



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
AÉRONAUTIQUE
OPTION : MÉCANICIEN, SYSTÈMES-CELLULE**

Session 2012

SUJET

Durée : 4 heures Coefficient : 3

ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE

**SOUS-ÉPREUVE B (U22) – CONSTRUCTION ET MAINTENANCE
D'UN AÉRONEF**

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

LE SUJET EST À RENDRE DANS SONS INTÉGRALITÉ

Ce sujet comporte 17 pages, numérotées de 1 / 17 à 17 / 17.
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

Barème :

Remarque : ne pas écrire sur cette feuille, elle servira pour la notation de votre examen

1- MOTORISATION	/3 points
2- TRANSMISSION DE PUISSANCE	/4 points
3- GENERALITE HELICOPTERE	/6 points
4- GENERATION HYDRAULIQUE	/8,5 points
5- GENERATION HYDRAULIQUE DE SERVITUDES	/6,5 points
6- GENERATION HYDRAULIQUE DE SECOURS	/5,5 points
7- LES SERVO-COMMANDES PRINCIPALES	/7 points
8- LA SERVO-COMMANDE ARRIERE	/5 points
9- LES ATERRISSEURS	/8 points
10- LES FREINS ET ROUES	/5 points
11- ELECTRICITE	/5 points
12- MANOEUVRE DES TRAINS	/6,5 points

Total : /70

Total : /20

Après lecture du dossier technique, répondre aux questions suivantes.

1- MOTORISATION

/3 points

Q1.1 Le moteur de l'hélicoptère présenté est équipé de 2 compresseurs. Quel est le type du 2eme compresseur, qui alimente directement la chambre de combustion ?

/1 pt

Q1.2 Quelle est la puissance de ce moteur ?

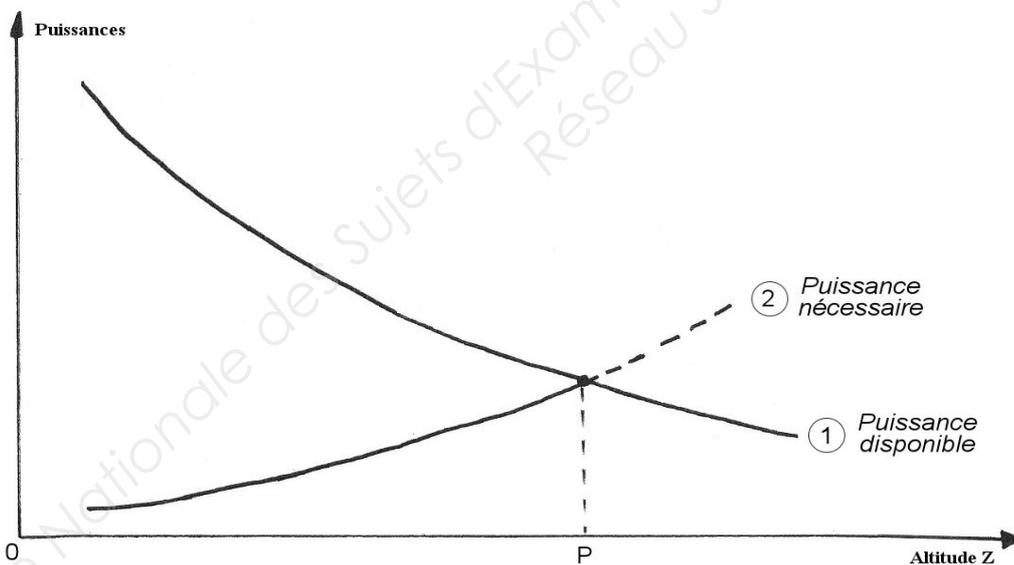
/1 pt

Q1.3 Citez 2 avantages d'une turbine libre par rapport à une turbine liée.

/1 pt

2- TRANSMISSION DE PUISSANCE

/4 points



Q2.1 Pourquoi la puissance nécessaire au vol augmente-t-elle avec l'altitude?

/1 pt

Q2.2 Pourquoi la puissance disponible au moteur diminue-t-elle avec l'altitude?

/1 pt

Q2.3 Sur le schéma précédent, le point P représente:

/1 pt

- le plafond de l'hélicoptère.
- la réserve de puissance maximale.
- la réserve de puissance minimale

Q2.4 Pourquoi la vitesse de rotation des pales du rotor principal est-elle limitée en une certaine valeur ?

