



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

session 2011

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

HYGIÈNE – PROPRETÉ – ENVIRONNEMENT

ANALYSE ET TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES

Session 2011

Durée : 5 heures

Coefficient : 4

| Parties | Durées conseillées | Barème |
|--|--------------------|-----------|
| MAINTENANCE (p2/24 à 5/24) | 2 h | 30 points |
| MÉCANIQUE, HYDRAULIQUE (p6/24 à 10/24) | 1 h 30 | 25 points |
| ÉLECTROTECHNIQUE (p11/24 à 17/24) | 1 h 30 | 25 points |

Matériel autorisé :

Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n° 99-186 du 16/11/1999).

Documents réponses à rendre avec les copies :

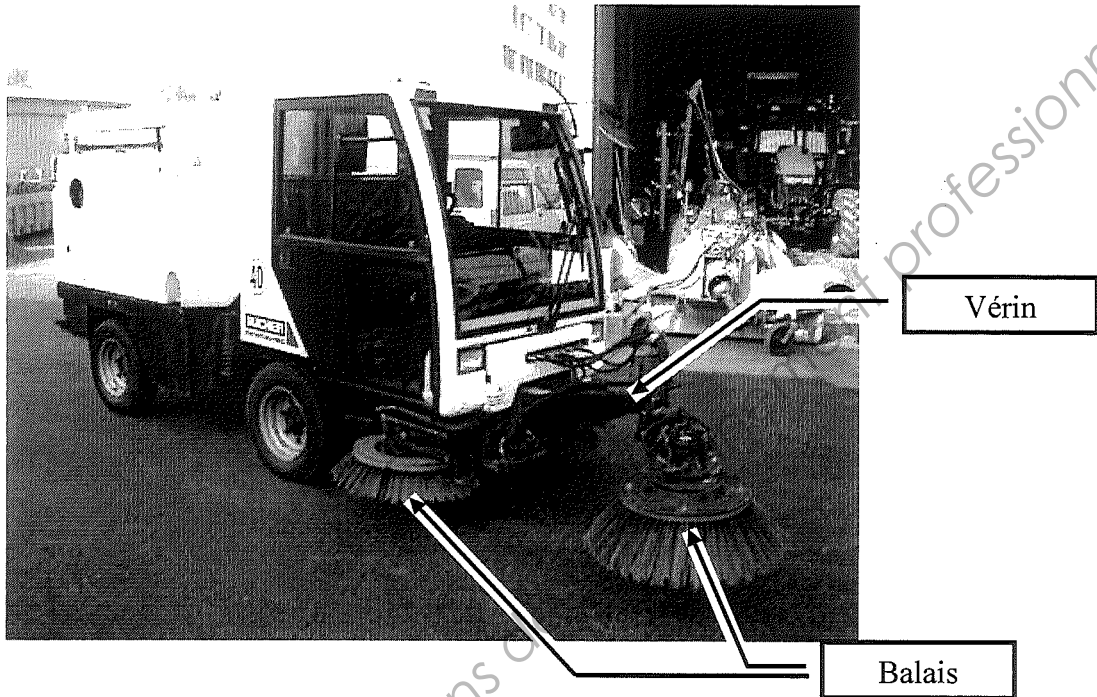
Maintenance : 18/24 à 20/24
Mécanique, hydraulique : 21/24 à 22/24
Electrotechnique : 23/24 à 24/24

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 24 pages, numérotées de 1/24 à 24/24

«Balayeuse City Cat»

Introduction

Une ville d'environ 45 000 habitants utilise des balayeuses pour assurer l'entretien de la voirie. Il s'agit dans cette épreuve d'ATS d'étudier certaines parties de ces balayeuses.



1^{ère} Partie : Maintenance

Le service de maintenance a relevé les réparations réalisées sur la balayeuse city cat, le tableau récapitulatif est présenté sur le document : doc_maint_1.

A - Recherches des ensembles les plus pénalisants

Les interventions sont dans un premier temps regroupées dans 4 catégories A, B, C et D :

- A : les interventions sur les balais
- B : les interventions sur les vérins de balais
- C : les interventions sur les pompes d'humectage
- D : les autres interventions

Question N° 1 : Compléter le tableau des nombres d'interventions par catégories, en classant les catégories de la plus pénalisante à la moins pénalisante sur le document réponse : **rep_maint_1**.

Question N° 2 : Tracer le diagramme de PARETO en n (en classant les catégories de la plus pénalisante à la moins pénalisante) sur le document réponse : **rep_maint_1**.

Question N° 3 : Indiquer le nom de l'indicateur que constitue le diagramme précédent sur le document réponse : **rep_maint_1**.

| Intervention | Heures de fonctionnement de la balayeuse |
|---------------------------------------|--|
| Réparation chape vérin de buse | 250 |
| Remise en état roulette de buse | 308 |
| Remplacement commande ralenti moteur | 521 |
| Remplacement balais | 808 |
| Défaut d'alimentation buse | 895 |
| Réparation radio ville | 1102 |
| Remplacement balais | 1141 |
| Court circuit | 1197 |
| Remplacement pompe humectage buse | 1350 |
| Remplacement tube d'aspiration | 1567 |
| Réglage de la buse | 1574 |
| Remplacement des balais | 1602 |
| Remplacement flexible graissage turbo | 1701 |
| Remise en état conduite d'aspiration | 1763 |
| Remplacement balais | 1845 |
| Remplacement vérin de buse | 2180 |
| Remplacement vérin de balai | 2227 |
| Remplacement balais | 2242 |
| Remplacement robinet de chauffage | 2329 |
| Remise en état roulettes de buse | 2553 |
| Remplacement courroies | 2748 |
| Fuite circuit hydraulique | 2772 |
| Remplacement balais | 2815 |
| Remplacement vérin de balai | 2865 |
| Fuite circuit hydraulique | 2954 |
| Remplacement balais | 3051 |
| Fuite circuit hydraulique | 3094 |
| Remplacement balais | 3267 |
| Remplacement pompe d'humectage | 3533 |
| Remplacement balais | 3658 |
| Remplacement pompe d'humectage | 4012 |
| Remplacement balais | 4062 |

B – Modélisation de la durée de vie des balais

Les balais doivent être remplacés fréquemment. Il en existe différents types : des balais avec brins en acier, très résistants mais qui endommagent la chaussée, des balais avec brins synthétiques, peu coûteux mais également peu résistants, des balais « composites » avec brins rilsan-acier ou polyester-acier, qui donnent d'assez bons résultats. Le coût d'un balai dépend de sa nature, il varie entre 65 à 90 euros. Afin de comparer précisément les différents modèles de balais, le service voirie a décidé de modéliser la durée de vie des balais qu'il utilise actuellement : balais composites avec brins rilsan-acier.

Pour cela, nous disposons de la durée de vie (TBF) des 15 premiers balais utilisés, exprimée en heures :

749 – 333 – 461 – 243 – 397 – 483 – 326 – 216 – 391 – 404 – 281 – 316 – 463 – 656 – 609

Question N° 4 : Déterminer les valeurs de la fonction de défaillance $F(t)$ des balais – en utilisant la table des rangs médians sur doc_maint_2 – et compléter les colonnes $F(t)$ et t du tableau de la fonction de défaillance sur le document réponse : rep_maint_2.

Question N° 5 : Tracer $F(t)$ sur le papier de Weibull : rep_maint_3.

La courbe obtenue n'est pas une droite : γ est différent de 0.

A partir de cette courbe on détermine : $\gamma = 171$ heures.

Question N° 6 : Compléter la colonne $(t - \gamma)$ du tableau de la fonction de défaillance sur le document réponse : rep_maint_2.

Question N° 7 : Tracer $F(t-\gamma)$, qui doit-être une droite, sur le papier de Weibull : rep_maint_3.

Question N° 8 : Déterminer les paramètres de Weibull η et β , sur le document réponse : rep_maint_3.

Question N° 9 : En utilisant le document : doc_maint_2, déterminer la moyenne des temps de bon fonctionnement MTBF des balais sur le document réponse : rep_maint_2.

