DEVOIR SURVEILLÉ — SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

2ème BAC Sciences Mathématiques B · Durée : 2 heures

CORRIGÉ — MONTE-CHARGE

Barème détaillé

SEV 1 — Analyse fonctionnelle et transmission		
Q1	Bête à cornes	0,5 pt
Q2	SADT A-0	0,5 pt
Q3	Chaîne fonctionnelle	1,5 pt
Q4	Liaisons + schéma cinématique	1,5 pt
Q5	Chaîne cinématique	0,75 pt
Q6	Maintien en position de (17)	0,5 pt
Q7	Vitesse N_T	0,75 pt
Q8	Vitesse ω_T	0,5 pt
Q9	Puissance P_n	0,5 pt
Q10	Couple C_T	0,75 pt
Q11	Puissance P_M	0,75 pt
Q12	Vitesse N_M	0,75 pt
Q13	Couple de freinage C_F	0,75 pt
Q14	Dessin de la vis à encoches	2 pt
Total		**12 pts**

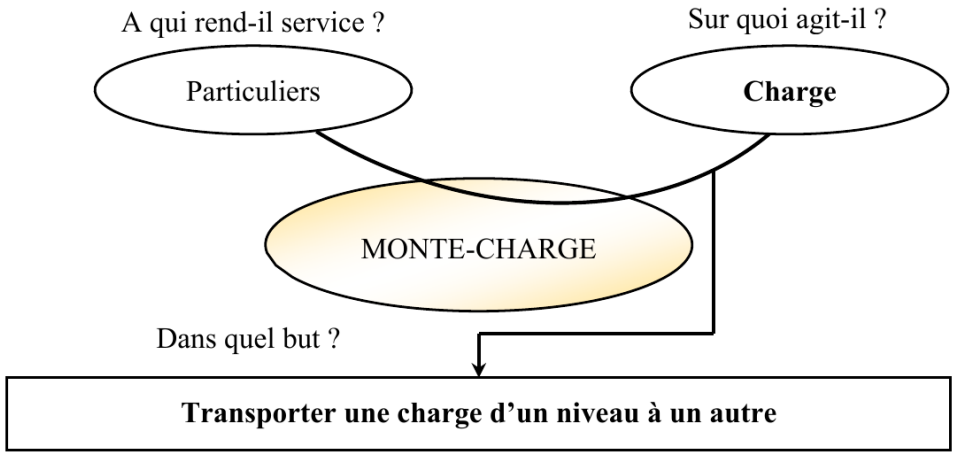
SEV 2 — Moteur asynchrone M		
Q15	Couplage	0,5 pt
Q16	n_s	0,75 pt
Q17	Glissement g_N	0,75 pt
Q18	Puissance absorbée P	0,75 pt
Q19	Rendement η	0,75 pt
Q20	Couple C_{uN}	0,75 pt
Q21	Coefficients a et b	1 pt
Q22	Vitesse n	0,5 pt
Q23	n_{s1}	0,75 pt
Q24	Fréquence f_1	0,75 pt
Q25	Tension U_1	0,75 pt
Total		**8 pts**

Total : 20 pts · Accepter toute réponse juste et justifiée ; pour les calculs : formule (½ des points), application numérique et résultat avec unité (½ des points).

