



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

Le sujet se compose de 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.  
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Calculatrice autorisée, conformément à la circulaire 99-186 du 16 novembre 1999.

**LE SUJET EST À RENDRE DANS SON INTÉGRALITÉ**

TEMPS CONSEILLÉ
<i>LECTURE SUJET ET DT : 30 minutes</i>
<i>PARTIE A : 25 minutes</i>
<i>PARTIE B : 30 minutes</i>
<i>PARTIE C : 1 heure 20 minutes</i>
<i>PARTIE D : 1 heure 15 minutes</i>

Code : 1706-AER A U2

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

### **MISE EN SITUATION**

La société Héli-Maintenance est une entreprise spécialisée dans la maintenance des hélicoptères type H350. Elle réalise des visites de base et des grandes visites. Au cours de ces maintenances, elle applique des modifications spécifiées dans les Services Bulletins du constructeur, suite à des demandes de rattrapage du client.

### **LA PROBLÉMATIQUE**

Le technicien travaille pour la société Héli-Maintenance dans un atelier d'entretien d'hélicoptères. Il est chargé d'une partie de la maintenance de l'hélicoptère n° 114 de type H350. Le chef d'atelier lui demande d'appliquer le Service Bulletin n° 33.00.12 correspondant à la modification A30B14538.



***Pour cela, il faut :***

**VERIFIER L'APPLICABILITE DU SERVICE BULLETIN (PARTIE A)**

**PREPARER L'INTERVENTION (PARTIE B)**

**REALISER LES MODIFICATIONS (PARTIE C)**

**REALISER LES TESTS EN FONCTIONNEMENT (PARTIE D)**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**PARTIE A – APPLICABILITE DU SERVICE BULLETIN**

Le Service Bulletin n° 33.00.12 fait référence à plusieurs hélicoptères type H350. Avant d'intervenir il est nécessaire de déterminer quelles sont les modifications applicables à l'aéronef dont le technicien a la charge et si elles peuvent être réalisées.

**Question A1. Les techniciens interviennent dans le cadre d'une opération de maintenance sur un aéronef. Quel est l'agrément dont doit disposer la société ?**

- PART 21
- PART 145
- PART 147

**Question A2. Dans quel cadre est réalisée la modification proposée par le Service Bulletin ?**

- En usine
- En rattrapage chez le client
- Hors législation

**Question A3. Quelle est la version de l'hélicoptère dont le technicien a la charge ?**

- B  B1  D
- BA  B2
- BB  B3

**Question A4. À partir du Service Bulletin, donner le numéro du chapitre de l'ATA et du sous-ATA, auquel il fait référence.**

**Question A5. Dans quelle documentation technique trouve t'on le Part Number d'un équipement ?**

- IPC  SRM
- TSM  AMM
- AWM  TCM

**Question A6. À quoi correspond-t-il ?**

- Au numéro de série  Au repère électrique
- À la localisation  A la référence fabricant

**Question A7. En fonction de la réponse de la question A3, donner le Part Number du phare d'atterrissage que le technicien doit poser ?**

.....  
.....

**PARTIE B – PREPARATION DU SERVICE BULLETIN**

Le technicien a réuni l'ensemble des différents constituants de la modification relative au SB (Service Bulletin). Avant de commencer cette intervention, il est nécessaire de réunir les cartes de travail mentionnées dans le SB et de sélectionner les outillages spécifiques dont il aura besoin, notamment pour le connecteur dont le F.I.N. est 64L VC.

**Question B1. Afin de réaliser le Service Bulletin, celui-ci fait référence à des documents issus de l'AMM. Que signifie l'acronyme AMM et dans quel contexte est-il employé ?**

.....  
.....

**Question B2. Que signifie l'acronyme F.I.N. ?**

.....  
.....

**Question B3. A quoi correspond-t-il ?**

- Au numéro de série
- A la localisation
- Au repère d'un élément

**Question B4. A l'aide de la figure n°4 page 9 du dossier technique, donner la référence fabricant du connecteur associé au F.I.N. 64L VC.**

.....  
.....

**Question B5. A partir du tableau des arrangements des contacts page 11 du dossier technique, préciser la gauge des alvéoles du connecteur 64L VC que le technicien doit câbler avec les contacts pré-sertis fournis ?**

Alvéoles	gauge	Alvéoles	gauge
M		H	
A		G	
D		F	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question B6. A l'aide de la documentation du connecteur type 851, renseigner le tableau des outillages d'insertion et d'extraction des contacts du connecteur 64L VC.

Question B8. Le câblage des connecteurs étant terminé, plusieurs contrôles électriques doivent être réalisés. Compléter le tableau ci-dessous pour chacun des tests à effectuer.

Outils d'insertion		Outils d'extraction	
# .....	<i>Noter ici la référence de l'outillage</i>	# .....	<i>Noter ici la référence de l'outillage</i>
# .....	<i>Noter ici la référence de l'outillage</i>	# .....	<i>Noter ici la référence de l'outillage</i>

	Sous tension	Hors tension	Branchement de l'instrument de mesure		Nom de l'appareil de mesure
			En série	En parallèle	
Test de continuité					
Test d'isolement					
Mesure de la différence de potentiel					
Contrôle de la métallisation					

Question B7. A l'issue du câblage de ce connecteur un test de rétention doit être réalisé, quels outils faut-il employer ? (Cocher la ou les cases)







