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

BACCALAURÉAT Général

Enseignement de spécialité

Sciences de l'Ingénieur

Eléments de correction

PARTIE1-SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

GYROLIFT

BARÈME

Sous-partie 1	**Q1**	**Q2**	**Q3**	**Q4**	**Q5**	**Q6**	**Q7**	**Q8**	**Q9**	**Q10**	**Q11**	**Q12**	**Q13**	**Total**
	1	**0,5**	**1,5**	**1,5**	**1**	**1**	**0,5**	**0,5**	**0,5**	**1**	**1**	**1**	**1**	**12**
Sous-partie 2	**Q14**	**Q15**	**Q16**	**Q17**										**Total**
	2	**2**	**2**	**2**										**8**
Sous-partie 3	**Q18**	**Q19**	**20**	**21**										**Total**
	2	**2**	**2**	**2**										**8**

Sous-partie 1 – obligatoire

Q1. *A partir de la présentation du système GYROLIFT, des systèmes du tableau précédent et des besoins définis au niveau du diagramme des exigences,* ***justifier*** *l'intérêt de la mise sur le marché de ce nouveau produit.*

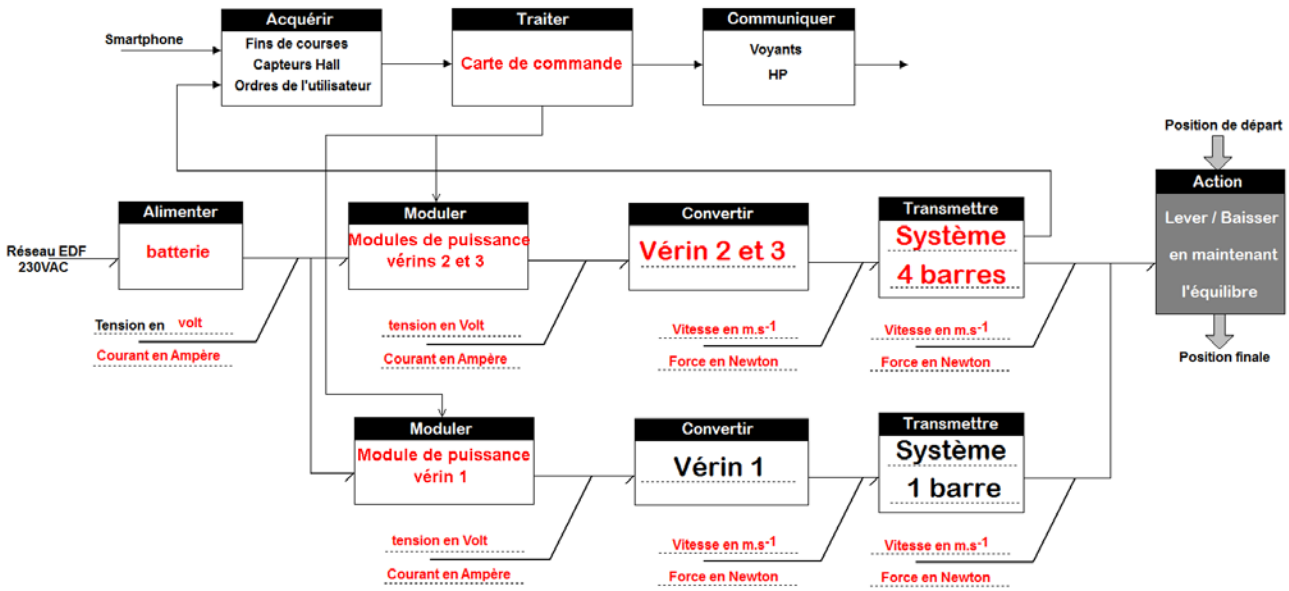
Le fait d'utiliser un gyropode pour la locomotion permet de bénéficier de ses avantages comme l'accès à différents types de terrains, pouvoir gravir des pentes importantes comme peuvent aussi le faire le Genny ou le ibot. Ce que ne peut pas faire un fauteuil classique même motorisé. Si le Genny apporte le confort du gyropode, il ne peut pas verticaliser l'usager. Certains fauteuils le font mais à l'arrêt avec un appui au sol. L'ibot peut lever l'utilisateur en roulant mais ce dernier est dans une position assise qui n'apporte donc pas les intérêts physiologiques de la position debout (amélioration de la circulation du sang, etc.)