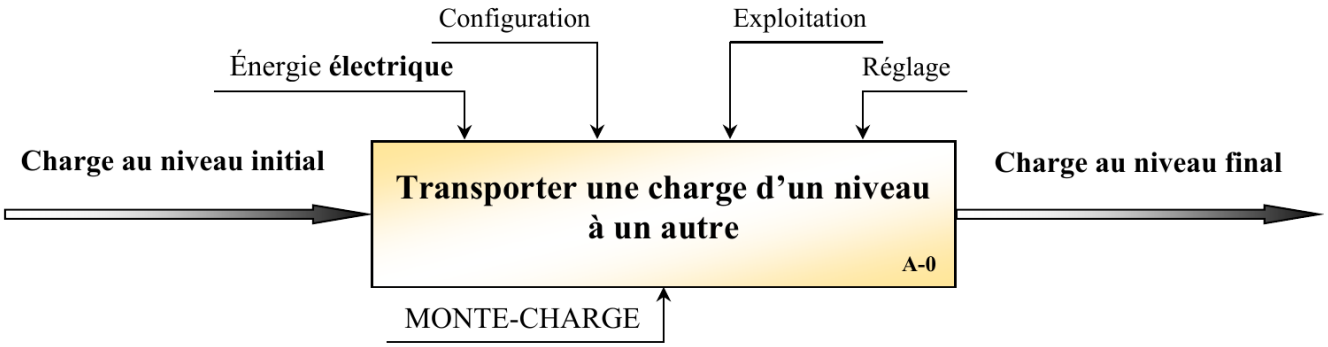
GROUPE SCOLAIRE ALJABR FÈS

Corrigé — SEV 1 Analyse fonctionnelle (Q1 – Q3) — 2,5 pts

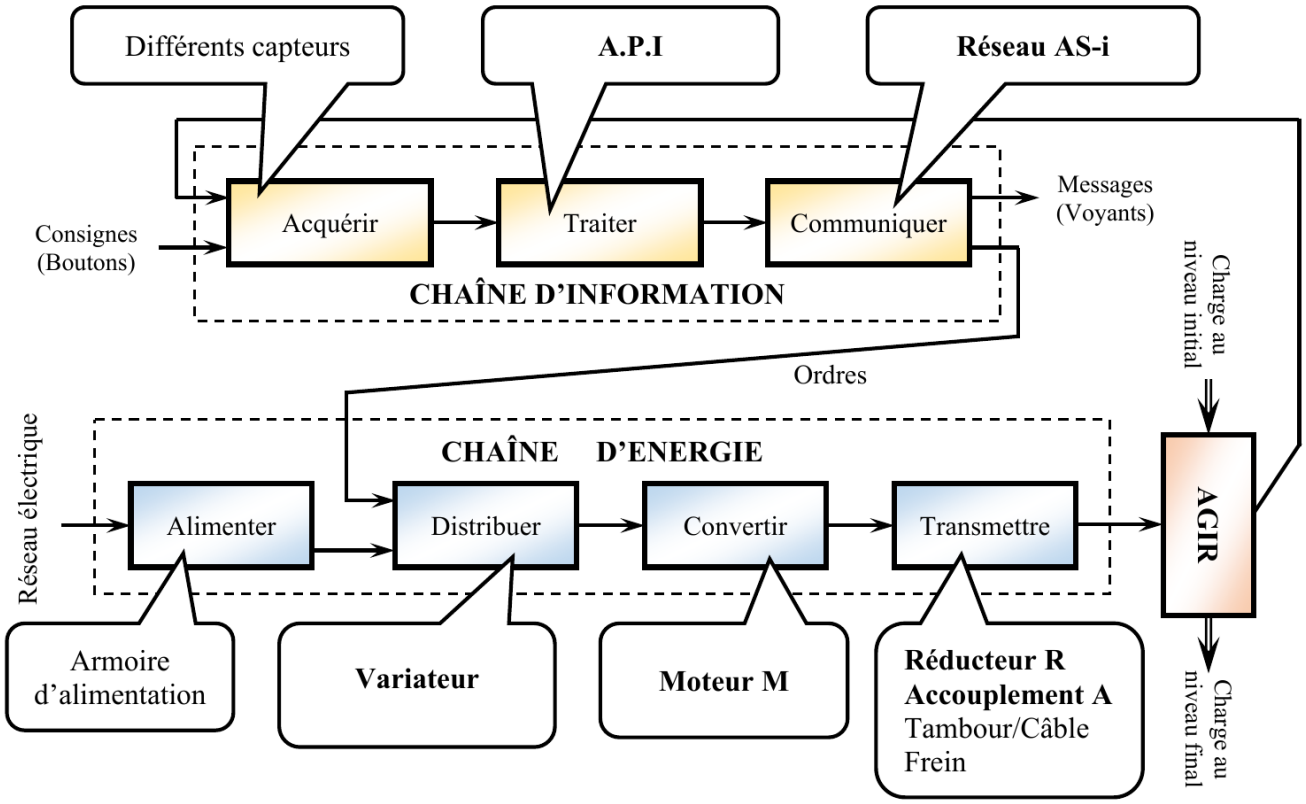
Q.1 -



Q.2 -



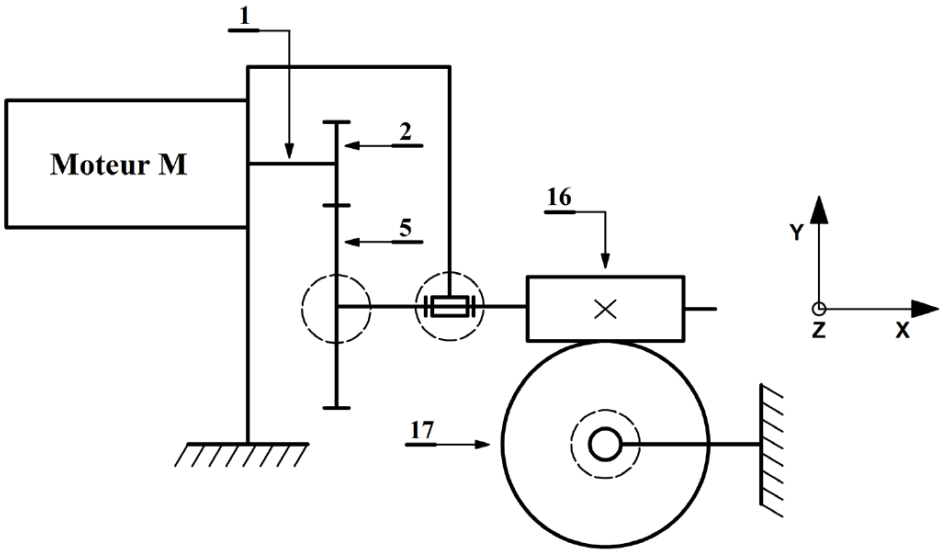
Q.3 -



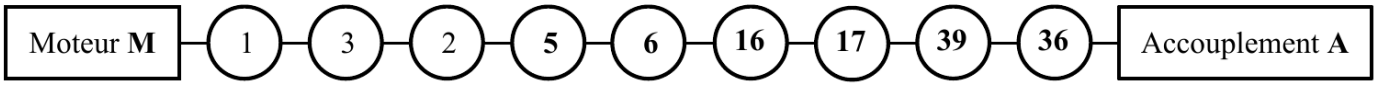
Corrigé — SEV 1 Réducteur R (Q4 – Q7) — 3,5 pts

Q.4 -

		Translation d'Axe			Rotation d'axe		
Liaison	**Nom de la liaison**	X	Y	Z	X	Y	Z
2 / 1	Encastrement	0	0	0	0	0	0
5 / 16	**Encastrement**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
16 / {9 + 25}	**Pivot**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**
17 / 36	**Encastrement**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
36 /{29 + 40}	**Pivot**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**



Q.5 -



Q.6 -

Le maintien en position de la roue dentée creuse (17) est assuré par l'écrou à encoches (34) associé à la rondelle frein (35).

Q.7 -

$$N_T = \frac{V.60}{\pi.D_T} \qquad \text{A.N} \qquad N_T = \frac{0{,}2.60.1000}{3{,}14.280}$$

$$\rightarrow \quad N_T = 13{,}64 \text{ tr/min}$$

Corrigé — SEV 1 Transmission de puissance (Q8 – Q13) — 4 pts

Q.8 -

$$\omega_T = \frac{2\pi.N_T}{60} \qquad A.N \quad \omega_T = \frac{2.3{,}14.14}{60}$$

$$\rightarrow \quad \omega_T = 1{,}46 \text{ rad/s}$$

Q.9 -

$$P_n = m.g.v \qquad A.N \quad P_n = 1000.10.0{,}2$$

$$\rightarrow \quad P_n = 2 \text{ kW}$$

Q.10 - .

