Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

MOTEURS À COMBUSTION INTERNE

SESSION 2014

E4 - ÉTUDE DES CONSTRUCTIONS

Durée : 6 heures - Coefficient : 4

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Documents et matériels autorisés :

- Guide du dessinateur (ou documents équivalents)
- Matériel du dessinateur (té, équerre, compas, ...)

Moyens de calculs autorisés :

Une calculatrice de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante et sans moyen de transmission, à l'exclusion de tout autre élément matériel ou documentaire. (Circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 ; BOEN n°42).

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.
Le sujet comporte 24 pages numérotées de la façon suivante :

- Page de garde : page 1
- Dossier d'étude : pages 2 à 13
- Dossier technique : pages 14 à 21
- Dossier des documents réponse : pages 22 à 24

Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué sur le sujet, sur les documents réponse prévus à cet effet.

Tous les documents réponse sont à remettre en un seul exemplaire en fin d'épreuve.

BANC MOTEUR EX1000

DOSSIER D'ÉTUDE

Cette étude comprend 5 parties.

Ces parties sont indépendantes et peuvent être traitées dans n'importe quel ordre.

Il est conseillé de consacrer à chacune de ces parties la durée suivante :

Lecture du dossier et des documents techniques ..... : 0 h 30
1ère partie ..... : 0 h 20
2ème partie ..... : 0 h 30
3ème partie ..... : 1 h 10
4ème partie ..... : 1 h 00
5ème partie ..... : 2 h 30

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

BANC MOTEUR EX1000

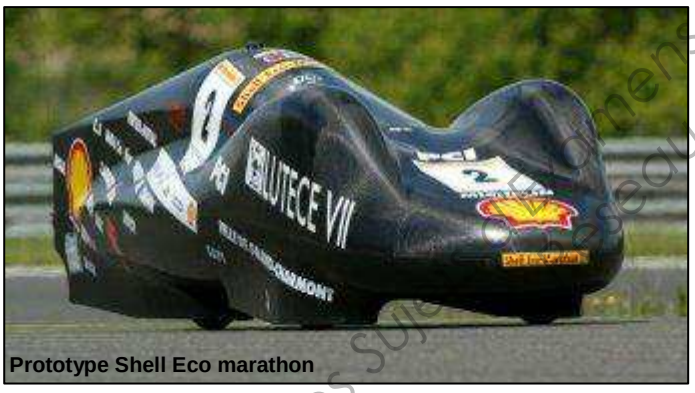
Présentation du Banc Moteur EX1000


Banc Deltalab EX1000

L'ensemble Banc Moteur EX1000 représenté ci-contre, est un système pluritechnique permettant l'étude complète d'un moteur thermique GX31 Honda 31 cm^3, 4 temps à injection et allumage électronique.
Ce moteur thermique est accouplé à un moteur électrique à courant continu pour l'entrainer (démarrage, réglage) ou le freiner (charge dynamique). Une carte d'injection électronique a été développée pour mener des études sur l'injection (temps d'injection) et l'allumage (angle d'avance) grâce à une interface PC.

Mise en situation : Shell Eco-marathon

Le principe du Shell Eco-marathon est simple : concevoir et construire un véhicule capable de parcourir la plus grande distance possible avec une quantité minimum de carburant, tout en minimisant ses émissions de CO2. Le but de ce projet n'est pas d'établir de nouveaux records de vitesse, ni de terminer la course en tête, mais de consommer le moins de carburant possible sur une distance prédéfinie. (http://www.shell.fr/home/content/fra/aboutshell/eco_marathon/)



Prototype Shell Eco marathon

Un lycée, ayant le Banc Moteur EX1000 et participant à ce projet, souhaite modifier ce banc afin de pouvoir l'utiliser pour régler le moteur équipant leur prototype. Ce moteur est légèrement différent de celui du banc, puisque c'est un GX35 (cf DT1).

Modifications à apporter

Dans ce cadre, 2 modifications doivent être apportées au banc :

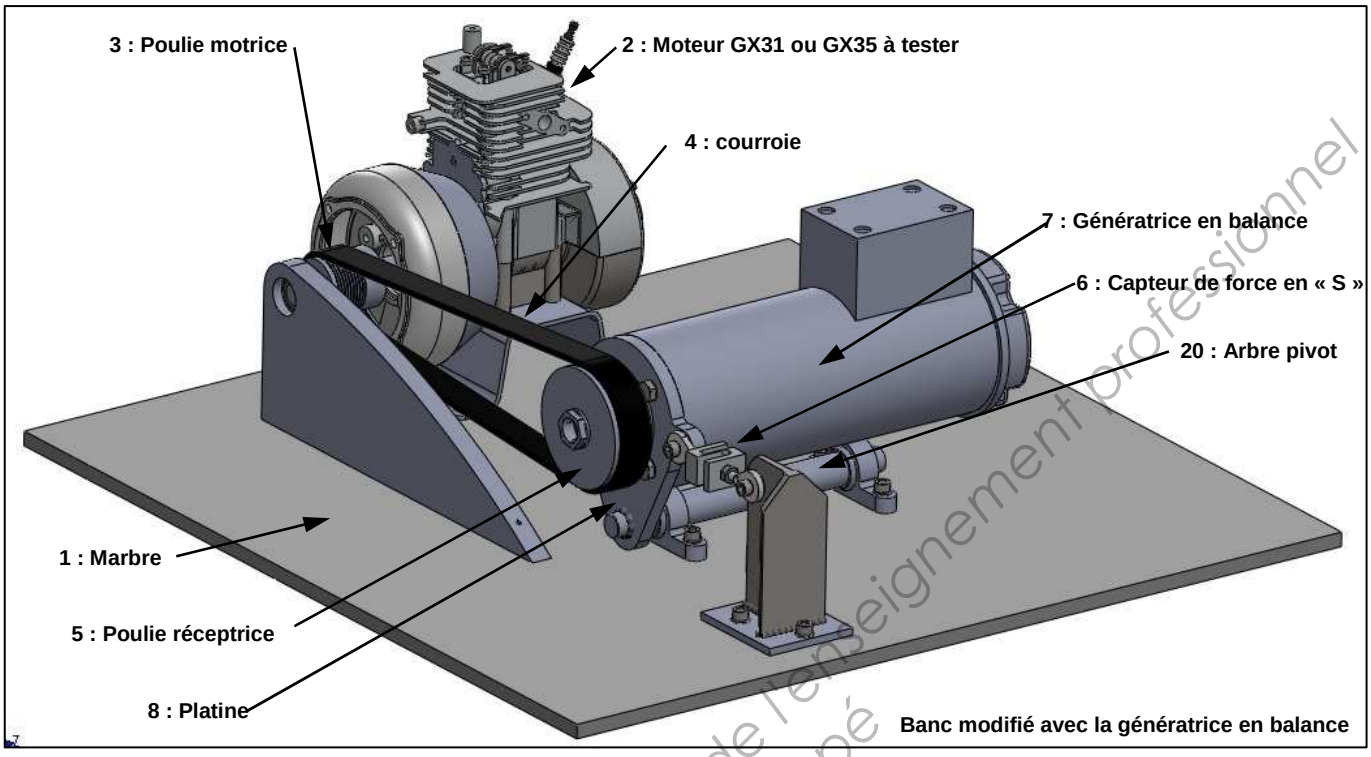
- On souhaite que le changement du moteur à tester se fasse plus facilement.

- On souhaite mesurer directement le couple moteur (car cette mesure se faisait indirectement par lecture du courant et de la tension générés par la génératrice). La génératrice va donc être mise en balance et un capteur va être implanté sur le banc.


Moteur / Transmission

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Présentation du banc modifié avec la génératrice mise en balance



Banc modifié avec la génératrice en balance

Pour cette modification, il a été usiné une platine. Cette platine qui se fixe au carter de la génératrice, permet à elle seule son maintien. Par contre, au lieu d'être directement fixée au bâti comme c'était le cas auparavant, elle est soudée sur un arbre pivot guidé par l'intermédiaire de 2 paliers sur le bâti. Ainsi la génératrice peut osciller autour de cet axe.

Cette solution est plus simple à concevoir que la mise en balance autour de son propre axe de rotation. L'avantage est aussi de pouvoir récupérer la mesure du couple moteur en implantant simplement un capteur de force. En effet, l'entraînement de la génératrice par le moteur provoque une rotation de l'ensemble lié à la platine autour de l'arbre pivot. Le capteur en « retenant » cette rotation donne une information sur le couple transmis. Par contre, il va falloir retrouver le lien entre la lecture du capteur et le couple.
Cette solution permet aussi un réglage simplifié de la transmission par courroie, car il suffit de modifier (par vissage-dévissage des écrous de rotules du capteur), la longueur du capteur pour régler la pré-tension de la courroie.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

1 - VÉRIFICATION ÉNERGÉTIQUE DE LA GÉNÉRATRICE

Matière d'œuvre :	Documents techniques DT1, DT2 et DT3.
Domaine étudié :	Étude énergétique du banc.
Objectif :	Vérifier que les caractéristiques de l'actuelle génératrice MT30M4-38 du banc EX1000 conviennent toujours avec le nouveau moteur Honda GX35 équipant le prototype de l'Eco-Marathon.

