Corrigé Phys 1 - 2026.

Ex 1 :

1) $E_c = \frac{1}{2} m v^2$ $\quad [m] = M \quad [v] = LT^{-1}$ (1)

$[E_c] = M(LT^{-1})^2 = ML^2T^{-2}$

2) $E = h\nu$ $\quad [\nu] = T^{-1}$

$h = \frac{E}{\nu} \Rightarrow [h] = \frac{[E]}{[\nu]} = \frac{ML^2T^{-2}}{T^{-1}} = ML^2T^{-1}$ (1)

Ex 2 : $A(2, 1, -1)$ $B(0, -1, 2)$

1) $\vec{AB}\begin{pmatrix} 0-2 \\ -1-1 \\ 2+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}$ (0,5)

2) $\vec{OA} \cdot \vec{AB} = |\vec{OA}||\vec{AB}| \cos(\vec{OA}, \vec{AB})$

$\Rightarrow \cos(\vec{OA}, \vec{AB}) = \frac{\vec{OA} \cdot \vec{AB}}{|\vec{OA}||\vec{AB}|}$ (0,5)

$\vec{AB}\begin{pmatrix} -2 \\ -2 \\ 3 \end{pmatrix}, \vec{OA}\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} \Rightarrow \cos(\vec{OA}, \vec{AB}) = \frac{2\times(-2) - 2(+1) + 3(-1)}{\sqrt{6} \cdot \sqrt{17}} = \frac{-9}{\sqrt{6}\cdot\sqrt{17}}$

$(\vec{OA}, \vec{AB}) = \arccos\left(\frac{-9}{\sqrt{102}}\right) \simeq 26.98°$ (0,5)

3) Dans le plan xoy, un vecteur s'écrit :

$\vec{v} = x\vec{i} + y\vec{j}$

$|\vec{v}| = \sqrt{x^2+y^2} = 2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 4$ (0,5)

$\vec{v} \cdot \vec{AB} = 0 \Rightarrow -2x - 2y = 0 \Rightarrow x + y = 0 \Rightarrow x = -y$ 0,25

(0,5)

$2x^2 = 4 \Rightarrow x = \pm\sqrt{2}$

Possible vecteur $\vec{v}(\sqrt{2}, -\sqrt{2}, 0)$ (0,5)

4) $\text{proj}\, \vec{OA}/_{\vec{AB}} = \frac{\vec{OA} \cdot \vec{AB}}{|\vec{AB}|} = \frac{-9}{\sqrt{17}}$ (0,25) (0,75)

5) $\vec{M}_{\vec{AB}/O} = \vec{OA} \wedge \vec{AB}$ (0,25) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ 2 & 1 & -1 \\ -2 & -2 & 3 \end{vmatrix} \Rightarrow \vec{M}_{\vec{AB}/O} = \vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k}$ (0,75)

...ndamental de la dynamique 0,5

...corps de masse m a une accélération a, il est soumis à une force $\vec{F} = m\vec{a}$

3ᵉ loi : Principe de l'action et de la réaction : 0,5

Si un corps A exerce une force $\vec{F_A}$ sur un corps B, alors B exerce simultanément sur A une force $\vec{F_B}$ telle que :

$$\vec{F_A} = -\vec{F_B}$$

ces forces ont la même direction, la même intensité et des sens opposés.

2) Le moment cinétique $\vec{L}/_O$ par rapport à un pt O pour un corps de masse m se déplaçant avec une vitesse $\vec{v}$ est défini par : $\vec{L}/_O = \vec{r} \wedge \vec{p} = \vec{r} \wedge m\vec{v}$. 1

3) Pour un mouvement plan :

$$\vec{v} = \frac{dr}{dt}\vec{u_r} + r\frac{d\theta}{dt}\vec{u_\theta} \Rightarrow \vec{L}/_O = r\vec{u_r} \wedge m\left(\frac{dr}{dt}\vec{u_r} + r\frac{d\theta}{dt}\vec{u_\theta}\right)$$ 0,5 0,5

$$\vec{L}/_O = mr^2\frac{d\theta}{dt}\vec{u_r} \wedge \vec{u_\theta} = mr^2\frac{d\theta}{dt}\vec{k}$$ 0,5

4) $\vec{L}/_O = \vec{r} \wedge \vec{p} = \vec{r} \wedge m\vec{v}$

$$\frac{d\vec{L}/_O}{dt} = \frac{d\vec{r}}{dt} \wedge \vec{p} + \vec{r} \wedge \frac{d\vec{p}}{dt}$$ 1,5

$$= \vec{v} \wedge m\vec{v} + \vec{r} \wedge \vec{F}$$

$$\Rightarrow \frac{d\vec{L}/_O}{dt} = \vec{r} \wedge \vec{F} = \vec{M}_{\vec{F}}/_O.$$

5) Une force centrale est une force dont la direction passe constamment par un point fixe O appelé centre du champ central et dont le module est proportionnel à la distance séparant O du corps ~~auquel~~ auquel est appliqué $\vec{F}$ 0,5

Scanné avec CamScanner

$f(r)\,\vec{u_r}$.