$$C_T = m.g.R_T \qquad A.N \quad C_T = \frac{1000.10.140}{1000}$$

$$\rightarrow \quad C_T = 1400 \text{ N.m}$$

Q.11 -

$$\eta_g = \frac{P_n}{P_M} \quad \rightarrow \quad \eta_T.\eta_A.\eta_R = \frac{P_n}{P_M}$$

$$\rightarrow \quad P_M = \frac{P_n}{\eta_T.\eta_A.\eta_R}$$

$$A.N \quad P_M = \frac{2}{0{,}8.1.0{,}64} \quad \rightarrow \quad P_M = 3{,}90 \text{ kW}$$

Q.12 -

$$r_g = \frac{N_T}{N_M} \quad \rightarrow \quad r_R = \frac{N_T}{N_M}$$

$$\rightarrow \quad N_M = \frac{N_T}{r_R}$$

$$A.N \quad N_M = 14.70 \quad \rightarrow \quad N_M = 980 \text{ tr/min}$$

Q.13 -

$$C_F \geq C_M$$

$$C_F \geq (P_M . 60) / (2. \pi . N_M)$$

$$C_F \geq (4000 . 60) / (2. 3{,}14 . 965)$$

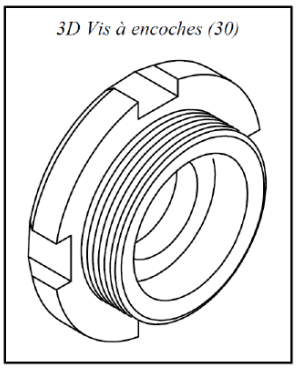
$$C_F \geq 39{,}60 \text{ N.m}$$

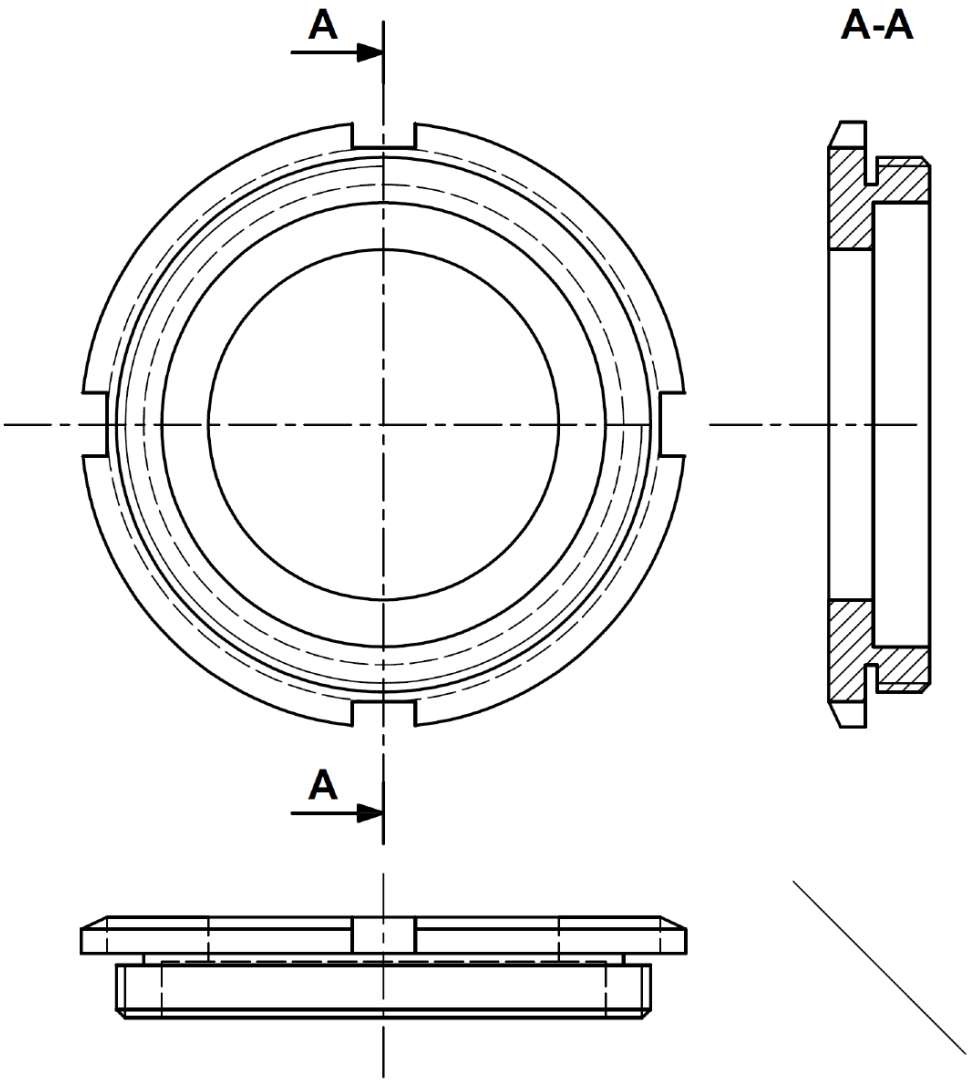
$$C_F \text{ mini} = 39{,}60 \text{ N.m}$$

