Semestre 2

Durée : 1h 30

Les supports de cours ne sont pas autorisés. L'étudiant fera usage d'une calculatrice scientifique non programmable au besoin.

Exercice: Torseur

On considère un repère orthonormé $R(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ et deux torseurs définis au même point M par:

$$\{T_1\}_M = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_1 = 2\vec{i} + 4\vec{j} + 2\vec{k} \\ \vec{M}_1(M) = 2\vec{i} + \vec{j} + 5\vec{k} \end{array} \right\}_M$$

$$\{T_2\}_M = \left\{ \begin{array}{l} \vec{R}_2 = -2\vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k} \\ \vec{M}_2(M) = 2\vec{i} - \vec{j} - 5\vec{k} \end{array} \right\}_M$$

1. Quels sont le pas et l'axe central du torseur $\{T_1\}_M$?
2. Montrer que l'automoment du torseur $\{T_1\}_M$ est indépendant du point M.
3. Donner les coordonnées du torseur $\{T\}_M = \alpha \{T_1\}_M + \beta \{T_2\}_M$ avec α et β des réels positifs.
4. Que doivent vérifier les paramètres α et β pour que le torseur $\{T\}_M$ forme un torseur couple? Montrer que le moment de ce torseur ne dépend que du bras de levier. Donner une représentation schématique de ce moment.

Problème: Cinématique

Un cerceau (C) de centre A et de rayon a, dont le plan est perpendiculaire à x_0Oy_0 , roule sans glisser sur le plan horizontal (P). L'axe du cerceau reste parallèle à l'axe (OI_G) et le point de contact I_G décrit un cercle de rayon R avec une vitesse angulaire ω constante (figure 2). L'angle variable θ caractérise la rotation propre du cerceau autour de son axe. On désigne par $R_0(O, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ le repère fixe, $R_1(O, \vec{u}, \vec{v}, \vec{k}_0)$ un repère intermédiaire et par $R(O, x, y, z)$ le repère lié à (P). On suppose que le plan (P) est fixe dans R_0 . Soient I_1, I_2 et I_G les points de contact entre le cerceau et le plan (P) tels que $I_1 \in (C), I_2 \in (P)$ et I_G point géométrique.

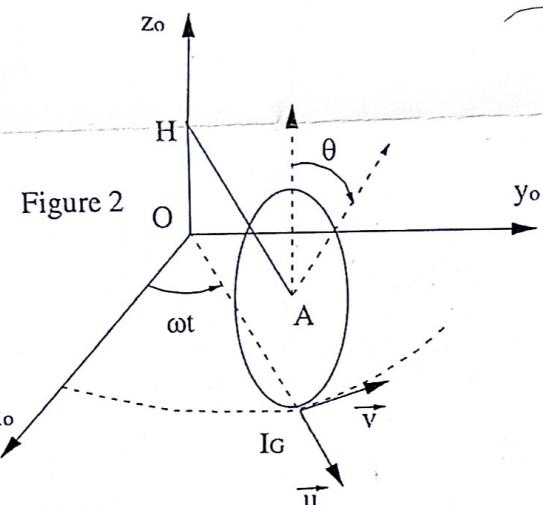
Indication: Tous les résultats doivent être exprimés dans la base $(\vec{u}, \vec{v}, \vec{k}_0)$
Faire une figure appropriée en faisant apparaître le plan (P) et la
clislare.

1. Calculer la vitesse $\vec{V}(A/R_0)$ et l'accélération $\vec{\gamma}(A/R_0)$ du point A dans R_0 .

2. Quel est le vecteur instantané de rotation $\vec{\Omega}(C/R_0)$?

3. Donner les éléments de réduction du torseur cinématique en A. En déduire sa nature.

4. Calculer la vitesse $\vec{V} (I_1/R_0)$. En déduire la condition du roulement sans glissement.
5. Calculer les vitesses $\vec{V} (I_2/R_0)$ et $\vec{V} (I_G/R_0)$ ainsi que les accélérations $\vec{\gamma} (I_1/R_0)$, $\vec{\gamma} (I_2/R_0)$ et $\vec{\gamma} (I_G/R_0)$. Conclure.
6. Calculer la vitesse $\vec{V} (M/R_0)$ et l'accélération $\vec{\gamma} (M/R_0)$ du point M situé sur la périphérique du cerceau lors de son passage par le point le plus haut de (C).
7. Soit B un point appartenant à l'axe du cerceau et situé à une distance b de A. Sachant que B est lié à (C), calculer $\vec{V} (B/R_0)$. Pour quelle condition cette vitesse devient nulle?
8. En déduire l'axe central du torseur cinématique.
9. On suppose maintenant que le plan (P) tourne autour de la verticale avec une vitesse angulaire constante ω_0 .
 - (a) Calculer la vitesse $\vec{V} (A/R_0)$ et l'accélération $\vec{\gamma} (A/R_0)$ en utilisant le théorème de composition des mouvements.
 - (b) Déterminer le nouveau vecteur instantané de rotation $\vec{\alpha} (C/R_0)$



Exercice 1 3pts

Citez les trois fonctions essentielles des écrits professionnels.

Exercice 2 7pts

Classez les écrits professionnels suivants dans la catégorie correspondante : note circulaire ; lettre de recommandation ; lettre de motivation ; curriculum vitae ; journal d'entreprise ; note de synthèse ; compte rendu.

Exercice 3 2pts

Sur un curriculum vitae ou dans une lettre de motivation : qu'appelle-t-on une aptitude ? une compétence ?

