



Examen suisse de maturité, session d'été 2024

PHYSIQUE – DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Total des points : 35 points

Matériel autorisé : calculatrice et un Formulaires et tables CRM

Consignes générales

- L'épreuve comporte 33 points pour le fond et 2 points pour la qualité de la présentation, la lisibilité et la correction de la langue, surtout mathématique : unités, arrondis, chiffres significatifs, notation scientifique. Les points relatifs à la présentation ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.
- Une solution littérale est exigée avant toute application numérique.
- Les réponses numériques devront être arrondies à 3 chiffres significatifs.
- Les réponses doivent comporter les explications et justifications nécessaires.
- A l'exception de celles qui figurent dans les « formulaires et tables », toutes les relations utilisées doivent être établies.
- Le simple fait de recopier une formule des « formulaires et tables » ne constitue pas une réponse valable et ne donne pas lieu à une attribution de points.
- Toutes les réponses et calculs sont à inscrire sur ce feuillet de 8 pages.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 10 pts
	Partie B :		sur 8 pts
	Partie C :		sur 5 pts
	Partie D :		sur 5 pts
	Partie E :		sur 5 pts
	Présentation :		sur 2 pts
	Total :		sur 35 pts

Note

Examineur(s)-trice(s) en charge de la correction :
.....

Partie A – QCM (10 points) Cochez la seule bonne réponse

1 La loi fondamentale de Newton stipule la proportionnalité entre :

- ☐ la force et la vitesse
- ☐ la vitesse et la masse
- ☐ la force et l'accélération
- ☐ la masse et l'accélération

2 Qu'est-ce qui pourrait être exprimé en kWh ?

- ☐ l'énergie potentielle d'une masse
- ☐ la puissance d'une installation électrique
- ☐ la température d'ébullition d'un liquide
- ☐ la chaleur latente de fusion d'une substance

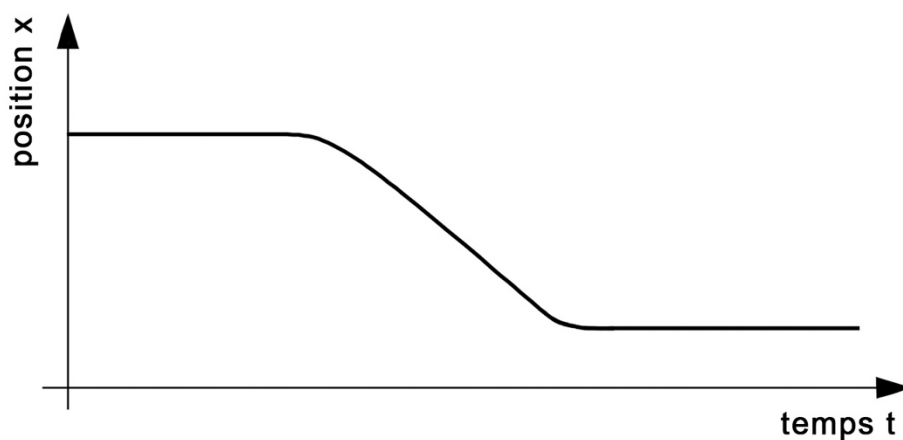
3 La force d'Archimède

- ☐ ne peut pas être observée en apesanteur
- ☐ dépend de la profondeur d'immersion dans un liquide
- ☐ dépend de la masse volumique de l'objet immergé
- ☐ sur un objet flottant est plus grande que son poids

4 La résistance électrique R d'un fil :

- ☐ est le produit de la tension et du courant
- ☐ indique quel courant circule dans le fil lorsqu'on y applique une tension de 1 Volt
- ☐ indique quelle tension on doit appliquer pour y faire circuler un courant de 1 Ampère
- ☐ est plus grande pour un fil en cuivre que pour un fil en fer de mêmes dimensions

