



Examen suisse de maturité, session d'hiver 2025

PHYSIQUE, DISCIPLINE FONDAMENTALE

Candidat-e : Nom : Prénom : Numéro :

Durée : 80 minutes

Matériel autorisé: calculatrice et formulaires/tables

Total de points : 35 points

Consignes générales

Avant de débuter, contrôler le présent document, notamment l'ordre et le nombre de pages. Les réponses se font uniquement dans les espaces prévus à cet effet. A la fin de votre examen, vous devez rendre uniquement ce document.

- Les réponses aux problèmes 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.
- Pour les calculs, prendre $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ et $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg/m}^3$.

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 forme ne pourront être obtenus que si la moitié au moins des questions a fait l'objet d'une réponse.

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 :

.....

Remarque éventuelle :

.....

Partie A (10 points)

Cocher la seule bonne rubrique.

1. Dans un calorimètre idéal, on mélange 2 dl d'eau à 10°C avec 1 dl d'eau à 40°C, à l'équilibre, la température du mélange sera de
 - ☐ 20°C.
 - ☐ 25°C.
 - ☐ 30°C.
 - ☐ 50°C.

2. Parmi les quatre propositions suivantes, dans laquelle la quantité de mouvement du système n'est PAS conservée ? Dans toutes les situations, les frottements sont considérés comme négligeables.
 - ☐ Deux boules de billard entrent en collision parfaitement élastique.
 - ☐ Un bloc tombe verticalement sur un wagon en mouvement horizontal et y reste prisonnier.
 - ☐ Sur des rails horizontaux, un chariot entre en collision parfaitement inélastique avec un autre chariot venant en sens inverse.
 - ☐ Une balle de revolver pénètre horizontalement dans un pendule constitué d'une masse suspendue au bout d'un fil de masse négligeable, initialement au repos et y reste bloquée.

3. Une piscine est située à Fribourg où la pression atmosphérique vaut 1020 hPa. Que vaut la pression absolue à une profondeur de 1,5 m ?
 - ☐ 1021,5 hPa.
 - ☐ 1167 hPa.
 - ☐ 2020 Pha.
 - ☐ 14'700 hPa.

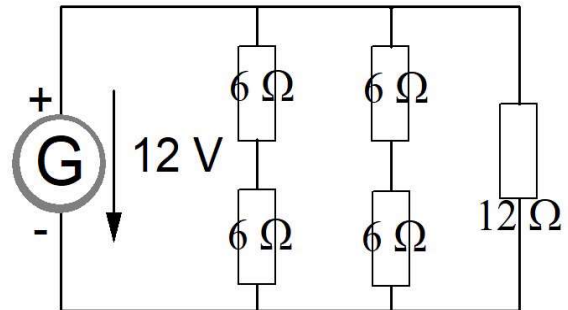
4. Un ascenseur de 3000 N est tenu par un câble. Si la tension dans le câble vaut 3300 N,
 - ☐ on peut affirmer que l'ascenseur monte.
 - ☐ on peut affirmer que l'ascenseur descend.
 - ☐ il est possible que l'ascenseur monte ou descende.
 - ☐ cette situation est impossible car la tension dans le câble est toujours de 3000 N.

5. Un radiateur de puissance P est constitué d'un fil de constantan de longueur L et de diamètre d. On veut agir sur le fil de constantan pour doubler la puissance du radiateur sans changer la tension du réseau qui l'alimente. Il faut
 - ☐ doubler la longueur du fil.
 - ☐ diviser par deux la longueur du fil.
 - ☐ doubler le diamètre du fil.
 - ☐ diviser par deux le diamètre du fil.

6. Par rapport à un axe positif vers le haut, une pierre lancée vers le haut puis retombant
- ☐ a une accélération positive à la montée et négative à la descente.
 - ☐ a une accélération négative à la montée et positive à la descente.
 - ☐ a une accélération positive à la montée comme à la descente.
 - ☐ a une accélération négative à la montée comme à la descente.

7. Dans ce circuit, le courant débité par le générateur dont la tension à ses bornes vaut 12 V est de

- ☐ $\frac{1}{3}$ A.
- ☐ 1 A.
- ☐ 1,5 A.
- ☐ 3 A.