…héorème du moment cinétique pour un corps soumis à une force centrale :

$$\frac{d\vec{L}_{/O}}{dt} = \vec{\mathcal{M}}_{\vec{F}/O} = \vec{r} \wedge \vec{F}$$

$$\frac{d\vec{L}_{/O}}{dt} = r\,\vec{u_r} \wedge f(r)\,\vec{u_r} = \vec{0}$$

1

$$\Rightarrow \frac{d\vec{L}_{/O}}{dt} = 0 \Rightarrow \vec{L} = \vec{cte}$$ et donc le mouvement est plan

$$\frac{dr}{dt}\vec{u}_r + r\frac{d\theta}{dt}\vec{u}_\theta \quad 0{,}25$$

$$\vec{a} = \left[\frac{d^2r}{dt^2} - r\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2\right]\vec{u}_r + \left[2\frac{dr}{dt}\cdot\frac{d\theta}{dt} + r\frac{d^2\theta}{dt^2}\right]\vec{u}_\theta \quad 0{,}25$$

2) a) $\vec{v} = \frac{dr}{dt}\vec{u}_r + r\frac{d\theta}{dt}\vec{u}_\theta$ $\quad r = ae^{kt}$ $\quad \frac{dr}{dt} = ake^{kt}$, $\frac{d\theta}{dt} = \omega$

$$\vec{v} = ake^{kt}\vec{u}_r + \omega a e^{kt}\vec{u}_\theta \quad 1$$

$$|\vec{v}| = ae^{kt}\sqrt{k^2+\omega^2} \quad 0{,}75$$

b) $$\vec{a} = \left[\frac{d^2r}{dt^2} - r\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2\right]\vec{u}_r + \left[2\cdot\frac{dr}{dt}\frac{d\theta}{dt} + r\frac{d^2\theta}{dt^2}\right]\vec{u}_\theta \quad 1$$

$$= \left(ak^2e^{kt} - ae^{kt}(\omega^2)\right]\vec{u}_r + \left[2.ake^{kt}.\omega + 0\right]\vec{u}_\theta$$

$$\vec{a} = ae^{kt}(k^2-\omega^2)\vec{u}_r + 2a\omega k e^{kt}\vec{u}_\theta$$

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_r^2 + a_\theta^2} = \sqrt{(ae^{kt})^2(k^2-\omega^2) + 4\omega^2k^2(ae^{kt})^2}$$

$$= ae^{kt}\sqrt{(k^2-\omega^2) + 4k^2\omega^2} \quad 0{,}75$$

3) $r = ae^{kt}$ $\quad \theta = \omega t \Rightarrow t = \frac{\theta}{\omega}$

$$\Rightarrow r = ae^{k\frac{\theta}{\omega}} \quad 1$$

4) mvt circulaire $K = 0 \Rightarrow r = a$ $\quad 1$

EX 4

Lois de Newton

1 - principe d'inertie : 0,5

Si un corps n'est soumis à aucune force, il se déplace en mouvement rectiligne uniforme ou reste au repos s'il était initialement au repos.

Université Badji Mokhtar Annaba
Faculté des sciences
Département des sciences de la matière

11/01/2026

Nom et prénom……………………………

Examen « Chimie 1 »

Exercice 1: (05points)

I-Un électron d'un hydrogénoïde à pour longueur d'onde λ = 2,33 Å. Si la vitesse v=31,22. 10^5 m/s et le rayon de l'orbite décrite est de 0,53 Å. Quel est donc cet hydrogénoïde ?

II- Dans le spectre d'émission de cet hydrogénoïde on à une raie limite qui correspond à une transition d'énergie de 13,6 ev.

1- Calculer la longueur d'onde (en Å) de cette raie. 2- Déterminer la transition électronique qui la produite.

3- A quelle série appartient cette raie spectrale.

III- L'électron de cet hydrogénoïde dans son état fondamental absorbe un photon de longueur d'onde λ = 243,10 Å puis émet un photon de longueur d'onde λ = 4688 Å. Quel niveau l'électron se trouvera- t-il après émission d'énergie

Données : $R_H = 1{,}097\cdot10^7\ m^{-1}$; $h = 6{,}62\cdot10^{-34}$ j·s ; $m_e= 9{,}1.10^{-31}$Kg. ; $K = 9.10^9$ SI

I- $\lambda = 2{,}32$ Å ; $r = 0{,}53$ Å et $v = 31{,}22.10^5$ m/s $F_1 = \frac{ke^2}{r^2}.Z$ et $F = \frac{mv^2}{r}$ on $F_1 = F_2$ 0,25 0,25 0,25 $\frac{ke^2}{r^2}.Z = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow Z = \frac{mv^2r}{ke^2}$ 0,25 $Z = \frac{9{,}1.10^{-31}.(31{,}22.10^5)^2.0{,}53.10^{-10}}{9.10^9.(1{,}6.10^{-19})^2} = 2{,}04 \Rightarrow Z = 2$ 0,25 0,25 $\Rightarrow$ Hydrogénoïde He^{+1} II- $E = 13{,}6$ev ; $\lambda = ?$ 0,25 1. $\Delta E = h\frac{c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6{,}62.10^{-34}.3.10^8}{13{,}6.1{,}6.10^{-19}}$ 0,25 0,25 0,25 0,25 $\lambda = 912{,}6.10^{-10}$ m $= 912{,}6$ Å $\Rightarrow \underline{\lambda = 912{,}6\ Å}$ 2- raie limite $n_1 = ? \longrightarrow n_2 = \infty$ 0,25	$\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2}\right) \Rightarrow n = \sqrt{\lambda R_H . Z^2}$ 0,25 $n_2 = 2$ 0,25 3- $2 \longrightarrow \infty$ appartient à la série de Balmer (visible) 0,25 III absorpt. émission n_3 n_2 n_1 $\frac{1}{\lambda} = R_H Z^2\left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_3^2}\right)$ 0,25 $\frac{1}{\lambda} = R_H Z_1^2\left(\frac{1}{n_3^2} - \frac{1}{n_2^2}\right)$ 0,25 $n_3 = 4$; $n = 3$ 0,25 0,25 l'e^- se retrouvrait au niveau $n = 3$.