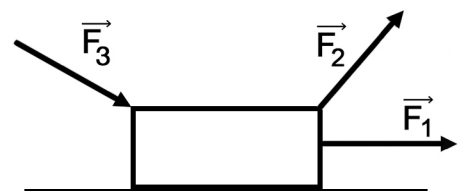
5 Voici le graphique de l'horaire d'une voiture orientée dans le sens de l'axe des x . Choisissez la suite correcte des trois phases de son mouvement :



- ☐ La voiture roule sur une route plane, puis descend une pente et finalement s'arrête.
- ☐ La voiture roule d'abord à vitesse constante, puis freine et finalement s'arrête.
- ☐ La voiture est d'abord à l'arrêt, puis roule à vitesse constante, et finalement s'arrête.
- ☐ La voiture roule à horizontale, descend une pente, puis continue de se déplacer tout droit.

- 6 Un enfant donne un coup de pied à un ballon de 400 g qui est immobile sur le sol. La force de l'impact est de 250 N (constante) et sa durée de 20 ms.
La vitesse du ballon juste après l'impact est d'environ :
- ☐ 5 m/s
 - ☐ 8 m/s
 - ☐ 12.5 m/s
 - ☐ 25 m/s
- 7 Un fil métallique rectiligne horizontal est parcouru par un courant électrique qui va de l'ouest vers l'est. Dû au champ magnétique terrestre, qui pointe du sud au nord, ce fil
- ☐ subit une force verticale vers le haut
 - ☐ subit une force verticale vers le bas
 - ☐ subit une force horizontale vers l'est
 - ☐ subit une force horizontale vers l'ouest
- 8 Deux objets, l'un en fer, l'autre en cuivre, *ont le même volume*.
Pour que ces deux objets subissent la même variation de température, il faut
- ☐ fournir la même énergie à chacun des objets
 - ☐ fournir plus d'énergie pour l'objet en cuivre que pour celui en fer
 - ☐ fournir plus d'énergie pour l'objet en fer que pour celui en cuivre
 - ☐ connaître les masses des objets pour décider
- 9 On double la masse et la vitesse d'un mobile. Son énergie cinétique est alors :
- ☐ doublée
 - ☐ quadruplée
 - ☐ multipliée par 8
 - ☐ multipliée par 16

- 10 Le schéma ci-contre représente une caisse qui est tirée (F_1 ou F_2), respectivement poussée (F_3) pour la faire glisser sur une surface horizontale.
Les trois forces ont la même grandeur.



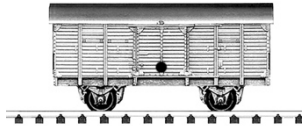
La force de frottement de glissement

- ☐ est maximale lorsqu'on applique seulement F_1
- ☐ est maximale lorsqu'on applique seulement F_2
- ☐ est maximale lorsqu'on applique seulement F_3
- ☐ est la même pour chacune des trois forces

Partie B – Mécanique (8 points)

Un wagonnet de masse $m = 4 \text{ kg}$ roule à une vitesse constante de 6 m/s sur un rail horizontal. On considère que les frottements sont négligeables.

- a) Reporter toutes les forces agissant sur le wagonnet sur le schéma ci-dessous.
Pour simplifier, on supposera que toutes les forces sont appliquées au centre de gravité du wagonnet.



- b) Que vaut la résultante des forces sur la voiture ? Justifier votre réponse.
- c) Le wagonnet entre en collision avec un deuxième wagonnet immobile.
Après le choc, les deux wagonnets restent liés et avancent à une vitesse de 2 m/s .
- c1) Quelle est la masse du deuxième wagonnet ?

c2) Quelle est la quantité d'énergie dégagée lors du choc?