Q2. *A l'aide du diagramme des exigences,* ***indiquer*** *le nombre de cycles possibles pour l'utilisateur avec la batterie embarquée.*

160 cycles

Q3. ***Sur le document réponse DR1****, en vous aidant du diagramme d'exigences,* ***compléter*** *le diagramme de la structure fonctionnelle du modèle élévateur en indiquant le nom des constituants réalisant les différentes fonctions.*

Q4. ***Sur le document réponse DR1****, en vous aidant du diagramme d'exigences,* ***compléter*** *le diagramme de la structure fonctionnelle du modèle élévateur en indiquant les grandeurs de flux et d'effort présentes en sortie des fonctions* Alimenter, Moduler, Convertir et Transmettre*.* ***Préciser*** *les unités.*



On acceptera comme réponse :
Convertir = Moteur à courant continu (sorties : Vitesse de rotation en rad.s^{-1}, Couple en N.m)

Transmettre = Réducteur, Vis-écrou, Piston, Système 4 barres

Sous-partie 2 – choix 1

Q5. ***Nommer*** *la nature du mouvement de 5/0 et* ***préciser*** *quelle exigence est satisfaite par ce mouvement.*

Mouvement 5/0 : Translation curviligne (circulaire accepté), répond à l'exigence 1.2.6 « maintenir la position du dos verticale »

Q6. *A partir de la courbe précédente (Figure 7),* ***déterminer*** *la variation suivant l'axe des $\vec{x}$ de la position du centre de gravité (G).* ***Conclure*** *sur le respect de l'exigence Id1.2.2*

A la lecture de la courbe, il apparaît une variation suivant x d'environ 300mm. Soit bien plus que les 7 cm possible. Le gyropode ne sera pas stable, il va avancer.

Q7. *Le déplacement suivant l'axe des $\vec{x}$ du centre de gravité (G) durant la verticalisation crée la perturbation sur le gyropode,* ***identifier*** *l'actionneur qui contribue à maintenir la position de G dans l'intervalle de tolérance.*

C'est le vérin 1 (horizontal) qui va déplacer le siège et le maintenir dans l'intervalle de tolérance.

Q8. *En observant la courbe (figure 10),* ***indiquer*** *le principal défaut que présente la réponse du système lors d'une perturbation.*

La position oscille autour de la consigne.

Q9. *A partir des questions précédentes et du diagramme des exigences (exigence 1.2.4),* ***conclure*** *sur les performances de cet asservissement en termes de stabilité de l'utilisateur.*

Lors de la phase de levage, le siège restera dans la marge des 7 cm, le gyropode restera sur place.

Q10. ***Expliquer*** *pourquoi la consommation des vérins de levage est nettement inférieure lors de la phase de descente.*

Lors de la phase de descente, les actionneurs sont moins sollicités car le poids de l'utilisateur favorise la descente.