/1 pt

3- GENERALITES HELICOPTERE

/6 points

Q3.1 Quelle commande doit manœuvrer le pilote pour se translater vers le haut ?

/1 pt

Q3.2 Quelle commande doit manœuvrer le pilote pour se translater vers l'avant ?

/1 pt

Q3.3 Quel est le nom de l'axe de vol vertical de l'appareil?

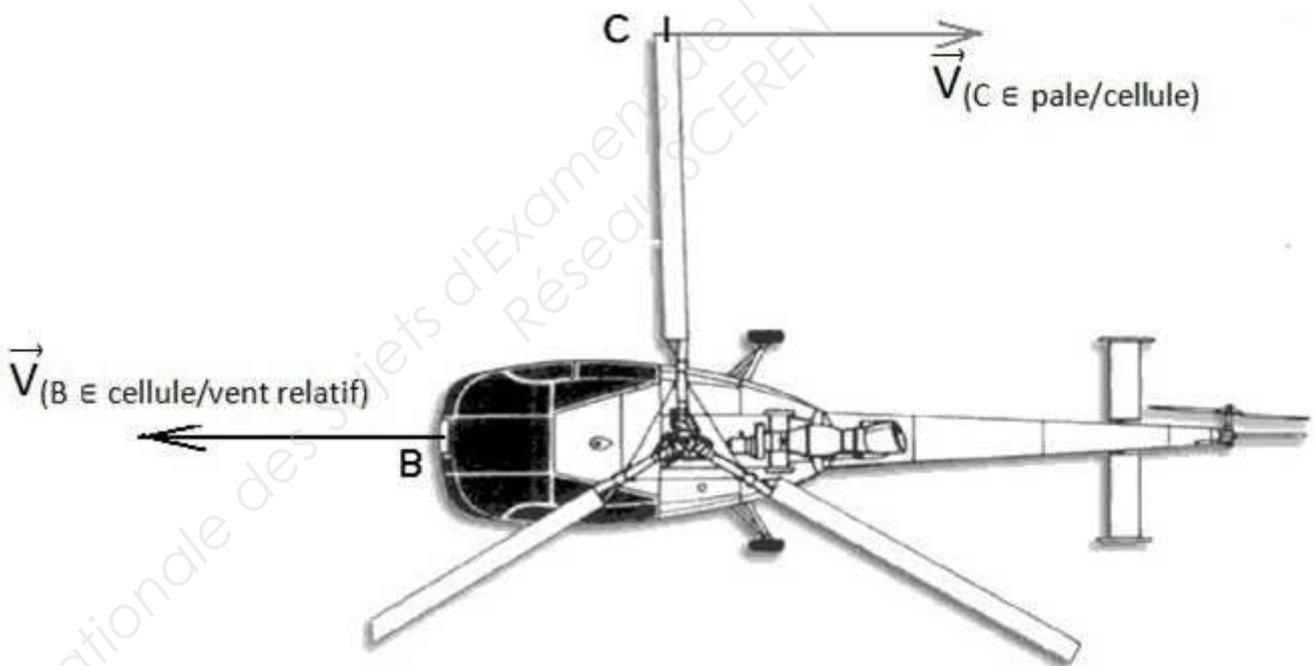
/1 pt

Q3.4 Citez une autre technologie que le RAC utilisée sur hélicoptère pour contrôler la rotation autour de cet axe vertical.

/1 pt

Q3.5 Pourquoi la vitesse de la pale reculante par rapport à la cellule doit-elle être supérieure à la vitesse de translation de l'hélicoptère par rapport au vent relatif ?

/2 pt



Q4.1 Dans la norme ATA100, quel numéro d'ATA concerne la génération hydraulique ?

/1 pt

Q4.2 En utilisant le Schéma Page 5 du DT, soit Q_0 le débit constant de la pompe; Q_1 le débit pris par les servocommandes; Q_2 le débit dérivé par le clapet de régulation. P_0 étant la pression mesurée en sortie de pompe, quelles relations lient les débits Q_0 , Q_1 et Q_2 ?

/1 pt

Quelque soit la valeur de P_0 $Q_0 = \dots\dots\dots$; [$f(Q_1$ et $Q_2)$?].

