

2024

CONCOURS EXTERNE DE MÉCANICIEN DE L'ATELIER DES JARDINS

SUJETS

SÉNAT



**CONCOURS DE MÉCANICIEN DE L'ATELIER DES
JARDINS DU SÉNAT 2023-2024**



LUNDI 4 MARS 2024

DIRECTION
DES RESSOURCES HUMAINES
ET DE LA FORMATION

QUESTIONNAIRE À CHOIX MULTIPLES

(Durée : 1 h 30, coefficient 3)

- ▶ Le présent questionnaire à choix multiples comporte **80 questions numérotées de 1 à 80**.
- ▶ **Pour chaque question**, trois réponses sont proposées. **Il n'existe qu'une seule bonne réponse**.

Attention : vous ne devez pas répondre sur le questionnaire mais sur votre copie.

Notation :

- **un point** est attribué pour chaque **bonne réponse** ;
- **un demi-point** est retiré pour chaque **mauvaise réponse** ;
- une question à laquelle le candidat apporte **plusieurs réponses** est comptabilisée comme une **mauvaise réponse** ;
- en cas d'**absence de réponse** ou d'**annulation** d'une réponse, **aucun point** n'est attribué ni retiré.

La calculatrice non programmable est autorisée.

Le sujet comporte 21 pages (y compris la page de garde).

1. Quel est le rôle d'une électrovalve proportionnelle ?

- A. Gérer une intensité proportionnelle au débit qu'elle reçoit.
- B. Gérer une tension proportionnelle à la pression qu'elle reçoit.
- C. Gérer une pression hydraulique proportionnelle à l'intensité qu'elle reçoit.

2. Dans un circuit électronique, on place des résistances en série pour :

- A. Diminuer l'intensité aux bornes du récepteur.
- B. Augmenter la tension aux bornes du récepteur.
- C. Diminuer la tension aux bornes du récepteur.

3. Dans les moteurs diesel, la vanne appelée communément « EGR » a pour rôle de :

- A. Recycler les gaz d'échappement pour augmenter les Nox (monoxyde d'azote).
- B. Réintroduire une partie des gaz d'échappement à l'admission pour diminuer les Nox.
- C. Réintroduire une partie des gaz d'échappement à l'admission pour augmenter la combustion.

4. Vous devez réaliser un perçage avant taraudage pour visser une vis 12 x 175 (diamètre x pas), longueur 50 mm. Quelle est la formule permettant de trouver le bon diamètre de perçage ?

- A. Diamètre nominal de la vis plus le pas en centième de mm.
- B. Diamètre nominal de la vis moins le pas en centième de mm.
- C. Diamètre nominal de la vis moins le pas en mm.

5. En contrôlant les temps de cycle sur un circuit de sortie et de rentrée de flèche d'un télescopique, moteur au régime maxi à vide, vous constatez sur le relevé que la pression mesurée en rentrée est nettement plus importante qu'en sortie. Le relevé a été effectué avec un capteur installé côté fond du vérin et un capteur installé côté tige de vérin.

Quelle est votre conclusion ?

- A. Une fuite sur le circuit de sortie empêche la pression de s'installer normalement dans le fond du vérin.
- B. Il n'y a rien d'anormal.
- C. Le clapet de « manutention » a un défaut.

6. Quel est le rôle du différentiel dans un pont ?

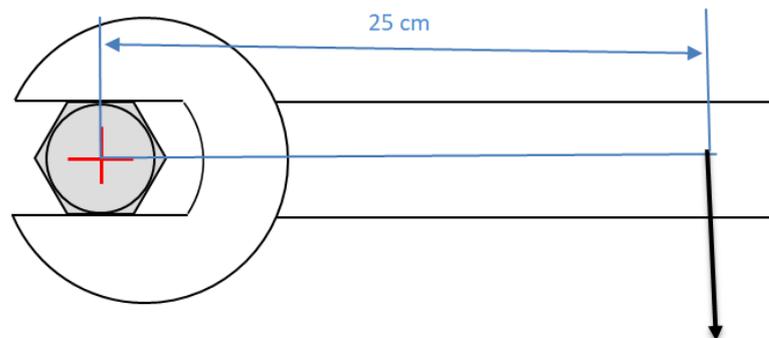
- A. Répartir la motricité entre la roue droite et la roue gauche.
- B. Limiter le patinage.
- C. Autoriser des vitesses de rotation différentes entre les roues motrices d'un même essieu.

7. Lors de la réalisation d'une soudure à l'arc sur un engin, vous devez respecter certaines sécurités concernant l'environnement. Parmi les trois propositions ci-dessous, laquelle n'est pas indispensable ?

- A. Bien laver l'engin avant d'effectuer la soudure.
- B. Préserver l'environnement proche de l'endroit à souder par des écrans.
- C. Protéger les éléments pouvant être atteints par des projections.

8. Sur le croquis ci-dessous, la distance entre l'axe de l'écrou et la flèche montrant la direction de la force est de 25 cm. Quelle force doit-on exercer au niveau de la flèche pour obtenir un couple de serrage de 25 mdaN ?

- A. 100 daN.
- B. 25 daN.
- C. 250 daN.



9. Lors de la charge des batteries plomb, un gaz dangereux se forme. Quelle est sa nature ?

- A. Hydrogène.
- B. Gaz carbonique.
- C. Oxyde de carbone.

10. Les diodes situées dans un circuit électronique ont pour rôle :

- A. D'inverser le sens du courant.
- B. De stopper les courants inverses dans le circuit.
- C. D'éviter les surtensions.

11. L'ouverture des injecteurs des moteurs diesel HDI est commandée :

- A. Par le régime moteur.
- B. Par le calculateur moteur.
- C. Par la commande d'accélérateur.

12. Vous devez fileter une tige pour remplacer une vis de 12 x 175 (diamètre x pas), longueur 50 mm. Vous commandez une tige dont le diamètre sera égal à :

- A. Diamètre 12 additionné de la valeur du pas en mm.
- B. Diamètre 12 uniquement.
- C. Diamètre 12 moins la valeur du pas en mm.

13. Quelle est la fonction de la valve LS (*Load Sensing*) sur une pompe hydraulique à pistons axiaux ?

- A. Limiter les fuites internes éventuelles de la pompe.
- B. Limiter la sortie des vérins.
- C. Adapter le débit de la pompe.

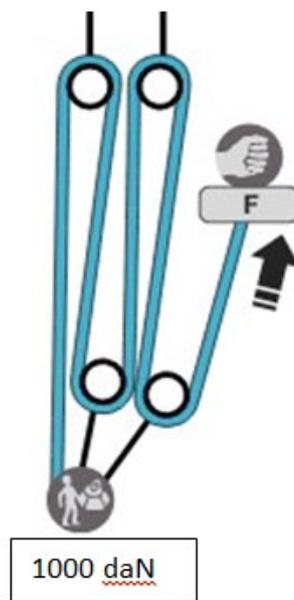
14. Avant de tracter une machine à transmission *power-shift* en panne, vous devez :

- A. Desserrer le frein.
- B. Alimenter au choix une vitesse et faire fonctionner le moteur de la machine.
- C. Démonter la pompe de gavage.

15. Vous devez intervenir dans le compartiment moteur d'un engin, mais pour plus d'accessibilité, il vous faut lever l'équipement de cet engin. Pour intervenir en toute sécurité :

- A. Vous levez l'équipement au maximum.
- B. Vous levez l'équipement et installez une sécurité pour éviter la descente.
- C. Vous levez l'équipement et vous callez les roues de l'engin.

16. Le montage ci-dessous représente un ensemble de poulies (mouflage). Deux poulies sont accrochées au plafond et les deux autres sont solidaires de la charge. Sachant que la charge à soulever est de 1 000 daN, quelle force doit-on exercer dans la direction de F ?



- A. 500 daN.
- B. 200 daN.
- C. 250 daN.

17. Aux bornes d'un récepteur alimenté sous une tension de 12 V, l'ampèremètre indique 1,2. Quelle est la valeur de la résistance de ce récepteur ?

- A. 100 ohms.
- B. 10 ohms.
- C. 1,2 ohm.

18. Les transistors dans un circuit électronique peuvent être comparables à certains éléments d'un circuit électrique tels que :

- A. Un électroaimant.
- B. Une résistance.
- C. Un relais.

19. On peut savoir le sens de rotation d'un moteur en utilisant le sens d'ouverture et de fermeture des soupapes (FE = fin échappement, DA = début admission, FA = fin d'admission, DE = début échappement) :

- A. FA – DE indique le bon sens de rotation.
- B. DA – FA indique le bon sens de rotation.
- C. FE – DA indique le bon sens de rotation.

20. Sur une tête de vis hexagonale on peut lire les chiffres suivants : 8.8. Que signifient ces 2 chiffres ?

- A. Le premier chiffre indique la résistance minimale à la traction en mégapascal. Le deuxième chiffre indique la limite à la rupture en N/mm^2 .
- B. Le deuxième chiffre indique la limite élastique de la vis en mégapascal. Le premier chiffre indique la limite à la rupture en N/mm^2 .
- C. Le premier chiffre multiplié par 10 indique la résistance minimale à la traction en N/mm^2 . Le deuxième chiffre multiplié avec le premier indique la limite élastique en mégapascal.