Exercice 2: (03 pts)

Compléter les réactions nucléaires suivantes : $^{51}_{23}V + {}^{2}_{1}d \rightarrow {}^{53}_{24}Cr \rightarrow {}^{52}_{23}V + {}^{1}_{1}p$ 0,25 0,25 $\quad {}^{43}_{20}Ca(\alpha, {}^{1}_{1}p){}^{46}_{21}Sc$ 0,25

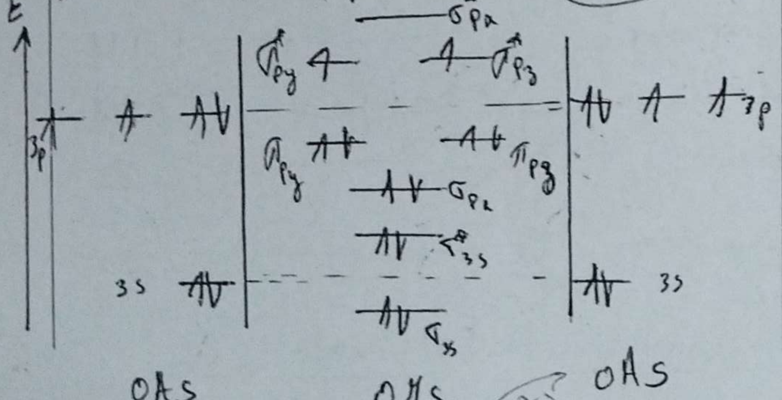
1--Quelle est l'activité du radium ^{226}Ra dont la période est 1622 ans.

m = 2g T = 1622 ans = 1622.365.24.60.60 0,25 = 5,115.10^{10} secondes A(t) = ? A(t) = λ N(t) 0,5 avec $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$ 0,25 et $N(t) = \frac{m}{M} N_a$ 0,25 $\Rightarrow A(t) = \frac{\ln 2}{T} . \frac{m}{M} . N_a$	$A(t) = \frac{\ln 2}{5{,}115.10^{10}} . \frac{2.6{,}023.10^{23}}{226}$ $\underline{A(t) = 7{,}22.10^{10}}$ dps 0,5 1 ci = 3,7.10^{10} dps 0,5 $\Rightarrow A(t) = 1{,}95$ ci ≃ 2 Ci ⇒ $\boxed{A(t)\ 2\ Ci}$

Exercice 3: (05 pts)

Établir le diagramme énergétique des orbitales moléculaires pour la molécule S_2, écrire les configurations électroniques de S_2^+; S_2^{2+}; S_2^- ; S_2^{2-} en indiquant leurs propriétés magnétiques. Attribuer pour chaque molécule ou ion une longueur de liaison parmi les valeurs suivantes :d_{S-S}(Å) : 1.72 ; 1.79 ;1.88 ; 2 ; 2.20. **On donne** : Z(S) = 16. 0,25 x 5

$_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ 0,25



OAS OMS$_2$ 0,75 OAS

$CE(S_2)$ $\sigma_{3s}^2\ \sigma_{3s}^{*2}\ \sigma_{3p_x}^2\ (\pi_{3p_y}^2 = \pi_{3p_z}^2)\ (\pi_{3p_y}^{*1} = \pi_{3p_z}^{*1})$ paramagnétique

$CE(S_2^+)$: ———— $\pi^*_{3p_y}$ → paramagnétique

$CE\ S_2^{2+}$: ———— $(\pi_{p_y}^2 = \pi_{p_z}^2)$ → diamagnétique

$CE\ S_2^-$: ———— $(\pi_{3p_y}^{*2} = \pi_{3p_z}^{*1})$ paramagnétique

$CE\ S_2^{2-}$: ———— $(\pi_{3p_y}^{*2} = \pi_{3p_z}^{*2})$ diamagnétique

$OL = \frac{\text{nbr d'é liants} - \text{nbr d'é antiliants}}{2}$

$OL(S_2) = \frac{8-4}{2} = 2$ liaisons $OL(S_2^-) = \frac{8-5}{2} = 1,5$ liaison $OL(S_2^{2-}) = \frac{8-6}{2} = 1$ liaison $OL(S_2^+) = \frac{8-3}{2} = 2,5$ liaisons $OL(S_2^{2+}) = \frac{8-2}{2} = 3$ liaison	0,25 $OL(S_2^{2-}) < OL(S_2^-) < OL(S_2) < OL(S_2^+) < OL(S_2^{2+})$ $OL \nearrow \Rightarrow d \searrow$ 0,5 0,25x5 $d_{S_2^{2-}} > d_{S_2^-} > d_{S_2} > d_{S_2^+} > d_{S_2^{2+}}$ 2,20 2 1,88 1,75 1,72 0,25

Exercice 4: (07pts)

I- Soient les éléments suivants : **A, B, C et D**. **A** métal de transition $4^{ième}$ période ayant 6 électrons de valences. **B** élément de la $3^{ième}$ période ayant la plus grande électronégativité de sa période. **C** élément ayant 1 électron célibataire dont les nombres quantiques sont (4, 1, 1, 1/2). **D** élément de transition du groupe II et appartient à la même période que l'élément **C.**

a)- Etablir la configuration électronique, déterminer le numéro atomique, préciser la période, groupe et sous groupe).

