

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة الاستدراكية 2022
- الموضوع -

PPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP

RS 214B

ⵜⴰⴳⴷⴰⵏⵜ ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ

ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ

ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ ⴰⴳⴷⴰⵏⵜ



المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية

والتعليم الأولي والرياضة

المركز الوطني للتقويم والامتحانات

2

مدة الإنجاز

اختبار توليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني

المادة

10

المعامل

شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك الصيانة الصناعية

الشعبة والمسالك

☞ **Le sujet comporte au total 10pages et 2 types de documents :**

▪Pages 02 à 06 : Socle du sujet (Couleur **Jaune**).

▪ Pages 07 à 10 : Documents réponses (Couleur **Blanche**).

☞ **Le sujet comporte 3 parties :**

- **Première Partie : Transmission des mouvements (sur 7 points)**
- **Deuxième Partie : Circuits pneumatiques et hydrauliques (sur 6,5 points)**
- **Troisième Partie : Gestion de la maintenance (sur 6,5 points)**

➤ **Les 3 parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans un ordre quelconque.**

➤ **La numérotation des questions est continue : de la question Q.1 à la question Q.15**

➤ **Si l'espace réservé à la réponse à une question vous est insuffisant, utilisez votre feuille de rédaction en y indiquant le numéro de la question concernée et la partie à laquelle elle se rapporte.**

☞ **Toutes les réponses doivent être rédigées sur les documents réponses [Document à rendre].**

☞ **Les pages portant en haut la mention [Document à rendre] (Couleur Blanche) doivent être obligatoirement jointes à la copie du candidat même si elles ne comportent aucune réponse.**

☞ **Le sujet est noté sur 20 points.**

☞ **Aucun document n'est autorisé.**

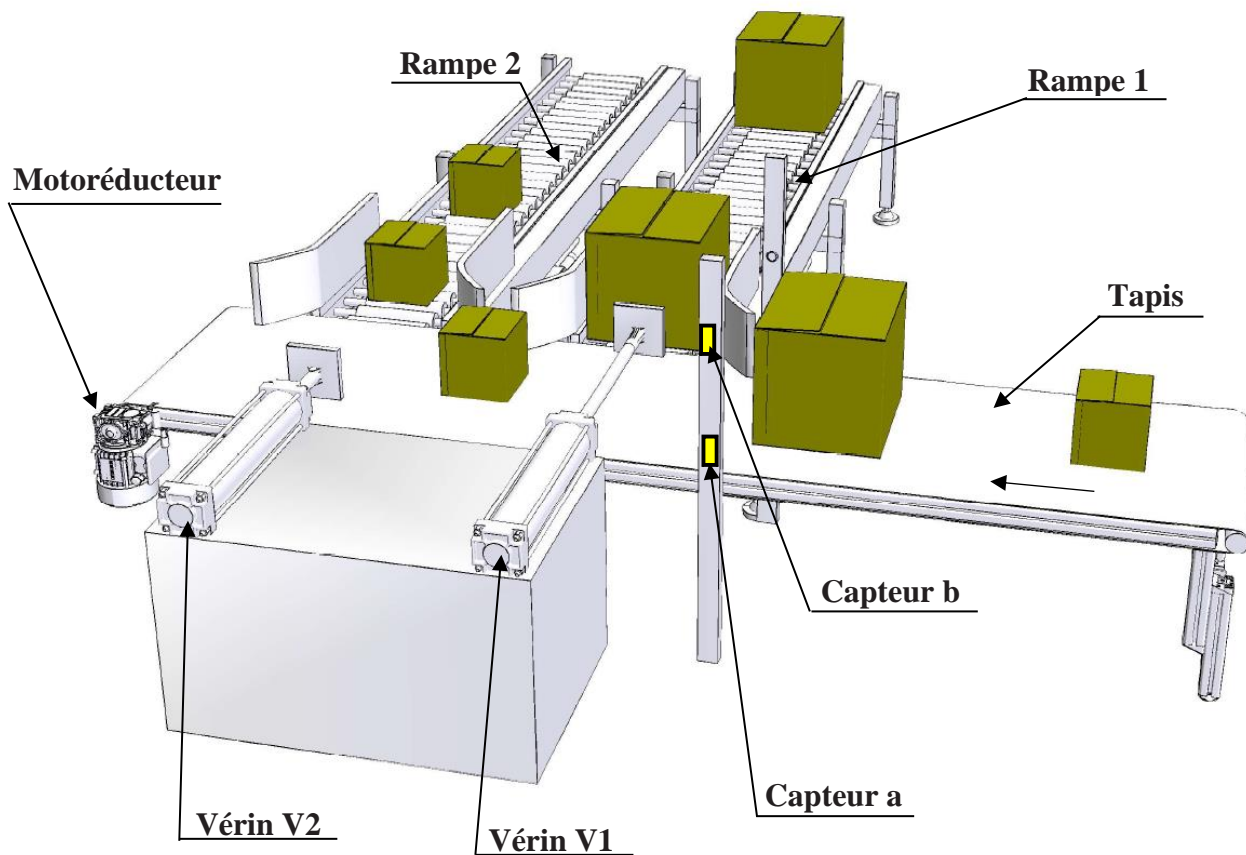
☞ **Sont autorisées les calculatrices non programmables.**

