

Rattrapage
Panorama sur la physique
20 Février 2023 — PréIng1

Durée : 1h30 (2h en cas de tiers temps)

Sont interdits :

- les documents ;
- tous les objets électroniques (téléphone, tablette, ordinateur...) de même que les montres connectées ;
- les déplacements et les échanges.

Consignes :

1. Vérifiez que le sujet est composé de 12 pages et 22 questions ;
2. Seules les dernières feuilles doivent être rendues ;
3. Les questions à rédiger, sur les dernières feuilles, sont indiquées par une icône ♣ ;
4. Remplir complètement au stylo noir la case correspondant à la bonne réponse ;
5. Complétez avec vos nom, prénom et groupe cette dernière feuille dès le début officiel de l'épreuve ;
6. Chaque question ne comporte qu'une seule réponse ;
7. Il n'y a pas de point négatif pour une mauvaise réponse ;
8. Une case simplement cochée ne sera pas comptabilisée.

Seule une calculatrice collègue est autorisée

Le barème est donné à titre indicatif.

Lentille convergente (4 points)

On considère une lentille mince convergente (L) de distance focale $f' = +10$ cm. On note son centre optique O .

On place un objet virtuel AB de taille $\overline{AB} = 6$ cm, situé à la distance de 10 cm de la lentille. On cherche alors la position et la taille de l'image $A'B'$ donnée par la lentille (L).

Question 1 (1 point) La position de l'image $A'B'$ par rapport à la lentille est telle que :

- $\overline{OA'} = +5,0$ cm
- $\overline{OA'} = -5,0$ cm
- $\overline{OA'} = -10$ cm
- $\overline{OA'} = +10$ cm
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 2 (1 point) La taille $\overline{A'B'}$ de l'image est alors de :

- $\overline{A'B'} = -6$ cm
- $\overline{A'B'} = -3$ cm
- $\overline{A'B'} = +3$ cm
- $\overline{A'B'} = +6$ cm
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 3 ♣ (2 points) Faire la construction géométrique correspondante en prenant comme échelle : 1 cm pour 2 cm. (vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)

Cinématique (8 points)

Question 4 (1 point)

Une balle est lancée verticalement vers le haut, dans le référentiel terrestre galiléen. Qualifiez sa vitesse et son accélération au point le plus haut de sa trajectoire.

- A La vitesse est maximale et l'accélération nulle.
- B La vitesse est nulle et l'accélération est nulle.
- C La vitesse est nulle et l'accélération est constante vers le bas.
- D Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 5 (2 points)

Un véhicule se déplace sur un trajet rectiligne. Sa vitesse est caractérisée par la figure 1. L'accélération vaut alors sur les 5 intervalles :

- A 1, 0, -2, 0, -1 en m.s^{-2}
- B 1, 0, -3, 0, -1.5 en m.s^{-2}
- C 1, 0, 3, 0, 1.5 en m.s^{-2}
- D Aucune de ces réponses n'est correcte.