Répondre en faisant une croix dans la bonne case

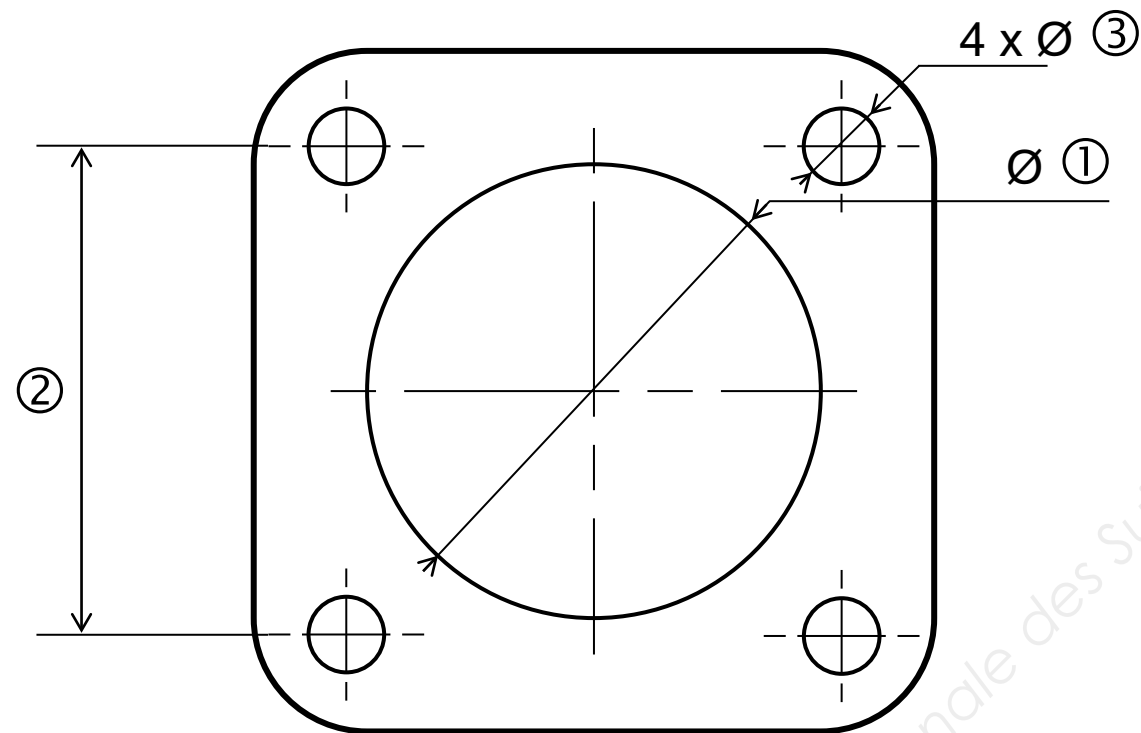
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

### PARTIE C – REALISATION DU SERVICE BULLETIN

Tous les éléments nécessaires à la réalisation du Service Bulletin sont réunis. Le mécanicien structure demande les valeurs des cotes fonctionnelles permettant l'intégration du connecteur 64L VC.

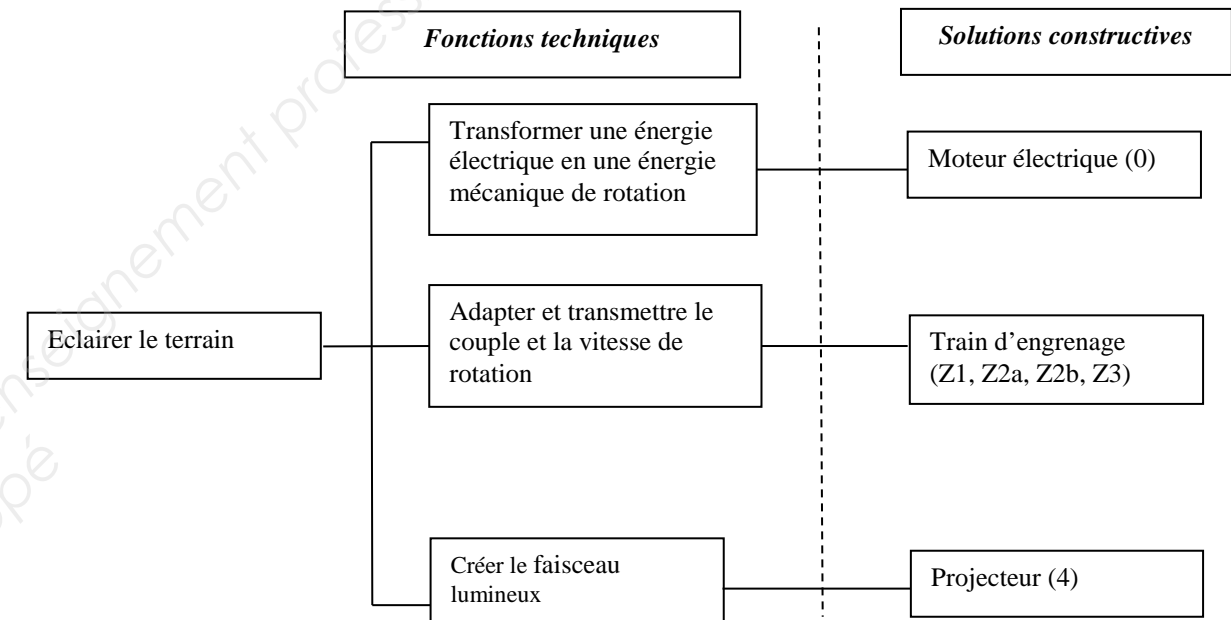
**Question C1.** A partir du dossier technique pages 8 et 11 et du croquis ci-dessous compléter le tableau avec les valeurs des cotes fonctionnelles :



