



Examen suisse de maturité, session d'été 2022

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. Répondre uniquement dans les espaces prévus à cet effet. A la fin de votre examen, rendre uniquement ce document.

L'épreuve comporte **33** points pour le fond et **2** points pour la qualité de la présentation (lisibilité et 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 et un contrôle des unités sont exigés.
- 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.

Nombre de points obtenus :	Partie A :		sur 10 pts
	Partie B :		sur 11 pts
	Partie C :		sur 5 pts
	Partie D :		sur 7 pts
	Présentation :		sur 2 pts
	Total :		sur 35 pts

Note

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

.....

1 Partie A : questionnaire à choix multiples (10 points)

Cocher la bonne rubrique.

Parmi les 4 possibilités offertes pour chaque question, une seule est correcte.

1.1 Le thorium 232 se désintègre en émettant une particule α , cette particule est :

- ☐ un électron
- ☐ un proton
- ☐ un neutron
- ☐ un noyau d'hélium

1.2 Pour arrêter des particules α , il faut au minimum une épaisseur de :

- ☐ 0,1 mm de papier
- ☐ 1 cm d'aluminium
- ☐ 1 m de béton
- ☐ 1 m de plomb

1.3 Dans le cas d'une chute libre sans frottement de deux masses différentes lâchées de la même hauteur au même instant :

- ☐ la plus grande masse tombe plus vite que la plus petite
- ☐ la plus grande masse accélère plus vite que la plus petite
- ☐ la plus grande masse et la plus petite ont la même accélération
- ☐ la plus grande masse arrive au sol avec une vitesse plus élevée que la plus petite

1.4 Si l'angle d'un rayon incident dans l'air vaut 15° et que l'angle du rayon réfracté dans un liquide vaut $10,1^\circ$, ce liquide est :

- ☐ de l'eau
- ☐ de l'éthanol
- ☐ de l'éther
- ☐ de la glycérine

1.5 Lors d'un mouvement circulaire uniforme (MCU), la vitesse angulaire est obtenue

- ☐ en multipliant 2π par le rayon de la trajectoire
- ☐ en multipliant 2π par la fréquence de rotation
- ☐ en multipliant 2π par l'intensité de la vitesse
- ☐ en multipliant 2π par la période de rotation

