



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.

1006-AER A ST A

SESSION : 2010

DUREE : 4 heures

COEFFICIENT : 2

## BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL AÉRONAUTIQUE

Option : Mécanicien, systèmes-avionique

Épreuve E1 – Épreuve scientifique et technique

Sous-épreuve A – Étude d'un système d'aéronef

### DOSSIER QUESTIONS REPONSES

CE DOSSIER EST COMPOSÉ DE 14 FEUILLES DE DR 1 à DR 14

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN

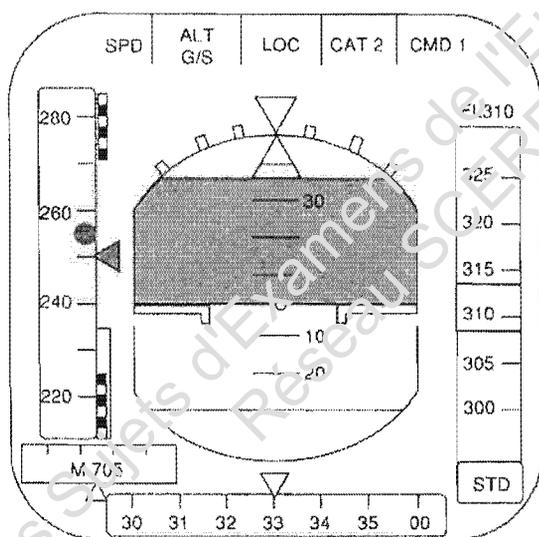
## TCAS Traffic Alert and Collision Avoidance System

### I. PRESENTATION GENERALE :

**Question 1 :** Le panneau de contrôle de l'EFIS affiche deux valeurs : QNH et QFE.  
Donner leur signification.

/2 pt

Le PFD (Primary Flight Display) de l'avion est reproduit ci-dessous :



**Question 2 :** Indiquer ce qui est représenté au centre du cadran.

/0.5 pt

**Question 3 :** Indiquer le type de grandeur et sa valeur pour ce qui est représenté : /1.5 pt

◆ Sur l'échelle de droite.

◆ Sur le bas de l'instrument.

◆ Sur l'échelle de gauche.

**Question 4 :** Donner la signification du terme M.705 (en bas à gauche de l'instrument)/1 pt

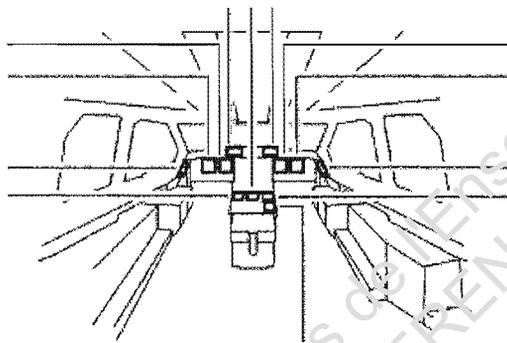
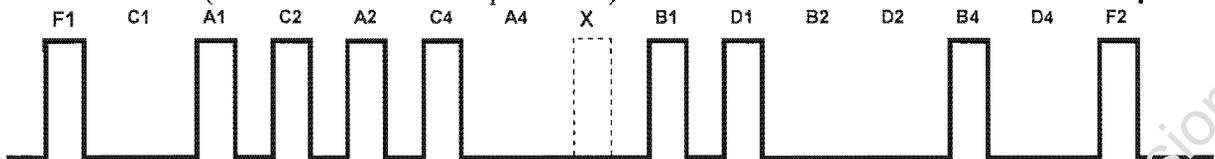
**Question 5 :** Donner une explication synthétique du rôle du TCAS et préciser la différence entre une TA et une RA. /1 pt

**Question 6 :** Indiquer comment sont représentées ces deux alertes sur l'afficheur ND (Navigation Display). /1 pt

**Question 7 :** Donner les fréquences utilisées sur un transpondeur Mode S en émission et en réception. /1 pt

**Question 8 :** Calculer les longueurs d'onde correspondantes. /1 pt

**Question 9 :** Déterminer le code d'identification de l'avion contenu dans le message suivant : ( Voir Dossier Technique DT23) /1 pt