Question N° 10 : A l'aide du document réponse rep_maint_3 déterminer graphiquement la durée de fonctionnement atteinte par 90 % des balais [$R(t) = 0,9$]. Laisser les traits de construction sur le document réponse. Noter le résultat sur le document réponse rep_maint_2.

Question N° 11 : Déterminer graphiquement sur le document réponse : rep_maint_3 la fiabilité $R(t)$ pour $t = 400$ heures. Laisser les traits de construction sur le document réponse. Noter le résultat sur le document réponse rep_maint_2.

Rappel :

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta} \quad R(t) = e^{-\left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

$$MTBF = \gamma + A\eta$$

$$t = \gamma + \eta \left[\ln \frac{1}{R(t)} \right]^{\frac{1}{\beta}}$$

Méthode des rangs médians : valeur de la fonction de défaillance en %

| ordre | TAILLE DE L'ECHANTILLON | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | 50,0 | 29,2 | 20,6 | 15,9 | 13,0 | 10,9 | 9,5 | 8,3 | 7,4 | 6,7 | 6,1 | 5,6 | 5,2 | 4,9 | 4,5 | 4,3 | 4,0 | 3,8 | 3,6 | 3,4 |
| 2 | | 70,8 | 50,0 | 38,6 | 31,5 | 26,6 | 23,0 | 20,2 | 18,1 | 16,3 | 14,9 | 13,7 | 12,7 | 11,8 | 11,0 | 10,4 | 9,8 | 9,2 | 8,8 | 8,3 |
| 3 | | | 79,4 | 61,4 | 50,0 | 42,2 | 36,5 | 32,1 | 28,7 | 26,0 | 23,7 | 21,8 | 20,1 | 18,8 | 17,5 | 16,5 | 15,5 | 14,7 | 13,9 | 13,2 |
| 4 | | | | 84,1 | 68,5 | 57,8 | 50,0 | 44,0 | 39,4 | 35,6 | 32,5 | 29,8 | 27,6 | 25,7 | 24,0 | 22,6 | 21,3 | 20,1 | 19,1 | 18,1 |
| 5 | | | | | 87,0 | 73,4 | 63,5 | 56,0 | 50,0 | 45,2 | 41,2 | 37,9 | 35,1 | 32,6 | 30,5 | 28,7 | 27,0 | 25,5 | 24,2 | 23,0 |
| 6 | | | | | | 89,1 | 77,0 | 67,9 | 60,6 | 54,8 | 50,0 | 46,0 | 42,5 | 39,6 | 37,0 | 34,8 | 32,8 | 31,0 | 29,4 | 27,9 |
| 7 | | | | | | | 90,5 | 79,8 | 71,3 | 64,4 | 58,8 | 54,0 | 50,0 | 46,5 | 43,5 | 40,9 | 38,5 | 36,4 | 34,5 | 32,8 |
| 8 | | | | | | | | 91,7 | 81,9 | 74,0 | 67,5 | 62,1 | 57,5 | 53,5 | 50,0 | 47,0 | 44,3 | 41,8 | 39,7 | 37,7 |
| 9 | | | | | | | | | 92,6 | 83,7 | 76,3 | 70,2 | 64,9 | 60,4 | 56,5 | 53,0 | 50,0 | 47,3 | 44,8 | 42,6 |
| 10 | | | | | | | | | | 93,3 | 85,1 | 78,2 | 72,4 | 67,4 | 63,0 | 59,1 | 55,7 | 52,7 | 50,0 | 47,5 |
| 11 | | | | | | | | | | | 93,9 | 86,3 | 79,9 | 74,3 | 69,5 | 65,2 | 61,5 | 58,2 | 55,2 | 52,5 |
| 12 | | | | | | | | | | | | 94,4 | 87,3 | 81,3 | 76,0 | 71,3 | 67,2 | 63,6 | 60,3 | 57,4 |
| 13 | | | | | | | | | | | | | 94,8 | 88,2 | 82,5 | 77,4 | 73,0 | 69,0 | 65,5 | 62,3 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | 95,1 | 89,0 | 83,5 | 78,7 | 74,5 | 70,6 | 67,2 |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | 95,5 | 89,6 | 84,5 | 79,9 | 75,8 | 72,1 |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | 95,7 | 90,2 | 85,3 | 80,9 | 77,0 |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | 96,0 | 90,8 | 86,1 | 81,9 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96,2 | 91,2 | 86,8 |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96,4 | 91,7 |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 96,6 |

Loi de Weibull : moyenne et écart type

Moyenne = $A\eta + \gamma$

Ecart type = $B\eta$

| β | A | B |
|---------|--------|-------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| 0,20 | 120 | 1901 |
| 0,25 | 24 | 199 |
| 0,30 | 9,2605 | 50,08 |
| 0,35 | 5,0291 | 19,98 |
| 0,40 | 3,3234 | 10,44 |
| 0,45 | 2,4786 | 6,46 |
| 0,50 | 2 | 4,47 |
| 0,55 | 1,7024 | 3,35 |
| 0,60 | 1,5046 | 2,65 |
| 0,65 | 1,3663 | 2,18 |
| 0,70 | 1,2638 | 1,85 |
| 0,75 | 1,1906 | 1,61 |
| 0,80 | 1,1330 | 1,43 |
| 0,85 | 1,0880 | 1,29 |
| 0,90 | 1,0522 | 1,17 |
| 0,95 | 1,0234 | 1,08 |
| 1 | 1 | 1 |
| 1,05 | 0,9803 | 0,934 |
| 1,10 | 0,9649 | 0,878 |
| 1,15 | 0,9517 | 0,830 |
| 1,20 | 0,9407 | 0,787 |
| 1,25 | 0,9314 | 0,750 |
| 1,30 | 0,9236 | 0,716 |
| 1,35 | 0,9170 | 0,687 |
| 1,40 | 0,9114 | 0,660 |
| 1,45 | 0,9067 | 0,635 |

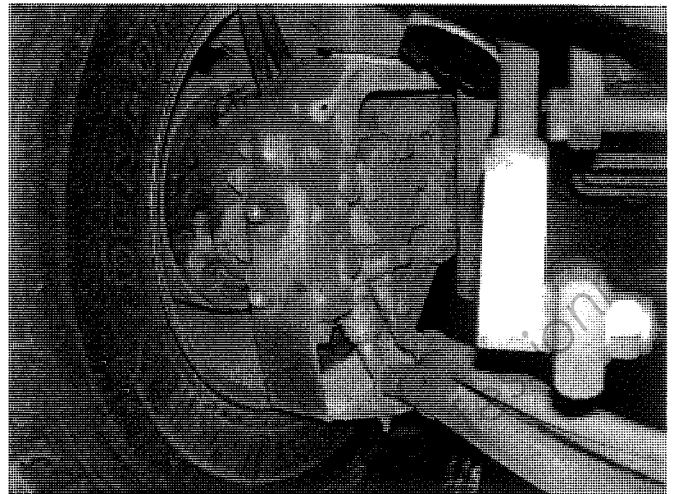
| β | A | B |
|---------|--------|-------|
| 1,50 | 0,9027 | 0,613 |
| 1,55 | 0,8994 | 0,593 |
| 1,60 | 0,8986 | 0,574 |
| 1,65 | 0,8942 | 0,556 |
| 1,70 | 0,8922 | 0,540 |
| 1,75 | 0,8906 | 0,525 |
| 1,80 | 0,8893 | 0,511 |
| 1,85 | 0,8882 | 0,498 |
| 1,90 | 0,8874 | 0,486 |
| 1,95 | 0,8867 | 0,474 |
| 2 | 0,8862 | 0,463 |
| 2,1 | 0,8857 | 0,443 |
| 2,2 | 0,8856 | 0,425 |
| 2,3 | 0,8859 | 0,409 |
| 2,4 | 0,8865 | 0,393 |
| 2,5 | 0,8873 | 0,380 |
| 2,6 | 0,8882 | 0,367 |
| 2,7 | 0,8893 | 0,355 |
| 2,8 | 0,8905 | 0,344 |
| 2,9 | 0,8917 | 0,334 |
| 3 | 0,8930 | 0,325 |
| 3,1 | 0,8943 | 0,316 |
| 3,2 | 0,8957 | 0,307 |
| 3,3 | 0,8970 | 0,299 |
| 3,4 | 0,8984 | 0,292 |
| 3,5 | 0,8997 | 0,285 |
| 3,6 | 0,9011 | 0,278 |
| 3,7 | 0,9025 | 0,272 |
| 3,8 | 0,9038 | 0,266 |
| 3,9 | 0,9051 | 0,260 |

