



**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 <input type="text"/>
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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.  
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**



**Code : 1706-AER B U2**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Mise en situation :

***Au retour d'une mission de sauvetage, le treuilliste signale au responsable de la maintenance, une vitesse de câble (lors de la phase de remontée) lui paraissant plus lente que d'habitude.***

Après une analyse du fonctionnement du treuil, il faut conduire une recherche de panne sur ce système et identifier les éléments susceptibles d'être impliqués dans ce dysfonctionnement.

Lecture du Dossier Technique	temps conseillé : 30 min
Partie 1 - Analyse du fonctionnement	temps conseillé : 1h10 min
Partie 2 - Etude du frein à manque de pression	temps conseillé : 40 min
Partie 3 - Etude de la transmission du mouvement	temps conseillé : 40 min
Partie 4 - Etude du mécanisme enrouleur	temps conseillé : 30 min
Partie 5 - Etude du facteur humain	temps conseillé : 30 min

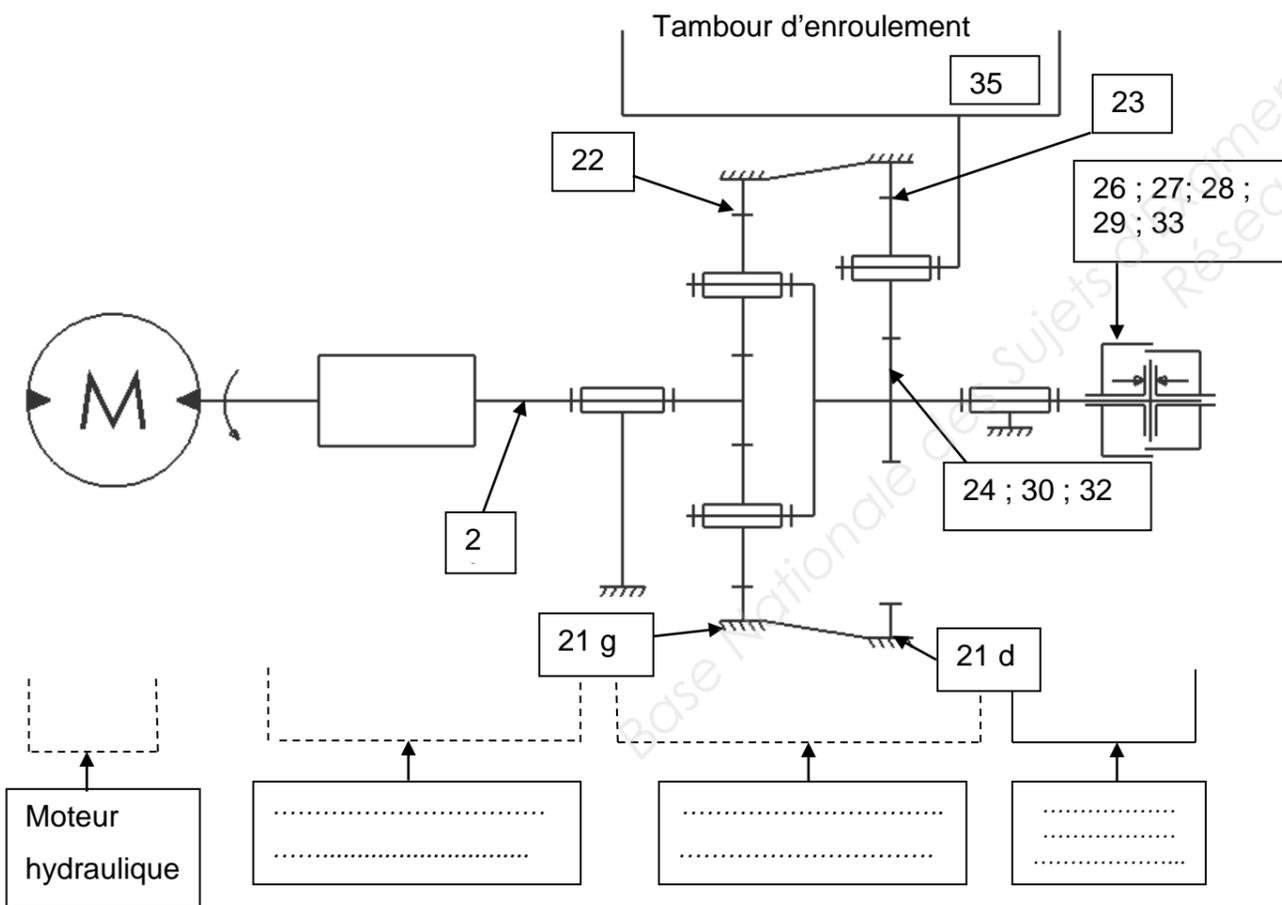
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Première partie : Analyse du fonctionnement du treuil**

