



DOSSIER TRAVAIL DEMANDÉ



Vous disposez des documents suivants :

Pages DTM1 à DTM6



POIGNÉE SYNCHRO SHIFT X-Pro

Présentation.

Sur un vélo le rapport de vitesse désiré résulte d'un double choix : le pignon de roue et le pignon de plateau qui engrènent avec la chaîne.

De façon classique, ce changement de vitesse est obtenu par une action de chaque main : la main droite commande le dérailleur arrière (de roue) et pendant le même temps la main gauche commande le dérailleur avant (de plateau).

L'idée qui est à l'origine de la poignée SYNCHRO SHIFT est de regrouper les deux actions nécessaires au changement de vitesse sur une même commande et de proposer des rapports de transmission ordonnés.

1^{ère} Partie : Optimisation des rapports utilisés.

Objectif

Justifier les choix du constructeur qui n'utilise que 12 rapports de vitesse alors que 24 sont possibles.

Données :

- Nombres de dents des pignons du plateau : 24-34-42.
- Notations respectives : PP1-PP2-PP3
- Nombres de dents des pignons de roue : 13-14-15-17-19-21-23-26.
- Notations respectives : PR1-PR2-PR3-PR4-PR5-PR6-PR7-PR8
- Diamètre d'une roue de VTT : 650 mm.

Indication : Le passage d'une vitesse est obtenu par un mouvement de rotation aller retour de la poignée de commande.

Travail demandé (Compléter le dossier réponse)

1° - Compte tenu des caractéristiques des pignons et de la cinématique de la transmission pignons chaîne, calculer les différents rapports de transmission possibles et les noter dans le tableau fourni.

2° - Mettre en rotation la roue de VTT en actionnant l'interrupteur de commande du moteur électrique. Passer les vitesses de 1 à 12, noter pour chacune d'elles le couple de pignons utilisés et le rapport de transmission correspondant dans le tableau fourni.



3° - Quel inconvénient y aurait-il à sélectionner les couples de pignons suivants : PP1 et PR8 ou PP3 et PR1 ?

4° - Pour une fréquence de pédalage de un tour par seconde, calculer, en km/h, les vitesses minimale et maximale de déplacement du cycliste.

5° - Conclusions quant aux choix du constructeur.

2^{ème} Partie : Manœuvre de commande.

Objectif

Justifier la manœuvre de commande

Données :

- La maquette de fonctionnement.
- La maquette numérique de la poignée SYNCHRO SHIFT : [Poignee.SLDASM](#)
- Plan d'ensemble de la poignée SYNCHRO SHIFT : DT1 et DT2.
- Films du fonctionnement interne : [fonctionnement de la poignee1.avi](#) et [enchainement.avi](#).

Conventions :

- Tube porte cliquet et barillet : R+ ou R- = rotation autour de l'axe de la poignée.
- Cliquet : R+ ou R- = rotation autour de l'axe du cliquet.
- Indexeurs : T+ = sortie de l'indexeur et T- = rentrée de l'indexeur.
- Si aucun de ces mouvements : 0.

Travail demandé

6° - A l'aide des films sur le fonctionnement interne de cette poignée, préciser les mouvements des ensembles répertoriés dans le tableau fourni, lors des mouvements du tube porte cliquet nécessaires au changement de vitesse.

7° - De combien a tourné le barillet lors d'un passage de vitesse ? En déduire l'angle total de rotation pour le passage des 12 vitesses.

8° - Proposer un nom pour la solution technologique utilisée pour la liaison tube porte cliquet 4-barillet 1.

9° - Qu'a prévu le concepteur de la poignée pour permettre au cycliste de passer rapidement de la vitesse 12 à la vitesse 6 par exemple ? Développer.



3^{ème} Partie : Fonction technique déplacer la partie mobile du dérailleur arrière.

Objectifs :

- compléter certains éléments de définition du barillet.
- vérifier l'ergonomie de la commande.

Matériel fourni :

- Un dérailleur arrière fixé sur un montant vertical de la maquette de fonctionnement.
- Un dynamomètre.

Données

- Maquette numérique du dérailleur associé à la poignée SYNCHRO SHIFT : [dérailleur complet.SLDASM](#).

Démarche proposée

Ouvrir le fichier d'assemblage du dérailleur : [dérailleur complet.SLDASM](#).