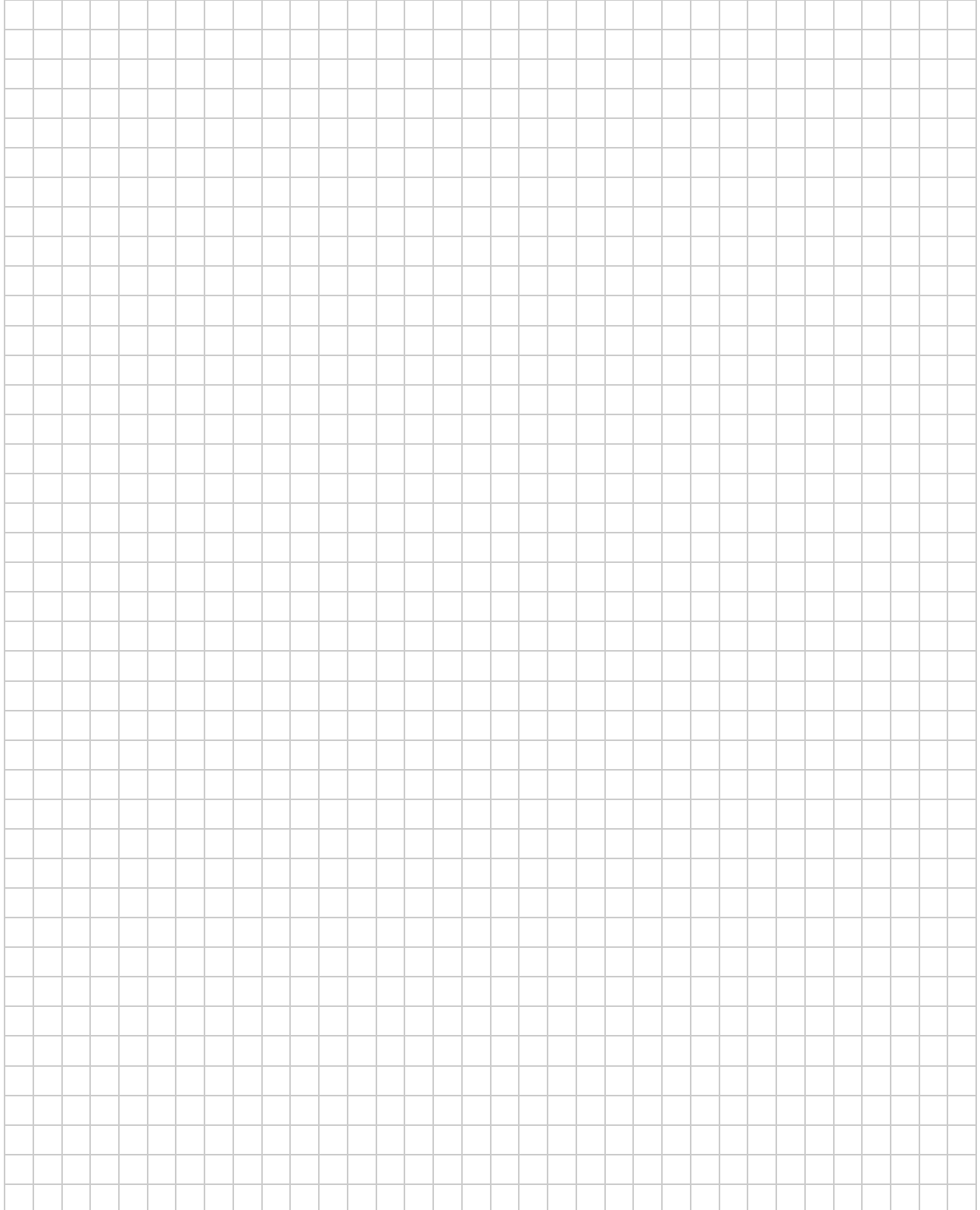
- 1.6 Un ballon est lancé verticalement vers le haut avec une vitesse initiale de 12 m/s. On néglige le frottement de l'air. Après quelle durée le ballon retombe au sol ?**
- ☐ 1.2 s
 - ☐ 1.8 s
 - ☐ 2.4 s
 - ☐ 4.8 s
- 1.7 Une couverture de survie est une fine feuille de plastique recouverte d'une couche de métal qui empêche l'hypothermie. Quel type de transferts de chaleur est réduit par cette couverture ?**
- ☐ Conduction et rayonnement.
 - ☐ Conduction et convection.
 - ☐ Convection et rayonnement.
 - ☐ Conduction seulement.
- 1.8 La vitesse du son dans l'air est d'environ :**
- ☐ 330 km/h
 - ☐ 330 km/s
 - ☐ 330 m/s
 - ☐ cela dépend de la fréquence du son
- 1.9 La pression qui règne au fond de la fosse des Mariannes à 11 km de profondeur (l'endroit le plus profond de l'océan Pacifique) est d'environ :**
- ☐ 11'000 kPa
 - ☐ 1'100 bar
 - ☐ 11'000 hPa
 - ☐ 1'100 Pa
- 1.10 Dans laquelle des situations suivantes la tension du câble qui retient un ascenseur est-elle maximale ?**
- ☐ L'ascenseur descend à vitesse constante.
 - ☐ L'ascenseur descend à vitesse croissante.
 - ☐ L'ascenseur monte à vitesse décroissante.
 - ☐ L'ascenseur descend à vitesse décroissante.