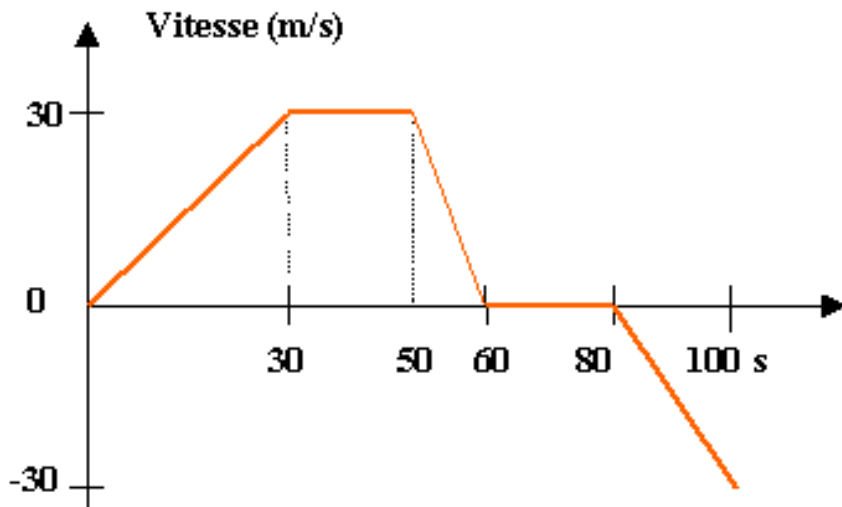


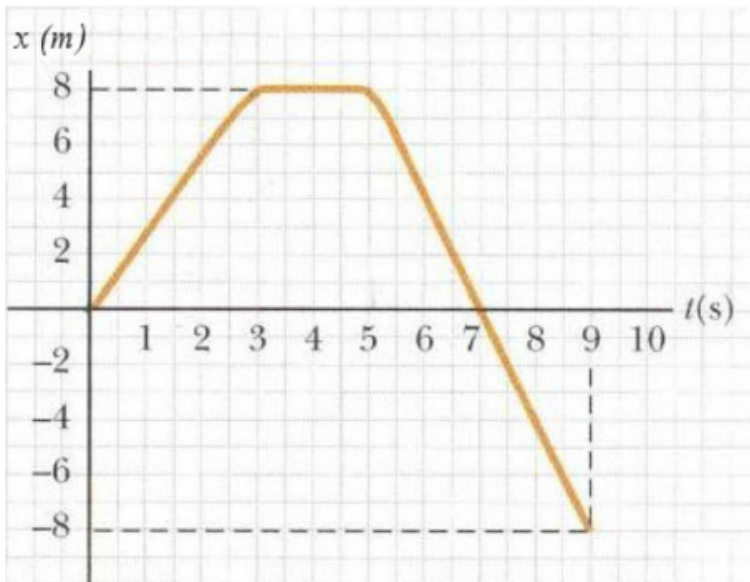
Figure 1 : Vitesse en fonction du temps t

Question 6 (1 point)

Sur l'intervalle de temps entre 50 s et 60 s, le mouvement du véhicule est

- A freiné.
- B accéléré.
- C uniforme.
- D Aucune de ces réponses n'est correcte.

CORRECTION

Figure 2 : Position en fonction du temps t **Question 7 (1 point)**

La distance parcourue par l'objet entre $t = 0$ s et $t = 9$ s est de :

- A 8 m
 B 24 m
 C 16 m
 D Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 8 (1 point)

La vitesse moyenne entre $t = 3$ s et $t = 9$ s a pour valeur :

- A +8 m/s
 B +2.67 m/s
 C -2.67 m/s
 D Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 9 (1 point)

La vitesse à $t = 1$ s vaut alors :

- A +2.67 m/s
 B +8 m/s
 C -2.67 m/s
 D Aucune de ces réponses n'est correcte.

Question 10 (1 point)

La vitesse à $t = 8$ s vaut alors :

- A +3 m/s
 B +4 m/s
 C -4 m/s
 D Aucune de ces réponses n'est correcte.

Poussée d'Archimède (7 points)

La *poussée d'Archimède* P_A est une force qui est fonction du volume V du corps immergé, de la masse volumique ρ du fluide et de l'accélération de pesanteur g .

On exprimera cette force P_A sous la forme :

$$P_A = C V^\alpha \rho^\beta g^\gamma$$

où C est une constante sans dimension.

Question 11 (1 point)

La masse volumique ρ a pour dimension :

[A] $[\rho] = \text{M L}$

[D] $[\rho] = \text{M L}^{-2}$

[B] $[\rho] = \text{M L}^3$

 [E] *Aucune de ces réponses n'est correcte.*

$[\rho] = \text{M L}^{-3}$

Question 12 (1 point)

L'accélération de pesanteur g a pour dimension :

[A] $[g] = \text{M L T}^{-1}$

[D] $[g] = \text{M L T}^{-2}$

$[g] = \text{L T}^{-2}$

 [E] *Aucune de ces réponses n'est correcte.*

[C] $[g] = \text{L T}^{-1}$

Question 13 (1 point)

À l'aide d'une analyse dimensionnelle, on trouve que les exposants valent :

$\alpha = 1, \beta = 1, \gamma = 1$

[B] $\alpha = 5/3, \beta = 1, \gamma = -1$

[C] $\alpha = 3, \beta = 1, \gamma = 1$

[D] $\alpha = -1, \beta = 0, \gamma = 1$

 [E] *Aucune de ces réponses n'est correcte.*

Si ce corps tombe verticalement, à la vitesse $v(z)$, dans un tube contenant ce fluide, il apparaît une *force de viscosité* F_v .

