

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNEL

MAINTENANCE DES MATÉRIELS

CO-I CO-INTERVENTION

2
CAP



Le professeur d'enseignement professionnel intervient devant le groupe et le professeur de mathématiques agit au niveau individuel lorsque c'est nécessaire



Le professeur de mathématiques intervient devant le groupe et le professeur d'enseignement professionnel agit au niveau individuel lorsque c'est nécessaire



Les deux professeurs interviennent sur un plus grand nombre d'élèves

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNEL MAINTENANCE DES MATÉRIELS

CO-I CO-INTERVENTION

ACTIVITÉS

A1 Organiser l'intervention

TÂCHES PROFESSIONNELLES

T1.1 Collecter les informations

T1.2 Préparer l'intervention

JE VAIS ÊTRE CAPABLE DE:

ENSEIGNEMENT PROFESSIONNEL

Etre capable d'identifier la cylindrée d'un moteur et de la calculer.

GÉOMÉTRIE

Reconnaitre, nommer un cylindre droit.

Utiliser les formules pour calculer le volume d'un cylindre droit.

Convertir des unités de longueur et de volume.

TABLEAU DE COMPÉTENCES

C 223 - Identifier et caractériser les éléments de la chaîne d'énergie et de la chaîne d'information.

 0 1 2 3 S'APPROPRIER	Rechercher, extraire et organiser l'information Traduire des informations
 0 1 2 3 ANALYSER RAISONNER	Compléter une méthode de résolution. Choisir des lois pertinentes. Evaluer des ordres de grandeurs
 0 1 2 3 REALISER	Effectuer des procédures courantes (collectes de données..). Calculer
 0 1 2 3 VALIDER	Conduire un raisonnement logique et suivre des règles établies pour parvenir à une conclusion.
 0 1 2 3 COMMUNIQUER	A l'écrit comme à l'oral : - rendre compte d'un résultat en utilisant un vocabulaire adapté et des modes de représentation appropriés ; - expliquer une démarche.

LA CYLINDRÉE

L'étude portera sur un tracteur de marque JOHN DEERE série 2120.
Suite à une mauvaise lubrification, le moteur de l'engin a chauffé et le joint de culasse s'est détérioré.



Les étapes de la recherche	<ol style="list-style-type: none">1. RECHERCHER, EXTRAIRE ET ORGANISER LES INFORMATIONS2. CHOISIR ET EXÉCUTER UNE MÉTHODE DE RÉOLUTION3. RÉDIGER LA SOLUTION
Les documents annexes	<p>DR 1 : FICHE TECHNIQUE DU TRACTEUR JOHN DEERE série 2120 DR 2 : CONVERTIR DES UNITÉS DE LONGUEURS DR 3 : VOLUME D'UN CYLINDRE</p>

Suite à un défaut d'étanchéité du joint de culasse, vous venez de déposer la culasse sur l'engin.

Avant de passer commande des pièces, vous souhaitez connaître la cylindrée du moteur.

Question 1

En vous aidant des dossiers ressources DR 1 page 5 et DR 2 page 7 , **Relever** les valeurs ci-dessous et **convertir** en cm

Nombre de cylindres:

Alésage:

 mm

soit

 cm

Course:

 mm

soit

 cm

Puissance maxi

 kW

au régime de

 tr/min

0 1 2 3



0 1 2 3

Question 2

Calculer la cylindrée unitaire (en cm³) de ce moteur (Voir dossier ressource DR3 page 8)

Rappel: $V_u = \frac{\pi \times \text{Alésage}^2 \times \text{Course}}{4}$



0 1 2 3

Question 3

Calculer la cylindrée totale de ce moteur (on prendra $V_u = 898 \text{ cm}^3$)

Rappel : $V = V_u \times \text{Nombre de cylindres}$



0 1 2 3

DR 1 : FICHE TECHNIQUE DU TRACTEUR JOHN DEERE série 2120

Type : 4.219 DL 01

AFFECTATION : tracteur 2120

JOHN DEERE

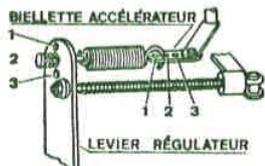
RÉGLAGES

DISTRIBUTION	degrés sur volant	mm sur piston
AOA	15°	
RFA	50°5'	
AOE	43°	
RFE	18°	

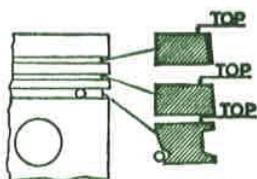
Réglage des culbuteurs

— Jeu de marche et jeu théorique de calage :