b)- Déterminer le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de chaque nucléide.

c)- Attribuer à chaque élément son rayon atomique et son énergie de première ionisation (Ei).

d)- Donner les nombres quantiques caractérisant les électrons de valence de A et B.

r (Å)	1.00	1.15	1.35	1.40
Ei (ev)	3.16	2.55	1.88	0.95

III- proposer une représentation de Lewis pour les molécules suivantes : SF_6, $COCl_2$ et HPO_4^{-3}. La règle de l'octet est-elle vérifiée ? Prévoir la géométrie de ces molécules d'après la théorie VSEPR et donner l'état d'hybridation de chaque atome central

Donner : (Z(C)=6 ; Z(Cl)=17 ; Z(O)=8 ; Z(S)=16 ; Z(P)=15 ; Z(F)=9.

I-

a) A : n=4 ; VI $ns^x(n-1)d^y \to 4s^2 3d^4 \to Z = 24$

B : n=3 ; χ >>> ⇒ halogène ⇒ VII $3s^2 3p^5 \to Z = 17$

C : 1e⁻ céliba → $(4,1,1,\frac{1}{2}) \Rightarrow 4s^2 4p^5 \longrightarrow Z = 35$ 0,25x4

D : même n que C ⇒ n=4 ; $ns^x(n-1)d^y \to 4s^2 4p^5 \to Z = 30$

	Configuration électronique	Période /Bloc	Groupe /Sous g
A 24	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$ $4s^1 3d^5$ (+ stable)	4/d	VI_B
B 17	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$	3/p	VII_A
C 35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$	4/p	VII_A
D 30	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$	4/d	II_B

0,5x4

b)

Eléments	Protons	Electrons	Neutrons
A 57	24	24	33
B 35	17	17	18
C 79	35	35	44
D 65	30	30	35

$Z = P = e^-$

$N = A - Z$

0,25x4

c) $r_A > r_D > r_C$

$r_C > r_B$

	VI_B	II_B	VII_A
n=3			B
n=4	A	D	C

r ↓ Ei ↑ (→ : r ↓ Ei ↑)

0,25

Elémen	B	C	D	A
r (Å)	1.00	1.15	1.35	1.40
Ei (ev)	3.16	2.55	1.88	0.95

0,25

$r_B < r_C < r_D < r_A$

$\chi_A < \chi_D < \chi_C < \chi_B$

0,25 0,25

d)

	Couche de v		Représentation de couche de v
A	$4s^2 3d^4$ 0,5	n l m ms	⇅ ↑ ↑ ↑ ↑ □ 4 4 3 3 3 3 0 0 2 2 2 2 0 0 -2 -1 0 1 ½ -½ ½ ½ ½ ½
B	$3s^2 3p^5$ 0,5	n l m ms	⇅ ⇅ ⇅ ↑ 3 3 3 3 3 3 3 0 0 1 1 1 1 1 0 0 -1 -1 0 0 +1 ½ -½ ½ -½ ½ -½ ½

II- $_{16}S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^0$

$_{17}Cl : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

$_{15}P : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

$_9F : 1s^2 2s^2 2p^5$

$_8O : 1s^2 2s^2 2p^4$

Molécule	SF_6	$COCl_2$	HP…
Structure De Lewis			
Règle de l'octet	non vérifiée	vérifiée	v…
Formule VSEPR	AX_6	AX_3	A…
Hybridation /Géométrie	sp^3d^2 octaédrique	sp^2 triangle plane	t…

2025/2026

Correction of the Exam

Mathematics 1

Exercise 1 4 points:

1) $u_1 = (1, 2, 3)$, $v_1 = (4, 5, 6)$

$$\alpha u_1 + \beta v_1 = 0 \Leftrightarrow \alpha \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + 4\beta = 0 \quad \times 2 \\ 2\alpha + 5\beta = 0 \\ 3\alpha + 6\beta = 0 \end{cases} \quad (0{,}25) \quad \Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + 8\beta = 0 \quad \cdots (1) \\ 2\alpha + 5\beta = 0 \quad \cdots (2) \\ \alpha + 2\beta = 0 \end{cases} \quad (0{,}5)$$

$(1) - (2)$

$$\Rightarrow \begin{cases} +3\beta = 0 \\ \alpha + 2\beta = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \beta = 0 \\ \alpha = 0 \end{cases}$$

Then $\{u_1, v_1\}$ is linearly independent (0,25)

2) $u_2 = (0, 1, -2)$, $v_2 = (1, -1, 1)$, $w_2 = (1, 2, 1)$

$$\alpha u_2 + \beta v_2 + \gamma w_2 = 0 \Rightarrow \alpha \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

(0,25)

$$\Rightarrow \begin{cases} \beta + \gamma = 0 \Rightarrow \boxed{\beta = -\gamma} \\ \alpha - \beta + 2\gamma = 0 \Rightarrow \boxed{\alpha = -3\gamma} \\ -2\alpha + \beta + \gamma = 0 \quad \cdots (3) \end{cases}$$

(0,5)

We replace β and α in (3), we obtain;

$$-2(-3\gamma) - \cancel{\gamma} + \cancel{\gamma} = 0$$

$$6\gamma = 0 \Rightarrow \gamma = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 0 \\ \beta = 0 \\ \gamma = 0 \end{cases}$$

Then, $\{u_2, v_2, w_2\}$ is linearly independent (0,25)