Données :

Le rendement de la transmission est : $\eta = 0{,}98$.
$R_3 = 20$mm le rayon primitif de la poulie 3.
$R_5 = 40$mm le rayon primitif de la poulie 5.

Hypothèse de travail : On ne considèrera aucun glissement entre la courroie et les poulies.

Travail demandé :

Q1 - Déterminer à la lecture du document DT1 :

- → La puissance maxi P_M ainsi que le régime associé N_{PM} du moteur GX35.
- → Le couple maxi C_M ainsi que le régime associé N_{CM} du moteur GX35.
- → Le régime maxi N_M du moteur.

Q2 - Déterminer le rapport de transmission : $r = \frac{N_5}{N_3} = \frac{\omega_{5/1}}{\omega_{3/1}}$

Q3 - Calculer la puissance maximale P_{MG}, le couple maximal C_{MG} ainsi que le régime maxi N_{MG} que doit supporter la génératrice.

Q4 - À la lecture du DT2, peut-on valider cette génératrice en terme de couple et de régime maxi pour ce nouveau moteur ? Justifier.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2 - VÉRIFICATION DYNAMIQUE DE LA GÉNÉRATRICE

Matière d'œuvre :	Documents techniques DT2 et DT3.
Domaine étudié :	Étude dynamique du banc.
Objectif :	Vérifier que l'accélération maximale de la génératrice MT30M4-38 du banc EX1000 convienne toujours.

Données :

$\overrightarrow{\Omega_{3/1}} = \omega_{3/1} \cdot \vec{x}$: la vitesse angulaire de la poulie 3 liée au moteur par rapport au bâti 1.
$\overrightarrow{\Omega_{5/1}} = \omega_{5/1} \cdot \vec{x}$: la vitesse angulaire de la poulie 5 liée à la génératrice par rapport au bâti 1.
I_3 : le moment d'inertie du moteur thermique lié à la poulie 3.
I_5 : le moment d'inertie de la génératrice liée à la poulie 5.
R_3 = 20mm : le rayon primitif de la poulie 3.
R_5 = 40mm : le rayon primitif de la poulie 5.
On notera le rapport de transmission : $r = \frac{N_5}{N_3} = \frac{\omega_{5/1}}{\omega_{3/1}} = \frac{\dot{\omega}_{5/1}}{\dot{\omega}_{3/1}}$.
Les résistances passives (frottements : paliers, piston…) sont négligées.

Travail demandé :

Q5 - Exprimer l'énergie cinétique notée Ec_3 du moteur thermique lié à la poulie 3 en fonction de I_3 et $\omega_{3/1}$.

Q6 - Exprimer l'énergie cinétique notée Ec_5 de la génératrice liée à la poulie 5 en fonction de I_5 et $\omega_{5/1}$, puis en fonction de I_5 , r , et $\omega_{3/1}$.

Q7 - Exprimer alors l'énergie cinétique totale notée E_{cT} de l'ensemble du banc en fonction de I_3, I_5, r, et $\omega_{3/1}$. Exprimer alors l'inertie équivalente I_{eq} de l'ensemble tournant du banc, ramenée sur l'axe moteur lié à la poulie 3 en fonction de I_3, I_5 et r.

Hypothèses de travail : On se place dans les conditions les plus défavorables :
C'est-à-dire que l'on se place dans le cas de l'accélération maxi du moteur pour un couple de 1,9 Nm à 5500 tr/min.
On considère le moteur à vide (pas d'action de la génératrice, tension de la courroie négligée).
Le poids des différentes pièces est négligé.
Les liaisons sont parfaites.
Les ensembles tournants sont équilibrés.

Q8 - En écrivant en projection sur l'axe $(A, \vec{x})$ le théorème du moment dynamique appliqué à l'ensemble tournant lié à la poulie 3, exprimer l'accélération angulaire maximale notée $\dot{\omega}_{3/1}$ en fonction de I_{eq} et C_M.

Q9 - En déduire l'accélération angulaire du rotor de la génératrice $\dot{\omega}_{5/1}$.

Application numérique : On prendra : I_3 = 0,001 kg.m^2 et I_5 = 0,0017 kg.m^2

Q10 - Calculer l'accélération angulaire $\dot{\omega}_{5/1}$. À la lecture du DT2, valider la génératrice en terme d'accélération angulaire.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

3 – VÉRIFICATION DE LA LECTURE DU COUPLE MOTEUR

Matière d'œuvre :	Document technique DT3.
Domaine étudié :	Mise en balance de la génératrice.
Objectif :	En se plaçant dans une configuration d'avant projet pour laquelle on est à couple maximum et à **vitesse de rotation stabilisée** : déterminer la relation entre la valeur indiquée par le capteur de force et la valeur du couple moteur.

Mise en situation

Pour répondre à l'objectif, on va d'abord calculer la tension de pose T_0 nécessaire à l'entraînement par poulie-courroie. Cette tension pourra être vérifiée simplement sur le nouveau banc à l'arrêt, par lecture directe de la valeur (notée Z_c) indiquée par le capteur de force 6.
Dans un deuxième temps, nous calculerons cette valeur lors du fonctionnement du système, c'est-à-dire en fonction du couple moteur C_m.

Données :

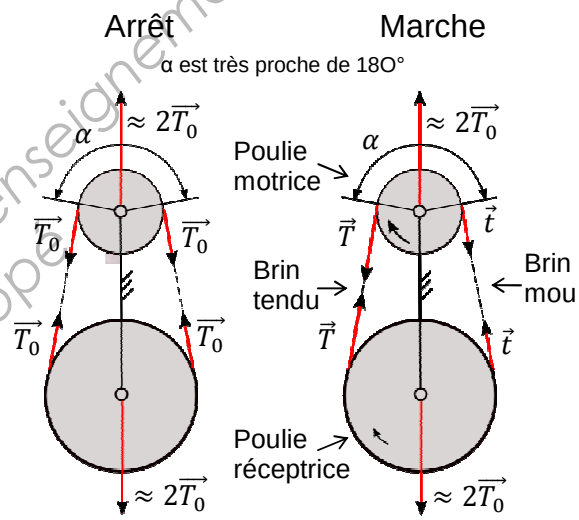
En marche, la tension T_0 de pose dans les 2 brins devient : T (brin tendu) et t (brin mou).

Avec : $T + t = 2.T_0$ (1) $\quad T = \|\vec{T}\| \quad t = \|\vec{t}\|$

À la limite du glissement, T et t sont liés par la relation : $T = t.e^{\mu.\alpha}$ (2)

avec :

μ : facteur d'adhérence. On prendra μ = 0,7
α : angle d'enroulement en radian.
Pour simplifier, on prendra α = π



Comme l'action dans les paliers de l'ensemble tournant lié à la poulie 3 est modélisable par une liaison pivot parfaite d'axe $(A, \vec{x})$, et en appliquant le PFD en régime stabilisé à l'ensemble 3, on trouve la relation suivante : $C_m = (T - t).R_3$ (3)

On prendra :
Couple maximum : $C_m = C_M$ = 1900 N.mm
R_3 = 20 mm

Tension de pose : travail demandé

Q11 - À l'aide des relations précédentes (1), (2), (3), et en se plaçant à C_M, calculer les tensions T et t dans les différents brins de la courroie. En déduire la tension de pose T_0.

Q12 - Quelle est alors la valeur que doit indiquer le capteur de force 6 lors du montage de la courroie ?

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Relation entre la mesure du capteur (Zc) et le couple moteur (Cm)

Quel que soit le résultat trouvé précédemment on prendra une tension de pose : $T_O = 60\ N$.

Attention on se place maintenant lors d'un fonctionnement quelconque (mais toujours à vitesse de rotation stabilisée), on n'est donc plus forcément à la limite du glissement (mais plutôt en deçà). La relation $T = t.e^{\mu.\alpha}$ n'est donc plus à prendre en compte.
Par contre les relations $T + t = 2.T_0$ (1) et $C_m = (T - t).R_3$ (3) sont toujours vraies quel que soit le couple moteur C_m transmis.

On prendra :

Actions du brin tendu sur 5: $\{T_{T\,4\to5}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -T & 0 \end{Bmatrix}_{F,R}$ et du brin mou sur 5: $\{T_{t4\to5}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ -t & 0 \end{Bmatrix}_{E,R}$

Hypothèses de travail :

Le poids des différentes pièces est négligé.
Les liaisons sont parfaites.
Les ensembles tournants sont équilibrés.
Le problème est assimilable à un problème plan.
Les forces seront exprimées en N et les couples en Nmm.

Travail demandé :

Q13 - Donner la forme des torseurs des actions mécaniques exercées

→ par le capteur de force 6 sur la platine 8 (liaison rotule) en C : $\{T_{C6\to8}\}$,

→ par l'arbre pivot 20 sur la platine 8 (liaison pivot d'axe $(B, \vec{x})$) en B : $\{T_{B20\to8}\}$.

Q14 - En isolant le capteur de force bi-rotulé 6, montrer que le torseur des actions mécaniques en C peut s'écrire sous la forme :

$$\{T_{C6\to8}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ Z_C & 0 \end{Bmatrix}_{C,R}$$

Q15 - En isolant l'ensemble $\{platine\ 8 - génératrice\ 7 - poulie\ 5\}$, faire le bilan des 4 actions mécaniques extérieures sous forme de torseurs exprimés au point B.

