

## Epreuve de Sciences Industrielles C

### PLANEUR SOUS-MARIN

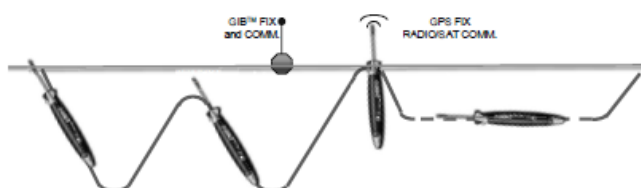


Figure 1 : Planeur IFREMER V2

L'environnement marin est un système complexe caractérisé par d'importantes interactions entre des processus physiques, chimiques et biologiques. La forte variabilité de ces processus et de leurs interactions rend difficile toute étude de l'écosystème marin, d'une part parce qu'il est nécessaire de mesurer les paramètres physiques, chimiques et biologiques simultanément, et d'autre part parce que ces mesures doivent être faites avec des résolutions spatiale et temporelle suffisantes.

Traditionnellement, le milieu océanique est observé à l'aide d'instruments qui sont embarqués sur des navires océanographiques ou sur des flotteurs dérivant, ou bien fixés sur une ligne de mouillage. Bien que toutes ces plates-formes soient adaptées aux mesures océanographiques, elles le sont moins en ce qui concerne la résolution spatio-temporelle requise par certaines études, car le coût du dispositif serait alors prohibitif. Le "planeur sous-marin" est une plate-forme très complémentaire des systèmes d'observation existants, particulièrement pour la surveillance de certaines régions clefs de l'océan. Il ressemble à un

mini sous-marin qui plane en dents de scie vers un point prédéfini. Régulièrement, il remonte à la surface et communique avec son opérateur par satellite, afin d'une part d'envoyer en temps réel les données acquises pendant sa plongée et d'autre part d'évaluer sa dérive due aux courants pour la corriger lors de la plongée suivante (voir figure ci-dessous)



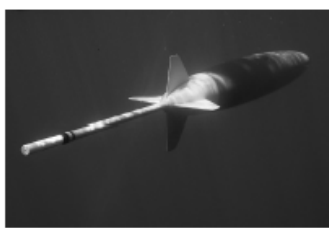
Modes de déplacement du planeur sous marin (seaexplorer – groupe ALCEN)

Ces instruments sont délicats à mettre au point. Ils ne présentent d'intérêt que s'ils sont suffisamment fiables et autonomes. Ils sont nés de l'imagination d'un grand océanographe américain, Henry Stommel, dans les années 80. (Extrait d'une communication de l'IFREMER).

Ces planeurs sont aujourd'hui en cours de déploiement et d'utilisation. Il en existe plusieurs typologies (figures 1 et 2).



Figure 2 : (a) Planeur IFREMER V1



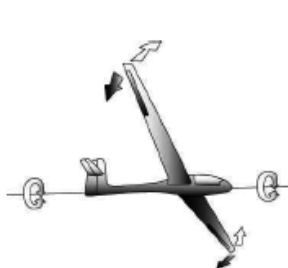
(b) Planeur SEAEXPLORER, groupe ALCEN

Ils assurent cependant tous deux grandes fonctions :

- 1) se déplacer et se positionner (par GPS),
- 2) recueillir les données et les communiquer.

L'objet de cette étude est la première fonction et plus particulièrement la sous fonction "se déplacer" qui nécessite un contrôle précis du roulis et du tangage du planeur.

Nota :



Le roulis est un mouvement de rotation d'un mobile autour de son axe longitudinal.



Le tangage est un mouvement de rotation d'un mobile autour de l'axe transversal longitudinal.

## Partie 4 : Analyse du dispositif d'orientation et d'équilibrage

La partie centrale du planeur comporte un dispositif qui permet le réglage fin de la position axiale du centre de gravité ainsi qu'un déplacement radial de ce centre afin d'assurer la rotation du planeur.

Ce mécanisme est positionné dans le corps du planeur et fixé par des tampons radiaux.

### Structure du dispositif

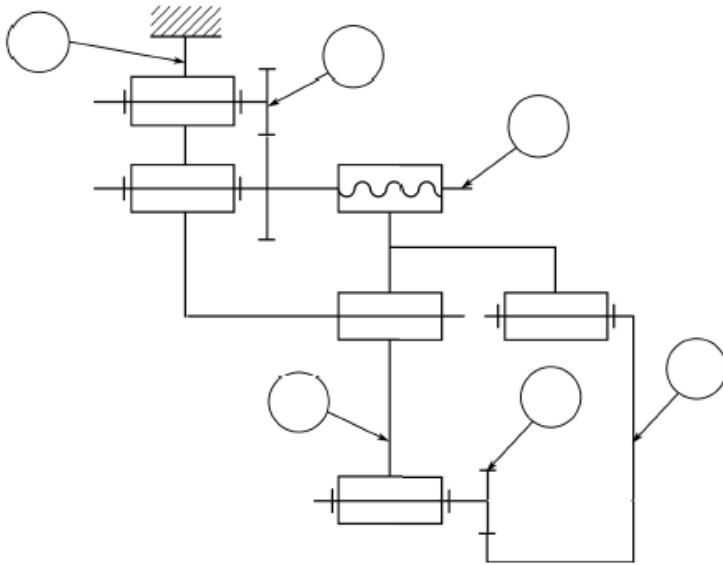
Un plan d'ensemble est proposé document 7. Le schéma cinématique du système de transformation de mouvement est représenté dans le cahier réponses.