Corrigé — SEV 1 Vis à encoches (Q14) — 2 pts

Q.14 -

- Vue de face ;
- Vue de gauche en coupe A-A (sans traits cachés) ;
- Vue de dessus ;
- Représentation et respect des règles du dessin.





Corrigé — SEV 2 Moteur asynchrone M (Q15 – Q25) — 8 pts

Q.15 -

Couplage étoile

Q.16 -

$$ns = \frac{f}{p}.60 \qquad A.N \quad ns = \frac{50}{3}.60 = 1000\ tr/min$$

Q.17 -

$$g_N = \frac{ns-n}{ns} \qquad A.N \quad g_N = \frac{1000-960}{1000} = 0,04 = 4\ \%$$

Q.18 -

$$P = \sqrt{3}.U.I.\cos\varphi \qquad A.N \quad P = \sqrt{3}x\ 400\ x\ 9,4x\ 0,76 = 4949,5\ W$$

Q.19 -

$$\eta = \frac{Pu}{P} \qquad A.N \quad \eta = \frac{4000}{4949,5} = 0,80$$

Q.20 -

$$Cu = \frac{Pu}{\Omega} = \frac{Pu}{\frac{2\pi n}{60}} \qquad A.N \quad Cu = \frac{4000x\ 60}{2\pi\ x\ 960} = 39,78\ Nm$$

Q.21 -

Équation de la caractéristique du moteur Cu = a.n + b il faut déterminer a et b

Les 2 points de la droite donnent le système suivant :

$$\begin{cases} 0 = a.1000 + b\ (1) \\ 39,78 = a.960 + b\ (2) \end{cases}$$

(1) – (2) ⇔ -39,78 = a.40 → a = -39,78/40 a = - 0,99 N.m/tr/min

(1) → b = – a.1000 = 990 N.m

Q.22 -

Donc **Cm = - 0,99.n + 990 et Cr = 36 → Cm = Cr →** $n = \frac{990-36}{0,99} = 964\ tr/min$

Q.23 -

$$g_1 = \frac{ns_1-n_1}{ns_1} \rightarrow ns_1 = \frac{n_1}{1-g} \qquad A.N \quad ns_1 = \frac{570}{1-0,05} = 600\ tr/min$$

Q.24 -

$$f_1 = \frac{ns_1}{60}.p \qquad A.N \quad f_1 = \frac{600}{60}x3 = 30\ Hz$$

Q.25 -

$$\frac{U}{f} = \frac{U_1}{f_1} \rightarrow U_1 = U.\frac{f_1}{f} \qquad A.N \quad U_1 = U.\frac{f_1}{f} = 400\ x\ \frac{30}{50} = 240\ V$$