Q16 - Écrire l'équation issue du théorème du moment statique en B projeté sur l'axe x à cet ensemble et trouver une relation entre T, t et Zc de la forme : $113.T + 33.t - 73.Z_C = 0$ (4)

Q17 - À partir de cette relation (4) et des relations (1) et (3), déterminer une relation (5) entre le couple moteur C_m , Z_C et T_0.

Q18 - Utiliser cette relation (5) pour déterminer numériquement la valeur de Z_c pour un couple moteur C_m de 0 Nm. Que remarque-t-on ? Est-ce une valeur particulière ?

Q19 - Utiliser cette relation (5) pour déterminer numériquement la valeur de Z_c pour un couple moteur C_m de 1900 Nmm.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

4 – VÉRIFICATION DE L'ALIGNEMENT DE LA COURROIE

Matière d'œuvre :	Schémas ci-après et document technique DT4.
Domaine étudié :	Étude de la déformation de l'arbre pivot 20.
Objectif :	Vérifier que l'écart angulaire reste inférieur à 2°.

Mise en situation :

Hutchinson, le fournisseur de courroie poly V stipule que le défaut de parallélisme entre l'arbre moteur et l'arbre récepteur de la transmission de puissance par courroie ne doit pas dépasser 2°. Le montage de la génératrice en porte à faux induit une flexion de l'arbre pivot. Cela conduit inévitablement à un écart angulaire θ entre l'arbre du moteur thermique et celui de la génératrice.

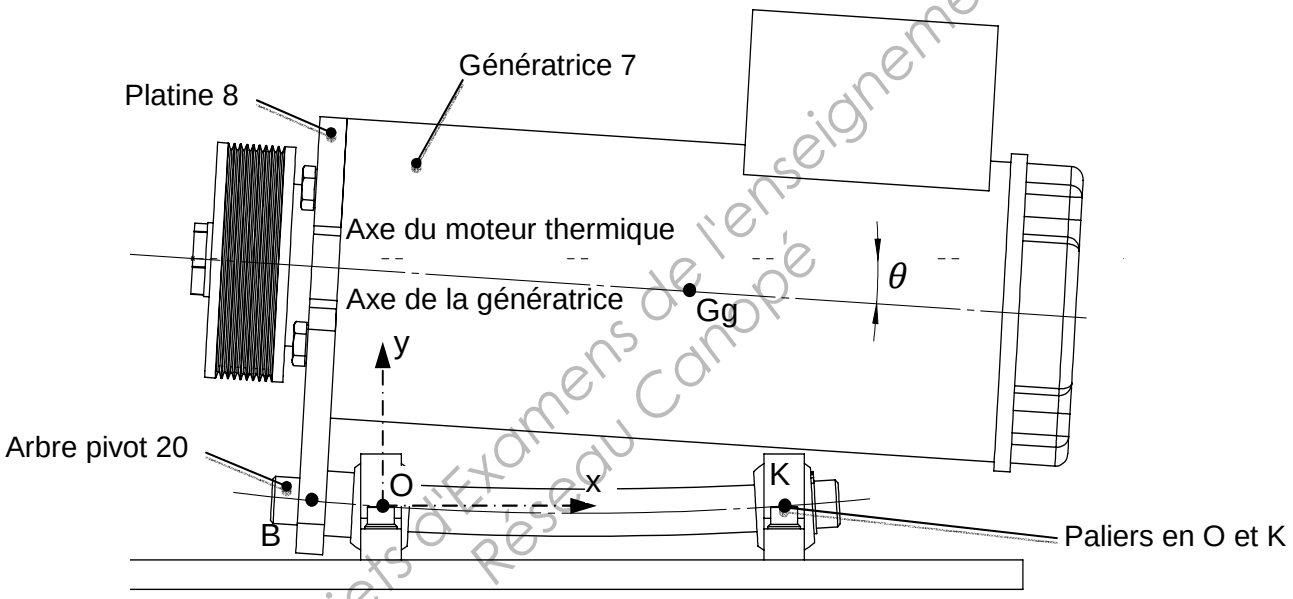


Schéma de principe : le défaut a été amplifié

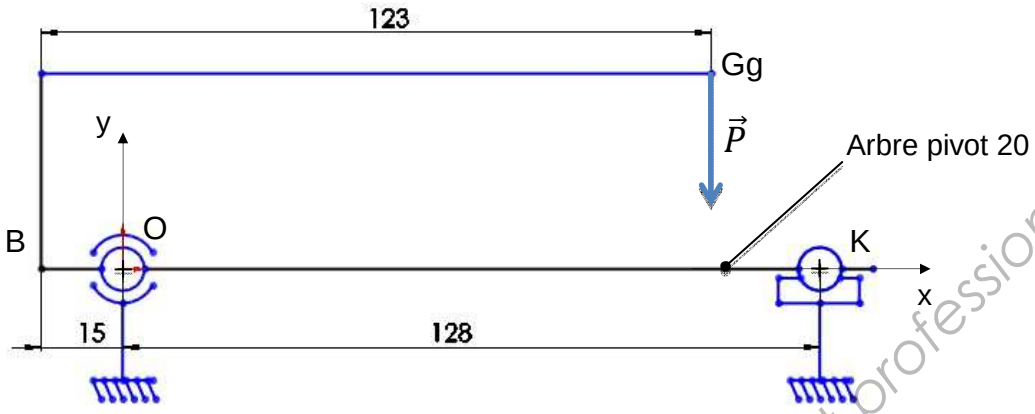
Données - Hypothèses :

- Masse de la génératrice : $m_{gén} = 7{,}3kg$.
- Accélération de la pesanteur : $g = 10m/s^2$.
- Le poids de la génératrice est appliqué en son centre de gravité : Gg.
- L'arbre pivot est assimilable à une poutre au sens de la RDM.
- La section de l'arbre pivot de diamètre 16mm est uniforme sur toute sa longueur.
- Moment quadratique en flexion : $\frac{\pi.D^4}{64}$, Moment quadratique en torsion : $\frac{\pi.D^4}{32}$
- Le module d'élasticité longitudinal de cet arbre pivot en acier est : $E = 2{,}1.10^5 MPa$.
- Les déformations des autres pièces sont négligeables devant celle de l'arbre pivot.
- Le plan $(O, \vec{x}, \vec{y})$ défini sur les schémas est plan de symétrie pour la géométrie et pour les actions mécaniques.
- Unités : distances en mm, force en N et moment en Nmm.
- L'origine des abscisses est prise au point O.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

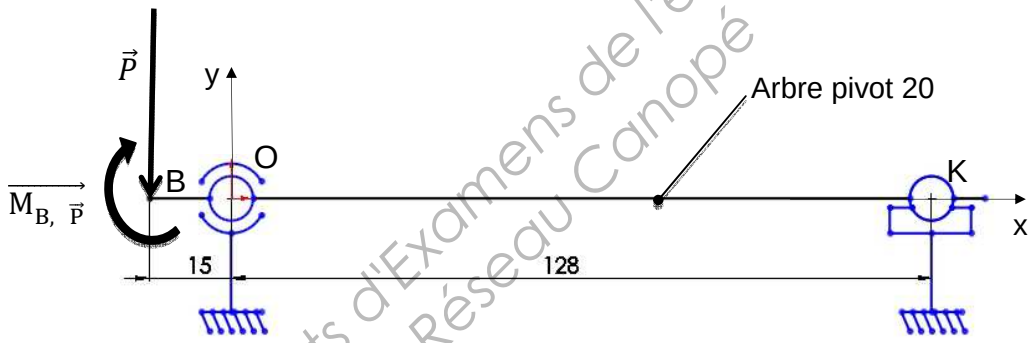
Travail demandé :

Schématisation du poids $\vec{P}$ de la génératrice sur l'arbre pivot 20



Q20 - Calculer le moment $\overrightarrow{M_{B,\ \vec{P}}}$ du poids $\vec{P}$ de la génératrice à l'extrémité de l'arbre pivot 20 au point B.

Schéma de l'arbre pivot en vue de l'étude de sa déformée



→ $\overrightarrow{M_{B,\ \vec{P}}}$ et $\vec{P}$ représentent l'action du poids de la génératrice ramené au point B.

→ L'étude de l'équilibre de l'arbre pivot 20 nous donne les actions aux appuis O et K suivantes : $\{T_{O,ext\to 20}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 11{,}4 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_O$ et $\{T_{K,ext\to 20}\} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ 61{,}6 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_K$ en Newton

→ On notera $\{T^1_{int}\}_G$ le torseur des efforts intérieurs (de cohésion) pour chacune des sections de normale $(G, \vec{x})$ situées sur le tronçon OK. Sur le tronçon BO, on le notera $\{T^2_{int}\}_G$.

Remarque : Sur le tronçon BO, les abscisses sont négatives.

Q21 - Déterminer les torseurs des efforts intérieurs tout au long de l'arbre pivot 20. Exprimer alors les moments fléchissants suivant l'axe z dans chacune des sections notés $M_{fz1}(x)$ sur le tronçon OK et $M_{fz2}(x)$ sur le tronçon BO (L'allure de ce moment est visible sur le DT4).