2 **Partie B : Mécanique (11 points)**

2.1 **Quantité de mouvement (5 points)**

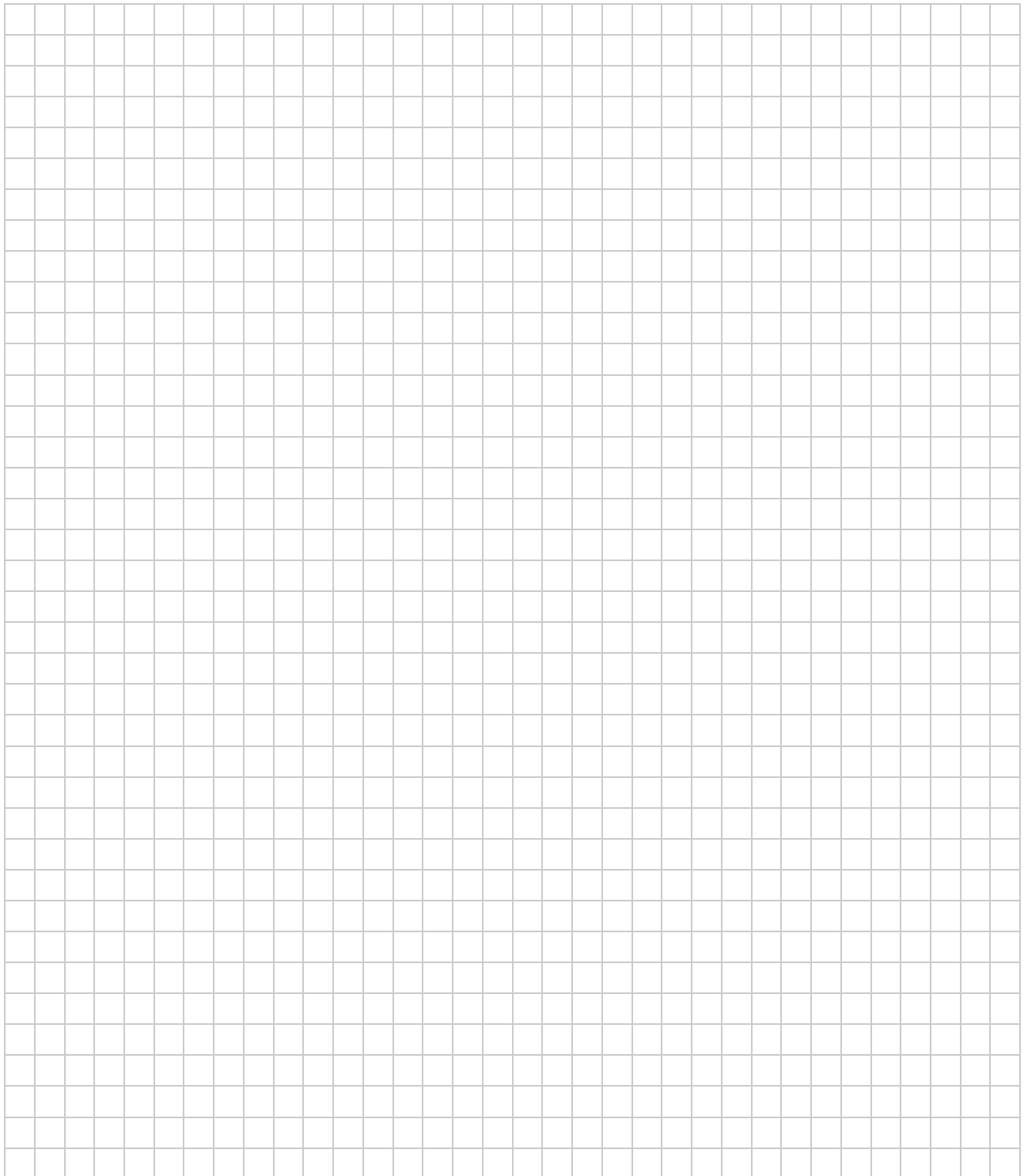
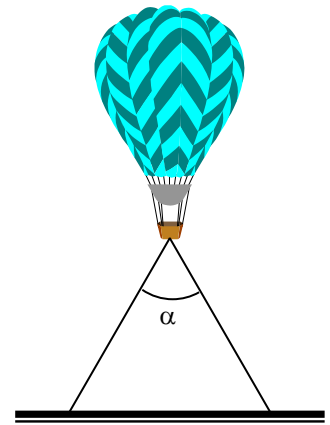
Un fusil, initialement immobile, tire un projectile de 20 grammes à une vitesse de 600 m/s. Le rapport des énergies cinétiques (celle du projectile sur celle du fusil) vaut 300. On suppose le système (fusil + projectile) isolé de toute action extérieure.

Calculer la masse et la vitesse de recul du fusil.



2.2 Archimède (6 points)

Une montgolfière, de masse $m = 250 \text{ kg}$ et de volume $V = 300 \text{ m}^3$, est arrimée au sol par deux cordes. L'angle entre les cordes est $\alpha = 60^\circ$. Que vaut la force de traction dans chacune des cordes dans des conditions atmosphériques normales ?