$\boxed{3}$ $u_3 = (1, 2, 3)$, $V_3 = (4, 5, 6)$, $W_3 = (7, 8, 9)$

$$\alpha U_3 + \beta V_3 + \gamma W_3 = 0 \Rightarrow \alpha \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \beta \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} + \gamma \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

0,25

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha + 4\beta + 7\gamma = 0 \\ 2\alpha + 5\beta + 8\gamma = 0 \\ 3\alpha + 6\beta + 9\gamma = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\alpha + 8\beta + 14\gamma = 0 \quad \cdots (1) \\ 2\alpha + 5\beta + 8\gamma = 0 \quad \cdots (2) \\ 3\alpha + 6\beta + 9\gamma = 0 \quad \cdots (3) \end{cases}$$

$(1) - (2) \Rightarrow 3\beta + 6\gamma = 0 \Rightarrow \boxed{\beta = -2\gamma}$

0,5

$1) \Rightarrow \alpha + 4(-2\gamma) + 7\gamma = 0 \Rightarrow \boxed{\alpha = \gamma}$

We replace α and β in (3),

$$3\gamma - 12\gamma + 9\gamma = 0$$
$$-12\gamma + 12\gamma = 0$$
$$0 = 0$$

So: $\{u_3, v_3, w_3\}$ is linearly dependent 0,25

$\boxed{4}$ Four vectors in the space of the dimension 3;

Then, $\{u_4, v_4, w_4, z_4\}$ is linearly dependent. 1

Exercise 2: (7 points)

I) $\displaystyle \lim_{x \to 0} \frac{\cos(x) - e^{\sin x}}{(x+1)e^x - 1} = \frac{0}{0}$ F.I

H.R

$$\Rightarrow \lim_{x \to 0} \frac{\overset{0,25}{\sin x} - \overset{0,25}{\cos x \cdot e^{\sin x}}}{\underbrace{e^x + (x+1)e^x}_{0,25}} = \boxed{-\frac{1}{2}} \quad 0,25$$

continuous in $]-\infty;0[$. 0,25

differentiable in $]-\infty;0[$: $f'(x) = -2x\,e^{-x^2} + 1 > 0$ because $x<0$

- so f is strictly increasing in $]-\infty;0[$. 0,25
- $f(0) = 1$, and $\lim\limits_{x\to-\infty} e^{-x^2} + x \overset{F.I}{=} \lim\limits_{x\to-\infty} x\left[\frac{e^{-x^2}}{x} - \frac{1}{x}\right] = -\infty$ 0,5

so: $0 \in]-\infty;1]$

Therefore, according to the intermediate value theorem the equation $f(x)=0$ has a unique solution $\alpha \in]-\infty;0[$.

III) $g(x) = \arctan\left(\frac{1}{x-1}\right)$

(g is defined) $\Leftrightarrow$ $x-1 \neq 0$ $\Leftrightarrow$ $x \in \mathbb{R}-\{1\}$

$\boxed{D_g = \mathbb{R}-\{1\}}$ 0,5

$$g'(x) = \frac{\left(\frac{1}{x-1}\right)'}{1+\left(\frac{1}{x-1}\right)^2} = \frac{\frac{-1}{(x-1)^2}}{\frac{(x-1)^2+1}{(x-1)^2}} = \frac{-1}{(x-1)^2+1}$$ 1pt

$$\boxed{g'(x) = \frac{-1}{x^2-2x+2}}$$

Exercise 3 (4 points).

1) $f(x) = \ln x$; $[1;2]$

- f is continuous in $[1;2]$ 0,25
- f is differentiable in $]1;2[$. 0,25

Then, $\exists c \in]1;2[$: $f(2) - f(1) = f'(c)(2-1)$ 0,25

$\ln 2 - \ln 1 = f'(c)$

$\ln 2 = \frac{1}{c}$ 0,5

$\boxed{c = \frac{1}{\ln 2}} \in]1;2[$

II)

$$f(x) = \begin{cases} e^{-x^2} + x, & \text{if } x \leq 0 \\ \cos x + \sin x; & \text{if } x > 0 \end{cases}$$

1 Study the continuity of f at $x_0 = 0$

$$\begin{cases} f(0) = 1 & (0{,}25) \\ \lim_{x \xrightarrow{<} 0} f(x) = \lim_{x \xrightarrow{<} 0} e^{-x^2} + x = 1 & (0{,}25) \\ \lim_{x \xrightarrow{>} 0} f(x) = \lim_{x \xrightarrow{>} 0} \cos x + \sin x = 1 & (0{,}25) \end{cases}$$

Then f is continuous at $x_0 = 0$ because $\lim_{x \xrightarrow{>} 0} f(x) = \lim_{x \xrightarrow{<} 0} f(x) = f(0)$. (0,25)

2 Differentiability:

- f is differentiable in $\mathbb{R}^*$ (0,25)

at $x_0 = 0$: $\lim_{x \xrightarrow{>} 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \xrightarrow{>} 0} \frac{\cos x + \sin x - 1}{x} \underset{H.R}{\overset{\frac{0}{0}}{=}} \lim_{x \xrightarrow{>} 0} \frac{-\sin x + \cos x}{1} = 1$ (0,5)

Hospital's rule

$$\lim_{x \xrightarrow{<} 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \xrightarrow{<} 0} \frac{e^{-x^2} + x - 1}{x} \underset{\frac{0}{0}}{\overset{H.R}{=}} \lim_{x \xrightarrow{<} 0} \frac{-2x e^{-x^2} + 1}{1} = 1 \quad (0{,}5)$$

Then, f is differentiable at $x_0 = 0$, because:

$$\lim_{x \xrightarrow{>} 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = \lim_{x \xrightarrow{<} 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} = 1 \in \mathbb{R}. \quad (0{,}5)$$

so; f is differentiable on $\mathbb{R}$.

