

FINAL TN41 du 23/6/2018

ROUE HYDRAULIQUE

PRESENTATION

La roue hydraulique est utilisée par paires sur des engins de travaux publics. La puissance est transmise directement sur les roues du véhicule, ce qui a pour avantage d'avoir 2, 4 ou 8 roues motrices. Avec ce système, tous les organes mécaniques intermédiaires d'une chaîne cinématique classique sont supprimés, ce qui réduit considérablement l'encombrement.

Caractéristiques du moteur :

Pression d'alimentation : 250 bars

Vitesse de rotation maximale : 600 trs/min

ENTRAÎNEMENT DE LA ROUE

Le moteur hydraulique entraîne en rotation l'arbre **2** qui par l'intermédiaire d'un réducteur provoque la rotation de la jante **24**. La vitesse de chaque roue en marche est obtenue par action sur l'alimentation en fluide de son moteur. A l'arrêt complet, le moteur et le frein ne sont plus alimentés, le frein est bloqué, la roue ne peut plus tourner.

FONCTIONNEMENT DU MOTEUR HYDRAULIQUE

L'huile sous pression est envoyée par une pompe dans l'arbre distributeur **3**. Les cylindres du rotor **5** sont mis en communication par l'intermédiaire de la chemise de distribution **4** avec le fluide sous pression (la chemise **4** est montée serrée à l'intérieur de **5**). Les pistons **6** poussent l'axe **7** et les galets **8** qui roulent sur le chemin de roulement de la came **9**. Les actions de contact de **9/8** provoquent la rotation du rotor **2**. L'arbre distributeur **3** comporte 8 trous disposés radialement, 4 d'admission et 4 de refoulement. L'arbre distributeur **3** et la came **9** sont fixes par rapport à **1** solidaire du châssis de l'engin.

NOM :

Signature :

Prénom :

ANALYSE FONCTIONNELLE

a) Après avoir identifié les différents sous-ensembles (groupes fonctionnels) constituant l'ensemble de la roue hydraulique (moteur et frein), tracez le graphe des liaisons en ne considérant qu'un seul piston moteur.

ETUDE DE LA TRANSMISSION PAR ENGRENAGE

$d_{p23} = 312 \text{ mm}$ et $d_{p2} = 52 \text{ mm}$ avec $m = 4$ (denture droite)

b) Complétez le tableau suivant :

	Z nombre de dents	Entraxe	ha hauteur de tête	da diamètre de tête	hf hauteur de pied	df diamètre de pied
Roue 23						
Pignon 2						

c) Soient la vitesse maximale du moteur = 600 tr/min et le diamètre extérieur du pneu de la roue = 1,2 m, calculez la vitesse maximale d'avance du véhicule en km/h.

ETUDE DU MOTEUR HYDRAULIQUE

d) Sur la coupe du moteur DD, les orifices BP et HP sur l'arbre distributeur **3** doivent être correctement orientés par rapport au profil de la came **9**. (attention la coupe AA du moteur est une coupe brisée définie sur la coupe DD)
Expliquez comment ont été orientés les différents orifices. Précisez le sens de rotation du rotor **2** (coupe DD).

e) Recherchez la course des pistons **6**, précisez comment vous l'avez obtenue. Exprimez et calculez la cylindrée du moteur.