En position initiale, le plan médian de la molette de guidage et le point PR1 sont coïncidents : cela correspond à l'engrènement de la chaîne sur le pignon PR1.

Mesurer pour cette position la distance qu'il y a entre les deux points nommés « extrémités de câble » (on les trouve en bas de l'arborescence de construction), la noter.

Modifier les contraintes de telle façon que le plan médian de la roulette de guidage soit maintenant coïncident avec le point PR2, mesurer pour cette position du dérailleur la nouvelle distance entre les « extrémités de câble », la noter.

10° - Utiliser cette démarche pour en déduire les cotes axiales correspondant aux vitesses 2, 3 et 4. Les mettre en place sur le plan de définition de la came de dérailleur arrière.

Nota : la position de référence (0°) correspond à la vitesse 1 et donc à l'engrènement de la chaîne sur le pignon PR1.

Hypothèses :

- L'effort nécessaire au fonctionnement est le même pour les deux dérailleurs.
- On supposera pour le dérailleur, un effort constant et égal à la valeur maximale mesurée.
- On appliquera un coefficient multiplicateur de 1.5 sur cet effort pour tenir compte des frottements du câble dans les divers guidages.
- On négligera la résistance au roulement des galets dans les rainures de la came.
- On fera l'étude en supposant que les ressorts de compensation ne sont pas présents.



Travail demandé

11° - A l'aide du dynamomètre fourni, mesurer l'effort maximal nécessaire au déplacement de la partie mobile du dérailleur. Le noter ainsi que la valeur coefficientée.

Sur le schéma de la came, les galets correspondants à la position intermédiaire moyenne du passage entre la vitesse 4 et la vitesse 5 sont représentés.

12° - Pour cette position :

- Déterminer les supports des actions de contact de chaque galet sur la came,
- Construire l'effort de chacun des galets sur la came en tenant compte de l'échelle donnée.

13° - En déduire l'effort tangentiel qu'il faut appliquer sur la came afin de vaincre les efforts des galets.

14° - Le diamètre moyen de la zone de contact des galets sur la came étant de 48 mm, en déduire le moment nécessaire à exercer par la main du cycliste sur la poignée de commande.

15° - Quels éléments non pris en compte pourraient influencer sur le résultat obtenu ? Quel est l'intérêt de connaître ce moment ?

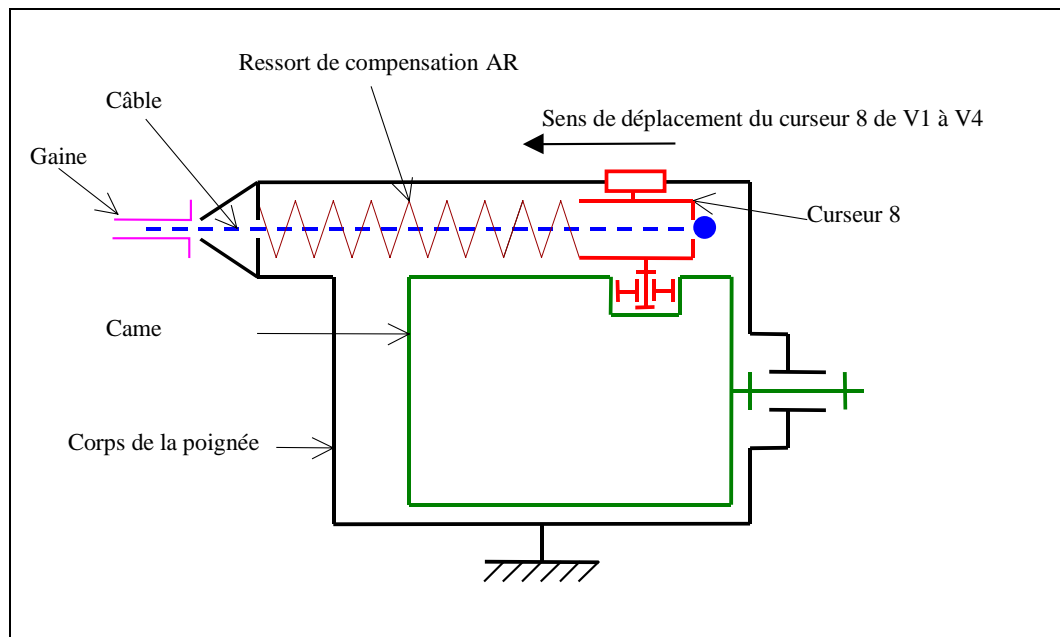
4^{ème} Partie : Fonction technique transmettre le mouvement des curseurs aux dérailleurs.