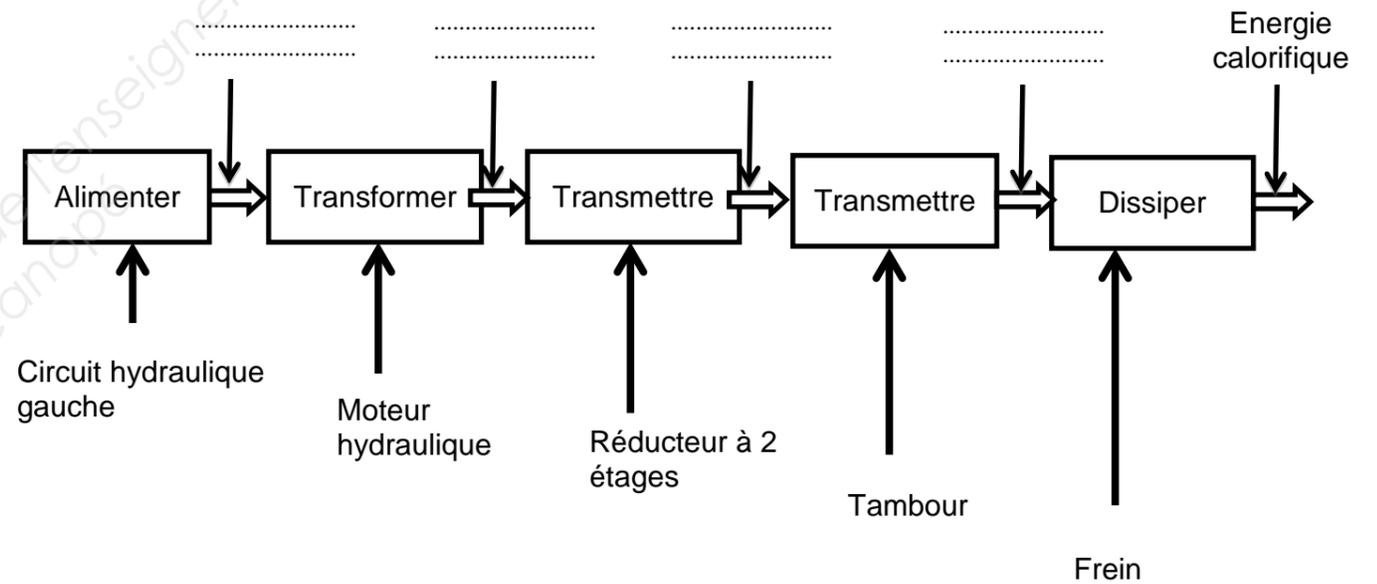
Afin d'avoir une vision globale du système, procéder à une étude de la génération hydraulique d'alimentation du treuil et de ses constituants. Elle permettra de proposer un scénario de recherche de panne.

**Q1 Identifier**, dans les cases, sous le schéma cinématique, les éléments manquants : frein à manque de pression, embrayage-frein mécanique, réducteur épicycloïdal à deux étages.



**Q2** Sur le schéma de la transmission d'énergie du treuil ci-dessous, en vous aidant du dossier technique,

**Indiquer** la forme de l'énergie transmise : mécanique, hydraulique.



**Q3 Identifier et nommer** les circuits de pression du circuit hydraulique complet de l'appareil.

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

**Q4 Préciser** la génération hydraulique qui alimente le treuil.

.....  
 .....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Q5** A partir du principe de fonctionnement (fig. 4 page 5/12 du DT), **indiquer** les valeurs de volume minimal et maximal de fluide hydraulique, contenu dans le réservoir, pour un fonctionnement normal.

