



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

<b>DANS CE CADRE</b>	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
	Prénoms :	N° du candidat <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>	
<b>NE RIEN ÉCRIRE</b>	Appréciation du correcteur	
	<input style="width: 150px; height: 40px;" type="text"/>	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## CAP MAINTENANCE DES MATÉRIELS

### OPTION MATÉRIELS DE TRAVAUX PUBLICS ET DE MANUTENTION

#### EP1 ANALYSE FONCTIONNELLE ET TECHNOLOGIQUE

*Unité UP1 - ponctuelle écrite*

### DOSSIER SUJET

**Il est demandé aux candidats :**

- De contrôler que vos dossiers soient complets :  
Le dossier de travail comporte 12 pages numérotées de la page DT 1/12 à la page DT 12/12  
Le dossier ressources comporte 9 pages numérotées de la page DR 1/9 à la page DR 9/9.  
D'inscrire votre nom, prénom et N° d'inscription sur votre copie.
- De ne pas dégrafer les feuilles.
- De vous servir du dossier ressources pour répondre aux questions du dossier de travail.
- De vous munir de crayons de couleur ou feutres bleu, rouge, vert et noir et d'un rapporteur
- De vérifier que toutes les feuilles soient remplies à la fin de l'épreuve
- De rendre le dossier de travail en fin d'épreuve.

*Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire N° 99-186 du 16 novembre 1999.*



<b>CAP Maintenance des matériels</b>	<b>Code :</b>	<b>Session 2016</b>	<b>SUJET</b>
<b>Option matériels de travaux publics</b>	<b>Durée : 2H00</b>	<b>Coefficient : 4</b>	<b>Page DT 1/12</b>
<b>EP1 Analyse fonctionnelle et technologique</b>			

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous êtes technicien SAV chez un distributeur/loueur de matériel de travaux publics.  
Un client vous confie sa mini-chargeuse Caterpillar modèle 902.

Il se plaint : - d'un problème de démarrage moteur,  
- d'un bruit suspect au niveau du train roulant,  
- d'un problème de lenteur du godet.

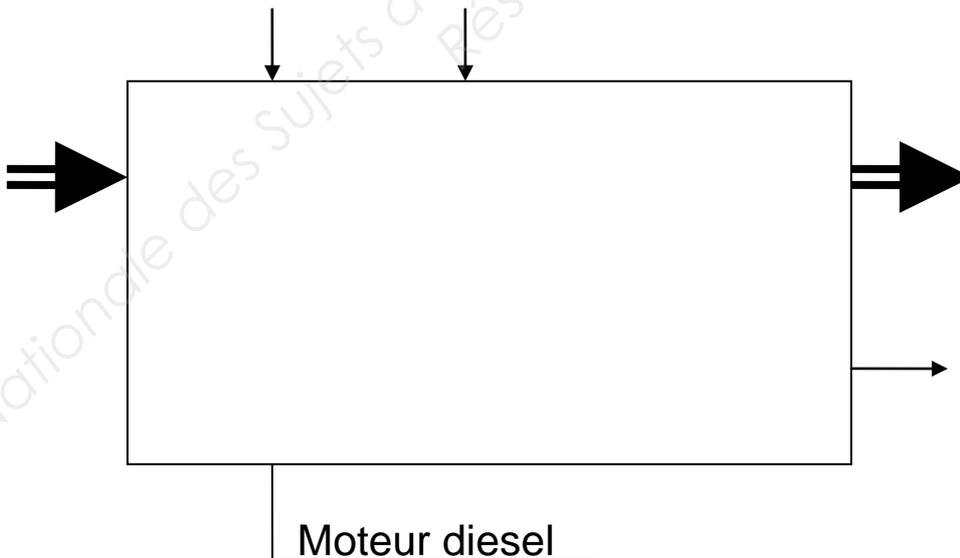
Vous serez donc amené à résoudre l'ensemble de ces problèmes.