Exercice 4 : 8pts

Une société de la place recrute pour la période des vacances, des étudiants à même de promouvoir ses produits et services auprès de la clientèle. Adressez une lettre de motivation à la directrice commerciale de "123 Service Digital", pour décrocher un entretien. Mettez notamment l'accent sur vos **aptitudes et compétences** qui vous permettront de convaincre la directrice commerciale, malgré votre profil d'étudiant en parcours d'ingénieur.

Exercice 1

Soit un fichier typé intitulé concours.txt qui comporte les enregistrements relatifs aux candidats d'un concours. Chaque enregistrement est composé de : **NCIN, NOM, PRENOM, AGE, DECISION** : (type contenant les identificateurs suivants : **admis, refusé, ajourné**), et séparé par point virgule (;).

Travail demandé :

1. Définir la fonction **saisir()** qui permet de remplir les données relatives aux candidats dans le fichier concours.txt
2. Définir la fonction **admis()** qui permet créer le fichier admis.txt comportant les données relatives aux candidat admis
3. Afin de sélectionner en priorité les candidats admis et âgés moins de 30 ans, créer la fonction **attente()** qui produira à partir du fichier **admis.txt**, un nouveau fichier intitulé **attente.txt** comportant les données relatives aux candidats admis et âgés plus que 30 ans. Une ligne du fichier **attente.txt** comprend le **NCIN, le NOM et PRENOM** d'un candidat séparés par point virgule (;).
4. Définir la fonction **statistiques(dec)** qui permet de retourner le pourcentage des candidats pour la décision **dec** (**admis, refusé et ajourné**). Exemple : Le pourcentage des candidats admis = (Nombre des candidats admis / Nombre des candidats) *100
5. Définir la fonction **supprimer()** qui supprimera du fichier admis.txt les candidat âgés plus que 30

Exercice 2

Écrire une fonction qui prend en entrée deux listes L1 et L2 de même taille et qui retourne un dictionnaire où les clés sont des éléments de L2 et dont les valeurs les éléments de L1 se trouvant à la même position que les clés.

Exercice 1

Soit un fichier typé intitulé examens.txt qui comporte les enregistrements relatifs à des étudiants de GI qui composent en mousson. Chaque enregistrement est composé de : **NUM, NOM, PRENOM, AGE, DECISION** : (type contenant les identificateurs suivants : admis, échoué, ajourné), et séparé par astérisque (*).

Travail demandé :

1. Définir la fonction **saisir()** qui permet de remplir les données relatives aux étudiants dans le fichier examens.txt.
2. Définir la fonction **admis()** qui permet créer le fichier admis.txt comportant les données relatives aux étudiants admis.
3. Afin de sélectionner en priorité les étudiants admis et âgés de moins de 20 ans, créer la fonction **attente()** qui produira à partir du fichier admis.txt, un nouveau fichier intitulé attente.txt comportant les données relatives aux étudiants admis et âgés de plus que 20 ans. Une ligne du fichier attente.txt comprend le NUM, le NOM et PRENOM d'un étudiants séparés par point virgule (*)
des astérisque ()*
4. Définir la fonction statistiques (**stat**) qui permet de retourner le pourcentage des étudiants pour la décision dec (admis, échoué et ajourné). Exemple : Le pourcentage des étudiants admis = (Nombre des étudiants admis / Nombre des étudiants) *100.
5. Définir la fonction **supprimer()** qui supprimera du fichier admis.txt les candidat âgés plus que 20.

Exercice 2

1. Écrire un programme NumPy pour créer un tableau 3x3 avec des valeurs aléatoires et calculer la distance euclidienne par paire entre chaque paire de lignes.
2. Écrivez un programme NumPy pour créer un tableau 3x3 avec des valeurs aléatoires et sous-trayez la moyenne de chaque ligne de chaque élément. Enregistrez le résultat dans un fichier result.npy.
3. Écrivez un programme NumPy pour créer un tableau 5x5 avec des valeurs aléatoires et normalisez-le par ligne, la matrice résultat est a ; Faites le même travail en normalisant par colonne, la matrice résultat est b. Enregistrez les résultats dans un fichier result.npz.
4. Écrire un programme python pour définir la fonction suivante :

$$f(x) = (x^2 + 3x - 1) \cdot e^{\frac{x-1}{x^2+1}}$$

5. On pose $x = np.linspace(-1, 10, 100)$ et $y = f(x)$. Écrivez un script permettant de tracer la courbe de x en fonction de y .

y en fonction de x

INF1220 : Structure de données - Examen - Durée : 2 heures

Partie 1 : Questions à choix unique (10 pts)

Consigne : Veuillez mettre uniquement le numéro de la question et la lettre de la réponse que vous souhaitez donner. Exemple : 40. C

Question 1 : Qu'est-ce qu'une structure de données ?

- A. Un format spécial destiné à organiser, traiter, extraire et stocker des données
- B. Un type de réseau informatique
- C. Un langage de programmation
- D. Un algorithme de tri

Question 2 : Quelle est l'importance des structures de données ?

- A. Elles permettent uniquement de stocker des données
- B. Elles facilitent l'organisation et la gestion efficace des grandes quantités de données
- C. Elles ne sont pas essentielles dans la programmation
- D. Elles sont utilisées uniquement dans les bases de données

Question 3 : Quelles sont les caractéristiques des structures de données linéaires ?

- A. Les éléments de données sont organisés chronologiquement
- B. Les éléments de données sont organisés de façon non ordonnée
- C. Les éléments de données sont homogènes
- D. Les éléments de données sont statiques

Question 4 : Quelle structure de données utilise une hiérarchie pour stocker les éléments ?

- A. Tableau
- B. Liste chaînée
- C. Arbre
- D. Pile

Question 5 : Quelle structure de données utilise une fonction de hachage pour convertir une clé en un indice dans un tableau ?