| β | A | B |
|---------|--------|-------|
| 4 | 0,9064 | 0,254 |
| 4,1 | 0,9077 | 0,249 |
| 4,2 | 0,9089 | 0,244 |
| 4,3 | 0,9102 | 0,239 |
| 4,4 | 0,9114 | 0,235 |
| 4,5 | 0,9126 | 0,230 |
| 4,6 | 0,9137 | 0,226 |
| 4,7 | 0,9149 | 0,222 |
| 4,8 | 0,9160 | 0,218 |
| 4,9 | 0,9171 | 0,214 |
| 5 | 0,9182 | 0,210 |
| 5,1 | 0,9192 | 0,207 |
| 5,2 | 0,9202 | 0,203 |
| 5,3 | 0,9213 | 0,200 |
| 5,4 | 0,9222 | 0,197 |
| 5,5 | 0,9232 | 0,194 |
| 5,6 | 0,9241 | 0,191 |
| 5,7 | 0,9251 | 0,186 |
| 5,8 | 0,9260 | 0,185 |
| 5,9 | 0,9269 | 0,183 |
| 6 | 0,9277 | 0,180 |
| 6,1 | 0,9286 | 0,177 |
| 6,2 | 0,9294 | 0,175 |
| 6,3 | 0,9302 | 0,172 |
| 6,4 | 0,9310 | 0,170 |
| 6,5 | 0,9318 | 0,168 |
| 6,6 | 0,9325 | 0,166 |
| 6,7 | 0,9333 | 0,163 |
| 6,8 | 0,9340 | 0,161 |
| 6,9 | 0,9347 | 0,160 |

2^{ème} Partie : Mécanique - Hydraulique

On étudie dans cette partie l'avance de la balayeuse.

L'avance de la balayeuse est réalisée à l'aide de deux moteurs hydrauliques, un pour la roue arrière droite, un pour la roue arrière gauche. Une pompe – la plus grosse – est dédiée au circuit hydraulique d'avance de la balayeuse. Cette pompe est entraînée directement par le moteur diesel IVECO de 5 861 cm³ de la balayeuse. La variation de vitesse de roulage est obtenue en modifiant la valeur du débit en sortie de pompe, modification qui est obtenue par changement de la vitesse de rotation du moteur diesel et/ou par changement de la cylindrée de la pompe.

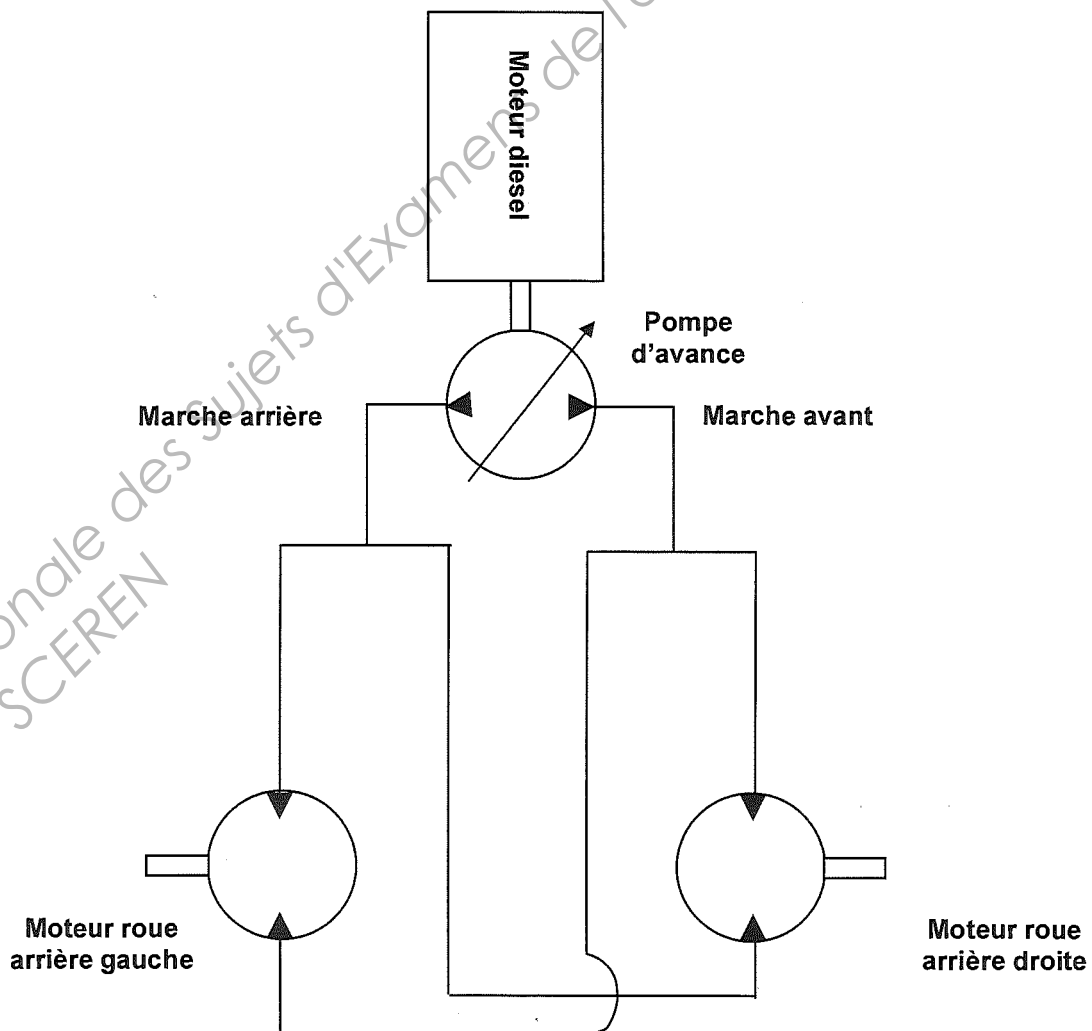


Roue arrière gauche

A – Étude du circuit hydraulique

Le schéma très simplifié de l'installation est représenté ci-dessous. On peut observer que l'installation fonctionne en circuit fermé.

Question N° 1 : Sur le document réponse **rep_méca_1**, préciser comment la pompe alimente les 2 moteurs hydrauliques : en série ou en parallèle ?



B – Détermination des moteurs d'avance

Il s'agit de déterminer la cylindrée d'un moteur de roue permettant d'atteindre – compte tenu de la pompe mise en œuvre – la vitesse maximale de la balayeuse. On admet que la vitesse maximale de la balayeuse – 25 Km / h – est obtenue lorsque la vitesse de rotation du moteur diesel est égale à 2 500 tr/min. La bande de roulement des pneus a un diamètre de 38 cm. La pompe d'avance a une cylindrée égale à 56 cm³/tour.

Question N° 2 : Déterminer sur le document rep_méca_1 le débit de la pompe ainsi que le débit rentrant dans chaque moteur hydraulique, lorsque le moteur diesel tourne à 2500 tr/ min. Justifier vos réponses (on fera l'hypothèse que les deux moteurs hydrauliques reçoivent un débit identique).

Question N° 3 : Déterminer sur le document rep_méca_1 le périmètre d'un pneu.

Question N° 4 : Déterminer sur le document rep_méca_1 la fréquence de rotation des roues sachant que la vitesse d'avance de la balayeuse est égale à 25 km / h.

