



Examen suisse de maturité, session d'été 2025

PHYSIQUE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Matériel autorisé : calculatrice non programmable, formulaires et tables CRM non annoté

Total de points : 35 points

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.
- Avant toute application numérique, une solution algébrique est exigée.
- A l'exception de celles qui figurent dans les « formulaires et tables », toutes les relations utilisées doivent être établies.
- Aucun point ne sera accordé pour le simple report de relation figurant dans les « formulaires et tables ».
- Toutes les réponses et calculs sont à inscrire exclusivement sur ce feuillet de 12 pages.
- Utiliser la valeur de $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Nombre de points obtenus :

Partie A :sur 10 pts

Partie B :sur 8 pts

Partie C :sur 8 pts

Partie D :sur 7 pts

Présentation :sur 2 pts

Total :sur 35 pts

Note

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

.....

Partie A (10 points)

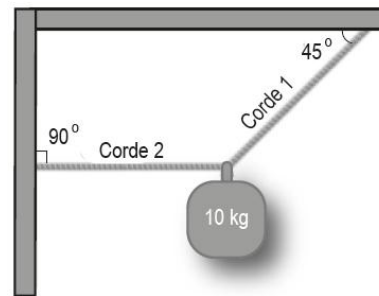
Cocher la seule bonne réponse.

1. Dans les zones 30 en Suisse, la vitesse de tous les véhicules est limitée à 30 km/h . Cette vitesse est équivalente à

- ☐ 30 m/s .
- ☐ $8,3 \text{ m/s}$.
- ☐ 108 m/s .
- ☐ 500 m/s .

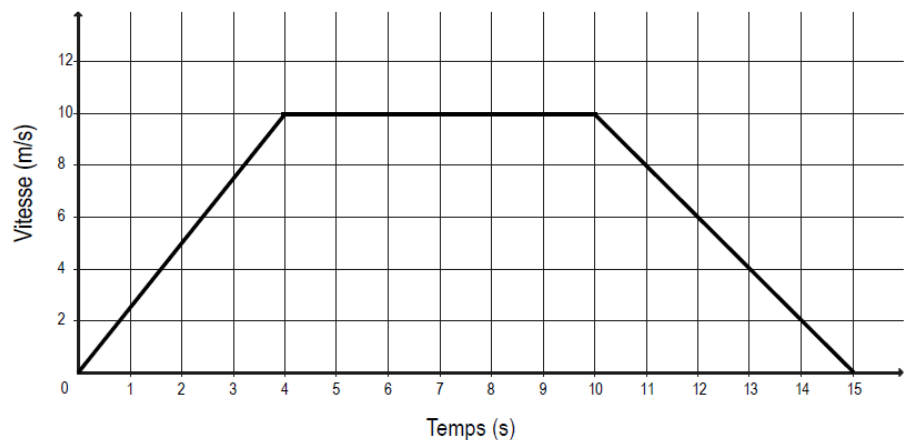
2. Une masse de 10 kg , maintenue en équilibre, est suspendue par deux cordes. Parmi les forces suivantes, laquelle a la plus grande intensité ?

- ☐ Tension de la corde 1.
- ☐ Tension de la corde 2.
- ☐ Force de pesanteur.
- ☐ Elle est la même pour les trois.



3. Le graphique ci-dessous représente le mouvement d'un ascenseur montant du rez-de-chaussée (niveau du sol) jusqu'au sommet d'un immeuble. Quelle est la hauteur de cet immeuble ?

- ☐ 10 m .
- ☐ 15 m .
- ☐ 100 m .
- ☐ 105 m .



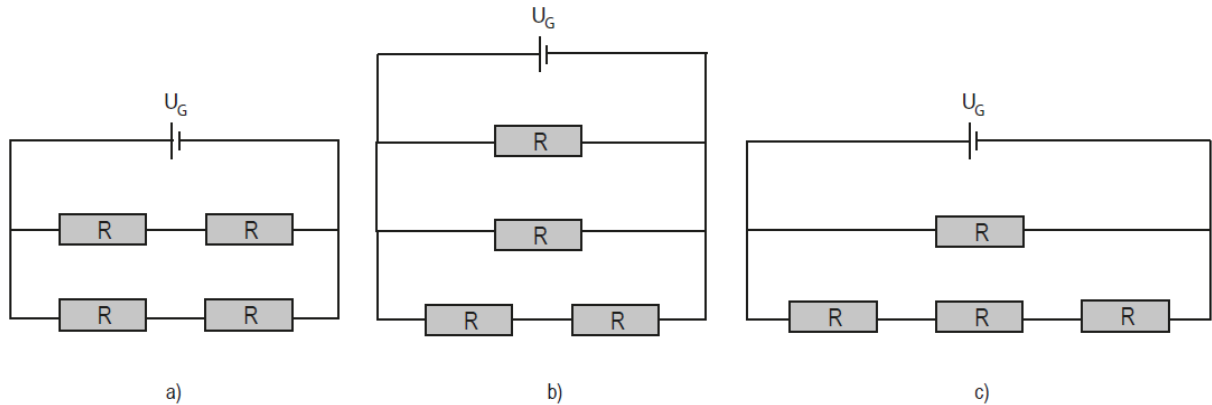
4. Quelle est la principale méthode de transfert de chaleur qui se produit par le déplacement des molécules d'air ou de liquide chaud à des zones plus froides ?

