

مسابقة في الثقافة العلمية: مادة الفيزياء  
المدة: ساعة واحدة  
الاسم:  
الرقم:

يتكوّن هذا الامتحان من خمسة تمارين، موزعة على أربع صفحات. يجب اختيار ثلاثة تمارين فقط.  
اقرأ الأسئلة كلّها بشكل عام وشامل، ومن ثمّ حدّد اختياراتك.

**ملاحظة:** في حال الإجابة عن أكثر من ثلاثة تمارين، عليك شطب الإجابات المتعلقة بالتمارين التي لم تعد من ضمن اختيارك، لأن التصحيح يقتصر على إجابات التمارين الثلاث الأولى غير المشطوبة، بحسب ترتيبها على ورقة الإجابة. يمكن الاستعانة بالآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة. تعطى نصف علامة على وضوح الخط والترتيب.

### Exercice 1 (6,5 pts)

#### Balle d'un jongleur

Un jongleur lance vers le haut une balle assimilée à une particule de masse  $m$ . La balle est lancée d'un point A situé à une altitude  $h_A$  au-dessus du sol. La balle quitte la main droite du jongleur avec une vitesse  $V_A$ , passe par les points B, C, D et F où elle atteint sa main gauche à une altitude  $h_F = h_A = 1,6$  m (Doc.1).

Prendre :

- le sol comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur ;
- $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

1) Choisir en justifiant la bonne réponse.

1.1) L'énergie potentielle de pesanteur du système (balle, Terre) durant le mouvement de la balle de A vers C :

- a) augmente
- b) diminue
- c) reste la même

1.2) L'énergie potentielle de pesanteur du système (balle, Terre) en A ( $E_{ppA}$ ) et celle en F ( $E_{ppF}$ ) sont telles que :

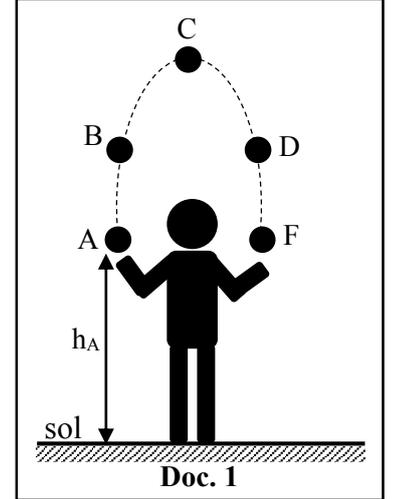
- a)  $E_{ppA} < E_{ppF}$
- b)  $E_{ppA} = E_{ppF}$
- c)  $E_{ppA} > E_{ppF}$

2) Le tableau ci-dessous montre quelques valeurs de l'énergie potentielle de pesanteur ( $E_{pp}$ ) du système (balle, Terre) et l'énergie cinétique ( $E_c$ ) de la balle aux positions A, B, D et F.

Position	A	B	D	F
$E_{pp}$ (J)	2,4	3	3	.....
$E_c$ (J)	2,7	2,1	2,1	2,7

En utilisant le tableau :

- 2.1) Indiquer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur du système (balle, Terre) en F.
- 2.2) Montrer que la masse de la balle est  $m = 0,15$  kg.
- 2.3) Déduire la vitesse de la balle en A.
- 2.4) Calculer les énergies mécaniques du système (balle, Terre) en A, B, D et F.
- 2.5) Déduire que la résistance de l'air sur la balle est négligeable.

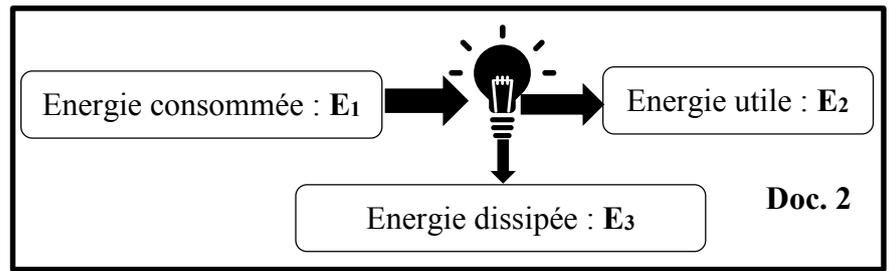


## Exercice 2 (6,5 pts)

### Deux Types de lampes

Une lampe consomme une énergie  $E_1$ , produit une énergie utile  $E_2$  et dissipe une énergie  $E_3$ . (Doc.2)

- 1) Nommer la forme de chacune des énergies  $E_1$ ,  $E_2$  et  $E_3$  dans le document 2.
- 2) On considère deux types de lampes donnant la même luminosité dans la même chambre : lampe à incandescence et lampe aux diodes électroluminescentes (LED). Le tableau ci-dessous montre quelques informations pour chaque type.