Question N° 5 : Le débit d'alimentation du moteur d'une roue est égal à 70 l/min. Déterminer sur le document rep_méca_1 la cylindrée du moteur d'une roue.

C – Etude de la pompe d'avance

La pompe d'avance est du même type que celle représentée sur le document doc_méca_1. Il s'agit d'une pompe à cylindrée variable, à pistons axiaux et à barillet tournant. Le principe de fonctionnement est le suivant : l'arbre de commande (3), dans lequel est usiné le barillet, est entraîné en rotation. Les pistons sont liés d'une part au barillet et d'autre part à la lunule (12), elle même en appui plan sur le plateau (4). On peut faire varier l'inclinaison de ce plateau afin de faire varier la cylindrée de la pompe. La liaison pivot arbre (3) – corps (1) et (2), est réalisée (en partie) à l'aide des roulements (19) et (20).

Cinématique

Il s'agit de réaliser le schéma cinématique de la pompe. Pour cela, on considère que le plateau inclinable est fixe et fait donc partie de la classe d'équivalence contenant le bâti. On considère également le mouvement d'un seul piston. Dans ces conditions, le mécanisme ne comporte que 4 classes d'équivalence :

A : le corps : {1, 2, 4, 9, 23, 28, 29, 32, 42, 45, 50, 59, 62, 63}

B : l'arbre : {3, 41, 80}

C : la lunule : {12, 43, 49}

D : le piston : {13}

Liaison A – B : il s'agit d'une liaison pivot d'axe (0, x) réalisée en partie par les roulements (19) et (20).

Liaison B – D : à déterminer. → C

Liaison C – D : le contact est sphérique, on est donc en présence d'une liaison rotule de centre Q.

Liaison D – A : la surface de contact est plane, on est donc en présence d'une liaison appui plan.

Question N° 6 : La surface de contact entre le piston (13) et l'arbre (3) est cylindrique de révolution. Sur le document réponse **rep_méca_2**, indiquer le nom de la liaison B – D ainsi réalisée.

Question N° 7 : Compléter le schéma cinématique sur le document **rep_méca_2**. Les symboles normalisés des liaisons sont représentés sur le document **doc_méca_2**.

Hydraulique

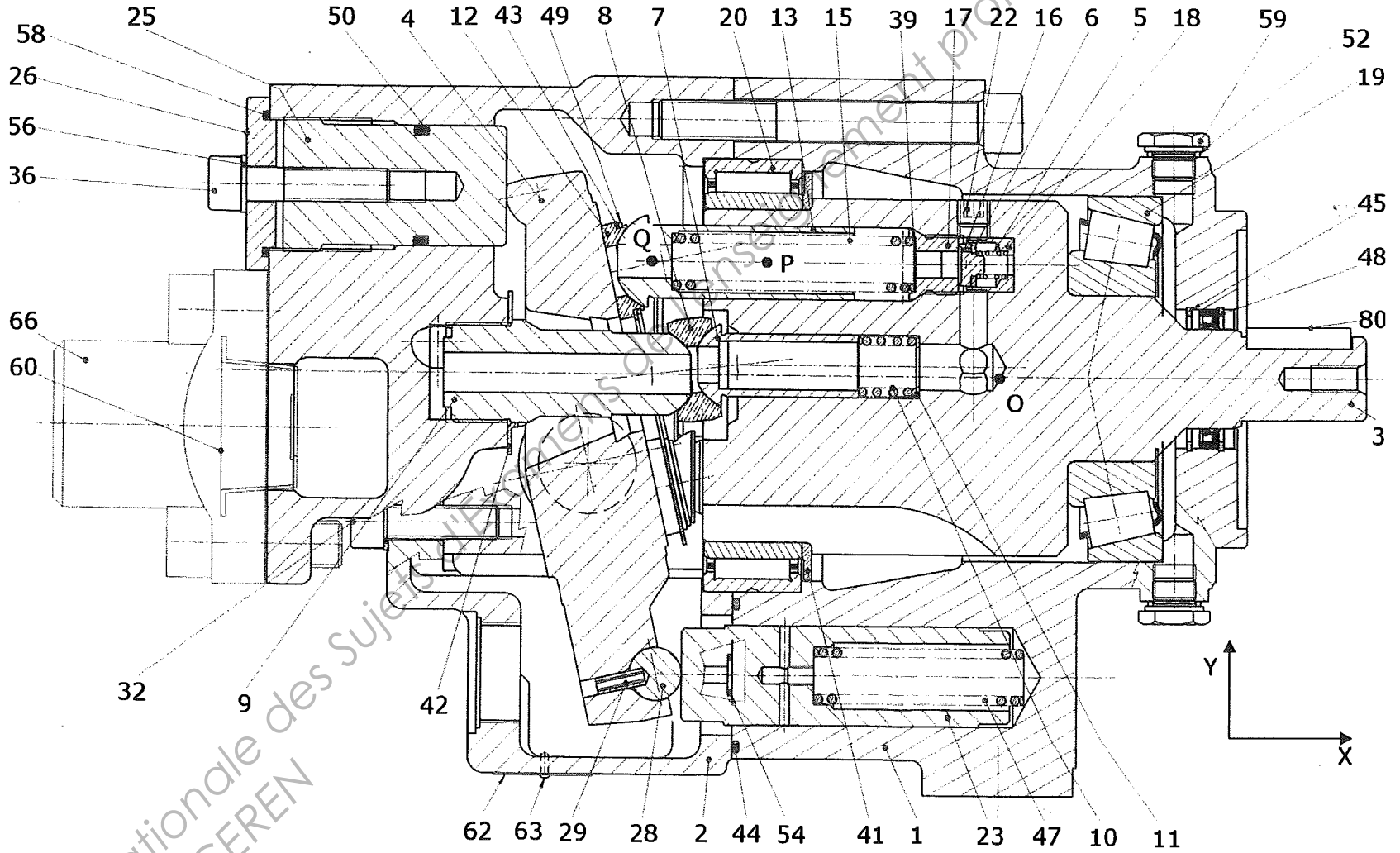
On souhaite calculer la cylindrée théorique de la pompe. La pompe comporte 5 pistons de diamètre égal à 29 mm. La course de chaque piston est égale à 19 mm.

Question N° 8 : Calculer la cylindrée par piston sur le document **rep_méca_2**.

Question N° 9 : Calculer la cylindrée de la pompe sur le document **rep_méca_2**.

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

Pompe à cylindrée variable



Base Nationale des Sujets
Réseau SCEREN
Document technique : doc_méca_1
BTS HPE
HPATS
Session 2011
page 9 / 24

| Symboles des liaisons mécaniques NF EN 23952 / ISO 3952-1 NF EN ISO 3952-1 | | | | | | |
|--|---|-----------|-------------------|---|-------------------------------|--------------------------|
| Nom de la liaison | Translations | Rotations | Degrés de liberté | Principales représentations planes (orthogonales) | Représentation en perspective | Exemple |
| Encastrement ou liaison fixe | 0 | 0 | 0 | variante 1 variante 2 | | soudure |
| Pivot | 0 | 1 | 1 | variante 1 variante 2 | | |
| Glissière | 1 | 0 | 1 | | | |
| Hélicoïdale | 1 + 1 Combinées (fonction du pas) | 1 | 1 | filet à droite | | écrou vis |
| Pivot glissant | 1 | 1 | 2 | | | |
| Sphérique ou rotule à doigt | 0 | 2 | 2 | | | cannelures bombées |
| Rotule ou sphérique | 0 | 3 | 3 | | | |
| Appui plan | 2 | 1 | 3 | | | |
| Linéaire rectiligne * | 2 | 2 | 4 | | | |
| Sphère cylindre ou linéaire annulaire | 1 | 3 | 4 | | | sphère dans cylindre |
| Sphère-plan ou ponctuelle | 2 | 3 | 5 | | | |

(*) ancienne normalisation NF E 04-015.