- $$f'(x) = \begin{cases} -2x e^{-x^2} + 1 & \text{if } x < 0 \\ 1 & \text{if } x = 0 \\ -\sin x + \cos x & \text{if } x > 0. \end{cases} \quad (0{,}75)$$

...e the equations:

) $\arccos(\sin x) = \frac{\pi}{7} \Leftrightarrow \cos(\arccos(\sin x)) = \cos\left(\frac{\pi}{7}\right)$. 0,5

$\Leftrightarrow \sin x = \cos\frac{\pi}{7}$.

$\Leftrightarrow \sin x = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{7}\right) \Leftrightarrow \sin x = \sin\frac{5\pi}{14}$ 0,5

$\Leftrightarrow \begin{cases} x = \frac{5\pi}{14} + 2k\pi \\ x = \pi - \frac{5\pi}{14} + 2k\pi \end{cases}$ 0,25

$S = \left\{ \frac{5\pi}{14} + 2k\pi \, ; \, \frac{9\pi}{14} + 2k\pi \right\}$.

b) $2\cosh(2x) + 10\sinh(2x) = 5$

$2 \cdot \frac{e^{2x} + e^{-2x}}{2} + 10 \cdot \frac{e^{2x} - e^{-2x}}{2} = 5$ 0,5

$e^{2x} + e^{-2x} + 5e^{2x} - 5e^{-2x} = 5$

$6e^{2x} - 4e^{-2x} - 5 = 0 \quad \times e^{2x}$

$6e^{4x} - 5e^{2x} - 4 = 0$ 0,5

Let $t = e^{2x}$, $t > 0$, we find: $6t^2 - 5t - 4 = 0$

$t_1 = -\frac{1}{2}$; $t_2 = \frac{4}{3}$.

$e^{2x} = -\frac{1}{2}$ impossible

$e^{2x} = \frac{4}{3}$

$2x = \ln\frac{4}{3}$

$\boxed{x = \frac{1}{2}\ln\frac{4}{3}}$ 0,5

Exercise (4) (5 points).

1) $I_1 = \int \frac{\ln x}{x(1-(\ln x)^2)} dx$

let $t = \ln x \Rightarrow dt = \frac{1}{x} dx$ (0,5)

$I_1 = \int \frac{\ln x}{(1-(\ln x)^2)} \frac{dx}{x} = \int \frac{t}{1-t^2} dt$ (0,5)

$= -\frac{1}{2} \cdot \int \frac{-2t}{1-t^2} dt = \boxed{-\frac{1}{2} \ln|1-t^2| + C}$

2) $I_2 = \int \frac{x+1}{x^2+x+3} dx$

$x^2+x+3=0$; $\Delta<0$.

$I_2 = \frac{1}{2} \int \frac{2x+2}{x^2+x+3} dx = \frac{1}{2} \int \frac{2x+1+1}{x^2+x+3} dx$ (0,25)

$= \frac{1}{2} \int \frac{2x+1}{x^2+x+3} dx + \frac{1}{2} \int \frac{1}{x^2+x+3} dx$

(0,25)

$= \frac{1}{2} \ln|x^2+x+3| + I$

We have : $x^2+x+3 = (x+\frac{1}{2})^2 - \frac{1}{4} + 3 = (x+\frac{1}{2})^2 + \frac{11}{4}$

$= (x+\frac{1}{2})^2 + \left(\frac{\sqrt{11}}{2}\right)^2$ (0,5)

let $u = x+\frac{1}{2} \Rightarrow du = dx$ and we apply (0,25)

$\int \frac{du}{u^2+a^2} = \frac{1}{a} \arctan\left(\frac{u}{a}\right)$.

$$\int \frac{1}{(x+\frac{1}{2})^2+(\frac{\sqrt{11}}{2})^2}$$

0,5

$$= \frac{1}{2}\int \frac{1}{u^2+(\frac{\sqrt{11}}{2})^2}\,du = \frac{1}{2}\cdot\frac{2}{\sqrt{11}}\arctan\left(\frac{u}{\frac{\sqrt{11}}{2}}\right)+c$$

$$= \frac{1}{\sqrt{11}}\arctan\left(\frac{x+\frac{1}{2}}{\frac{\sqrt{11}}{2}}\right)+c = \frac{1}{\sqrt{11}}\arctan\left(\frac{2x+1}{\sqrt{11}}\right)+$$

0,25

$$\boxed{I_2 = \frac{1}{2}\ln|x^2+x+3| + \frac{1}{\sqrt{11}}\arctan\left(\frac{2x+1}{\sqrt{11}}\right)+c}$$

3) integration by parts:

$u = \arctan x \Rightarrow u' = \frac{1}{1+x^2}$ 0,25

$v' = x \Rightarrow v = \frac{x^2}{2}$ 0,25

$$I = \frac{x^2}{2}\arctan x - \frac{1}{2}\int \frac{x^2}{1+x^2}\,dx$$ 0,5

$$= \frac{x^2}{2}\arctan x - \frac{1}{2}\int \frac{x^2+1-1}{x^2+1}\,dx$$ 0,5

$$= \frac{x^2}{2}\arctan x - \frac{1}{2}\int 1 - \frac{1}{x^2+1}\,dx$$

0,5

$$= \frac{x^2}{2}\arctan x - \frac{1}{2}x + \frac{1}{2}\arctan x + c$$

$$I = \boxed{\left(\frac{x^2}{2}+\frac{1}{2}\right)\arctan x - \frac{1}{2}x + c.}$$