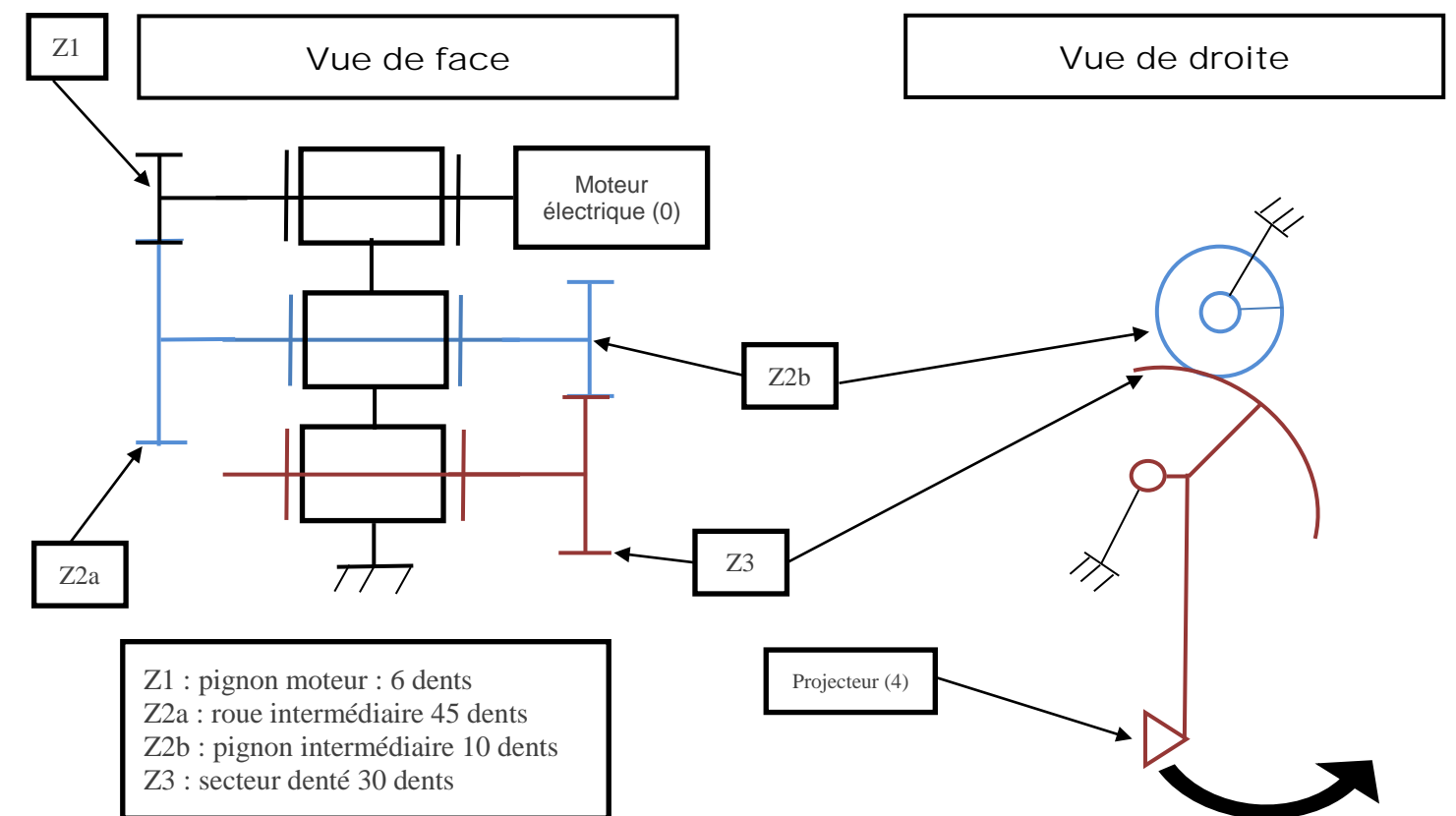
Cote	Valeur
①	
②	
③	

Le Service Bulletin indique qu'il faut déterminer et régler le temps de commande du moteur électrique qui permet d'escamoter le phare.  
 Objectif de la partie : Déterminer le temps de commande ( $t_c$ ) en fonction de la position sortie du phare. Sachant que  $N_{moteur} = 150 \text{ Tr/mn}$

### FAST du phare sorti



### Schéma cinématique du phare sorti



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question C2.** Afin de s'assurer de la compréhension du schéma cinématique de la page précédente, compléter le tableau ci-dessous à partir du FAST du phare sorti :

Numéro indiqué sur le schéma cinématique	Solutions constructives
	Moteur électrique
	Projecteur
	Train d'engrenage

**Question C3.** Sur le schéma cinématique du phare sorti (page 5 de ce dossier), indiquer par une flèche le sens de rotation de la roue 2b et du secteur denté 3.

**Question C4.** le technicien doit repérer les roues menantes et roues menées. Relever les repères des roues menantes et roues menées à l'aide du schéma cinématique.

**Question C5.** Calculer le rapport de transmission global du mécanisme.

Z1 : pignon moteur : 6 dents  
Z2a : roue intermédiaire 45 dents  
Z2b : pignon intermédiaire 10 dents  
Z3 : secteur denté 30 dents

**Question C6.** Calculer la fréquence (vitesse) de rotation du phare N3 en  $\text{tour} \cdot \text{min}^{-1}$ .

**Question C7.** Relever la valeur angulaire du déplacement du phare  $\alpha$  (en degré) dans la documentation technique.