21. Vous devez installer un bras de levage sur une machine pour soulever des jardinières. La force de poussée du vérin doit être 25 000 newtons. Le vérin que vous avez acheté a un diamètre de piston de 50 mm. Quelle pression minimum doit fournir la pompe hydraulique ?

- A. 13 000 kPa.
- B. 12 000 kPa.
- C. 25 000 kPa.

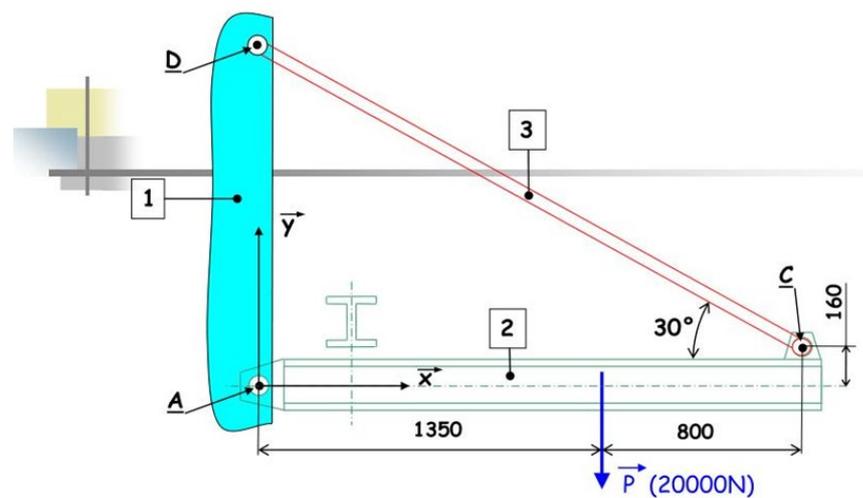
22. Pour quelle raison une machine à transmission hydrostatique n'atteint pas sa vitesse d'avancement maximum ?

- A. Le convertisseur de couple manque d'huile.
- B. Le moteur de translation reste en grande cylindrée.
- C. Le niveau d'huile hydraulique est insuffisant.

23. Vous devez pratiquer des essais moteur dans l'atelier avec les portes fermées pour éviter le bruit à l'extérieur. Que devez-vous prévoir ?

- A. Aucune sécurité particulière, puisque sur les nouveaux moteurs, les gaz d'échappement ne polluent pas.
- B. Prévoir une sortie des gaz d'échappement par aspiration.
- C. Prévoir une sortie des gaz d'échappement vers le haut de l'atelier.

24. Le schéma ci-dessous représente une potence pour l'utilisation d'un palan. Lorsque la charge de 2 000 N sera au point C, à quelle force sera soumise la barre de soutien 3 ?



- A. 20 000 N
- B. 35 000 N
- C. 40 000 N

25. L'ampèremètre indique 1,2 A. Quelle est la puissance du récepteur alimenté sous une tension de 12 V ?

- A. 14,4 kW.
- B. 14,4 W.
- C. 144 W.

26. Les MOSFET (*Métal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor*) sont des composants électroniques qui permettent le contrôle de :

- A. La puissance électrique délivrée aux moteurs asynchrones.
- B. La variation du débit des moteurs asynchrones.
- C. L'échauffement provoqué par la rotation des moteurs asynchrones.

27. Dans le fonctionnement des moteurs 2 temps à carter sec, l'admission se fait :

- A. Par la descente du piston vers le PMB (point mort bas).
- B. Par la montée du piston vers le PMH (point mort haut).
- C. Par la montée et la descente du piston entre le PMH et le PMB.

28. Pour percer une pièce sur une perceuse dont l'abaque de réglage des vitesses de rotation est inexistant, vous pouvez utiliser la formule de la vitesse de coupe suivante (N : nombre de tour minute ; V : vitesse de coupe ; D : diamètre de perçage) :

- A. $N = \frac{V}{\pi \times D}$
- B. $N = \pi \times \frac{D}{V}$
- C. $N = D \times \pi \times V$

29. Sur un engin anglais, vous devez contrôler la pression du circuit hydraulique des manipulateurs. Sur la fiche technique, il est indiqué une pression de 2 500 kPa, mais vous n'avez qu'un seul manomètre gradué en bars. Le manomètre utilisé pour avoir une valeur précise devra être gradué jusqu'à :

- A. 25 bars.
- B. 250 bars.
- C. 50 bars.

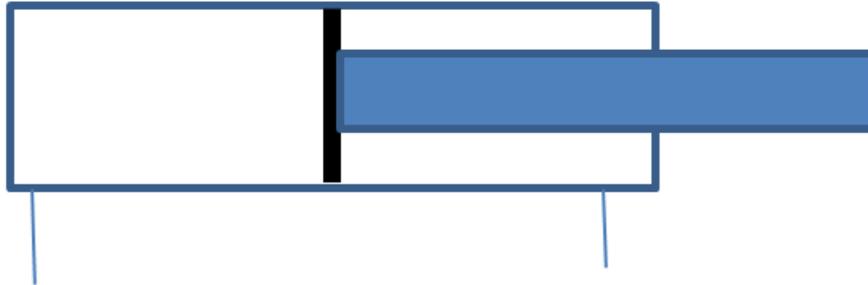
30. Quelle formule doit-on utiliser pour calculer un rapport de vitesse dans une transmission par pignons ?

- A. Diamètre du pignon mené multiplié par le diamètre du pignon menant.
- B. Diamètre du pignon menant divisé par le diamètre du pignon mené.
- C. Diamètre du pignon menant multiplié par le diamètre du pignon mené.

31. Que veulent dire les lettres « VGP » ?

- A. Vidange Générale Programmée.
- B. Vitesse Gamme Petite.
- C. Visite Générale Périodique.

32. Le croquis ci-dessous symbolise un piston. La surface du piston côté tige est la moitié de celle côté fût. Quelle est la solution pour obtenir une force identique de sortie et de rentrée de tige ?



- A. Limiter la section de passage de l'huile côté fût.
- B. Mettre la même pression hydraulique côté fût et côté tige lors de la sortie de la tige et mettre uniquement la pression côté tige lors de sa rentrée.
- C. Doubler la pression côté tige par rapport à celle côté fût.

33. Vous disposez d'un circuit d'éclairage 12 V et de 2 ampoules de 55 W branchées en parallèle. Le fusible qui était sur le circuit a disparu. Quel était son calibre ?

- A. 5 A.
- B. 10 A.
- C. 15 A.

34. Quel est le seul élément que l'on peut tester sur un CANBUS avec un ohmmètre ?

- A. Les résistances de terminaison.
- B. La résistance des informations.
- C. Il est interdit de mettre un ohmmètre sur un circuit CANBUS sous peine de destruction.

35. En général, quelle valeur de pression peut-on trouver dans une rampe commune d'injection moteur HDI (*High pressure Direct Injection*) ?

- A. 5 à 15 bars.
- B. 500 à 1 500 bars.
- C. 2 500 à 3 500 bars.

36. Dans la formule de calcul de la vitesse de coupe, quelles sont les unités devant être employées ?

- A. N en tours min^{-1} ; V en m/min ; D en cm.
- B. N en tours seconde^{-1} ; V en m seconde^{-1} ; D en mm.
- C. N en tours min^{-1} ; V en m min^{-1} ; D en m.

37. Sur une roue de brouette il est indiqué « *do not inflat to maxi 35 PSI* ». Que veut dire cette indication ?

- A. Ne pas utiliser sous une pression de 35 PSI.
- B. Doit être utilisé uniquement avec une pression de 35 PSI.
- C. La pression ne doit pas dépasser 35 PSI.

38. Lorsque qu'une boîte de vitesses est accouplée à un pont réducteur, pour obtenir le rapport final de la transmission, on doit :

- A. Multiplier le rapport de réduction de la boîte de vitesses par le rapport du pont.
- B. Additionner le rapport de réduction de la boîte de vitesses à celui du rapport du pont.
- C. Diviser le rapport de la boîte de vitesses par le rapport du pont.

39. Sur les engins d'élévation de poste de travail, après avoir remplacé les joints sur les vérins d'élévation, quelle est la dernière opération à faire de manière obligatoire ?

- A. Procéder à des essais et contrôler l'absence de fuite.
- B. Faire valider la réparation par un organisme agréé.
- C. Contrôler qu'il n'y a aucun mouvement du système d'élévation, moteur arrêté et cela pendant cinq minutes.