3ème Partie : Electrotechnique

La partie électrotechnique porte sur l'étude du circuit de la climatisation de la cabine ainsi que sur les batteries d'alimentation. Les schémas, qui nous intéressent, sont donnés dans la documentation technique doc_elec_1 (Folio SC1) et doc_elec_2 (Folio SC8).

A – Etude du circuit de la climatisation de la cabine

Question N° 1 : Compléter les types d'énergie proposés sur le document **rep_elec_1**.

Question N° 2 : Compléter le tableau du document **rep_elec_1** en identifiant la fonction principale des différents constituants.

Le compresseur de climatisation est entraîné par un moteur universel M17 d'une puissance mécanique de 220 W avec un rendement $\eta=0,85$. M17 est alimenté par un alternateur-redresseur qui délivre une tension continue de 30 V, celui-ci permet également de recharger les batteries.

Question N° 3 : Donner le repère et identifier le composant qui permet l'alimentation du moteur M17 (folio SC8, col7, doc_elec_2) sur le document **rep_elec_1**.

Question N° 4 : Calculer la puissance absorbée par M17 sur le document **rep_elec_1**.

Question N° 5 : Calculer le courant absorbé par le moteur M17 en fonctionnement nominal sur le document **rep_elec_1**.

Question N° 6 : Choisir le type et le calibre du fusible de protection F6C, doc_elec_2, du moteur M17 à l'aide de la documentation technique doc_elec_3. Répondre sur le document **rep_elec_1**.

Question N° 7 : Un court-circuit se produit dans le moteur M17. Donner le temps de fusion du fusible de protection F6C si $I_{cc} = 200$ A à l'aide de la documentation technique doc_elec_3. Répondre sur le document **rep_elec_2**.

Question N° 8 : Sur le moteur, on retrouve les informations suivantes : IP 65 et IK 06. Indiquer la signification précise de chacun des termes en vous aidant de la documentation technique doc_elec_4. Répondre sur le document **rep_elec_2**.

B – Etude des batteries d'alimentation

La balayeuse est équipée de 2 batteries identiques : réf. 427 sur doc_elec_5.

Question N° 9 : A l'aide du document doc_elec_1 (folio SC1, col2), calculer la tension totale délivrée par les batteries. Répondre sur le document rep_elec_2.

En cas de panne de l'alternateur, seules les batteries vont alimenter les circuits électriques de la balayeuse. On considère que la puissance absorbée dans ce fonctionnement est $P_a = 780 \text{ W}$.

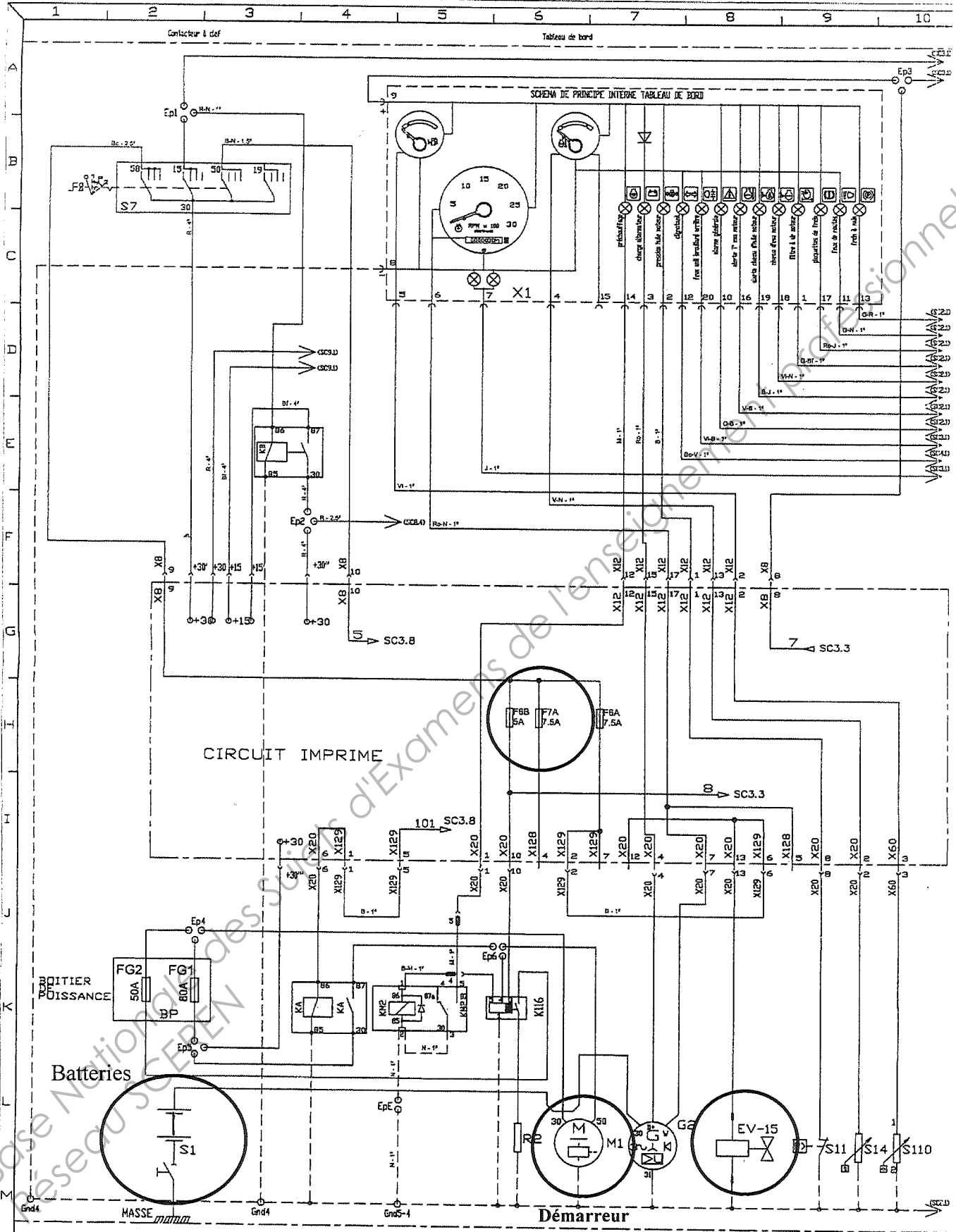
Question N° 10 : Calculer le courant que doivent fournir les batteries dans ce cas. Répondre sur le document rep_elec_2.

Les capacités de batteries mises en série ne s'additionnent pas. Pour préserver leurs durées de vie, il est recommandé de conserver une charge minimale de 25%.

Question N° 11 : Considérant que la décharge est linéaire, combien de temps (en heures) faudra-t-il pour que les batteries soient totalement déchargées ? Répondre sur le document rep_elec_2.

Question N° 12 : Déterminer l'autonomie pour une décharge limitée à 75%. Répondre sur le document rep_elec_2.