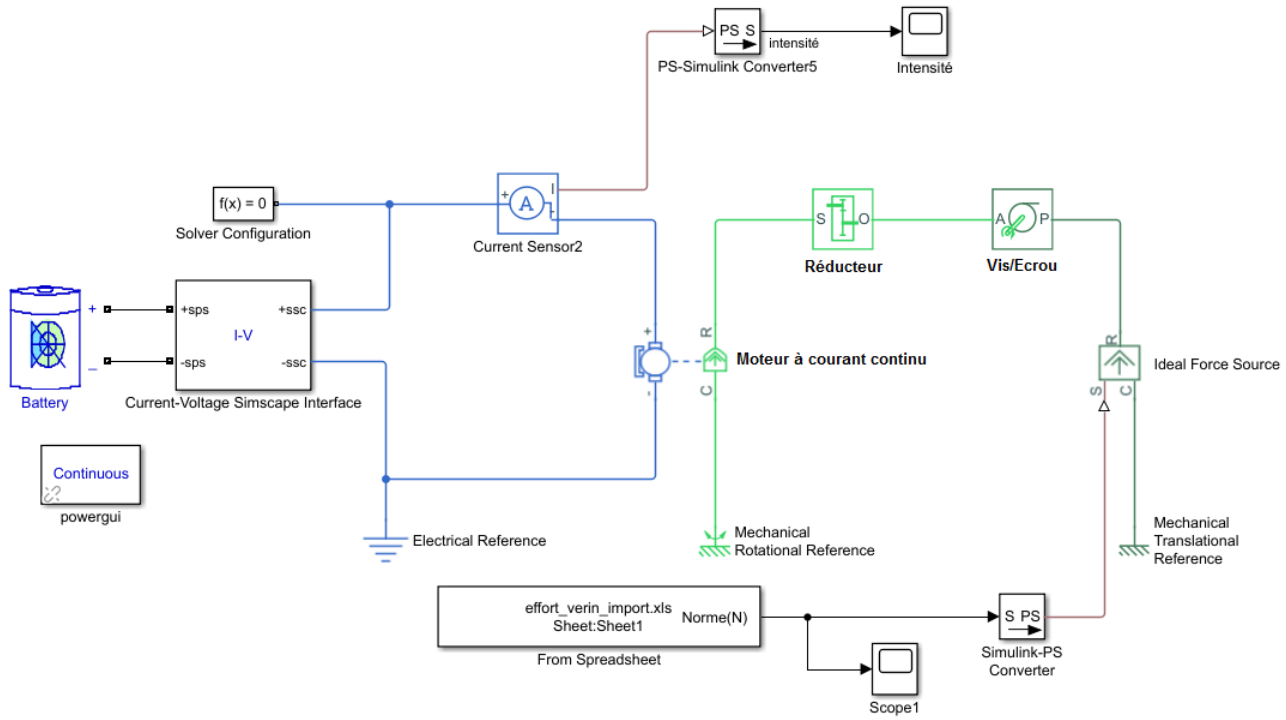
L'utilisateur souhaite pouvoir effectuer jusqu'à 10 cycles de levage en une heure.

Q11. ***Vérifier*** *par le calcul le respect de la contrainte donnée par le fournisseur de la batterie, de ne pas dépasser 80 % de la capacité. Calculer le nombre de cycles possibles durant une heure.*

	As / cycle	Ah / cycle	Ah en 1h (10 cycles)	En 16 h
Levage	74	0,0205	0,205	
Descente	9	0,0025	0,025	
Translation	24,5	0,0068	0,068	
électronique			0,12	
		Total	0,418 A.h	6,67 A.h

La batterie de 7,5 A.h est bien dimensionnée car elle peut assurer les 160 cycles complets en 1 journée.

Pour vérifier la validité du modèle, il faut comparer la consommation d'un vérin de levage avec celle obtenue par le modèle.



Q12. ***Indiquer*** *dans quels blocs doivent être saisis le pas de vis et le rapport de réduction.*

Le pas de vis 5 mm se place dans le bloc Vis/écrou.
Le rapport de réduction se place dans le bloc Réducteur.

Q13. ***Calculer*** *en pourcentage l'écart de consommation électrique, entre la mesure et les résultats de la simulation (Figure 16) d'un vérin.* ***Conclure*** *sur la validité du modèle.*

Consommation mesurée : 74 / 2 = 37 A.s
Consommation simulée : 36,5 A.s

Ecart = 1,35 % => le modèle est validé.

Sous-partie 2 – choix 1

Q14. ***Sans faire de calcul,*** *en isolant le vérin (6, 7), donner la direction de l'action de 8 sur 6 (voir Figure 12),* ***en déduire*** *l'écriture du torseur ci-dessous :*

$$\{T_{6\to8}\} = \begin{Bmatrix} -F_V.\sin(\alpha°) & 0 \\ F_V.\cos(\alpha°) & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_B$$

Si l'on isole le vérin (6,7), on constate qu'il est soumis à 2 glisseurs : $\{T_{8\to6}\}_B$ et $\{T_{9\to7}\}_A$; or, lorsqu'un solide soumis à 2 glisseurs (2 forces) est en équilibre, les 2 forces sont égales, opposées et portées par la droite passant par les 2 points d'application, ici la droite (AB) qui fait un angle α par rapport à la verticale.