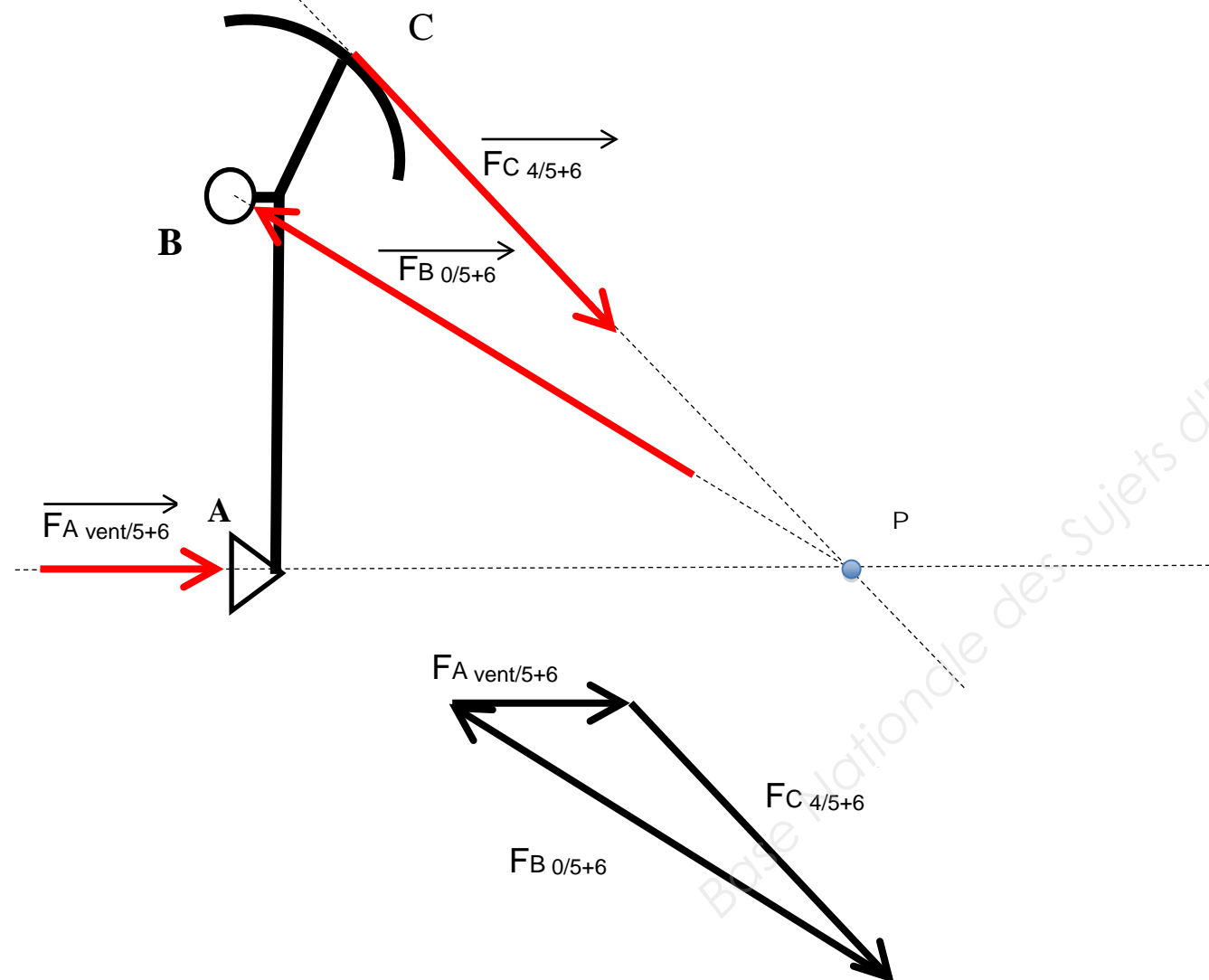
**Question C8.** Calculer le temps  $t_c$  de commande du moteur électrique que le technicien devra régler :

**Question C9.** A partir de la documentation du Timer NE555 en mode monostable, déterminer la valeur du potentiomètre (équivalent à la résistance R1) afin d'obtenir une temporisation  $t_c$  de 2,6 secondes sachant que la valeur du condensateur est  $470\mu\text{F}$ .

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Le Service Bulletin donne le choix entre 2 moteurs (couples différents). Il faut choisir le moteur ayant le couple nécessaire pour vaincre la résistance de l'air lors de l'ouverture en phase d'atterrissage. Pour cela une étude statique graphique a été réalisée.

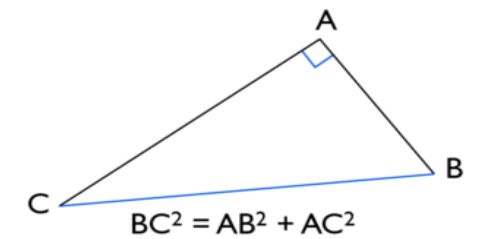
Hypothèses : Masse phare négligée, Solide indéformable  
Echelle : 1mm pour 20N



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Question C10. Sur quel fondement repose cette étude (entourer la bonne réponse) ?**

- Principe fondamental de la statique : Soit un solide indéformable qui est en équilibre. Ce solide soumis à des actions mécaniques (nombre des actions mécaniques  $\geq 3$ , non parallèles) reste en équilibre si ces forces sont concourantes en un même point et si la somme vectorielle des trois forces est nulle.
- Théorème équiprojectivité :  $V_{A S1/S0} \cdot \overline{AB} = V_{B S1/S0} \cdot \overline{AB}$
- Théorème de Pythagore : Dans un triangle rectangle, le carré de la longueur de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés.