## PARTIE 1 : Le moteur thermique

### QUESTION 1.1 :

Compléter l'actigramme du moteur thermique à l'aide des données ci-dessous :

- Énergie chimique
- Énergie mécanique
- Transformer l'énergie chimique en énergie mécanique
- Action du conducteur
- Énergie électrique
- Pertes



## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

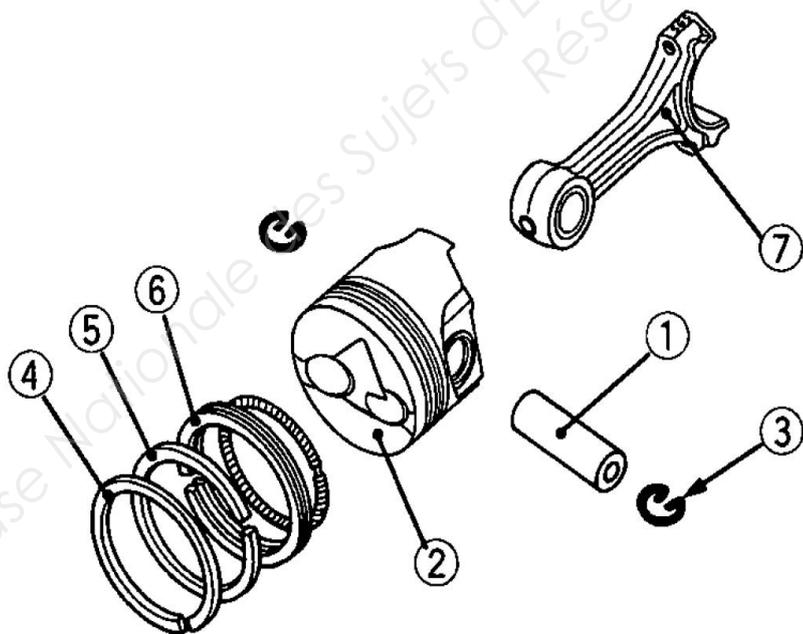
### QUESTION 1.2 :

En vous aidant du dossier ressources pages DR 2/9 et DR 3/9, compléter les éléments suivants :

Désignation du moteur	
Rapport volumétrique	
Fréquence de vidange de l'huile moteur	
Quantité d'huile nécessaire	
Viscosité et niveau de qualité de l'huile moteur	Viscosité :
	Niveau de qualité :

### QUESTION 1.3 :

Indiquer la dénomination des éléments représentés sur le schéma ci-dessous :



1 :

2 :

3 :

4 :

5 :

6 :

7 :

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **QUESTION 1.4 :**

A l'aide de vos connaissances et de la page DR 2/9 du dossier ressources, calculer la cylindrée totale du moteur en cm<sup>3</sup> :

(Faire apparaître le calcul)

On donne :

A : Alésage

C : Course

n : Nombre de cylindres

$$\text{cylindrée} = \pi \times \frac{A^2}{4} \times C \times n$$

Calcul : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Résultat : ..... cm<sup>3</sup>

## **QUESTION 1.5 :**

**Vous êtes amené à effectuer une vérification des injecteurs.**

A l'aide des documents ressources pages DR 4/9 et DR 5/9 :

a) Indiquer les quatre contrôles à effectuer sur un injecteur :

- .....
- .....
- .....
- .....

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

b) Indiquer la pression d'ouverture que vous devez constater pour un injecteur équipant le moteur de cette machine :

.....

c) Lors de ce contrôle vous constatez une ouverture de l'injecteur à 141 bars. Quelle action allez-vous réaliser pour rendre conforme cette pression d'ouverture ?

.....

### **QUESTION 1.6 :**

À l'aide du document ressources DR 2/9, indiquer la valeur du jeu à laisser pour les soupapes d'admission et pour les soupapes d'échappement :

ADMISSION	
ÉCHAPPEMENT	

Expliquer pour quelle raison il faut laisser du jeu aux soupapes :

.....  
.....  
.....  
.....

### **QUESTION 1.7 :**

**Il s'avère que la pompe à injection est à remplacer.**

À l'aide du dossier ressources pages DR 5/9 et DR 6/9 :

a) Indiquer le réglage qu'il faut effectuer afin d'obtenir un fonctionnement optimal du moteur lors du remontage de la nouvelle pompe à injection :

