

DEPARTEMENT GENIE MECANIQUE

Concours d'accès en Licence Professionnelle

Filière :

Génie Mécanique et Automatisation des Systèmes Industriels « LP-GMASI »

الهندسة الميكانيكية و التشغيل الآلي للأنظمة الصناعية

Session : 18 Octobre 2014

EPREUVE DE SPECIALITE

Durée : 3 heures

<p>Nom :</p> <p>Prénom :</p> <p>CNI :</p> <p>N° d'examen :</p> <p>Signature :</p>	<p>Cadre réservé au compostage (NE RIEN ECRIRE DANS CETTE CASE)</p>
---	---

Remarque :

- L'usage de la calculatrice ou de tout autre appareil électronique est interdit.
- Aucun document autre que ce sujet n'est autorisé.
- Le candidat devra s'identifier uniquement et seulement dans la page de garde.
- L'épreuve comporte trois parties indépendantes (*Temps conseillé : 1 heure pour chaque partie*).
 - **Partie I** : Automatique / Automatisme.
 - **Partie II** : Maintenance / Gestion de production.
 - **Partie III** : Mécanique / Construction.

-Tous les documents seront rendus à la fin de l'épreuve

-Barème détaillé sur 100 points

PARTIE I : AUTOMATISME – AUTOMATIQUE

EXERCICE N° 1 :

(répondre directement sur ce document).

(5 points)

1. Définir ce qu'est un système automatisé ?

.....

2. Définir ce qu'est un bit ; un octet ; un quartet.

.....

3. Convertir les nombres suivants en décimal :

a) $(1011)_2$:

b) $(377)_8$:

c) $(B6)_{16}$:

4. Convertir les nombres suivants en binaire :

a) $(233)_{10}$:

b) $(4E2)_{16}$:

c) $(531)_8$:

5. Convertir les nombres suivants en hexadécimal :

a) $(1011\ 1100)_2$:

b) $(342)_8$:

c) $(364)_{10}$:

6. Enoncer les règles de **DEMORGAN** pour deux variables *a* et *b*.

.....

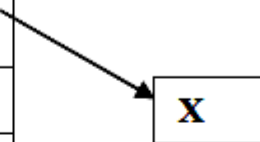
EXERCICE N° 2 :

(répondre directement sur ce document).

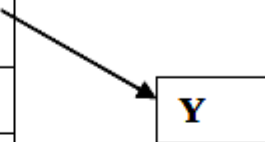
(4,5 points)

Les tableaux de **KARNAUGH** ci-dessous représentent les fonctions **X** et **Y**.

ab cd	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	1	1	0
11	0	1	1	0
10	1	0	0	1



ab cd	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	1	0	0	1
11	1	0	0	1
10	0	1	1	0



1- Donner l'équation de chacune des fonctions **X** et **Y**.

X =

Y =

2- Comparer les fonctions **X** et **Y**.

.....

EXERCICE N° 3 :

(répondre directement sur ce document).

(5 points)

Démontrer les deux identités suivantes par une méthode de votre choix.

a) $\bar{b} + a b = \bar{b} + a.$

b) $a + \bar{a} b = a + b.$

.....

.....

.....

.....

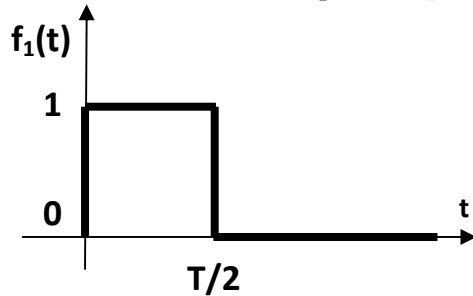
.....

EXERCICE N°4 :

Répondre sur feuille de copie

(7 points)

- 1.** Déterminer la transformée de Laplace $F_1(p)$ d'un signal d'entrée $f_1(t)$ en créneau.