- A. Graphe
- B. Tableau
- C. Liste chaînée
- D. Table de hachage

Question 6 : Quelle est la principale caractéristique d'une liste chaînée ?

- A. Tous les éléments sont stockés de manière contiguë en mémoire.
- B. Les éléments successifs sont reliés par des pointeurs.
- C. La taille de la liste est fixe et ne peut pas être modifiée.
- D. Les éléments sont accessibles via un indice.

Question 7 : Qu'indique le pointeur du dernier élément d'une liste chaînée ?

- A. Il pointe vers le premier élément.
- B. Il pointe vers l'élément précédent.
- C. Il pointe vers NULL.
- D. Il pointe vers un emplacement de mémoire aléatoire.

Question 8 : Quelle est la complexité temporelle pour accéder à un élément à une position donnée dans une liste chaînée ?

- A. On peut y accéder directement (Complexité : O(1)).
- B. Il faut parcourir une partie de la liste (Complexité : O(log n)).
- C. Il faut parcourir toute la liste jusqu'à l'élément en question (Complexité : O(n)).
- D. Il faut parcourir toute la liste plusieurs fois (Complexité : O(n²)).

Question 9 : Quel est l'avantage principal des listes chaînées par rapport aux tableaux ?

- A. Accès plus rapide aux éléments.
- B. Taille fixe et connue à l'avance.
- C. Peut être élargie dynamiquement sans gaspiller de mémoire.
- D. Allocation de mémoire contiguë.

Question 10 : Quelle opération sur une liste chaînée a une complexité temporelle de O(1), c-à-d une performance optimale en termes de temps ?

- A. Accès à un élément quelconque.
- B. Insertion d'un élément au début.
- C. Suppression d'un élément en fin de liste.
- D. Insertion d'un élément au milieu.

Question 11 : Pour quelle opération faut-il parcourir toute la liste chaînée ?

- A. Insertion d'un élément au début.
- B. Suppression d'un élément en début de liste.
- C. Insertion d'un élément en fin de liste.
- D. Accès à un élément par son indice.

Question 12 : Quel est l'inconvénient majeur des listes chaînées par rapport aux tableaux ?

- A. La taille de la liste est fixe.
- B. L'accès aux éléments est plus lent.
- C. Elles ne peuvent pas stocker des collections de données.

D. Elles gaspillent de la mémoire pour les pointeurs.

Question 13 : Quelle opération nécessite la mise à jour du pointeur suivant de l'avant-dernier nœud dans une liste chaînée ?

- A. Suppression du premier nœud.
- B. Suppression du dernier nœud.
- C. Insertion au début.
- D. Insertion au milieu.

Question 14 : Pourquoi l'accès aux éléments est-il plus rapide dans un tableau que dans une liste chaînée ?

- A. Les éléments d'un tableau sont stockés de manière non contiguë.
- B. Les éléments d'un tableau sont accessibles via des pointeurs.
- C. Les éléments d'un tableau sont stockés de manière contiguë et sont accessibles via des indices.
- D. Les éléments d'un tableau ne sont jamais déplacés.

Question 15 : Quel est le coût en mémoire supplémentaire associé aux listes chaînées ?

- A. La mémoire allouée pour les éléments.
- B. La mémoire utilisée par les indices.
- C. La mémoire utilisée par les pointeurs.
- D. Il n'y a pas de coût en mémoire supplémentaire.

Question 16 : Vous êtes responsable de la gestion des invités à un mariage. Vous devez enregistrer les invités au fur et à mesure qu'ils arrivent et vous assurer que vous pouvez les retirer facilement si nécessaire. Quelle structure de données utiliseriez-vous ?

- A. Tableau
- B. Liste chaînée
- C. Pile
- D. Graphe

Question 17 : Dans un projet de conception mécanique, vous devez gérer une liste de pièces détachées qui peuvent être ajoutées ou retirées à tout moment. Quelle structure de données serait la plus appropriée pour ce besoin ?

- A. Tableau
- B. Liste chaînée
- C. Pile
- D. File

Question 18 : Vous travaillez sur un projet de réseau électrique où il est crucial de suivre l'ordre d'arrivée des messages d'état des différents composants du réseau. Quelle structure de données choisiriez-vous ?

- A. Pile
- B. File
- C. Tableau
- D. Arbre

Question 19 : En tant que développeur de logiciels, vous devez implémenter une fonctionnalité de navigation par historique dans un navigateur web, où les pages visitées récemment peuvent être consultées en suivant l'ordre inverse de leur visite. Quelle structure de données utiliseriez-vous ?

- A. Graphe
- B. Liste chaînée
- C. Pile
- D. Table de hachage

Question 20 : Vous gérez un stock de livres dans une bibliothèque. Les livres doivent être ajoutés dans l'ordre alphabétique de leurs titres et doivent être facilement accessibles pour le prêt. Quelle structure de données utiliseriez-vous ?

- A. Tableau
- B. Arbre
- C. File
- D. Liste chaînée

Partie II : Questions - Réponses (10 pts)

1. Quels sont les types de listes chaînées que vous connaissez ?
2. Quelles sont les différences fondamentales entre listes chaînées et tableaux...
 - a. sur le plan de la mémoire ?
 - b. sur le plan de la recherche d'une donnée ?
3. Soit la structure de données suivante :

```
typedef struct Fiche {  
    int identifiant ;  
    char nom[20] ;  
    struct Fiche *suivant ;  
}Contact ;  
Contact* repertoire = NULL ;
```

- 3.1. Quel est le type des éléments suivants :
 - a. Fiche ?
 - b. Contact ?
 - c. suivant ?
 - d. repertoire ?
- 3.2. Écrire en langage C la fonction **ajouterNoeud** qui permet d'ajouter un élément dans la liste chaînée en tenant compte de toutes les possibilités.
- 3.3. Écrire en langage C la fonction **supprimerNoeud** qui permet de supprimer un élément dans la liste chaînée en tenant compte de toutes les possibilités.
- 3.4. Écrire en langage C la fonction **afficherListe** qui permet d'afficher la liste chaînée.
- 3.5. Écrire en langage C la fonction **chercherContact** qui permet de chercher un élément dans la liste chaînée connaissant son identifiant.

