

TP n°001

Durée 2h

Nom :

N° de candidat :

ETUDE DE L'ENTRAINEMENT DE SECOURS

- Repérage et fonctionnement des constituants hydrauliques dans la salle des machines
- Choix de la puissance du moteur thermique
- Dimensionnement de constituants hydrauliques
- Interprétation des résultats.

Ce dossier est constitué :

- 4 pages numérotées de 1 à 4.
- 1 dossier technique numéroté de DT1 à DT3 dont DT1 et DT2 à compléter.

I. Introduction

Le téléphérique peut être motorisé par un système d'entraînement principal (mode marche normale) ou par un système d'entraînement auxiliaire (mode secours).

Le candidat a à sa disposition les documents relatifs au dispositif hydraulique d'entraînement auxiliaire du téléphérique (schémas, guide du dessinateur industriel pour les schémas hydrauliques).

Le but du TP est, dans un premier temps, d'identifier les composants hydrauliques du dispositif d'entraînement auxiliaire présent dans la salle des machines, puis dans un deuxième temps de vérifier le dimensionnement de ces composants.

L'accès aux installations n'est autorisé qu'en présence de l'examineur et sous réserve que les conditions de sécurité soient respectées.

II. Mise en situation

Le système d'entraînement auxiliaire entre en action lors d'une défaillance du système d'entraînement principal. Il contribue à rapatrier les passagers des cabines lors d'une panne du système d'entraînement principal en cours de ligne. Le document **DT1** présente sous forme de schéma bloc cette architecture. Un moteur thermique (moteur à piston turbo diesel) entraîne une pompe hydraulique qui elle-même entraîne un moteur hydraulique. Le mouvement de rotation est transmis par l'intermédiaire d'un système de réduction (train épicycloïdal et système pignon couronne) à la poulie motrice.

L'architecture du système hydraulique permet de gérer (comme le système principal d'entraînement) :

- deux sens de marche
- le choix de la vitesse de déplacement des cabines sur la ligne
- une charge entraînante ou entraînée

III. Repérage et fonctionnement des constituants hydrauliques dans la salle des machines

III.1. En vous aidant des symboles normalisés du guide du dessinateur industriel, **mettre en relation** les organes étiquetés de la salle des machines avec les lettres (A, B, C, D, E, F, G) du schéma hydraulique (document **DT2**).

A :
B :
C :
D :
E :
F :
G :

III.2. Sur un sens de marche (au choix du candidat), **colorier** sur le document **DT2** les conduites hydrauliques :

- en rouge les conduites hydrauliques de puissance sous pression
- en bleu les conduites hydrauliques de puissance en basse pression (retour au bac)
- en vert les conduites hydrauliques de commande sous pression

IV. Choix de la puissance du moteur thermique

Le moteur thermique de l'installation doit fonctionner au régime où son couple est maximum. La puissance fournie par ce moteur doit être suffisante pour déplacer les cabines à une vitesse de 1,4 m/s. L'effort de traction maximum nécessaire sur le câble tracteur est de 42kN. Les différents rendements de la chaîne cinématique sont présentés sur le document **DT1**.

Déterminer, puis calculer la puissance que doit fournir le moteur thermique pour répondre au cahier des charges.
A partir du document **DT3**, **présenter aux membres du jury**, votre choix argumenté de moteur thermique. **Replacer** les caractéristiques du moteur choisi sur le document **DT1**.

V. Dimensionnement de la transmission hydrostatique

La transmission hydrostatique est constituée d'une pompe hydraulique (bloc pompe, voir **DT2**) et d'un hydromoteur (bloc moteur hydraulique, voir **DT2**).

La puissance hydraulique **P** développée (cas d'une pompe) ou absorbée (cas du moteur) par ces constituants est proportionnel au débit **Q** passant à travers celui-ci et à la pression du fluide hydraulique Δp .

Pour une pompe ou un moteur, la cylindrée **C** est le volume d'huile déplacée pour un tour de l'arbre respectivement d'entrée ou de sortie. Le débit **Q** d'une pompe est proportionnel à la cylindrée **C** et à la vitesse de rotation l'arbre.

On pourra utiliser les relations suivantes :

- $P = Q \times \Delta p$ P en Watt Q en m³/s Δp différence de pression entre l'entrée et la sortie du composant hydraulique en pascal
- $Q = C \times N/60$ Q en m³/s C en m³ N en tours/minutes

Le document **DT1** contient les autres informations

V.1. Déterminer la vitesse angulaire ω_{pompe} de la pompe. **Calculer** son débit **Q_p** (en l/min) sachant que sa pression de service est de 200 bars, **en déduire** ensuite sa cylindrée (en cm³). **Replacer** les résultats sur le document **DT1**.