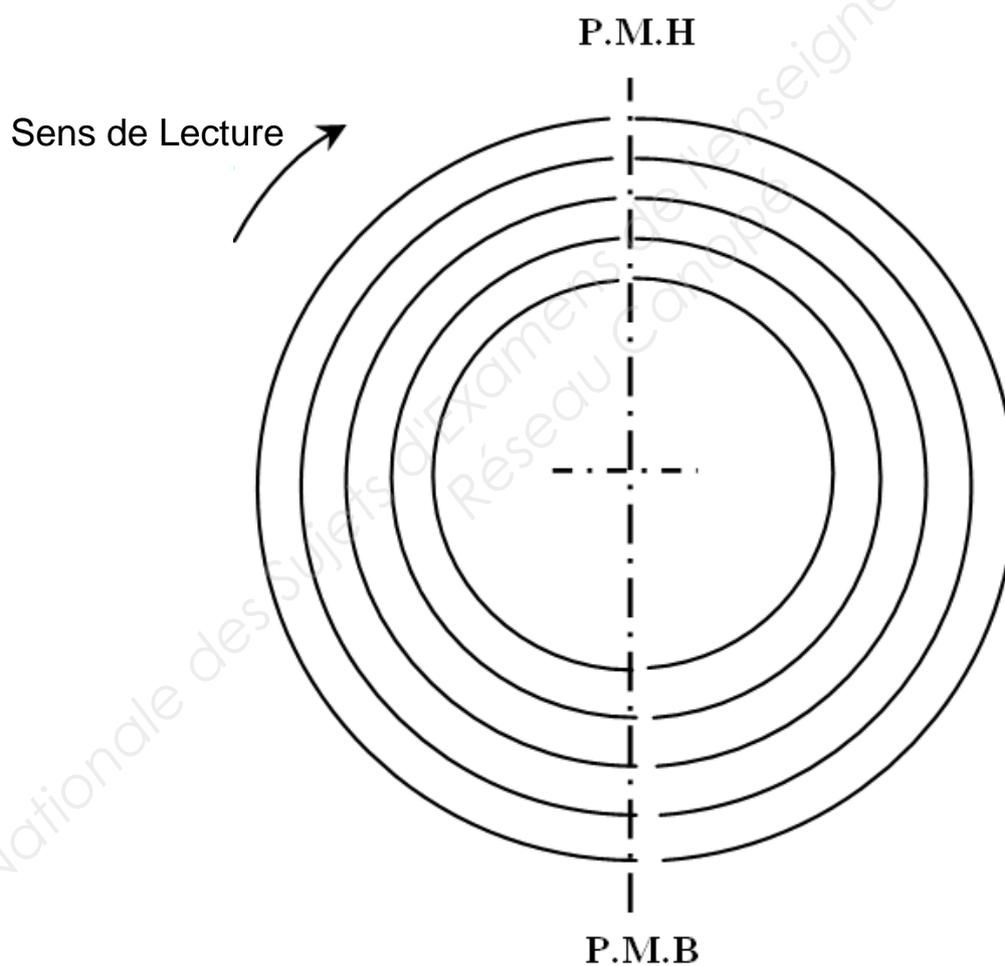
.....

b) Donner la valeur d'avance à l'injection du réglage en degré avant le PMH sur ce moteur :

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

c) À l'aide de votre rapporteur, placer sur l'épure circulaire ci-dessous le point AI (Avance injection) :



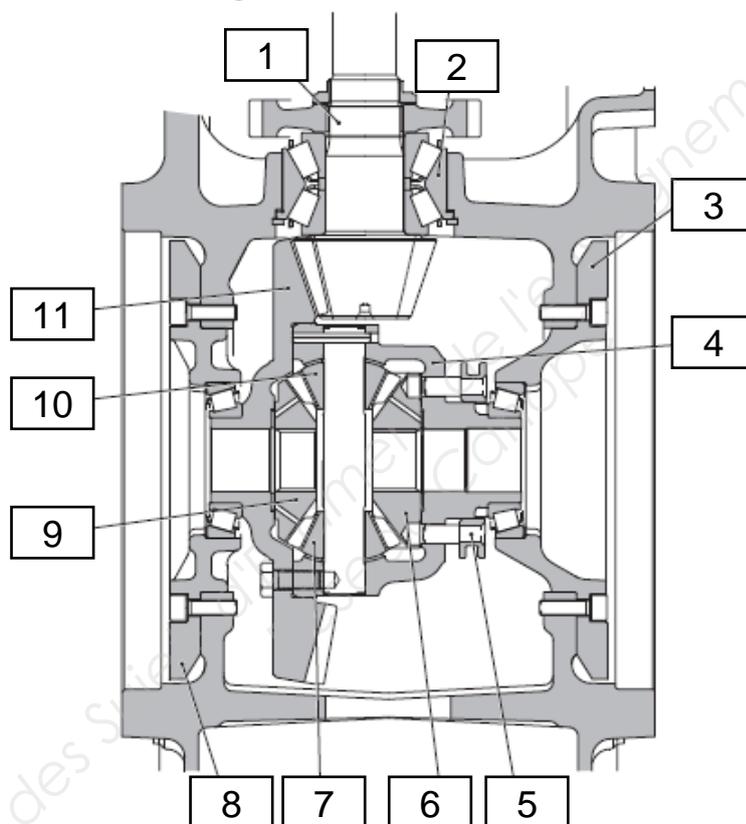
# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Vous êtes par la suite amené à travailler sur les trains roulants de cette machine :**