Type de la lampe	Tensions aux bornes de la lampe (U)	Intensité du courant traversant la lampe (I)	Température de l'ampoule
Incandescence	220 V	$I_1 = 0,4$ A	200 à 250°C
Diode électroluminescente (LED)	220 V	$I_2 = 0,025$ A	30 à 50 °C

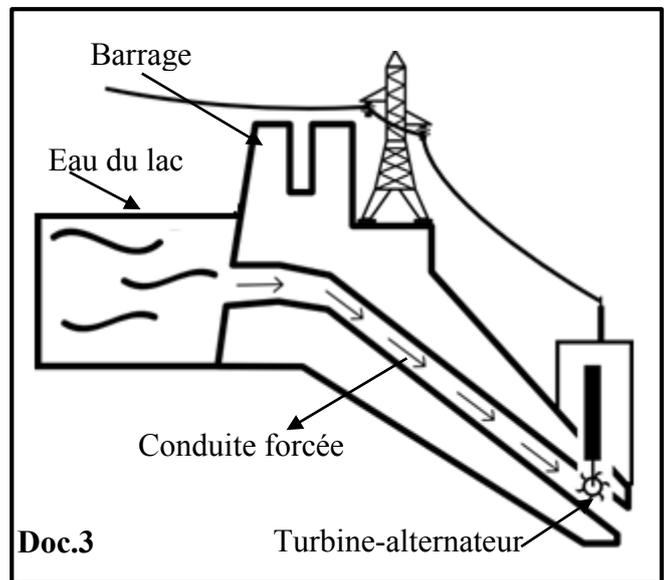
- 2.1) Calculer l'énergie  $E_1$  consommée par chacune des deux lampes pendant une durée de fonctionnement  $t = 1$  h, sachant que  $E_1 = U \times I \times t$ .
- 2.2) Les deux lampes produisent la même énergie utile  $E_{2(\text{incandescence})} = E_{2(\text{LED})} = 15\,840$  J pendant 1h de fonctionnement.  
Calculer l'énergie dissipée  $E_3$  par chacune des deux lampes pendant 1h de fonctionnement
- 2.3) Dédire la cause de la différence de température entre les deux ampoules.

## Exercice 3 (6,5 pts)

### Centrale hydroélectrique

Le document 3 montre un schéma simplifié de la centrale hydroélectrique au Liban située à « Markaba », l'eau du lac « Karaoun » est amenée par des conduites forcées jusqu'à cette centrale.

- 1) Nommer une autre centrale hydroélectrique au Liban.
- 2) Citer deux avantages des centrales hydroélectriques.
- 3) Indiquer la forme d'énergie emmagasinée dans le système (eau du lac - Terre).
- 4) Choisir la bonne réponse :
  - 4.1) Lorsque l'eau coule dans une conduite forcée du lac jusqu'à la turbine, il y aura conversion de :
    - a) l'énergie cinétique de l'eau en énergie électrique.
    - b) l'énergie potentielle de pesanteur du système (eau du lac - Terre) en énergie cinétique de l'eau.
    - c) l'énergie électrique en énergie cinétique de l'eau
  - 4.2) Au niveau du système turbine-alternateur, il y aura conversion de :
    - a) l'énergie cinétique de l'eau en énergie électrique.
    - b) l'énergie cinétique de l'eau en énergie potentielle de pesanteur du système (eau du lac- Terre)
    - c) l'énergie électrique en énergie mécanique.
- 5) L'énergie électrique utile fournie par la centrale hydroélectrique durant une seconde est  $14 \times 10^6$  J .  
Le rendement de cette centrale est  $r = \frac{\text{Energie utile fournie}}{\text{Energie reçue}} = 35 \%$  .  
Calculer l'énergie reçue par cette centrale durant une seconde.



## Exercice 4 (6,5 pts)

### L'impact environnemental de la production des panneaux photovoltaïques

Lire attentivement l'extrait du document 4 puis répondre aux questions

La fabrication des panneaux photovoltaïques (piles solaires) implique plusieurs étapes, chacune nécessitant de l'énergie et émettant des gaz à effet de serre. L'élimination des panneaux en fin de vie peut entraîner une contamination environnementale et des risques pour la santé.

Cependant, des solutions, telles que le recyclage et la récupération des ressources permettent de relever ces défis. Certains argumentent que les avantages environnementaux sont plus importants que les impacts négatifs, tandis que d'autres ont des préoccupations concernant l'empreinte de carbone durant les processus de fabrication et d'élimination.