*Question 35. Identifier sur le schéma cinématique proposé une pièce principale (cf. documents 7 et 8) de chaque classe d'équivalence.*

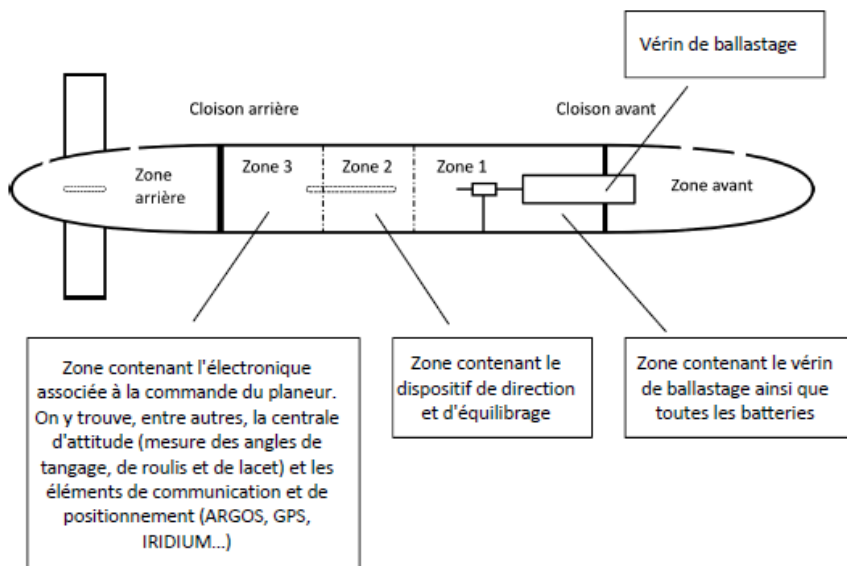
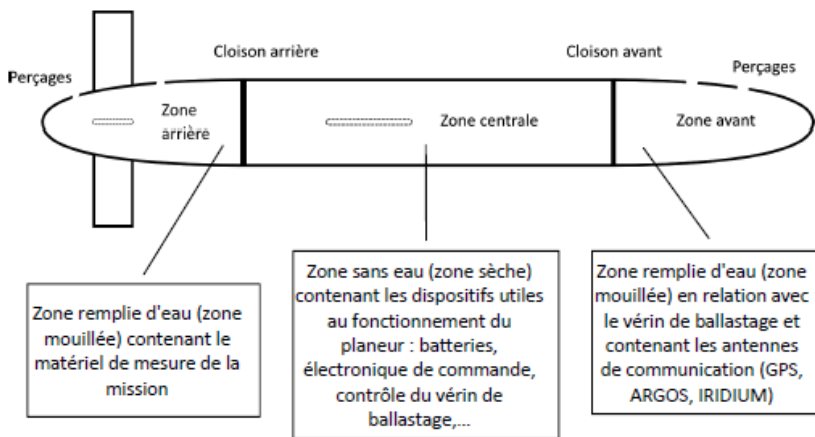
*Question 36. Réaliser le graphe de liaison associé au schéma cinématique proposé et identifier dessus les mobilités contrôlées par un actionneur.*

Vous supposerez que la liaison réalisée entre deux composants par un engrenage est une liaison ponctuelle.

