

## QCM : Vacances de la Toussaint

N°	Question	Vrai	Faux
1	Le principe de superposition permet de caractériser n'importe quel système linéaire	✓	
2	A l'équation différentielle $\dot{u} + au(t) = 0$ , où $a$ est réel, on peut associer l'équation caractéristique $p^2 + ap = 0$ .		✓
3	Dans un circuit RLC (quelconque) soumis à une excitation sinusoïdale, par exemple la tension issue d'un Générateur Basse Fréquence de la forme $e_0 \cdot \cos(\omega t)$ , la tension aux bornes d'un élément est alors de la forme $u(t) = u_0 \cdot \cos(\omega t)$		✓
4	Quand le gain en dB est négatif, le système atténue le signal.	✓	
5	Dans un diagramme de Bode, l'intervalle $[\omega, 5\omega]$ occupe approximativement 70% d'une décade	✓	
6	Soit un système dont le régime libre est décrit par l'équation différentielle $\ddot{u} + \alpha\dot{u} + 2\omega_0^2 u(t) = 0$ , où $\alpha$ et $\omega_0$ sont deux constantes positives. Ce système est linéaire et sa pulsation propre vaut $\omega_0$ .		✓
7	Le système dont le régime libre est décrit par l'équation différentielle $\ddot{u} + \alpha\dot{u} - \omega_0^2 u(t) = 0$ , où $\alpha$ et $\omega_0$ sont deux constantes positives est instable.	✓	
8	Soit un système linéaire dont la fonction de transfert en régime harmonique s'écrit $\underline{H}(j\omega) = \frac{\underline{S}}{\underline{E}} = \frac{-x^2}{1-x^2+j\frac{x}{Q}}$ , avec $x = \omega/\omega_0$ et $Q > 0$ . L'équation différentielle associée est donc $-\ddot{s} + \frac{\omega_0}{Q}\dot{s} + \omega_0^2 s(t) = -\omega_0^2 e(t)$		✓
9	L'amplitude $C_p$ des harmoniques permet de reconstruire un signal périodique		✓
10	Le régime libre d'un système linéaire stable ne diverge pas	✓	
11	Lorsque le critère de Shannon est respecté, le spectre du signal échantillonné est identique à celui du signal analogique de départ.		✓
12	Lorsque le nombre d'échantillon est fixé, il suffit d'augmenter la durée d'acquisition pour que le spectre calculé par FFT soit correct.		✓
13	Augmenter la durée d'acquisition permet d'améliorer la résolution spectrale	✓	
14	Signaux numériques et signaux échantillonnés représentent la même chose.		✓

15	Le pas de quantification est d'autant plus faible que l'encodage se fait sur un petit nombre de bits	✓
16	On fait l'acquisition d'un signal en créneau, de période $T = 0,12$ ms. La période d'échantillonnage vaut $T_e = 10 \mu\text{s}$ . L'analyse spectrale présente un repliement de spectre.	✓
17	La résolution spectrale est proportionnelle à l'inverse de la période d'échantillonnage.	✓
18	Il est possible de trouver des porteurs de charge dont la charge est strictement inférieure à la charge élémentaire	✓
19	Un ampèremètre se branche en série	✓
20	Lorsque l'on place dans le cadre de l'approximation des régimes quasi stationnaires, on néglige le retard nécessaire à la propagation des signaux électriques	✓
21	Il est nécessaire d'utiliser la convention récepteur pour orienter un récepteur électrique	✓
22	On peut toujours identifier la puissance Joule à la puissance électrique reçue par un conducteur ohmique	✓
23	Si $u$ est la tension aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance $R$ et $i$ l'intensité du courant la traversant, la loi d'Ohm locale s'écrit toujours $u = Ri$	✓
24	L'énergie d'un condensateur est une fonction continue du temps	✓
25	Dans un circuit RC, le condensateur se comporte toujours comme un récepteur électrique.	✓
26	Le temps caractéristique associé à la charge ou à la décharge d'un condensateur est RC	✓
27	L'intensité du courant dans un circuit RC est une fonction continue du temps	✓
28	Au cours de la décharge d'un condensateur, les électrons se déplacent de l'armature chargée négativement vers l'armature chargée positivement	✓
29	En régime établi, le condensateur est équivalent à un interrupteur ouvert.	✓
30	L'équation de la trajectoire de phase en réponse à un échelon de tension est donnée par $\frac{du_c}{dt} : u_c \mapsto -\frac{1}{\tau}u_c + E$	✓
31	Le facteur de qualité d'oscillateur mécanique augmente lorsque les frottements diminuent.	✓
32	L'équation différentielle canonique vérifiée par la tension aux bornes du condensateur dans un circuit RLC série en régime libre s'écrit $\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{\tau} = 0$	✓
33	Lorsque $Q < \frac{1}{2}$ , le régime transitoire est apériodique	✓
34	En régime transitoire pseudo-périodique, les solutions de l'équation homogène sont de la forme $s(t) = Ae^{-t/\tau} \cos(\omega_0 t + \phi)$	✓
35	La réponse $s(t)$ , en régime établi, d'un oscillateur à un forçage sinusoïdal de fréquence $f$ est entièrement déterminée par l'amplitude complexe associée $\underline{S}$	✓