- 2.** Soit l'équation différentielle ci-dessous :

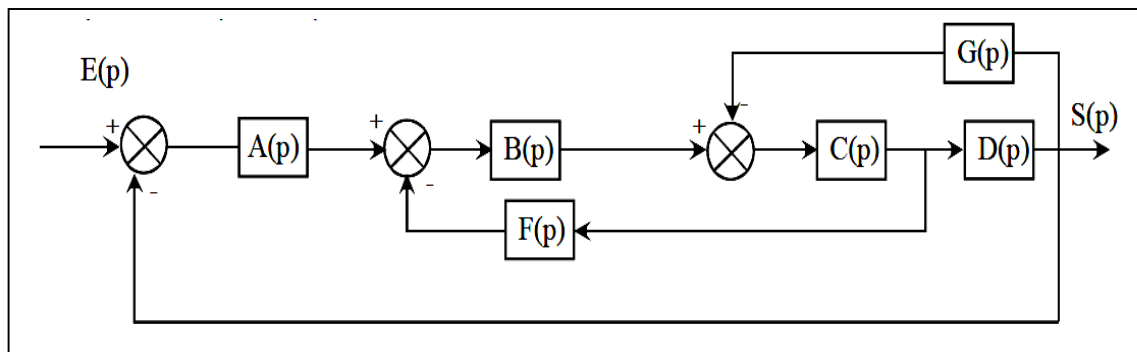
$$\frac{d^2 y(t)}{dt^2} + 5 \frac{dy(t)}{dt} + 6y(t) = 6u(t)$$

Avec

$$y(0) = 2 \quad \text{et} \quad y'(0) = 2$$

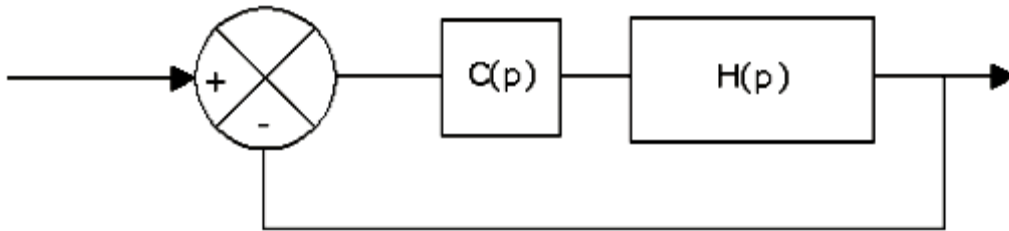
 $u(t)$: Echelon unitaire**a-** Exprimer sa solution $Y(p)$ dans le domaine de Laplace en fonction p .**b-** Déterminer sa solution $y(t)$ dans le domaine temporel.**EXERCICE N° 5 :****Schéma Fonctionnel en Bloc****(4 points)**

Un système est représenté par le schéma fonctionnel suivant :



Déterminer la fonction de transfert $H(p) = \frac{S(p)}{E(p)}$

On donne le système asservi suivant : $H(p) = \frac{K}{1+10p}$ et $C(p) = K_c$



- 1.** Déterminer l'expression la fonction transfert en boucle ouverte FTBO(p).
- 2.** Déterminer l'expression du gain de la FTBO(jω) en décibels.
- 3.** Déterminer l'expression de la phase de la FTBO(jω).

Tables des transformée de Laplace usuelles

$f(t)$	$F(p)$
$a.U(t)$	$\frac{a}{p}$
t	$\frac{1}{p^2}$
$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!}$	$\frac{1}{p^n}$
$\delta(t)$	1
$e^{-a.t}$	$\frac{1}{p+a}$
$1 - e^{-\frac{t}{\tau}}$	$\frac{1}{p.(1+\tau.p)}$
$\frac{t^{n-1}}{(n-1)!} \frac{e^{-t/\tau}}{\tau^n}$	$\frac{1}{(1+\tau.p)^n}$
$1 - \left(1 + \frac{t}{\tau}\right) e^{-t/\tau}$	$\frac{1}{p.(1+\tau.p)^2}$

PARTIE II : MAINTENANCE / GESTION DE PRODUCTION

A - Gestion de production : (QCM/15 pts, Exercice /5 pts)

Cette partie est un QCM dont les questions sont de 3 natures :