**Question C11. A partir de l'étude statique graphique ci-contre compléter le tableau ci-dessous.**

Nom	Point d'application	Direction	Sens	Intensité en Newton
$\overrightarrow{F_{A \text{ vent}/5+6}}$	A			
$\overrightarrow{F_{B \text{ 0}/5+6}}$	B			
$\overrightarrow{F_{C \text{ 4}/5+6}}$	C	Perpendiculaire à BC		

**Question C12. Déterminer le couple de sortie (Cs) sachant que le bras de levier [BC]=d = 20mm.**  
Données :  $C = F \times d$  avec C en N.m, F en N et d en m

.....  
.....  
.....



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question C13. Calculer la vitesse angulaire du phare N3 en radian/seconde noté  $\omega_3$ .

Rappel :  $\omega = \frac{2\pi \times N}{60}$  avec  $\omega$  en  $\text{rad.s}^{-1}$  et N en  $\text{tour.min}^{-1}$

.....  
 .....

Question C14. Calculer la puissance de sortie  $P_s$ .

Rappel :  $P = C \times \omega$

.....  
 .....

Question C15. Sachant que le rendement du train d'engrenage est de 75%, calculer la puissance du moteur .

Données :  $\eta = P_s/P_e$

.....  
 .....

Question C16. En fonction des résultats précédents, sélectionner le moteur adapté, décrit dans le TCI, (indiquer son part number).

.....

Le phare d'atterrissage est monté. Les réglages au sol sont en cours de réalisation. Le phare étant équipé d'un système de détection de sa position, il ne reste plus qu'à vérifier à l'oscilloscope la valeur de l'angle d'ouverture de celui-ci.

Question C17. Sur combien de bits est codé l'angle d'ouverture du phare ?

.....  
 .....

Question C18. Convertir le nombre décimal 92 en binaire ?

.....  
 .....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question C19. Quelle est la fonction réalisée par les bascules JK, commandant le multiplexeur ? Justifier.

- |                      |                          |                       |                          |
|----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Compteur synchrone   | <input type="checkbox"/> | Compteur asynchrone   | <input type="checkbox"/> |
| Décompteur synchrone | <input type="checkbox"/> | Décompteur asynchrone | <input type="checkbox"/> |

.....  
 .....

Question C20. Quel est son modulo ? Justifier.

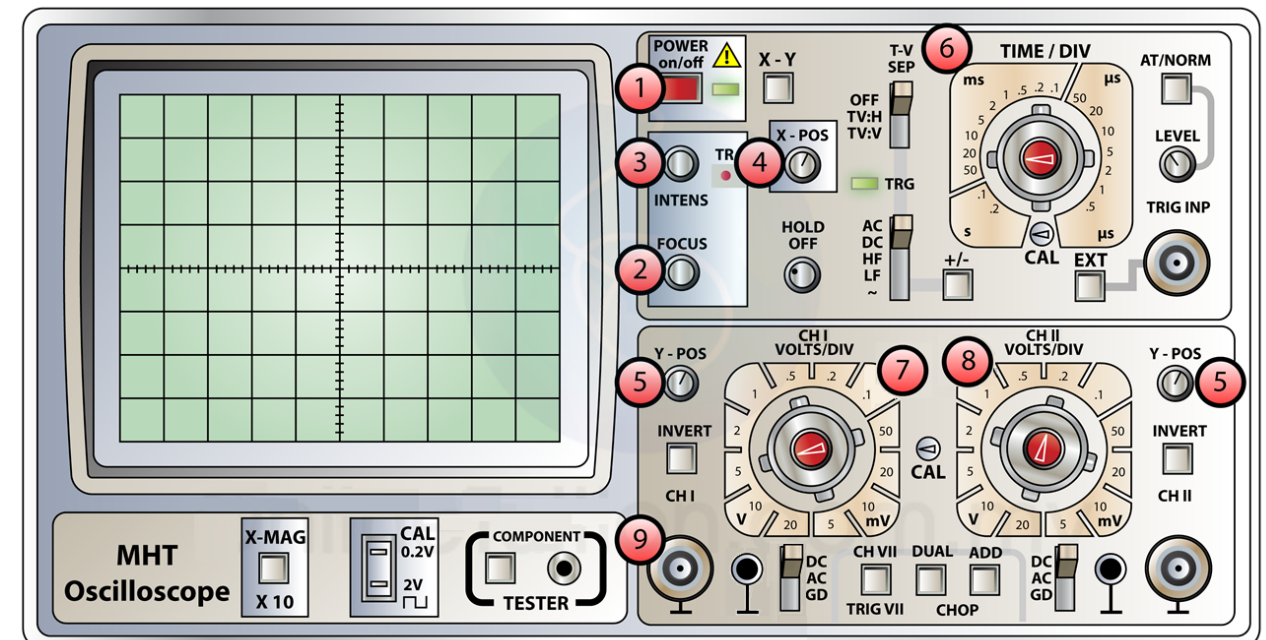
- 2  3  4  7  8  16

.....  
 .....

Question C21. Quelle est la période du signal que le technicien doit observer sur la borne 5 du phare ? (signal de l'angle  $\alpha$  codé sur 1 octet)

.....  
 .....

Voici l'oscilloscope sur lequel on peut contrôler le signal présent sur la borne 5 du phare. La sonde de mesure est connectée à la voie n°1 de cet oscilloscope.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question C22. Sur quel bouton doit-on agir pour ajuster la vitesse de balayage (indiquer le numéro correspondant) ?

