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

NE RIEN ECRIRE ICI

A - ÉTUDE DE LA PINCE DE SOUDAGE

Cette pince de soudage, appartenant à la chaîne de soudage, est mise en situation pages DT1 et DT3.
La pince est décrite dans la notice pages DT2 et DT5.
La pince est schématisée en position fermée sur le document DT6.

Pour ouvrir la pince, un vérin, non schématisé sur le document DR2, déplace le doigt de **20 mm** vers la gauche.

Question 1 *Répondre sur la page DR2*

Compléter le schéma de la pince en position ouverte.
Préciser les nouvelles positions des centres de liaison : I', J', D', F', E' et C'.
Le schéma proposé est réalisé à l'échelle 1:2.

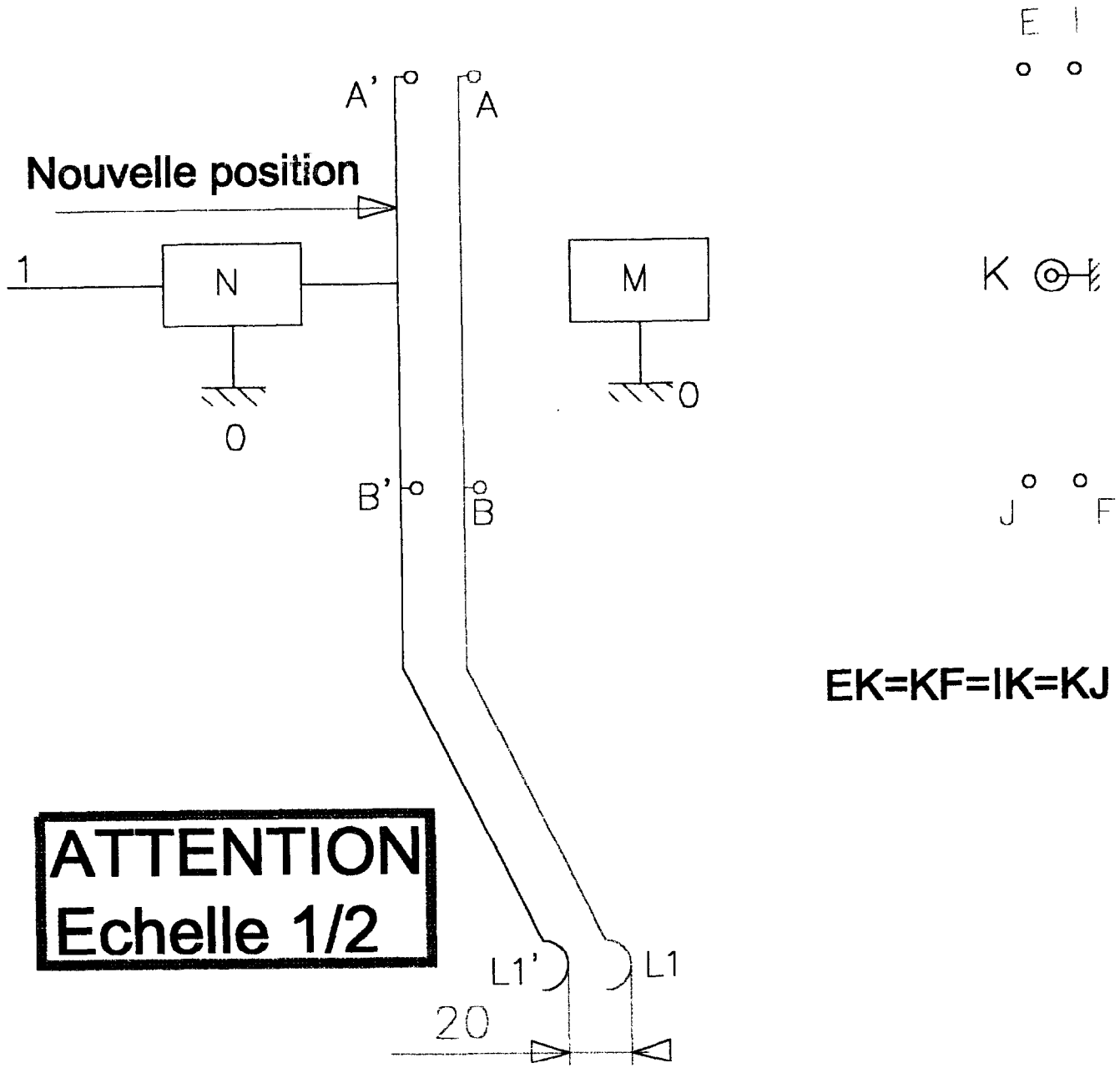
Question 2 *Répondre dans le cadre 1*

En déduire l'ouverture réelle de la pince (distance maxi entre les points L'1 et L'2).
Justifier brièvement.