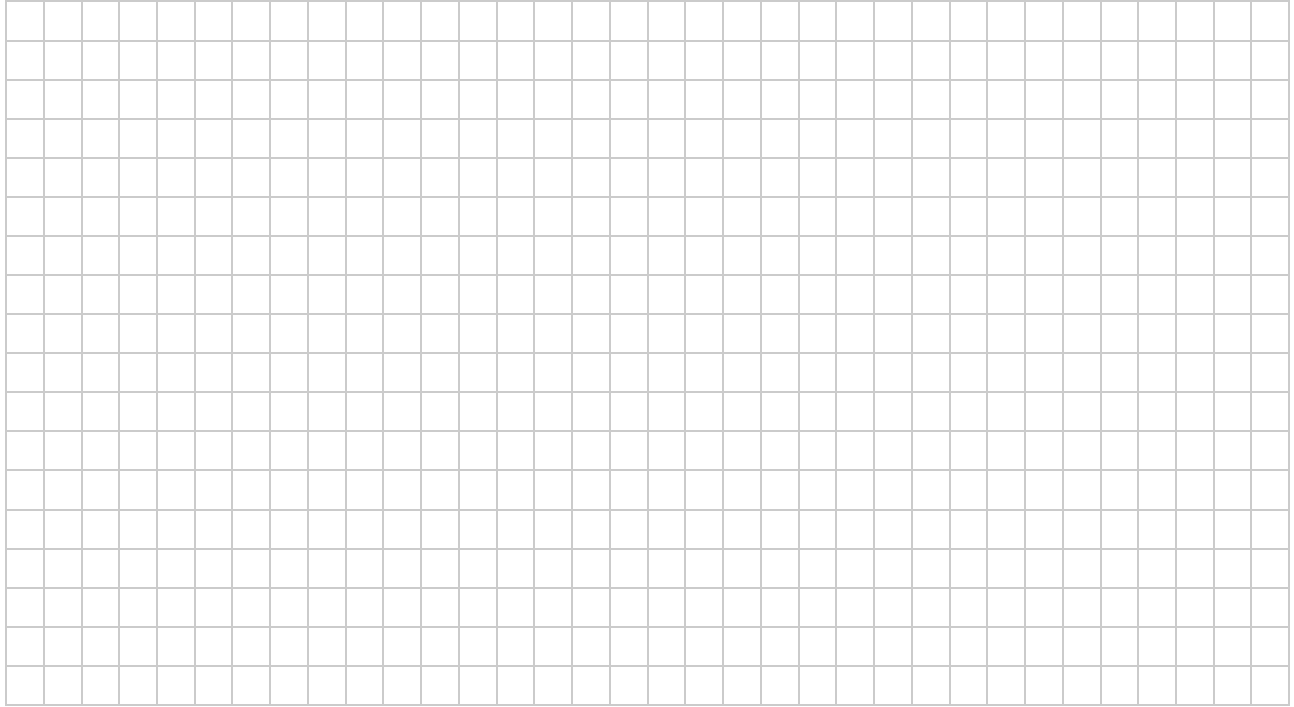


3 Partie C : Chaleur (5 points)

Un jerrycan en acier a une contenance de 20,0 litres à 20°C. Il est rempli de 19,4 litres d'essence à la même température. On laisse ce jerrycan au soleil. Sa température et celle de son contenu passe à 38°C.

Donnée : $\gamma_{\text{essence}} = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$

- a) On néglige la dilatation du jerrycan. Déterminer si l'essence déborde.



- b) Est-il convenable de négliger la dilatation du jerrycan ? Pour justifier votre réponse, refaire le calcul du point a) sans négliger la dilatation du jerrycan.



4 Partie D : Electricité (7 points)

On branche sur une prise de courant domestique de 230 V un grille-pain et un radiateur électrique. La puissance du radiateur est de 1.00 kW. Le grille-pain est fait d'un fil de constantan de 5.00 m de long et de 0.025 mm² de section. La ligne est protégée par un fusible.

- Est-ce que les appareils sont branchés en série ou en parallèle sur la prise de courant ?
- Calculer la résistance électrique du grille-pain.
- Calculer la résistance électrique du radiateur.
- Calculer la résistance équivalente du circuit (prendre $100\ \Omega$ et $50\ \Omega$ si vous n'avez pas répondu aux questions b) et c)).
- Calculer l'intensité du courant électrique fournie par la prise de courant.
- Quel doit être le calibre du fusible pour que l'installation puisse fonctionner : 6 A ou 10 A ?