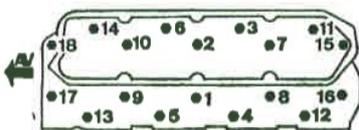
Adm	0,35 mm
Ech	0,45 mm



Fixation ressort régulateur



Disposition des segments



Ordre de serrage des vis de culasse

INJECTION

INJECTION

Ordre d'Injection : 1-3-4-2

Calage de la pompe : en degré/volant : 20°; en mm/piston : 4,23 mm

Tarage des Injecteurs : Roto Diesel : 195 bars; Roosa Master neufs : 190; réutilisés : 176 bars

Valeurs de réglage de la pompe
Réglage du régulateur : 52,5 à 53,5 mm

Ecartement des galets : 49,88 mm

Fixation ressort régulateur : levier régulateur : trou n° 3; axe accélérateur : trou n° 1

Calage Interne : sortie : V; pression : 30 bars; lettre repère : A; angle marquage : 200°

Réglages au banc

	Vitesse (tr/mn)	Valeurs	Observations
1 Aspiration	500	20,3 cm Hg	Dépression en 30 secondes Pour 100 coups Ecart maxi : 0,5 cm3 Supérieur ou égal à (4) moins 2,5 cm3 Levier stop fermé Levier vitesses fermé Noter les débits obtenus Régler la vis de vitesse maxi pour débit moyen inférieur ou égal à 1 cm3. Ne pas dépasser 1,8 cm3
2 Avance auto	500	4°45' à 5°15'	
3 Retour fuites	1 000	5 à 11,5 cm3	
4 Rég. débit maxi ..	950	10,8 à 11 cm3	
5 Débit maxi	100	—	
6 Contrôle stop	200	0,6 cm3 maxi	
7 Contrôle vitesses ..	200	1 cm3 maxi	
8 Contrôle débits ..	1 250	—	
9 Réglage régulat. ..	1 400	—	

CARACTÉRISTIQUES

Nbre et disp. des cyl. .	4 en ligne, verticaux
Alésage	102 mm
Course	110 mm
Cylindrée	cm3
Puissance maxi	68 ch (DIN) ou 50 kW
au régime	2 500 tr/mn
Couple maxi	22,7 m.daN
au régime	1 300 tr/mn
Rapport volumétrique .	16,7/1

Chambre de combustion

Système d'injection ..	Directe
Volume total de la chambre/piston	43,4 à 45 cm3
Pression d'explosion ..	
Pression moyenne efficace	6,8 bars
Pression de compression	26 bars
Poids du moteur	362 kg
Diamètre du volant ..	350 mm
Consom. spécifique ..	190 g/ch.h

COUPLES DE SERRAGE

Paliers de vilebrequin .	11,5 m.daN
Têtes de bielles	8,5 à 9,5 m.daN
Volant moteur	11,5 m.daN
Porte-injecteur	2,75 m.daN
Bougies de préchauf. .	Néant
Culasse	15 m.daN

COTES ET JEUX DE MONTAGE

CULASSE

Nombre et nature	1 en fonte
Hauteur des culasses	105 mm
Epaisseur du joint	1,2 mm
Retrait des soupapes	Adm : 0,7 à 1,3; Ech : 1,1 à 1,9 mm
Dépassement des injecteurs	0,85 à 1,65 mm

CHEMISES

∅ d'usinage	101,982 à 102,018 mm
Usure ou ovalisation maxi	0,13 mm
Cotes de réalésage	Néant
Dépassement des chemises	0 à 0,1 mm
Retrait du piston (par rapport à la chemise)	0,70 mm
Espace neutre	1,20 mm

PISTONS ET AXES

∅ d'usinage piston (bas de jupe)	101,904 à 101,954 mm
Jeu de montage	0,028 à 0,114 mm
Hauteur d'axe	57,3 ± 0,05 mm
Hauteur totale piston	103,1 ± 0,13 mm
Poids du piston	926 à 936 g
Tolérance de poids	± 5 g
∅ usinage axe	30,168 ± 0,005 mm
Jeu de montage dans piston	0,002 à 0,020 mm

SEGMENTS

Nombre	1 de feu trapézoïdal, 1 étanchéité, 1 racleur
Hauteur	Feu, grande base : 3,15; étanchéité : 2,35 à 2,375; racleur : 4,98 à 5 mm
Jeu à la coupe	Feu : 0,35 à 0,60; étanchéité : 0,03 à 0,6; racl. : 0,4 à 0,7 mm
Jeu dans les gorges	Feu : non mesurable; étanchéité : 0,09 à 0,14; racl. : 0,05 à 0,10 mm