.....

Question C23. Quel calibre du bouton de la vitesse de balayage doit-on sélectionner pour afficher la totalité du signal ?

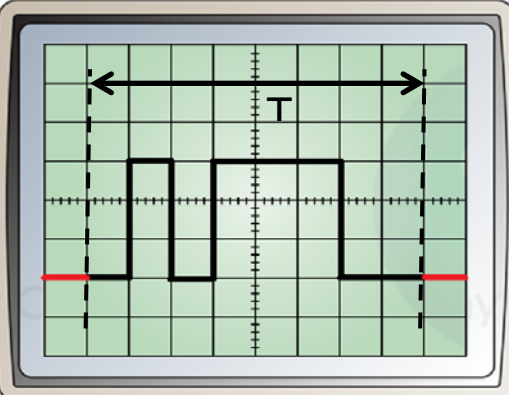
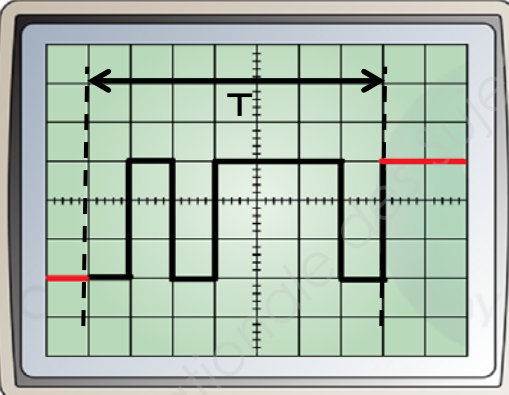
.....

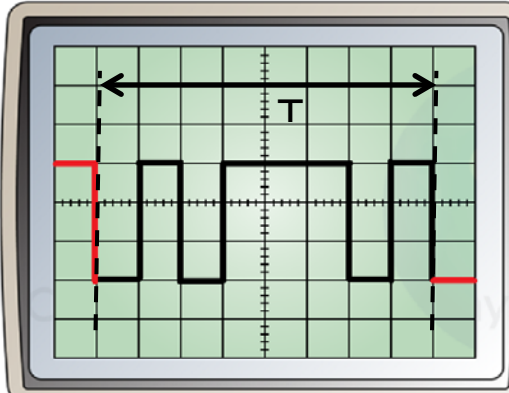
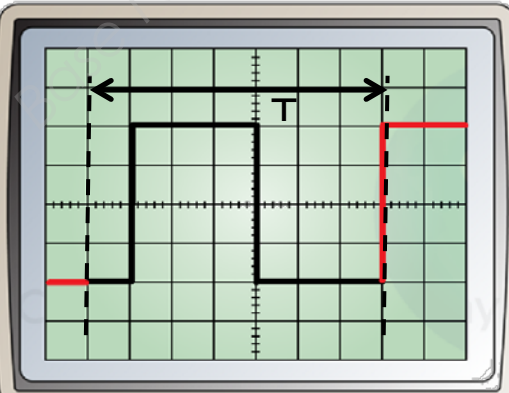
Question C24. Sur quel bouton doit-on agir pour ajuster l'amplitude du signal observé (indiquer le numéro correspondant) ?

.....

Question C25. Quel signal doit-on observer, pour un angle d'ouverture du phare de 92° (cocher la bonne réponse) ?

(T : période du signal)

A   B 

C   D 

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## PARTIE D – VALIDATION DU SERVICE BULLETIN

Suite au montage du phare d'atterrissage, le technicien a réalisé les tests fonctionnels au sol. Ils sont satisfaisants. L'hélicoptère a effectué un vol pour confirmer les résultats. Un dysfonctionnement est intervenu durant le vol. Exploiter le rapport « d'après vol » afin de rendre le phare fonctionnel.

### TECHNICAL LOGBOOK

N° 34745636-742

Aircraft type : Helicopter H350

N° 114

DATE : 12/04/20.

ITEM

PILOT REMARKS

*We tested the beacon during the take off. It has extended and it retracted. The beacon is well switched on. The failure occurred during the landing of the helicopter. It was well extended and it retracted, but the beacon went on and off, several times, and it switched off. The green light didn't blink and it switched off.*

Question D1. A quel moment est intervenu le dysfonctionnement ?