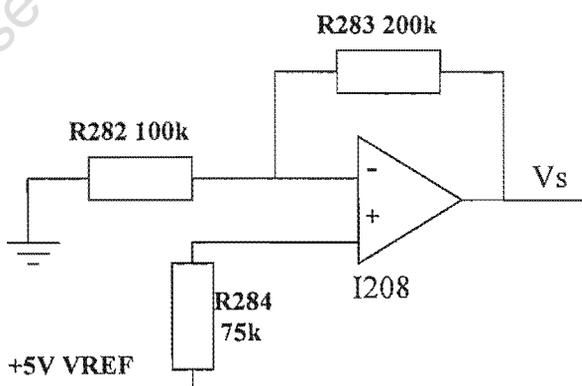
**Question 10 :** Indiquer où sont situés les écrans B et C en configuration normale (voir DT18) /1 pt

**II. ANALYSE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION ET ARINC 429 (Power Supply / 429 Board Schematic) (voir DT33)**

**1) Analyse du circuit autour de I208 (sortie 14) :**

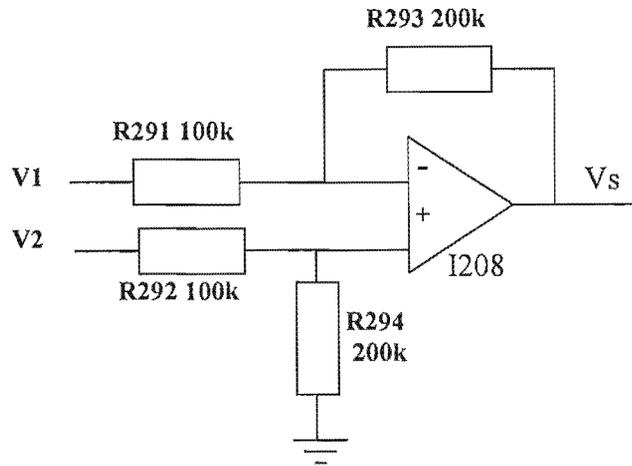
**Question 11 :** Citer les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel parfait. /1 pt

**Question 12 :** Donner la nature du montage autour du composant I208.  
 Donner la valeur de la tension de sortie  $V_s$  (broche 14). /2 pt



⇒

2) Analyse du circuit autour de I208 (sortie 8) :



**Question 13 :** Déterminer le type de montage réalisé autour du composant I208 (sortie 8)

/1 pt

3) Analyse des récepteurs ARINC 429 :

(voir DT 32)

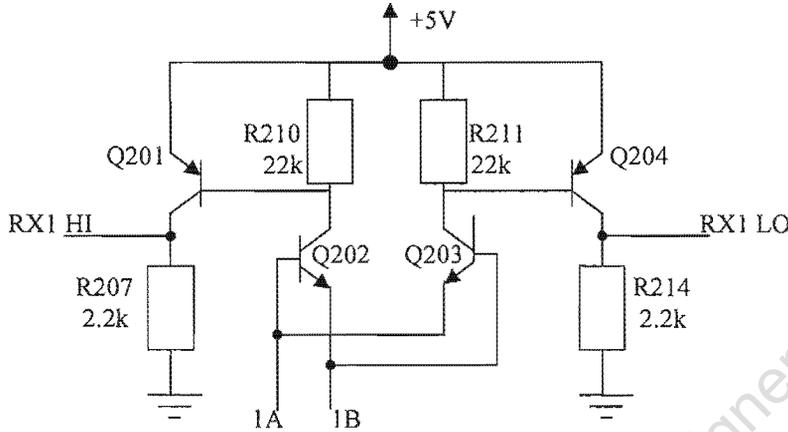
On analyse le canal 1 (canal 2 identique) avec les deux entrées ARINC 429 1A et 1B. Une entrée est à l'état haut si une tension de 5V lui est appliquée et à l'état bas pour -5V.

**Question 14 :** Quel niveau faut-il sur la base d'un transistor NPN pour le bloquer ? le saturer ?

Même question pour un transistor PNP.

