

# Physique 12

Examen provincial – Juin 1999

## 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	CO	PLO	Q	K	C	CO	PLO
1.	C	K	1	C6	16.	A	H	4	I4, A10
2.	A	U	1	C7, 8, D5	17.	D	K	4	J10
3.	B	U	1	C4, 7, D3	18.	C	U	4	J8, I4
4.	C	U	1	C3, 7, D1, 5	19.	D	K	5	L7
5.	B	U	1	C4, 8, D3, 6	20.	C	U	5	L6
6.	B	U	2	E1	21.	B	H	5	K2, I4
7.	A	K	2	F2	22.	C	K	6	M9
8.	D	U	2	E7, F7	23.	D	U	6	N2
9.	C	U	2	G3	24.	C	H	6	M7, 5, N2
10.	C	K	3	H9	25.	A	K	7	O3
11.	B	U	3	H2, 3	26.	C	U	7	O6
12.	D	U	3	H11	27.	A	U	7	O8, P1
13.	B	K	4	I3	28.	D	U	7	P4
14.	C	U	4	I4	29.	C	U	7	P9
15.	C	U	4	I4, J2	30.	D	U	7	P11

Questions à choix multiple = 60 points

## **PARTIE B : Questions à développement**

<b>Q</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>S</b>	<b>CO</b>	<b>PLO</b>
1.	1	U	7	1	B8
2.	2	U	7	2	E8
3.	3	H	9	3	H11
4.	4	U	7	4	J9, 8, E7
5.	5	U	7	5	K8, L7, M8
6.	6	U	7	6	M11, M6, 7
7.	7	U	7	7	P5
8.	8	H	5	1	A10, E3
9.	9	H	4	7	O6

**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

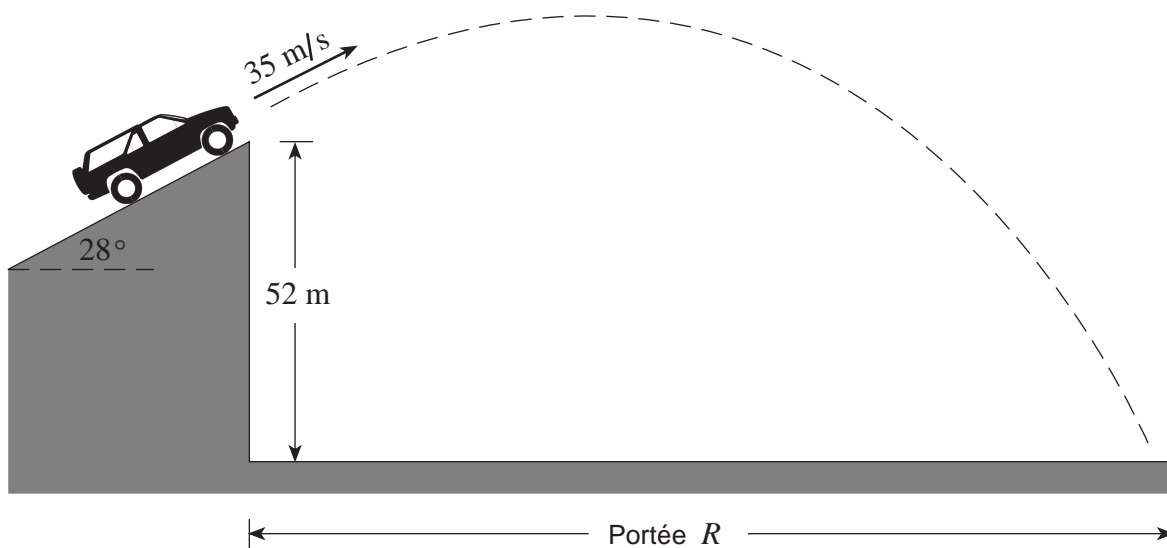
**B** = Numéro de la case de note

**S** = Note

**CO** = Composante du programme d'étude

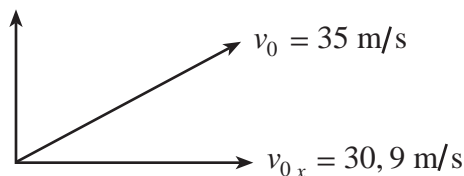
**PLO** = Résultat d'apprentissage prescrit

1. Un véhicule de cascade quitte un plan incliné à une vitesse de 35 m/s, à une hauteur de 52 m au-dessus de la surface horizontale. La résistance de l'air est négligeable.