- Au décollage
- Durant le vol (en vitesse croisière)
- A l'atterrissage

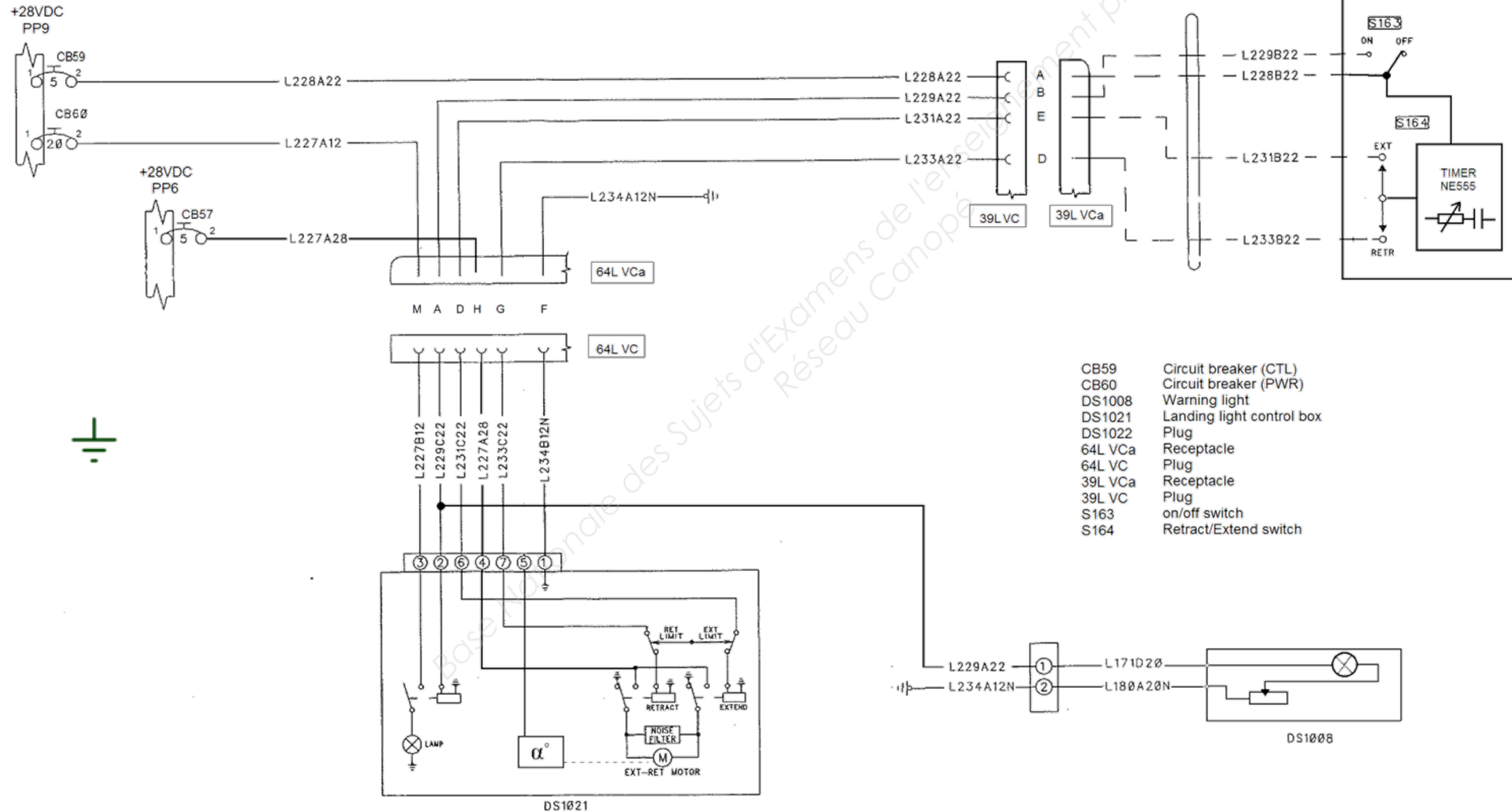
Question D2. Quel dysfonctionnement est décrit par le pilote ?

- Le phare ne sort pas
- Le phare ne rentre pas
- Le phare a fonctionné brièvement
- Toutes les commandes du boîtier sont inopérantes
- Le voyant vert clignote lorsque le phare est en allumé : position « on »

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question D3. Dessiner sur le schéma électrique la position des instruments de mesure des tests 1 à 6 du trouble shooting (tenir compte de l'accessibilité de la prise de mesure, indiquer la polarité positive de l'instrument par un + et ajouter à chaque instrument de mesure un numéro correspondant au numéro du test).