Trieuse de caisses

[Socle du sujet]

I. Présentation

La figure ci-dessous représente un système de tri de caisses de deux tailles différentes.



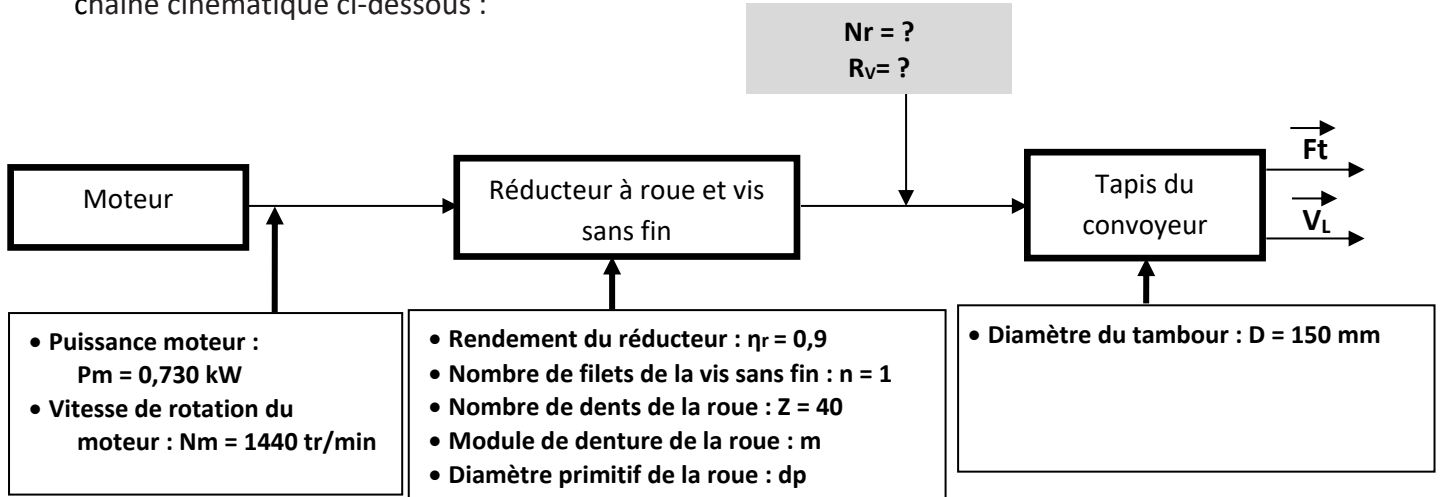
II. Fonctionnement et description

- ⊕ Les caisses sont amenées par un tapis entraîné par l'intermédiaire d'un motoréducteur.
- ⊕ Deux capteurs a et b permettent de détecter la taille de la caisse.
- ⊕ Deux vérins V1 et V2 permettent l'évacuation des caisses sur les rampes 1 ou 2 selon la taille de la caisse.