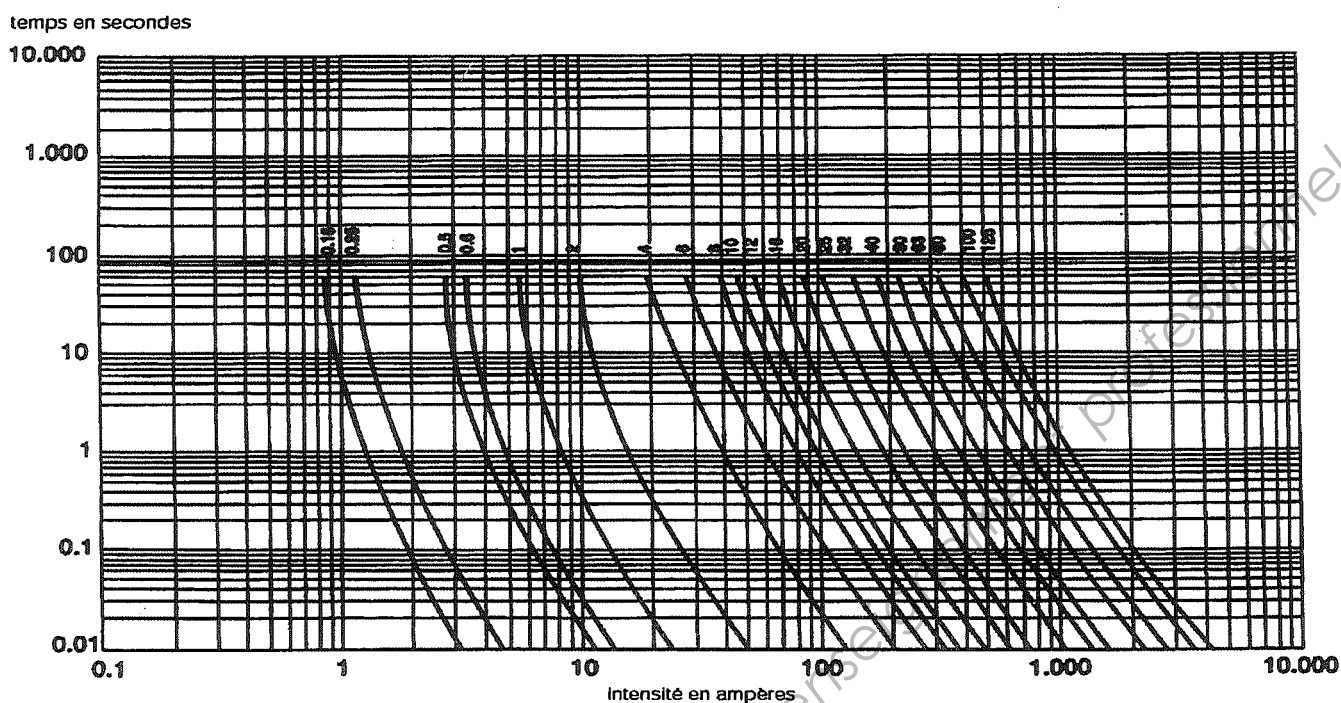
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN



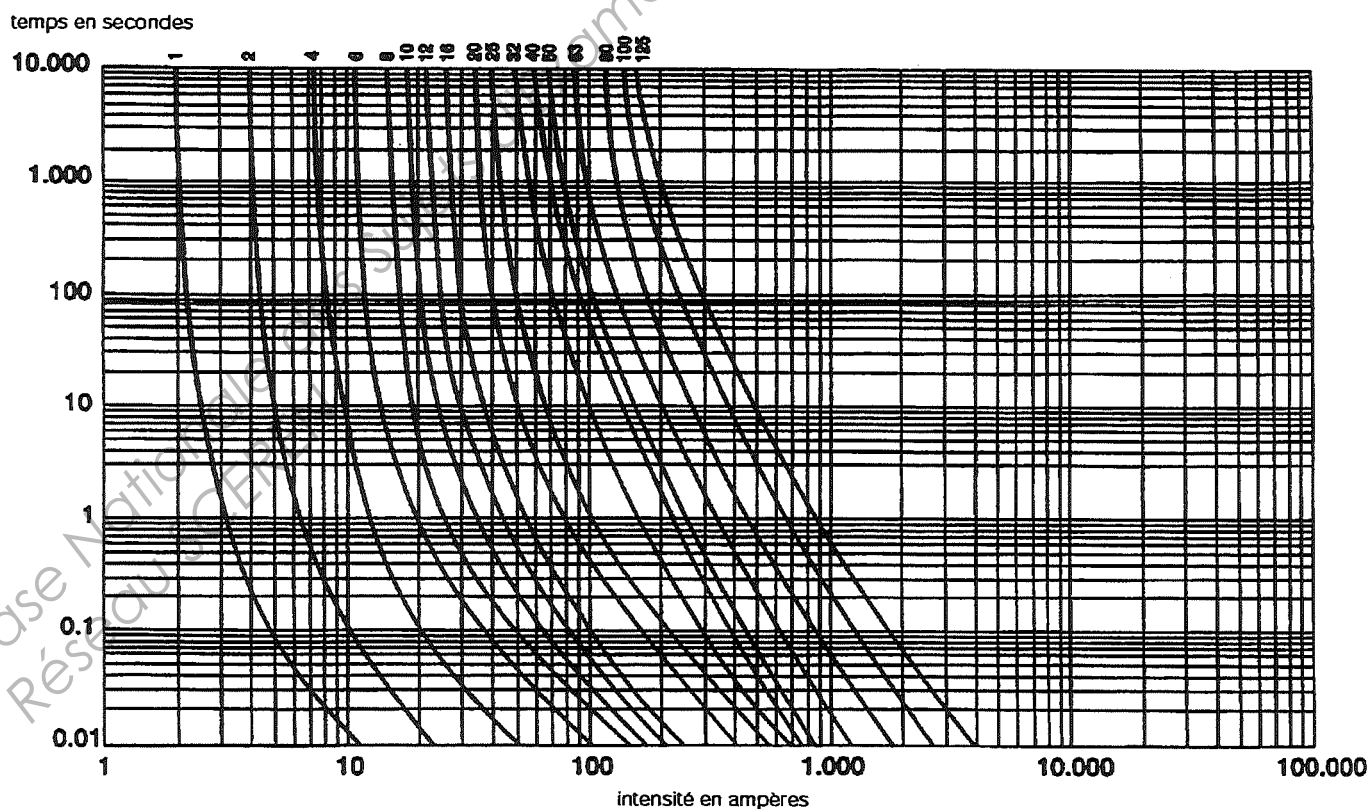
MATHIEU YNO - AZURA 2.1
Schéma de principe - Faisceau moteur






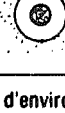
| | | | |
|-------------------|---------------|------------------|-----------------|
| IND 1 | MODIFICATIONS | | DATE |
| Dessinateur : PHD | | Vérifié par : FG | Date : 07/01/04 |
| N° 101745 | | FOLIO : SC1 | |

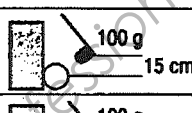
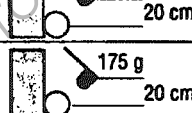
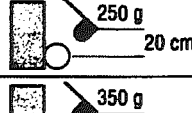
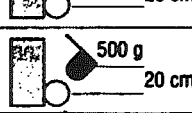
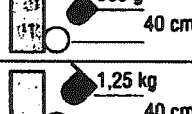
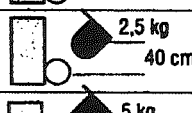




Courbes de fusion fusibles de type aM (calibres : 0.16, 0.25, 0.5, 0.6, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125)



Courbes de fusion fusibles de type gG (calibres : 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125)



| IP : indice de protection | | |
|--|---|---|
| contre les corps solides | | contre les liquides |
| IP / F* | Tests | Tests |
| 0 x AE 1 | | Pas de protection |
| 1 x |  | Protégé contre les corps solides supérieurs à 50 mm (ex. : contacts involontaires de la main) |
| 2 x |  | Protégé contre les corps solides supérieurs à 12 mm (ex. : doigt de la main) |
| 3 x AE 2 |  | Protégé contre les corps solides supérieurs à 2,5 mm (outils, fils) |
| 4 x AE 3 |  | Protégé contre les corps solides supérieurs à 1 mm (outils fins, petits fils) |
| 5 x AE 4 |  | Protégé contre les poussières (pas de dépôt nuisible) |
| 6 x AE 4 |  | Totalement protégé contre les poussières |
| F* : facteurs d'environnement AE, AD, AG correspondant aux indices de protection IP et IK. | | |