BIELLES

Nature des coussinets	Mince alu
Entraxe	189,99 ± 0,05 mm
Jeu diamétral sur vilebrequin	0,025 à 0,101 mm
Jeu latéral	0,01 à 0,54 mm
Poids de la bielle (complète)	1 807 g
Tolérance de poids	± 14 g
Jeu de montage de l'axe	0,017 à 0,053 mm

VILEBREQUIN

Nombre de paliers	4
Nature des coussinets	Mince alu
∅ des portées	79,32 à 79,35 mm
Cotes réparation	— 0,05; — 0,25; — 0,50; — 0,76 mm
Longueur des portées	38,95 ± 0,12 mm
Jeu diamétral des portées	0,04 à 0,11 mm
Jeu latéral du vilebrequin	0,05 à 0,20; maxi : 0,40 mm
∅ d'usinage des manetons	69,800 à 69,825 mm
Cotes réparation	— 0,05; — 0,25; — 0,50; — 0,76 mm
Longueur des manetons	40,38 ± 0,13 mm

ARBRE A CAMES

Nombre de portées	3
∅ d'usinage des portées	55,87 à 55,90 mm
Longueur des portées	28 mm
Jeu diamétral	0,09 à 0,14; maxi 0,18 mm
Jeu latéral	0,06 à 0,22 mm
Hauteur de levée des cames	7 mm

SOUPAPES

Nombre par cylindre	2
Longueur totale	130,97 mm
∅ des têtes	Adm : 45; Ech : 40 mm
∅ des queues	9,44 à 9,46 mm
Jeu dans les guides	0,05 à 0,10; maxi 0,15 mm
Hauteur de levée des soupapes	11,68 mm

RESSORTS DE SOUPAPES

Longueur libre	53,8 mm
Longueur sous charge	46 mm sous 26 ± 1,8 kg 34,5 mm sous 65 ± 4,8 kg

GRAISSAGE - REFROIDISSEMENT

Pression au ralenti minl 800 tr/mn	1 bar
Pression en marche	3,5 à 4,2 bars
Huiles recommandées	Mil-L 2104 C ou Mil 45 199 B; au-dessus de 0° C : SAE 30; au-dessous de 0° C : SAE 10 W 20 ou 10 W 30
Contenance du carter d'huile avec filtre	5,7 l
Contenance circuit de refroidissement	11,4 l

ÉQUIPEMENTS

EQUIPEMENT D'INJECTION

Pompe d'injection Roto-Diesel	R 3442 810
Dispositif d'avance	Hydraulique
Régulateur	Mécanique
Injecteurs	Roosa Master réf. : 18 458 ou 18 742; Roto-Diesel réf. : 18 458 ou 18 742
Pompe d'alimentation	AC, à membrane
Filtre à combustible	Double, Roto-Diesel
Préfiltre	Décanteur avec tamis

EQUIPEMENT ELECTRIQUE

Dynamo	Bosch EH 14 V 11 à 19
Régulateur	Bosch RS/TBA 75-90/12 A2
Démarrateur	Bosch JD 12 V 4 PS
Batteries	2 de 55 ou 60 Ah
Bougies de préchauffage	Néant, thermostart CAV

DR 2 : CONVERTIR DES UNITÉS DE LONGUEURS

Il est parfois nécessaire de comparer ou de calculer la somme de deux longueurs données dans des unités différentes. Il faut alors **exprimer ces longueurs dans la même unité de mesure**, donc faire une conversion.

Ne pas confondre unité de mesure et chiffre des unités

Exemple:

12,8 km

Chiffre des unités: Unités de mesure:
dernier chiffre avant la virgule le kilomètre

METHODE

Construire le tableau de conversion (le tableau de conversion est à connaître).

Repérer le chiffre des unités et le placer dans la colonne de l'unité de mesure, puis compléter avec les autres chiffres (un seul par colonne). Ne pas écrire de virgule.

Ajouter la virgule dans la colonne de la nouvelle unité de mesure demandée, puis compléter si nécessaire les colonnes vides par des 0.

EXEMPLE

Convertir 1,2 m en kilomètres (km) et en centimètres (cm).

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
			1	2		

Dans l'écriture 1,2 m :

1 est le chiffre des unités, positionné dans la colonne de l'unité m.

Le 2 est écrit à droite du 1.