.....  
.....

**Q6** Par quel organe est réalisé l'entraînement du treuil ?

.....  
.....

**Q7** Sur quelle commande agit le pilote pour autoriser l'utilisation du treuil ?

.....  
.....

**Q8** Quelle est la pression nécessaire pour l'utilisation du treuil ?

.....  
.....

**Q9** Quel est l'indicateur qui permet de considérer que la pompe est défectueuse ?

.....  
.....

**Q10** Comment restaure-t-on la génération hydraulique en cas de défaillance sur la pompe principale ?

.....  
.....

**Q11** Quel type de pompe permet de faire fonctionner le treuil hydraulique ?

.....  
.....

**Q12 Préciser** la fonction de l'accumulateur 9 sur la figure 4 page 5/12 du DT ?

.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Q13** Quelle est la pression, dans le circuit aval, du filtre de la génération gauche pour que l'indicateur de colmatage du filtre 7 se déclenche ? **Justifier.**

.....  
.....

**Q14** Cette pression est-elle suffisante pour assurer le fonctionnement normal, lors d'un déclenchement du voyant de colmatage ? **Justifier.**

.....  
.....

**Q15** Dans le cas d'une quantité inférieure à 4 litres dans la bache hydraulique gauche (fig. 4 page 5/12 du DT), le treuil sera-t-il toujours opérationnel ? **Justifier.**

.....  
.....

**Q16 Citer** les précautions à prendre avant d'intervenir sur le circuit hydraulique ?

.....  
.....

**Q17 Donner** la quantité minimale de fluide restante dans la bache, en cas de fuite entre la pompe principale 4 et le filtre 7.

.....  
.....

**Q18 Enumérer** les E.P.I. à porter lors d'une intervention sur un circuit hydraulique.

.....  
.....

**Q19 Citer** la (les) barre(s) bus qui alimente(nt) la pompe auxiliaire du circuit gauche ?

.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Q20 Donner** les raisons d'allumage du voyant « AUX.P »

.....

.....

**Conclusion de la partie analyse :**

**Q21** Suite à l'inspection et aux relevés effectués :

Inspection	OUI	NON
MH.P non allumé	X	
AUX.P non allumé au bout de 6 s	X	
Indicateur de colmatage conforme	X	

**Conclure** sur le fonctionnement du circuit hydraulique.

	OUI	NON
La génération hydraulique peut-elle être à l'origine du ralentissement de la vitesse du câble ?		

**Partie étude du frein à manque de pression**

*La panne étant liée à la vitesse du câble, vérifier le fonctionnement mécanique du frein à manque de pression. Pour cela, il faut vérifier que l'effort fourni par le fluide hydraulique est suffisant pour comprimer le ressort 70 Réf. : 08-1530.*

**Q22 Donner** le repère et la désignation de l'élément qui assure l'effort de freinage.

.....

**Q23 Mettre** en place, sur la représentation ci-contre (**SCHEMA 1**), la modélisation des actions mécaniques extérieures agissant sur les sections circulaires du piston 71.