V.2. Calculer les vitesses angulaires de la couronne dentée (solidaire de la poulie motrice) et du pignon d'entraînement, respectivement notées ω_{cour} et ω_{pig} . **Replacer** les résultats sur le document **DT1**.

Hypothèse : on considère que la pression reçue par le moteur hydraulique est identique à la pression fournie par la pompe.

V.3. Calculer la vitesse angulaire ω_{mthy} du moteur hydraulique. **Calculer** son débit Q_m (en l/min), **en déduire** ensuite sa cylindrée (en cm^3). **Replacer** les résultats sur le document **DT1**.

VI. Interprétation des résultats

Répondre aux questions ci-après, les réponses seront ensuite argumentées devant les membres du jury.

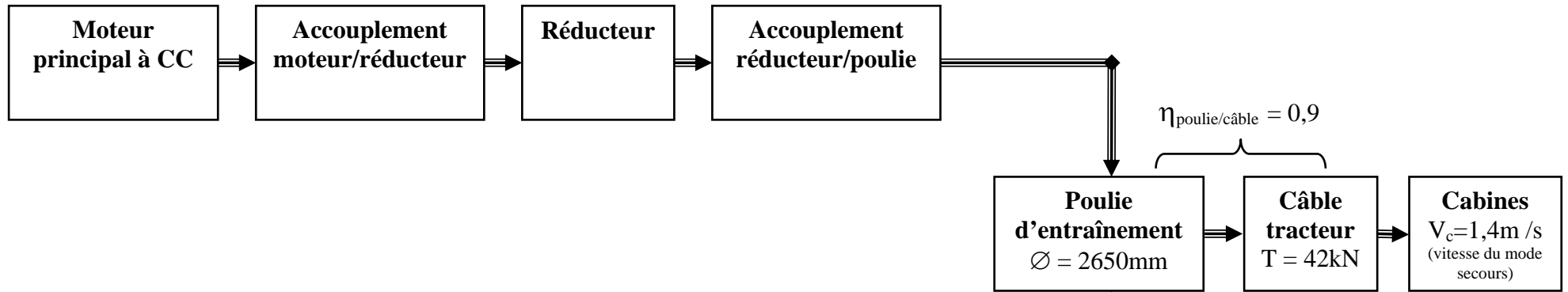
VI.1. Expliquer pourquoi en pratique la valeur de Q_m est elle légèrement différente de celle de Q_p

VI.2. Confirmer ou infirmer l'hypothèse d'une pression de service (200 bars) identique pour la pompe hydraulique et le moteur hydraulique.

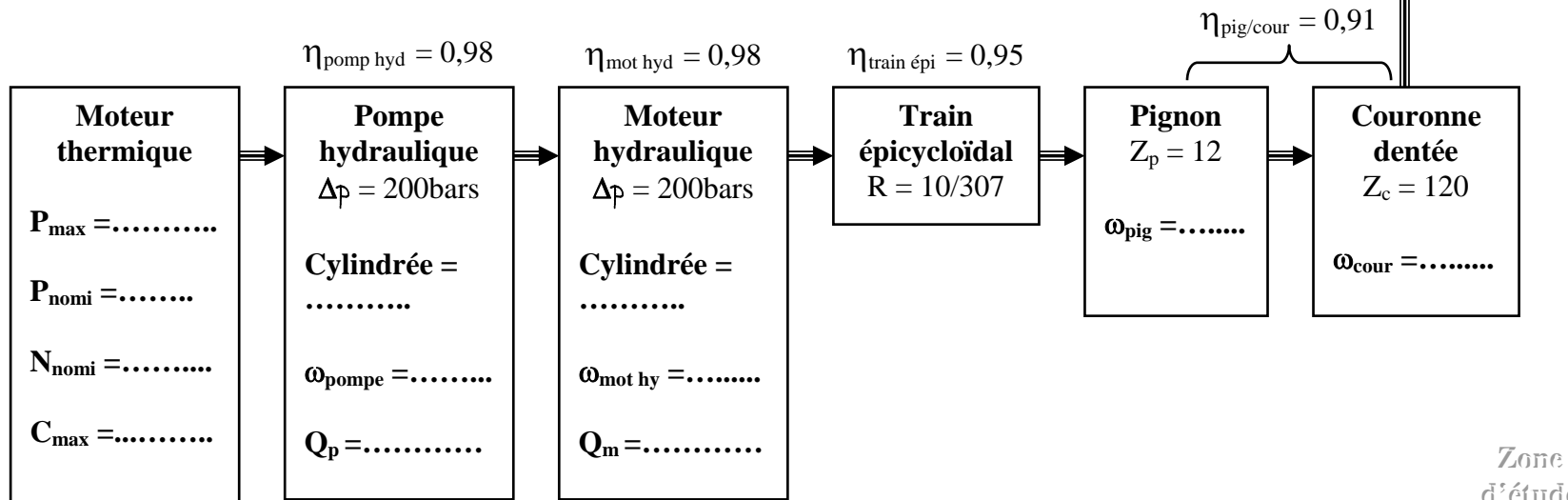
Schéma bloc des deux groupes (principal et auxiliaire) de motorisation des cabines