- **Les questions à 2 propositions:** dans ce cas une seule des 2 propositions est bonne.
 - +1 pour la réponse bonne
 - -1 pour la réponse fausse
- **Les questions à 3 propositions** dont 1 seule proposition est bonne
 - + 1 pour la réponse bonne
 - -1/2 pour chaque réponse fausse
- **Les questions à 3 propositions** dont 1 seule proposition est fausse
 - + 1/2 pour chaque réponse bonne
 - -1 pour la réponse fausse

Entourer la lettre correspondante à la bonne réponse

Q1 - La typologie des productions est-elle fonction ? :

1. Des quantités à fabriquer et la répétitivité des fabrications,
 2. Des coûts fixes liés au matériel et au personnel de production,
 3. De l'organisation du flux de production,
 4. De la spécificité de conception et de commande de produit,
 5. De la structure de la chaîne de production,
 6. De la relation avec les commandes du client.
- A. Des critères 1,3,4,5 et 6
B. Des critères 1,3,5 et 6
C. De tous les critères à la fois

Q2 - Parmi les flux de gestion de production, quels sont ceux qui sont générés par une commande client ?

- A. Les flux tirés
B. Les flux poussés

Q3 - Parmi les propositions suivantes, concernant la production en flux poussés, laquelle (ou lesquelles) représente(nt) un avantage ?

- A. le coût du stockage est élevé
B. La capacité à faire face à des ruptures d'approvisionnement
C. Les ruptures de stock sont évitées

Q4 - La structure de la chaîne de production de l'industrie automobile est-elle ?:

- A. divergente
B. parallèle
C. à point(s) de regroupement

Q5 - La mission principale des activités de planification est- elle ?:

- A. d'harmoniser le Plan Directeur de Production (PDP) avec le Plan Industriel et Commercial (PIC) de l'entreprise,
B. de gérer un ensemble de plans interdépendants (maintien d'un équilibre Offre // Demande)
C. d'harmoniser et équilibrer le Plan de production de l'entreprise avec celui du ou de ses fournisseurs.

Q6 - Parmi les affirmations suivantes relatives au PIC laquelle est vraie?

- A. Les réunions PIC ne concernent uniquement que la production et le commercial
B. la faisabilité du PIC est vérifiée avec les charges détaillées
C. le PIC est un processus mensuel

Q7 - Laquelle de ces affirmations concernant le Programme Directeur de Production (PDP) est fausse?

- A. Le PDP doit être réaliste et réalisable
- B. Le PDP doit être cohérent avec le PIC
- C. Le PDP pilote le PIC

Q8 - Parmi ces différents types d'inventaires, quel est celui qui assure un relevé en temps réel des mouvements de stocks et de permet de connaître à tout moment le niveau exact ?

- A. Inventaire physique
- B. Inventaire permanent
- C. Inventaire tournant

Q9 - La qualité des produits (ou de services) de l'entreprise est la responsabilité

- A. du département marketing
- B. du département de la production
- C. de tous les départements de l'entreprise

Q10 – Dans un processus continu d'amélioration, le temps a une importance fondamentale. Il faut chercher à réduire :

1. Les délais d'approvisionnement, de fabrication, de livraison,
 2. Les temps de conception, de mise en disposition du produit, les temps de circulation,
 3. Les temps de mise à disposition les informations, les délais de prise de décisions,
 4. Tous les délais et les temps + nécessité d'un changement de culture dans l'entreprise (évolution des comportements individuels)
- A. réponses 4
 - B. réponses 1
 - C. réponses 2 et 3

Q11 - Dans la gestion des stocks, la formule de WILSON permet de :

- A. déterminer la quantité à consommer en attendant la commande,
- B. calculer la quantité économique de commande,
- C. calculer la valeur des stocks pour l'inventaire.