Première Partie : Transmission des mouvements

Étude du mécanisme d'entraînement du tapis

L'entraînement du tapis est assuré par un **motoréducteur (roue et vis sans fin)** représenté par la chaîne cinématique ci-dessous :



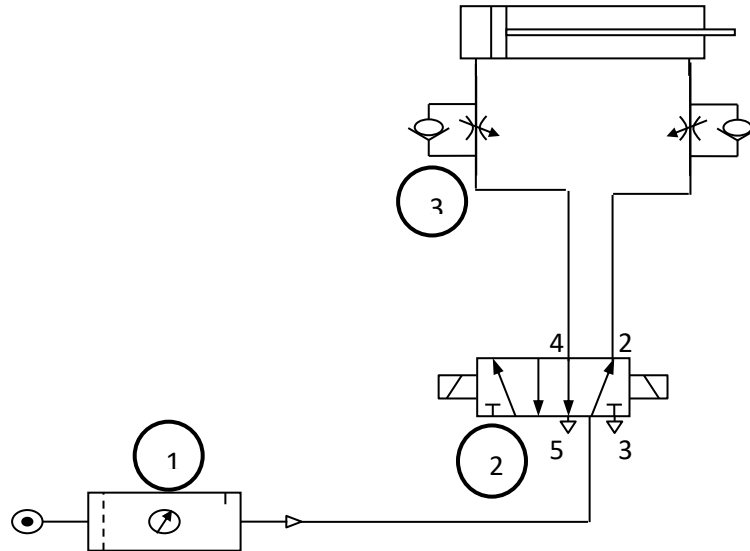
☞ Pour tous les calculs, prendre : $\pi = 3,14$

- Q.1.** Quel est le principal avantage d'une transmission par roue et vis sans fin ? cocher la bonne réponse. /0,5
- Q.2.** Exprimer et calculer le rapport de réduction R_v du réducteur à roue et vis sans fin. /1
- Q.3.** Exprimer et calculer la vitesse de rotation N_r à la sortie du réducteur (en tr/min). /1
- Q.4.** Exprimer et calculer la vitesse linéaire V_L de déplacement des caisses en (m/s). /1,5
- Q.5.** Exprimer la vitesse de rotation angulaire ω_r à la sortie du réducteur en fonction de la vitesse de rotation du moteur N_m , du nombre de filet de la vis sans fin n , du module de denture de la roue m et du diamètre primitif de la roue dp . /1,5
- Q.6.** Exprimer et calculer la force F_t nécessaire pour entraîner le tapis du convoyeur en charge. /1,5

Deuxième Partie : Circuits pneumatiques et hydrauliques

Étude du vérin d'évacuation sur la rampe 2

L'évacuation des caisses est effectuée par le vérin V2 double effet. Le circuit pneumatique ci-dessous représente le circuit de puissance.



- Q.7.** Compléter le tableau en indiquant le nom de chaque composant repéré dans le schéma du circuit pneumatique et sa fonction. /3
- Q.8.** Sachant que l'effort à fournir par le vérin (charge réelle) est de **60 daN** et que l'on exige un **taux de charge** égal à **75 %**, calculer l'effort théorique **F** que le vérin doit fournir en **daN**. /1

On rappelle que le taux de charge est le rapport, exprimé en pourcentage, entre la charge réelle à déplacer par le vérin et l'effort théorique disponible en bout de tige.

$$\text{le taux de charge} = \frac{\text{la charge réelle}}{\text{l'effort théorique}}$$

- Q.9.** Exprimer la section du piston S_p en fonction du diamètre du piston D_p . /0,5
- Q.10.** On suppose que l'effort théorique **F** est de **80 daN** et que la pression du réseau pneumatique est **p= 6 bars**. Exprimer et calculer le diamètre minimal D_p du piston du vérin en **(mm)**. /1,5
- Q.11.** A partir du guide de choix ci-dessous, choisir un diamètre du piston du vérin, justifier votre réponse. /0,5

Guide de choix, efforts théoriques vérins doubles effets

Diamètre du piston D_p en (mm)	Diamètre de la tige d en (mm)	efforts théoriques en daN à 6 bars	
		de poussée	de traction
32	12	48,2	41,4
40	16	75,4	63,3
50	20	117,8	99,0

Troisième Partie : Gestion de la maintenance

Les deux sections A et B sont indépendantes.