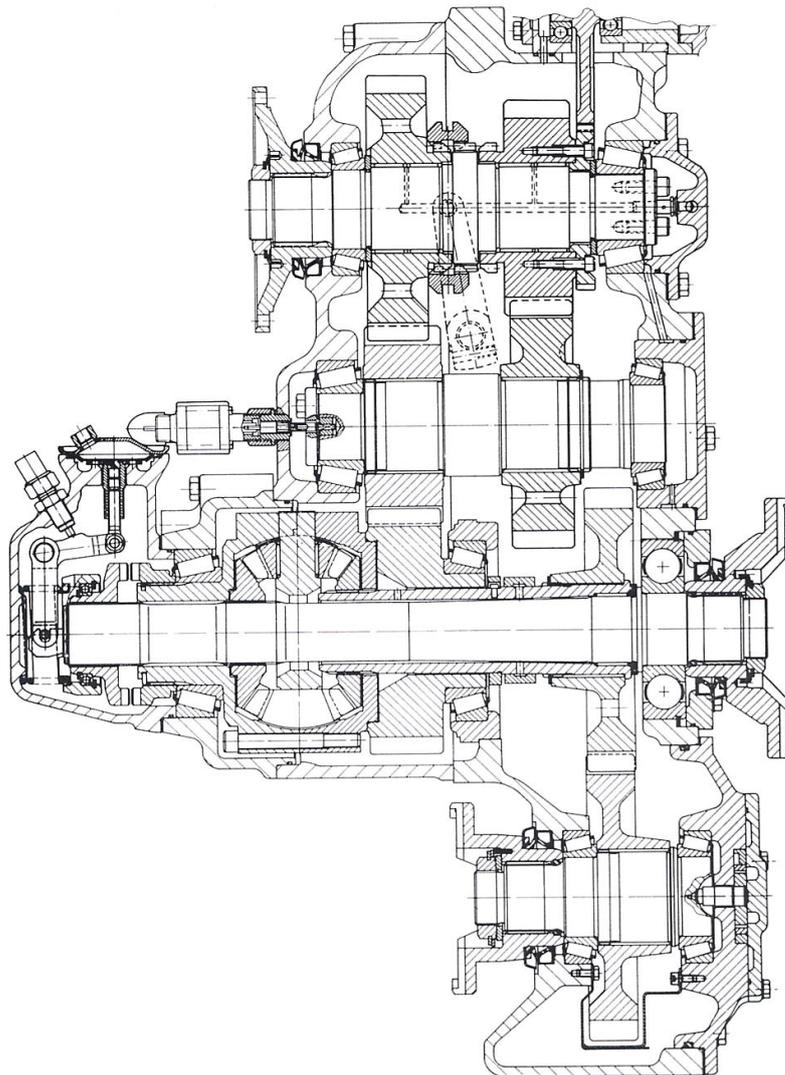


Schéma boîte de transfert

40. Sur ce schéma en coupe de boîte de transfert, de quelle manière est effectué le passage de petite vitesse en grande vitesse ?

- A. Par un système de crabotage commandé mécaniquement.
- B. Par un système d'embrayage commandé pneumatiquement.
- C. Par un système de crabotage commandé pneumatiquement.

41. Quelle est la particularité de cette boîte de transfert ?

- A. Il n'y a aucune possibilité pour que l'arbre de transmission arrière et l'arbre de transmission avant tournent à la même vitesse de rotation.
- B. Cette boîte de transfert est équipée d'un système permettant des vitesses de rotation similaires et simultanées des arbres de transmission avant et arrière.
- C. Cette boîte de transfert ne permet pas l'utilisation de pneus de diamètre différent entre le pont avant et le pont arrière de l'engin sur lequel elle est installée.

42. On vous demande d'installer un moteur électrique asynchrone triphasé dont la plaque signalétique indique les valeurs suivantes : tension d'alimentation 380 volts ; puissance 4000 watts ; $\cos \varphi(\phi)$ 0,8. Quelle est l'intensité théorique absorbée par ce moteur (valeurs proposées arrondies) ?

- A. 40 ampères.
- B. 4 ampères.
- C. 8 ampères.

43. Dans les CANBUS, quelles sont les échelles de valeur des résistances de terminaisons ?

- A. Entre 10 et 100 kilo-ohms.
- B. Entre 1 000 et 10 000 ohms.
- C. Entre 10 et 1 000 ohms.

44. Pour transformer la puissance d'un moteur exprimée en chevaux vapeur (ch) en kilowatt (kW), il faut :

- A. Multiplier la valeur en ch par 0,736.
- B. Diviser la valeur en ch par 0,736.
- C. Multiplier la valeur en ch par 736.

45. Dans la réalisation d'un montage normalisé d'un arbre tournant sur roulement à billes dans un carter fixe, quels ajustements de jeu ou de serrage pour le montage des roulements doit-on respecter pour obtenir un bon fonctionnement ?

- A. Ajustement serré sur l'arbre, serré dans le carter.
- B. Ajustement libre sur l'arbre, serré dans le carter.
- C. Ajustement serré sur l'arbre, libre dans le carter.

46. Une pompe hydraulique alimente 2 vérins branchés en série, le premier est soumis à une charge de 10 000 kPa, le deuxième soumis à une charge de 5 000 kPa. De quelle manière fonctionnent les deux vérins ?

- A. Le vérin soumis à 5 000 kPa sort en premier.
- B. Les deux fonctionnent simultanément.
- C. Le premier des deux vérins alimentés fonctionnera en premier.

47. Quels sont les noms des différentes pièces composant un train épicycloïdal ?

- A. La couronne, les satellites, le porte satellite, le planétaire.
- B. La roue intérieure, les pignons fous, le pignon central, le support des pignons fous.
- C. La couronne, les pignons tournants, le pignon solaire, le bâti du train épicycloïdal.

48. Citez 2 équipements de protection individuelle (EPI) obligatoires en atelier de mécanique :

- A. Vêtements de protection adaptés et gants.
- B. Gants et chaussures de sécurité.
- C. Vêtements de protection adaptés et chaussures de sécurité.

49. Lors de l'installation d'un moteur électrique asynchrone triphasé, on constate que l'arbre du moteur tourne en sens inverse du sens de rotation demandé. Comment faire pour résoudre ce problème ?

- A. Je suis obligé de changer de moteur par un moteur adapté.
- B. Je suis obligé d'intervenir sur les branchements internes du moteur.
- C. J'inverse deux fils de l'alimentation.

50. Que se passe-t-il si on branche un voltmètre entre les points tests CAN H et la masse, et les points tests CAN L et la masse ?

- A. On obtient la tension de la batterie.
- B. On obtient une tension de l'ordre de quelques volts.
- C. Le voltmètre affiche 0 volt.

51. Donnez l'ordre exact des 4 temps d'un moteur diesel turbocompressé :

- A. Échappement, compression, combustion détente, admission.
- B. Explosion détente, échappement, compression, admission.
- C. Admission, compression, combustion détente, échappement.

52. Le poste de soudure oxyacétylénique est composé de 2 bouteilles de gaz :

- A. Une bouteille d'air, une bouteille de gaz.
- B. Une bouteille d'acétylène, une bouteille de butane.
- C. Une bouteille d'oxygène, une bouteille d'acétylène.

53. Lors d'une intervention sur un vérin équipé d'un clapet de sécurité et de maintien de charge, dont l'équipement est posé au sol, quelle précaution devez-vous prendre ?

- A. Démonter le clapet de sécurité.
- B. S'assurer que la VGP est valide.
- C. Dépressuriser le circuit du vérin.

54. Lors de l'utilisation d'un train épicycloïdal en réducteur, quelles sont les pièces de ce train épicycloïdal que nous devons immobiliser pour obtenir le rapport de réduction maximum possible (l'entrée du mouvement se faisant par le pignon central et l'arbre de sortie défini en fonction de ce rapport) ?

- A. Le porte satellite est bloqué, l'arbre de sortie sera solidaire de la couronne.
- B. La couronne est bloquée, l'arbre de sortie sera solidaire du porte satellite.
- C. La couronne est bloquée et le porte satellite est bloqué.

55. Les travaux sous tension (nettoyage, intervention sur batterie) sur un véhicule à propulsion électrique sont-ils autorisés pour une personne ne possédant pas l'habilitation requise pour ce travail ?

- A. Oui, si la personne qui les réalise le fait régulièrement.
- B. Non, la personne doit obligatoirement posséder l'habilitation adaptée pour effectuer ce travail.
- C. Oui, si la personne qui réalise ces travaux a une très bonne connaissance en électricité.

56. Une armoire électrique est alimentée sous une tension triphasée 440 volts. On vous demande d'alimenter 6 lampes en 220 volts monophasés.

- A. Je peux mettre 2 lampes en série chacune alimentée entre 2 phases.
- B. Je réalise une alimentation en 220 volts (liaison entre phase et neutre) à partir de l'armoire pour les 6 lampes.
- C. J'incorpore un transformateur 440/220 volts dans l'armoire électrique.

57. L'unité de mesure pour les condensateurs est :

- A. Le Farad.
- B. Le Faraday.
- C. Le Fayrad.

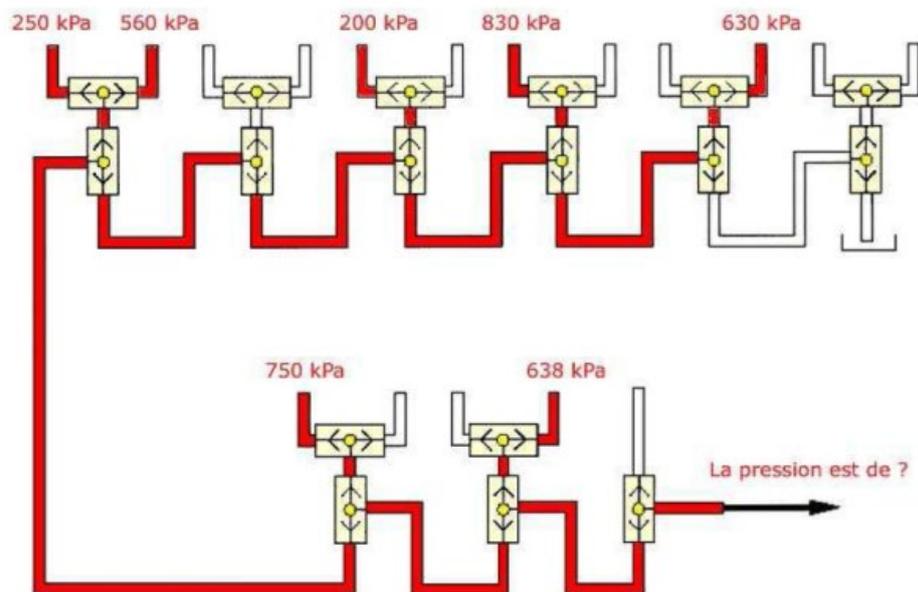
58. Dans le fonctionnement des moteurs 4 temps, quel moment du cycle des soupapes est appelé « balance » ou « bascule » ?