/1 pt

**Question 15 :** Préciser l'état des transistors dans le tableau suivant (B : bloqué et S saturé)  
 En déduire les niveaux de tension en RX LO et RX HI. /1 pt

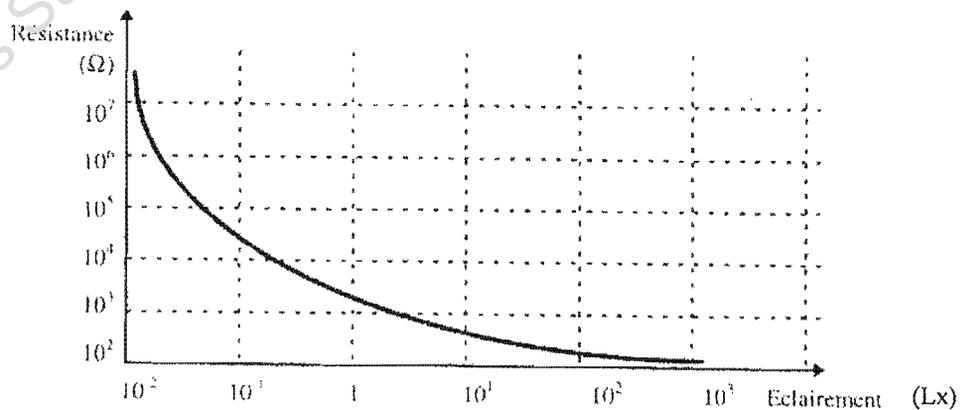
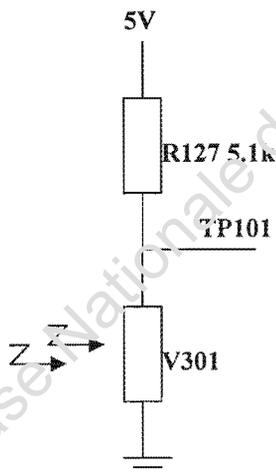


Entrée 1A	Entrée 1B	Q202	Q203	Q201	Q204	RX LO	RX HI
+ 5V	- 5V						
+ 5V	+ 5V						
- 5V	- 5V						
- 5V	+ 5V						

### III. ANALYSE DE LA CARTE MICROPROCESSEUR (Microprocessor Board)

(voir DT28 et 34)

**Question 16 :** Déterminer la valeur de la résistance de V301 puis l'éclairement reçu si on mesure une tension de 3V en TP101. /2 pt



On mesure une tension de 3V en TP101.

Le Convertisseur Analogique Numérique I105 a des entrées multiplexées et une sortie série sur 8 bits. (On rappelle  $q = \frac{VREF}{2^n}$ ).

**Question 17 :** Déterminer le mot de sortie du convertisseur correspondant à l'entrée A1 et compléter le tableau suivant : /2 pt

--

PF							pf

On se réfère dans les questions suivantes à la deuxième planche de la carte microprocesseur (voir DT 29).