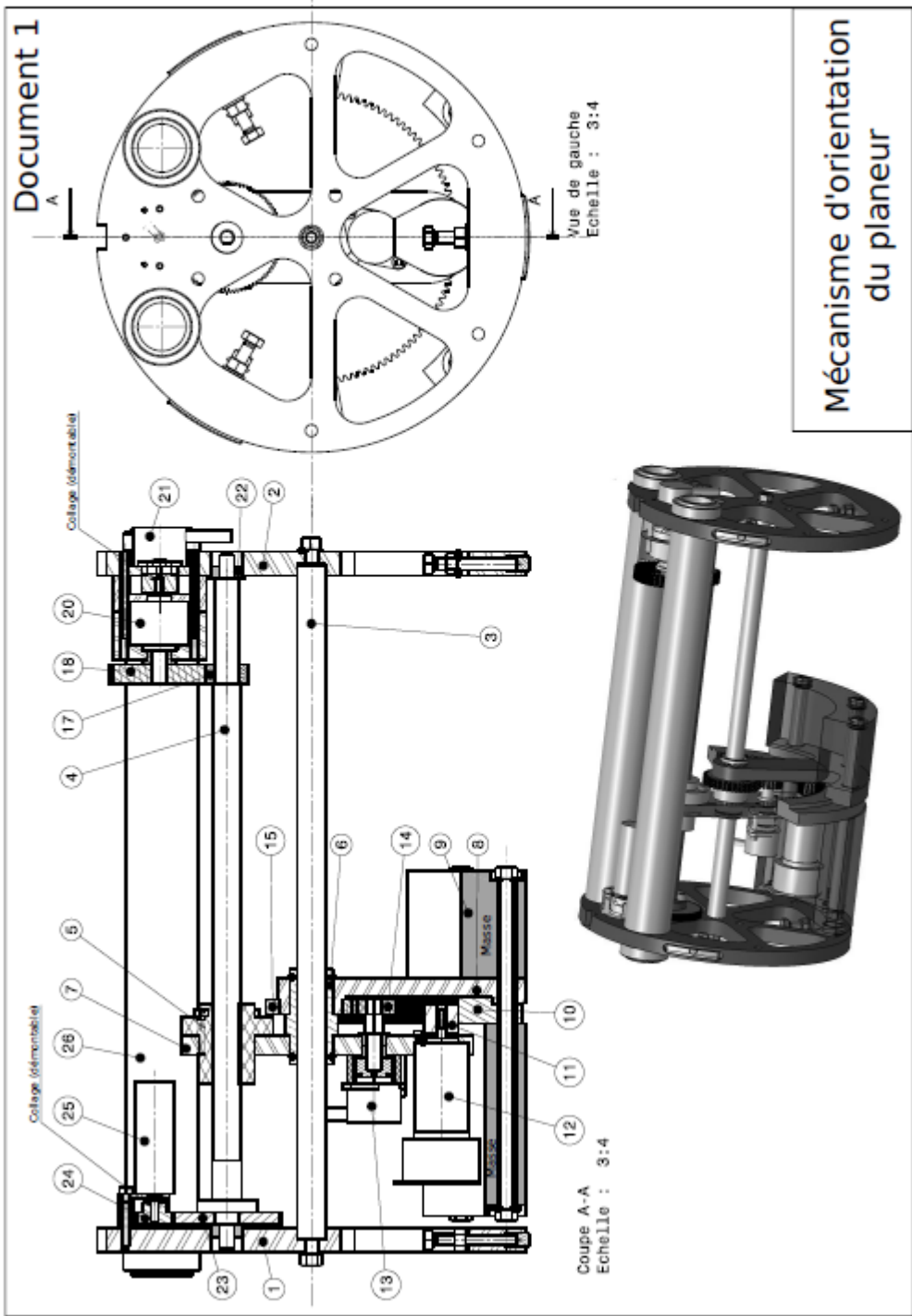
*Question 37. Déterminer le degré d'hyperstatisme de ce modèle et, si celui-ci est non nul, indiquer la ou les contraintes géométriques associées.*



## Document 1 : STRUCTURE DU PLANEUR



# Document 7 : PLAN D'ENSEMBLE DU MECANISME D'ORIENTATION ET D'EQUILIBRAGE



## Document 8 : NOMENCLATURE PARTIELLE DU MECANISME D'ORIENTATION DU PLANEUR

26	Tube structure	2	
25	Motoréducteur translation M2		MDP 110322 et 110045
24	Pignon moteur translation		Acier, $Z_{24}=30$
23	Pignon		Acier, $m=0,5$ , $Z_{23}=90$
22	Roulement à billes	2	MDP540-360
21	Capteur position		Magnétique TWK
20	Réducteur		Rapport 1/64
19	Coussinet		Iglidur 6 10 6
18	Pignon codeur translation		Delrin, $Z=40$
17	Pignon		Delrin, $m=1$ , $Z=16$
16	Coussinet codeur	2	Iglidur 6 10 6
15	Pignon		Delrin, $Z=36$
14	Pignon codeur rotation		Delrin, $m=1$ , $Z=16$ , collage léger
13	Codeur rotation		Capteur magnétique de position TWK
12	Moteur de rotation M1		
11	Pignon moteur		Acier, $Z_{11}=12$
10	Couronne dentée		Acier, $m=1$ , $Z_{10}=120$
9	Masse		Acier
8	Balancier		
7	Support moteur		
6	Palier		
5	Ecrou		
4	Vis		M12, pas de 1 mm
3	Arbre de guidage		
2	Flasque arrière		
1	Flasque avant		
Repère	Pièce	Nb	Description