Q12 – L'extrait du tableau suivant représente la répartition des charges indirectes - en se basant sur l'unité d'œuvre - de quatre centres d'une société industrielle du textile. (L'unité d'œuvre : « nombre de lots transportés » ou « poids des produits transportés »)

	Centres principaux			
	Achat	Atelier découpe	Atelier montage	Vente
Nature de l'Unité d'œuvre (UO)	Mètre de tissu acheté	Pièce découpée	Heure de main-d'œuvre directe	100 Dh de ventes
Nombre d'UO	20 000	25 000	5 000	50 000
Coût de l'UO (en Dh)	10	20	50	5
Totaux après répartition secondaire	200 000	500 000	250 000	250 000

Q12.1 - Dans le centre achat, le coût de 10 Dh signifie que :

- A. le coût d'achat du tissu à intégrer dans le coût de production est de 10 DH par mètre
- B. pour tout achat d'un mètre de tissu, on a 10 DH de charges indirectes d'achat
- C. un mètre de tissu acheté coûte 10 DH

Q12.2 - Dans l'atelier découpe, le coût de 20 DH signifie :

- A. le coût indirect de découpe d'un mètre de tissu est de 20 DH
- B. le coût indirect de découpe d'une pièce est de 20 DH
- C. couper une pièce coûte 20 DH (prix d'achat du tissu inclus)

Q12.3 - Dans le centre montage :

- A. on totalise 250 000 heures de main d'œuvre directe
- B. on totalise 250 000 heures de charges directes de montage
- C. une heure de main-d'œuvre directe engendre 50 DH de charges indirectes

Q12.4 - Le coût indirect de vente représente 5% des ventes

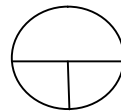
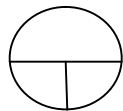
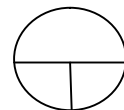
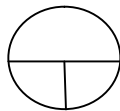
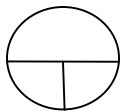
- A. Vrai
- B. Faux

EXERCICE :

Le responsable d'une affaire d'une entreprise dont les données sont ci-après, sous forme de tableau d'inventaire des tâches, doit déterminer un diagramme PERT avec les calculs de dates au plus tôt et au plus tard et les diagrammes de planification GANTT correspondants :

N° Tâche	Durée (en mois)	Contraintes d'antériorité
A	1	E
B	2	A, D
C	3	F
D	2	—
E	2	—
F	3	E

1. **Compléter le graphe PERT** de cette affaire en mettant en place les taches, leurs durées, leurs dates au plus tôt et au plus tard



2. **Sur le graphe tracer le chemin critique** en trait fort et donner la durée du projet :

Pour les deux questions suivantes on fait remarquer que les travaux commenceront en mois d'AVRIL, et on vous demande d'utiliser :

- Un tracé en **double trait** pour les taches critiques
- Un tracé en **simple trait** pour les autres taches
- Un tracé en **pointillé** pour les marges libres

3. **Etablir le diagramme de GANTT au plut tôt :**

A												
B												
C												
D												
E												
F												
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

4. **Etablir le diagramme de GANTT au plut tard :**

A												
B												
C												
D												
E												
F												
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.

B – Maintenance : (QCM /15 pts, Exercice /5 pts)

Cette partie est un QCM avec des questions à 3 propositions, dont 1 seule proposition est bonne :

- + 1 pour la réponse bonne
- -½ pour chaque réponse fausse

Entourer la lettre correspondante à la bonne réponse

Q1 - La maintenance industrielle consiste :

- A. à réparer des machines en panne
- B. à assurer le bon fonctionnement des installations impliquées dans la production de l'entreprise et à réparer en cas de dysfonctionnement
- C. à proposer des solutions pour améliorer la rentabilité

Q2 - L'avantage d'utiliser les pièces jusqu'à usure complète sans risque, avec un suivi régulier de la machine qui informe à chaque instant sur son état, est celui d'une :

- A. Maintenance conditionnelle
- B. Maintenance systématique
- C. Maintenance corrective

Q3 - Quelle est la réponse qui ne correspond pas à une phase de la maintenance corrective :

- A. diagnostic
- B. inspection
- C. essais

Q4 - Ce qui permet de remettre un équipement en état de fonctionnement après une panne est :

- A. le Plan de maintenance
- B. la Maintenance conditionnelle
- C. Aucune réponse

Q5 - Ce qui permet d'améliorer l'efficacité globale des installations.

