

Physique 12
 Examen provincial – Juin 2002
CORRIGÉ / BARÈME DE NOTATION

PROGRAMME D'ÉTUDES :

Composantes	Sous-composantes
1. La cinématique vectorielle en deux dimensions <i>et</i> La dynamique <i>et</i> La dynamique vectorielle	A, B C, D
2. Le travail, l'énergie et la puissance <i>et</i> La quantité de mouvement	E F, G
3. L'équilibre	H
4. Le mouvement circulaire <i>et</i> La gravitation universelle	I J
5. L'électrostatique	K, L
6. Les circuits électriques	M, N
7. L'électromagnétisme	O, P

PARTIE A : Questions à choix multiple (chaque question compte pour DEUX points)

Q	K	C	S	CO	PLO	Q	K	C	S	CO	PLO
1.	A	K	2	1	D3, 5	16.	C	U	2	4	J2
2.	A	U	2	1	C4, 3	17.	C	U	2	4	I4; J2
3.	A	U	2	1	C8, 7	18.	C	H	2	4	J6, 7; E7
4.	C	U	2	1	D6; C4	19.	B	K	2	5	L1
5.	D	U	2	1	C4, 8	20.	B	U	2	5	K8; C4
6.	B	U	2	2	E10	21.	B	H	2	5	K8; D3, 5; C7
7.	A	K	2	2	F6	22.	D	K	2	6	M9
8.	D	U	2	2	F4; A10	23.	B	U	2	6	M7, 11, 6
9.	A	U	2	2	G3	24.	D	H	2	6	M5, 6, 11; N2
10.	A	K	2	3	H8, 11	25.	A	K	2	7	O3, 8
11.	B	U	2	3	H3, 2	26.	C	U	2	7	O5, 4
12.	A	U	2	3	H5	27.	A	U	2	7	O6
13.	C	K	2	4	I1, 3	28.	B	U	2	7	P5, 3
14.	D	K	2	4	J3	29.	D	U	2	7	P8, 9, 10
15.	C	U	2	4	J1, 2	30.	D	U	2	7	P4, 8, 11

Questions à choix multiple = 60 points

PARTIE B : Questions à développement

Q	B	C	S	CO	PLO
1.	1	U	7	1	B8, 7
2.	2	U	7	2	E7
3.	3	U	7	3	H11, 5
4.	4	H	9	4	I4
5.	5	U/A	7	5	L2, 8
6.	6	U	7	6	M11; N2
7.	7	U	7	7	P3, 5
8	8	H	5	1	A10; F4
9.	9	U	4	7	O4; P6

Questions à développement = 60 points

Questions à choix multiple = 60 (30 questions)

Questions à développement = 60 (9 questions)

TOTAL DE L'EXAMEN = 120 points

LÉGENDE :

Q = Numéro de la question

K = Réponse

C = Niveau cognitif

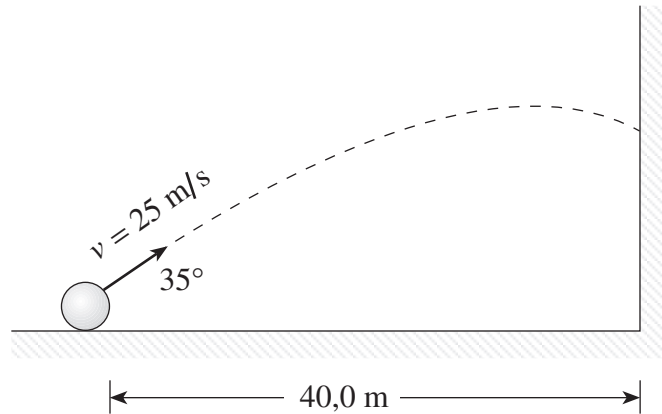
B = Numéro de la case de note

S = Note

CO = Composante du programme d'études

RAP = Résultat d'apprentissage prescrit

1. On lance un projectile vers un mur tel qu'illustré sur le schéma ci-dessous.



Quelle est la vitesse (grandeur et direction) du projectile lorsqu'il atteint le mur? **(7 points)**