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Q22 - Calculer le moment quadratique par rapport à l'axe $(G, \vec{z})$ pour toute section d'abscisse x de cet arbre pivot : I_{Gz}

Q23 - Les résultats des questions Q21 et Q22 permettent de déterminer les équations de la pente et de la flèche le long de la poutre.
À partir des résultats obtenus par le logiciel « RdM Le Mans » (DT4) :

- Indiquer la valeur de l'abscisse pour laquelle la pente est nulle ? Quelle est la particularité de la flèche en ce point ?
- En quel point faut-il relever la pente pour identifier le défaut de parallélisme entre les axes de l'arbre du moteur thermique et de l'arbre de la génératrice ?
- Quelle est la valeur de la pente en ce point ?

Q24 - Conclure par rapport à l'objectif de cette étude.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

5 – Montage du moteur thermique sur le banc

Matière d'œuvre :	Documents techniques DT1, DT5, DT6 et DT7, et réponses DR1 et DR2.
Domaine étudié :	Assemblage du moteur thermique sur le banc d'essai.
Objectif :	Optimiser le montage du moteur thermique sur le banc d'essai.

Mise en situation :

Le DT5 et les DR1 et DR2 montrent l'état d'avancement du projet. Celui-ci consiste à redéfinir entièrement le montage du moteur thermique sur le banc. Cette nouvelle définition doit permettre de répondre au cahier des charges suivant :

- → Le montage du moteur devra respecter les contraintes du constructeur (voir DT1 Honda).
- → La transmission par courroie doit être complètement indépendante du montage du moteur sur le banc.
- → On doit pouvoir monter indifféremment les moteurs de la gamme Honda : GX25, GX31 et GX35.
- → Les actions mécaniques extérieures appliquées au vilebrequin doivent être uniquement modélisable par un torseur couple.
- → Comme support de base, on doit réutiliser la plaque en alliage d'aluminium 600x600x10 (marbre).
- → Le montage des différents composants du banc doit assurer un alignement optimal de la transmission primaire avec l'axe de la génératrice, sans réglage particulier.

Les diagrammes du document technique DT6 présentent l'ensemble des fonctions techniques et des solutions technologiques adoptées pour répondre à ce CdCf.

Remarque : dans cette étude, la face avant du moteur permettant sa fixation sur le support a été volontairement tournée de 90° afin de simplifier la représentation des solutions constructives sur le dessin d'ensemble – voir DT1, DT5 et DR1.

Travail demandé

Q25 - Sur le document réponse DR1, justifier la contrainte de mise en position adoptée pour l'assemblage du moteur sur le boitier (voir DT6).

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Q26 - Terminer sur le document réponse DR1 le projet de montage du moteur tel qu'il a été défini dans le cahier des charges fonctionnel.

En particulier :

→ Concevoir l'arbre primaire 16 entre l'accouplement Rotex 9 et la poulie motrice 3 incluant le moyeu de serrage Trantorque 13.

→ Réaliser le guidage en rotation de cet arbre dans le boitier 18 à concevoir.

→ Réaliser l'assemblage du moteur thermique 2 sur le boitier 18.

→ Mettre en place toutes les arêtes et hachures afin de faciliter la lecture du dessin.

On pourra compléter le document par toutes vues auxiliaires et/ou explications jugées nécessaires.

Q27 - Reporter les ajustements et conditions fonctionnelles jugées nécessaires ; en particulier ceux qui sont relatifs aux composants standards définis sur les guides techniques et sur le document technique DT7.

Q28 - Le document réponse DR2 montre l'éclaté de l'assemblage de la potence et du marbre à ce stade de la conception. Compléter cet éclaté en modifiant si nécessaire ces deux pièces et en ajoutant les composants qui permettront de terminer cet assemblage de manière à respecter la condition d'**alignement des arbres** définie sur le DT6. Compléter la nomenclature sur ce même document réponse.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 7 documents numérotés DT1 à DT7.

DT1 : Caractéristiques du moteur Honda GX35

DT2 : Caractéristiques de la génératrice MT30M4-38

DT3 : Banc modifié avec la génératrice en balance

DT4 : Schémas & diagrammes issus du logiciel "RDM LE MANS"

DT5 : État d'avancement du projet – Nomenclature

DT6 : Éléments de réponses au cahier des charges fonctionnel

DT7 : Caractéristiques techniques de l'accouplement "Rotex" et du moyeu de serrage "Trantorque"

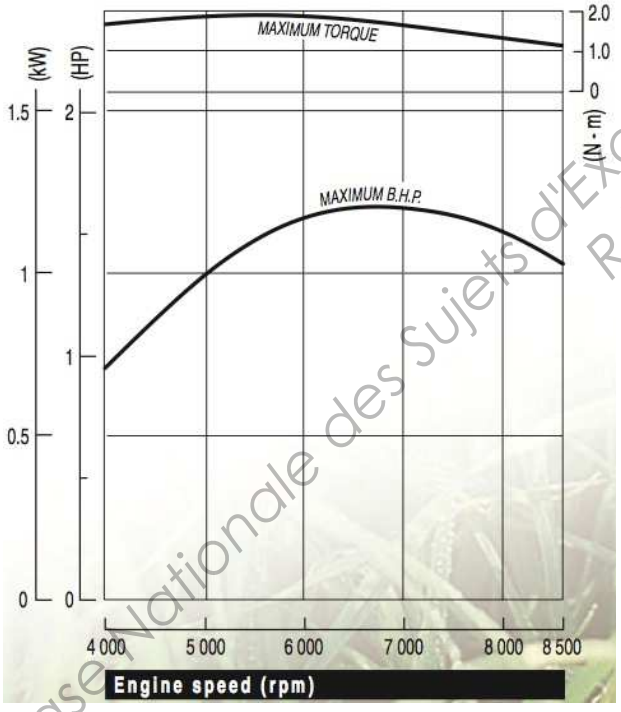
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

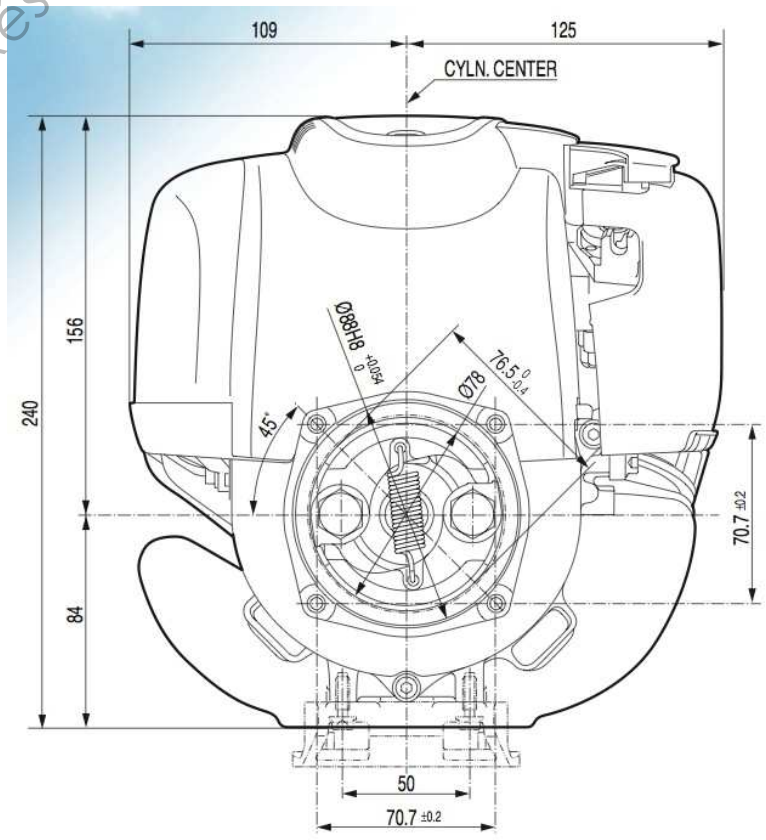
DOCUMENT TECHNIQUE DT1

Moteur Honda GX35



Modèle	GX 35
Type du moteur	Moteur à essence monocylindre 4 temps OHC, refroidissement à air
Alésage x course	39 x 30 mm
Cylindrée	35.8 cm³
Taux de compression	8.0 : 1
Puissance maxi	1.20 kW (1.6 ch) / 7 000 tr/mn
Couple maximal	1.90 Nm / 0.19 kgm / 5 500 tr/mn
Système d'allumage	Transistorisé
Système de démarrage	Lanceur à retour automatique
Cap. du réservoir d'ess.	0.65 l
Cons. d'essence spéc.	360 g/kW.h - 265 g/ch.h
Lubrification	Transfert d'un brouillard d'huile par la pression du carter inférieur
Capacité d'huile moteur	0.1 l
Dimensions (L x l x H)	198 x 234 x 240 mm
Poids à sec	3.33 kg* *sans embrayage



