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

Siège de relevage



CORRIGÉ

Sous-partie 1

Question 1.1 L'exigence en relation avec la masse à lever est l'Id 1.1 Masse de la personne soulevée. La masse maxi de l'individu pouvant être relevé est de 150 kg.

Question 1.2 Voir DR1.

Question 1.3 PFS appliqué à S.

<u>Théorème de la résultante statique</u> : $\overrightarrow{A_{0\to2}} + \vec{P} + \overrightarrow{B_{0\to1}} = \vec{0}$

Projection sur $\vec{y}$: $Y_A - M\times g + Y_B = 0$ avec M = 150 kg et g = 10 $m\cdot s^{-2}$

$$Y_A - 1500 + Y_B = 0$$

<u>Théorème du moment statique au point A</u> :

$$\overrightarrow{M_A\left(\overrightarrow{A_{0\to2}}\right)} + \overrightarrow{M_A\left(\vec{P}\right)} + \overrightarrow{M_A\left(\overrightarrow{B_{0\to1}}\right)} = \vec{0}$$

Sur $\vec{z}$: $0 - M \times g \times 0{,}329 + Y_B \times 0{,}763 = 0$

$$-493{,}5 + Y_B \times 0{,}763 = 0$$

Question 1.4 $-493{,}5 + Y_B \times 0{,}763 = 0 \Rightarrow Y_B = \frac{493{,}5}{0{,}763} = 646{,}8 = 647$ N

$Y_A - 1500 + Y_B = 0 \Rightarrow Y_A = 1500 - Y_B = 1500 - 646{,}8 = 853{,}2 = 853$ N

Voir représentation de $\overrightarrow{A_{0\to2}}$ sur DR1

Question 1.5 <u>Théorème du moment statique au point O appliqué à l'ensemble 2</u> :

$$\overrightarrow{M_O\left(\overrightarrow{A_{0\to2}}\right)} + \overrightarrow{C_{pm}} = \vec{0}$$

Sur $\vec{z}$: $-853 \times 0{,}403 + C_{pm} = 0$

$$C_{pm} = 853 \times 0{,}403 = 343{,}8 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Question 1.6

$$R_{global} = \frac{\omega_{pm1}}{\omega_{moteur}}$$

$$\eta_{global} = \frac{P_{pm1}}{P_{moteur}} = \frac{C_{pm1} \times \omega_{pm1}}{C_{moteur} \times \omega_{moteur}}$$

$$\eta_{global} = \frac{C_{pm1}}{C_{moteur}} \times R_{global}$$

$$\text{Donc } C_{moteur} = C_{pm1} \times \frac{R_{global}}{\eta_{global}}$$

$$C_{moteur} = 172 \times \frac{\left(\frac{1}{190} \times \frac{12}{40} \times \frac{10}{50}\right)}{(0{,}6 \times 0{,}97 \times 0{,}9)}$$

$$C_{moteur} = 0{,}104 \text{ N·m}$$

Question 1.7

C_{moteur} = 0,104 N·m nécessaire pour lever la personne de 150 kg. Le moteur a un couple nominal de 0,11 N·m donc suffisant pour relever la personne de 150 kg.

Sous-partie 2

Question 1.8 D'après la figure 10 la valeur maximale de C_{pm1} = 86 N·m.

Voir DR2 pour les éléments complétés sur le modèle multiphysique.

Question 1.9 D'après la figure 12, $I_{moteur\ 1\ simulé}$ = 2,7 A et $t_{montée\ simulé}$ = 27 s.

Question 1.10 D'après la figure 13, $I_{batterie}$ = 5,7 A donc $I_{moteur\ 1\ réel}$ = 2,85 A.

Question 1.11 D'après la figure 13, $t_{montée\ réel}$ = 27,5 s.

L'écart relatif entre $I_{moteur\ 1\ simulé}$ et $I_{moteur\ 1\ réel}$ est de :

$$\frac{2,85 - 2,7}{2,85} = 5,3\ \%.$$

L'écart relatif entre $t_{montée\ simulé}$ et $t_{montée\ réel}$ est de :

$$\frac{27,5 - 27}{27,5} = 1,8\ \%$$

Compte tenu de ces faibles écarts, le modèle multiphysique est valide.