- A. Moment du cycle où les soupapes d'échappement et d'admission sont fermées simultanément.
- B. Moment du cycle où les soupapes d'échappement et d'admission sont ouvertes simultanément.
- C. Moment du cycle où les soupapes d'échappement et d'admission sont ouvertes séparément.

59. Le soudobrasage est un procédé de soudage permettant de relier deux éléments métalliques entre eux par :

- A. Fusion des deux éléments métalliques.
- B. Liaison des éléments métalliques par apport d'un métal de composition différente.
- C. Fusion des éléments métalliques avec le métal d'apport de structure différente.

60. Quelle pression minimum doit-on avoir pour satisfaire le montage représenté ci-dessous ?



- A. 830 kPa.
- B. 200 kPa.
- C. 638 kPa.

- 61. Quel rapport y a-t-il entre le diamètre primitif des pignons et leur nombre de dents ?**
- A. Il est proportionnel.
 - B. Il n'y a aucun rapport entre les deux.
 - C. Il est inversement proportionnel.
- 62. Sur chacune des 6 lampes on peut lire 220 V / 120 W. On les branche en série. Quelle sera la valeur du disjoncteur le mieux adapté pour réaliser la protection de ce circuit ?**
- A. 0,5 ampère.
 - B. 1,2 ampère.
 - C. 0,1 ampère.
- 63. Certains relais ont une diode branchée en parallèle avec le bobinage. Quel est le rôle de cette diode ?**
- A. Stopper le courant en cas d'erreur de branchement (inversion du + avec le -).
 - B. Éviter la propagation des courants de self (ou self-induction) dans le circuit.
 - C. Éviter l'étincelle au niveau des contacts du relais lors de leur ouverture.
- 64. Quelle formule doit-on employer pour calculer la cylindrée totale d'un moteur V8 (V = cylindrée moteur, v = chambre de combustion) ?**
- A. $V \times 8$.
 - B. $v \times 8$.
 - C. $(V+v) \times 8$.
- 65. Le procédé de soudage TIG permet la fusion des éléments à souder grâce à :**
- A. Une électrode en tungstène et gaz réducteur.
 - B. Une électrode fusible et un gaz réducteur.
 - C. Une électrode en tungstène et un gaz oxydant.
- 66. Convertissez la pression 638 kPa en bars :**
- A. 63 800 bars.
 - B. 638 bars.
 - C. 6,38 bars.

67. Quelle caractéristique doivent avoir les pignons pour s'engrener correctement ?

- A. Un nombre de dents pair pour le pignon menant et impair pour le pignon mené.
- B. Leur nombre de dents doit être pair.
- C. Ils doivent avoir le même module ou le même pas.

68. Sur un véhicule à moteur thermique, l'alternateur qui recharge les batteries produit :

- A. Du courant continu.
- B. Du courant redressé.
- C. Du courant alternatif.

69. Les diodes de Zener servent le plus souvent à :

- A. Limiter la tension d'un circuit électrique.
- B. Limiter l'intensité d'un circuit électrique.
- C. Supprimer la tension d'un circuit électrique.

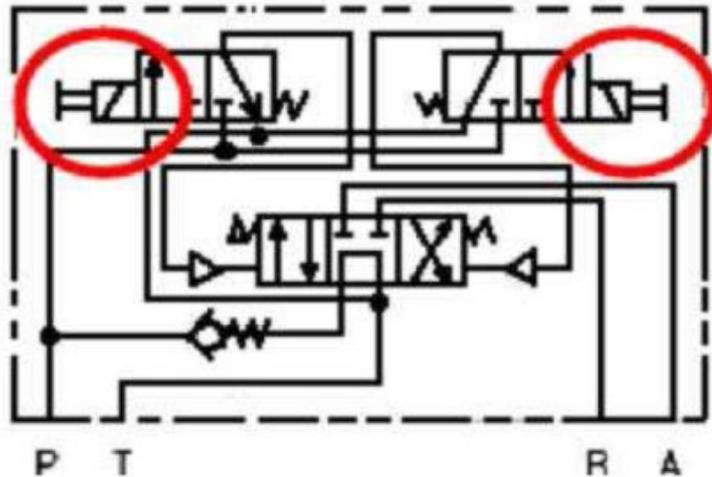
70. Le rapport volumétrique d'un moteur diesel HDI est de 1/32. Que représente ce rapport ?

- A. Ce rapport représente le nombre de tours que doit faire le démarreur pour que le moteur puisse démarrer.
- B. Ce rapport indique combien de fois est contenue la chambre de combustion dans l'ensemble du volume total du cylindre.
- C. Ce rapport indique qu'il faut 1 g de combustible pour 32 g d'air afin d'obtenir une combustion parfaite.

71. Le procédé de soudage MIG permet la fusion des éléments à souder grâce à :

- A. Une électrode fusible et un gaz réducteur.
- B. Une électrode en tungstène et un gaz réducteur.
- C. Une électrode fusible et un gaz oxydant.

72. Que représente l'ensemble du schéma ci-dessous ?



- A. 3 distributeurs hydrauliques séparés et indépendants.
- B. 1 distributeur hydraulique monobloc à centre fermé commandé pneumatiquement.
- C. 1 distributeur hydraulique monobloc à centre ouvert et commandé par électrovannes hydrauliques.

73. Quelle est la relation entre rapport de vitesse et rapport de couple ?

- A. Le rapport de couple est l'inverse du rapport de vitesse.
- B. Le rapport de couple est toujours supérieur au rapport de vitesse.
- C. Le rapport de couple est toujours inférieur au rapport de vitesse.

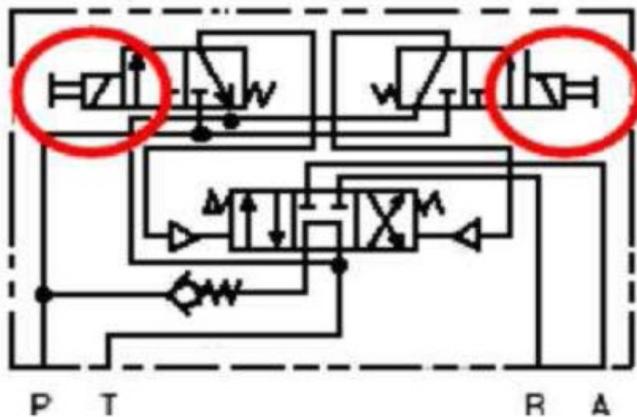
74. On peut lire les indications suivantes sur une batterie : 12 V - 145 Ah - 380 A. Que représentent ces différentes indications ?

- A. 12 V = voltage ; 145 Ah = le nombre d'heures sans recharge ; 380 A = codification relative aux bornes.
- B. 12 V = tension de la batterie ; 145 Ah = la capacité théorique ; 380 A = intensité maximum pouvant être délivrée instantanément.
- C. 12 V = volume de la batterie ; 145 Ah = intensité pouvant être délivrée par la batterie en 145 heures ; 380 A = intensité maximum pouvant être délivrée à un récepteur.

75. Quand dit-on qu'une combustion moteur est une combustion stœchiométrique (neutre) ?

- A. Lorsque la combustion est incomplète.
- B. Lorsque la combustion est lente.
- C. Lorsque la combustion est complète.

76. Que symbolisent les deux éléments entourés du schéma ci-dessous ?

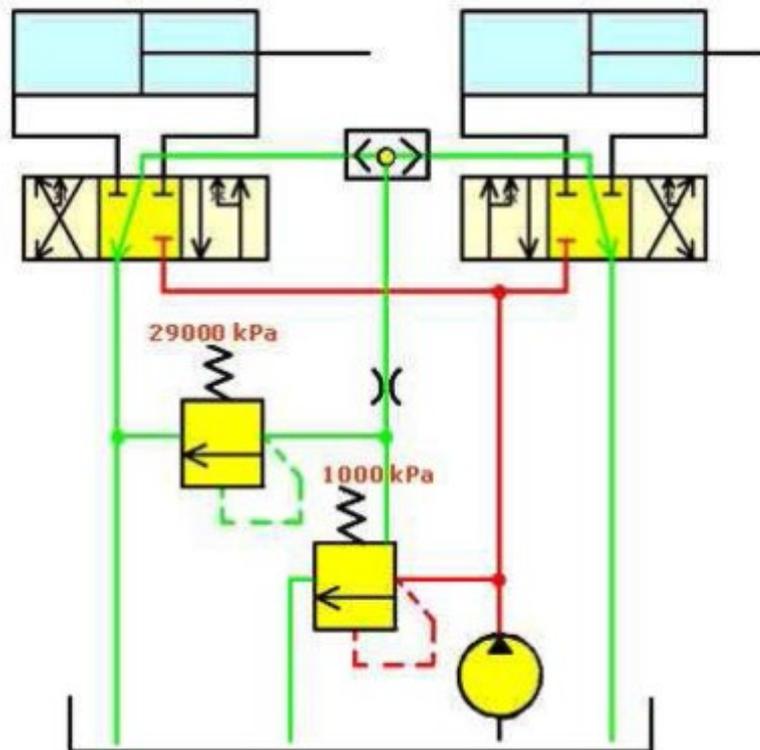


- A. Une commande électrique.
- B. Une commande électrique avec commande manuelle.
- C. Une commande manuelle avec ressort de rappel au neutre.