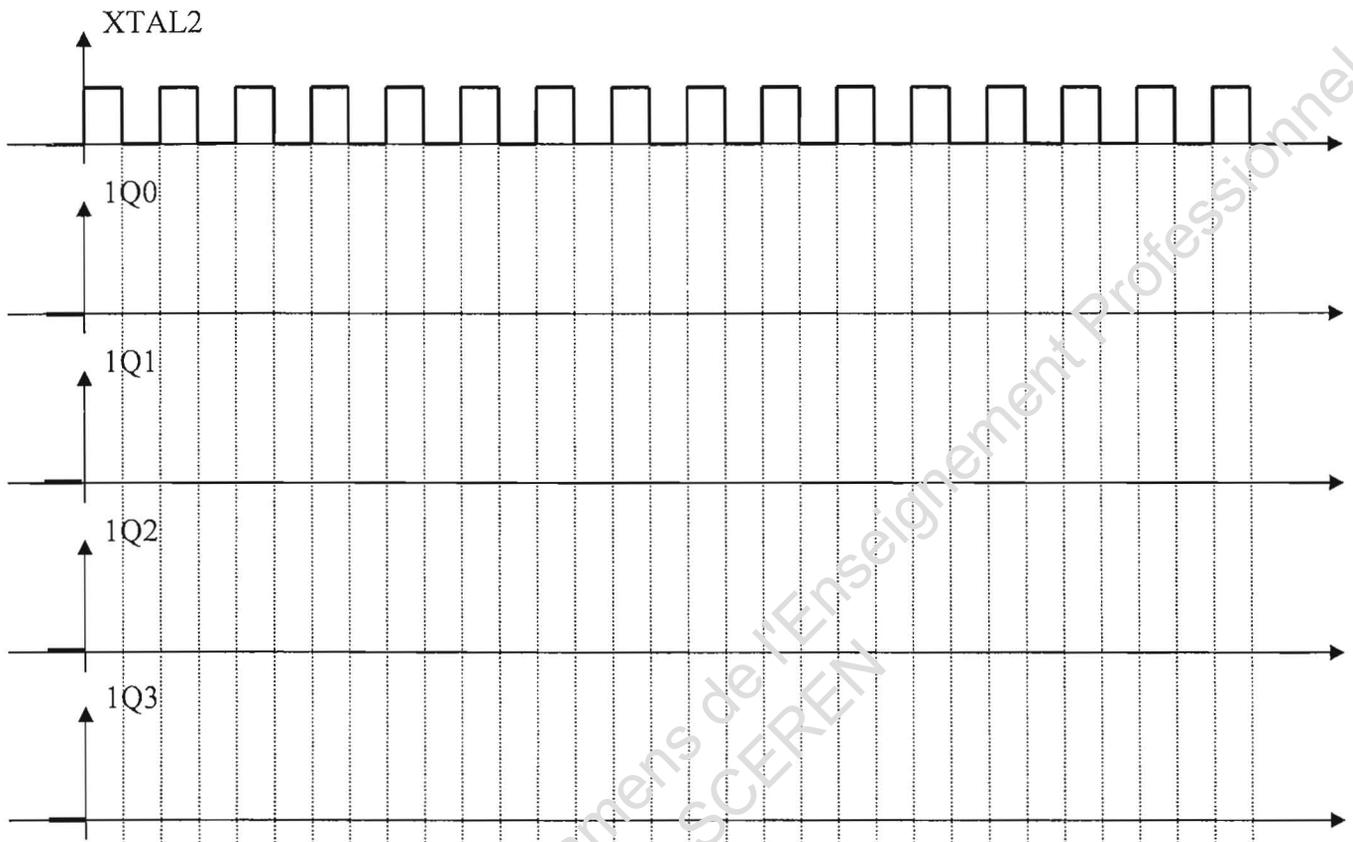
**Question 18 :** Relever la fréquence sur l'oscillateur XTAL2 (Quartz Y101) et calculer sa période. /1 pt

--

**Question 19 :** Compléter les chronogrammes des sorties de I107 en indiquant la fréquence de chaque sortie /2 pt

--

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN



**Question 20 :** Déterminer la fréquence du signal CLK de I103.

/1 pt

**Question 21 :** Donner le nom de I108 ainsi que ses particularités.

/1 pt

**Question 22 :** Donner le type de sortie du composant I110 et justifier la présence des résistances R144

/1 pt

**IV. ANALYSE DE LA CARTE DRIVER (Driver Board Schematic) (DT 31)**

**Question 23 :** Déterminer la tension sur la borne (+) de I402 (on négligera C415). /1 pt

**Question 24 :** Déterminer l'expression de PGM1 puis faire l'application numérique. /1 pt

**Question 25 :** Le composant I412 est une mémoire RAM 6118

Donner les caractéristiques de ce type de mémoire.

/1 pt

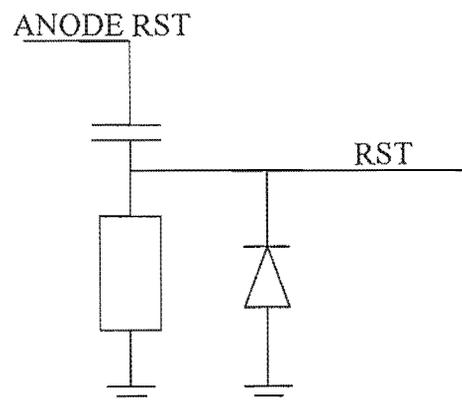
**Question 26 :** Donner pour le composant I412:

- Le nombre de bits d'adresses,
- Le nombre de bus de données,
- La capacité mémoire.