Cadre 1

NE RIEN ECRIRE ICI

SCHEMA PLAN DE PINCE OUVERTE



NE RIEN ECRIRE ICI

B - VÉRIFICATION DES EFFORTS SUPPORTES PAR LA PINCE *Voir page DT7*

Actions transmises par la glissière à aiguilles entre le doigt de pince 1 et le support 0 appartenant au module horizontal

Le taux de batteries refusées dans le test électrique en bout de chaîne, est jugé trop important. Le soudage réalisé par les pinces n'est pas d'une qualité suffisante. L'équipe de maintenance met en cause la liaison glissière entre le doigt de pince **1** et le support **0**. On souhaite déterminer les efforts transmis par cette glissière afin de vérifier si elle a été bien dimensionnée.
Des calculs préliminaires ont été réalisés, on s'intéresse maintenant aux efforts transmis par la glissière à aiguilles montée entre le doigt de pince **1** et le support **0**.

Hypothèses :

- le poids du doigt de pince **1** est négligé par rapport aux efforts mis en jeu ;
- les efforts transmis par les articulations **A** et **B** au support de pince **1** se réduisent à des glisseurs passant par le centre des liaisons et parallèles à l'axe des **x** ;
- les actions du vérin sur le doigt de pince **1** se réduisent à un glisseur passant par le centre **N** de la liaison et d'axe **x** ;
- les efforts nécessaires au sertissage à l'extrémité **L1** du doigt de pince se réduisent à un glisseur, parallèle à l'axe des **x** ;
- la liaison réalisée par la glissière à aiguilles entre le support **O** et le doigt de pince **1** est considérée comme parfaite (sans frottement) ;
- on prendra les valeurs suivantes : $\mathbf{XA_{6/1}}$ **= - 1000 daN** ; $\mathbf{XB_{3/1}}$ **= + 500 daN** ; $\mathbf{XL_{s/1}}$ **= - 500 daN**.

Question 3

On souhaite utiliser un logiciel de calcul pour déterminer le torseur des actions mécaniques transmises par la glissière à aiguilles entre le support de pince **1** et le support **0**.

Compléter le tableau de préparation de ce calcul *(TABLEAU N°1 page DR4)*. Le nombre de cases proposées n'est pas nécessairement égal au nombre d'actions mécaniques.
Préciser les particularités : type du torseur, centre géométrique, liaison modélisée.
Indiquer pour chaque torseur :

- le point de réduction avec ses coordonnées dans le repère de la page **DT7** ;
- les valeurs des coordonnées, lorsqu'elles sont connues ;
- les coordonnées inconnues (que l'on entourera en rouge lorsque le tableau 1 sera rempli) selon les notations de l'exemple ci-dessous.

Afin de déterminer si le problème est résoluble, on précisera également, dans le bas du tableau, le nombre d'inconnues scalaires après les avoir entourées en rouge :

Point $_{\text{de réduction}}$ J	Résultante	Moment
x_j = ...	$X_{j\ 7/8}$ = ...	$L_{j\ 7/8}$ = ...
y_j = ...	$Y_{j\ 7/8}$ = ...	$M_{j\ 7/8}$ = ...
z_j = ...	$Z_{j\ 7/8}$ = ...	$N_{j\ 7/8}$ = ...

Torseur τ déterminé au point **J** du solide **7** sur le solide **8**:

NE RIEN ECRIRE ICI

TABLEAU N°1 **Nota : Les calculs, bien sûr, ne sont pas à effectuer**

LOGICIEL DE CALCUL DANS L'ESPACE

Feuille d'analyse

SYSTEME ISOLE : _____

Nombre de torseurs d'actions mécaniques extérieures agissant sur le système isolé :

TORSEUR	Action de ___ sur ___	Particularités (type de liaison, frottement, ...)
1		
2		
3		
4		
5		
6		

ECRITURE DES TORSEURS : (rappel des unités : longueurs en ____, efforts en ____, moments en ____.___)

1 Point __	Résultante	Moment

2 Point __	Résultante	Moment

3 Point __	Résultante	Moment

4 Point __	Résultante	Moment

5 Point __	Résultante	Moment

6 Point __	Résultante	Moment

Nombre d'inconnues scalaires (les entourer en rouge dans les tableaux ci-dessus) :