Section A : Méthode PERT

- La mise en service du système étudié nécessite les opérations (Tâches) décrites dans le tableau suivant:

Tâche	Tâche antérieure	Durée (en jours)
A	G	3
B	J	4
C	B	6
D	A – C – K	3
E	F	5
F	–	2
G	F	3
H	G	2
I	E	2
J	F	4
K	H – I	5

- Le tableau des antériorités ci-dessus a permis de définir l'enclenchement chronologique des tâches par niveau :

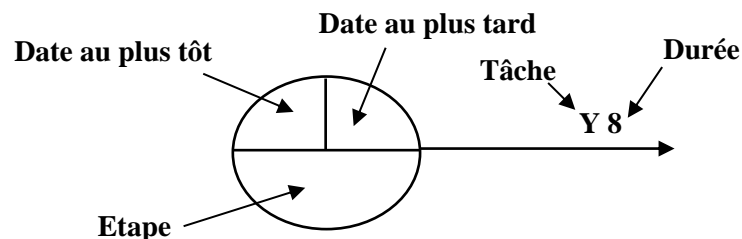
Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5
	E	A	C	
F	G	B	K	D
	J	H		
		I		

Q.12. Compléter le réseau PERT, en renseignant :

/2,5

- La tâche et la durée de la tâche.
- La date au plus tôt et la date au plus tard.

Repérage :



Q.13. Déterminer le chemin critique.

/0,5

Section B : Méthode PARETO

- Au sein d'une entreprise de production, l'arrêt répétitif d'une ligne de production pose problème. Afin de déterminer les causes les plus importantes pour les traiter en priorité, l'entreprise a décidé d'étudier et d'interpréter l'historique des arrêts (tableau ci-dessous) :

Causes d'arrêt	Durée (heure)
C1- Réglage	7,2
C2- Divers non identifié	6,4
C3- Défaut matière première	49,5
C4- Absence opérateur	15
C5- Panne machine	49
C6- Pièce non conforme	83,2
C7- Arrêt pour maintenance préventive	10,7
Total	221

Q.14. Classer les causes d'arrêt dans un ordre décroissant (en se basant sur la durée d'arrêt) et en calculant le % de temps d'arrêt et le % cumulé.

/1,75

Q.15. Tracer la courbe de Pareto du % cumulé en fonction des Causes d'arrêt. Conclure.

/1,75

Première Partie : Transmission des mouvements

Étude du mécanisme d'entraînement du tapis

Q.1. cocher le principal avantage d'une transmission par roue et vis sans fin.

- Grand rapport de réduction sous un faible encombrement
- L'engrenage formé est généralement réversible

Q.2. $R_v =$

$A.N : R_v =$

Q.3. $N_r =$

$A.N : N_r =$

Q.4. $V_L =$

$A.N : V_L =$

Q.5. $\omega_R =$

.....
.....

Q.6. $F_t =$

$A.N : F_t =$

Deuxième Partie : Circuits pneumatiques et hydrauliques

Étude du système d'évacuation sur la rampe 2

Q.7.