On place la virgule dans la colonne de la nouvelle unité (km ou cm) et on ajoute des 0 dans les colonnes vides jusqu'à la virgule :

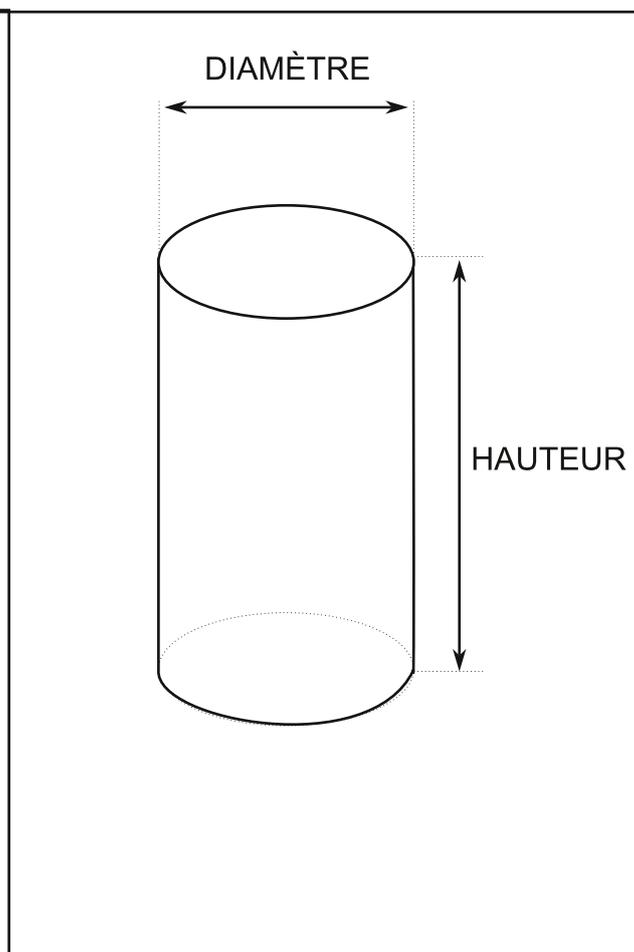
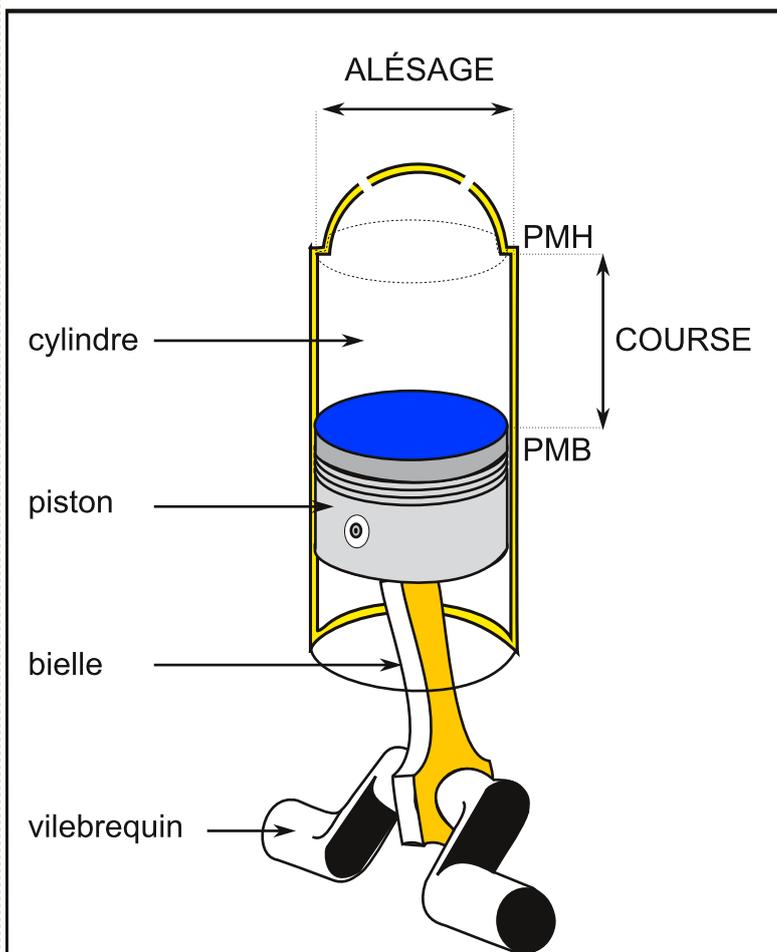
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
0,	0	0	1	2		
			1	2	0,	

On obtient : 1,2 m = 0,001 2 km = 120 cm.

DR 3 : VOLUME D'UN CYLINDRE

CYLINDRE MOTEUR

CYLINDRE EN MATHÉMATIQUE



CYLINDRÉE UNITAIRE

$$V_u = \frac{\pi \times \text{Alésage}^2 \times \text{Course}}{4}$$

V_u en cm^3
Alésage en cm
Course en cm

VOLUME DU CYLINDRE

$$V = \frac{\pi \times \text{Diamètre}^2 \times \text{Hauteur}}{4}$$