- A. Plan de maintenance
- B. Total Productive Maintenance
- C. AMDEC

Q6 - Tâches simples de nettoyage, de surveillance des niveaux et des organes, de graissage.

- A. Plan de maintenance
- B. Maintenance conditionnelle
- C. Maintenance 1^{er} niveau

Q7 - Ce qui permet de définir la criticité et classer la priorité des actions à mener pour éviter l'arrêt.

- A. Plan de maintenance
- B. Total Productive Maintenance
- C. AMDEC

Q8 - La disponibilité d'un équipement ne dépend pas de :

- A. La fiabilité
- B. La cadence
- C. La maintenabilité

Q9 - L'outil de gestion ABC est un outil qui :

- A. Définit la priorité des actions correctives
- B. Résout les problèmes (trouve des solutions)
- C. N'est pas utilisé en maintenance

Q10 - localiser c'est répondre à la question :

- A. Quelle est l'entité défaillante ?
- B. pourquoi cette entité est défaillante ?
- C. quelle est la cause de la défaillance ?

Q11 - Diagnostiquer c'est répondre à la question :

- A. Quelle est l'entité défaillante ?
- B. pourquoi cette entité est défaillante ?
- C. quelle est la cause de la défaillance ?

Q12 - la détection c'est :

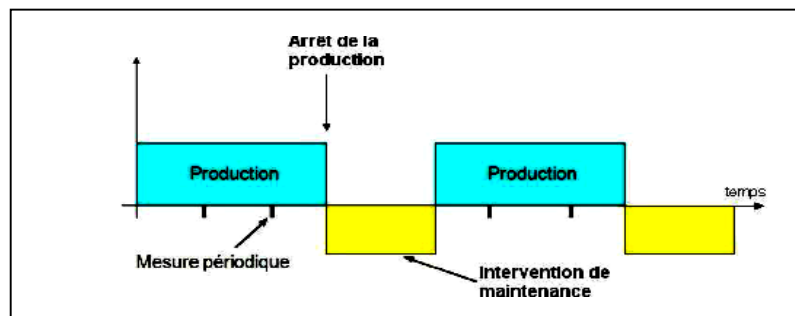
- A. l'action de déceler la cause d'une défaillance
- B. l'action de déceler l'apparition d'une défaillance
- C. l'action de déceler l'effet sur une défaillance

Q13 – Echanger une roue crevée par une roue de secours est une opération de :

- A. maintenance corrective (réparation)
- B. dépannage
- C. maintenance améliorative

Q14 - Le graphe montre que cette entreprise s'est fixée une politique de maintenance préventive :