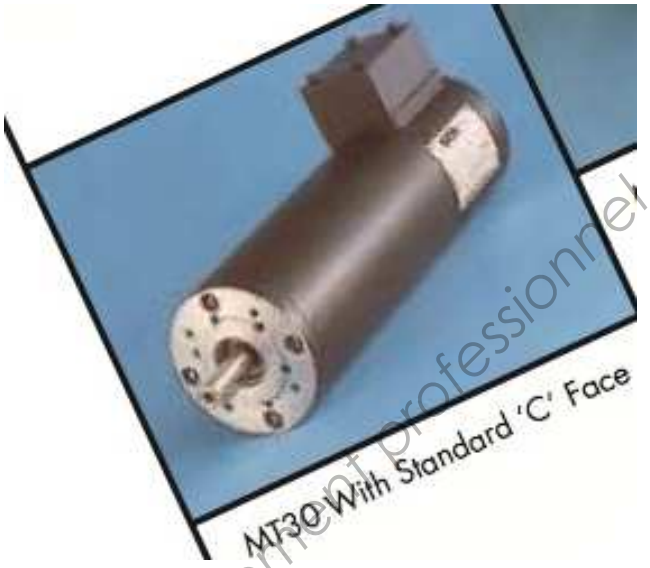


Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

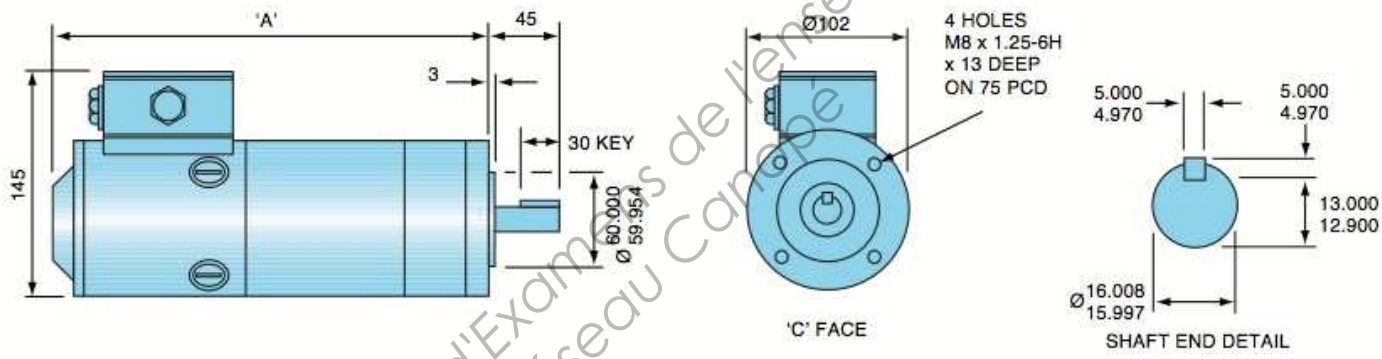
DOCUMENT TECHNIQUE DT2

SEM
controlled motor technology

Génératrice MT30M4-38



MT30 RANGE



Technical Data

Parameter	Unit	MT30M4-59	MT30M4-48	MT30M4-38	MT30M4-24
GENERAL					
Voltage Gradient No Load	Volts/1000RPM*	59	48	38	24
Max. Terminal Voltage	Volts	140	140	140	100
Max. Speed	RPM	3000	3700	4500	5000
Continuous Stall Torque TENV* **	**Nm**	**5.0**	**5.0**	**5.0**	**5.0**
	lb - in	**44**	**44**	**44**	**44**
Continuous Stall Current TENV* **	**Amps**	**5.5**	**6.8**	**8.6**	**13.6**
Armature Polar Moment of Inertia	Kgm^2	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017
	lb - in Sec^2	0.015	0.015	0.015	0.015
Torque Constant KT**	**Nm/Amp***	**0.54**	**0.44**	**0.35**	**0.22**
	lb - in/Amp*	**4.8**	**3.9**	**3.1**	**1.9**
Voltage Constant KV**	Volts Sec Rad $^{-1}$*	0.54	0.44	0.35	0.22
Peak Stall Torque**	Nm	14	14	14	14
	lb - in	124	124	124	124
Current at Peak Torque**	Amps	30	37	47	75
Theoretical Acceleration at Peak Torque	Rad/Sec^2	8200	8200	8200	8200

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOCUMENT TECHNIQUE DT3

Banc modifié avec la génératrice en balance

Principales dimensions :

HB = 73 mm

HC = 62 mm

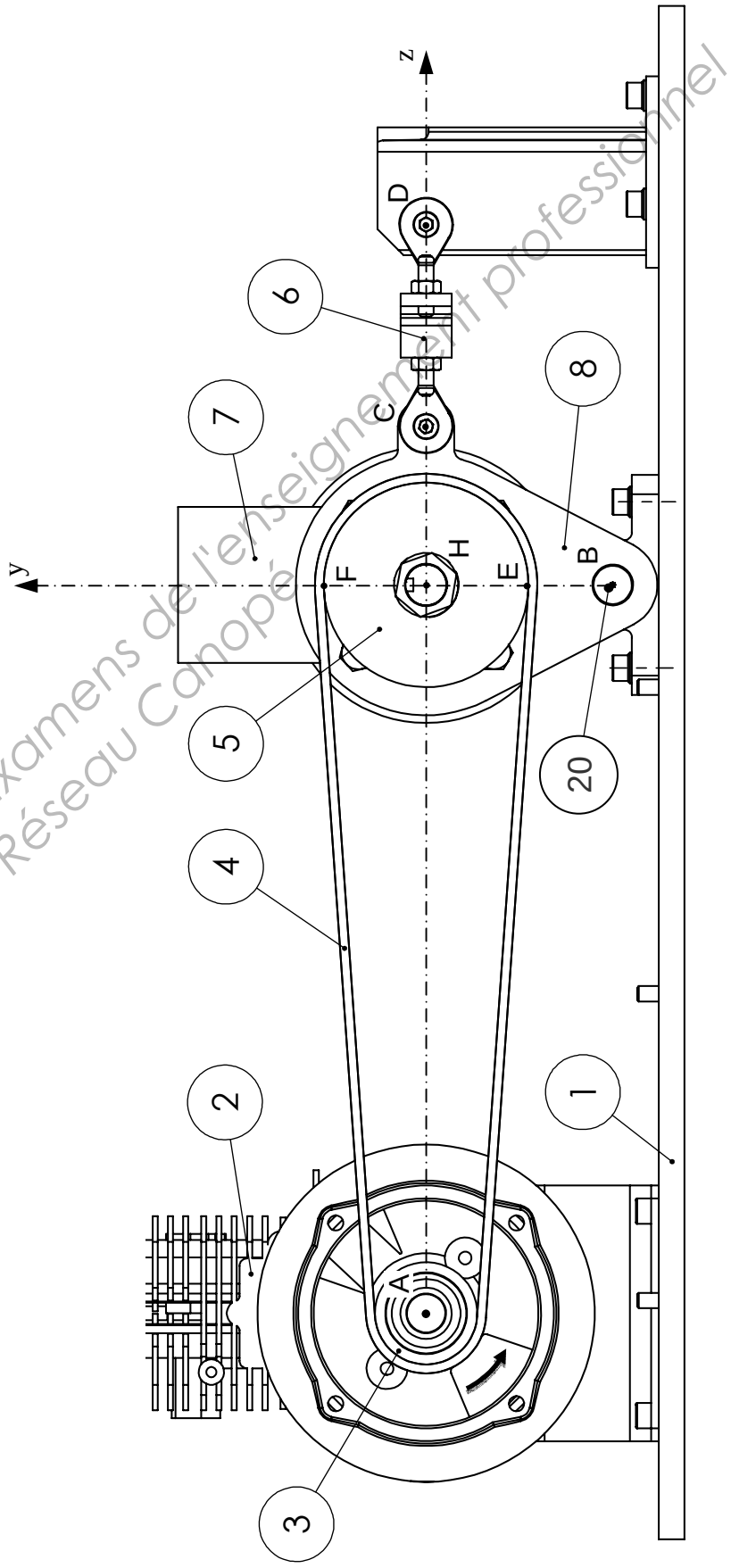
CD = 79 mm

AH = 285 mm

R_3 = 20mm

R_5 = HE = HF = 40mm

Remarque : Les points A, H, C et D sont alignés.