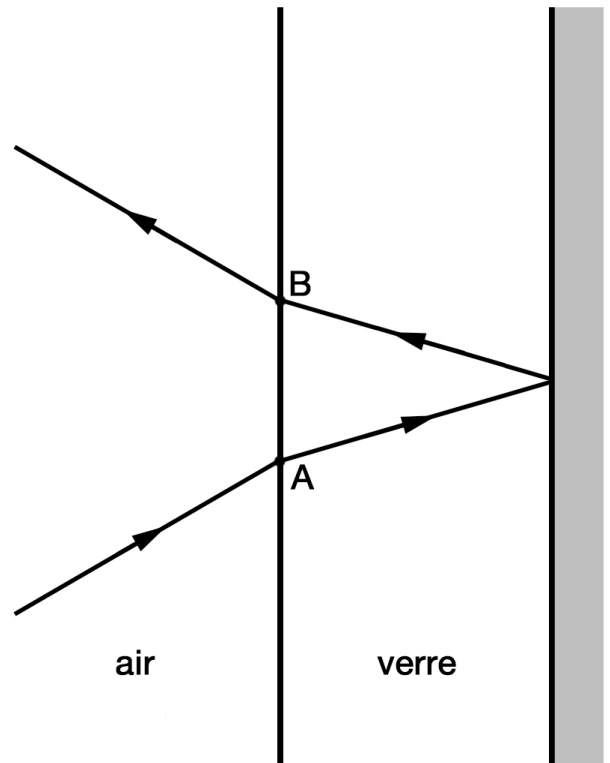
Partie C – Optique (5 points)

Un rayon lumineux arrive sous un angle d'incidence de 30° sur un miroir.

Le miroir est constitué d'une lame de verre qui a un indice de réfraction $n_v = 1,5$ et une épaisseur $d = 5 \text{ mm}$.

La face arrière du verre est recouverte d'une couche réfléchissante argentée.

Le schéma ci-contre illustre la marche approximative du rayon lumineux, il n'est pas à l'échelle et ne peut pas être utilisé pour la détermination géométrique des angles et distances.



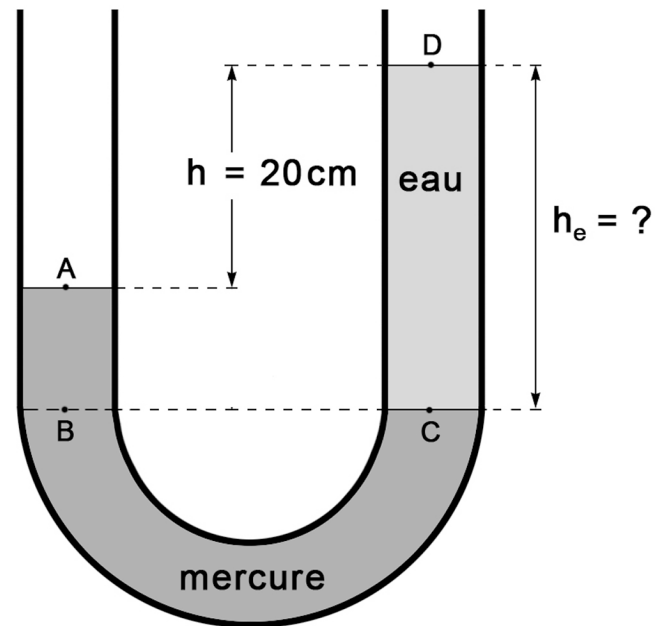
- a) Déterminer la valeur de l'angle de réfraction dans le verre.
- b) Que vaut la distance entre le point d'entrée A du rayon dans le verre et le point de sortie B ?

Partie D – Hydrostatique (5 points)

Un tube en U est partiellement rempli de mercure.

On verse alors de l'eau dans une des branches jusqu'à ce que les deux surfaces libres présentent une dénivellation $h = 20\text{ cm}$.

Déterminer la hauteur de remplissage h_e de l'eau nécessaire pour obtenir cette dénivellation.



Partie E – Electricité (5 points)

Un fusible est formé d'un fil de constantan d'un centimètre de longueur.

Sa température est de $\theta_j = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Lorsqu'il est traversé par un courant de 8 A, il se rompt au bout d'une durée $\Delta t = 200\text{ ms}$.

On admet que le fil se rompt dès qu'il atteint sa température de fusion ($\theta_f = 1200\text{ }^{\circ}\text{C}$) et qu'il n'a aucun échange thermique avec son environnement.

Calculer la section du fil.