Cette force de viscosité qu'exerce le fluide sur le corps a pour expression :

$$F_v = \eta S \left(\frac{dv(z)}{dz} \right)$$

avec :

- $v(z)$ la vitesse de chute du corps ;
- z l'altitude du corps ;
- S est l'aire de la surface de contact entre le fluide et le corps ;
- η est une constante appelée viscosité (dynamique) du fluide.

CORRECTION

Question 14 (2 points)

À l'aide d'une analyse dimensionnelle, on trouve que η a pour dimension :

A $[\eta] = \text{M}^{-1} \text{L}^{-1} \text{T}^{-2}$

B $[\eta] = \text{M} \text{L}^{-1} \text{T}^{-2}$

C $[\eta] = \text{M} \text{L}^{-2}$

D $[\eta] = \text{M} \text{L}^{-1} \text{T}^{-1}$

E *Aucune de ces réponses n'est correcte.*

Question 15 ♣ (2 points) Sur les dernières pages, détailler les calculs qui vous ont permis d'obtenir la dimension de η .

Lunette de Galilée (7 points)

La lunette de Galilée est formée d'une lentille objectif ($(L_1) : O_1, f'_1 = 20 \text{ cm}$) et d'une lentille oculaire divergente ($(L_2) : O_2, f'_2 = -5 \text{ cm}$). Le foyer objet F_2 de (L_2) coïncide avec le foyer image F'_1 de (L_1) .

Le système est afocal.

On dispose d'un objet lumineux réel AB de hauteur $\overline{AB} = +20 \text{ cm}$, à 30 cm de l'objectif. Le point objet A est situé sur l'axe optique et l'objet AB est perpendiculaire à l'axe optique.

L'image intermédiaire est à la distance O_1A_1 de la première lentille et l'image définitive est à la distance O_2A' de la lentille L_2 .

Question 16 (0.5 point) La longueur $l = O_1O_2$ vaut donc :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A 25,0 cm | <input type="checkbox"/> D 10,0 cm |
| <input checked="" type="checkbox"/> B 15,0 cm | <input type="checkbox"/> E Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input type="checkbox"/> C 5,0 cm | |

Question 17 (1 point) $\overline{O_1A_1}$ vaut donc :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A -60,0 cm | <input type="checkbox"/> D -15,0 cm |
| <input type="checkbox"/> B +15,0 cm | <input type="checkbox"/> E Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input checked="" type="checkbox"/> C 60,0 cm | |

Question 18 (1 point) $\overline{O_2A'}$ vaut donc :

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> A +4,5 cm | <input checked="" type="checkbox"/> C -5,6 cm |
| <input type="checkbox"/> B -4,5 cm | <input type="checkbox"/> E Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input type="checkbox"/> C +5,6 cm | |

Question 19 (1 point) Dans ces conditions, la valeur du grandissement de l'ensemble est :

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> A $\gamma = -0,25$ | <input checked="" type="checkbox"/> C $\gamma = +0,25$ |
| <input type="checkbox"/> B $\gamma = -1,0$ | <input type="checkbox"/> E Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input type="checkbox"/> C $\gamma = +1,0$ | |

Question 20 (0.5 point) L'image définitive a alors pour caractéristique :

- A L'image est renversée et est plus grande que l'objet.
 B L'image est droite et est plus grande que l'objet.
 C L'image est droite et est plus petite que l'objet.
 D L'image est renversée et est plus petite que l'objet.
 E Aucune de ces réponses n'est correcte.

CORRECTION

Question 21 (1 point) La taille $\overline{A'B'}$ de l'image définitive est donc :

A $-5,0$ cm

$+5,0$ cm

B $+20,0$ cm

E *Aucune de ces réponses n'est correcte.*

C $-20,0$ cm

Question 22 ♣ (2 points) Faire la construction géométrique correspondante en prenant comme échelle : 1 cm pour 5 cm. (vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)

CORRECTION

Nom et prénom :

.....

.....

Groupe :

La copie ne sera corrigée que si :

- elle comporte vos nom, prénom et groupe ;
- les cases sont complètement coloriées avec un stylo noir ;
- la feuille réponse ne comporte pas de ratures.