Repère	Nom du composant	Fonction
1
2
3

Q.8. $F =$

$A.N : F =$

Q.9. $S_p =$

Q.10. $D_p =$

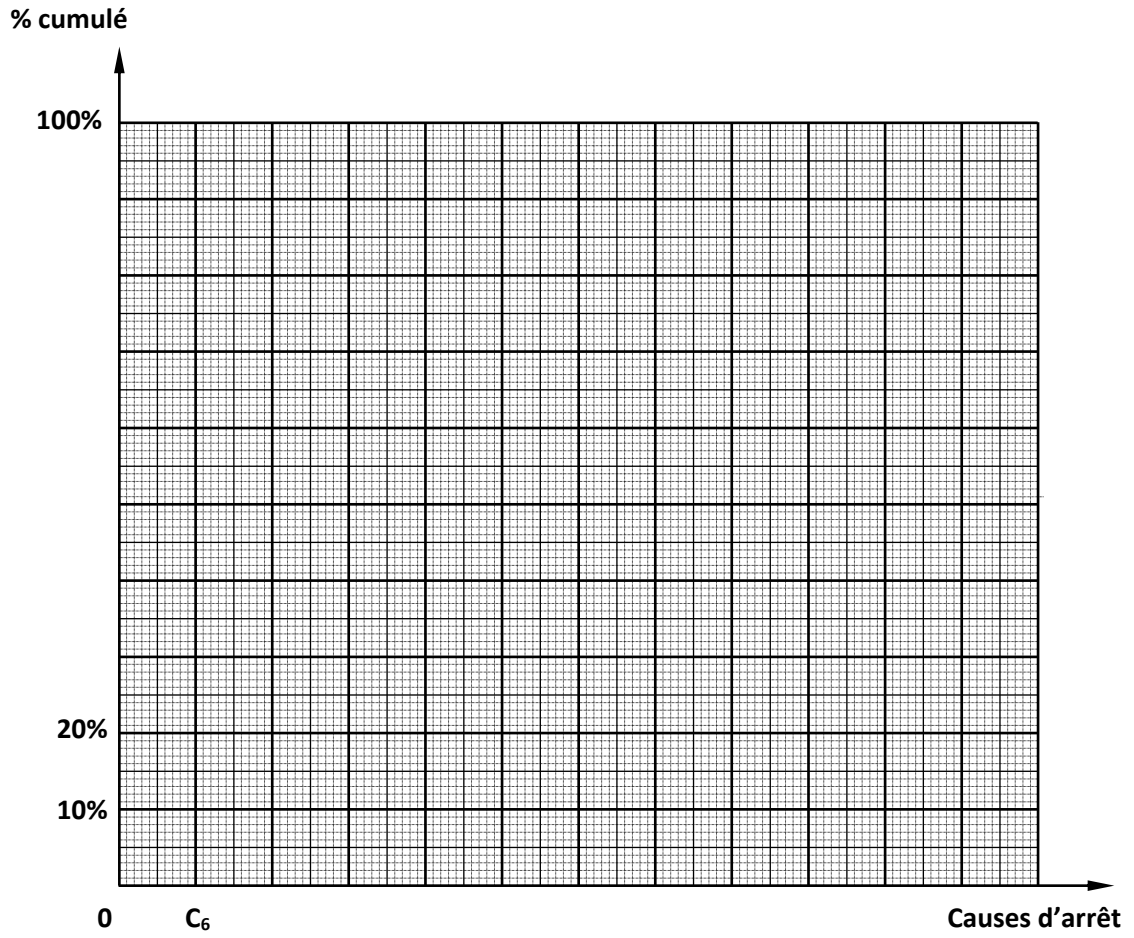
$A.N : D_p =$

Q.11. Diamètre du piston du vérin choisi : $D_p =$

Justification :

.....

Q.15.



Conclusion :

.....

.....

.....

.....

الصفحة: 1 على 3

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
المسالك المهنية
الدورة الاستدراكية 2022

المملكة المغربية
وزارة الترتيب الوصية
والتعليم الأولي والابتداء
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



المملكة المغربية
وزارة الترتيب الوصية
والتعليم الأولي والابتداء
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP-PP

I***

- عناصر الإجابة -

RR 214B

10 المعامل

2

مدة
الإنجاز

اختبار توليفي في المواد المهنية - الجزء الثاني
شعبة الهندسة الكهربائية : مسلك الصيانة الصناعية

المادة
الشعبة والمسلك

Première Partie : Transmission des mouvements

Etude du mécanisme d'entraînement du tapis

Q.1. Grand rapport de réduction sous un faible encombrement **0,5pt**

Q.2. Expression: **0,75pt** $R_v = \frac{n}{Z}$ **A.N : 0,25pt** $R_v = \frac{1}{40} = 0,025$