Quand : $0 \text{ bar} < P_0 < 60 \text{ bar}$, $Q_1 = \dots\dots\dots$; $Q_2 = \dots\dots\dots$

Quand : $P_0 = 60 \text{ bar}$, $Q_1 = \dots\dots\dots$; $Q_2 = \dots\dots\dots$

Q4.3 En utilisant le Schéma Page 5 du DT, soit P_0 la pression délivrée par la pompe; P_1 la pression dans les servocommandes; P_N la pression d'ouverture du clapet de régulation. Quelle relation lie les pressions P_0 , P_1 et P_N ?

/1 pt

Si clapet fermé : $\dots\dots \text{ bar} < P_N < \dots\dots \text{ bar}$; alors $P_0 = \dots\dots\dots$; $P_1 = \dots\dots\dots$

Si clapet ouvert : $P_N = \dots\dots \text{ bar}$; alors $P_0 = \dots\dots\dots$; $P_1 = \dots\dots\dots$

Q4.4 En utilisant le Schéma Page 5 du DT, encours de déplacement du plateau cyclique, les servocommandes absorbent une puissance hydraulique ; que se passe-t-il alors pour les débits Q_0 , Q_1 et Q_2 ?

/2 pts

Entourer la bonne réponse pour chaque débit

Q_0 , reste constant augmente diminue

Q_1 , reste constant augmente diminue

Q_2 , reste constant augmente diminue

Q4.5 Citez trois caractéristiques principales d'un liquide hydraulique aéro, garantissant le bon fonctionnement et la fiabilité du circuit:

/1,5 pt

Q4.6 L'hélicoptère présenté possède 2 circuits hydrauliques principaux.

a) Quels sont les débits des pompes principales droite et gauche ?

/1 pt

b) Pourquoi le débit de la pompe gauche est-il supérieur au débit de la pompe droite ?

/1 pt

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

Baccalauréat professionnel Aéronautique Option : Mécanicien systèmes-cellule	Sujet E2 – Épreuve de technologie Sous-épreuve B (U22) – Construction et maintenance d'un aéronef	7/17
---	---	------

Q5.1 Quelle est la fonction de l'électro-robinet 6 de la planche 4 du dossier technique (folio 12/27) ?
/1 pt

Q5.2 Quelle est la situation des voyants rep 11 et 12 de la planche 4 (folio 12/27) en cas de fermeture de l'électro distributeur 6 ? Expliquez.
/1 pt

Q5.3 Sachant que la durée de sortie (et de rentrée) des trains est de 6 secondes, quelle est la fonction de la temporisation 10 de la planche 4 (folio 12/27) ?
/1 pt

Q5.4 Si les voyants AUX HYD et ALARM s'allument, sur quel interrupteur le pilote devra-t-il appuyer pour éviter que la pression augmente trop ?
/1 pt

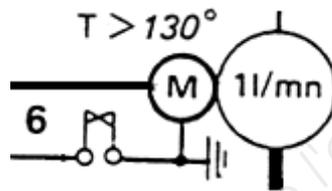
Q5.5 Quel élément protégera le circuit hydraulique de servitude en cas d'augmentation accidentelle de pression ?
/1 pt

Q5.6 Quelle est la pression nominale de régulation du circuit hydraulique de servitude ? /0,5 pt

Q5.7 Voilure tournante, au sol, quelle est la fonction du bouton poussoir 9 ? /1 pt

6 – GENERATION HYDRAULIQUE DE SECOURS /5,5 points

Q6.1 A l'aide de la planche 5 (folio 13/27) et de la représentation ci-dessous, déterminer la fonction de l'élément 6 et son seuil de déclenchement /1 pt



Q6.2 Quelles sont les pressions nominales des circuits de génération hydraulique ? /1,5 pt

Circuits hydrauliques principaux :

Circuit hydraulique de servitudes :

Circuit hydraulique de secours :

Q6.3 En utilisant le "synoptique hydraulique général" sur le dossier technique planche 3 (folio 11/27) et en remarquant que les tuyauteries de départ des circuits hydrauliques sont à des niveaux différents dans la bache (1)

Quelles sont les générations encore utilisables en cas de :

a) Fuite sur le circuit « génération principale gauche »

/1 pt

b) Fuite sur le circuit « génération de servitude »

/1 pt

c) Fuite sur le circuit « génération de secours »

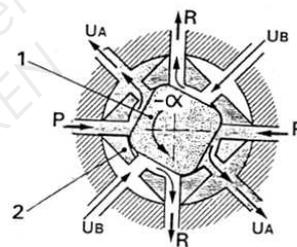
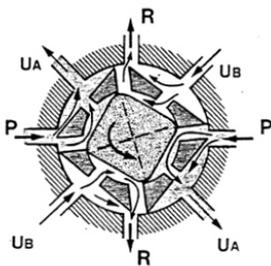
/1 pt

7 – LES SERVO-COMMANDES PRINCIPALES

7 points

Q7.1 En vous aidant du dossier technique planches 7 à 9 (folios 15 à 17/27), écrire sous chaque figure le mode de fonctionnement de la servocommande (normal ou secours).

