Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + SI, veuillez visiter :
bac-maths-si.fr/annales-sujets-et-corriges

Partie 1 - Sciences de l’ingénieur

Drone de prises de vues sous-marines



CORRIGÉ

Sous-partie 1

Question 1.1	Q=6500 mA·h = 6,5 A·h E = U x Q = 14,8 x 6,5 = 96,2 W·h
Question 1.2	Le projecteur à LED émet une intensité lumineuse de 3300 lm. D'après le tableau de la figure 4, une LED avec cette intensité lumineuse consomme 30 W. Voir document réponse DR1
Question 1.3	Pour une valeur donnée de la salinité, l'écart se mesure verticalement entre la courbe inclinée et l'horizontale la plus proche. L'écart le plus important se situe soit vers 9 $g \cdot kg^{-1}$, avec l'une des deux horizontales du bas, soit vers 26 $g \cdot kg^{-1}$, avec l'une des deux horizontales du haut. Dans les deux cas on trouve 0,5 N +/- 0,1 N, ce qui satisfait le critère de 0,8 N maximum.
Question 1.4	En ajustant le poids du drone au plus près de la poussée d'Archimède (moins de 1% d'écart), on permet au drone d'être en équilibre selon l'axe vertical. Il peut donc se maintenir à une profondeur constante sans qu'on ait besoin d'utiliser le propulseur vertical. Celui-ci ne servira donc que lors des phases de montée et descente.
Question 1.5	Descente : 1 propulseur de 350 W + autres éléments pendant 1 minute : (350 + 40) x 0,0167 = 6,51 W·h Exploration : 2 propulseurs à 15% de leur puissance soit (2x350) x 15/100 = 105 W (105+40) x 0,5 = 72,5 W·h Remontée : (350 + 40) x 0,0167 = 6,51 W·h Au total, l'énergie consommée est : E = 6,51 + 72,5 + 6,51 = 85,52 W·h L'énergie exploitable (seuil de 10%) vaut 96 x 0,9 = 86,4 W·h Le critère du cahier des charges est respecté.

Sous-partie 2

Question 1.6

La position du point C ne dépend que de la forme extérieure du drone. Vue la forme de la coque, on peut supposer qu'il se trouve à peu près à mi-hauteur de celle-ci.

En revanche, la position de G dépend de la répartition des masses. En mettant de la mousse (légère) dans la partie haute et la batterie (lourde) dans la partie basse, on déplace le centre de gravité vers le bas, donc en dessous de C.

Question 1.7

Théorème de la résultante statique : $\overrightarrow{P_{pes\rightarrow S}} + \overrightarrow{P_{eau\rightarrow S}} = \vec{0}$

Donc $\overrightarrow{P_{pes\rightarrow S}} = - \overrightarrow{P_{eau\rightarrow S}}$

Théorème du moment statique au point C :

$$\overrightarrow{M\left(C,\overrightarrow{P_{eau\rightarrow S}}\right)} + \overrightarrow{M\left(C,\overrightarrow{P_{pes\rightarrow S}}\right)} = \vec{0}$$

Pour la Poussée d'Archimède : $\overrightarrow{M\left(C,\overrightarrow{P_{eau\rightarrow S}}\right)} = \vec{0}$ car cette force est appliquée au point C.

Pour le poids : $\overrightarrow{M\left(C,\overrightarrow{P_{pes\rightarrow S}}\right)} = \overrightarrow{CG} \wedge \overrightarrow{P_{pes\rightarrow S}}$

On trouve : $\begin{vmatrix} e_x \\ e_y \\ -e_z \end{vmatrix} \wedge \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ -P_{eau\rightarrow S} \end{vmatrix} = \vec{0}$

C'est-à-dire : $\begin{cases} e_y \cdot P_{eau\rightarrow S} = 0 \\ e_x \cdot P_{eau\rightarrow S} = 0 \end{cases}$ ou encore : $e_x = e_y = 0$

À l'équilibre, le centre de gravité G se positionne sur la verticale passant par le centre géométrique C. Le centre de gravité G doit donc être correctement positionné, dans le plan de symétrie $(C,\vec{z},\vec{x})$, à la verticale du point C lorsque le drone ne présente ni tangage ni roulis.