NE RIEN ECRIRE ICI

C - VÉRIFICATION DU SYSTÈME HYDRAULIQUE *Voir les pages DT8 et DT9*

La production de batteries devant passer de 1000 par chaîne à 1500 par période de 8 heures, il a été décidé d'ajouter une 3ème tête de soudage aux 2 premières. *Initialement, le soudage se faisait comme indiqué pages DT1 et DT3.*

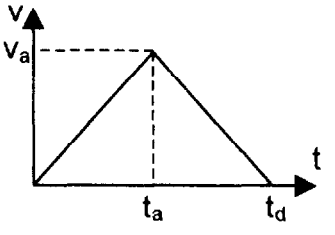
On veut donc maintenant utiliser 3 têtes de soudure pour souder les pattes de plomb à travers les 5 trous du boîtier de batterie. (voir page DT4) :

- la tête T1 réalise toujours les soudages à travers les trous 2 et 4 ;
- la tête T2 réalise seulement les soudages à travers les trous 1 et 3 ;
- la tête T3 réalise le soudage à travers le trou 5.

On veut savoir si le système hydraulique permettant d'alimenter les 2 vérins de déplacement vertical des 2 pinces va pouvoir en alimenter 3.

Hypothèses :

- la course verticale de chaque pince est de **100 mm** ;
- la remontée s'effectue en **0,5 s** ;
- cette remontée s'effectue suivant un cycle triangulaire : deux mouvements, une accélération et une décélération de même valeur absolue (voir diagramme ci-contre) ;
- la masse mobile de chaque tête de soudage est de **200 kg** ;
- chaque tête est équipée d'un vérin de translation verticale de cylindre de diamètre **50 mm** et d'un piston de diamètre de tige de **28 mm**.



Question 4 *Répondre dans le cadre 2*

Déterminer le temps et la distance parcourue pendant la phase accélération.

Cadre 2

Question 5 *Répondre dans le cadre 3*

Déterminer cette accélération ainsi que la vitesse maximale de la tête.

Cadre 3

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 6 *Répondre dans le cadre 4*

En appliquant le principe fondamental de la dynamique, déterminer la force de poussée **F** nécessaire de chaque vérin. Prendre g = 9.81m.s^{-2}.

Cadre 4

Question 7 *Répondre dans le cadre 5*

En se plaçant dans le cas où l'effort du vérin nécessaire à la remontée de la tête de soudage est de 2050 N (cette valeur sera la donnée utilisée pour les questions 7 à 10), déterminer la pression **p** du fluide agissant dans la cavité inférieure du vérin (sous le piston) nécessaire pour remonter la tête de soudage solidaire du piston.

Cadre 5

Question 8 *Répondre dans le cadre 6*

En se plaçant dans les conditions correspondant à la remontée simultanée des 3 têtes, déterminer le débit maxi **Qv** de la pompe, nécessaire à l'alimentation des 3 vérins.

Cadre 6

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 9 *Répondre dans le cadre 7*

Le rendement global de la pompe est η_p= **0,8**. Le rendement de l'ensemble des 3 vérins et des distributeurs est η_v= **0.7** (dû essentiellement au frottement des joints et au frottement visqueux du fluide).

1) Déterminer le rendement global η de l'installation hydraulique.
2) Déterminer la puissance utile **Pu** du moteur électrique entraînant la pompe.

On donne la relation de la puissance hydraulique : P = Qv. Δp (Qv = débit ; Δp = pression, unités SI)

Cadre 7

Question 10 *Répondre dans le cadre 8*

Le moteur actuel n'est pas suffisamment puissant. Il est décidé d'interposer un accumulateur entre la pompe et les vérins pour remédier à cette insuffisance. (voir page DT9).

Expliquez précisément pourquoi et comment on pourra résoudre le problème grâce à un accumulateur.

Cadre 8

NE RIEN ECRIRE ICI

D – ÉTUDE DU CHARGEUR DE BATTERIES

L'étude porte sur les systèmes de charge des batteries. Cette installation comprendra plusieurs types de chargeurs (DT12). Pour améliorer les performances de charge, l'installation va être équipée d'un circuit supplémentaire. Ce chargeur est repéré nouveau dispositif sur le document DT12. Celui-ci permettra d'augmenter le rendement du circuit de charge, et d'avoir une flexibilité sur la quantité des batteries à charger.
La structure hacheur est raccordée sur le bus continu de 324 V, et peut débiter un courant de charge maximal de 15 A. La fréquence de hachage sera de 20 Khz.