- ☐ Conduction.
- ☐ Rayonnement.
- ☐ Convection.
- ☐ Refroidissement.

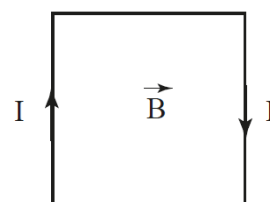
5. Un noyau de fermium ${}^{257}_{100}\text{Fm}$ se désintègre par émission d'une particule alpha α (${}^4_2\text{He}$). Quel élément obtient-on après cette désintégration ?

- ☐ Curium ${}^{255}_{96}\text{Cm}$.
- ☐ Nobelium ${}^{261}_{102}\text{No}$.
- ☐ Mendeleevium ${}^{257}_{101}\text{Md}$.
- ☐ Californium ${}^{253}_{98}\text{Cf}$.

6. Voici trois circuits comportant chacun quatre résistances de même valeur $R = 1 \Omega$. Lequel de ces arrangements présente la plus petite résistance équivalente (résistance totale) ?



- ☐ a).
- ☐ b).
- ☐ c).
- ☐ Elle est la même pour les trois arrangements.
7. On considère trois sphères électriquement chargées, A , B et C . Sachant que les sphères A et B s'attirent, et que les sphères A et C s'attirent également, que se passera-t-il si l'on place les sphères B et C côte à côte ?
- ☐ Elles vont s'attirer.
- ☐ Elles vont se repousser.
- ☐ Il n'y aura pas de force entre les sphères B et C .
- ☐ On ne peut le savoir avec ces informations.
8. Deux ressorts A et B sont comprimés de la même longueur x par rapport à leur position d'équilibre. Si la constante de raideur k_A du ressort A est le double de la constante de raideur k_B du ressort B , alors
- ☐ l'énergie élastique du ressort A est égale à celle du ressort B .
- ☐ l'énergie élastique du ressort A est deux fois plus grande que celle du ressort B .
- ☐ l'énergie élastique du ressort B est deux fois plus grande que celle du ressort A .
- ☐ aucune de ces réponses.
9. On souhaite remplir une baignoire de 160 litres avec de l'eau à 37°C , en mélangeant de l'eau chaude à 70°C et de l'eau froide à 15°C . Quel volume d'eau chaude faut-il utiliser ?
- ☐ 50 litres.
- ☐ 64 litres.
- ☐ 80 litres.
- ☐ 96 litres.
10. Quel le sens du champ magnétique au centre de cette boucle carrée parcourue par un courant électrique I indiqué sur la figure ci-dessous ?
- ☐ Vers la droite.
- ☐ Vers la gauche.
- ☐ Vers l'arrière de la feuille
- ☐ Vers l'avant de la feuille.



Partie B (8 points) (Électricité et chaleur)

Un fil en nichrome a une longueur de $L = 1,00 \text{ m}$, une section de $S = 0,500 \text{ mm}^2$, et il est alimenté par une tension continue $U = 12,0 \text{ V}$.

On donne la résistivité du nichrome $\rho = 1,08 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$.

1) Montrer que la résistance électrique de ce fil est égale à $2,16 \Omega$.

2) Calculer l'intensité du courant qui traverse le fil et en déduire la puissance électrique dissipée par effet Joule dans le fil.

Le même fil en nichrome est maintenant utilisé comme élément chauffant en étant enroulé autour d'un cube en aluminium. Ce cube a une masse de 200 g et une température initiale de $20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Le système est placé dans un environnement thermiquement isolé (pas de pertes thermiques). On donne la chaleur massique de l'aluminium : $c_{Al} = 897\text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, son coefficient de dilatation linéique : $\alpha_{Al} = 23,1 \cdot 10^{-6}\text{ K}^{-1}$ et sa masse volumique $\rho_{Al} = 2,70 \cdot 10^3\text{ kg/m}^3$.

3) Quelle est l'énergie transférée par effet Joule au cube en aluminium au bout de deux minutes de fonctionnement ?