Question 1.8

On isole le solide S et on lui applique le TRD en projection sur x :

$\overrightarrow{F_{g\rightarrow S}} \cdot \vec{x} + \overrightarrow{F_{d\rightarrow S}} \cdot \vec{x} + \overrightarrow{R_{eau\rightarrow S}} \cdot \vec{x} = m \cdot a_G$

soit $2 \times T - R = m \times a$.

Question 1.9

Premier diagramme (drone arrêté et rotation lente de l'hélice) : 8 N

Deuxième diagramme (drone arrêté et rotation rapide de l'hélice) : 31 N

	Troisième diagramme (drone en mouvement et rotation rapide de l'hélice) : 17 N La poussée est d'autant plus importante que l'hélice tourne rapidement et que le drone avance lentement.
Question 1.10	Le bloc « ×2 » permet d'appliquer au drone une force motrice globale qui est le double de la poussée T exercée par chacun des propulseurs. La connexion qui part du scope « Signal 2 » (sortie de la partie mécanique) et revient en entrée du bloc « Propulseur » permet de prendre en compte la vitesse d'ensemble du drone dans le calcul de la poussée. Voir document réponse DR2
Question 1.11	Sur le signal 5, on vérifie que la puissance électrique maxi consommée par chaque propulseur vaut 350 W (au début). Sur le signal 2, on vérifie que la vitesse tend vers une valeur maxi de 1,5 $m.s^{-1}$ (à la fin). Au début, le drone est immobile (V = 0), la poussée 2 × T est donc maximale et la résistance de l'eau R est nulle. Du coup, l'accélération est forte et la vitesse V augmente rapidement. Comme la vitesse V augmente, la poussée 2 × T diminue et la résistance de l'eau R augmente. L'accélération diminue donc progressivement, la vitesse V continue d'augmenter mais de moins en moins vite. Au final, on tend vers un mouvement uniforme à V = 1,5 $m \cdot s^{-1}$: la poussée des deux propulseurs compense exactement la résistance de l'eau 2 × T = R.

Sous-partie 3

Question 1.12	Résolution en Full HD : 1080 x 1920 = 2073600 pixels Taille d'une image = 1080 x 1920 x 24 = 49766400 bits soit environ 50 millions de bits.

Question 1.13	24 bits pour 3 couleurs donc 8 bits par couleur de base. Avec 8 bits, chaque couleur de base peut être codée sur 2^8 = 256 niveaux.

Question 1.14

Résolution 1080 x 1920 :

$$\text{Taille image} = \frac{49766400}{8} = 6220800 \text{ octets}$$

$$\text{Taille vidéo} = \frac{6220800 \times 30 \times 1800}{20 \times 1024^3} = 15{,}64 \text{ Go}$$

Autre réponse acceptée :

$$\text{Taille image} = \frac{50.10^6}{8} = 6250000 \text{ octets}$$

$$\text{Taille vidéo} = \frac{6250000 \times 30 \times 1800}{20 \times 1024^3} = 15{,}71 \text{ Go}$$

Question 1.15

Résolution 1080 x 1920 :

