

# DOSSIER QUESTIONS

On étudie dans la suite du sujet le sous-ensemble SE constitué par :

- le palier (1)
- le vilebrequin (2)
- la bielle (3)
- le couteau (4)
- la lame (5)

## A 1 : Étude des liaisons

### A 1 1 : Détermination de la liaison équivalente : ( Répondre sur le document DR1 )

Remarque : Le montage du vilebrequin (2) dans le palier (1) est réalisé par l'intermédiaire de deux roulements à billes à contact radial. ( Voir documents : 3 / 4 , 4 / 4 et DT1 ).  
Ce montage est symbolisé par deux liaisons en parallèle comme représenté sur le document DT2.

A 1 1 1 : Identifier ces liaisons sur le graphe, par leur nom, leur centre et leur axe.

A 1 1 2 : Déterminer les torseurs d'actions mécaniques transmissibles par chacune des liaisons.

A 1 1 3 : On donne :  $O_1H = a$

Donner la relation sur les moments du torseur exprimé en deux points distincts.

Ecrire le torseur  $\{\mathcal{G}_{2/1}^{\Pi}\}$  en  $O_1$ .

A 1 1 4 : Objectif : déterminer la liaison équivalente d'une association de deux liaisons en parallèle.

Le torseur d'action mécanique de la liaison équivalente s'écrit :

$$\{\mathcal{G}_{\acute{e}q}^{2/1}\}_{O_1/R_1} = \left\{ \begin{array}{cc} X_{\acute{e}q} & L_{\acute{e}q} \\ Y_{\acute{e}q} & M_{\acute{e}q} \\ Z_{\acute{e}q} & N_{\acute{e}q} \end{array} \right\}_{O_1/R_1}$$

Le torseur équivalent doit vérifier la relation suivante :

$$\{\mathcal{G}_{\acute{e}q}^{2/1}\}_{O_1/R_1} = \{\mathcal{G}_{2/1}^I\}_{O_1/R_1} + \{\mathcal{G}_{2/1}^{\Pi}\}_{O_1/R_1}$$

En vous appuyant sur les résultats précédents, réécrire cette relation.

Quel est le nom de la liaison élémentaire transmissible par le torseur équivalent.

A 1 1 5 : En déduire les composantes nulles du torseur équivalent.

A 1 1 5 : Quel est le nom de la liaison élémentaire transmissible par le torseur équivalent ?

**A 2 : Étude cinématique**

( Documents DT2 , DR3 et DR4 )

**Données :**

- vilebrequin :  $OB = R = 12,5 \text{ mm}$
- bielle :  $BA = L = 80 \text{ mm}$
- fréquence de rotation du vilebrequin :  $N_{2/1} = 5000 \text{ tr/min}$

**Hypothèses :**

- On considère le problème plan et l'étude sera effectuée dans le plan  $(O, y_1, z_1)$ , ce qui a pour conséquence de considérer la liaison  $\mathcal{L}(5/4)$  comme une liaison encastrement.  
Les liaisons entre les pièces sont les suivantes :
  - $\mathcal{L}(2/1)$  : pivot de centre O et d'axe  $\bar{x}_1$
  - $\mathcal{L}(3/2)$  : pivot de centre B et d'axe  $\bar{x}_1$
  - $\mathcal{L}(4/3)$  : pivot de centre A et d'axe  $\bar{x}_1$
  - $\mathcal{L}(4+5/1)$  : glissière en E d'axe  $\bar{x}_1$
- On fait l'étude sur le sous-ensemble  $SE = \{1, 2, 3, 4+5\}$
- Le tracé sera fait dans la position  $\theta = 30^\circ$
- Les liaisons sont supposées parfaites.
- Le sens de rotation du vilebrequin est tel que :  $\bar{\Omega}(2/1) = \omega_{21} \bar{x}_1$  avec  $\omega_{21} > 0$

**A 2 1 Détermination de la position, de la vitesse et de l'accélération de tous les points du mécanisme :**

( Répondre sur feuille de copie et sur les documents DR3 et DR4 )

**A 2 1 1 :** Déterminer complètement ( par le calcul ) le vecteur vitesse  $\vec{V}(B \in 2/1)$  : support, sens et norme.  
( Répondre sur feuille de copie ).

Représenter ce vecteur sur le document DR3.

**A 2 1 2 :** Déterminer graphiquement le vecteur  $\vec{V}(A \in 4/1)$ , par la méthode de votre choix, sur le document DR3.

**A 2 1 3 :** Un logiciel de mécanique a permis de déterminer la courbe représentant la vitesse  $\vec{V}(A \in 4/1)$  en fonction du temps. ( Document DR4 )

Sachant que pour  $\theta = 30^\circ$ ,  $t = 0 \text{ s}$ , tracer sur la courbe ( document DR4 ) le vecteur vitesse  $\vec{V}(A \in 4/1)$  correspondant à cette position.

**A 2 1 4 :** Déterminer par le calcul, la norme de ce vecteur vitesse soit :  $\| \vec{V}(A \in 4/1) \|$ .

( Répondre sur feuille de copie ).

Comparer la valeur trouvée sur la courbe et la valeur trouvée à la question A212. Conclure.

**A 3 : Étude technologique**

**A 3 1 :** Tracer la chaîne de cotes relative à la condition de montage du maneton (8) dans le vilebrequin (2), correspondant au jeu J.