36	Lorsque l'élongation et le forçage sont en quadrature, on a accès à la pulsation propre de l'oscillateur	✓
37	La résonance en élongation est d'autant plus aiguë que le facteur de qualité est petit	✓
38	L'association en dérivation de deux condensateur de capacité C est équivalente en régime sinusoïdal forcé de pulsation $\omega$ à un dipôle complexe d'impédance complexe $2j\omega$	✓
39	La valeur efficace d'un signal sinusoïdal $u(t) = U \cos(\omega t)$ vaut $\frac{U}{\sqrt{2}}$	✓
40	On impose en entrée d'un filtre passe-bas de fréquence de coupure $f_c = 1,0 \cdot 10^3$ Hz un signal sinusoïdal de fréquence $1,0 \cdot 10^6$ Hz. Le signal de sortie est sinusoïdal.	✓
41	On impose à l'entrée d'un quadripôle un signal de la forme $e(t) = E_1 \cos(2\pi f t) + E_2 \cos(30\pi f t + \phi)$ . Le signal de sortie est de la forme $s(t) = S_1 \cos(2\pi f t + \phi_{s1})$ . On en déduit que le quadripôle est non linéaire.	✓
42	Si l'on veut pouvoir prévoir le comportement de deux quadripôles linéaires branchés en cascade, il est nécessaire que les impédances d'entrée soient faibles devant les impédances de sortie.	✓
43	Pour intégrer un signal il est possible d'utiliser un filtre passe-bas	✓
44	Pour obtenir la valeur moyenne d'un signal, on peut utiliser un filtre passe-bas	✓
45	La force de rappel exercé par un ressort est constante	✓
46	Soit une force $\vec{F}$ pointant dans la même direction et même sens que $\vec{e}_x$ alors on a $F_x < 0$	✓
47	La pulsation propre d'un système masse-ressort est définie par $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}}$	✓
48	L'équation différentielle d'un oscillateur harmonique s'écrit $\frac{dx}{dt} + \omega_0 x = 0$	✓
49	La solution générale de l'équation différentielle vérifiée par un oscillateur harmonique peut s'écrire sous la forme $x(t) = A \cos(\omega_0 t + \phi)$	✓
50	Si $x(0) = x_0$ et $v(0) = 0$ , avec $x_0 < 0$ , alors l'allongement du ressort peut s'écrire sous la forme $x(t) = x_0 \cos(\omega_0 t)$	✓
51	La position d'un point M accroché à un ressort est donné par $x_M(t) = l_0 + A \sin(2\pi f_0 t + \frac{\pi}{3})$ . Cela revient à la même chose d'écrire $x_M(t) = l_0 + A \cos(\frac{2\pi}{T_0} t + \frac{\pi}{3})$	✓
52	Si l'amplitude du mouvement d'un système masse-ressort est multiplié par deux, son énergie mécanique est multiplié par quatre.	✓
53	L'étude d'un mouvement dans un référentiel mobile se fait avec la même horloge que le référentiel absolu.	✓
54	Le temps est considéré comme absolu, il est uniforme et s'écoule de la même manière dans tous les référentiels.	✓