- a) Quelles sont les composantes verticale et horizontale de la vitesse du véhicule au moment où il quitte le plan incliné? **(1 point)**

Composantes :  $v_{0,y} = 16,4 \text{ m/s}$



- b) Quelle est la durée de vol du véhicule? **(4 points)**

$$d = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$-52 = 16,4t + \frac{1}{2}(-9,8)t^2$$

$$t = 5,3 \text{ s} \quad \leftarrow \text{4 points}$$

- c) À quelle distance  $R$  du plan incliné, le véhicule va-t-il retomber sur le sol? **(2 points)**

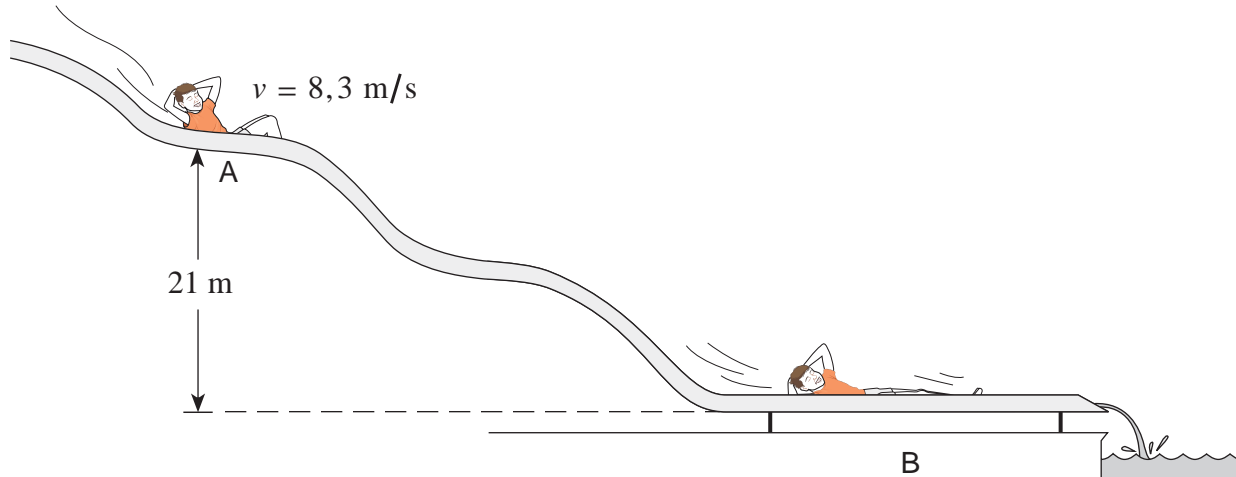
$$R = v_x t$$

$$R = 30,9(5,3)$$

$$R = 165 \text{ m}$$

$$R = 1,6 \times 10^2 \text{ m} \quad \leftarrow \text{2 points}$$

2. Un enfant de 45 kg se trouvant sur une glissade d'eau passe par le point A à une vitesse de 8,3 m/s.



Pendant que l'enfant glisse du point A au point B, il se dissipe une énergie thermique de 3 600 J en raison du frottement. Quelle est la vitesse de l'enfant au point B? **(7 points)**

$$E = E' \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$E_c + E_p + E_H = E'_c + E'_p + E'_H \quad \leftarrow 2 \text{ points}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = \frac{1}{2}m(v')^2 + E'_H \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$\frac{1}{2}(45)(8,3)^2 + 45(9,8)(21) = \frac{1}{2}(45)(v')^2 + 3\,600 \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$1\,550 + 9\,260 = 22,5(v')^2 + 3\,600 \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$v' = 18 \text{ m/s} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

OU

$$\left. \begin{aligned} E &= E' \\ E_k + E_p + E_H &= E'_k + E'_p + E'_H \end{aligned} \right\} \leftarrow 2 \text{ points}$$

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 1\,550 \text{ J} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