77. Six lampes sont branchées sur un circuit en 220 volts monophasés. Sur chacune des six lampes branchées on peut lire 220 V / 120 W. Les lampes sont toutes branchées en dérivation. Quelle sera la valeur du disjoncteur la mieux adaptée pour réaliser la protection de ce circuit ?

- A. 5 ampères.
- B. 12 ampères.
- C. 0,5 ampère.

78. Dans le schéma ci-dessous, quelle est la pression de sortie de pompe lorsque les deux distributeurs sont au neutre ?



- A. La pression est de 1 000 kPa.
- B. La pression est de 29 000 kPa.
- C. La pression est de 30 000 kPa.

79. Quel procédé peut-on utiliser pour contrôler le débit d'une pompe hydraulique à engrenages sans débitmètre (l'ensemble des composants du circuit est en bon état et correctement réglé) ?

- A. Mesurer le temps du remplissage d'un vérin dont on connaît la capacité et calculer le débit.
- B. Mesurer la pression que peut délivrer cette pompe et en calculer le débit.
- C. Mesurer le débit d'huile aspiré par la pompe.

80. Parmi ces 3 propositions, quel est le procédé le plus rapide pour contrôler le bon fonctionnement d'un moteur hydraulique ?

- A. On mesure le nombre de tours de l'arbre de sortie du moteur.
- B. On bloque l'arbre de sortie du moteur et on contrôle le débit de fuite.
- C. On bouche le retour d'huile et on contrôle le débit de fuite.

**CONCOURS DE MÉCANICIEN DE L'ATELIER DES
JARDINS DU SÉNAT 2023-2024**



LUNDI 4 MARS 2024



DIRECTION
DES RESSOURCES HUMAINES
ET DE LA FORMATION

ÉTUDE DE PROJET
(Durée : 2 h 30, coefficient 3)

Cette épreuve a pour objectif de vérifier la capacité du candidat à trouver des solutions techniques et à les mettre en œuvre.

Le candidat peut être notamment amené à :

- Élaborer une ou des solutions ;
- Dessiner un croquis coté pour ordre de fabrication ;
- Lister les matériaux et les équipements nécessaires ;
- Calculer les débits pour une demande de devis.

La calculatrice non programmable est autorisée.

Le sujet comporte 14 pages (y compris la page de garde).

PRÉSENTATION

Le jardin du Luxembourg est équipé de mobiliers appelés « abris-bacs », dont la fonction est de collecter de manière sélective les déchets produits par les usagers.

Chaque abri-bac comporte deux à quatre compartiments. Chaque compartiment accueille un conteneur sur roulettes de 660 litres (cf. **annexes 1 à 9**).

L'ossature des abris-bacs est réalisée en tubes soudés, galvanisés à chaud et thermolaqués, coloris *RAL 6013*. L'habillage des côtés et des portes est réalisé en tôles aux rainures débouchantes verticales thermolaquées dans le même coloris.

La distance entre le sol et le bas de l'abri-bac est de 10 millimètres sous les côtés et le fond, plus ou moins 1 millimètre.

La face avant de chaque compartiment est équipée d'une double porte. Les portes s'ouvrent à 100 degrés et permettent le passage d'un conteneur de 660 litres. Les portes se calent sur des butées et sont équipées d'une serrure à came.

Au-dessus de chaque double porte, un panneau lisse est équipé de deux séries d'orifice (soit jaune soit vert) :

- Les compartiments à orifice jaune sont destinés à collecter les emballages vides (plastiques, papiers, carton, métal), aptes à être recyclés ;
- Les compartiments à orifice vert sont destinés à collecter les autres déchets de type « ordures ménagères » et en particulier les reliquats de boisson et de nourriture.

Chaque orifice est cerné d'un cadre métallique démontable. La couleur RAL de ces cadres est jaune (*RAL 1018*) ou vert (*RAL 6010*).

Une option « deux faces » permet d'équiper les compartiments d'une deuxième série d'orifices positionnés sur la façade arrière.

À l'intérieur de l'abri-bac, une bavette située sous chaque orifice guide les déchets vers le conteneur, afin qu'aucun déchet ne tombe au sol.

Les orifices bordés de jaune ne sont pas fermés par un volet.

Les orifices bordés de vert sont fermés par un volet mobile en inox brossé s'ouvrant vers l'intérieur. Chaque volet s'ouvre de manière indépendante.

*

PROBLÉMATIQUE

À l'usage, les volets en inox qui ferment les orifices verts posent des problèmes d'hygiène. Pour les ouvrir, les usagers doivent les pousser à la main alors qu'ils sont fréquemment souillés par le contact des déchets, voire potentiellement infectés (germes).

ÉPREUVE

Afin de limiter les problèmes d'hygiène et de faciliter l'ouverture des volets, vous êtes chargé de concevoir un dispositif à installer sur les abris-bacs existants qui permettra aux usagers d'ouvrir les volets inox sans les mains.

Vous aurez 44 volets inox à équiper.

Votre dispositif doit répondre aux exigences suivantes :

- il doit s'insérer sur les abris-bacs existants ;
- il doit permettre au volet de se refermer une fois le dispositif relâché ;
- il doit permettre une fermeture non bruyante du volet ;
- il ne doit pas réduire la dimension utile de l'orifice de collecte ;
- il ne doit pas gêner l'extraction des conteneurs 660 litres ;
- il doit être simple et solide ;
- il ne doit pas être alimenté électriquement.

Vous pouvez percer voire couper la structure des abris-bacs tant que cela ne met pas en péril la solidité de l'équipement.

Les questions sont à traiter dans l'ordre indiqué.

*

Question 1 (6 points) :

Produisez une courte notice décrivant le fonctionnement du dispositif que vous proposez.

Cette notice sera accompagnée des schémas, coupes et croquis cotés (au millimètre) nécessaires à la compréhension et à la description de votre projet. Ces documents doivent notamment détailler :

- son mode de fonctionnement ;
- son positionnement sur l'abri-bac.

Les annexes peuvent être rendues avec la copie, si elles sont annotées et qu'elles participent à la compréhension du projet du candidat.

Question 2 (4 points) :

Listez les différents éléments et pièces nécessaires à la réalisation d'un dispositif test (prototype). Chaque élément sera nommé, et ses dimensions précisées (au millimètre près) en vue de préparer la commande / fabrication des pièces.

Question 3 (3 points) :

Il est décidé d'équiper les 44 volets. Préparez les demandes de devis pour commander les fournitures nécessaires. Ces demandes doivent préciser les quantités à commander pour chaque élément listé.

Question 4 (2 points) :

Listez les équipements, les machines et les outils dont vous aurez besoin pour la réalisation de ce chantier.

Question 5 (3 points) :

Vous êtes chargé de modifier les 44 volets. Listez les tâches à réaliser dans l'ordre de leur enchaînement, et indiquez pour chacune le temps à y consacrer (en nombre d'heures).

Question 6 (2 points) :

Ce chantier vient en plus de vos tâches habituelles d'entretien et de réparation mécanique.

De quelle manière allez-vous l'intégrer à votre plan de charge ?

Dans quel délai pensez-vous pouvoir rendre ce chantier livré ?

LISTE DES ANNEXES

Les annexes peuvent être rendues avec la copie, si elles sont annotées et qu'elles participent à la compréhension du projet du candidat.

Annexe 1	Abri-bac - vue d'ensemble	Support papier	Page 6
Annexe 2	Ouverture manuelle des volets inox	Support papier	Page 7
Annexe 3	Abri-bac - ossature	Support papier	Page 8
Annexe 4	Abri-bac - habillage	Support papier	Page 9
Annexe 5	Abri-bac - cote d'un compartiment - vue de face	Support papier	Page 10
Annexe 6	Abri-bac - cote d'un compartiment - vue de côté	Support papier	Page 11
Annexe 7	Abri-bac - détail trappe et bavette	Support papier	Page 12
Annexe 8	Abri-bac - vue du volet	Support papier	Page 13
Annexe 9	Abri-bac coté avec bac - vue du dessus	Support papier	Page 14