Q.3. Expression: **0,75pt** $N_r = R_v \cdot N_m$ **A.N : 0,25pt** $N_r = 36 \text{ tr/min}$

Q.4. Expression: **1,25pt** $V_L = \frac{D \cdot \pi \cdot N_r}{60}$ **A.N : 0,25pt** $V_L = 0,28 \text{ m/s}$

Q.5. Expression: **1,5pt** $\omega_r = \frac{\pi \cdot n \cdot m \cdot N_m}{30 \cdot d_p}$

Q.6. Expression: **1,25pt** $F_t = \frac{P_m \cdot \eta_r}{V_L}$ **A.N : 0,25pt** $F_t = 2346,42 \text{ N}$

Deuxième Partie : Circuits pneumatiques et hydrauliques

Étude du vérin d'évacuation sur la rampe 2

Q.7. **6x0,5pt=3pts**

Repère	Nom du composant	Fonction
1	(FRL=filtre, régulateur, lubrificateur)	Groupe de conditionnement d'air
2	Distributeur 5/2 à commande électrique, bistable	Distribuer l'énergie pneumatique (commander le vérin pneumatique)
3	Etrangleur de débit unidirectionnel (limiteur de débit unidirectionnel)	Permettre le réglage de la vitesse à la rentrée de la tige

Q.8. Expression: **0,75pt** $F = \frac{\text{la charge réelle (Effort fourni)}}{\text{le taux de charge}}$ **A.N : 0,25pt** $F = 80 \text{ daN}$

Q.9. Expression: **0,5pt** $S_p = \frac{\pi \cdot D_p^2}{4}$

Q.10. Expression: **1,25pt** $D_p = \sqrt{\frac{4xF}{\pi x p}}$ **A.N : 0,25pt** $D_p = 4,12 \text{ cm} = 41,2 \text{ mm}$

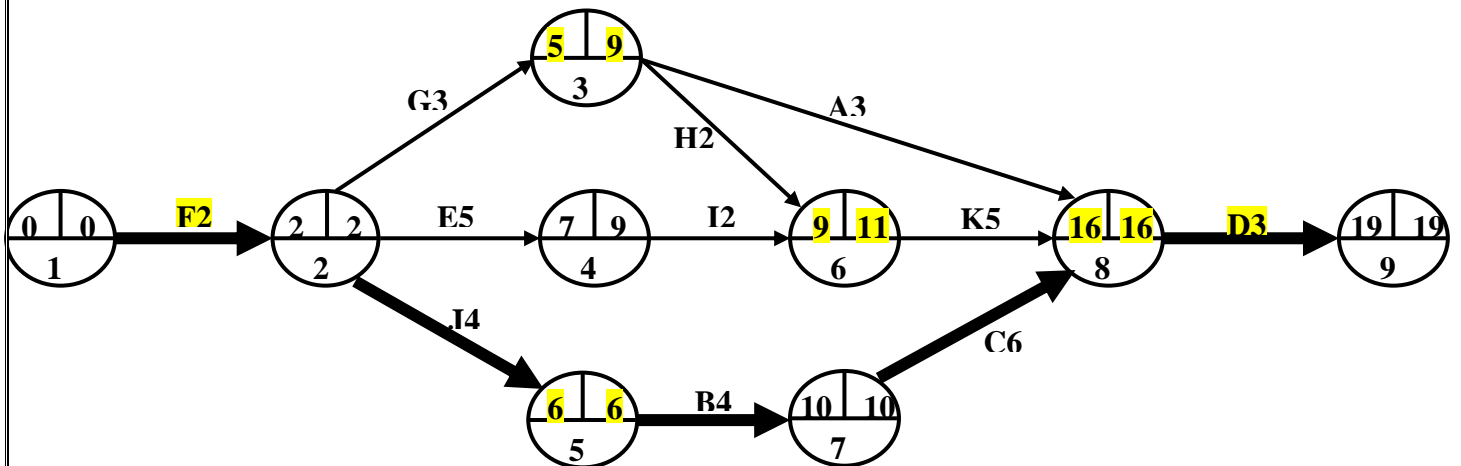
Q.11. Diamètre du piston du vérin choisi : $D_p = 50\text{mm}$ **0,25pt**