$$d_x = v_x \cdot t$$

← 1 point

$$v_x = v \cdot \cos 35$$

$$= 25 \cdot \cos 35$$

$$= 20,5 \text{ m/s}$$

← 1 point

$$\therefore t = \frac{d_x}{v_x}$$

$$= \frac{40,0}{25 \cdot \cos 35}$$

$$= 1,95 \text{ s}$$

← 1 point

$$v_{y_f} = v_{y_i} + at$$

$$= 25 \cdot \sin 35 + (-9,8 \cdot 1,95)$$

$$= -4,77 \text{ m/s}$$

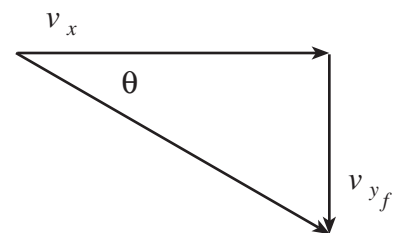
← 1 point

$$\therefore v^2 = v_x^2 + v_{y_f}^2$$

$$= (20,5)^2 + (-4,77)^2$$

$$\therefore v = 21 \text{ m/s}$$

← 1 point



$$\theta = \text{tg}^{-1} \left(\frac{v_{y_f}}{v_x} \right)$$

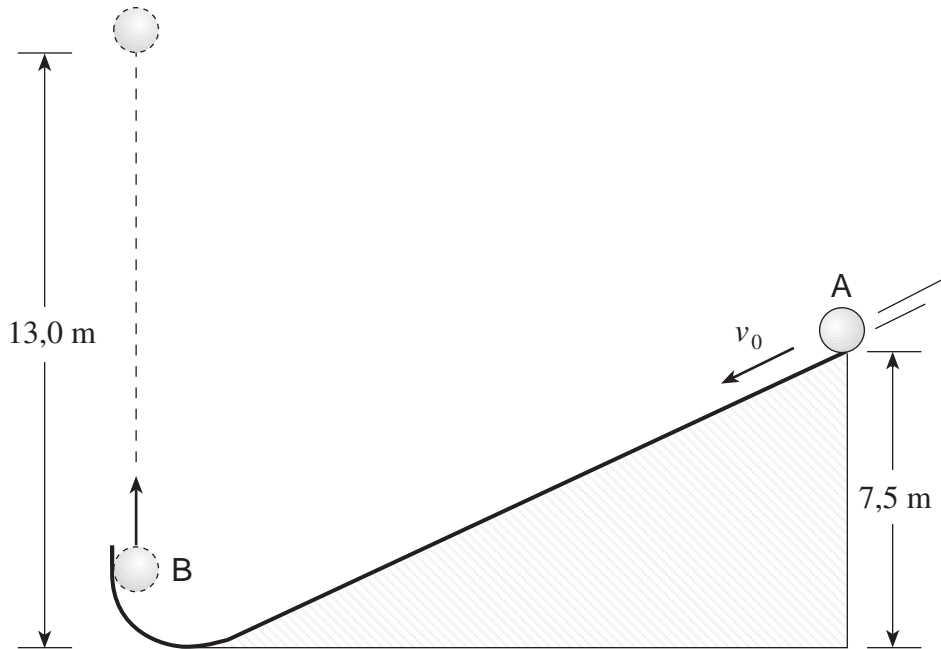
$$= \text{tg}^{-1} \left(\frac{4,77}{20,5} \right)$$

$$= 13^\circ$$

← 2 points

2. Une balle de 0,50 kg, située à 7,5 m au-dessus du sol au point A, est lancée vers le bas suivant le plan incliné. Le frottement produit une énergie calorifique de 10,7 J.

Au point B, la balle quitte le plan incliné et est propulsée verticalement jusqu'à une hauteur de 13,0 m avant de retomber.



Quelle est la vitesse initiale, v_0 , de la balle au point A? (Négligez la résistance de l'air.)

(7 points)

$$E_{TA} = E_{\text{point A}} \quad \leftarrow 2 \text{ points}$$

$$E_{K_A} + E_{P_A} = E_{P_{\text{point A}}} + E_h$$

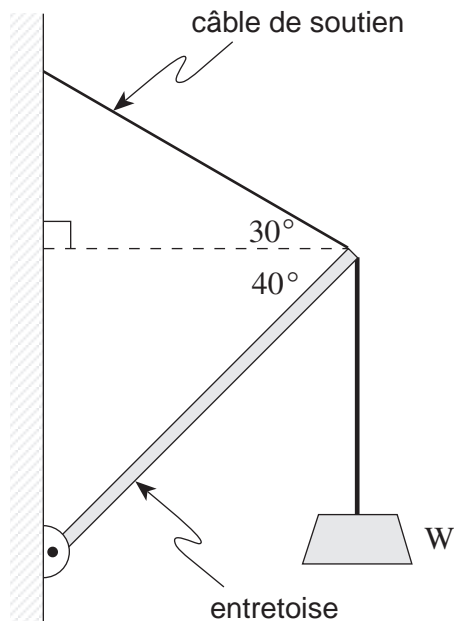
$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh_A = mgh + E_h \quad \leftarrow 2 \text{ points}$$

$$\frac{1}{2} \times 0,50(v^2) + 0,50 \times 9,8 \times 7,5 = 0,50 \times 9,8 \times 13 + 10,7 \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