EXAMEN SEMESTRE MOUSSON
Epreuve de Géométrie descriptive

Durée : 2 heures

Aucune documentation n'est autorisée

I- COURS (8 pts)

- 1) Définir les termes suivants et donner deux caractéristiques des éléments de géométrie descriptive suivants accompagnées de leur représentation en épure :
Droite debout ; Droite de profil ; Droite horizonto-frontale ; Plan vertical ; Plan de bout ; Plan horizontal.
- 2) La géométrie descriptive utilise deux méthodes de projection à savoir la projection cylindrique et la projection conique. De ces deux approches, on distingue la projection axonométrique, la projection orthogonale et la perspective. Quelle nuance ressortez-vous de ces trois types de projections ?
- 3) Choisir la phrase qui véhicule la bonne information :
 - a) – Dans le système de 3 plans de projection, les projections horizontale et frontale sont sur une même ligne de rappel colinéaire à l'axe (OX) ;
– Dans le système de 3 plans de projection, les projections frontale et horizontale sont sur une même ligne de rappel orthogonale à l'axe (OX) ;
– Dans le système de 3 plans de projection, les projections frontale et horizontale sont sur une même ligne de rappel orthogonale à l'axe (OY).
 - b) - Dans le système de 3 plans de projection, les projections frontale et profile sont sur une même ligne de rappel orthogonale à l'axe (OY) ;
- Dans le système de 3 plans de projection, les projections profile et frontale sont sur une même ligne de rappel orthogonale à l'axe (OZ).

II- EXERCICE (12 pts)

Exercice 1

On considère 4 points définis par leur côtes et éloignements caractérisés de manière suivante :

A (15, 20) ; B (-20, -15) ; C (-15, -15) ; D (-22, -10)

- 1) Réaliser l'épure de ces points et préciser à quel dièdre ils appartiennent. (La distance entre les lignes de rappel est de 20mm).

- 2) Quelle est la nature des droites AD et BC ? Justifiez.
- 3) Construisez les traces de la droite CD.

Exercice 2

Soit une droite définie par les points A et B caractérisée de manière suivante : A (40, 20) ; B (20, 60).
On vous demande de :

- 1) Dessiner les projections de la droite AB (la distance entre les lignes de rappel étant 25mm) ;
- 2) Dessiner les traces de la droite AB sur les plans de projection horizontal et frontal et dire à quelles distances de la ligne de terre sont les traces horizontales et frontales.
- 3) On vous demande de trouver deux points O et Q colinéaires à A et B de sorte que la projection frontale du point O soit située à 30mm par rapport à la ligne de terre et la projection horizontale du point Q par rapport à la ligne de terre soit située à 72mm.



Année académique 2023-2024

Parcours : Licences Fondamentales (LF)
UE : INF1220 Structures de Données & Programmation en Langage C
Enseignant : Monsieur AKAKPO
Évaluation : Devoir Sur Table (DST)
Durée : Deux (2) heures

Pensée de début : « Ce n'est pas parce que les choses sont difficiles que nous n'osons pas, mais c'est parce que nous n'osons pas qu'elles sont difficiles. » SENEQUE

NB : Traiter les questions dans leur ordre.

Partie 1 : TABLEAUX, POINTEURS ET FONCTIONS [10 points]

(Exercice 10.13 du support de FABER, support n°3)

La fonction LIRE_TAB à trois paramètres TAB, N et NMAX lit la dimension N et les composantes d'un tableau TAB du type int. La dimension N doit être inférieure à NMAX.

Cette fonction est utilisée dans un programme qui se comporte à l'exécution de la façon suivante :

Dimension du tableau (max.10) : 11

Dimension du tableau (max.10) : 4

Elément[0] : 43

Elément[1] : 55

Elément[2] : 67

Elément[3] : 79

La moyenne des éléments est : 61.00

- 1) Implémentez la fonction LIRE_TAB en choisissant bien le type des paramètres. [4,0 pts]
- 2) Ecrivez la fonction SOMME_TAB qui calcule la somme des N éléments du tableau TAB du type int. N et TAB sont fournis comme paramètres ; la somme est renournée comme résultat du type long. Utilisez le formalisme POINTEUR. [4,0 pts]
- 3) Écrivez les instructions du programme principal qui appellent ces fonctions. [2,0 pts]

Partie 2 : STRUCTURES, POINTEURS ET FONCTIONS /10 points

Il y a nécessité d'écrire un programme qui permet d'opérer sur des points. Chaque point contiendra les deux coordonnées d'un point du plan.