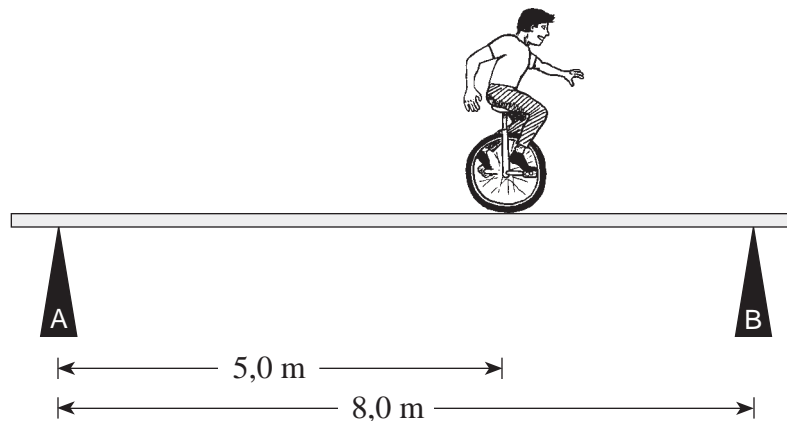
$$E_p = mgh = 9\,260 \text{ J} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$E'_k = \frac{1}{2}mv'^2 = \frac{1}{2}(45)(v')^2 \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$E'_H = 3\,600 \text{ J} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$v' = 18 \text{ m/s} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

3. Un artiste de cirque se trouvant sur un monocycle dont la masse totale est de 55 kg se déplace sur une poutre uniforme de 30 kg. Les appuis sont placés à distance égale des extrémités de la poutre.



- a) Déterminez les forces exercées par les appuis sur la poutre, lorsque l'artiste se trouve à la position illustrée. **(5 points)**

$$\left. \begin{aligned} \Sigma \tau &= 0 \\ 0 &= -30(9,8)(4) + (-55)(9,8)(5) + F_B(8) \\ F_B &= 480 \text{ N} \end{aligned} \right\} \leftarrow \text{3 points}$$

$$\left. \begin{aligned} \Sigma F &= 0 \\ 0 &= F_A + 480 - 30(9,8) - 55(9,8) \\ F_A &= 350 \text{ N} \end{aligned} \right\} \leftarrow \text{2 points}$$

- b) Lorsque l'artiste se déplace vers la droite, la force exercée par l'appui B

- demeure la même.  
 augmente.  
 diminue.

(Cochez une réponse.)

**(1 point)**

- c) À l'aide des principes de la physique, expliquez la réponse que vous avez donnée en b).

**(3 points)**

**À mesure que l'artiste se dirige vers le point B, le bras de levier augmente, ce qui produit un couple plus grand dans le sens des aiguilles d'une montre. Pour que l'artiste maintienne son équilibre statique, le couple dans le sens contraire des aiguilles d'une montre doit augmenter. Comme la distance est fixe, la force doit donc augmenter.**

4. Un satellite de 1 500 kg voyage dans une orbite circulaire stable autour de la Terre. Le rayon orbital est de  $4,2 \times 10^7$  m. Quelle est l'énergie cinétique du satellite? **(7 points)**

$$F_{\text{nette}} = ma_c$$

$$\frac{Gm_E m_s}{r^2} = \frac{m_s \cdot v^2}{r} \quad \leftarrow 2 \text{ points}$$

$$\therefore v = \left( \frac{Gm_E}{r} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$= \left( \frac{6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2 \cdot 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}}{4,2 \times 10^7 \text{ m}} \right)^{\frac{1}{2}} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

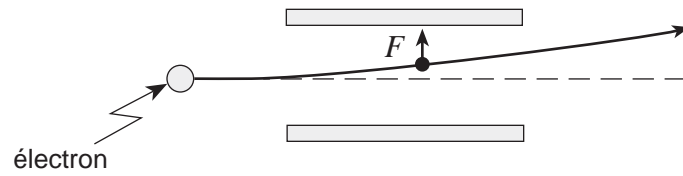
$$= 3,1 \times 10^3 \text{ m/s} \quad \leftarrow 1 \text{ point}$$

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 1\,500 \text{ kg} (3,1 \times 10^3 \text{ m/s})^2$$

$$= 7,1 \times 10^9 \text{ J} \quad \leftarrow 2 \text{ points}$$

5. Un électron qui passe entre des plaques parallèles situées à une distance de 0,025 m l'une de l'autre, subit une force électrostatique vers le haut de  $5,1 \times 10^{-16}$  N.



- a) Que vaut l'intensité du champ électrique entre les plaques?

**(3 points)**

$$E = \frac{F}{q} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

$$= \frac{5,1 \times 10^{-16} \text{ N}}{1,6 \times 10^{-19} \text{ C}} \quad \leftarrow \text{1 } \frac{1}{2} \text{ points}$$

$$= 3,2 \times 10^3 \text{ N/C} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

- b) Quelle est la différence de potentiel entre les plaques?