حل امتحان الأعمال التطبيقية (فبراير) 2025/2026 (1SM)

التمرين -1- : النواس البسيط (7pts)

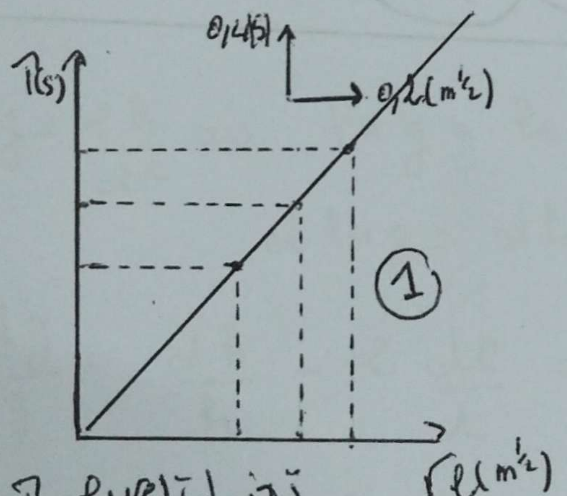
1- العبارة الصحيحة لدور النواس البسيط:
$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$
(1)

2- أكمل الجدول

$l\,(m)$	$t\,(s)$	$t_{moy}\,(s)$	$T_{moy}\,(s)$	$l^{1/2}\,(m^{1/2})$	$g\,(m/s^2)$	$g_{moy}\,(m/s^2)$	$\Delta g_i\,(m/s^2)$	$\Delta g_{moy}\,(m/s^2)$
0,20	9,08 9,09 8,91	9,03	0,903	0,45	9,67	9,82	0,15	0,10
0,40	12,55 12,54 12,66	12,58	1,258	0,63	9,97		0,15	
0,60	15,34 15,64 15,58	15,52	1,552	0,77	9,82		0,00	
		0,25	0,25	0,25	0,75	0,25	0,5	0,25

3- عبارة قيمة الجاذبية:
$$g_{exp} = (g_{moy} \pm \Delta g_{moy}) = (9,82 \pm 0,10)\ m/s^2$$
(0,5)

4- رسم تغيرات الدور $T = f(\sqrt{l})$



تغيرات $T = f(\sqrt{l})$ (1)

التحليل: لدينا نظريا: (0,5)
$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}\sqrt{l}$$
وهي من الشكل
$$y = a x$$
وبالتالي فتغيرات $T = f(\sqrt{l})$ عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ O

5- حساب قيمة $g_{th} = ?$: (0,25)

نلاحظ أن ميل المستقيم
$$a = \frac{1,552 - 1,258}{0,77 - 0,63}$$

(0,25)
$$g_{th} = \frac{(2\pi)^2}{a^2} \Longleftarrow a = \frac{2\pi}{\sqrt{g}}$$
(0,25)

$$g_{th} = 8,94\ m/s^2 \Longleftarrow a = 2,1 \Longleftarrow$$
(0,75) (0,25)

ملاحظة: يمكن ($a = 1,97 \rightarrow g_{th} = 10,16\ m/s^2$; $a = 2,03 \rightarrow g_{th} = 9,57\ m/s^2$)

ن -2- : النواس الفيزيائي (6pts)

ن الهدف من التجربة : - تحقيق قانون دور الاهتزازات الحرة للنواس الفيزيائي
- تعيين تسارع الجاذبية "g" (1)

ور الموشور في التركيب التجريبي للنواس الفيزيائي هو تعيين مركز
ثقل الجملة (الساق أو الساق + حمولة) (1)

العبارة الصحيحة لدور الاهتزازات P :

$$\boxed{T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgL}}}$$ (1)

عزم عطالة الساق : $I_A = ?$

$$I_A = \frac{1}{12} m_A L_A^2 + m_A L_0^2 = 0{,}82\left[\frac{(1{,}08)^2}{12} + (0{,}53)^2\right]$$ (0,75)

$$\boxed{I_A = 0{,}310 \text{ Kg m}^2}$$ (0,75)

• حساب الجاذبية الأرضية : $g = ?$

(0,75) $$g = \frac{4\pi^2}{T^2}\frac{I}{mL_0} = \frac{4\pi^2}{(1{,}70)^2}\cdot\frac{0{,}310}{0{,}82 \cdot 0{,}53}$$

$$\boxed{g = 9{,}73 \text{ m/s}^2}$$ (0,75)

التمرين 3: السقوط الحر: (4pts)

1) - هو دراسة قوانين السقوط الحر وحساب تسارع الثقالة الجاذبية g
(0,5)

2) - تتحكم القاطعة في الوشيعة والعداد في آن واحد حيث بفتحها يختفي الحقل المغناطيسي وتسقط الكرية وفي نفس الوقت ينطلق العداد في حساب زمن السقوط.
(0,5)