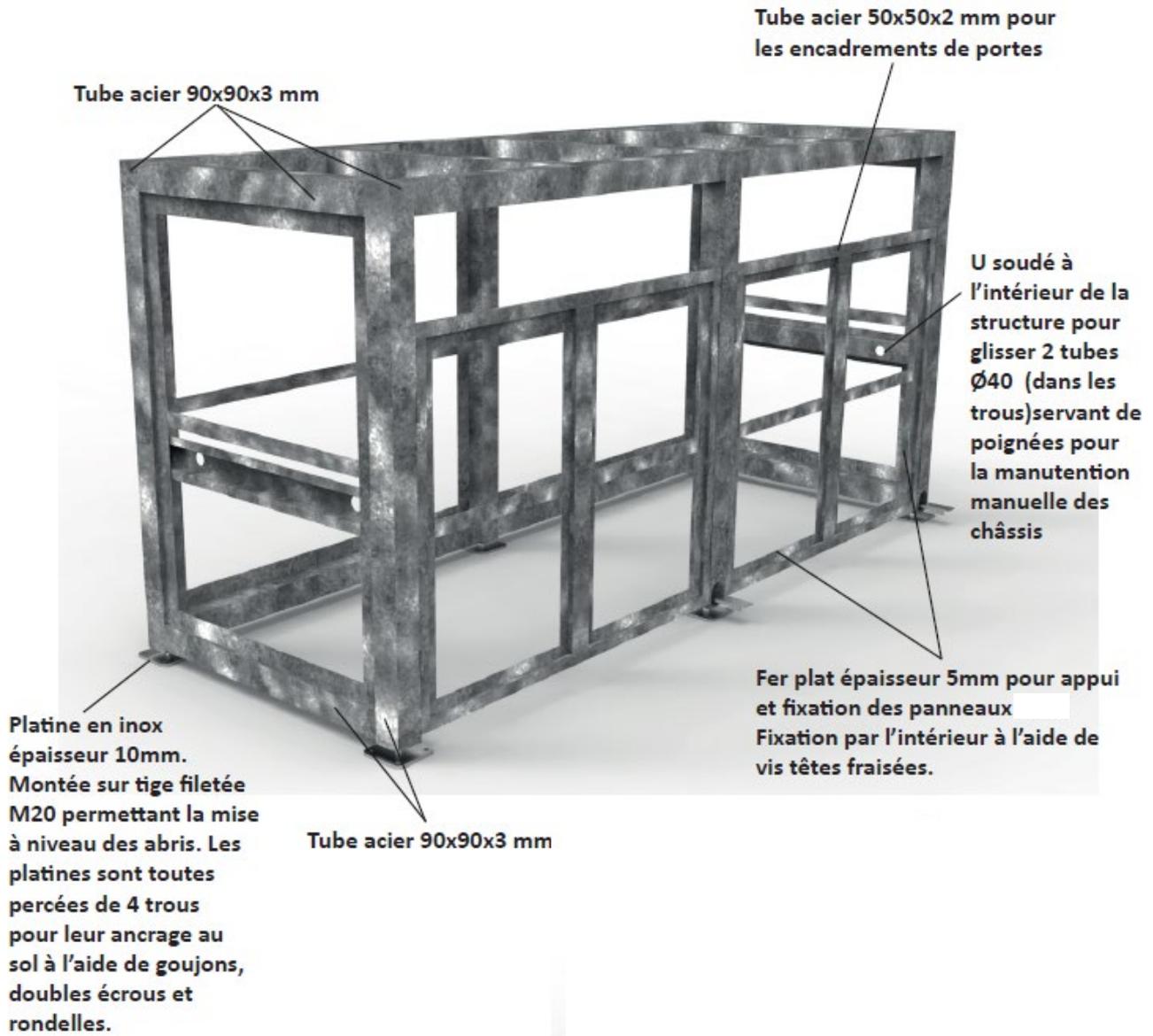
Annexe 1 : Abri-bac - vue d'ensemble



Annexe 2 : Ouverture manuelle des volets inox

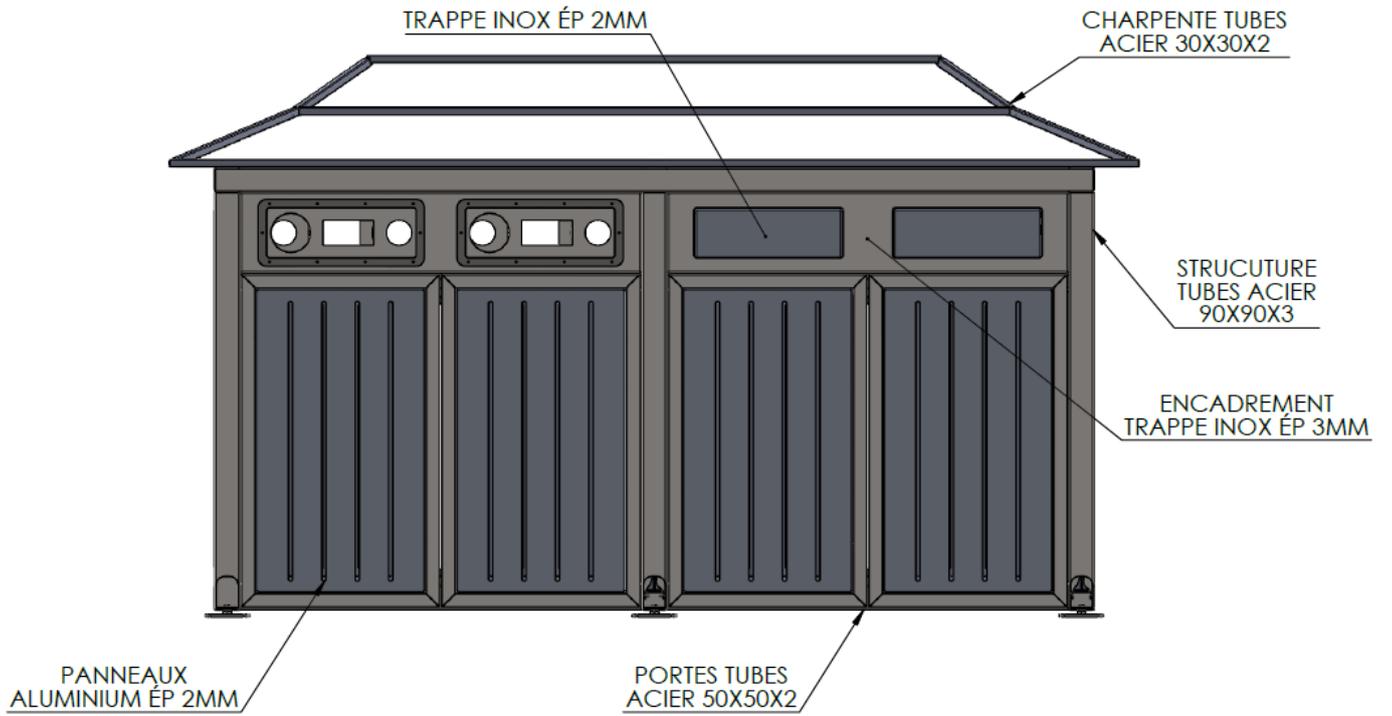


Annexe 3 : Abri-bac - ossature



Structure thermolaquée après galvanisation à chaud,
coloris *RAL 6013*.