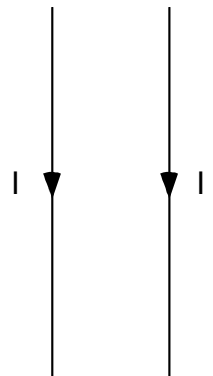


8. La fréquence d'une onde électromagnétique est de 150 MHz. Sa longueur d'onde dans le vide est de

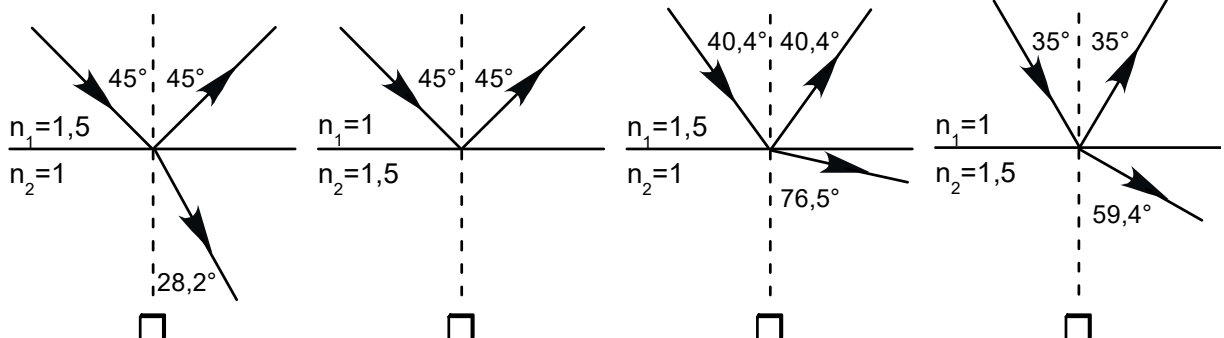
- ☐ 2 mm.
- ☐ 0,5 m.
- ☐ 2 m.
- ☐ 500 m.

9. Les deux conducteurs représentés ci-contre, traversés chacun par un courant I de même sens sont

- ☐ attirés mutuellement par des forces magnétiques.
- ☐ repoussés mutuellement par des forces magnétiques.
- ☐ sans force magnétique car il n'y a pas d'aimant.
- ☐ sans force magnétique car ils devraient être perpendiculaires pour subir une force de Laplace.



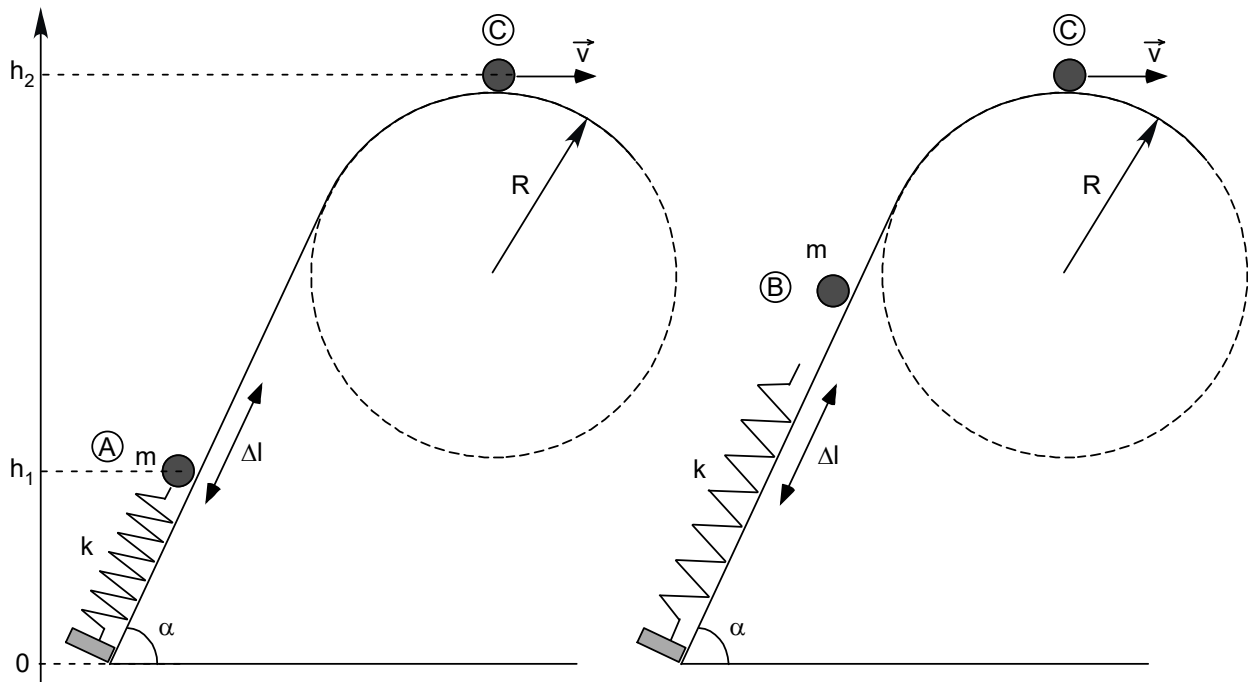
10. Les quatre schémas ci-contre représentent la réfraction d'un rayon lumineux. Quelle est la figure correcte ?