Question 1.12 D'après la figure 13, t_{total} = 30 + 25 = 55 s.

D'après la figure 4, l'Id1.3 annonce 1 min à mi-charge de temps entre 2 cycles d'utilisation. Avec 55 s de temps pour un cycle d'utilisation, l'exigence Id 1.3 est assurée.

Question 1.13 $Q_{montée} = I_{moyen\ montée} \times t_{montée} = 4,5 \times 30 = 135$ A·s = 0,0375 A·h

$Q_{descente} = I_{moyen\ descente} \times t_{descente} = 0,6 \times 25 = 15$ A·s = 0,0042 A·h

$Q_{totale} = Q_{montée} + Q_{descente} = 0,0375 + 0,0042 = 0,0417$ A·h.

Question 1.14 $Q_{disponible} = 0,9\ Q_{batt} = 4,5$ A·h

nombre de cycles = $Q_{disponible} / Q_{totale} = 4,5 / 0,042 = 107$ cycles.

L'exigence de l'Id 4.1 annonce 80 cycles montée/descente à mi-charge 75 kg. La capacité du siège à assurer l'exigence Id 4.1 est largement respectée.

Sous-partie 3

Question 1.15

$R_1 = \frac{U_{batt} \times R_2}{U_{test}} - R_2$ avec $U_{test} = \frac{U_{batt}}{3}$

Donc $R_1 = 3\ R_2 - R_2 = 2\ R_2 = 24\ k\Omega$.

Voir les valeurs de U_{test} dans DR3.

Question 1.16

$q = 5 / 2^{10} = 5 / 1024 = 0{,}00488\ V$

Question 1.17

Voir document DR3.

Question 1.18

Voir document DR3.

Question 1.19

```
montee = montage_correct and cordon_urgence and not
position_haute and ( cde_montee_siege
or cde_montee_telecommande )
```