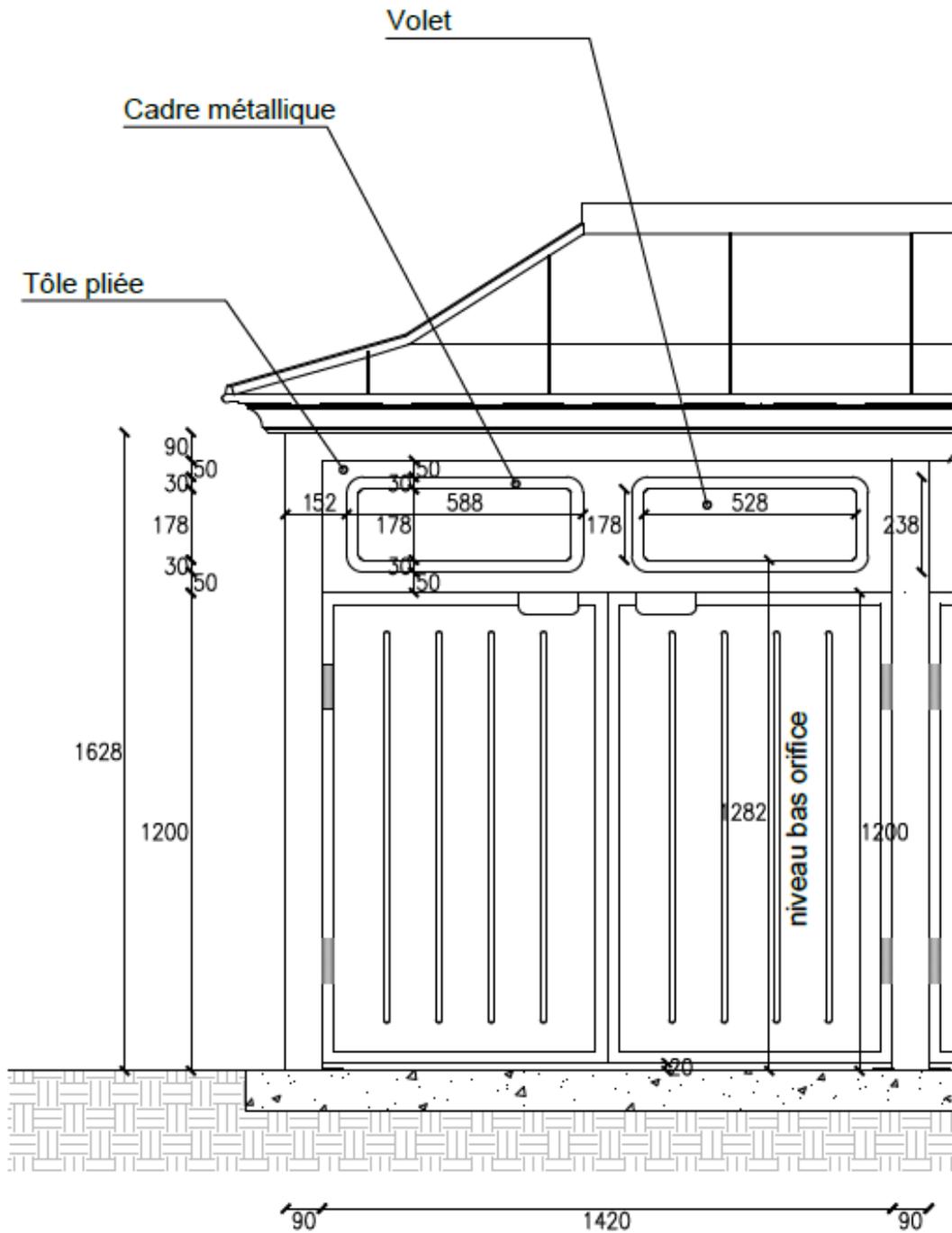
Annexe 4 : Abri-bac - habillage



Désignation ABRIS-BACS : DEUX MODULES-2

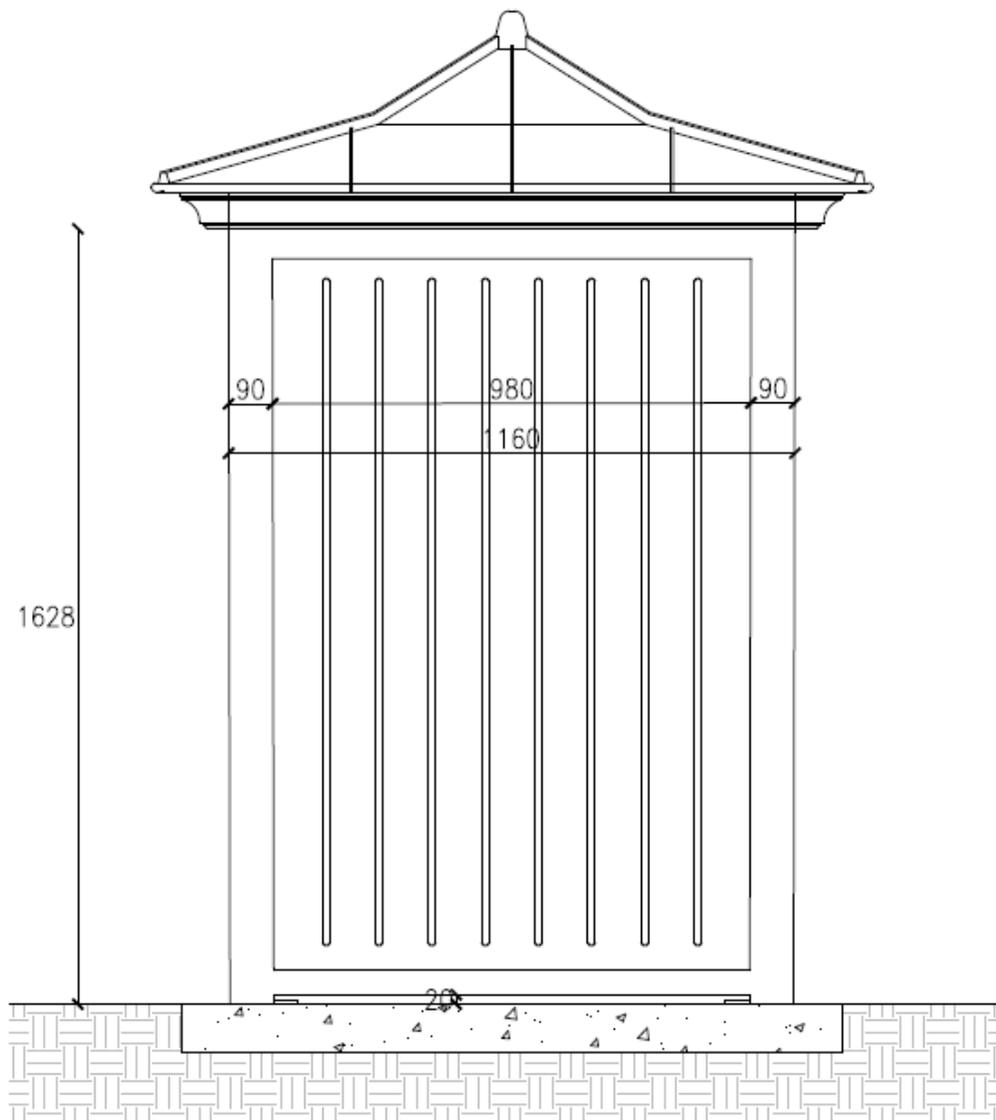
Annexe 5 : Abri-bac – cote d'un compartiment – vue de face

ABRI-BAC - cote d'un compartiment - vue de face



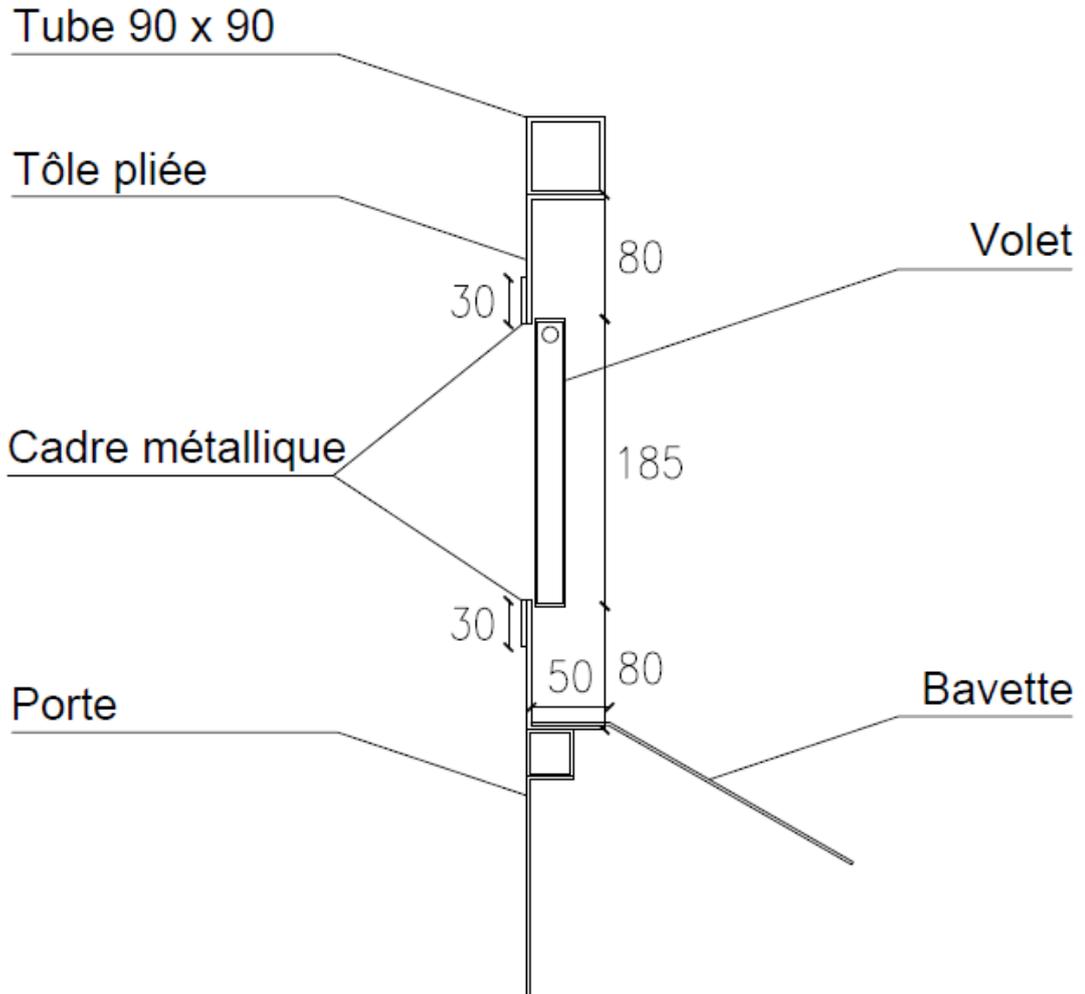
Annexe 6 : Abri-bac – cote d'un compartiment – vue de côté

ABRI-BAC - cote d'un compartiment - vue de côté



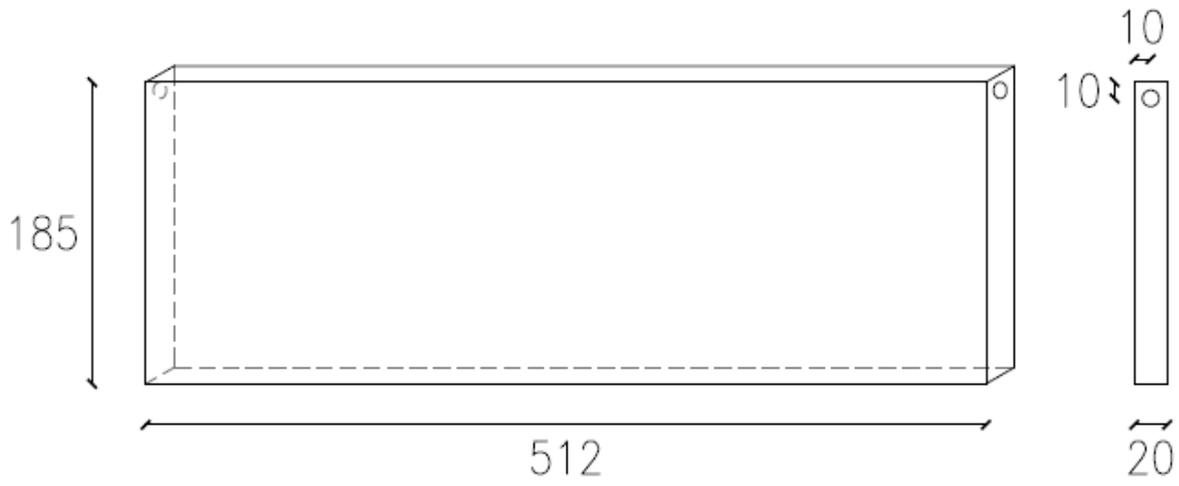
Annexe 7 : Abri-bac – détail trappe et bavette