Partie B (8 points)

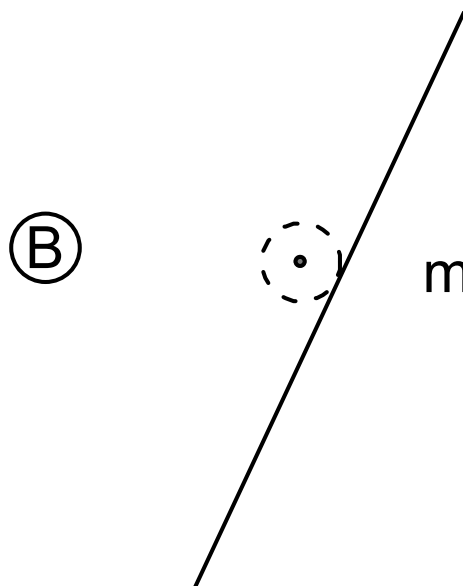
Remarque : Les différentes questions sont indépendantes et il est possible d'y répondre séparément.

Une masse $m = 450 \text{ g}$, considérée comme ponctuelle, est placée sur un ressort de masse négligeable, de raideur $k = 80,0 \text{ N/m}$ et comprimé de la distance Δl . Lorsqu'il est comprimé, position A, la masse est à la hauteur $h_1 = 112 \text{ cm}$. Le tout est sur un plan incliné formant un angle $\alpha = 65,0^\circ$ avec l'horizontale. Dans le prolongement du plan incliné, on a un dos d'âne ayant la forme d'un arc de cercle de rayon $R = 1,25 \text{ m}$. Au sommet du dos d'âne, position C, la masse se trouve à la hauteur $h_2 = 373 \text{ cm}$ et sa vitesse vaut $v = 3,40 \text{ m/s}$. Dans tout le problème, les frottements sont négligeables.