Objectifs :

- justifier la différence de montage des deux « tire câble »,
- optimiser la conception du curseur **8**,
- justifier un choix de matériau.

Données :

- La maquette numérique de la poignée SYNCHRO SHIFT : [Poignee.SLDASM](#)
- La maquette numérique du curseur **8** : [curseur 8.SLDPRT](#)
- Plan de la poignée : DT1 et DT2.
- Maquette de fonctionnement.
- Schéma du tire câble de dérailleur arrière (page suivante).



Travail demandé

- 16° - Compléter le schéma du tire câble de dérailleur avant.
- 17° - Pour la position des dérailleurs correspondant à la vitesse **1**, dire si les ressorts de rappel de chacun des dérailleurs arrière et avant sont tendus ou relâchés.
- 18° - Quand on passe de la vitesse **1** à la vitesse **4**, qualifier l'action des ressorts de dérailleur et de compensation en relation avec l'action du cycliste : si l'action du ressort aide le cycliste, il sera qualifié de moteur, s'il contre l'action du cycliste il sera qualifié de résistant, si le ressort n'exerce aucune action il sera qualifié de neutre.
- 19° - Même question quand on passe de la vitesse **4** à la vitesse **5**.
- 20° - Déduire de ce qui précède le rôle des ressorts **38** et **39**.
- 21° - Il y a une différence essentielle dans le fonctionnement de chacun des tire câble. Décrire en quoi elle consiste et justifier cette différence de fonctionnement. Proposer un nom plus approprié pour le « tire câble » de dérailleur avant.
- 22° - On donne le diagramme FAST relatif aux surfaces fonctionnelles du curseur 8. Compléter ce FAST en nommant les surfaces qui participent aux fonctions répertoriées.



Données sur le curseur 8

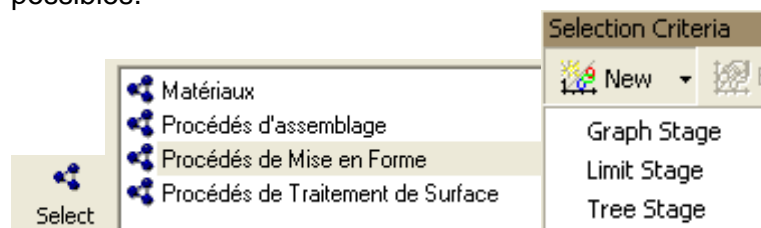
- Contrainte minimale admissible : $\sigma_{pe} = 400 \text{ MPa}$.
- Matériau résistant à la corrosion.
- Epaisseur minimale.
- Masse minimale.
- Production par lot de 500 pièces par an.
- Pour utiliser l'usinage à grande vitesse, il est préférable que la limite de rupture par traction ne dépasse pas 1200 MPa pour obtenir de bonnes conditions d'usinage.
- Durée de vie économique du produit : 5 ans (soit 2500 pièces).
- Coût minimal.

Démarche proposée



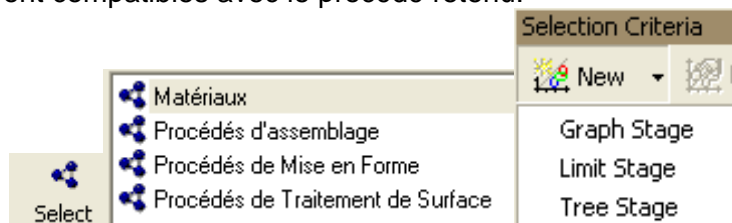
Lancer le logiciel CES 4
Choisir : « Premiers niveaux en français ».

Etape 1 : A partir des données économiques, recenser les procédés de réalisation possibles.



Faire un choix en fonction du cahier des charges des procédés de mise en forme pouvant permettre la réalisation de la pièce. Indiquer quels procédés peuvent convenir pour cette production.

Etape 2 : A partir des conditions mécaniques, sélectionner des matériaux adéquats qui seront compatibles avec le procédé retenu.



23° - Vérifier le choix du matériau fait par le concepteur pour cette pièce. Quel(s) autre(s) choix aurait(ent) été possible(s) ? Présenter un écran avec graphe (imprimer la page obtenue). Indiquer sur le graphe les choix retenus.