/2 pt

**Question 27 :** Le composant I413 est un compteur de Johnson .

Le circuit générant le signal arrivant sur l'entrée RST est le suivant :





**Question 31 :** On est en TA/RA sur la face avant du boîtier, compléter les bits du tableau correspondant (voir DT 38) /1 pt

32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

**Question 32 :** Déterminer la position du sélecteur THRT/ALL/ABOVE/BELOW sur l'ATC / TCAS CONTROL UNIT en page 17 du dossier technique. Compléter alors le tableau. (Voir DT 38) /1 pt

--

32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

**Question 33 :** Le code ARINC 429 ci-après permet de coder des informations échangées entre deux calculateurs. Compléter le bit de parité. /1 pt

32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1

**Question 34 :** Déterminer la valeur du Label et le type d'informations échangées qui peuvent correspondre au code ARINC ci dessus. /1 pt

--

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
Réseau SCEREN

## VI. Etude mécanique du turbopropulseur

### MISE EN SITUATION :

Le turbopropulseur est défini comme appartenant à la catégorie des propulseurs indirects. C'est avant tout un moteur thermique.

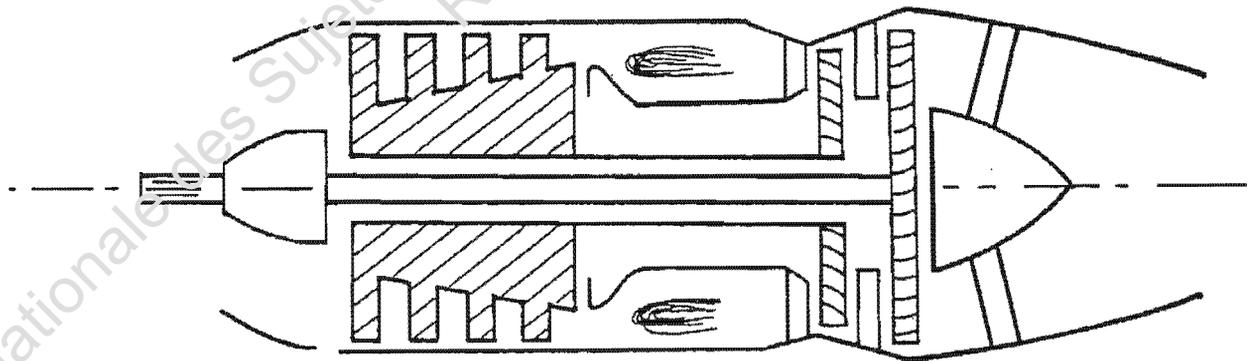
Son fonctionnement se décrit de la manière suivante :

Un générateur à Gaz qui comprend un compresseur, une (des) chambre (s) de combustion et une turbine entraînant le compresseur, produit l'énergie thermique qui sera convertie en énergie mécanique. C'est ce travail mécanique qui sera transmis à un **réducteur** puis à une hélice.

Le régime de rotation de l'arbre de transmission de puissance avant réducteur est de 21 000 Tr/mn dans l'exemple ci-dessous. (ce chiffre varie en fonction des moteurs et de leur utilisation.)

**Question 35 :** Dans le schéma ci-dessous représentant un turbopropulseur à turbine libre, désigner : /2 pt

- 1) Le générateur à Gaz
- 2) Le compresseur
- 3) La chambre de combustion
- 4) La turbine libre
- 5) La turbine de travail
- 6) L'arbre de transmission de puissance
- 7) L'arbre porte hélice
- 8) Le réducteur

