

## Notation du DS02 sur 122 pts

### Partie A 8 minutes et 20 secondes sur 68 pts

#### Q1 2 pts

- explication propagation
- FL et AN de  $\tau$  le temps de propagation

#### Q2 2 pts

- schéma recopié avec taille correcte
- B et P en  $t = 0$  sur le schéma

#### Q3 4 pts

- P en  $t = -\tau$  sur le schéma
- B en  $t = -\tau$  sur le schéma
- direction de l'horizon sur le schéma
- $\alpha$  sur le schéma

#### Q4 1 pt

- réponse "mouvement rectiligne uniforme" (les 2 adjectifs doivent être présents)

#### Q5 2 pts

- FL de  $\alpha = 2\pi D/(cT)$  justifiée
- AN avec 2 chiffres significatifs (CS) et unité (en degrés ou radians)  $\alpha = 3.6 \times 10^{-2} \text{ rad} = 2.1^\circ$

#### Q6 3 pts

- explication Soleil à l'horizon
- correction intro
- élégance de la correction de l'intro

#### Q7 4 pts

- recopie du schéma avec une taille correcte (Terre, O, B et la base cartésienne  $\vec{e}_x, \vec{e}_y$ )
- les 3 points M en  $t = -\tau, 0$  et à un instant quelconque  $t > 0$
- les 3 points S en  $t = -\tau, 0$  et à un instant quelconque  $t > 0$
- les 3 bases  $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$  en  $t = -\tau, 0$  et à un instant quelconque  $t > 0$

#### Q8 3 pts

- réponse  $\dot{\theta} = \omega$
- réponse  $\theta = \omega t$  justifiée
- sens  $\vec{\omega}_{S/B}$  du pôle Nord vers le pôle Sud

#### Q9 2 pts

- $\vec{OM} = R\vec{e}_r$
- $\vec{OS} = R\vec{e}_r + D\vec{e}_\theta$

#### Q10 3 pts

- schéma pour expliquer la projection
- FLs  $\times 4$   $x_P(-\tau), y_P(-\tau), x_P(0)$  et  $y_P(0)$  justifiée
- les 4 ANs

#### Q11 1 pt

- FL de  $\vec{OP}(t)$  justifié

#### Q12 5 pts

- schéma à l'échelle ou plus grand mais avec une échelle simple avec la Terre, O et B
- M en  $t = -\tau$  et en  $t = -\tau/2$
- traits de construction des 2 positions de M
- P en  $t = -\tau$  et en  $t = -\tau/2$
- traits de construction des 2 positions de P

#### Q13 2 pts

- FL de  $\vec{v}_p/c$  justifiée
- lisibilité de l'établissement

#### Q14 4 pts

- calcul numérique des échelles
- représentation des 3 vitesses
- lisibilité de la représentation
- trajectoire du photon avec les valeurs numériques de l'énoncé

#### Q15 1 pt

- réponse  $r = (c/\omega)(-\theta)$

#### Q16 6 pts

- FL de  $\vec{v}$  justifiée
- FL de  $\vec{a}$  justifiée
- interprétation  $v_r$
- interprétation  $v_\theta$
- interprétation  $a_r$
- interprétation  $a_\theta$

#### Q17 9 pts

- schéma appuyant la justification
- définition  $\psi$
- réponse justifiée  $\psi = \pm\theta$
- tracé des axes
- positions initiales et finales
- tangentes initiales et finales
- traits de construction pour la tangente initiale
- point supplémentaire en  $\tau/2$  par exemple
- traits de construction du point supplémentaire

#### Q18 1 pt

- réponse justifiée par les applications numériques

#### Q19 3 pts

- relation  $(\vec{u}_r, \vec{u}_\theta)$  avec  $(\vec{e}_r, \vec{e}_\theta)$
- relation  $(\vec{u}_x, \vec{u}_y)$  avec  $(\vec{e}_x, \vec{e}_y)$
- schéma pour justifier les relations

#### Q20 6 pts

- taille du schéma avec  $B = O$  justifié
- base  $(\vec{u}_x, \vec{u}_y)$
- positions du photon en  $t = -\tau, -\tau/2$  et 0
- explication construction position(s)
- explication construction tangente(s)

#### Q21 1pt

- réponse justifiée

#### Q22 3 pts

- ligne droite
- $v_p > c$
- référentiel terrestre non galiléen

## Partie B Un circuit d'ordre 2 sur 54 pts

### Q23 4 pts

- schéma équivalent
- justification  $u(+\infty)$
- FL  $u(+\infty)$
- AN

### Q24 5 pts

- relations u-i, loi des mailles et lois des noeuds
- calculs justes
- présentation avec les définitions d'une part puis les calculs ensuite
- résultat équa diff sous forme canonique
- expressions  $\omega_0$  et  $Q$  et second membre

### Q25 4 pts

- justification  $u(0^+)$
- résultat  $u(0^+)$
- justification  $du(0^+)/dt$
- résultat  $du(0^+)/dt$

### Q26 5 pts

- forme de la solution homogène
- point de départ de A et B (ou C et  $\varphi$ ) avec donc solution complète
- calculs
- résultats des deux constantes
- présentation de  $u(t)$  en entier

### Q27 4 pts

- justification réglage GBF
- amplitude 1.5 V ou amplitude pic à pic 3 V
- offset de 1.5 V
- fréquence de 10 Hz ou cohérente

### Q28 3 pts

- $Q \simeq 10$  justifiée succinctement (avec  $Q$  nombres d'oscillations)
- $\omega \simeq \omega_0$  justifiée
- ordre de grandeur de l'erreur

### Q29 2 pts

- $\omega_0 \simeq 1/\sqrt{LC}$  justifiée
- ordre de grandeur de l'erreur relative

### Q30 6 pts

- explications graphiques de la mesure de  $T_0$
- explication de la mesure de  $T_0$
- résultat  $T_0 = 2.213$  ms
- explications graphiques de la mesure de  $u(T_0)$
- explication de la mesure de  $u(T_0)$
- résultat  $u(T_0) = 0.043$  ms

### Q31 5 pts

- établissement  $\delta \simeq \pi/Q$  avec définition, calculs, résultat exact puis approximation
- explication  $u(\infty) \simeq 0$
- explication formule  $\delta = (1/n)\ln(u_0/u_n)$

- mesures graphiques  $u_0$  et  $u_n$
- résultats  $\delta = 0.287$  et  $Q = 10.9$

### Q32 8 pts

- explications  $u(u_0)$  et  $u(u_n)$
- résultats  $u(d_{u_0}) = 0.20/\sqrt{3}$  cm et  $u(d_{u_n}) = 0.23/\sqrt{3}$  cm
- module numpy
- paramètres physiques  $d_0$ ,  $Dd_0$ ,  $d_9$ ,  $Dd_9$  ou équivalent
- paramètre numérique N
- simulation de N valeurs aléatoires de  $d_0$  et  $d_9$
- calculs de N valeurs aléatoires de Q
- moyenne  $\bar{Q}$  et incertitude type  $u(Q)$

### Q33 5 pts

- point de départ L et C
- calculs
- FLs  $\times 2$
- ANs
- les deux couples de solution

### Q34 3 pts

- justification  $Q \searrow$  donc régime apériodique
- problème de synchronisation
- régler la synchronisation sur le potentiel du GBF et non sur le potentiel mesuré