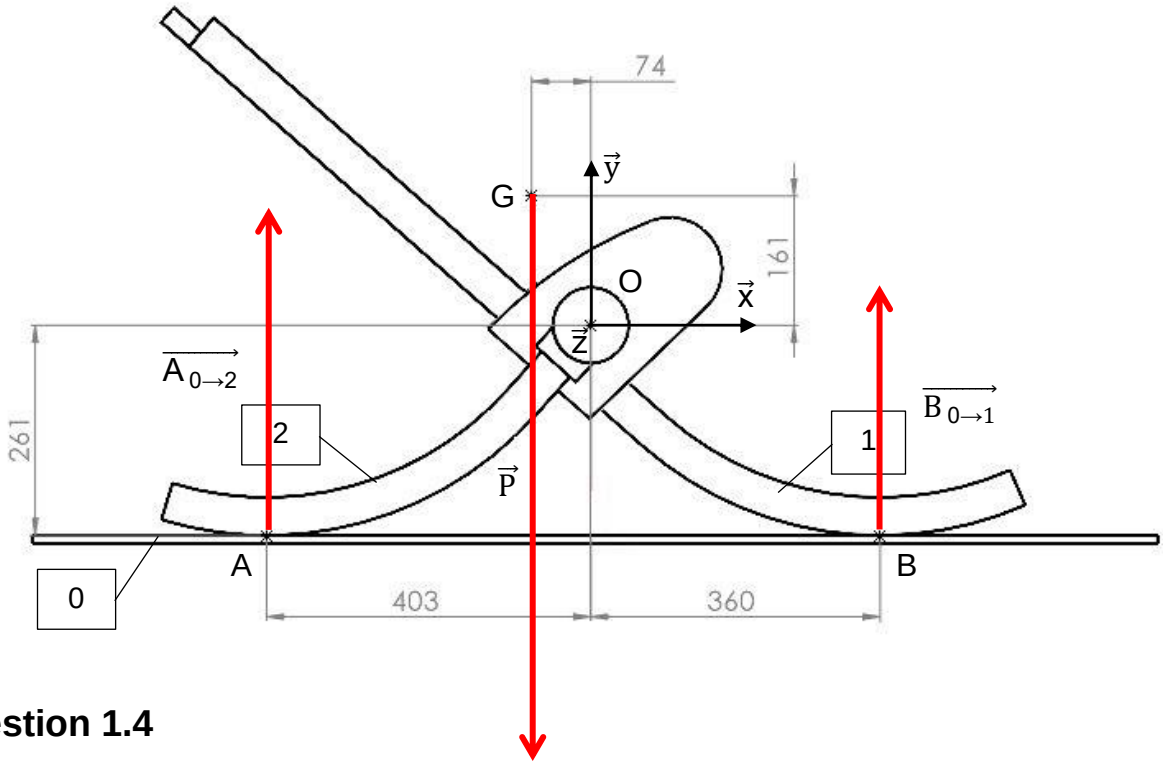
Question 1.20

Les exigences des Id 3.1 et 3.2 concernant le montage correct et l'arrêt d'urgence sont satisfaites par l'équation de la question 1.19.

L'exigence Id 4.3 concernant l'indication du niveau de charge batterie est assurée par l'algorithme complété à la question 1.18.