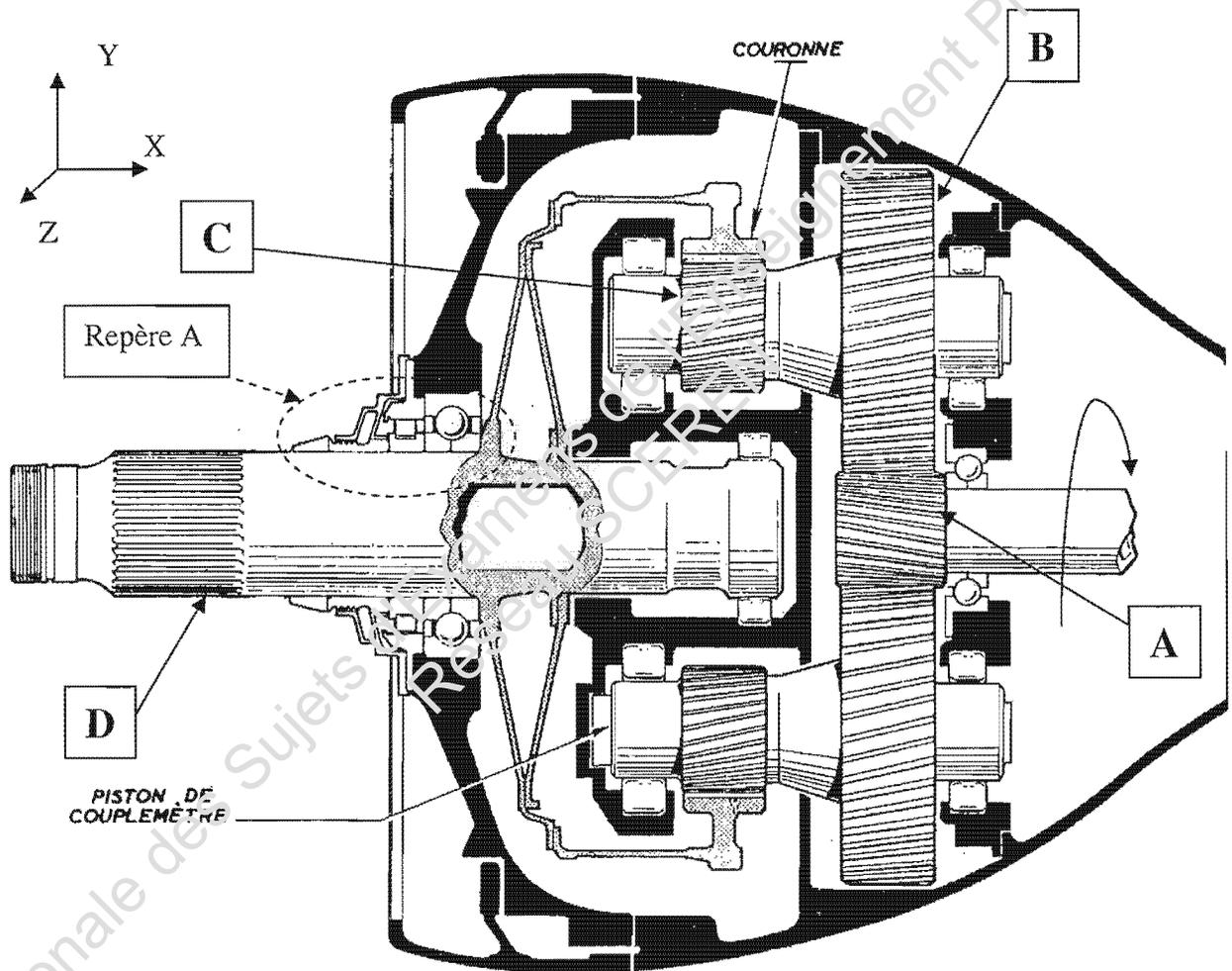


**Question 36 :** Colorier en bleu le premier ensemble lié mécaniquement et en vert le second ensemble lié mécaniquement. 1 pt