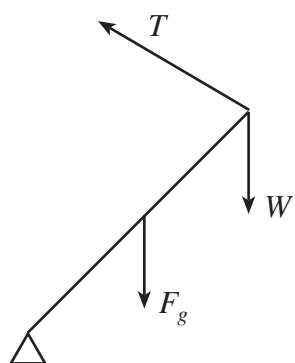
$$v^2 = \frac{74,4 - 36,75}{0,25} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$v = 12 \text{ m/s} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

3. Le système de levage illustré ci-dessous est constitué d'une entretoise de 65 kg de longueur 4,0 m et d'un câble de soutien.



Quel est le poids maximum W pouvant être soulevé par ce système si la tension maximum que peut supporter le câble de soutien est de 2400 N. Le câble vertical peut supporter tout le poids nécessaire. **(7 points)**



$$\Sigma \tau_{pivot} = 0$$

ou $\Sigma \tau_{sens\ des\ aiguilles\ d'une\ montre} = \Sigma \tau_{sens\ inverse\ des\ aiguilles\ d'une\ montre}$ ← 2 points

$$W \sin 50 \cdot \frac{l}{2} + F_g \cdot \sin 50 \cdot \frac{l}{2} = T \sin 70 \cdot l$$
 ← 2 points

$$\therefore W = \frac{T \sin 70 - \frac{F_g \sin 50}{2}}{\sin 50}$$
 ← 1 point

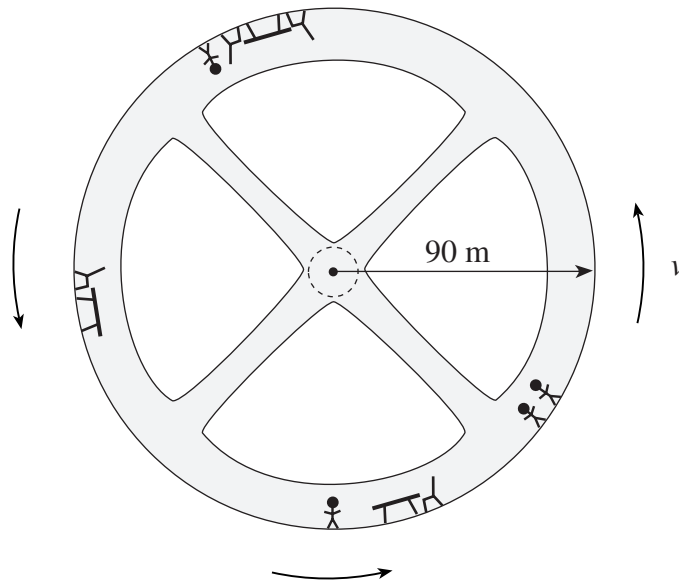
$$= \frac{2400 \sin 70 - \frac{65 \cdot 9,8 \cdot \sin 50}{2}}{\sin 50}$$
 ← 1 point

$$= \frac{2255 - 244}{\sin 50}$$

$$= 2626 \text{ N}$$

$$= 2,6 \times 10^3 \text{ N}$$
 ← 1 point

4. Une station spatiale de rayon 90 m est animée d'un mouvement de rotation pour simuler une force gravitationnelle.



- a) Quelle est la période de rotation nécessaire pour qu'un astronaute de 70 kg subisse une force normale sur la paroi extérieure égale à 60 % de son poids sur la Terre?

(5 points)

$$F_{\text{nette}} = ma_c \quad \leftarrow \text{1 point}$$

$$0,60 mg = m \frac{4\pi^2}{T^2} R \quad \leftarrow \text{1 point}$$

$$T^2 = \frac{4\pi^2(90)}{0,60(9,8)} \quad \leftarrow \text{2 points}$$

$$T = 25 \text{ s} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

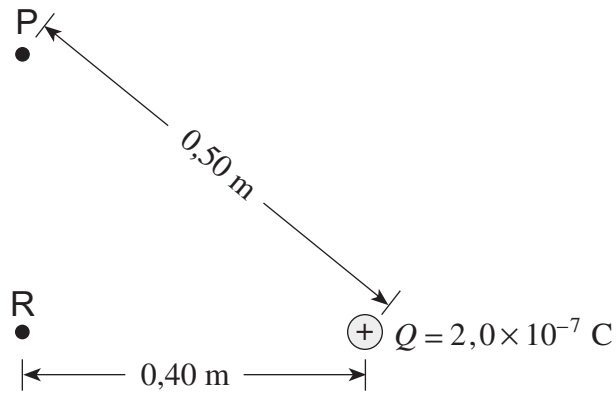
- b) Quel serait l'effet ressenti par l'astronaute lorsque la vitesse de rotation augmente, c'est-à-dire lorsque la période diminue? Justifiez votre réponse.