Nombre de parcours : $\frac{64}{15{,}64} = 4{,}1$ soit 4 parcours

Ou Nombre de parcours : $\frac{64}{15{,}71} = 4{,}1$ soit 4 parcours

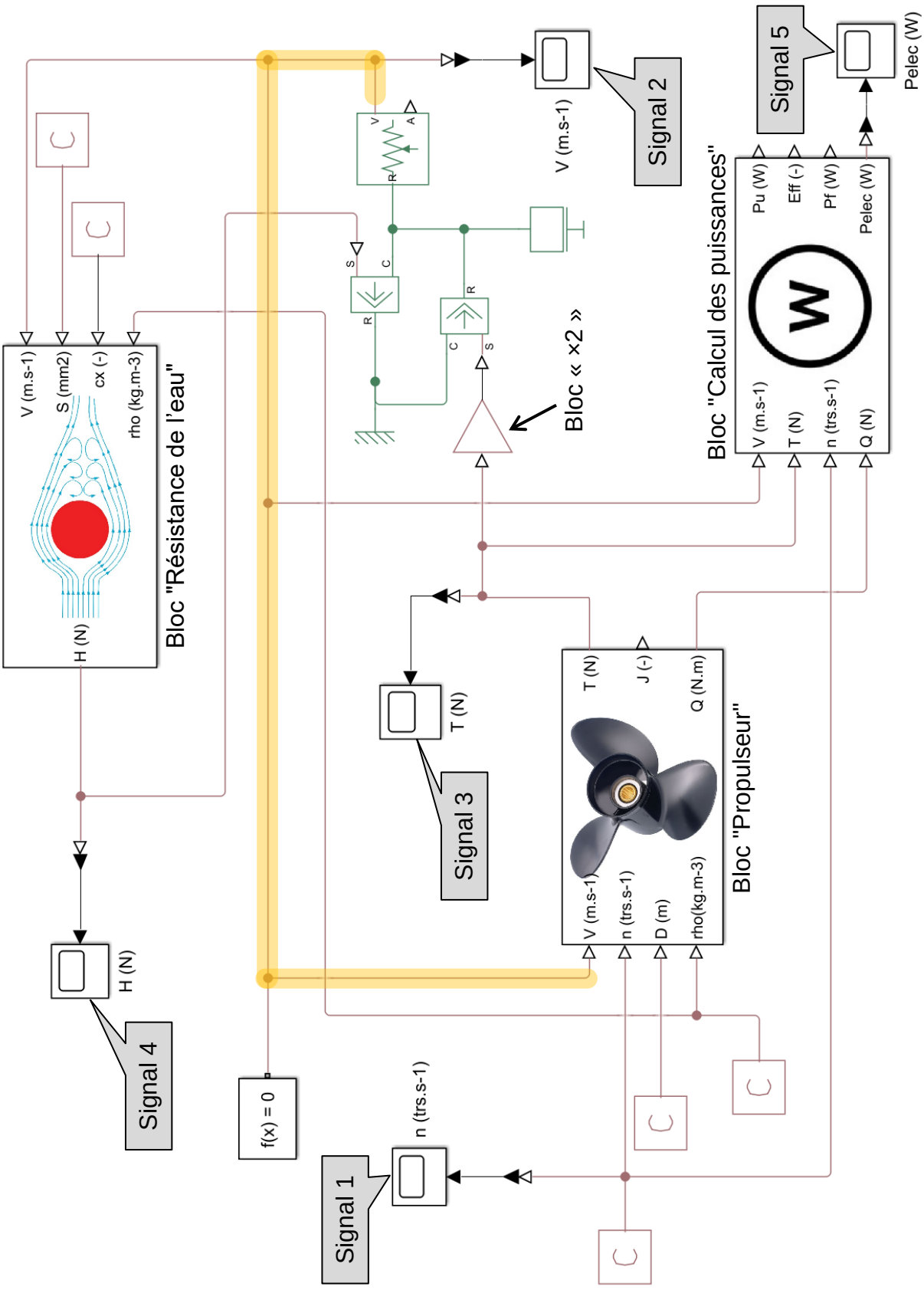
Question 1.16	Voir document réponse DR3

Document réponse DR1

Question 1.2

Eléments du drone	Puissance consommée
Caméra + capteurs	6 W
Projecteur à LED	30 W
Propulseur longitudinal gauche	350 W
Propulseur longitudinal droit	350 W
Propulseur vertical	350 W
Propulseur transversal	350 W

Question 1.10



Document réponse DR3

Question 1.16

```
def calcul_duree(capacite_carte,taille_occupee,mode_video):
    # calcul de la duree restante sur la carte
    taille_restante= capacite_carte - taille_occupee
    if mode_video== 1:
        debit=0.5214    # en Go par minute
    else:
        debit=0.2317    # en Go par minute
    duree_restante= taille_restante  / debit
    return(duree_restante)
```

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.