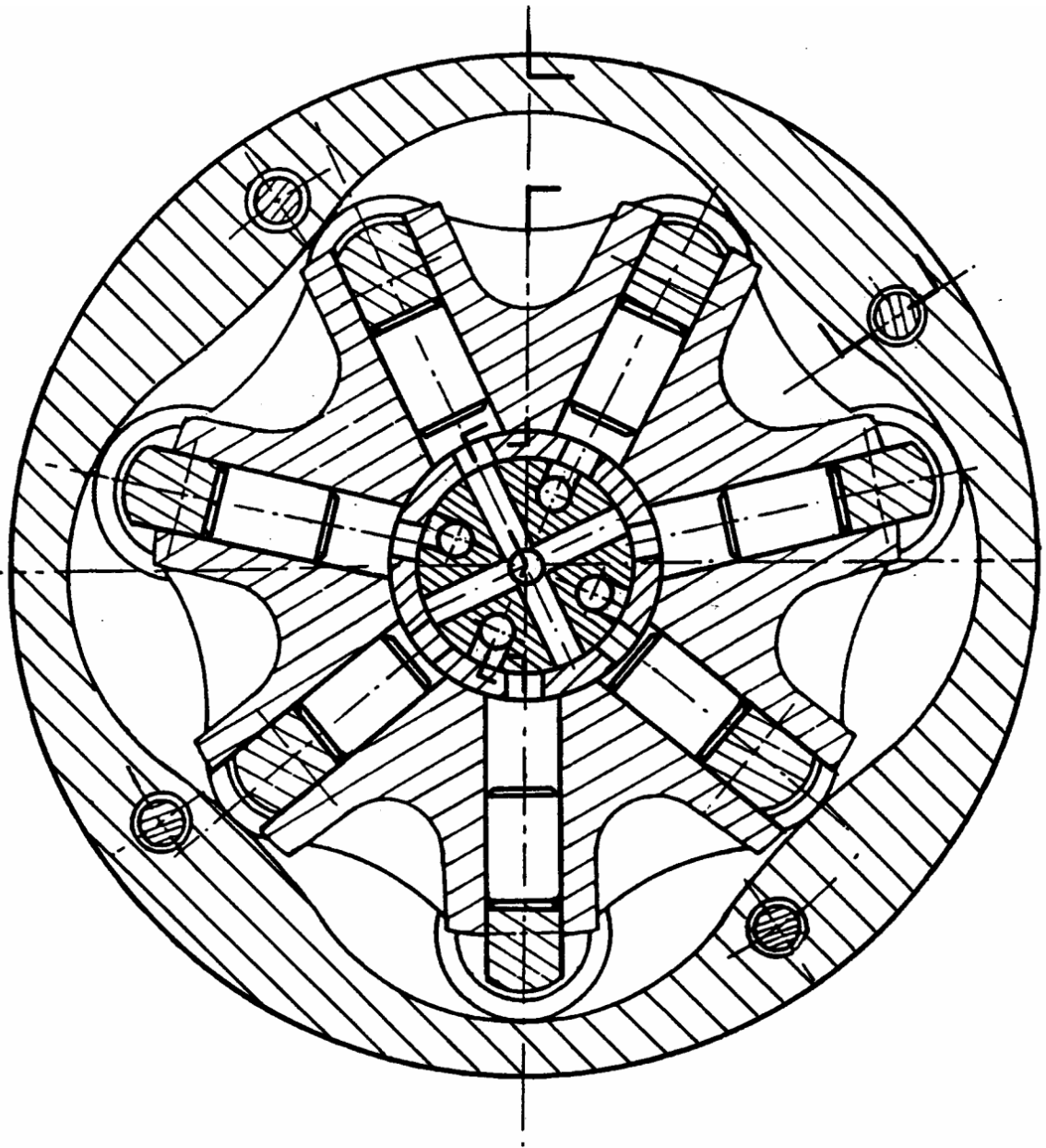
Calculez le débit d'huile nécessaire pour un engin entraîné par quatre roues hydrauliques et roulant à 25 km/h.

NOM :

Signature :

Prénom :

f) Sur la coupe DD suivante, tracez les directions des actions-réactions entre la came 9 et galets moteurs uniquement. Calculez la force radiale exercée par les pistons sous pression. Tracez ces différents efforts sur l'épure (1000N \rightarrow 1cm). Déterminez graphiquement les efforts tangentiels induits par chaque piston moteur sur le rotor 2.



Calculez le couple moteur instantané disponible sur le rotor 2 en fonction des résultats précédents.