55	La force d'inertie de Coriolis existe lors d'un mouvement dans un référentiel en rotation dans un référentiel galiléen	✓
56	Le référentiel terrestre peut être considéré comme galiléen pour des expériences de courte durée.	✓
57	En l'absence de glissement, $\vec{T}$ est nulle	✓
58	La puissance des actions de contact entre deux solides est toujours positive.	✓
59	D'après la loi de Coulomb, $\vec{T} = f\vec{N}$ quand il y a glissement	✓
60	La puissance des actions de contact entre deux solides n'est nulle qu'en l'absence de frottement	✓
61	On se frotte les mains pour augmenter les transferts thermiques et, ainsi, se réchauffer	✓
62	Deux mouvements différents ont nécessairement des trajectoires différentes	✓
63	L'accélération est nulle dans un mouvement à vitesse constante	✓
64	Le sens de la composante radiale de l'accélération sur un mouvement circulaire ne dépend pas du sens de rotation	✓
65	Le sens de la composante orthoradiale de l'accélération sur un mouvement circulaire ne dépend que du sens de rotation	✓
66	Les vecteurs vitesse et accélération sont constants dans un mouvement circulaire uniforme	✓
67	Le mouvement des nacelles d'une grande roue par rapport à la Terre est une translation	✓
68	Le mouvement de la carrosserie d'une automobile par rapport à la Terre est toujours une translation	✓
69	Un point matériel en mouvement rectiligne uniforme dans un référentiel galiléen est isolé	✓
70	Un point matériel isolé dans un référentiel galiléen est en équilibre	✓
71	Lors d'un choc entre un marteau et un clou, le clou exerce sur le marteau une force de même intensité que le marteau sur le clou	✓
72	Une masse accrochée à un ressort oscille à la même fréquence sur la Terre et sur la Lune	✓
73	Les petites oscillations d'un pendule ont la même fréquence sur la Terre et sur la Lune	✓
74	La force exercée par un point matériel sur une corde à l'extrémité de laquelle il est fixé est l'opposé de son poids	✓
75	On associe à toute force une énergie potentielle dont elle dérive	✓
76	La puissance d'une force de frottement est toujours négative	✓
77	L'énergie potentielle d'un système masse ressort horizontal dépend de la valeur de la masse	✓
78	L'énergie potentielle d'un système masse ressort horizontal dépend de la valeur de la raideur du ressort	✓
79	L'énergie potentielle d'un ressort est supérieure quand il est allongé d'une longueur $\Delta l$ à ce qu'elle est s'il est comprimé de $\Delta l$	✓

80	Tout mouvement au voisinage d'une position d'équilibre stable est sinusoïdal	✓
81	La force de tension d'un fil idéal peut fournir un travail	✓
82	Une force conservative s'exprime comme la dérivée d'une énergie potentielle par rapport au temps	✓
83	L'énergie potentielle d'un ressort maintenu immobile en étant allongé de $\Delta l$ par une force d'intensité $F$ est égale à la moitié du produit $F\Delta l$	✓
84	Le moment cinétique par rapport à un point O quelconque d'un point matériel pseudo-isolé se conserve	✓
85	Le mouvement d'un point matériel dont le moment cinétique par rapport à un point O quelconque est constant est plan	✓
86	Le mouvement d'un point matériel dont le moment cinétique par rapport à un axe $\Delta$ quelconque est constant est plan	✓
87	Le moment par rapport à tout point O des actions intérieures d'un objet est nul	✓
88	La puissance des actions intérieures d'un objet est nulle	✓
89	Le moment cinétique par rapport à tout point O d'un point matériel en mouvement rectiligne est nul	✓
90	Le moment d'inertie d'une boule homogène de rayon R par rapport à un axe passant par son centre est inférieur à celui d'un cylindre de révolution homogène de même masse, de rayon R et de hauteur R, autour de son axe de symétrie de révolution	✓
91	L'énergie cinétique d'un cylindre de révolution d'axe $\Delta$ se met toujours sous la forme $E_c = J\omega^2/2$ avec $J$ le moment d'inertie autour de l'axe $\Delta$	✓
92	La force de gravitation dérive de l'énergie potentielle effective	✓
93	L'énergie potentielle effective varie avec la vitesse radiale initiale	✓
94	L'énergie mécanique d'une planète en orbite autour d'un astre dépend de la masse de la planète	✓
95	La deuxième vitesse cosmique dépend du produit du rayon et de la masse de l'astre à l'attraction duquel on cherche à échapper	✓
96	La direction d'une force centrale est constante	✓
97	La première vitesse cosmique correspond à un état lié	✓
98	La deuxième vitesse cosmique correspond à un état lié	✓
99	Si la période d'une orbite elliptique de demi-grand axe $a$ et $T_a$ , la période d'une orbite circulaire de rayon $4a$ autour du même astre sera $8T_a$	✓
100	On peut parcourir une orbite circulaire à une vitesse constante quelconque en utilisant des moteurs exerçant une force radiale	✓
101	Un spationaute se détache de la navette spatiale alors que celle-ci est en orbite autour de la Terre. Il s'éloignera à l'infini de la navette.	✓