**Q24 Calculer** l'effort (N) développé par le ressort 70:

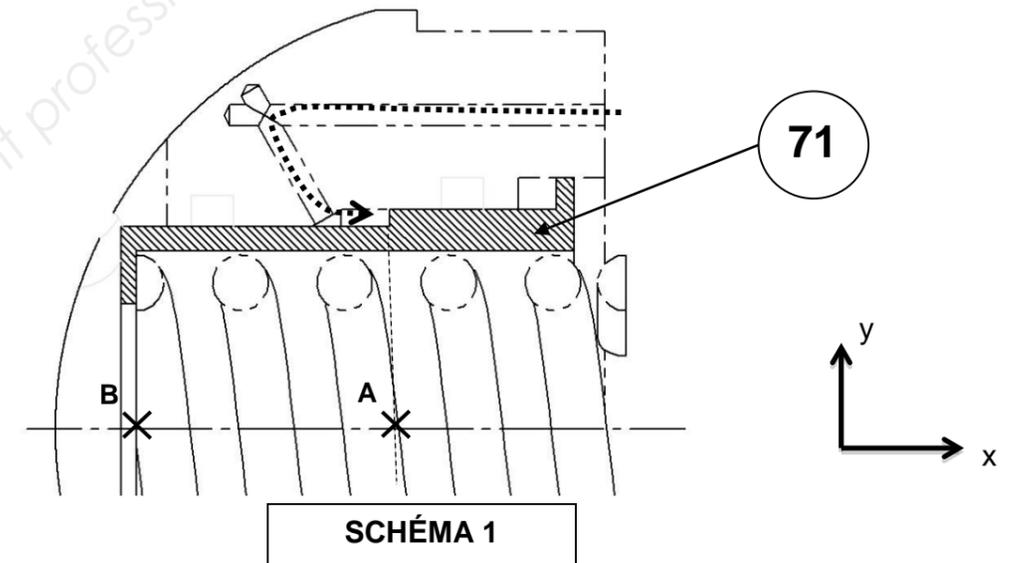
Formule : .....

Application numérique : .....

**Q25** En négligeant le poids propre du piston 71, **compléter** le bilan des actions mécaniques sur ce piston.

Nom ( $\vec{F}_a/b$ )	Pt application	Direction	Sens	Intensité

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**



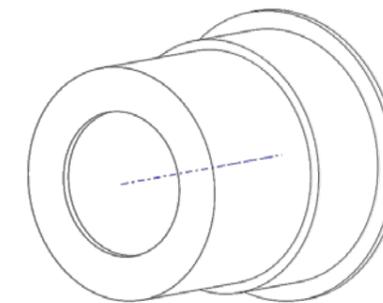
**Q26 Enoncer** le PFS lié à ce cas, pour pouvoir résoudre le problème de statique.

.....

.....

.....

**Q27 Colorier** sur la perspective du piston 71 ci-dessous la surface qui reçoit la pression hydraulique.



**Q28** À partir du dessin du piston 71 (voir dossier technique), **calculer** la surface sur laquelle agit la pression hydraulique (cm<sup>2</sup>).

Formule : .....

Application numérique : .....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Q29 Calculer** l'effort exercé au point A, sachant que la pression relevée dans le circuit est de 154 bar et que cet effort s'applique sur une surface de 4.8 cm<sup>2</sup>.

Formule :  
Application numérique :

**Q30 Comparer** l'effort développé par le ressort avec l'effort exercé par la pression hydraulique et **conclure** quant à l'équilibre du système.

**Partie étude de la transmission du mouvement**

*La vitesse du câble est liée au système d'enroulement et de déroulement. Vérifier la transmission du mouvement en s'assurant du fonctionnement correct des étages de réduction. Suite à un contrôle de la vitesse du câble, le technicien de maintenance a mesuré une vitesse de câble de 0,25 m.s<sup>-1</sup>*

**Q31 Identifier** page 11/12 du DT, à quels cas correspondent chaque combinaison de ce réducteur à trains épicycloïdaux.

Étage 1:  
Étage 2:

**Q32 Calculer** le rapport de réduction du premier étage.

Formule :  
Application numérique :

**Q33 Calculer** le rapport de réduction du deuxième étage.

Formule :  
Application numérique :

**Q34 Calculer** la valeur globale de réduction des deux étages.

Formule :  
Application numérique :

**Q35 Calculer** les vitesses (m.s<sup>-1</sup>) du câble, dans les configurations lente et rapide, en prenant en compte un rapport de réduction de 0.08.

Vitesse rapide (m.s<sup>-1</sup>):  
Formule :  
Application numérique :  
Vitesse lente (m.s<sup>-1</sup>):  
Formule :  
Application numérique :

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Q36** La vitesse du câble relevée par le technicien correspond-elle à une vitesse lente ou rapide ? **Cocher** la bonne réponse.