Q15. ***Faire*** *le bilan des actions mécaniques appliquées sur la barre inférieure (8).*

$\{T_{5\to8}\} = \begin{Bmatrix} -253 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_F$; $\{T_{9\to8}\} = \begin{Bmatrix} X_{9\to8} & 0 \\ Y_{9\to8} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_C$; $\{T_{6\to8}\} = \begin{Bmatrix} -F_V.\sin(9°) & 0 \\ F_V.\cos(9°) & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_B$ 3 inconnues

Q16. *En appliquant le théorème du moment statique (P.F.S) sur le solide 8 au point C,* ***déterminer*** *l'effort F_V fourni par un vérin (6, 7).*

Le théorème du moment statique en C donne :

$F_V.(74.\sin(9°) - 65.\cos(9°)) + 253\,.396 = 0$

On trouve alors : F_v = 1904 N

Q17. ***Conclure*** *sur le choix des vérins ANT-38-1200N vis-à-vis de l'effort à fournir.*

Comme les vérins admettent un effort de blocage entre 2 et 3 fois la charge nominale, ils peuvent supporter pendant un temps assez court un effort allant de 2400 N à 3600 N ; comme ici l'effort maxi lors du mouvement sera de 1904 N, on n'aura pas de blocage.

Sous-partie 3 – choix 2

Q18. *A chaque instant ti, l'algorigramme est répété ;* ***compléter*** *le tableau du document réponse DR2, correspondant à l'état des variables à la fin de cet algorigramme.*

temps	Din1A	memoire	NbrimpV2
t1	**0**	**0**	**0**
t2	**1**	**1**	**1**
t3	**1**	**1**	**1**
t4	**1**	**1**	**1**
t5	**0**	**0**	**1**
t6	**0**	**0**	**1**
t7	**0**	**0**	**1**
t8	**1**	**1**	**2**

Q19. ***Calculer*** *le nombre d'impulsions générées par l'encodeur sur une voie pour un déplacement de 10 mm.*

10 mm = 2 tours pour le système vis/écrou car pas de 5 mm
Soit 142 tours moteur car réduction de 71
Il y a 6 impulsions par tour => 852 impulsions

Q20. ***En déduire*** *de la question précédente la précision de positionnement du système en µm.*

Précision = 10 mm / 852 impulsions = 11,7 µm

Q21. ***Compléter****, sur le document réponse DR2, les lignes 16 à 29 de l'algorithme gestion du levage permettant de passer en position debout.*

```
1.  # Déclarations des variables
2.  NbimpV2 : ENTIER    # Nombre d'impulsion sur vérin 2
3.  NbimpV3 : ENTIER     # Nombre d'impulsion sur vérin 3
4.  CaptFCV2 : BOOLEEN    # Capteur fin de course vérin 2
5.  CaptFCV3 : BOOLEEN    # Capteur fin de course vérin 2
6.  CMDmotV2 : BOOLEEN    # Commande moteur vérin 2
7.  CMDmotV3 : BOOLEEN    # Commande moteur vérin 3
8.  # Début du programme
9.  CMDmotV2 = 1
10. CMDmotV3 = 1
11. TANT QUE CaptFCV2=0 ET CaptFCV3=0  FAIRE
12.       # Acquisition nombre d'impulsions
13.       NbimpV2 = SPacquimpV2()
14.       NbimpV3 = SPacquimpV2()
15.       # Test décalage trop important
16.       SI NbimpV2-NbimpV3 > 852 ALORS
17.                  CMDmotV2 = 0 # STOP moteur vérin 2
18.       SI NbimpV3-NbimpV2 > 852 ALORS
19.                  CMDmotV3 = 0 # STOP moteur vérin 3
20.       # Test fin de course
```

```
21.       SI CaptFCV2=1 ALORS
22.                 CMDmotV2 = 0
23.       SI CaptFCV3=1 ALORS
24.                 CMDmotV3 = 0
25.       # Reprise moteur
26.       SI CMDmotV2=0 ET CaptFCV2=0 ET NbimpV2=NbimpV3 ALORS
27.                 CMDmotV2=1
28.       SI CMDmotV3=0 ET CaptFCV3=0 ET NbimpV2=NbimpV3 ALORS
29.                 CMDmotV3=1
```

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.