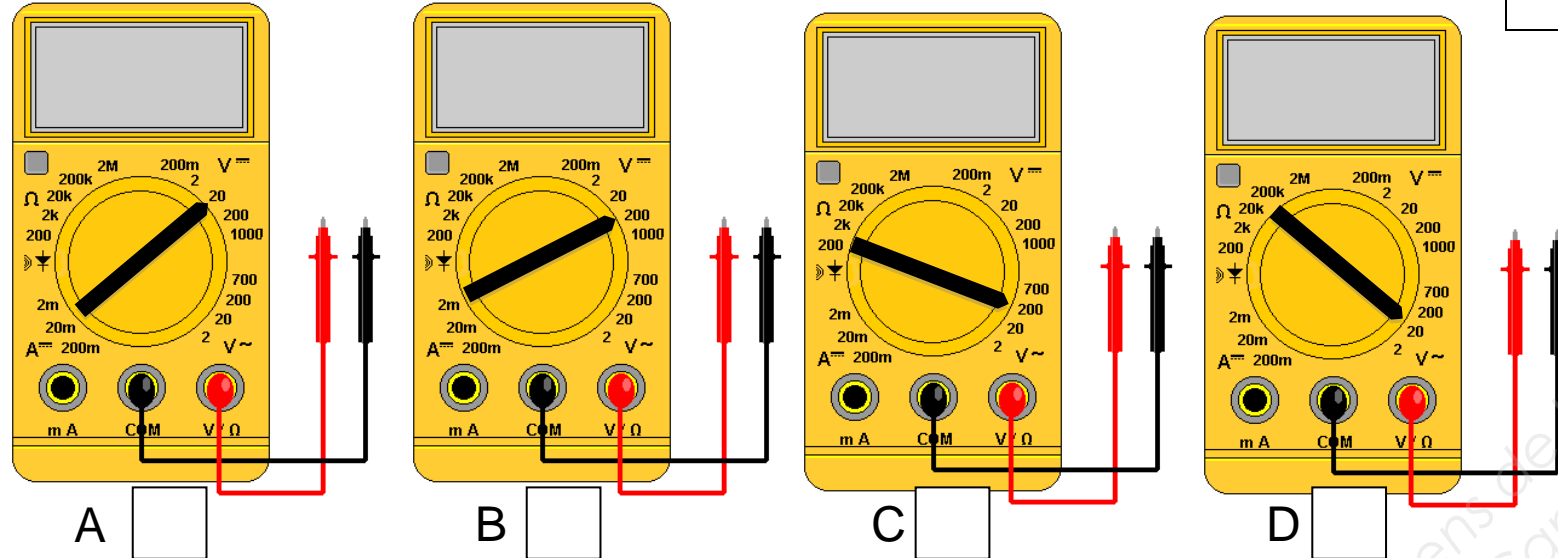


- CB59 Circuit breaker (CTL)
- CB60 Circuit breaker (PWR)
- DS1008 Warning light
- DS1021 Landing light control box
- DS1022 Plug
- 64L VCa Receptacle
- 64L VC Plug
- 39L VCa Receptacle
- 39L VC Plug
- S163 on/off switch
- S164 Retract/Extend switch

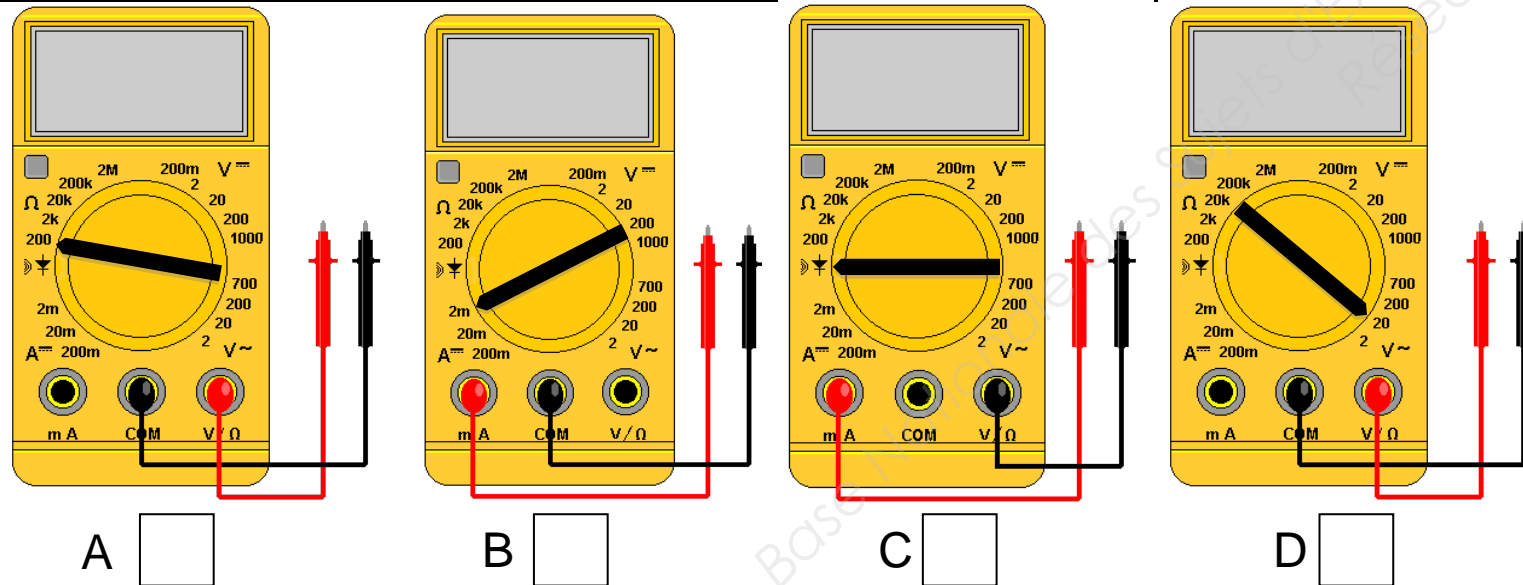
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question D4. Quel réglage de l'instrument de mesure convient pour les tests 1 à 6 du trouble shooting ? (Cocher la bonne réponse)



Question D5. Quel réglage de l'instrument de mesure convient pour les tests 7 à 8 du trouble shooting ? (Cocher la bonne réponse)



Question D6. Quels sont les points de mesure entre le connecteur 64L VCa et le connecteur 39L VC du test n°7 du trouble shooting ?

64L VCa	39L VC

Question D7. Exploitation des résultats : classer dans l'ordre de 1 à 8 les tests électriques effectués et indiquer par une croix si la mesure effectuée est correcte ou non, en fonction du trouble shooting.

	Ordre	Points de mesure	Valeurs mesurées	Test	
				Correct	Incorrect
Mesure de la différence de potentiel		Mesure de la tension entre la borne 2 de CB60 et GND	26.8 V		
		Mesure de la tension entre la pin 3 et 1 du bornier du phare	0.1 V		
		Mesure de la tension entre PP9 et GND	27.8 V		
		Mesure de la tension entre les pin 2 et 1 du bornier du phare	0.2 V		
		Mesure de la tension entre la borne 2 de CB59 et GND	27.8 V		
		Mesure de la tension au culot de la lampe du phare	0.1 V		
Mesure en continuité		Mesure de la continuité de l'interrupteur position « on »	OL Ω		
		Mesure de la continuité de l'interrupteur position « off »	OL Ω		
	7	Test de continuité du câblage entre le connecteur 64 VCa et 39 Vc	0.3 Ω	✗	

Question D8. En fonction de l'exploitation des mesures, conclure sur l'élément défectueux.

.....  
 .....  
 .....