Justification : effort théorique à 6bars est $117,8\text{ daN} > 80\text{ daN}$ **0,25pt**

Troisième Partie : Gestion de la maintenance

Section A : Méthode PERT

Q.12. **10x0,25pt=2,5pts**

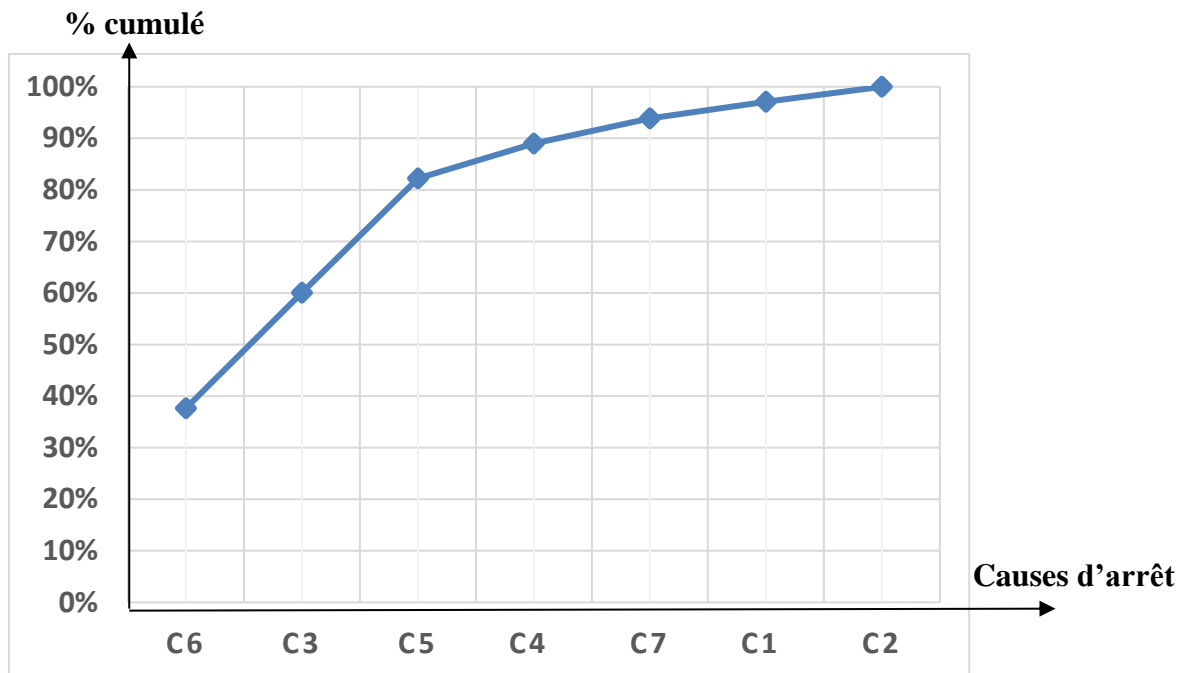


Q.13. Chemin critique : F – J – B – C – D **0,5pt**

Section B : Méthode PARETO

Q.14. **7 x 0,25pt = 1,75pt**

Causes d'arrêt	Durée (heure)	%du temps d'arrêt	% cumulé
C6- Pièce non conforme	83,2	37,65%	37,65%
C3- Défaut matière première	49,5	22,40%	60,05%
C5- Panne machine	49	22,17%	82,22%
C4- Absence opérateur	15	6,79%	89,00%
C7- Arrêt pour maintenance préventive	10,7	4,84%	93,85%
C1- Réglage	7,2	3,26%	97,10%
C2- Divers non identifié	6,4	2,90%	100,00%

Q.15. 1,5pt

- Conclusion : 0,25pt

On constate que trois causes sur sept représentent 82,2 % du nombre total des arrêts. L'entreprise aura donc intérêt à suivre de près ces trois causes.