Question 1 : A B C D E

Question 2 : A B C D E

Question 4 : A B C D

Question 5 : A B C D

Question 6 : A B C D

Question 7 : A B C D

Question 8 : A B C D

Question 9 : A B C D

Question 10 : A B C D

Question 11 : A B C D E

Question 12 : A B C D E

Question 13 : A B C D E

Question 14 : A B C D E

Question 16 : A B C D E

Question 17 : A B C D E

Question 18 : A B C D E

Question 19 : A B C D E

Question 20 : A B C D E

Question 21 : A B C D E

Question 3 :

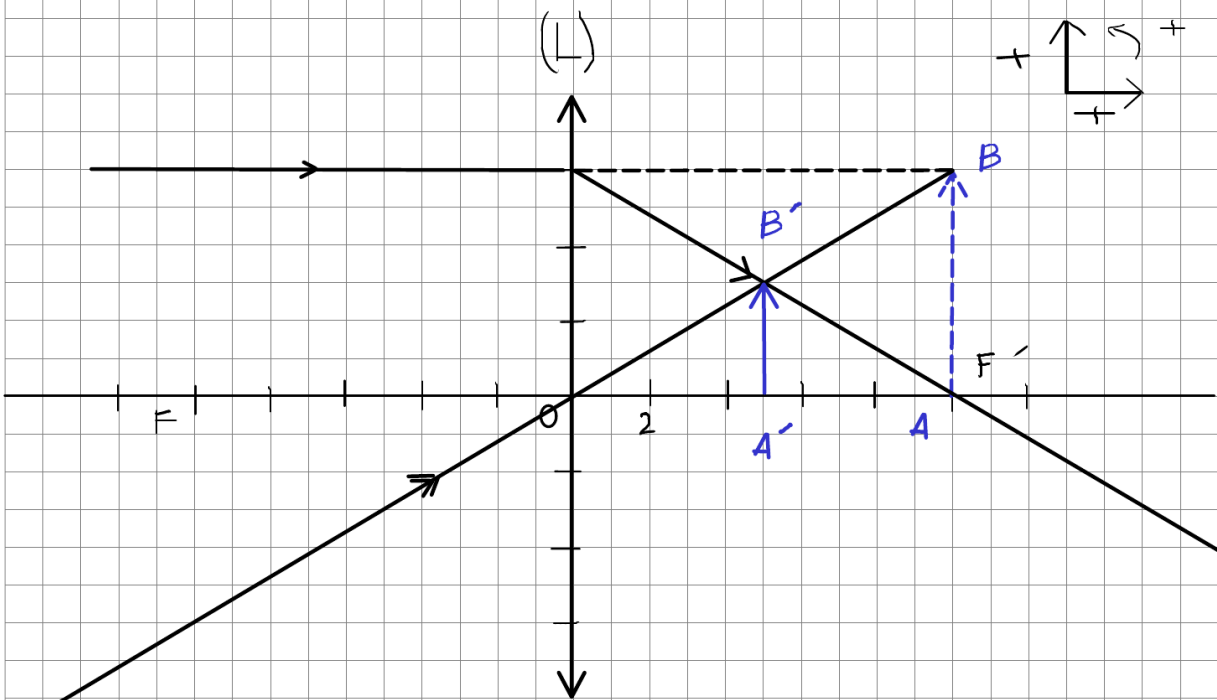
(2 points)

Lentille convergente

Réservé à l'enseignant(e)

échelle : 1 cm pour 2 cm.

Barème : 1 point : 2 rayons corrigés

1 point : lentille, F et F' corrigés

Question 15 : (2 points)

Force de viscosité

Réservé à l'enseignant(e)

$$F_v = \eta S \left(\frac{dv(z)}{dz} \right) \quad (1)$$

analyse dimensionnelle : $\times [F_v] = [m \cdot a] = M L T^{-2}$

$\times [S] = L^2$

(1 point)

$\times \left[\frac{dv}{dz} \right] = \left[\frac{v}{z} \right] = \frac{[v]}{[z]} = \frac{L T^{-1}}{L} = T^{-1}$

d'après (1) :

$$\underline{[\eta]} = \frac{[F_v]}{[S] \left[\frac{dv}{dz} \right]} = \frac{M L T^{-2}}{L^2 T^{-1}} = \underline{M L^{-1} T^{-1}} \quad (1 \text{ point})$$

Question 22 :

(2 points)

Lunette de Galilée

Réservé à l'enseignant(e)

échelle : 1 cm pour 5 cm

Barème : 1 point : 2 rayons corrects

1 point : lentille, F et F' corrects