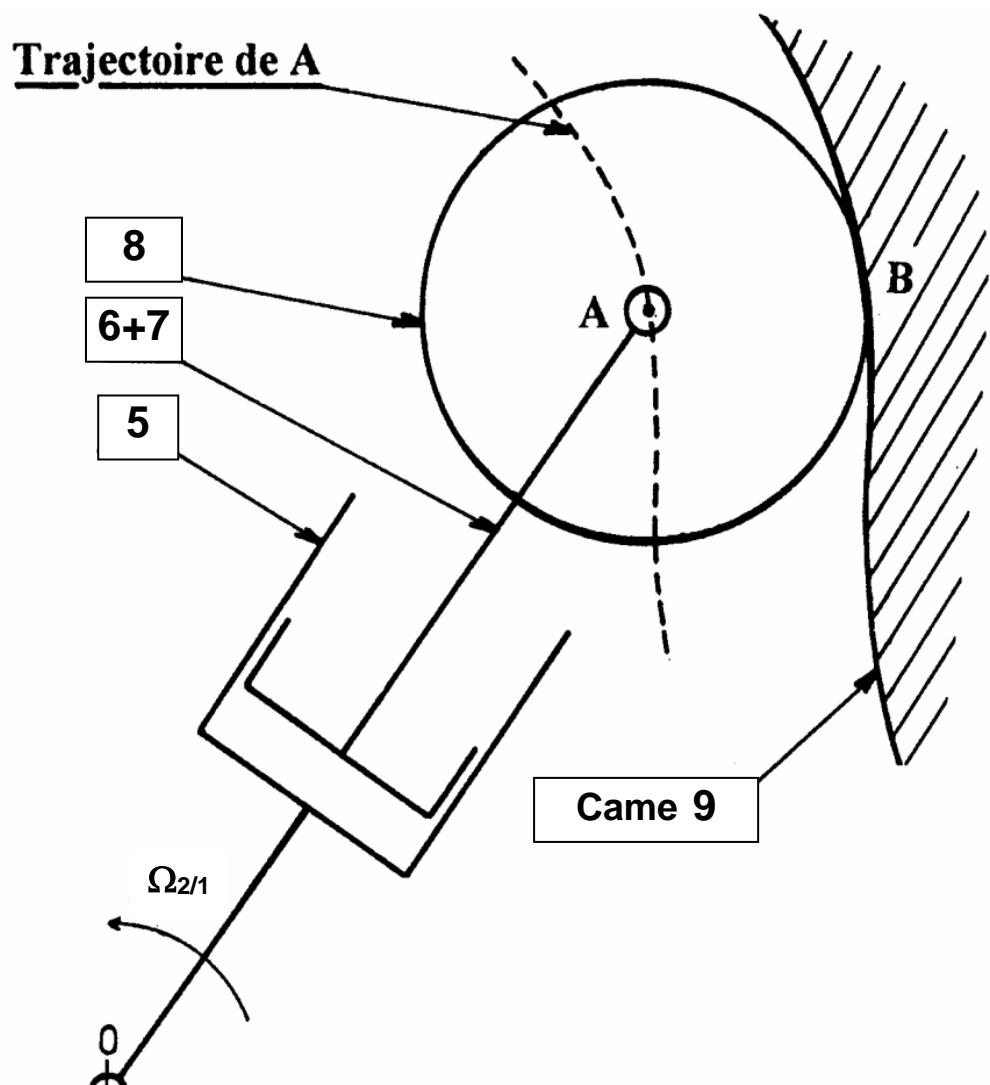
g) Soit $\Omega_{2/1}$ la vitesse de rotation maximale du moteur ($\Omega_{2/1} = 600$ trs/min), calculez la vitesse tangentielle instantanée du point A supposé appartenir à 5 soit $V_{A,5/9}$. Tracez cette vitesse tangentielle sur l'épure (1 m/s \rightarrow 1cm).

Le galet roule sans glisser sur la came 9 et a pour CIR le point B. Tracez sur l'épure la direction de la vitesse $V_{A,8/9}$.

Le profil de la came impose la trajectoire du point A et donc la direction de la vitesse $V_{A,7/9}$.

Déterminez graphiquement les modules des vitesses $V_{A,7/9}$ et $V_{A,6/5}$.

Calculez la vitesse de rotation instantanée ω_i du galet 8.



NOM :

Signature :

Prénom :

On suppose un engin de chantier pesant 2 tonnes entraîné par quatre roues hydrauliques. La masse se trouve uniformément répartie sur les quatre roues.

h) L'engin doit pouvoir gravir une pente de 10% à la vitesse de 15 km/h. Quelle puissance utile chaque moteur doit-il nécessairement développer ?

FREIN DE PARKING

Ce même engin doit pouvoir être immobilisé sur un terrain en pente incliné de 30°. Les pneus ont un diamètre extérieur de 1,2 m. Le coefficient d'adhérence pneu/sol empêche tout glissement.

i) Chaque roue possède un frein. Déterminez le couple minimal que doit opposer chaque frein pour immobiliser correctement cet engin.

Par sécurité, on admet que chaque frein doit pouvoir résister à un couple de 300 N.m exercé sur l'arbre **17**.

Déterminez l'effort que doivent exercer les rondelles élastiques pour que chaque frein garantisse un freinage efficace ($f_{\text{garniture/acier}} = 0,3$; dimensions géométriques utiles à relever sur le dessin échelle 1/2).

Rappel : $C = n.f.F.2(R^3 - r^3) / 3(R^2 - r^2)$

j) En supposant que les rondelles élastiques sont précontraintes avec un effort axial de 7000 N, calculez la pression hydraulique minimale d'alimentation du frein pour supprimer le freinage.

SCHEMATISATION

k) Tracez soigneusement le schéma cinématique de ce mécanisme, dispositif de frein compris.