Nomenclature

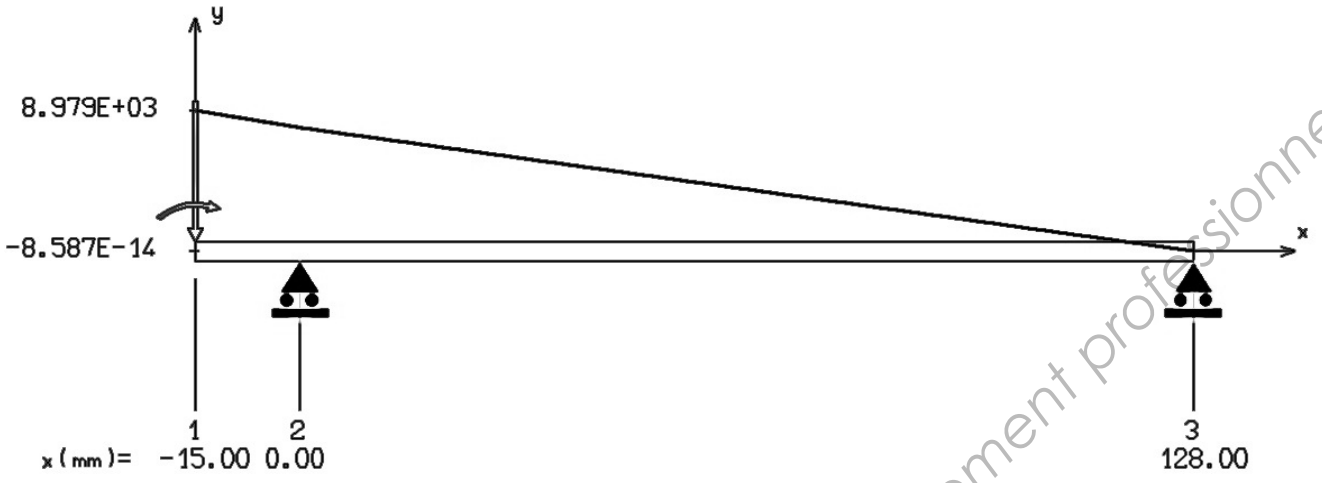
Repère	Désignation
1	Marbre
2	Moteur GX35
3	Poulie motrice
4	Courroie
5	Poulie réceptrice
6	Capteur de force
7	Génératrice MT30M4-38
8	Platine

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

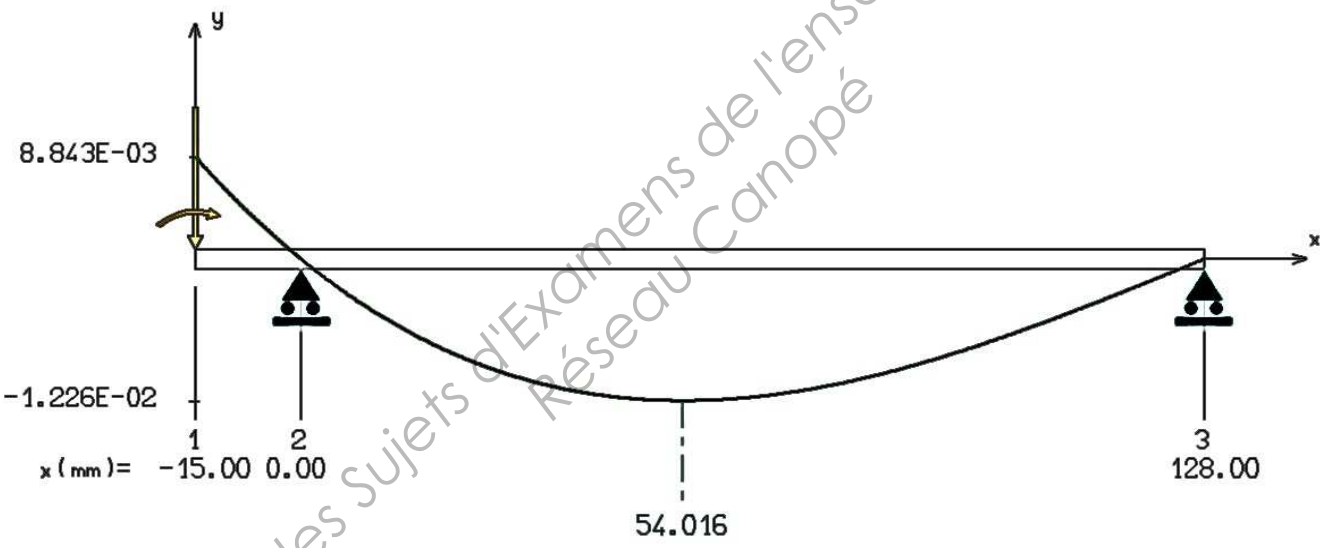
DOCUMENT TECHNIQUE DT4

Schémas & diagrammes issus du logiciel "RDM LE MANS"

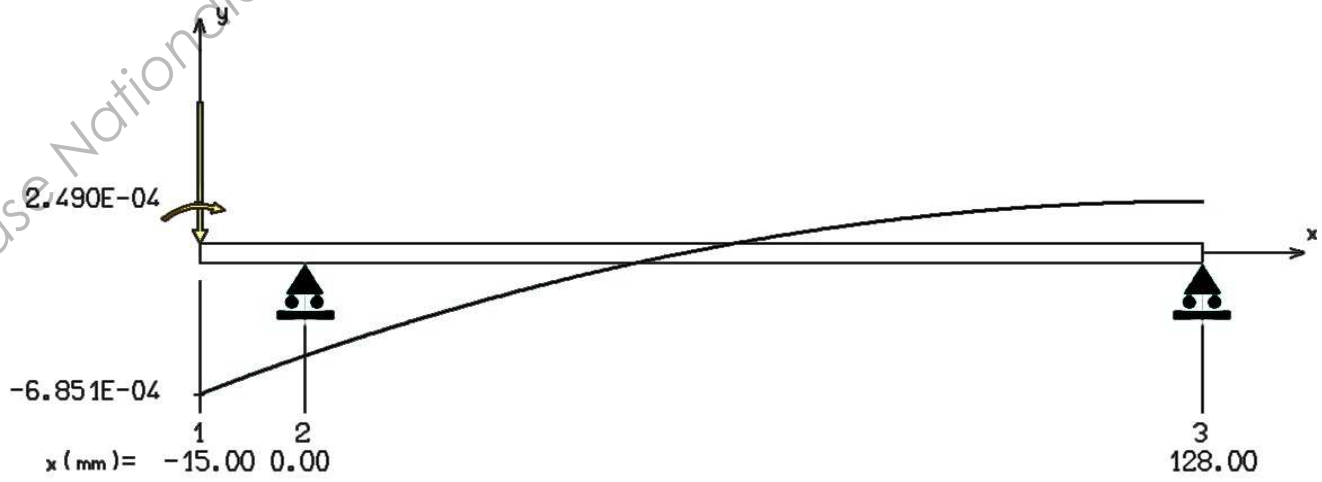
MOMENT FLECHISSANT [N.mm]



FLECHE [mm]



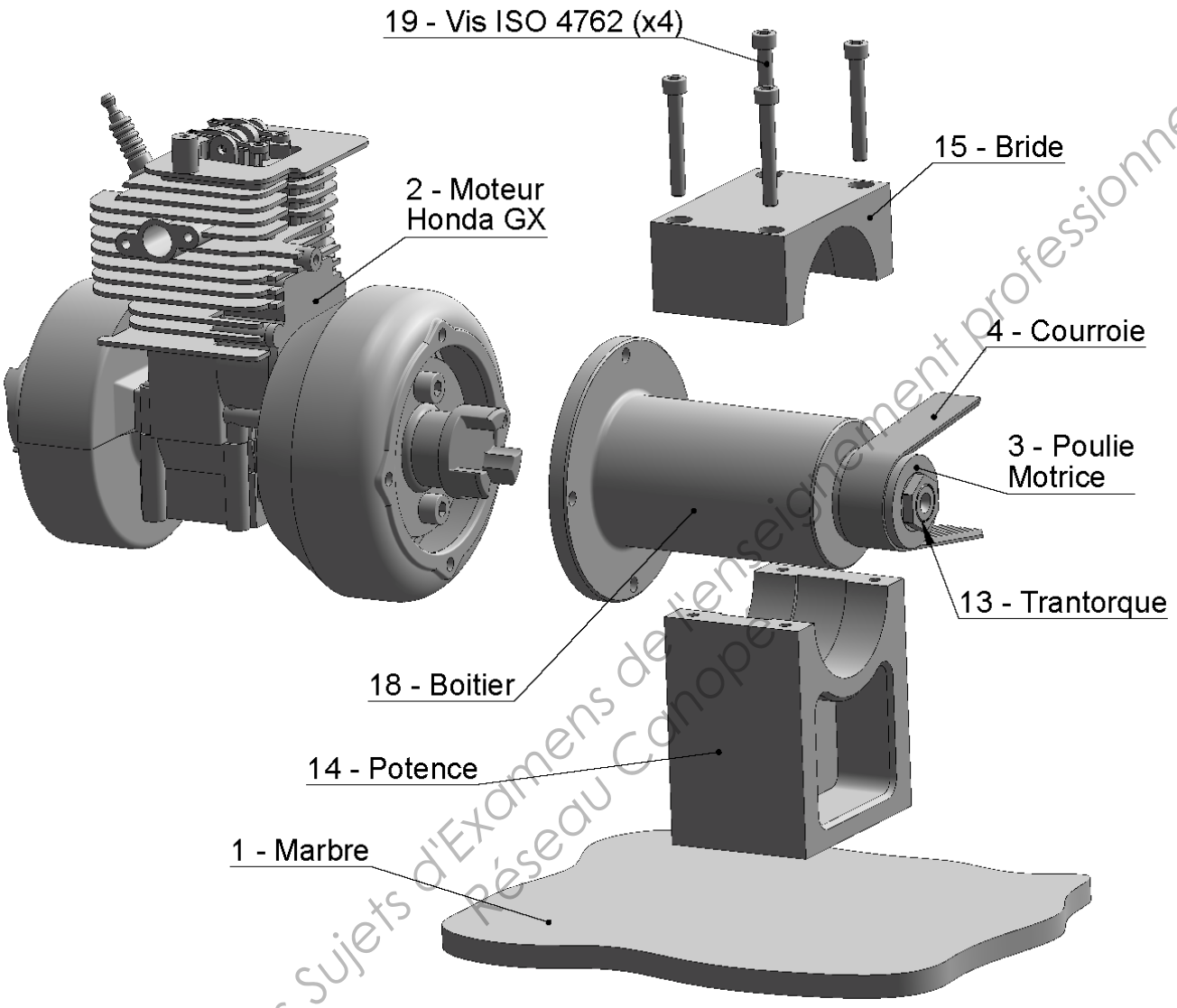
PENTE [radian]