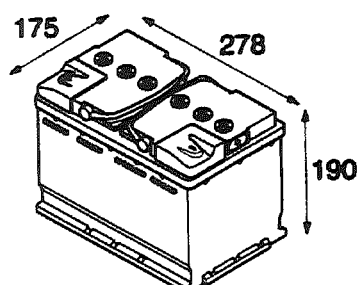
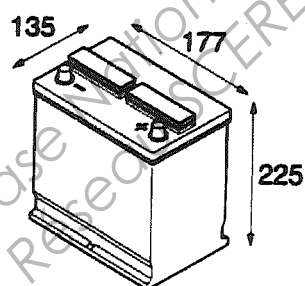
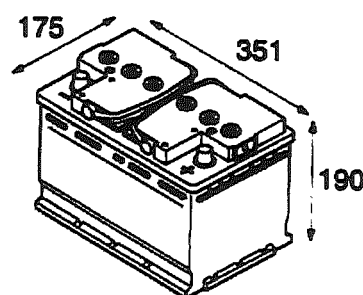
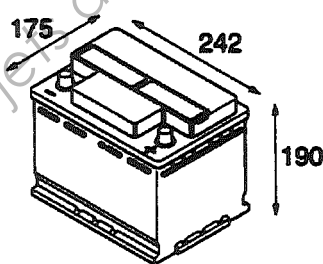
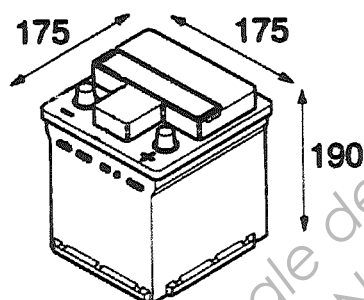
| IK : indice de protection mécanique | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---|
| IK | Energie de choc (Joules) | Tests |
| 00 | 0 | pas de choc |
| 01 AG 1 | 0,15 |  |
| 02 | 0,20 |  |
| 03 | 0,35 |  |
| 04 | 0,50 |  |
| 05 | 0,70 |  |
| 06 | 1 |  |
| 07 AG 2 | 2 |  |
| 08 AG 3 | 5 |  |
| 09 | 10 |  |
| 10 AG 4 | 20 |  |

Base Nationale des Sujets
Réseau SCEREN

Batteries 12V
 Marque : FULMEN
 Garantie 2 ans
 Capacité pour 20 heures

CEAC

| Référence | Dimensions L x l x H (mm) | Capacité en ampère- heure (Ah) | Polarité | Intensité au démarrage |
|-----------|------------------------------|--------------------------------------|----------|---------------------------|
| 402 | 177 x 135 x 225 | 32 Ah | +droite | 120 A |
| 427 | 277 x 135 x 225 | 45 Ah | +droite | 180 A |
| 428 | 277 x 135 x 225 | 45 Ah | +gauche | 180 A |
| 414 | 175 x 175 x 190 | 40 Ah | +droite | 160 A |
| 412 | 207 x 175 x 175 | 50 Ah | +droite | 210 A |
| 445 | 207 x 175 x 190 | 40 Ah | +droite | 170 A |
| 440 | 207 x 175 x 190 | 50 Ah | +droite | 220 A |
| 441 | 207 x 175 x 190 | 50 Ah | +gauche | 220 A |
| 434 | 242 x 175 x 175 | 60 Ah | +droite | 310 A |
| 465 | 242 x 175 x 190 | 65 Ah | +droite | 340 A |
| 466 | 242 x 175 x 190 | 65 Ah | +gauche | 340 A |
| 470 | 278 x 175 x 175 | 70 Ah | +droite | 440 A |
| 474 | 278 x 175 x 190 | 75 Ah | +droite | 470 A |
| 475 | 278 x 175 x 190 | 75 Ah | +gauche | 470 A |
| 901 | 351 x 175 x 190 | 100 Ah | +droite | 650 A |



Rappel : la capacité Q d'une batterie est exprimée en ampère-heure (Ah).

On donne : $Q = I \cdot t$

Q : capacité en ampère-heure (Ah) ;
 I : courant en ampère (A) ;
 t : temps de charge ou de décharge en heures (h)

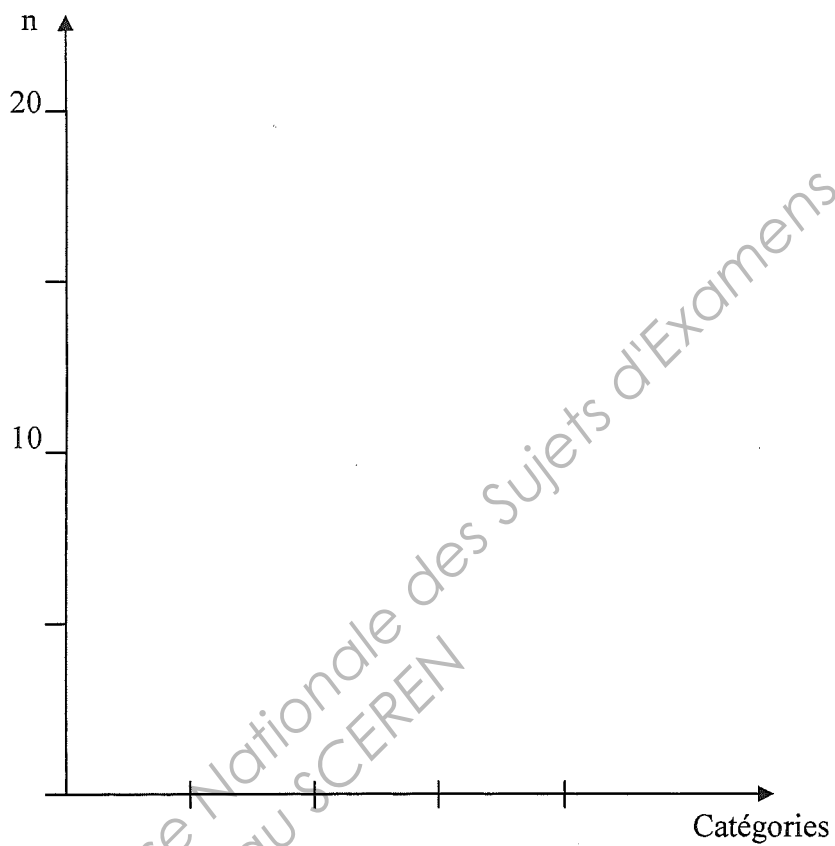
| | |
|---|--|
| Académie : | Session : |
| Examen ou Concours : | Série * : |
| Spécialité / option : | Repère de l'épreuve : |
| Epreuve / sous-épreuve : | |
| NOM : <small>(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small> | |
| Prénoms : | N° du candidat <input type="text"/> |
| Né(e) le : | <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)</small> |