4) Définissez la structure **TPoint**. [2,0 pts]

5) Donnez la définition de la fonction **lirePoint** qui sera appelée pour lire deux points de la façon suivante : [3,0 pts]

```
TPoint *p1, *p2 ;
```

```
.....
```

```
p1 = lirePoint("\nEntrée des coordonnées du premier point :");
```

```
p2 = lirePoint("\nEntrée des coordonnées du deuxième point :");
```

6) Donnez la définition de la fonction **calculerDistance** qui calcule et renvoie la distance entre deux points ; voici son prototype : [4,0 pts]

```
float calculerDistance(TPoint *point1, TPoint *point2);
```

La distance entre deux points M(a, b) et N(c, d) est donnée par la formule suivante :

$$d(M, N) = \sqrt{(a - c)^2 + (b - d)^2}$$

7) Écrivez les instructions du programme principal qui appellent la fonction **calculerDistance**. [1,0 pt]

Pensée de fin : « Si vous pratiquez régulièrement quelque chose, vous finirez par devenir très bon. L'entraînement mène à l'excellence. » Rick WARREN



Examen de 1MTH1121 : Calcul différentiel dans \mathbb{R} – Durée : 2h
Semestre : Mousson 2023–2024

Aucun document n'est autorisé. Veuillez colorier les cases correspondant aux bonnes réponses sur la feuille de réponses. Seule la feuille de réponses sera corrigée. Pour les questions suivies du symbole trèsfaible ♣, il peut y avoir plus d'une case à colorier et pour les autres, il y a une seule case à colorier.

Question 1 ♣ Soient $f :]-\infty, 0[\rightarrow]0, 1[$ et $g :]-2, 2[\rightarrow]0, +\infty[$ des applications. Soient les fonctions

$$h_1(x) = g(f(2x)), \quad h_2(x) = g(\ln(f(x))), \quad h_3(x) = \frac{g(x+1)}{f(x)}$$

et

$$h_4(x) = \frac{f(x) \times g(x)}{f(x) + g(x)}.$$

Pour tout $i = 1, \dots, 4$, on note D_{h_i} l'ensemble de définition de h_i . Quelles sont les assertions vraies ?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $D_{h_1} =]-1, 1[$ | <input type="checkbox"/> C $D_{h_3} =]-3, 0[$ | <input type="checkbox"/> E Aucune réponse correcte |
| <input type="checkbox"/> B $D_{h_2} =]0, +\infty[$ | <input type="checkbox"/> D $D_{h_4} =]-2, 0[$ | |

Question 2 Soit $f(x) = \frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{2x}}{x-1}$. Laquelle des assertions suivantes est vraie ?

- | | | |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\infty$ | <input type="checkbox"/> C $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\frac{\sqrt{2}}{4}$ | <input type="checkbox"/> E $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \frac{1}{2}$ |
| <input type="checkbox"/> B $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = -\frac{1}{2}$ | <input type="checkbox"/> D $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \frac{\sqrt{2}}{4}$ | <input type="checkbox"/> F $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = +\infty$ |
| | | <input type="checkbox"/> G $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ n'existe pas |

Question 3 ♣ Soient f et g les fonctions définies sur \mathbb{R} par

$$f(x) = \cos x \quad \text{et} \quad g(x) = x.$$

Lesquelles des affirmations suivantes sont correctes ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -1$ | <input type="checkbox"/> F $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$ |
| <input type="checkbox"/> B $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$ | <input type="checkbox"/> G $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{g(x)}$ n'existe pas |
| <input type="checkbox"/> C $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$ n'existe pas | <input type="checkbox"/> H $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x)}{f(x)} = +\infty$ |
| <input type="checkbox"/> D $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) + g(x)) = +\infty$ | <input type="checkbox"/> I $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x)}{f(x)}$ n'existe pas |
| <input type="checkbox"/> E $\lim_{x \rightarrow +\infty} (f(x) + g(x))$ n'existe pas | <input type="checkbox"/> J Aucune réponse correcte |

Question 4 ♣ Soit f la fonction définie sur $]0, 1]$ par

$$f(x) = x \sin(\pi x) - \ln(x) - 1.$$

Quelles sont les assertions vraies ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A f est minorée | <input type="checkbox"/> D Il existe $c \in]0, 1]$ tel que $f(c) = 0$ |
| <input type="checkbox"/> B f est majorée | <input type="checkbox"/> E Aucune réponse correcte |
| <input type="checkbox"/> C f est bornée | |



Question 5 Soient les fonctions suivantes définies sur l'intervalle $[0, 2]$:

$$f(x) = E(x) \sin x \quad \text{et} \quad g(x) = E(x) \sin(\pi x).$$

Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A f et g sont continues | <input type="checkbox"/> C f est discontinue et g est continue |
| <input type="checkbox"/> B f est continue et g est discontinue | <input type="checkbox"/> D f et g sont discontinues |

Question 6 Soit f la fonction définie par $f(x) = \cos x$. Que vaut $f^{(2024)}(x)$?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $f^{(2024)}(x) = -\cos x$ | <input type="checkbox"/> C $f^{(2024)}(x) = -\sin x$ |
| <input type="checkbox"/> B $f^{(2024)}(x) = \cos x$ | <input type="checkbox"/> D $f^{(2024)}(x) = \sin x$ |

Question 7 ♣ Soit f la fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$f(x) = \begin{cases} x + x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right) & \text{si } x \neq 0 \\ 0 & \text{si } x = 0. \end{cases}$$

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A f n'est pas dérivable en 0 | <input type="checkbox"/> E $\forall x \neq 0, f'(x) = 1 + 2x \sin\left(\frac{1}{x}\right) + \cos\left(\frac{1}{x}\right)$ |
| <input type="checkbox"/> B f est dérivable en 0 et $f'(0) = 0$ | <input type="checkbox"/> F f est de classe C^1 |
| <input type="checkbox"/> C f est dérivable en 0 et $f'(0) = 1$ | <input type="checkbox"/> G f n'est pas de classe C^1 |
| <input type="checkbox"/> D $\forall x \neq 0, f'(x) = 1 + 2x \sin\left(\frac{1}{x}\right) - \cos\left(\frac{1}{x}\right)$ | <input type="checkbox"/> H Aucune réponse correcte |