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOCUMENT TECHNIQUE DT5

État d'avancement du projet - Nomenclature

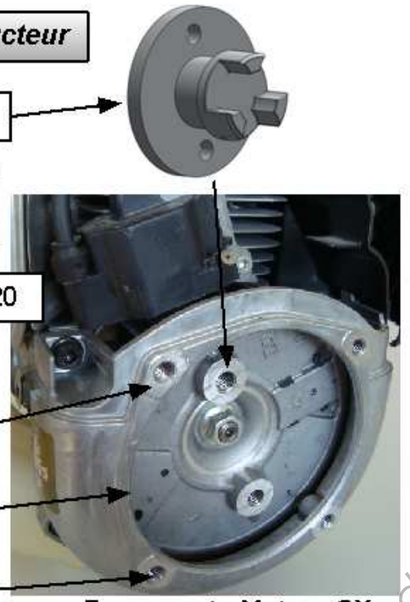


No. ARTICLE	Désignation	Défaut/QTE
1	Marbre	1
2	Moteur Honda GX	1
3	Poulie Motrice	1
4	Courroie	1
9	ROTEX 19 HUB D18 plein -- KTR	1
10	Roulement - 6004 - 12,DE,NC,12_68	1
11	Roulement - 6304 - 8,DE,NC,8_68	1
12	Adaptateur transmission	1
13	Trantorque 6202115	1
14	Potence	1
15	Bride	1
16	Arbre primaire	1
17	Vis ISO 4762 M8 x 20 --- 20N	2
18	Boitier	1
19	Vis ISO 4762 M6 x 45 --- 24N	4

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Éléments de réponse au cahier des charges fonctionnel

- ***Montage du moteur respectant les contraintes du constructeur***
  - Assemblage de l'adaptateur 12 sur le volant moteur
    - Appui plan + Centrage court (mise en position de l'accouplement / vilebrequin)
    - Maintien en position par deux vis CHC M8-20
  - Assemblage du moteur 2 sur le boitier 18
    - Mise en position
      - Appui plan
      - Centrage court
    - Maintien en position par quatre vis CHC



Face avant - Moteur GX

- ***Montage indifférent des moteurs de la famille des GX25, GX31 et GX35***
  - Face avant identique du 25 au 35 cm3
  - Volant moteur identique du 25 au 35 cm3
- ***Couple pur appliqué au vilebrequin***
  - Utiliser un accouplement élastique
    - Accouplement 9 "KTR Rotex" (Voir DT7)
- ***Utiliser la plaque de base en alliage d'aluminium 600x600x10 : marbre 1***
  - Respecter la cote de 100mm de l'axe du vilebrequin au plan supérieur du marbre.
    - Insérer une potence 14 entre le boitier 18 et le marbre 1
- ***Alignement des arbres*** → L'axe du vilebrequin doit être // à l'axe de la génératrice
  - Assemblage boitier 18 / potence 14
    - Mise en position → Centrage long
    - Maintien en position → Bride 15 + Vis 19
  - Assemblage potence 14 / marbre 1
    - Mise en position → Appui plan
      - Orientation
        - 2 pions de centrage 20
    - Maintien en position → 4 Vis 21

- ***Montage indépendant du moteur et de la transmission par courroie***
  - Mettre en place un arbre de transmission primaire 16
    - Guider en rotation l'arbre par rapport au boitier 18
      - Utiliser deux roulements à billes à contact radial 10 & 11
  - Utiliser un accouplement 9 démontable et flexible entre le moteur 2 et l'arbre 16
    - Utiliser l'accouplement 9 "KTR Rotex" (Voir DT7)
  - Fixer la poulie 3 sur l'arbre de transmission 16
    - Utiliser le système de blocage 13 "Trantorque" (Voir DT7)

Réseau Canopé
Banque Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

DOCUMENT TECHNIQUE DT7

ROTEX® - Accouplements élastiques

Pour une transmission évoluée KTR

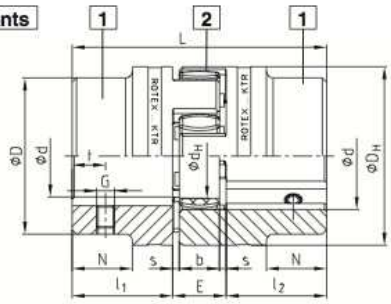
Type 001 - acier -

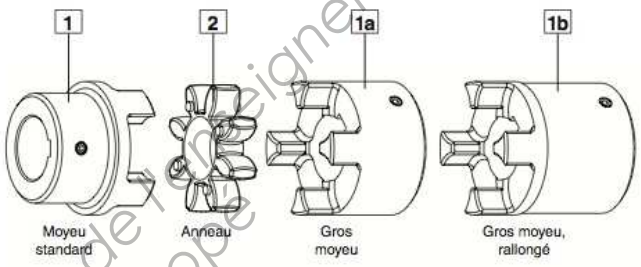




- Moyeu acier, particulièrement adapté à des entraînements fortement sollicités (aciéries, élévateurs, moyeux cannelés)
- Élastique en torsion, sans entretien, amortit les vibrations
- Montage axial, entraînement positif
- Usiné sur toutes les faces - bon comportement dynamique
- Modèle compact – couples d'inertie peu élevés
- Alésage tolérance ISO H7, rainure de clavette selon DIN 6885/1 - JS9
- Gamme standard – programme sur stock page 24 et 25
- Ex Testé et éprouvé anti-déflagrant selon Directive Européenne 94/9/CE
- Instructions de montage sur site www.ktr.com

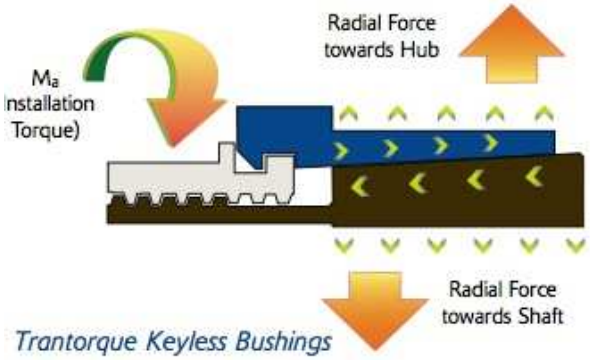
Composants



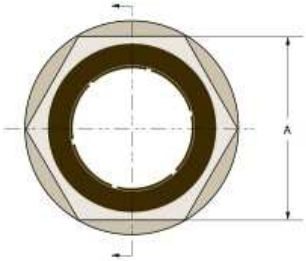


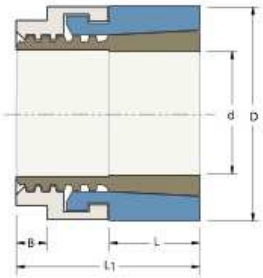
Trantorque

Il s'agit d'un moyeu de serrage. Il assure l'assemblage d'un moyeu (poulie) sur un arbre. Il se loge entre les deux pièces. Par simple serrage de l'écrou, le serrage par expansion se fera sur l'arbre de diamètre "d" et dans l'alésage de diamètre "D" du moyeu. Celui utilisé dans notre cas est celui référencé : 6202115









TOLERANCE (T_L)

T_L for shaft and bore is ± .0015" for all sizes

US Patent 6,361,243

Trantorque Mini Inch

Part Number	d (inch)	D (inch)	L (inch)	L_1 (inch)	Wrench Size A (inch)	B (inch)	M_a Install Torque (in lb)	M_t Maximum Transmitted Torque (in lb)	Th Maximum Transmitted Thrust (lbs)	Ph Hub Pressure (psi)	D_{N^*} Minimum Hub Diameter (inch)	Shipping Weight (lb)
6202114	9/16	1	5/8	1 1/8	7/8	3/16	200	400	990	1800	1.041	0.1
6202115	5/8	1	5/8	1 1/8	7/8	3/16	200	450	1000	1800	1.041	0.1
6202119	3/4	1 1/4	3/4	1 3/8	1 1/16	1/4	700	1500	2000	8000	1.496	0.3