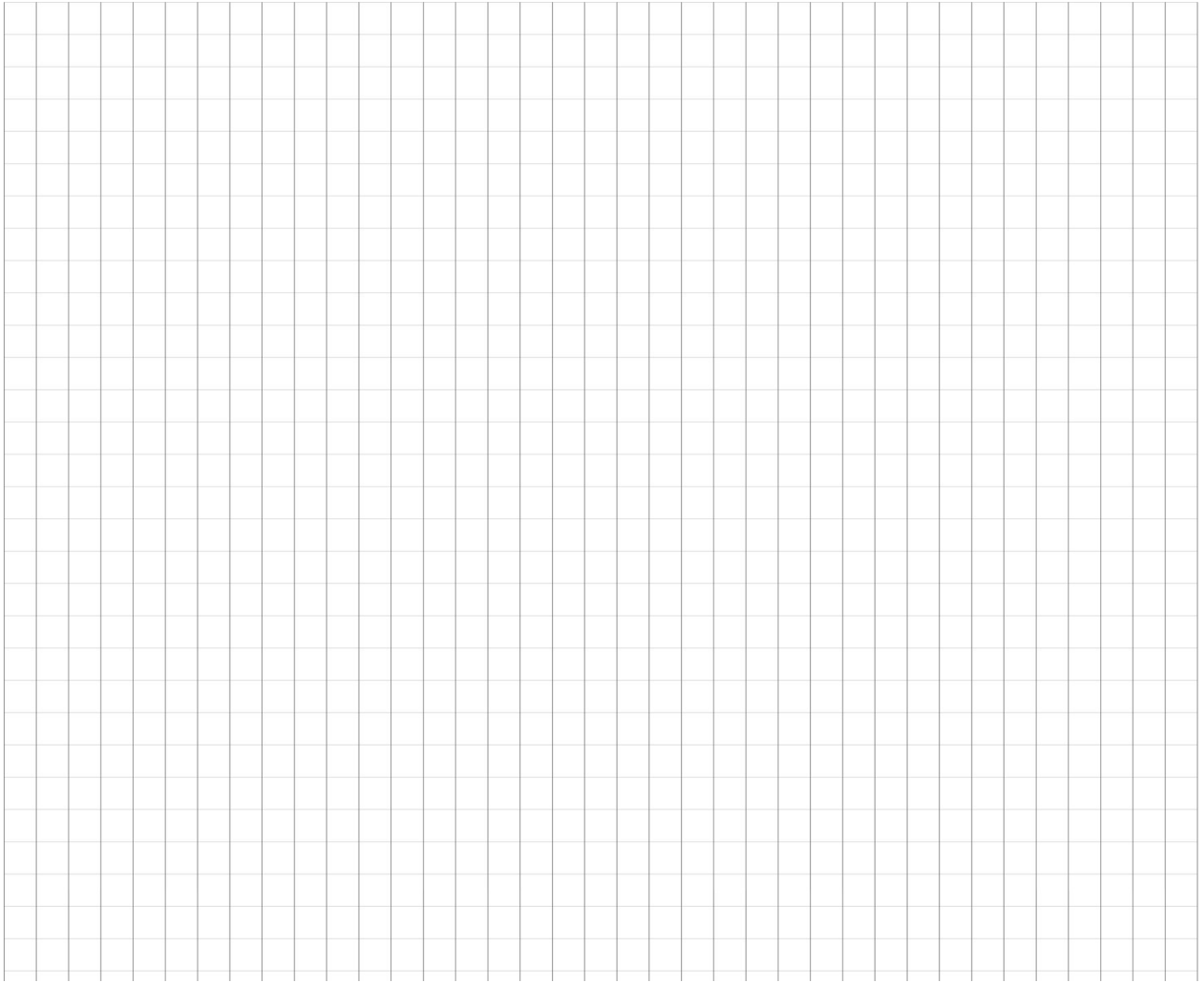


- a) Pour la position B, lorsque la masse a quitté le ressort, représenter à l'échelle (laisser apparaître les traits de construction) toutes les forces extérieures (et seulement celles-là) agissant sur la masse. Représenter également l'accélération.

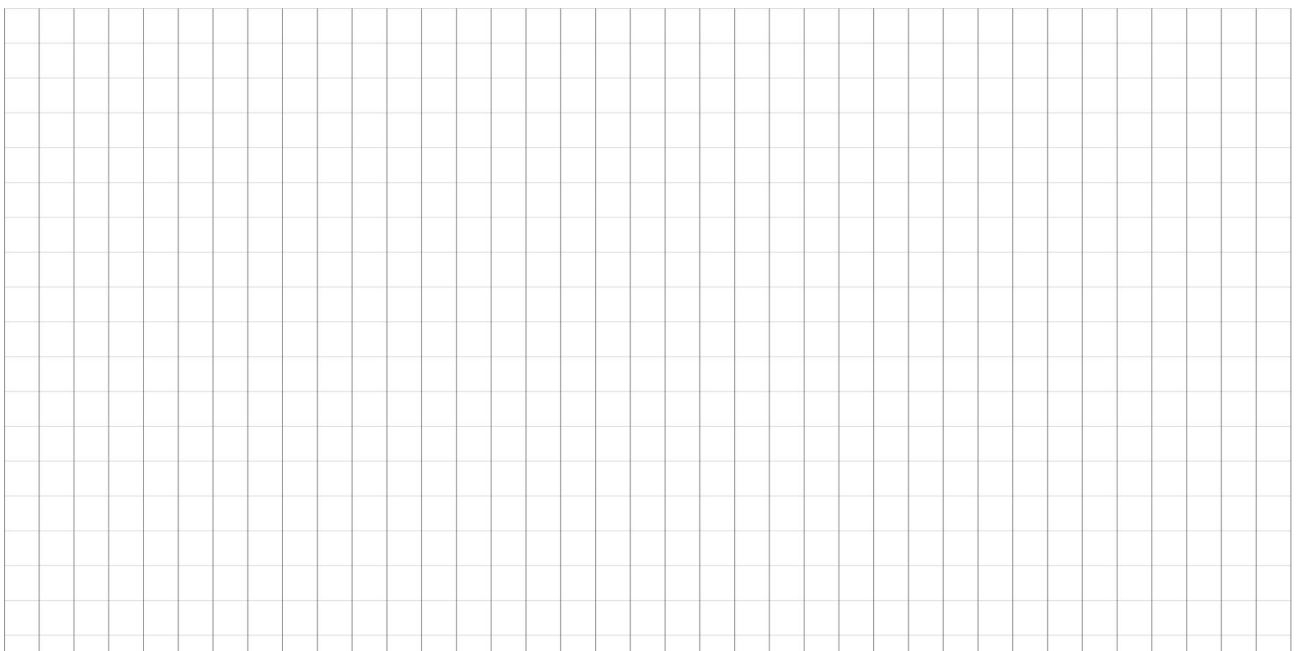
Remarque : Prendre le centre de gravité comme point d'application de toutes les forces.