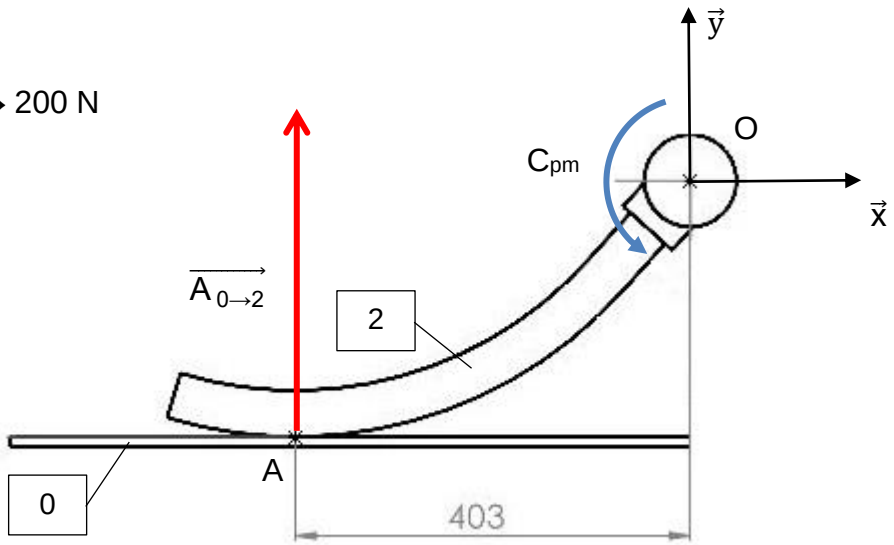
Question 1.2

Cotes en mm

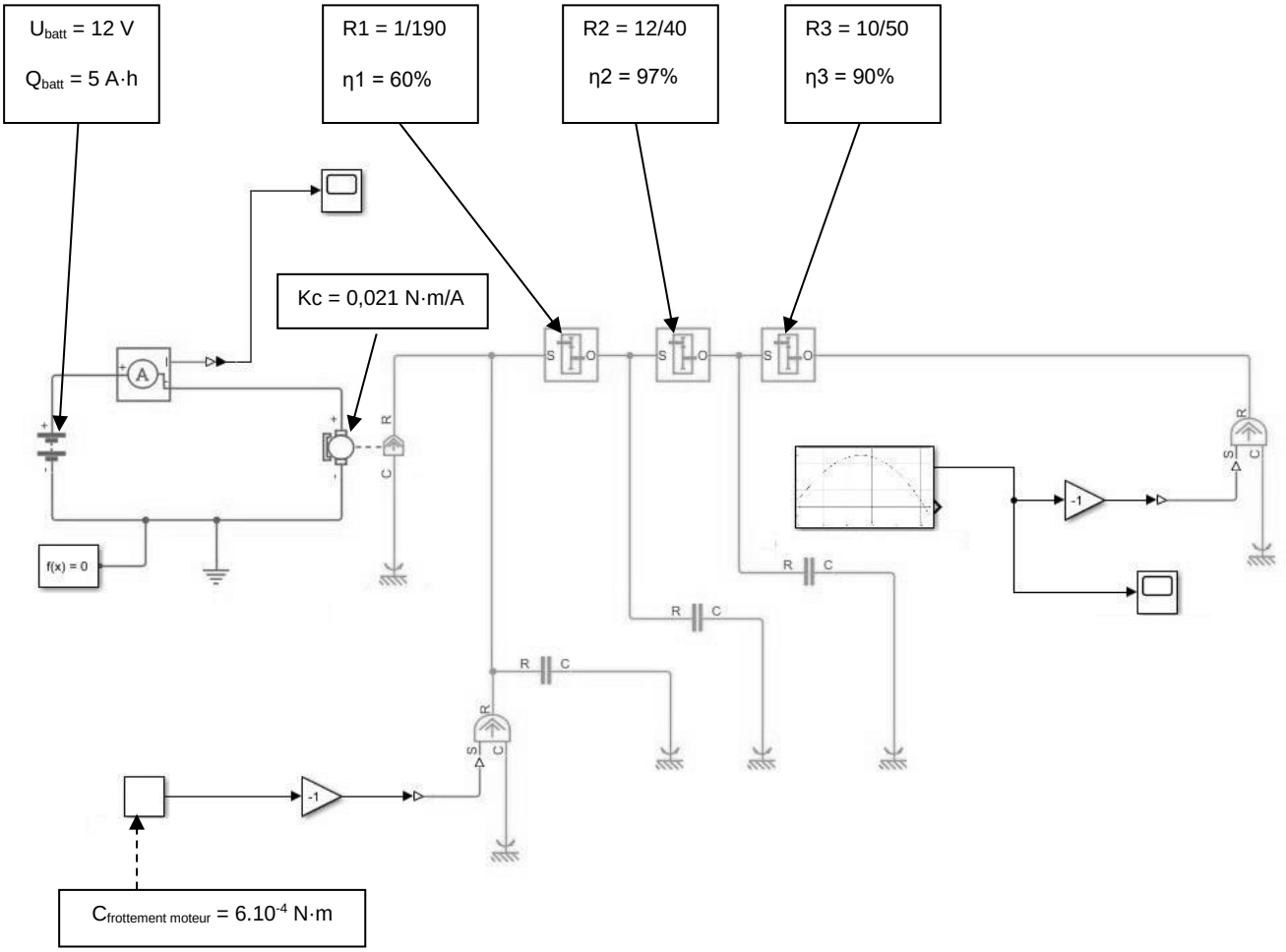


Question 1.4

Échelle : 1 cm ↔ 200 N



Question 1.8 :


U_{batt} = 12 V
Q_{batt} = 5 A·h
R1 = 1/190
η1 = 60%
R2 = 12/40
η2 = 97%
R3 = 10/50
η3 = 90%
Kc = 0,021 N·m/A
f(x) = 0
$C_{frottement\ moteur}$ = 6.10^{-4} N·m

Questions 1.15 et 1.17

Pourcentage de charge	U_{batt} (V)	U_{test} (V)	N	N (valeurs arrondies à l'entier inférieur le plus proche)
80%	12,50	4,16	851,9	851
60%	12,24	4,08	835,5	835
40%	11,96	3,98	815,1	815
20%	11,66	3,89	795,9	795
10%	11,51	3,83	784,3	784

Question 1.18

Les zones à compléter sont identifiées par les pointillés (. . . . .)

```
while True :
    valeur = U_test_batt.read_analog()
    if valeur > 851 : #état charge batterie supérieur à 80 %
        controle_leds([0,1,1,1,1,1])
    elif valeur > 835 : #état charge batterie supérieur à 60 %
        controle_leds([0,1,1,1,1,0])
    elif valeur > 815 : #état charge batterie supérieur à 40 %
        controle_leds([0,1,1,1,0,0])
    elif valeur > 795 : #état charge batterie supérieur à 20 %
        controle_leds([0,1,1,0,0,0])
    elif valeur > 784 : #état charge batterie supérieur à 10 %
        controle_leds([0,1,0,0,0,0])
    else : #état charge batterie inférieur à 10 %
        controle_leds([1,0,0,0,0,0])
        sleep(500)
        controle_leds([0,0,0,0,0,0])
        sleep(500)
```

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.