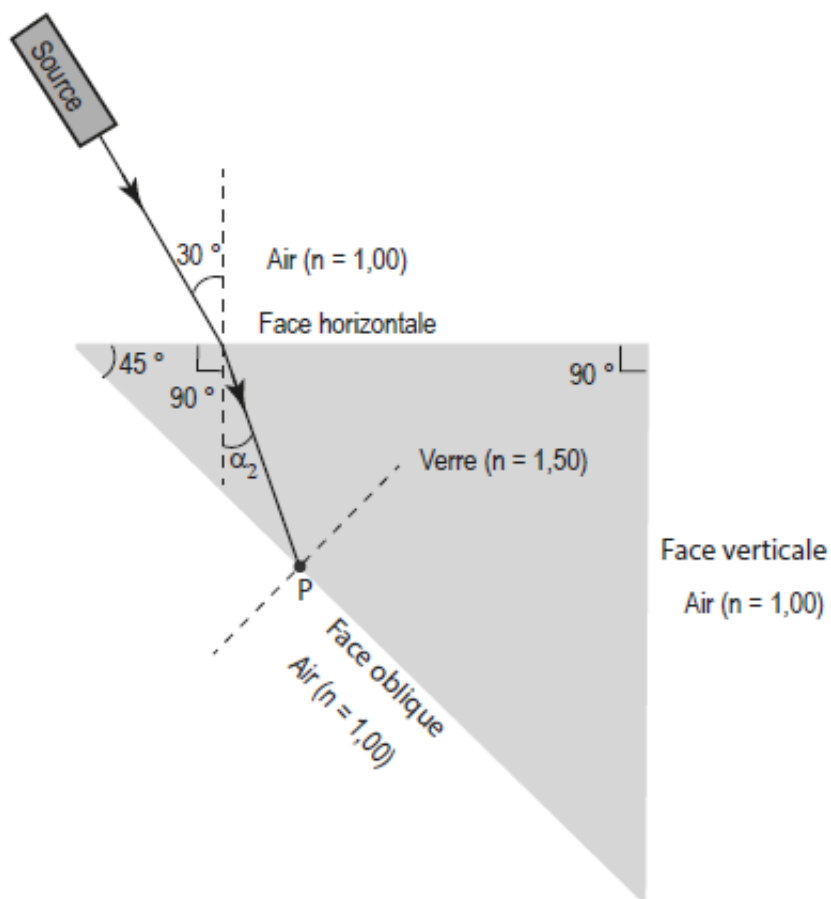
4) Montrer que la température finale du cube en aluminium après ces deux minutes vaut $64,6^{\circ}\text{C}$, en supposant que toute l'énergie dissipée lui est transférée.

5) Déterminer la dilatation volumique du cube en aluminium après ces deux minutes.

Partie C (8 points) (Optique)

Le schéma ci-dessous représente un prisme en verre d'indice de réfraction $n = 1,50$. Un rayon lumineux, émis par une source, arrive avec un angle d'incidence $\alpha_1 = 30^\circ$ sur la face horizontale du prisme. Il est alors réfracté avec un angle α_2 et atteint le point P situé sur la face oblique.

Le but de l'exercice est de représenter le trajet de ce rayon lumineux à l'intérieur, et lors de sa sortie du prisme.



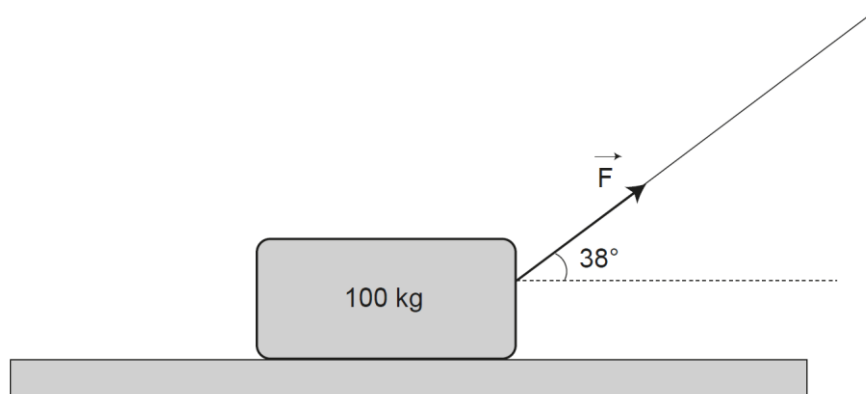
- 1) Montrer que l'angle de réfraction α_2 sur la face horizontale vaut $19,5^\circ$.

- 2) Démontrer que ce rayon ne peut pas sortir par la face oblique du prisme. Pour cela, tracer les rayons à l'intérieur du prisme en indiquant sur le schéma toutes les valeurs des angles que vous aurez calculées. Expliquer ce phénomène.
- 3) Montrer que l'angle de réfraction de ce rayon, lorsqu'il sort par la face verticale du prisme, vaut $30,0^\circ$.

Partie D (7 points) (Mécanique)

On déplace un bloc de masse $m = 100 \text{ kg}$ sur un sol horizontal en tirant sur une corde qui forme un angle de 38° avec l'horizontale. La force exercée sur la corde est $F = 450 \text{ N}$, comme illustré dans le schéma ci-dessous. La force de frottement entre le bloc et le sol vaut 125 N .

- 1) Représenter toutes les forces agissant sur le bloc sur le schéma ci-dessous, sans considération d'échelle.



- 2) Montrer que l'accélération de ce bloc vaut $2,30 \text{ m/s}^2$.

3) Déterminer l'intensité de la force de soutien.

4) Quelle distance totale le bloc parcourt-il depuis le départ jusqu'à son arrêt complet, si la traction cesse au bout de deux secondes et que sa vitesse initiale est nulle ?