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

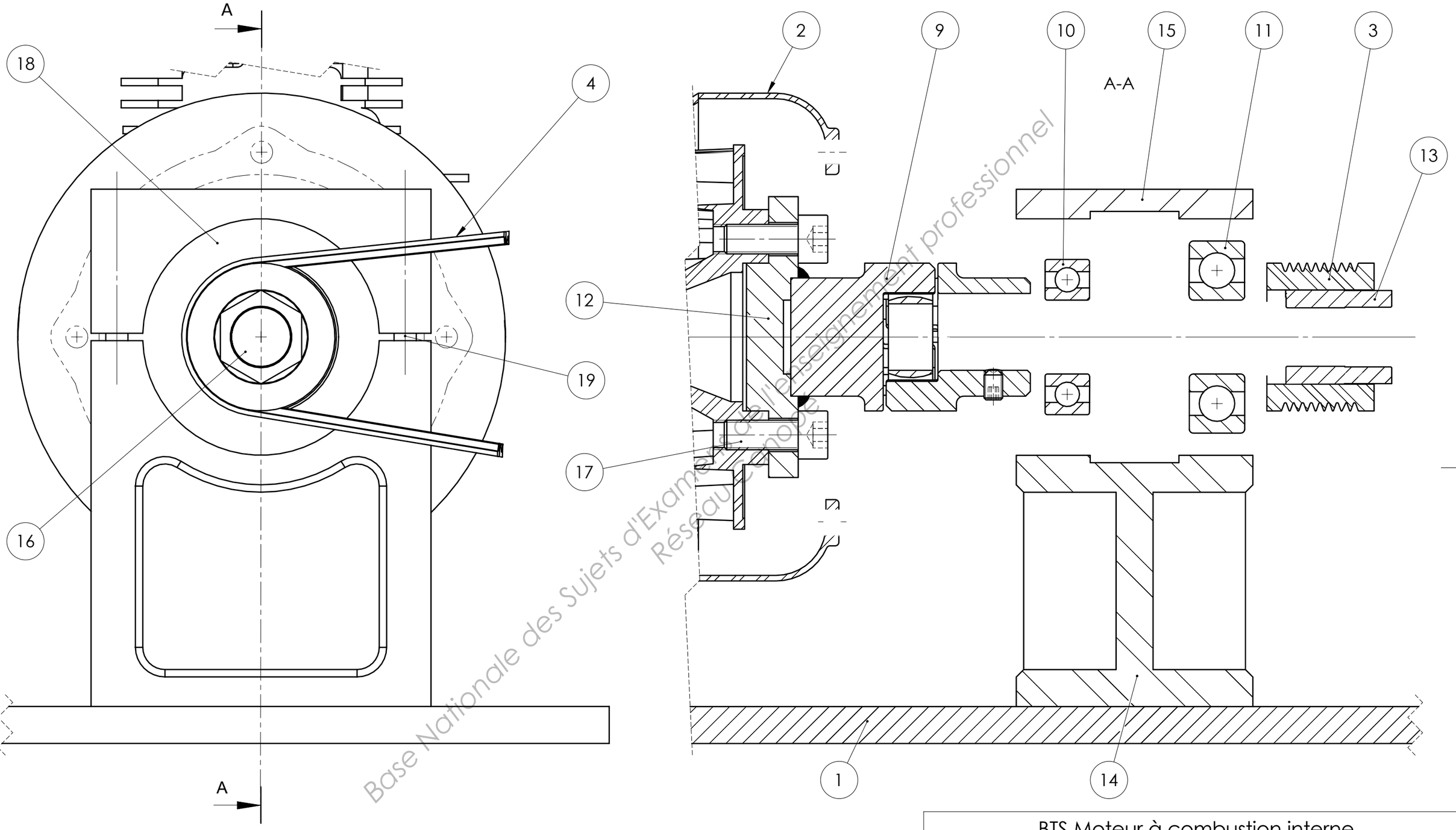
DOSSIER DOCUMENT RÉPONSE

Ce dossier comporte 2 documents réponses numérotés DR1 et DR2

DR1 : Guidage en rotation de l'arbre primaire (format A3)

DR2 : Assemblage de la potence (format A4)

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé



Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

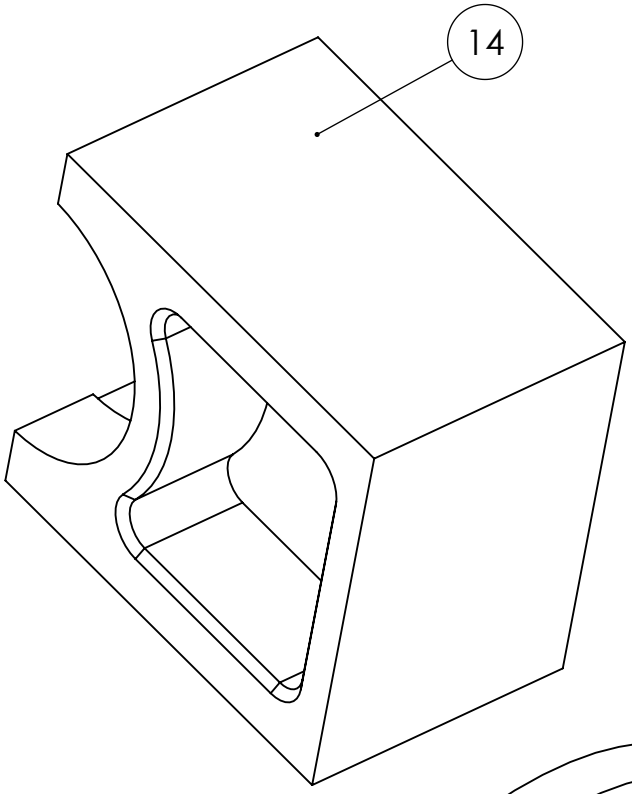
Q26 - Justifier la mise en position : _____

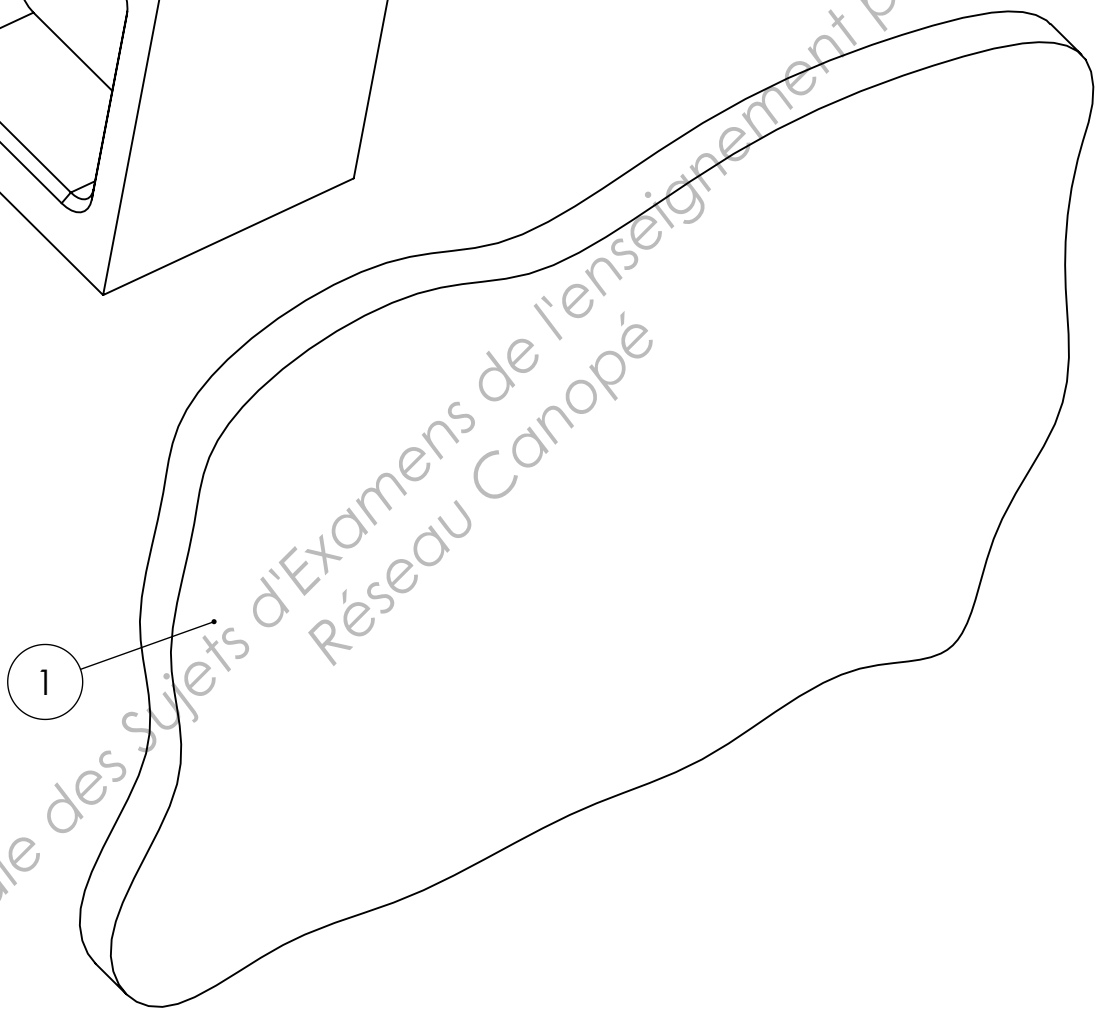
_____

_____

BTS Moteur à combustion interne	
DR1	ARBRE DE TRANSMISSION
ech 1: 1	
BANC D'ESSAI MOTEUR	A3

No. ARTICLE	NOM DE PIECE	Qté
1	Marbre	1
14	Potence	1
20		
21		





Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Assemblage Potence / Marbre Banc moteur	DR2	
BTS Moteur à combustion interne		

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.