3) -

$t_1 = 0{,}406\,s$; $t_2 = 0{,}405\,s$; $t_3 = 0{,}407\,s$

$$t_{moy} = \frac{t_1 + t_2 + t_3}{3}$$

$t_{moy} = 0{,}406\,s$ (0,25)

$$h = \frac{1}{2} g t^2 \Rightarrow g = \frac{2h}{t^2_{moy}}$$ (0,5)

$$g = \frac{2 \times 0{,}8}{(0{,}406)^2} = 9{,}706\,m/s^2 \Rightarrow g = 9{,}706\ m/s^2$$
(0,5)

4) - الارتياب المطلق Δg :

$$g = \frac{2h}{t^2} \Rightarrow \ln g = \ln 2 + \ln h - 2\ln t$$

$$d\ln g = d\ln 2 + d\ln h - 2\,d\ln t$$

$$\frac{dg}{g} = \frac{dh}{h} - 2\frac{dt}{t} \Rightarrow \frac{\Delta g}{g} = \frac{\Delta h}{h} + 2\frac{\Delta t}{t}$$

$$\Rightarrow \Delta g = g\left\{\frac{\Delta h}{h} + 2\frac{\Delta t}{t}\right\}$$ (0,75)

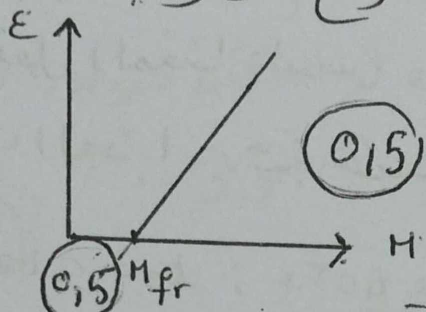
A.N: $$\Delta g = 9{,}706\left\{\frac{0{,}01}{0{,}8} + 2\left(\frac{0{,}021}{0{,}406}\right)\right\} = 1{,}07\ m/s^2$$ (0,5)

- طبيعة حركة السقوط الحر: حركة منتظمة متسارعة. (0,5)

التمرين 4: انحفاظ الطاقة. (3 pts)

- طبيعة حركة الجملة المدروسة في تجربة دوران جسم صلب:
هي حركة دورانية وانسحابية. 0,5

- شكل تغيرات التسارع الزاوي ε بدلالة عزم القوى: $\varepsilon = f(M)$



- البيان عبارة عن مستقيم لا يمر من المبدأ عبارته من الشكل: $y = ax + b$ ، تقاطع المستقيم مع محور الفواصل يعطينا عزم الاحتكاك 0,5

$$E_f = E_{ct} + E_{cr} + A_{fr}$$

$$\begin{cases} E_{ct} = \frac{1}{2} m v^2 \longrightarrow \text{الطاقة الحركية الإنسحابية} & 0{,}25 \\ E_{cr} = \frac{1}{2} I \omega^2 \longrightarrow \text{الطاقة الحركية الدورانية} & 0{,}25 \\ A_{fr} = M_{fr} \cdot \varphi \longrightarrow \text{عمل الاحتكاك} & 0{,}25 \end{cases}$$

$E_i = m g h \longrightarrow$ الطاقة الكامنة 0,25
(أو الطاقة الابتدائية)

Corrige type Examen Informatique1 2025 /2026

Exercice 01 : (4pts) Donner la définition des termes suivants :

Informatique : La science de traitement automatique de l'information. 1

Programme : est une suite d'instructions élémentaires, qui vont être exécutées dans l'ordre 1
par le processeur.

Algorithme : est une suite ordonnée d'actions qui permet d'arriver à un but. 1

Variable : est une zone mémoire qui stocke une valeur. 1

Exercice 02 : (4pts) Choisir la bonne réponse :

Q1. Quel est le rôle de l'instruction if en Python ?

a) Répéter un bloc d'instructions
b) Tester une condition 1
c) Lire une valeur
d) Afficher un résultat

Q2. Que fait l'instruction else ?

a) Teste une autre condition
b) S'exécute si la condition est vraie
c) S'exécute si la condition est fausse 1
d) Arrête le programme

Q3. Combien de fois la boucle suivante s'exécute-t-elle ?

for i in range(1, 5):
print(i)

a) 3
b) 4 1
c) 5
d) Infini

Q4. Quelle boucle est utilisée quand on ne connaît pas le nombre de répétitions ?

a) for
b) while 1
c) if
d) else

Exercice 03 : (4pts)

distance = float(input("Distance parcourue (km) : ")) 0,5

if distance <= 1: 1
    tarif = 100
elif distance <= 10:
    tarif = 100 + (distance - 1) * 25 1
else:
    tarif = 100 + 9 * 25 + (distance - 10) * 20 1

print("Tarif total : ", tarif, "DA") 0,5

Exercice 04 : (3pts)

Exercice 04 : (3pts)

```
N = int(input("Donner un nombre : "))  1

for i in range(1, N + 1):  1
    print(i)  1
```

Exercice 05 : (5pts)

0,75

```
Algorithme Moyenne_Trois_Notes
Variables :
    n1, n2, n3, moyenne : réel

Début
    Lire n1
    Lire n2      0,75
    Lire n3
    moyenne ← (n1 + n2 + n3) / 3
    Afficher moyenne
Fin
```

01

2,5

Organigramme

```
┌─────────┐
│  Début  │  ← Oval   0,25
└─────────┘
     |
┌────────────┐
│  Lire n1   │  ← Parallélogramme
└────────────┘
     |
┌────────────┐
│  Lire n2   │
└────────────┘
     |
┌────────────┐
│  Lire n3   │
└────────────┘
```

01

2,5

Moyenne = (n1+n2+n3)/3   0,5

Afficher moyenne   0,5

fin   0,25