Question 8 ♣ Soit la fonction définie sur \mathbb{R} par

$$f(x) = -x^3 + 3x^2 + 1.$$

Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> A f admet un minimum local en $x = -2$ | <input type="checkbox"/> E f admet un minimum local en $x = 2$ |
| <input type="checkbox"/> B f admet un maximum local en $x = -2$ | <input type="checkbox"/> F f admet un maximum local en $x = 2$ |
| <input type="checkbox"/> C f admet un minimum local en $x = 0$ | <input type="checkbox"/> G Aucune réponse correcte |
| <input type="checkbox"/> D f admet un maximum local en $x = 0$ | |

Question 9 Parmi les propositions ci-après, donner celle correspondant à la limite suivante :

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sqrt{x+1} - \sqrt{2x}}{x} \right).$$

- | | | | |
|---------------------------------|---|---|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A -2 | <input type="checkbox"/> B $-\frac{3}{2}$ | <input type="checkbox"/> C $-\frac{1}{2}$ | <input type="checkbox"/> D 0 |
|---------------------------------|---|---|--------------------------------|

Question 10 Parmi les propositions ci-après, donner celle correspondant à la limite suivante :

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{2x+1}{2x+3} \right)^{x+2}.$$

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> A 0 | <input type="checkbox"/> C e^{-1} | <input type="checkbox"/> E e | <input type="checkbox"/> G $+\infty$ |
| <input type="checkbox"/> B e^{-2} | <input type="checkbox"/> D 1 | <input type="checkbox"/> F e^2 | |



Question 11 Soit f la fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$f(x) = x^3 + 3x + 1.$$

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> A f est convexe | <input type="checkbox"/> C f est concave sur \mathbb{R}_- et convexe sur \mathbb{R}_+ |
| <input type="checkbox"/> B f est concave | <input type="checkbox"/> D f est convexe sur \mathbb{R}_- et concave sur \mathbb{R}_+ |

Question 12 Soit f la fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$f(x) = x^3 + 3x + 1.$$

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A f est bijective et $(f^{-1})'(1) = 0$ | <input type="checkbox"/> D f est bijective et $(f^{-1})'(1) = \frac{1}{3}$ |
| <input type="checkbox"/> B f est bijective et $(f^{-1})'(1) = \frac{1}{6}$ | <input type="checkbox"/> E f n'est pas bijective |
| <input type="checkbox"/> C f est bijective et $(f^{-1})'(1) = \frac{1}{5}$ | |

Question 13 Soit f la fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par $f(x) = \frac{1}{\arccos x}$. On note D_f l'ensemble de définition de f .

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $D_f = \mathbb{R}^*$ | <input type="checkbox"/> F $D_f = \left[0, \frac{\pi}{2}\right] \cup \left[\frac{\pi}{2}, \pi\right]$ |
| <input type="checkbox"/> B $D_f = \mathbb{R} \setminus \{1\}$ | <input type="checkbox"/> G $D_f = \mathbb{R} \setminus \left\{\frac{\pi}{2}\right\}$ |
| <input type="checkbox"/> C $D_f = [-1, 1]$ | <input type="checkbox"/> H $D_f = \mathbb{R} \setminus \left\{\frac{\pi}{2} + k\pi, k \in \mathbb{Z}\right\}$ |
| <input type="checkbox"/> D $D_f = [-1, 1[$ | |
| <input type="checkbox"/> E $D_f = [-1, 0[\cup]0, 1]$ | |

Question 14 Que vaut $A = \arccos \left(\cos \left(\frac{5\pi}{4} \right) \right)$?

- | | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $A = -\frac{3\pi}{4}$ | <input type="checkbox"/> B $A = -\frac{\pi}{4}$ | <input type="checkbox"/> C $A = \frac{\pi}{4}$ | <input type="checkbox"/> D $A = \frac{3\pi}{4}$ | <input type="checkbox"/> E $A = \frac{5\pi}{4}$ |
|--|---|--|---|---|

Question 15 Soit f la fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R} définie par

$$f(x) = \arccos(\cos x) + \arcsin(\sin x).$$

On note D_f l'ensemble de définition de f . Parmi les affirmations suivantes, lesquelles sont correctes ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> A $D_f = \mathbb{R}$ | <input type="checkbox"/> E $\forall x \in \left[-\frac{\pi}{2}, 0\right], f(x) = 0$ |
| <input type="checkbox"/> B $D_f = [-1, 1]$ | <input type="checkbox"/> F $\forall x \in \left[-\pi, -\frac{\pi}{2}\right], f(x) = -\pi - 2x$ |
| <input type="checkbox"/> C $D_f = \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ | <input type="checkbox"/> G Aucune réponse correcte |
| <input type="checkbox"/> D $\forall x \in \mathbb{R}, f(x) = 2x$ | |



Question 16 Soit f la fonction de \mathbb{R} dans \mathbb{R} d'expression

$$f(x) = \arcsin(1 - 2x^2).$$

Soient D_f l'ensemble de définition de f et $D_r \subset D_f$ l'ensemble sur lequel f est dérivable. Lesquelles des affirmations suivantes sont correctes ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $D_f = [0, 1]$ | <input type="checkbox"/> C $\forall x \in D_r, f'(x) = \frac{-4x}{\sqrt{1 - 2x^2}}$ |
| <input type="checkbox"/> B $D_f = [-1, 0]$ | <input type="checkbox"/> D $\forall x \in D_r, f'(x) = \frac{-2}{\sqrt{1 - x^2}}$ |
| <input type="checkbox"/> C $D_f = [-1, 1]$ | <input type="checkbox"/> E $\forall x \in D_r, f'(x) = \frac{-2x}{ x \sqrt{1 - x^2}}$ |
| <input type="checkbox"/> D $D_f = \left[-\frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}\right]$ | <input type="checkbox"/> F $\forall x \in D_r, f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1 - 2x^2}}$ |
| | <input type="checkbox"/> G Aucune réponse correcte |

Question 17 Parmi les affirmations suivantes, laquelle est correcte au voisinage de $x = 0$?