/1 pt



Q7.2 Pour quelle raison le distributeur double fonctionne-t-il en mode secours ?

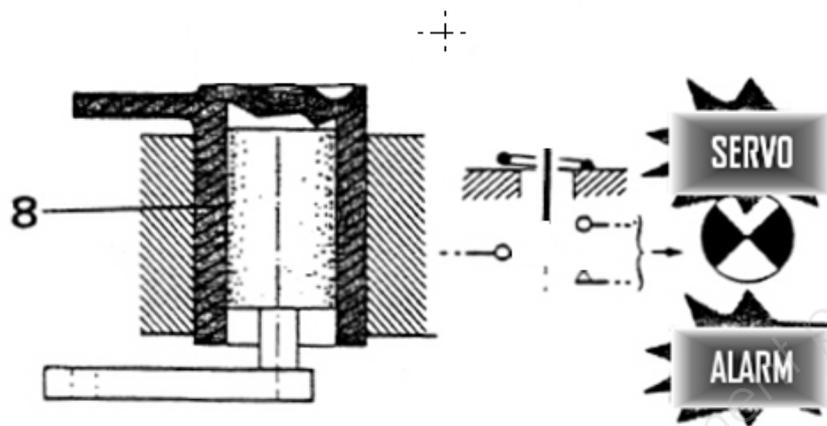
/1 pt

Q7.3 Quel actionneur permet de faire le test automatique de signalisation de grippage des servocommandes ? voir dossier technique planche 10 (folio 18/27).

/1 pt

Q7.4 En s'aidant de la figure 1 planche 9 et de la planche 10 (folios 17 et 18/27), représenter ci-dessous la position des éléments (billes/levier/ressort/capteur) lors de l'allumage des voyants « SERVO » et « ALARM ».

/1 pt



Q7.5 Cet hélicoptère est équipé d'un dispositif de surveillance des efforts au niveau du rotor principal. Voir chapitre C du dossier technique et les planches associées.

a) Quel élément électrique permet son déclenchement ?

/1 pt

b) Laquelle ou lesquelles des 3 servocommandes principales est/sont-elles équipées de ce détecteur ?

/1 pt

c) Quelle est la condition et la valeur d'allumage du voyant « LIMIT » en cabine ?