**(2 points)**

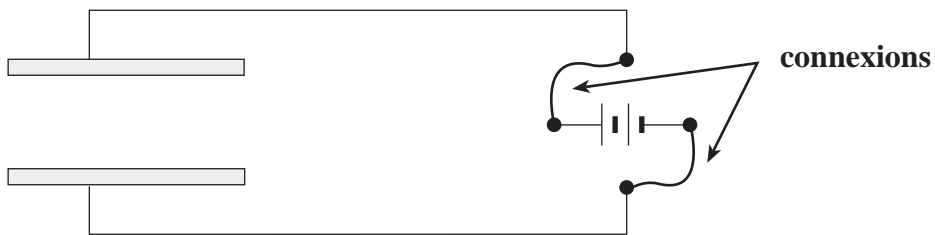
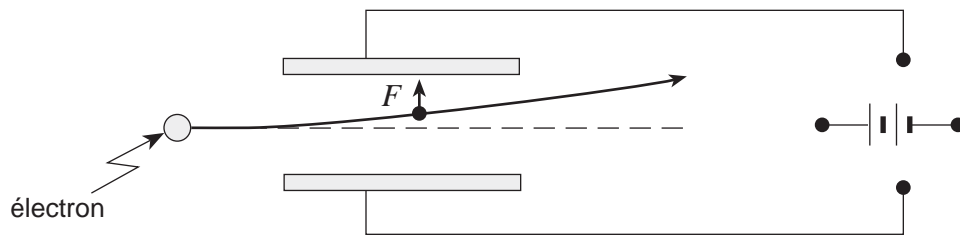
$$E = \frac{V}{d} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

$$V = Ed$$

$$= 3,2 \times 10^3 \times 0,025$$

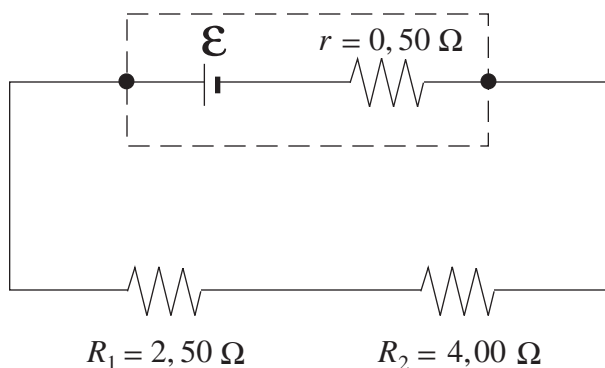
$$= 80 \text{ V} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

- c) Sur le diagramme ci-dessous, tracez les connexions à la source de tension nécessaires pour que l'électron subisse cette force vers le haut. **(2 points)**





6. La pile illustrée dans le diagramme ci-dessous fournit un courant de 1,80 A aux résistances  $R_1$  et  $R_2$ .



- a) Quelle est la tension aux bornes de la pile? **(3 points)**

$$V_T = IR \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

$$= 1,80(2,50 + 4,00) \quad \leftarrow \mathbf{2 \text{ points}}$$

$$= 11,7 \text{ V} \quad \leftarrow \frac{1}{2} \text{ point}$$

- b) Quelle est la f.é.m. de la pile? **(4 points)**

$$V_T = \mathcal{E} - Ir \quad \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$11,7 = \mathcal{E} - 1,80(0,50) \quad \leftarrow \mathbf{2 \text{ points}}$$

$$\mathcal{E} = 12,6 \text{ V} \quad \leftarrow \mathbf{1 \text{ point}}$$

7. Une bobine de fil rectangulaire comportant 250 spires est placée dans un champ magnétique. Chaque spire mesure 0,075 m par 0,28 m. Le champ magnétique change pendant un intervalle de temps de 0,36 s, ce qui produit une f.é.m moyenne de 1,3 V. Quel est le changement dans l'intensité du champ magnétique pendant cet intervalle de temps? **(7 points)**

$$\mathcal{E} = \frac{-N\Delta\Phi}{t} \quad \Delta\Phi = \Delta BA$$

$$\Delta B = \frac{\mathcal{E} \cdot t}{N \cdot A} \quad \leftarrow \text{3 points}$$

$$= \frac{1,3 \text{ V} \times 0,36}{250(0,075 \times 0,28)} \quad \leftarrow \text{3 points}$$