- | | | | |
|---|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $x = o(x^3)$ | <input type="checkbox"/> B $x^2 = o(x^3)$ | <input type="checkbox"/> C $x^3 = o(x^3)$ | <input type="checkbox"/> D $x^4 = o(x^3)$ |
|---|---|---|---|

Question 18 Parmi les propositions suivantes, laquelle est le développement limité à l'ordre 2 au voisinage de 0 de la fonction d'expression $\ln(1 + 2x)$?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $\ln(1 + 2x) = x - 2x^2 + o(x^2)$ | <input type="checkbox"/> D $\ln(1 + 2x) = 2x + 2x^2 + o(x^2)$ |
| <input type="checkbox"/> B $\ln(1 + 2x) = x + 2x^2 + o(x^2)$ | <input type="checkbox"/> E $\ln(1 + 2x) = 2x - 4x^2 + o(x^2)$ |
| <input type="checkbox"/> C $\ln(1 + 2x) = 2x - 2x^2 + o(x^2)$ | <input type="checkbox"/> F $\ln(1 + 2x) = 2x + 4x^2 + o(x^2)$ |

ENGLISH EXAM PAPER : ANG 1221

I/ Look at the answers and complete the questions, using the appropriate question-words (05 pts)

N.B. Do not copy the whole sentences. Only write the number and the correct word.

Example : 13- Who

- 1- " _____ do you do?" → "I'm a student."
- 2- " _____ do you live?" → "In London."
- 3- " _____ have you lived here?" → "For two years."
- 4- " _____ brothers and sisters have you got?" → "Two brothers and two sisters."
- 5- " _____ is your favorite pop singer?" → "David Bowie."
- 6- " _____ is your birthday?" → "On November 3rd."
- 7- " _____ do you go shopping?" → "About once a week."
- 8- " _____ does it cost to take the bus?" → "Around £1."
- 9- " _____ bag is this?" → "I think it's Simon's bag."
- 10- " _____ do you look so pleased?" → "I'm thinking about my plans for next week-end."

II/ Complete the following job definitions. (04pts)

- 1) A jou _____ is a person whose job is to collect news and write about it for mass media.
- 2) A gui _____ is someone who shows tourists around places such as museums or cities.
- 3) A plu _____ is a person whose job is to connect and repair things such as water and drainage pipes, baths, and toilets.
- 4) A mec _____ is someone whose job is to repair and maintain machines and engines, especially car engines.
- 5) A vet _____ is someone who is qualified to treat sick or injured animals
- 6) A sur _____ is a doctor who is specially trained to perform surgery.
- 7) A che _____ is someone who works in a pharmacy and is qualified to prepare and sell medicines. This person also does research connected with chemistry or studies chemistry.
- 8) A joi _____ is a person who makes wooden window frames, door frames, doors, and cupboards.
- 9) An exe _____ is someone who is employed by a business at a senior level. They decide what the business should do, and ensure that it is done.
- 10) A sal _____ is a man whose job is to sell things, especially directly to shops or other businesses on behalf of a company.

- 11) A sho _____ ass _____ is a person who works in a shop selling things to customers.
- 12) A soc _____ wor _____ is a person whose job is to do social work.
- 13) A rep _____ is a man who mends broken machines such as televisions and telephones.
- 14) An eng _____ is a person who uses scientific knowledge to design, construct, and maintain engines and machines or structures such as roads, railways, and bridges.
- 15) An acc _____ is a person whose job is to keep financial accounts.
- 16) A law _____ is a person whose profession is to represent clients in a court of law or to advise or act for clients in other legal matters.

II/ Complete this dialogue with the correct form of the verbs in brackets. DO NOT copy the test. Write the NUMBER and the corresponding WORD. (08pts)

JANE: Claude, (1)..... (you/know) John? John (2).....(be) from Brazil, but he (3)..... (work) with me in Paris last year. He (4)..... (know) a lot about your line of work.

CLAUDE : Really! Well I (5) (be) very pleased to meet you, John.

JOHN : Pleased to meet you too, Claude.

CLAUDE : So, what exactly (6)..... (you/do)?

JOHN: I (7) (work) in the oil industry as a market analyst.

CLAUDE : Oh, so you (8)..... (make) decisions about levels of production?

JOHN : No, I (9)..... (not make) any decisions really. My job (10).....(involve) studying market trends and giving advice on levels of production.

CLAUDE : Still, that's a lot of responsibilities.

JOHN : Well, yes, but Brazil (11)..... (not/be) a major producer like Saudi Arabia. What about you?

CLAUDE : I work for a French company that (12) (supply) specialised equipment to the oil industry. We (13)..... (be) one of the biggest companies in our market.

JOHN : Oh, really? And (14)..... (you / often / come) to London?

CLAUDE : Yes, quite often. My company (15)..... (have) an office here. It (16)..... (not / take) long to get here now, if you travel by Eurostar. Could I give you my card?

IV/ Choose one of the following topics and write a short essay. Not more than 10 lines. (03pts)

1- What is your dream job ? Why do like it.

2- Should students study less so they can have more free time? Why? / Why not?

Examen de PHY1220 - Mécanique du solide – Durée: 2h 00

Calculatrices et documents interdits. Téléphones portables éteints et hors de la table. Présentation soignée; prise en compte dans la notation (-2 ou +2 points possibles).