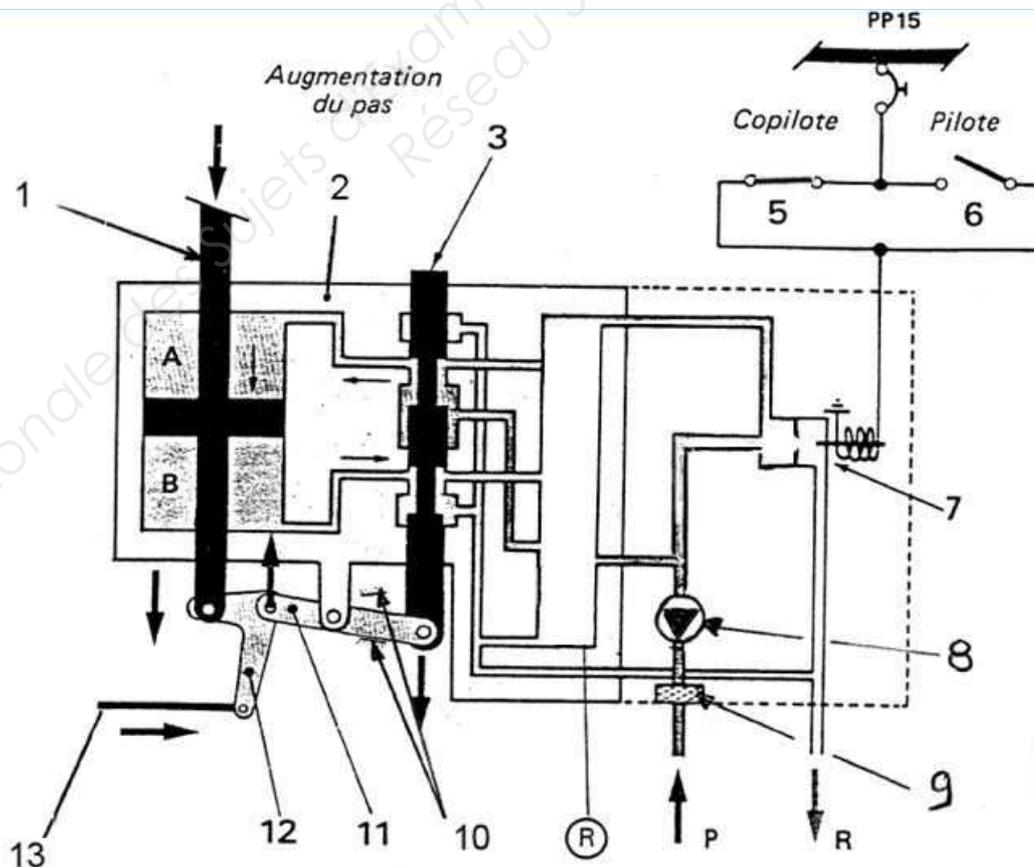
/1 pt

Q8.1 Pourquoi le constructeur a-t-il utilisé une servocommande simple corps et non une double corps pour la servocommande arrière ? /1 pt

Q8.2 Quelle est la fonction du bouchon magnétique équipant la BTA planche 11 (folio 19/27)? /1 pt

Q8.3 Quel est le principe de lubrification de la BTA (planche 11, folio 19/27) ? /1 pt

Q8.4 En exploitant le schéma de la planche 12 (folio 20/27), suite à l'appui sur (5), dessinez les nouvelles positions des éléments repérés 4 et 7. /2 pts



Q9.1 Quel est le principe du système de rappel automatique dans l'axe de la roue du train auxiliaire ?
/1 pt

Q9.2 Citer deux solutions techniques choisies pour réaliser l'anti-shimmy du train auxiliaire ?
/1 pt

Q9.3 Expliquer le phénomène du shimmy
/1 pt

Q9.4 Citer 1 autre solution technique permettant de lutter contre le shimmy
/1 pt

Q9.5 Quelle est la fonction du micro-contact 9 (planche 13, folio 21/27) ?
/1 pt

Q9.6 Citer 1 dispositif technique de verrouillage des trains en position sortie sur aéronef.
/1 pt

Q9.7 Sur la planche 15 (folio 23/27), comment est obtenu le déverrouillage du vérin de manœuvre du train auxiliaire ?
/1 pt

Q9.8 Quels sont les fluides utilisés dans un amortisseur oléo-pneumatique ?
/1 pt

10 – LES FREINS ET ROUES (dossier technique planches 16,17 et 19, folios 24,25,27/27)

/5 points

Q10.1 Quels sont les avantages des roulements à rouleaux coniques montés sur les roues ?

/1 pt

Q10.2 Quelle est la fonction du bouchon fusible que l'on trouve sur les roues?

/1 pt

Q10.3 Citer l'élément qui permet de moduler la pression nécessaire au freinage des roues de cet hélicoptère?

/1 pt

Q10.4 Indiquez les dimensions en **cm** d'un pneumatique équipant le train avant noté 14x5-6

/1 pt

M =

N =

A =

Q10.5 Citez un avantage du gonflage à l'azote (gaz neutre) par rapport au gonflage à l'air

/1 pt

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

Q11.1 Quelle est la désignation de l'élément suivant ?

/1 pt

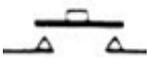


Q11.2 Quelle est la tension de la bus PP7 alimentant la pompe du circuit secours?