Téléphérique LA MONGIE-TAOULET (premier tronçon)

Motorisation principale



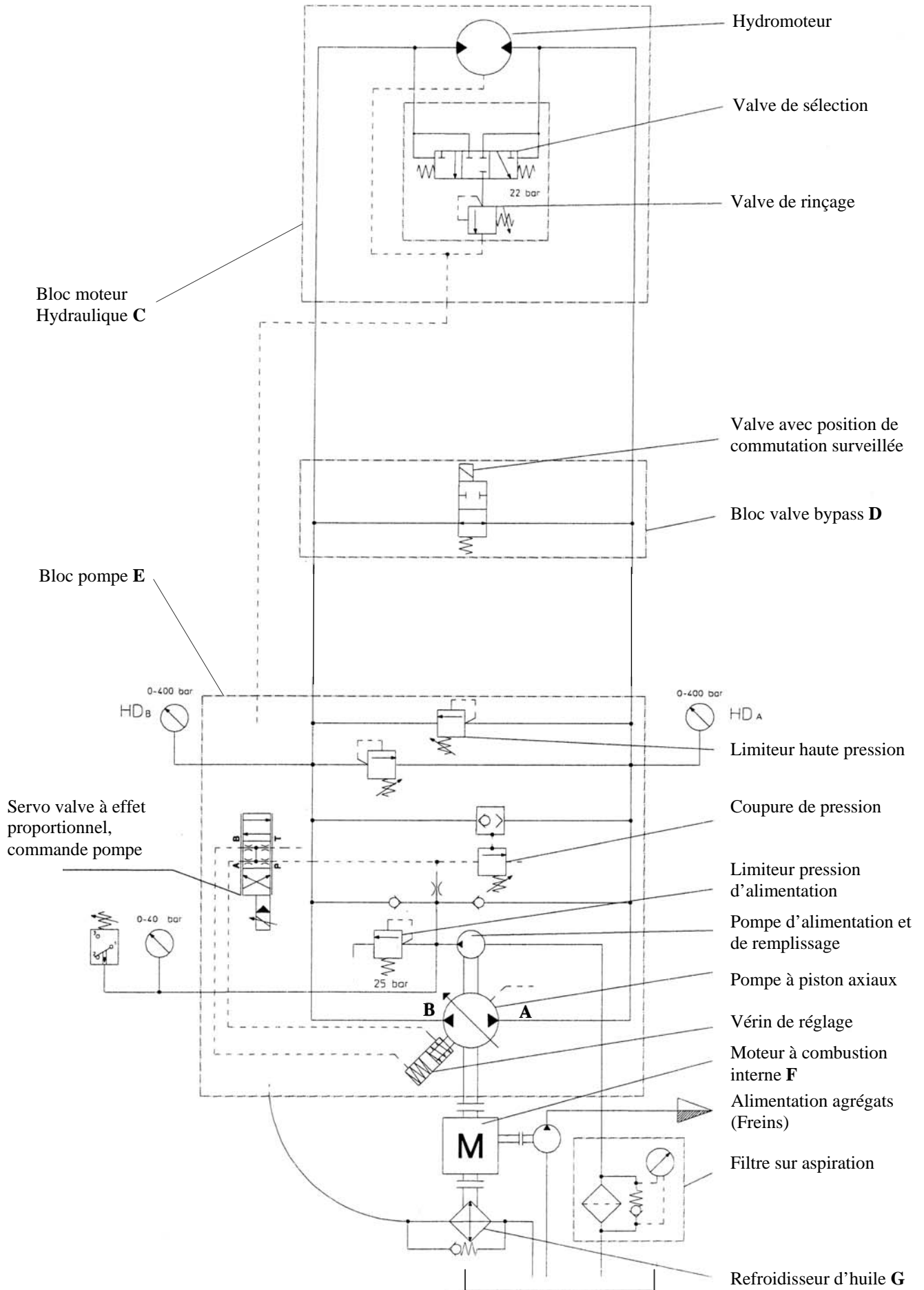
Motorisation auxiliaire (secours)