102	Le premier et le deuxième principe de la thermodynamique s'appliquent uniquement à des systèmes fermés	✓
103	Les forces de pression extérieures n'interviennent pas dans le premier principe industriel	✓
104	Dans le premier principe industriel la différence des grandeurs massiques correspond à la différence entre ces grandeurs massiques prises en entrée et en sortie du système ouvert	✓
105	Le débit de masse peut être différent en entrée et en sortie d'un système ouvert traversé par un écoulement stationnaire	✓
106	Le premier principe de la thermodynamique et le théorème de l'énergie cinétique sont équivalents	✓
107	La diffusion thermique est un phénomène de transport d'énergie sans transport de matière	✓
108	Le transfert thermique est toujours positif	✓
109	La loi de Fourier indique dans quel sens se fait un échange thermique	✓
110	Le phénomène de diffusion thermique est efficace sur de longues distances	✓
111	La résistance thermique d'un milieu dépend des écarts de températures appliqués au système	✓
112	Dans le système international, l'unité de température est le degré Celsius	✓
113	Un système fermé n'échange pas d'énergie avec le milieu extérieur	✓
114	Une pression est homogène à une énergie par unité de volume	✓
115	Les grandeurs intensives sont additives	✓
116	En convention thermodynamique, les échanges sont négatifs, s'ils sont cédés par le système au milieu extérieur	✓
117	La masse volumique $\rho$ est une grandeur extensive	✓
118	Les gaz réels se comportent comme des gaz parfaits aux basses pressions et aux basses températures	✓
119	Pour une phase condensée, les phénomènes de dilatation peuvent toujours être négligés	✓
120	Un système est à l'état d'équilibre thermodynamique si et seulement si les variables intensives sont uniformes et stationnaires	✓
121	Sous une pression d'une atmosphère, l'évaporation ou l'ébullition de l'eau ne peut avoir lieu qu'à 100°C	✓
122	Une bouteille "isotherme" n'est pas isotherme	✓
123	Prenons une gomme à la température de 20°C et cassons-la en deux parties à peu près identiques. La température de chaque morceau est environ égale à 10°C	✓
124	Un changement d'état isobare est nécessairement isotherme	✓
125	L'énergie interne est de nature microscopique	✓
126	La variation d'énergie interne est égale à la somme des travaux de toutes les forces extérieures	✓

127	Le rôle d'une isolation thermique est de maintenir la température constante	✓
128	Le travail des forces de pression s'écrit $W = - \int PdV$	✓
129	Pendant une transformation monobare, $P = \text{cte}$	✓
130	L'enthalpie $H$ est une fonction d'état	✓
131	Au cours d'une transformation, la variation d'une fonction d'état dépend du chemin suivi	✓
132	Au cours d'une transformation isotherme réversible, la température du système est égale à celle du milieu extérieur	✓
133	Il existe trois modes de transfert thermique	✓
134	L'entropie s'exprime en Joule	✓
135	L'entropie d'un système ne peut qu'augmenter au cours d'une transformation adiabatique brutale	✓
136	L'entropie ne peut jamais diminuer	✓
137	Transformation adiabatique réversible $\Leftrightarrow \Delta S = 0$	✓
138	L'entropie molaire d'une phase condensée ne dépend que de la température	✓
138	Pour l'eau liquide subissant une compression adiabatique dans un nettoyeur haute pression, on peut utiliser les lois de Laplace	✓
139	Lors d'un bilan entropique, on peut commencer indifféremment par $\Delta S$ , $S_{ech}$ ou $S_c$	✓
140	L'entropie échangée a pour expression $S_{ech} = \frac{Q}{T}$	✓
141	Pour convertir une entropie massique $s$ en entropie molaire, il suffit de multiplier $s$ par la masse molaire	✓
142	Une machine cyclique fermée a besoin d'au moins deux sources thermiques pour fournir du travail	✓
143	Comme transfert thermique et travail sont deux formes d'énergie équivalentes, on peut convertir intégralement un transfert thermique en travail récupérable	✓
144	Dans le diagramme de Clapeyron, les cycles moteurs tournent dans le sens horaire	✓
145	Le rendement d'une machine motrice ou réceptrice est forcément inférieur à 1	✓
146	Dans un diagramme entropique ( $T, s$ ) un cycle de Carnot a l'allure d'un rectangle	✓
147	Le coefficient de performance d'une pompe à chaleur est l'inverse d'un rendement de moteur thermique	✓
148	Pour fonctionner, une pompe à chaleur a besoin de deux sources à des températures différentes	✓