Question 11 *Répondre dans le cadre 9*
En utilisant les documents DT12 et DT13, identifier si le chargeur est de type série ou parallèle et dessiner le schéma de principe de sa structure simplifiée en indiquant le nom de chaque élément représenté.

Cadre 9

Question 12 *Répondre dans le cadre 10*
En utilisant le document DT12, justifier le choix de la structure du nouveau dispositif par rapport au dispositif de l'installation existante au point de vue énergétique, en comparant le système ballast au système hacheur.
Remarque : Poser comme hypothèse que les éléments composant la structure sont parfaits.

Cadre 10

NE RIEN ECRIRE ICI

E – DÉTERMINATION DES PERFORMANCES DE CHARGE DU NOUVEAU DISPOSITIF

Remarque : Pour cela vous devez déterminer le nombre maximal de batteries pouvant être chargées, par le nouveau dispositif.

Voir les documents DT10, DT11, DT12 et DT13.

Question 13 *Répondre dans le cadre 11*

En utilisant le document DT15, pour la durée de charge maximale, calculer le courant de charge d'une batterie.

Sachant que Q=I.t avec : Q en Ampère.heure ; I en Ampère ; t en heure.

Cadre 11

Question 14 *Répondre dans le cadre 12*

En utilisant les documents DT10 ou DT13, relever le courant de charge nominal du hacheur et en déduire le nombre de palettes pouvant être branchées en parallèle.

Cadre 12

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 15 *Répondre dans le cadre 13*

En utilisant le document DT10, relever la tension nominale de la batterie, et calculer la tension de charge de la batterie. En considérant que la tension de sortie du hacheur est de 162 V, calculer le nombre de batteries pouvant être raccordées en série.

Cadre 13

Question 16 *Répondre dans le cadre 14*

En déduire le nombre maximal de batteries pouvant être chargées.

Cadre 14

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 17 *Répondre dans le cadre 15*

Dans le cas d'une production moins importante, le nombre de batteries raccordées diminue. On doit alors agir sur la tension de charge. Expliquer comment on modifie celle-ci ?

Cadre 15

Question 18 *Répondre dans le cadre 16*

Déterminer et calculer la tension de sortie du hacheur, pour une charge globale de 40 batteries. Le courant de charge étant toujours égal à 15 A, il y aura donc 5 groupements branchés en parallèle.

Cadre 16

Question 19 *Répondre dans le cadre 17*

En déduire la valeur du réglage du rapport cyclique.

Cadre 17

NE RIEN ECRIRE ICI

F – PERFORMANCE DE L'INTERRUPTEUR STATIQUE

Question 20 *Répondre dans le cadre 18*

En utilisant les documents DT12, DT13, DT14 et DT15, indiquer le type de composant utilisé pour réaliser l'interrupteur statique du hacheur.

Cadre 18

Question 21 *Répondre dans le cadre 19*

Préciser, si la commande de celui-ci est du type tension ou courant.

Cadre 19

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 22 *Répondre dans le cadre 20*

En utilisant les documents techniques DT14 et DT15, donner ses principales caractéristiques.

Cadre 20

Question 23 *Répondre dans le cadre 21* *Voir le document DT13*

En considérant que le courant de charge se répartit uniformément dans les 2 transistors IRFI 450, vérifier leur choix par rapport au courant de charge.

Cadre 21

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 24 *Répondre dans le cadre 22*

Le montage parallèle des deux transistors permet de réduire la résistance Rds(on) de l'interrupteur statique du hacheur.
Faire le schéma équivalent de l'interrupteur statique en vous aidant du document DT13.
Calculer la valeur de la résistance équivalente de celle-ci.
Vous préciserez l'intérêt de la diminution de cette résistance équivalente.

Cadre 22

G – DÉTERMINATION DU RENDEMENT DU NOUVEAU DISPOSITIF ET COMPARAISON AVEC LE CHARGEUR BALLAST DE L'INSTALLATION EXISTANTE

Le chargeur ballast a un rendement de 55 %. On veut vérifier que le nouveau dispositif permet d'avoir un meilleur rendement.

Question 25 *Répondre dans le cadre 23*

Déterminer et calculer la puissance absorbée du hacheur pour 40 batteries alimentées en 5 groupements parallèles de 8 batteries en série.

Cadre 23

NE RIEN ECRIRE ICI

Question 26 *Répondre dans le cadre 24*

En sachant que les transistors et les autres composants du hacheur dissipent 190 W de perte sous 15 A, calculer le rendement de l'ensemble.

Cadre 24

Question 27 *Répondre dans le cadre 25*

Comparer celui-ci, avec l'ancien montage.

Cadre 25

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.