(4 points)

$$F_c \propto \frac{1}{T^2} \therefore F_c \text{ augmente} = F_N \text{ augmente (« plus pesant »)}$$

5. Quelle est la différence de potentiel entre les points P et R provoquée par la charge fixe Q ?

(7 points)



$$V_P = \frac{kQ}{R_1} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$= \left(\frac{9,00 \times 10^9 \cdot 2,0 \times 10^{-7}}{0,50} \right) \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$= 3\,600 \text{ V} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$V_R = \frac{kQ}{R_2} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$= \left(\frac{9,00 \times 10^9 \cdot 2,0 \times 10^{-7}}{0,40} \right) \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

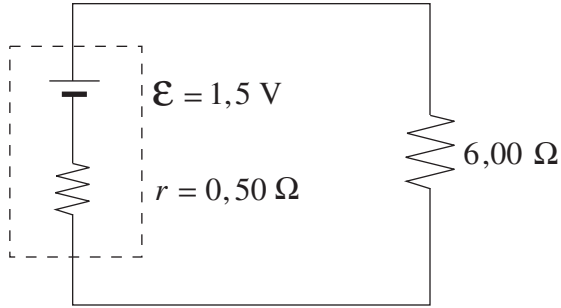
$$= 4\,500 \text{ V} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$\therefore \Delta V_{PR} = 4\,500 - 3\,600$$

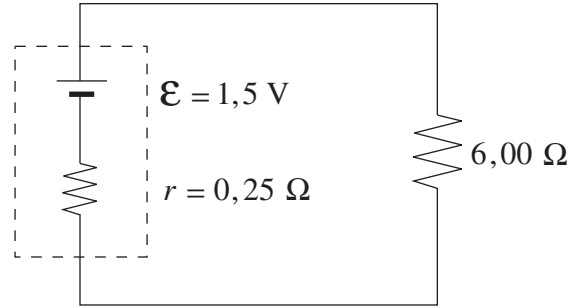
$$= \pm 900 \text{ V} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

6. Chacune des piles ci-dessous est reliée à une résistance de $6,00 \Omega$.

Pile A



Pile B



En justifiant votre réponse par vos calculs, déterminez quelle pile provoque la plus grande puissance dissipée par la résistance de $6,00 \Omega$.

(7 points)

Pile A:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{6,00 + r} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$I = \frac{1,5}{6,50}$$

$$= 0,23 \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$P_L = I^2 R$$

$$= 0,23^2 \times 6,00$$

$$= 0,32 \text{ W} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

Pile B:

$$I = \frac{\mathcal{E}}{6,00 + r} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$I = \frac{1,5}{6,25}$$

$$= 0,24 \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

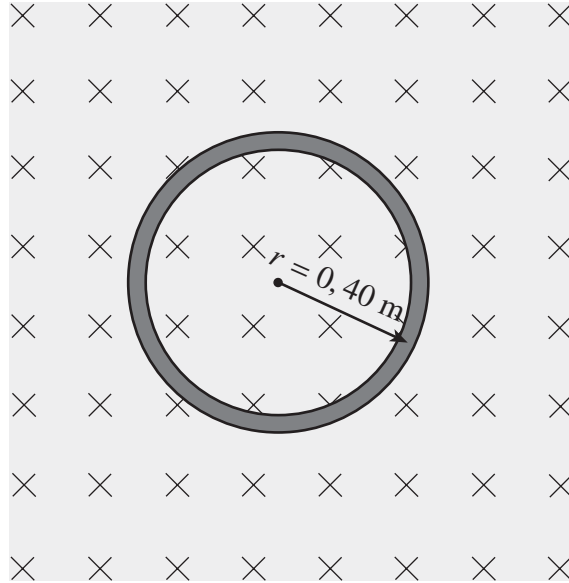
$$P_L = I^2 R$$

$$= 0,24^2 \times 6,00$$

$$= 0,35 \text{ W} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

Donc, la pile B dissipe plus de puissance. ← 1 mark

7. Une bobine constituée de 50 spires repose sur une surface plane et est exposée à un champ magnétique de 0,60 T dirigé vers l'intérieur de la page.