**Hypothèse :**

Pour chacun des roulements, on supposera que les faces latérales sont alignées.

**A 3 2 :** En déduire la cote fonctionnelle correspondante de la pièce (2)

(Répondre sur le document DR5).

**PARTIE B**Fonctionnement de la machine.

Lors de la première mise en service journalière de la table de coupe, l'opérateur doit procéder à l'initialisation de la tête de découpe selon les axes X et Y par appui sur bp"initPO" (positions origines machine atteintes → X= xpom et Y= ypom validées par bp"valPO").

Par appui sur un bouton poussoir "bpac" le matelas à découper est positionné sur la table (X= xm et Y= ym). Par la suite, l'avance du matelas est automatique, contrôlée par ordinateur.

Le matelas étant positionné, la découpe est possible si :

- L'aspiration est en fonctionnement.
- Le pied de biche est en position basse.
- Le convoyeur est à l'arrêt.
- L'opérateur, après s'être assuré de la présence d'un programme de découpe, l'autorise par bp"s10".

Le déplacement de la tête en X et en Y pendant la période de découpe est géré par l'ordinateur.

Remarques :

- L'aspiration est effective pendant toute la période de coupe. Le moteur MA démarre en petite vitesse (PV) puis après 5s, il passe en grande vitesse (GV).
- Le déplacement du matelas s'effectue aspiration en fonctionnement.
- Le matelas étant correctement positionné, l'aspiration est maintenue uniquement si l'opérateur le désire (commutateur s9=1).

On distingue trois modes de fonctionnement :

- Un mode automatique qui permet une découpe du matelas de tissu suivant un programme établi, fourni par l'ordinateur.
- Un mode initialisation de la partie opérative (INITPO).
- Un mode manuel où il est possible de contrôler tous les mouvements en X et en Y avec une contrainte lame en position haute. On peut seulement descendre la lame en absence de déplacement.

Choix technologiques.

Un document technique DT10 fourni en annexe, propose :

- une vue schématique de la table de coupe.
- La composition du pupitre opérateur et de la boîte pendante permettant le déplacement de la table.

Le document DT11 expose les choix technologiques réalisés au niveau de la partie opérative.

Sur le document DT12 on trouve un grafcet de conduite de niveau global (point de vue système), et un document constructeur sur les opérateurs logiques .

Le document DT13 concerne les sécurités du système qui sont réalisées en logique câblée.

On définit :

- GS le grafcet de sécurité qui gère les procédures de sécurités (arrêt d'urgence...)
- GC le grafcet de conduite qui gère les modes de marche et d'arrêt.

On demande :

B1 En tenant compte des éléments donnés ci-dessus :

B1.1 Compléter le grafcet GS (sur document réponse DR10) afin de prendre en compte l'aspect sécurité sur la boîte pendante.

B1.2 Compléter (sur document réponse DR10 et DR11) les grafcets GC, GINITPO et GPN1 (GPN1, graphe de production normale qui gère la tâche « amener le matelas en position de coupe »).

Ces grafcets doivent être synchronisés.

B2 Après étude du document DT13, donner les équations "Arrêt Machine" et "VALMX".

Remarques :

- On recense sur l'ensemble de la machine quatre capots de protection qui doivent être verrouillés en fonctionnement normal, et contrôlés par capteurs (cp1, cp2, cp3 et cp4).
- "VALMX" est une entrée validation qui autorise le déplacement en X en l'absence de défaut variateur (retour dynamo tachymétrique dT, rampe accélération trop importante dV ou défaut alimentation aL).

La question B2 est à traiter sur document réponse DR11.

*Les réponses s'effectueront sur feuilles de copie double.*

- **Le matériel présenté en introduction montre une étoffe à carreaux prête à être découpée( DOC 1/4).**

Matières textiles (1point) :

Le fil utilisé pour la production de l'étoffe est du coton.

Etablir une fiche d'identité d'une fibre de coton sur laquelle on trouvera :

- La représentation microscopique.
- Les caractéristiques principales (nature, densité, taux de reprise, action des bases et acides, le comportement à la flamme).

Filature (1point) :

Citer le matériel présent sur une ligne de fabrication Open End d'un filé de coton.  
Donner le rôle de chacun des matériels présents sur cette ligne de fabrication.

Laboratoire textile (1point) :

Citer les opérations de contrôle qualité à réaliser sur un filé de coton.

Développer plus particulièrement un essai pour lequel vous expliquerez le fonctionnement de l'appareil de laboratoire s'y rapportant.

Bonneterie (1,5 points) :

Proposer la représentation trame d'une armure permettant la réalisation d'un tricot comportant des carreaux de plusieurs coloris.

Tissage (1,5 points) :

Lorsque nous devons réaliser un tissu comportant des carreaux de plusieurs coloris des contraintes techniques nous obligent à prendre des précautions en amont (préparation) et au cours du tissage. Quelles sont-elles ? .

Proposer une armure permettant cette réalisation, faire le tracé, le rentrage, le carton.

Ennoblement (1point) :

Expliquer à l'aide de schéma le principe de fonctionnement d'un procédé industriel permettant de reproduire sur une étoffe un motif comportant des carreaux de plusieurs coloris.