Vitesse lente	
Vitesse rapide	

**Q37** L'ensemble des deux étages de réduction fonctionne-t-il correctement par rapport aux données constructeur ?

**Partie étude du mécanisme enrouleur**

*La vitesse de la vis d'enroulement (65), entraînée par le tambour, a été vérifiée dans l'étude précédente. Vérifier le dispositif de tension, dernier élément mécanique intervenant sur le câble. Pour cela, il faut vérifier que l'effort fourni par le dispositif de tension est conforme suite au remplacement des rondelles type « Belleville » Réf. : 08-3452.*

**Q38 Identifier** quel type de système de friction permet d'assurer la tension du câble à partir du DT1 page 12/12 du DT. **Cocher** la bonne réponse.

Système de friction à sangle	
Système de friction disque fixe/garnitures mobiles	
Système de friction disque mobile/garnitures fixes	

**Q39 Indiquer** la fonction des rondelles Belleville 7.

**Q40. Identifier** le type de montage/empilage des rondelles Belleville 7 (DT1 page 12/12 et 11/12 du DT):

**Q41** A l'aide du tableau des valeurs (DT page 11/12) et de la nomenclature (DT page 12/12), **déterminer** les différentes valeurs caractéristiques des rondelles utilisées.

h <sub>0</sub> :.....	e <sub>0</sub> :.....	H <sub>0</sub> :.....	P <sub>1</sub> :.....
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

**Q42** Le couple de freinage doit être de 4 N.m. **Calculer** l'effort (N) que doit fournir le système de friction.

Formule :  
Application numérique :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

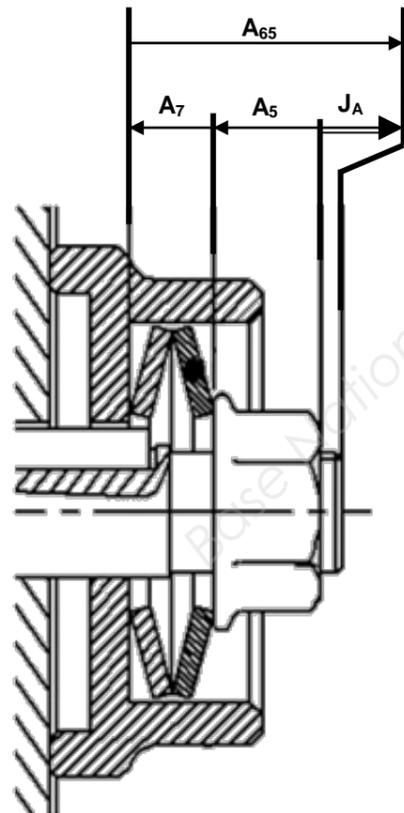
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

**Q43** L'effort nécessaire pour assurer l'effort de freinage trouvé à la question précédente, vous paraît-il en adéquation avec l'effort exercé par les rondelles, **justifier** :

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

**Q44** A partir de la chaîne de cote ci-dessous, **identifier** le maillon / la cote qu'il vous faudra contrôler au moment du remontage des rondelles, **justifier** en précisant l'influence qu'aura la variation de ce maillon sur l'effort des rondelles.

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



**Partie étude du facteur humain**

*Pressé par le temps avant le départ en mission, le technicien de piste a réalisé partiellement le test du treuil. Néanmoins, le câble et le crochet sont en bon état et le voyant vert, du sélecteur de mission, s'est allumé.*

**Q45** A partir de la procédure de test du treuil avant le départ en vol, **identifier** les 2 étapes en lien avec le dysfonctionnement.

.....  
.....

**Q46** Citer la raison liée aux facteurs humains pour laquelle le dysfonctionnement du treuil n'a pas été détecté.

.....  
.....

**Q47** Citer les 3 types d'erreurs humaines en maintenance aéronautique.

.....  
.....

**Q48** Identifier de quelle catégorie d'erreur relève l'agissement du technicien de piste.

.....  
.....

**Q49** Conclure, à l'aide du DT page 4/12, sur la cause du dysfonctionnement du treuil. **Justifier**.

.....  
.....

**Conclusion générale sur la cause du dysfonctionnement du treuil :**

*Si le technicien avait rigoureusement suivi la procédure, il aurait constaté que le câble remonte lentement sur les 3 mètres.*

**Q50** Citer le composant sur lequel le technicien doit intervenir pour remettre le système en état de fonctionnement.

.....  
.....