ABRI-BAC - détail trappe et bavette



Annexe 8 : Abri-bac – vue du volet

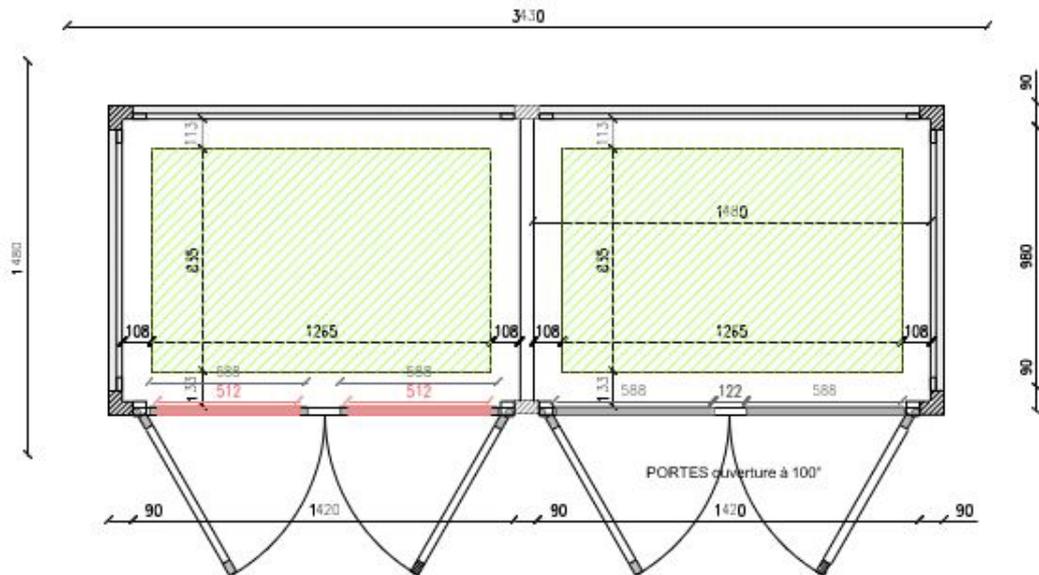
ABRI-BAC - vue du volet



Annexe 9 : Abri-bac coté - avec bac – vue du dessus

**POSITIONNEMENT DES CONTENEURS
DANS UN ABRI-BAC**

PLAN



LEGENDE

- Emprise conteneur 660L
- Emplacement des trappes
- Emplacement des façades des trappes

Rénovation des poubelles du jardin du Luxembourg	
Mise en place du tri sélectif	
U	PLAN
26/02/2024	L'Architecte en chef : Agathe BOULENVALLE



**CONCOURS EXTERNE DE MÉCANICIEN
DE L'ATELIER DES JARDINS DU SÉNAT 2023-2024**

Épreuves d'admission

Épreuve pratique composée de quatre parties (*durée 2 h 15 ; coefficient 3*)



Épreuve de diagnostic électrique

Durée de l'épreuve : 0 h 30

Le sujet comporte 2 pages (y compris la page de garde).

Épreuve

On vous demande de réaliser le diagnostic d'un micro camion porteur électrique PE 20 LLR pour lequel l'utilisateur rapporte un mauvais fonctionnement.

Il signale que le véhicule n'avance pas et ne recule pas.

Informations du candidat

Les systèmes mécaniques fonctionnent correctement.

Vous avez à votre disposition :

- les documents constructeurs ;
- le matériel de contrôle nécessaire ;
- l'outillage courant et spécifique ;
- les éléments nécessaires à la mise en sécurité et à la protection de l'environnement.

Durant cette épreuve

- **Avant toute action**, vous informerez verbalement les examinateurs de ce que vous envisagez de réaliser et attendrez leur accord.
- Vous nommerez les composants sur lesquels vous intervenez, indiquerez les valeurs de vos mesures et l'interprétation que vous en faites.
- Vous indiquerez vos hypothèses de panne, vos conclusions et votre préconisation de réparation.
- Comportement et sécurité feront partie de votre évaluation.



**CONCOURS EXTERNE DE MÉCANICIEN
DE L'ATELIER DES JARDINS DU SÉNAT 2023-2024**

Épreuves d'admission

Épreuve pratique composée de quatre parties (*durée 2 h 15 ; coefficient 3*)



Épreuve de diagnostic hydraulique

Durée de l'épreuve : 1 heure

Le sujet comporte 2 pages (y compris la page de garde).

Épreuve

On vous demande de réaliser le diagnostic d'un Manitou MT625 H pour lequel l'utilisateur signale un manque de force sur le mouvement de la flèche télescopique.

Informations du candidat

Les systèmes mécaniques fonctionnent correctement.

Vous avez à votre disposition :

- les documents constructeurs ;
- le matériel de contrôle nécessaire ;
- l'outillage courant et spécifique ;
- les éléments nécessaires à la mise en sécurité et à la protection de l'environnement.

Durant cette épreuve

- **Avant toute action**, vous informerez verbalement les examinateurs de ce que vous envisagez de réaliser et attendrez leur accord.
- Vous nommerez les composants sur lesquels vous intervenez, indiquerez les valeurs de vos mesures et l'interprétation que vous en faites.
- Vous indiquerez vos hypothèses de panne, vos conclusions et votre préconisation de réparation.
- Comportement et sécurité feront partie de votre évaluation.



**CONCOURS EXTERNE DE MÉCANICIEN
DE L'ATELIER DES JARDINS DU SÉNAT 2023-2024**

Épreuves d'admission

Épreuve pratique composée de quatre parties (*durée 2 h 15 ; coefficient 3*)



Épreuve de diagnostic moteur

Durée de l'épreuve : 0 h 30

Épreuve

On vous demande de diagnostiquer un moteur LOMBARDINI type 1003 qui équipe un broyeur de végétaux :

1°) l'utilisateur vous signale un manque de puissance sur la machine. La batterie est en bon état. Procédez au diagnostic et à la réparation de la panne ;

2°) une fois cette réparation effectuée, vous vous souvenez que l'utilisateur vous avait signalé qu'un témoin rouge « pression huile moteur » s'allumait par intermittence. En vous servant de la documentation à votre disposition :

- identifiez le plan du circuit de graissage et décrivez son fonctionnement ;
- énoncez les étapes de diagnostic puis formulez différentes hypothèses pouvant expliquer ce défaut.

Informations du candidat

Vous avez à votre disposition :

- les documents constructeurs ;
- le matériel de contrôle nécessaire ;
- l'outillage courant et spécifique ;
- les éléments nécessaires à la mise en sécurité et à la protection de l'environnement.

Durant cette épreuve

- **Avant toute action**, vous informerez verbalement les examinateurs de ce que vous envisagez de réaliser et attendrez leur accord.
- Vous nommerez les composants sur lesquels vous intervenez, indiquerez les valeurs de vos mesures et l'interprétation que vous en faites.
- Vous indiquerez vos hypothèses de panne, vos conclusions et votre préconisation de réparation.
- Comportement et sécurité feront partie de votre évaluation.



**CONCOURS EXTERNE DE MÉCANICIEN
DE L'ATELIER DES JARDINS DU SÉNAT 2023-2024**

Épreuves d'admission

Épreuve pratique composée de quatre parties (*durée 2 h 15 ; coefficient 3*)



Épreuve de soudure

Durée de l'épreuve : 0 h 15

Épreuve

1°) Nommez les différents postes à souder à votre disposition en indiquant leur fonction, leurs caractéristiques, points forts et points faibles.

2°) Équipez-vous pour réaliser des soudures avec un poste à souder à l'électrode enrobée.

3°) Réalisez une soudure d'angle en soudure continue d'un côté de la pièce et en soudure discontinue de l'autre côté, en prenant exemple sur le modèle.

La pièce sera livrée avec des soudures à l'état brut, juste dégrossies manuellement.

4°) Réalisez une soudure d'un piquage de profilé carré creux sur tôle sur les 4 faces, en prenant exemple sur le modèle.

La pièce sera livrée avec des soudures à l'état brut, juste dégrossies manuellement.

Informations du candidat

Vous avez à votre disposition :

- tous les EPI nécessaires ;
- l'outillage et les matériaux nécessaires.

Durant cette épreuve

- **Avant toute action**, vous informerez verbalement les examinateurs de ce que vous envisagez de réaliser et attendrez leur accord.
- Comportement et sécurité feront partie de votre évaluation.