- b) Déterminer la valeur Δl pour que la masse atteigne le sommet du dos d'âne avec la vitesse de $v = 3,40 \text{ m/s}$.



- c) Est-ce qu'à la vitesse $v = 3,40 \text{ m/s}$, la masse décolle sur le dos d'âne ?



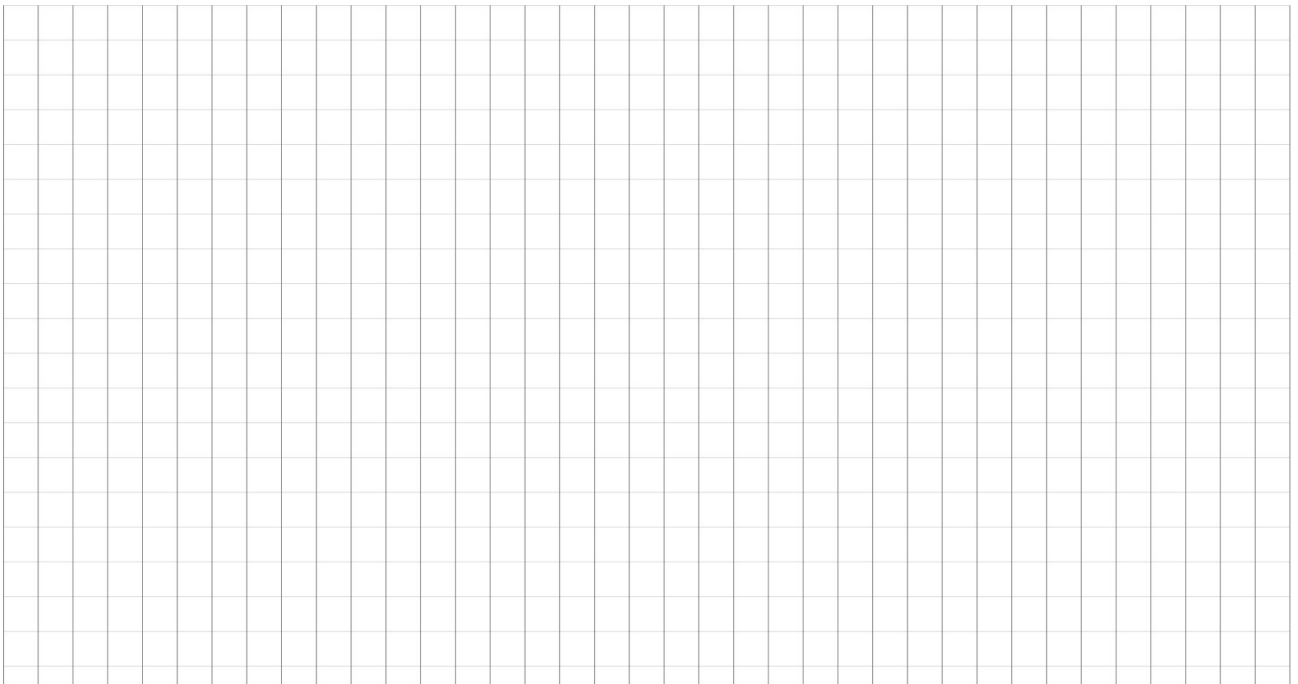
Partie C (8 points)

Remarque : Les différentes questions sont indépendantes et il est possible d'y répondre séparément.