Document réponse : rep_maint_1

Question N° 1 : Tableau des nombres d'interventions par catégories

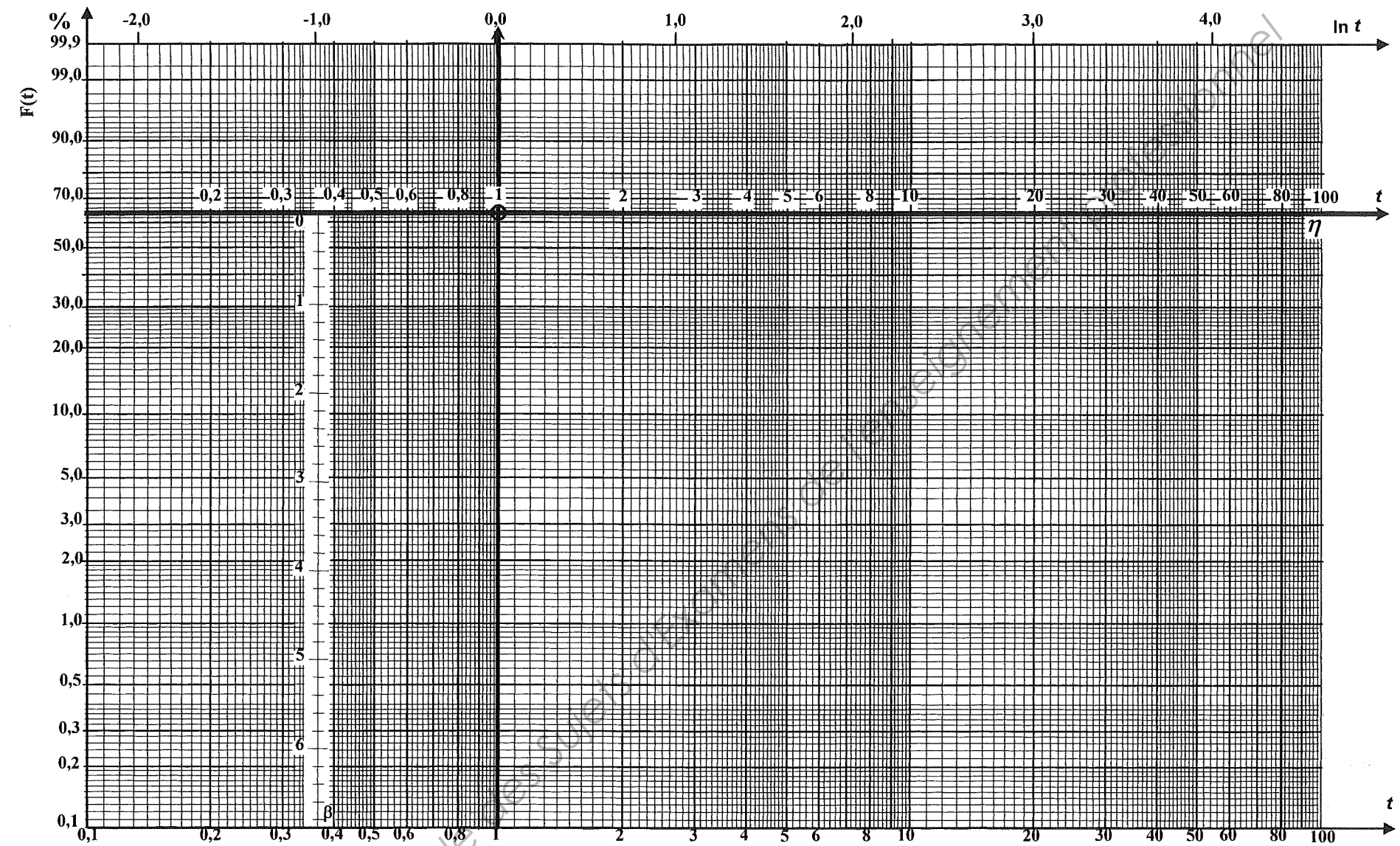
| <i>Catégorie</i> | <i>Nombre d'interventions</i> |
|------------------|-------------------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |

Question N° 2 : Diagramme de Pareto en n



Question N° 3 : Le diagramme de Pareto en n est un indicateur de :

Document réponse : rep_maint_3



Paramètres de Weibull $\gamma = 171$ heures $n =$ $\beta =$

Loi de WEIBULL

| | |
|---------|--------------|
| BTS HPE | Session 2011 |
| HPATS | page 20 / 24 |

Académie : _____

Examen ou Concours : _____

Spécialité / option : _____

Epreuve / sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____

Né(e) le : _____

N° du candidat _____

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Série * : _____

Repère de l'épreuve : _____

Modèle : ENM

| | |
|--|-----------------------|
| Académie : | Session : |
| Examen ou Concours : | Série * : |
| Spécialité / option : | Repère de l'épreuve : |
| Epreuve / sous-épreuve : | |
| NOM : | |
| <small>(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small> | |
| Prénoms : | N° du candidat |
| Né(e) le : | <input type="text"/> |

(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Document réponse : rep_méca_1

Question N° 1 : rayer la mention inutile

| | |
|-------|-----------|
| Série | Parallèle |
|-------|-----------|

Question N° 2 : débit de la pompe lorsque le moteur tourne à 2500 tr/ min

Relation : Valeur : $Q_p =$ m^3/s

Débit rentrant dans chaque moteur hydraulique :

Relation : Valeur : $Q_m =$ m^3/s

Question N° 3 : périmètre d'un pneu :

Relation : Valeur : $p =$ m

Question N° 4 : fréquence de rotation des roues :

Relation : Valeur : $n =$ $tr.s^{-1}$

Question N° 5 : cylindrée du moteur d'une roue :

Relation : Valeur : $c =$ m^3

DANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours : _____ Série * : _____

Spécialité / option : _____ Repère de l'épreuve : _____

Epreuve / sous-épreuve : _____

NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

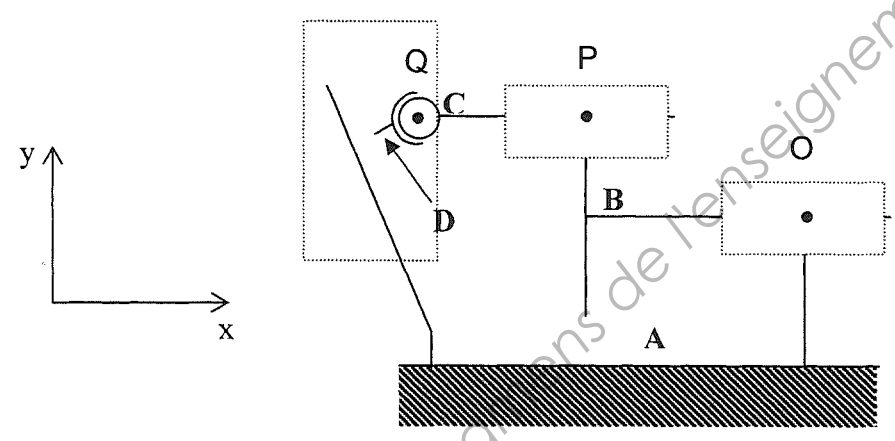
Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Document réponse : rep_méca_2

Question N° 6 : nom de la liaison B – D :

Question N° 7 : Compléter le schéma cinématique



Question N° 8 : cylindrée par piston :

Relation : Valeur : Cyl/piston = _____ m³

Question N° 9 : cylindrée de la pompe :

Relation : Valeur : Cyl = _____ m³

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours : _____ Série * : _____

Spécialité / option : _____ Repère de l'épreuve : _____

Epreuve / sous-épreuve : _____

NOM : _____
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

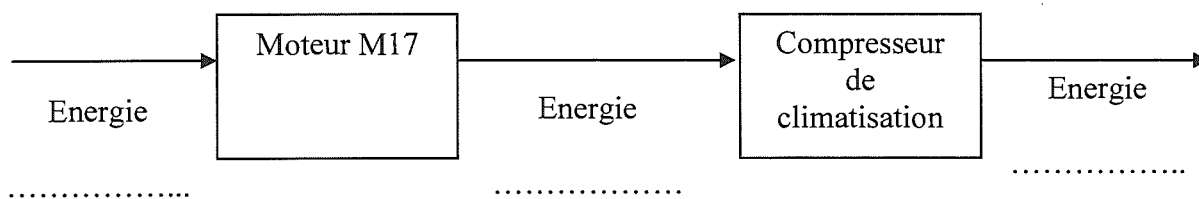
Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____
(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

DANS CE CADRE

Document : rep_elec_1

Question N°1:



Question N°2

| | Actionneur | Pré-actionneur | Capteur, interface de dialogue | Protection |
|--|------------|----------------|--------------------------------|------------|
| M1 (folio SC1 col : 6) doc_elec_1 Démarreur : Moteur à courant continu à excitation série | | | | |
| EV-15 (folio SC1 col : 8) doc_elec_1 Electrovanne carburant moteur | | | | |
| F7A (folio SC1 col : 6) doc_elec_1 Fusible 7,5 A | | | | |
| S61 (folio SC8 col : 4) doc_elec_2 Commutateur de mise en marche de la climatisation | | | | |
| K19 (folio SC8 col : 8) doc_elec_2 Relais | | | | |

Question N°3

Question N°4

Question N°5

Question N°6

DANS CE CADRE

Académie : _____ Session : _____

Examen ou Concours : _____ Série * : _____

Spécialité / option : _____ Repère de l'épreuve : _____

Epreuve / sous-épreuve : _____

NOM : _____

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : _____ N° du candidat

Né(e) le : _____ (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

Document : rep_elec_2

Question N°7

Question N°8
Signification IP65 :

Signification IK 06 :

Question N°9

Question N°10

Question N°11

Question N°12