La direction du champ magnétique est inversée en un temps de 2,10 s et son intensité est de 0,10 T. Quelle est la f.é.m. moyenne induite dans la bobine au cours de la durée de l'inversion du champ magnétique?

(7 points)

$$\mathcal{E} = \frac{-N\Delta\Phi}{\Delta t} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

$$= -50 \cdot \frac{\pi(0,40)^2(0,10 - (-0,60))}{2,10} \quad \leftarrow \text{5 points}$$

$$= -50 \cdot \frac{0,352}{2,10}$$

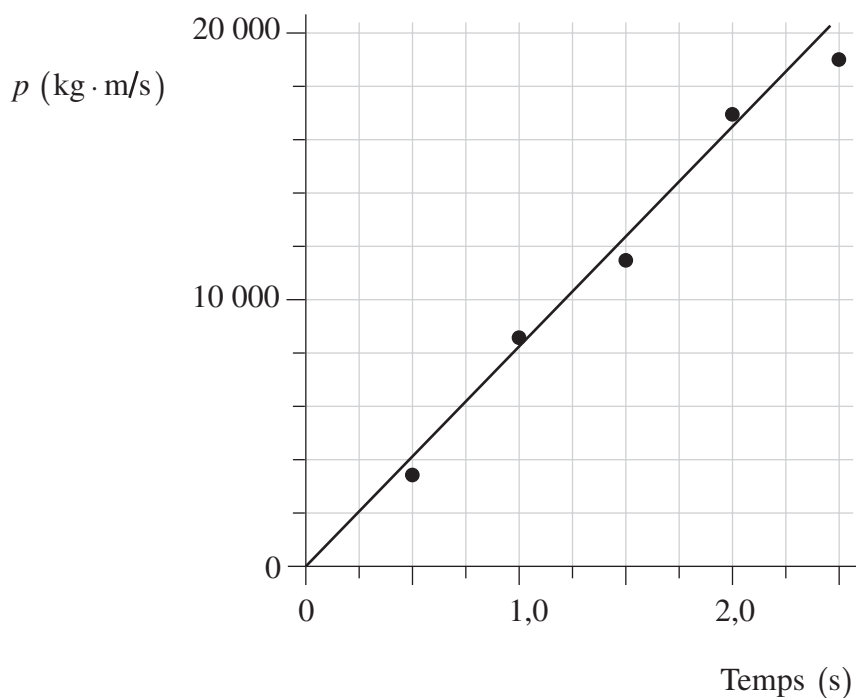
$$= 8,4 \text{ V} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

8. Une voiture de course accélère uniformément du repos. Son moment est enregistré à intervalles réguliers telle que représentée dans le tableau ci-dessous.

Temps (s)	p (kg · m/s)
0,50	3 800
1,0	8 300
1,5	11 500
2,0	16 800
2,5	19 000

- a) Représentez graphiquement ces données et tracez la droite de meilleur ajustement.

(2 points)



b) Déterminez la pente de la droite. (Inclure les unités.)

(1 point)

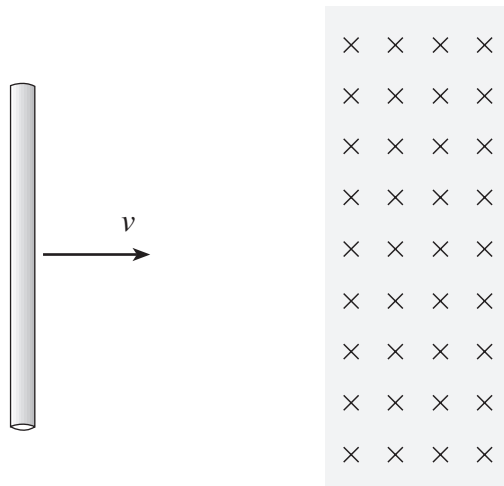
pente $\approx 8\,000 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$ ou $8\,000 \text{ N}$

c) Que représente la pente de cette droite?

(2 points)

La force nette sur la voiture.

9. Une tige métallique passe dans un champ magnétique comme illustré ci-dessous.



La tige ralentit en passant dans le champ magnétique. En utilisant les principes de physique, expliquez ce phénomène. **(4 points)**

Lorsque la tige traverse le champ magnétique, ses charges libres subissent l'effet d'une force magnétique. ← 1 point Cette force déplace les charges le long de la tige. ← 1 point Lorsque les charges se déplacent le long de la tige, elles subissent l'effet d'une autre force magnétique. ← 1 point Cette seconde force est dirigée en sens inverse du mouvement de la tige. ← 1 point

FIN DU CORRIGÉ