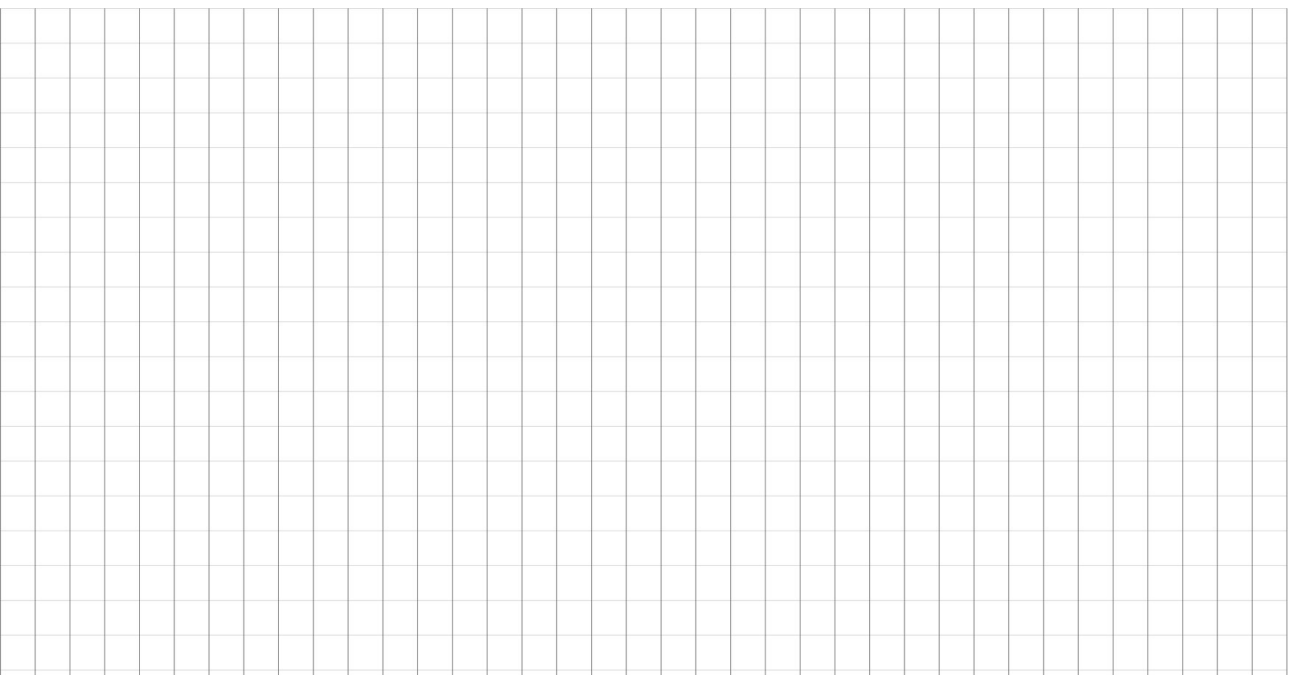
Un chalet est relié par deux fils de cuivre isolés à un générateur qui produit une tension U . La longueur de chaque fil vaut $L = 5,00 \text{ km}$ et chacune de leurs résistances vaut $R = 3,00 \Omega$.

Le consommateur dans le chalet est modélisé par une résistance R' aux bornes desquelles, on mesure une tension $U' = 230 \text{ V}$. La puissance électrique du consommateur est de $P' = 3,00 \text{ kW}$. Le courant I traverse tout le circuit.