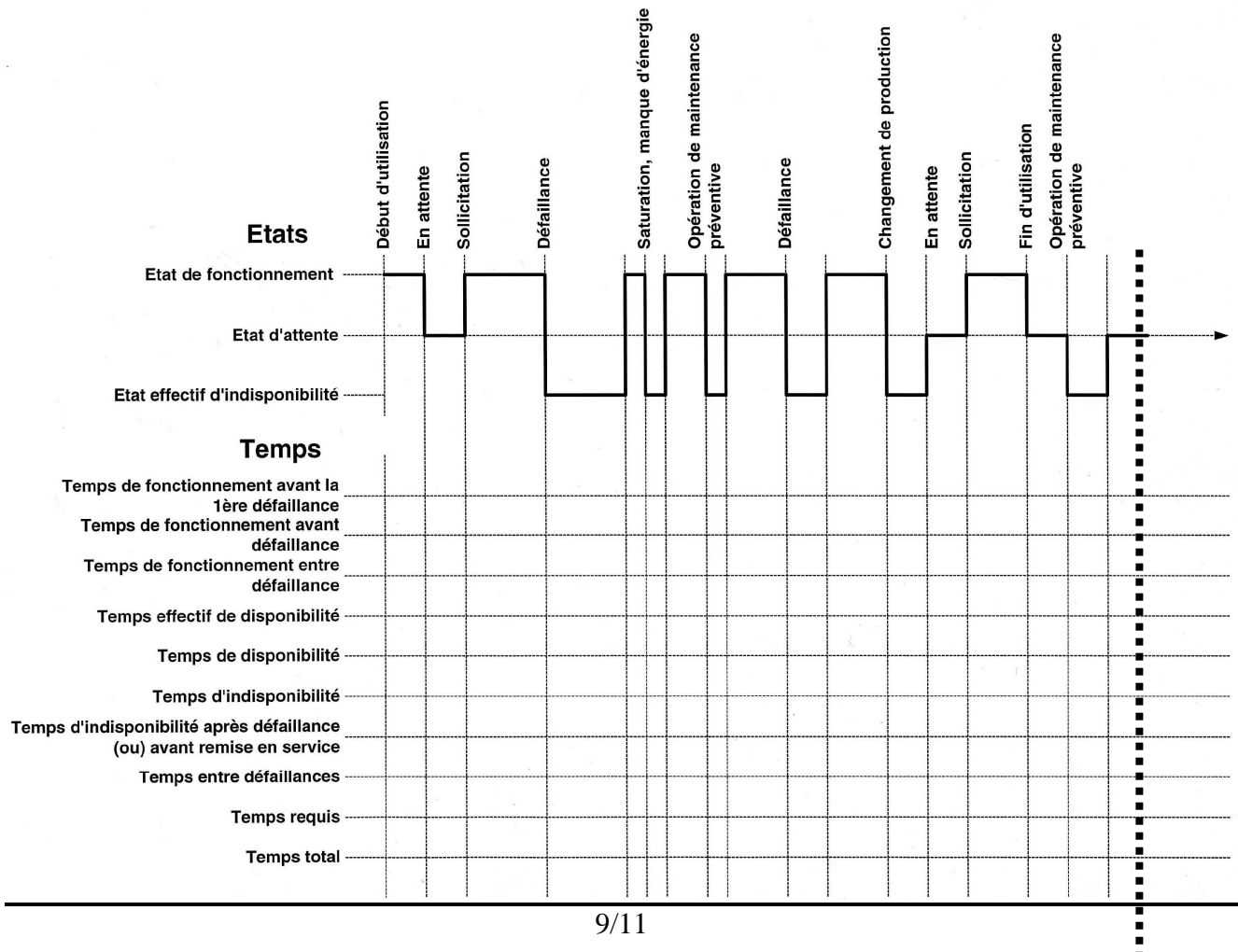
- A. conditionnelle.
- B. prévisionnelle.
- C. systématique



Q15 – Lors d'une opération de maintenance corrective un filet rapporté permet :

- A. de réparer un filet sur une vis,
- B. de réparer un taraudage abîmé,
- C. de remplacer une vis.

EXERCICE : Compléter le chronogramme ci-dessous relatif à l'état et temps d'un équipement :



PARTIE III : MECANIQUE - CONSTRUCTION

PARTIE A :

Cette partie est composée de trois exercices sous forme de QCM avec des questions à plusieurs propositions de réponse dont 1 seule proposition est bonne :

- + 4 pour la réponse bonne
- -2 pour chaque réponse fausse

Entourer la lettre correspondante à la bonne réponse

EXERCICE I : (4 points)

Deux billes de masse M et m ($M > m$), assimilables à des points matériels, sont lâchées sans vitesse initiale à une hauteur h du sol, dans une région où le champ de pesanteur est constant. On néglige la résistance de l'air. Parmi les propositions de réponse suivantes, laquelle est exacte ?

- A : la bille M atteint le sol en premier
- B : la bille m atteint le sol en premier
- C : Les deux billes atteignent le sol simultanément
- D : L'ordre d'arrivée au sol dépend de la latitude du lieu de l'expérience
- E : Ne se prononce pas

EXERCICE II : (4 points)

Dans le référentiel d'étude, les normes de la vitesse et de l'accélération d'un point matériel sont non nulles et constantes au cours du temps. Quelle est la nature du mouvement ?