**Question 37 :** quel est le rôle du réducteur ?

/1 pt

### LE REDUCTEUR COAXIAL

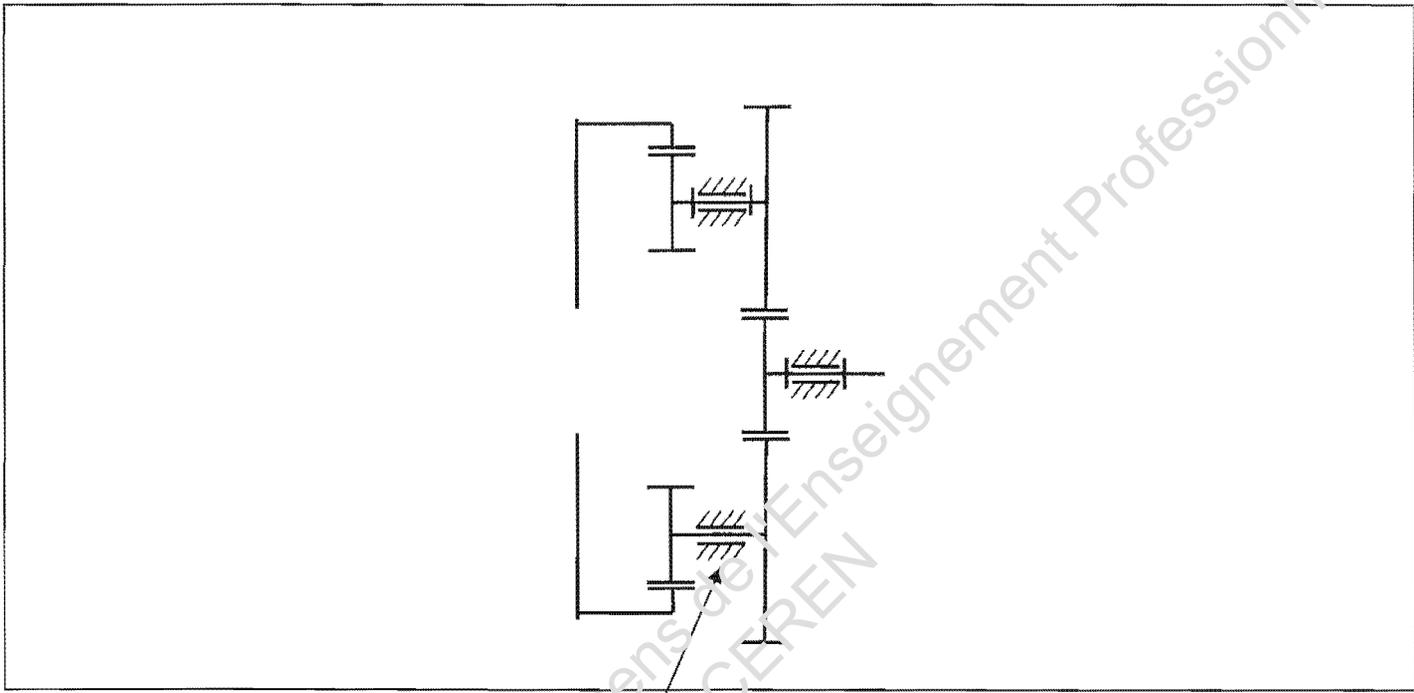


**Question 38 :** Désigner l'arbre de transmission de Puissance en entrée et l'arbre porte hélice en sortie. /1 pt

**Question 39 :** Si l'arbre de transmission de Puissance tourne à droite (+), quel sera le sens de rotation de l'arbre porte hélice ? /0.5pt

**Question 40 :** Compléter le schéma cinématique du réducteur coaxial.  
 Indiquer par des flèches, l'entrée et la sortie du mouvement.

/2pt



Liaison L1

**Question 41 :** Donner le nom de la liaison L1 et compléter le tableau suivant.

/3.5pt

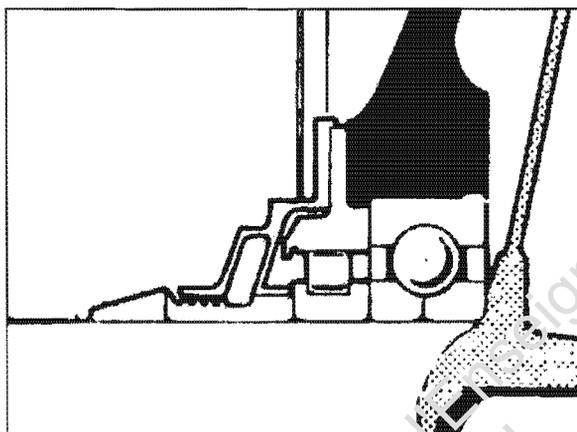
--

	Translation	Rotation
<b>X</b>		
<b>Y</b>		
<b>Z</b>		

**Question 42 :** Sur cette vue agrandie du Repère A (vue générale du réducteur coaxial) sont représentés 2 roulements :

- Colorier l'un en bleu et désigner son type.
- Colorier l'autre en vert et désigner son type.

Compléter alors le tableau en indiquant le nom de chaque roulement et le type de charges supportées (indiquer OUI ou NON dans le tableau).



Roulement	Nom	Supporte les charges axiales	Supporte les charges radiales
BLEU			
VERT			

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'Enseignement Professionnel  
 Réseau S3-EPREN