Zone
d'étude

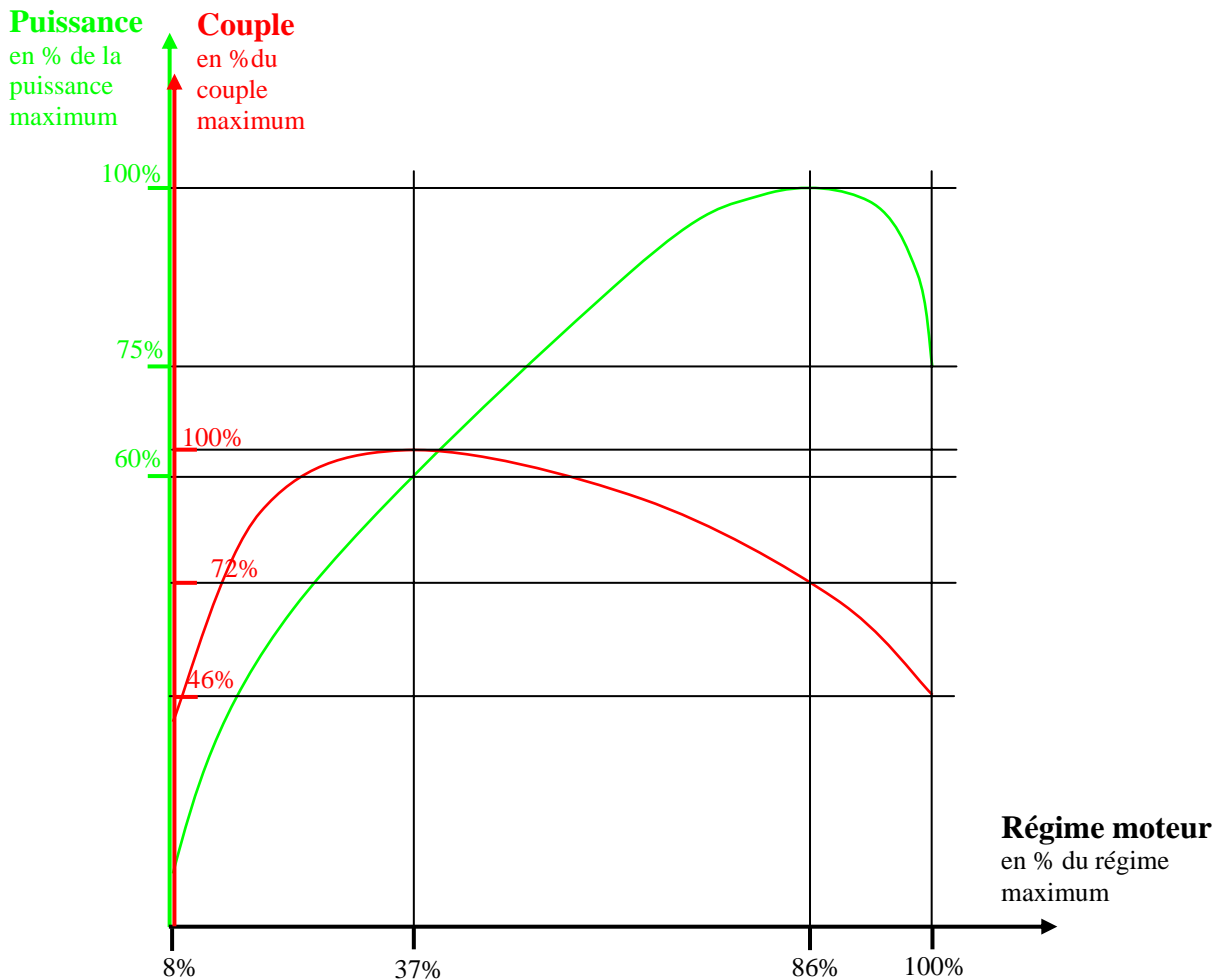
Schéma hydraulique de la motorisation auxiliaire

Téléphérique LA MONGIE-TAULET (premier tronçon)



DT2

Courbes générales de puissance et couple en fonction du régime moteur Moteur turbo diesel de série industrielle.



Caractéristiques générales Moteur turbo diesel de série industrielle.

| Modèle | Puissance maximum kW | Régime à puissance maximum tr/min |
|----------------|----------------------|-----------------------------------|
| WM SUN 210 TE | 75 | 4510 |
| WM SUN 3020 TE | 92 | 4280 |
| WM SUN 3560 TE | 110 | 4100 |
| WM SUN 4105 TE | 132 | 4050 |
| WM SUN 4205 TE | 150 | 3820 |