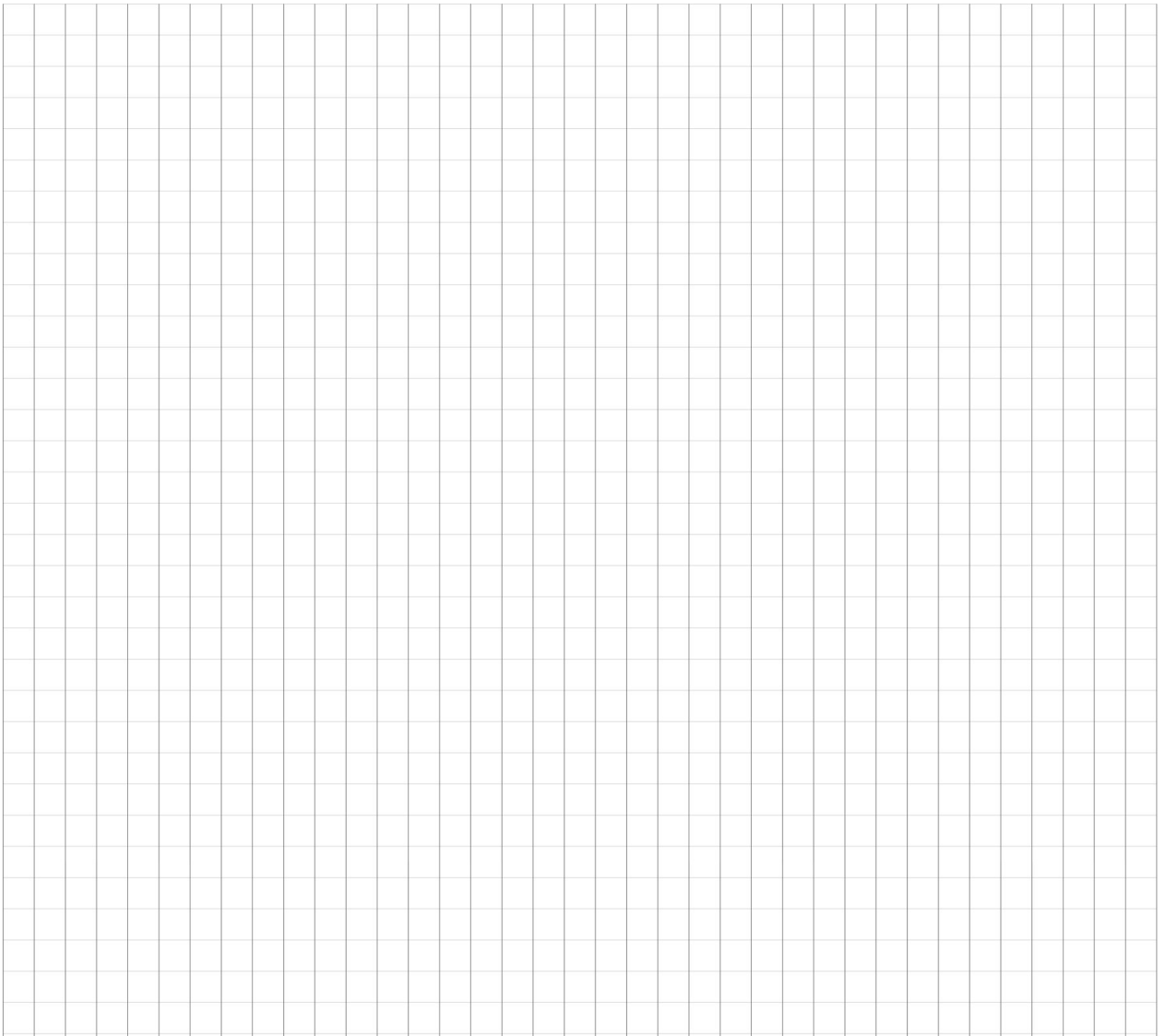
- a) Représenter le schéma électrique de la situation avec les résistances R et R' , les tensions U et U' et le courant I .



- b) i) Calculer le courant I qui traverse le circuit.
ii) Calculer la tension U que l'on mesure à la station électrique de transformation.



- c) Calculer le diamètre d (en mm) des fils de cuivre de longueur $L = 5,00$ km et de section circulaire.



Partie D (7 points)

Remarque : Les différentes questions sont indépendantes et il est possible d'y répondre séparément.

Dans un calorimètre que l'on suppose parfaitement isolé (adiabatique) se trouve une masse $M = 0,500 \text{ kg}$ de glace à $0,0^\circ\text{C}$. Pour faire fondre la glace, on introduit une masse m de vapeur à $100,0^\circ\text{C}$. Le mélange de masse $M+m$ se stabilise à une température $\theta = 45,0^\circ\text{C}$. L'énergie reçue par la masse M vaut 259 kJ .

- a) Démontrer que l'énergie reçue par la masse M de glace pour qu'elle atteigne une température $\theta = 45,0^{\circ}\text{C}$ vaut 259 kJ.

- b) Déterminer la masse m de vapeur nécessaire pour fournir cette énergie à la glace.

- c) Au lieu de verser de la vapeur d'eau pour faire fondre la masse de glace M et l'amener à $\theta = 45,0^\circ\text{C}$, on utilise un thermoplongeur de puissance $P = 300\text{ W}$ pris dans la glace. Calculer le temps Δt en minutes/secondes (exemple : 5 min 16 s) de chauffage nécessaire pour y arriver.