## **PARTIE 2 : Les ponts**

### **QUESTION 2.1 :**

**Compléter la nomenclature suivante** en indiquant les numéros dans le tableau ci-dessous :  
*(Certains numéros ont la même désignation, vous serez donc amené à indiquer plusieurs numéros par désignation)*



Numéro	Désignation
	Pignon d'attaque
	Satellites
	Couronne
	Manchon de blocage de différentiel
	Planétaire
	Carter de pont
	Bloc différentiel

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## QUESTION 2.2 :

Indiquer quel type de roulement est utilisé pour assurer la liaison entre la pièce « 1 » et le carter :

.....

## QUESTION 2.3 :

Cocher la bonne réponse à la question suivante, ces roulements sont montés en :

O :

X :

## QUESTION 2.4 :

Avant d'effectuer le remontage de ces roulements, vous effectuez des contrôles dimensionnels, sachant que ces 2 roulements sont montés sur l'arbre du pignon à queue avec un ajustement du type diamètre : **34 mm N7 k5**.

A l'aide du dossier ressources pages DR7/9 et 8/9, répondre aux questions ci-dessous :

a/ Calculer la valeur du diamètre minimum et maximum de la **cage intérieure** du roulement « alésage » (**N7**)

Calcul : .....

.....

.....

Diamètre maximum : .....

Diamètre minimum : .....

b/ Calculer la valeur du diamètre minimum et maximum, de l'arbre à l'intérieur du roulement (**k5**).

Calcul : .....

.....

.....

Diamètre maximum : .....

Diamètre minimum : .....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Partie 3 : Le circuit hydraulique d'équipement**

Le client se plaint d'un manque de rapidité des mouvements hydrauliques.

Sur demande de votre chef d'atelier, le client a chronométré le temps nécessaire pour lever complètement le godet, il a relevé 7 secondes.

### **QUESTION 3.1 :**

Le vérin de levage a un diamètre de fût de 100 mm. Calculer la section de ce vérin :

$$S = \frac{\pi \times D^2}{4}$$

Calcul : .....

.....

.....

.....

.....

Section : .....mm<sup>2</sup>      Section : .....dm<sup>2</sup>

### **QUESTION 3.2 :**

Ce même vérin a une course de 800 mm, qu'il effectue en 7 secondes.  
Calculer la vitesse de sortie de la tige en m/s :

$$V = \frac{\text{Course (en m)}}{\text{Temps (en seconde)}}$$

Calcul : .....

.....

.....

.....

Vitesse : .....m/s

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **QUESTION 3.3 :**

Calculer le débit hydraulique fourni pour une vitesse de sortie de 0,115 m/s :

*On donne : Débit = Vitesse x Surface du vérin*

$$1 \text{ litre} = 1 \text{ dm}^3$$

Calcul : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Débit : .....dm<sup>3</sup>/s

Débit : .....litres/min

Le débit théorique de la machine est de 83 litres/min.  
Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ?

.....

.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Partie 4 : Électricité**

La machine ne démarre plus et pourtant, le démarreur entraîne très bien le moteur.  
Votre chef d'atelier vous demande d'effectuer des contrôles au niveau de l'électrovanne d'arrêt du moteur (coupure de l'alimentation en gasoil).

*(Traduction utile à la page DR 9/9 du dossier ressources)*

### **QUESTION 4.1 :**

Sur le schéma de la page DT12/12, repasser en bleu le circuit d'alimentation de cette électrovanne (« Fuel Shutdown ») d'arrêt du moteur à partir de la batterie.

### **QUESTION 4.2 :**

Vous allez contrôler la tension d'alimentation de cette électrovanne:

a/ Quelle fonction du multimètre allez-vous utiliser ?

.....

b/ Donner la valeur de la tension (et son unité) que vous devez relever lorsque le contact est mis.

.....

**L'alimentation étant conforme, vous aller maintenant vérifier la résistance de la bobine de cette électrovanne :**

### **QUESTION 4.3 :**

Quelle fonction du multimètre allez-vous utiliser ?

.....

### **QUESTION 4.4 :**

Votre multimètre indique une résistance infinie.  
Quelle conclusion pouvez-vous en tirer ?

.....

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