- A : rectiligne uniforme
- B : circulaire uniforme
- C : rectiligne uniformément varié
- D : circulaire non uniforme
- E : curviligne varié

EXERCICE III : (4 points)

Pour un mouvement circulaire uniforme :

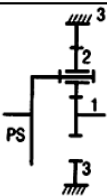
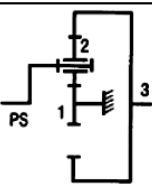
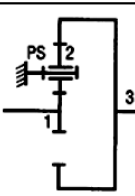
- A : l'accélération est nulle.
- B : le vecteur vitesse reste constant.
- C : le vecteur accélération est centripète.
- D : le vecteur accélération est tangentiel.
- E : Le vecteur accélération est constant.

PARTIE B :

Cette partie est composée de deux exercices indépendants, répondre directement sur le document

EXERCICE IV : (10 points)

On donne dans le tableau ci-dessous, les schémas cinématiques de configurations de quelques types de montages de trains épicycloïdaux simples.

	Planétaire 3 bloqué	Planétaire 1 bloqué	Porte satellite bloqué
Satellite à une roue	<p>Cas 1</p>  <p>$\frac{N_{PS}}{N_1} =$</p>	<p>Cas 2</p>  <p>$\frac{N_{PS}}{N_3} =$</p>	<p>Cas 3</p>  <p>$\frac{N_3}{N_1} =$</p>

On note :

- Z1 : le nombre de dents du planétaire 1
- Z2 : le nombre de dents du satellite 2
- Z3 : le nombre de dents de la couronne 3

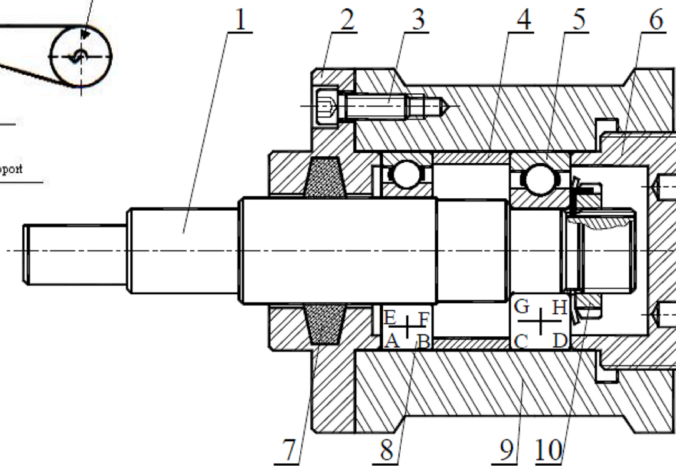
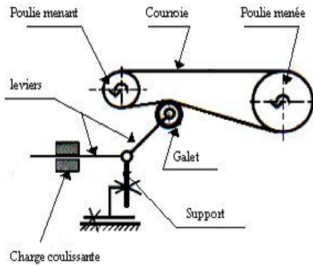
Déterminer, en fonction du nombre de dents **Zi**, l'expression du rapport de transmission demandé pour les 3 cas de montage.

EXERCICE V:

Montage de roulements

(8 points)

Le galet (9) est guidé en rotation par rapport à l'axe (1) par deux roulements (5) et (8).



10	1	Ecou à encoches
9	1	Galet (moyeu)
8	1	
7	1	Joint feutre
6	1	Couvercle
5	1	
4	1	Bague entretoise
3	6	Vis CHc M6-15
2	1	Couvercle
1	1	Axe (arbre)
Rep	Nb	Désignation
GALET TENDEUR		

1- De quel type de roulements s'agit-il ?.....

2- Ce montage est-il à arbre tournant ou à moyeu tournant ?.....

3- Quelles sont:

- les bagues qui doivent être montées serrées ?.....

- les bagues qui doivent être montées avec jeu ?.....

4- Identifier les obstacles (A, B, C, D, E, F, G, H) arrêtant axialement :

- les bagues montées serrées :.....

- les bagues montées avec jeu :

5- Etablir le schéma cinématique du montage faisant apparaître les liaisons cinématiques données par les deux roulements :

.....

.....

.....

.....

.....