/1 pt

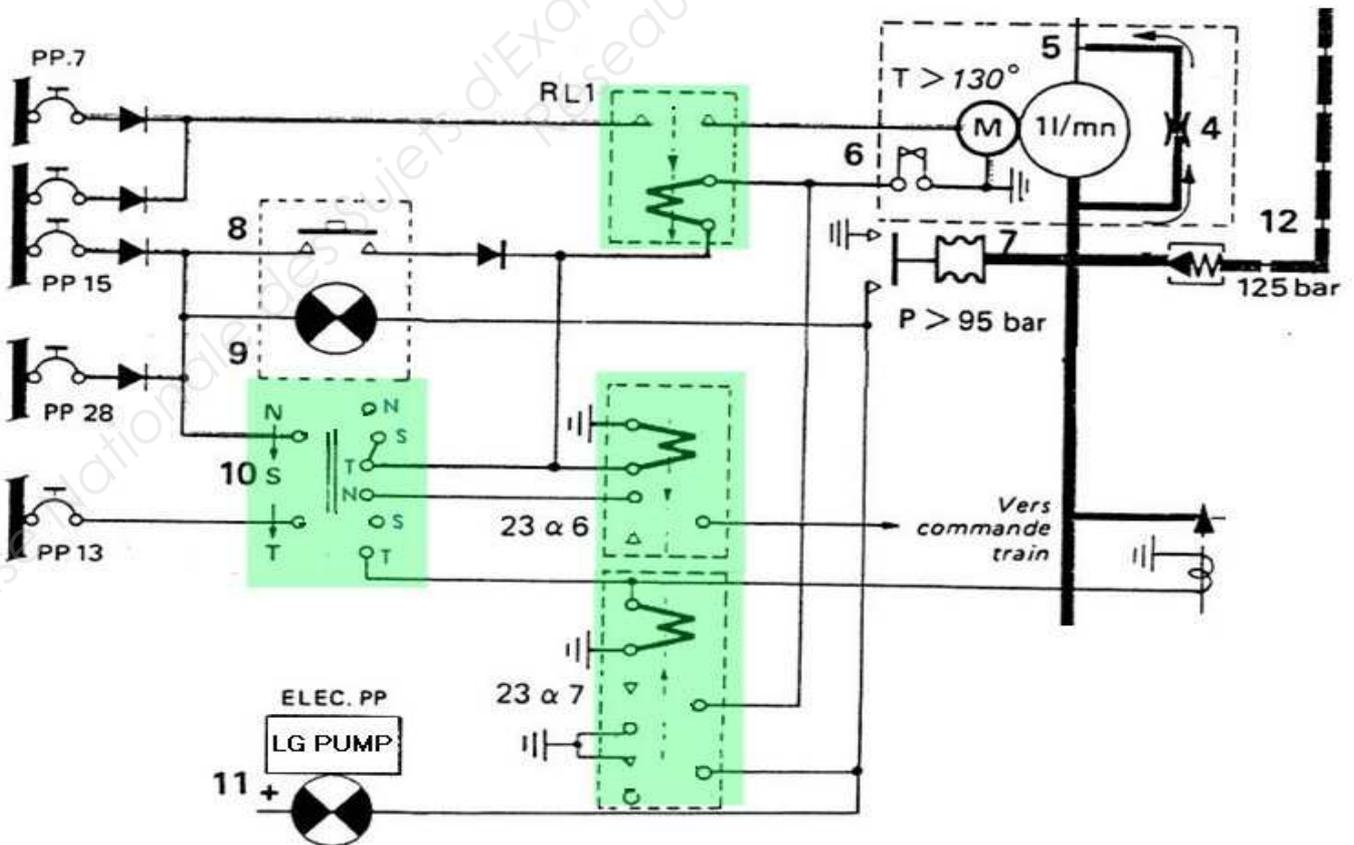
Q11.3 Quelle est la désignation de l'élément suivant ?

/1 pt



Q11.4 A l'aide du schéma ci-dessous, représenter dans les zones grisées la position des contacts lorsque le circuit secours n'est pas utilisé (sortie normale des trains) :

/2 pt



Q12.1 A quelles phases de fonctionnement correspondent les 2 représentations « C » et « D » de l'élément 4 de la planche 19 du dossier technique ?

/1 pt

Position « C » :

Position « D » :

Q12.2 Citez 4 types de freinage pour la visserie utilisés en aéronautique

/2pt

Q12.3 Sous les 3 départs de freinage (pour des vis à pas à droite) ci-dessous, indiquez :

/1,5 pt

- OK s'il(s) est (sont) bon(s)
- Expliquez le problème s'il(s) n'est (sont) pas bon(s)



Q12.4 Pour fixer la pièce de maintien de la jambe de train, on serre les 3 vis (à pas à droite) suivantes au couple, et on les freine au fil à freiner.

Représenter le cheminement des fils et des torsades sur le schéma ci-dessous

Remarque : le trait d'axe sur la tête de vis représente le perçage nécessaire au passage du fil

2 pts