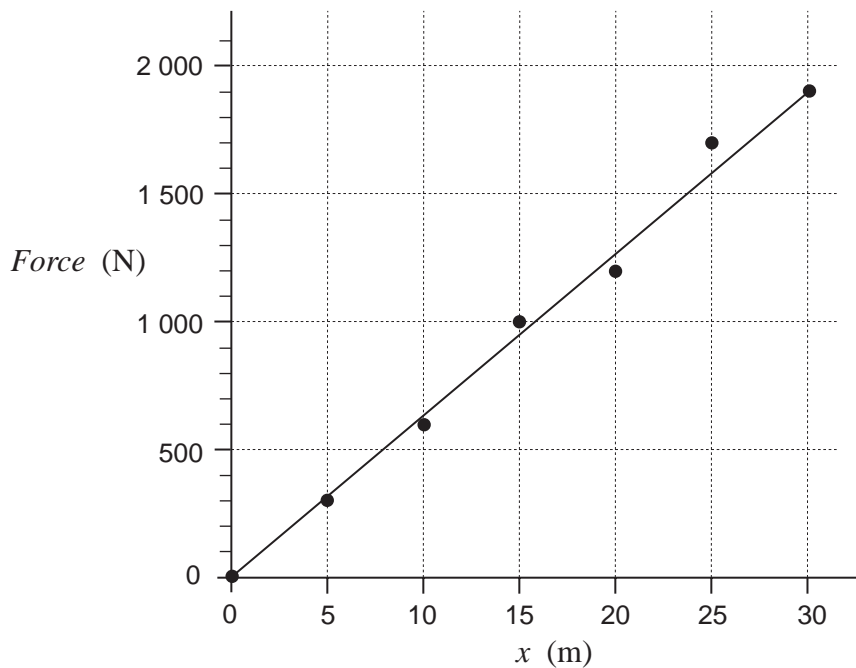
$$\Delta B = 0,089 \text{ T} \quad \leftarrow \text{1 point}$$

(Accepter les réponses + ou -)

8. Un casse-cou attaché par les chevilles à une corde bungee se jette du haut d'un pont. La force exercée par la corde bungee sur le casse-cou est mesurée en fonction du changement de longueur,  $x$ , de la corde pendant qu'elle s'étire, ralentissant la chute du casse-cou.

Force (N)	0	300	600	1 000	1 200	1 700	1 900
$x$ (m)	0	5	10	15	20	25	30

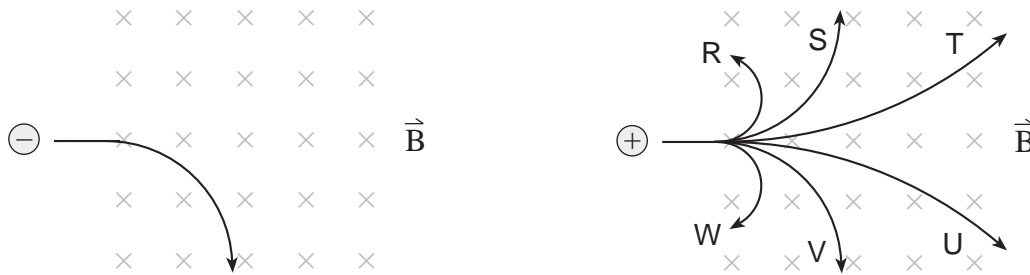
- a) Tracez le graphe de la force en fonction du changement de longueur sur le graphe ci-dessous. **(2 points)**



- b) Utilisez le graphe pour déterminer le travail effectué par la corde bungee pendant qu'elle est étirée. **(3 points)**

$$\begin{aligned}
 \text{Aire} &= \frac{1\,900 \cdot 30}{2} = 28\,500 \text{ J} \\
 &= 2,9 \times 10^4 \text{ J} \quad \leftarrow \text{3 points}
 \end{aligned}$$

9. Un électron se déplaçant à grande vitesse pénètre dans un champ magnétique, tel qu'illustré. Un proton se déplaçant à la même vitesse pénètre alors dans le champ magnétique.



- a) Lequel des six choix illustre le mieux le trajet que le proton suivra? **(1 point)**

**Le trajet T.**

- b) À l'aide des principes de la physique, expliquez pourquoi le proton emprunte le trajet sélectionné en a). **(3 points)**

**Comme un proton a une charge positive, il se déplacera dans la direction opposée à celle de l'électron. Le proton a également une masse plus grande que celle de l'électron, donc  $F_B$  provoquera une plus petite  $a_C$  et ainsi, sa trajectoire aura un plus grand rayon.**

**FIN DU CORRIGÉ**