Question de cours

1. Soit un référentiel (R') en mouvement par rapport à un référentiel (R). Ce mouvement est décrit par la vitesse du point O' lié à (R'), $\vec{V}(O'/R)$ et le vecteur vitesse angulaire $\vec{\Omega}(R'/R)$ de (R') par rapport à (R). Soit un système matériel quelconque (Sys), de centre de masse G , de masse totale M , dont l'énergie cinétique est E_c dans (R) et E'_c dans (R'). Indiquer la (les) réponse(s) correcte(s)

- (a) $E_c = E'_c$
- (b) $E_c = E'_c + \frac{1}{2}M(\vec{V}(O'/R))^2$
- (c) $E_c = E'_c + \frac{1}{2}M(\vec{V}(G/R))^2$
- (d) Pas de résultat simple entre $E_c = E'_c$

2. Démontrer l'expression:

$$E_c = \frac{1}{2} (\vec{P} \cdot \vec{V}(A) + \vec{\Omega} \cdot \vec{\sigma}_A)$$

de l'énergie cinétique d'un solide. A est un point lié au solide.

3. Quel que soit le point O lié à un solide (S) de masse M , l'énergie cinétique E_c de ce solide est donnée par:

$$E_c = \frac{1}{2}M(\vec{V}(O))^2 + \frac{1}{2}J_{\Delta_O}\vec{\Omega}^2$$

où Δ_O est l'axe passant par O et orienté par le vecteur vitesse angulaire $\vec{\Omega}$.

- (a) Vrai
- (b) Faux

4. Rappeler la définition d'une liaison pivot. À quelle condition est-elle parfaite ?

5. On considère un système de points matériels $\{M_i, m_i\}$ ($i = 1, \dots, N$). Montrer que le moment des actions intérieures par rapport à un point A quelconque est nul.

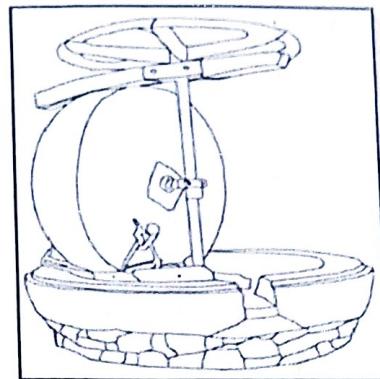
Problème

La figure ci-contre représente une meule à huile artisanale qui a été utilisée par les ancêtres français pour le broyage et l'écrasement des olives avant la phase de l'essorage pour l'obtention de l'huile d'olive. Dans ce qui suit nous allons nous intéresser à l'étude de cet appareil.

Comme le montre la figure (1), Pour écraser les olives, la meule (2) qui roule sans glisser sur le socle en pierre (0), est entraînée en rotation par le bras (1).

Dans la modélisation de l'appareil figure (2), on associe au socle (0) le repère $R_0(A, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ avec (A, \vec{z}_0) , axe de la rotation. Le repère $R_1(A, \vec{x}_1, \vec{y}_1, \vec{z}_0)$ est associé au bras (1), avec $\alpha = (\vec{x}_1, \vec{x}_0)$, α (négatif). Le repère $R_2(G, \vec{x}_1, \vec{y}_2, \vec{z}_2)$ est associé à la meule (2) avec $\theta = (\vec{z}_0, \vec{z}_2) = (\vec{y}_1, \vec{y}_2)$.

On suppose que la meule roule sans glisser au point I sur le socle. Un moteur M applique un couple C_m sur le bras (1). On néglige le poids du bras et son inertie devant celle de la meule (2) de masse m d'épaisseur h, de rayon R. La liaison pivot entre le socle (0) et le bras (1) d'axe (A, \vec{z}_0) , et la liaison pivot entre la meule (2) et le bras (1) d'axe (A, \vec{x}_1) sont parfaites, sauf la liaison entre la meule (2) et le socle (0) (coefficient de frottement f).



La liaison pivot entre le socle (0) et le bras (1) d'axe (A, \vec{z}_0) , et la liaison pivot entre la meule (2) et le bras (1) d'axe (A, \vec{x}_1) sont parfaites, sauf la liaison entre la meule (2) et le socle (0) (coefficient de frottement f).

On donne

$$\vec{GI} = -R\vec{z}_0, \text{ avec } R: \text{rayon de la meule.}$$

$\vec{AG} = \alpha \vec{x}_1$, G, I, J et K sont dans le plan médian de la meule.

$$[I_{(2)}]_G = \begin{bmatrix} A & 0 & 0 \\ 0 & B & 0 \\ 0 & 0 & B \end{bmatrix} \quad \text{avec } A = \frac{mR^2}{2} \text{ et } B = \frac{mR^2}{4} + \frac{mh^2}{12}$$

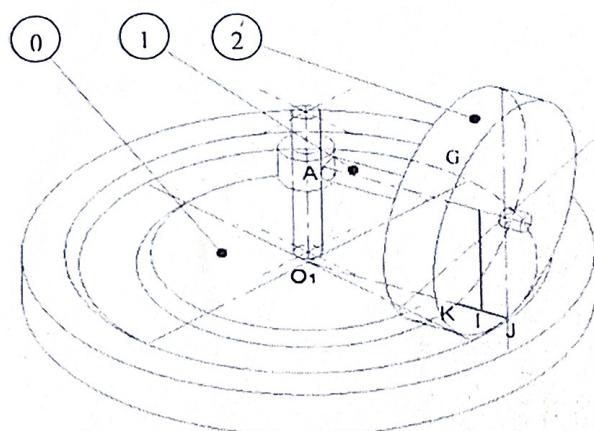


Figure 1: Dessin

R_0 sera pris comme le repère de projection