Doc. 4

<https://green.org/>

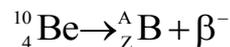
#### Questions

- 1) En se référant au document 4, indiquer les effets négatifs liés à :
  - 1.1) la fabrication des panneaux photovoltaïques ;
  - 1.2) l'élimination des panneaux photovoltaïques en fin de vie.
- 2) Nommer le gaz principal responsable de l'effet de serre.
- 3) Relever du document 4, deux solutions pour lutter contre l'impact négatif dû à la production des panneaux photovoltaïques.
- 4) Le document 4 mentionne : « *Certains argumentent que les avantages environnementaux sont plus importants que les impacts négatifs* ».  
Expliquer cette expression en donnant deux avantages de l'utilisation des panneaux photovoltaïques.
- 5) Autre que le soleil, les libanais utilisent d'autres sources pour produire de l'électricité. Nommer deux de ces sources : l'une renouvelable et l'autre non renouvelable.

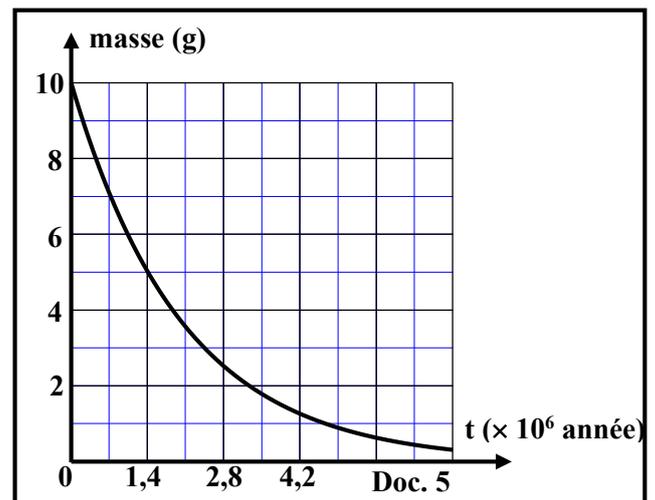
## Exercice 5 (6,5 pts)

### Isotope radioactif de béryllium

Le béryllium (Be) possède 12 isotopes connus, de nombre de masse variant de 5 à 16. Un de ces isotopes est le béryllium 10 qui est radioactif émetteur  $\beta^-$  et donne le bore  ${}^A_Z\text{B}$  suivant la désintégration suivante :



- 1) Définir les isotopes d'un élément chimique.
- 2) Indiquer le nom et le symbole de la particule  $\beta^-$ .
- 3) Calculer A et Z en indiquant les lois utilisées.
- 4) La décroissance radioactive d'un échantillon de béryllium 10 est représentée par la courbe du document 5.
  - 4.1) En se référant au document 5, indiquer la masse initiale de cet échantillon.
  - 4.2) Définir la demi-vie radioactive (période radioactive).
  - 4.3) Déduire, en utilisant le document 5, la demi-vie radioactive T du béryllium 10.



مسابقة في مادة الفيزياء  
أسس التصحيح - فرنسي

Exercice 1 (6,5 pts)		Balle d'un jongleur
Partie	Réponses	Note
1.1	a) augmente $E_{pp} = mgh$ ; puisque l'altitude au sol augmente donc $E_{pp}$ augmente (m et g étant les mêmes)	1
1.2	b) $E_{ppA} = E_{ppF}$ $E_{pp} = mgh$ ; puisque $h_A = h_F$ , m et g les mêmes	1
2.1	$E_{ppA} = E_{ppF} = 2,4 \text{ J}$	0,5
2.2	$E_{ppA} = mgh_A$ $2,4 = m \times 10 \times 1,6$ $m = 0,15 \text{ kg} = 150 \text{ g}$	1
2.3	$E_{CA} = \frac{1}{2} mV_A^2$ $2,7 = \frac{1}{2} \times 0,15 \times V_A^2$ $V_A = 6 \text{ m/s}$	1
2.4	$E_{mA} = 2,4 + 2,7 = 5,1 \text{ J}$ $E_{mB} = 3 + 2,1 = 5,1 \text{ J}$ $E_{mD} = 3 + 2,1 = 5,1 \text{ J}$ $E_{mD} = 2,4 + 2,7 = 5,1 \text{ J}$	1
2.5	L'énergie mécanique du système (balle, Terre) est constante. Par suite la résistance de l'air sur la balle est négligeable.	1

Exercice 2 (6,5 pts) Deux types de lampes		
Partie	Réponses	Notes
1	$E_1$ : énergie électrique $E_2$ : énergie lumineuse $E_3$ : énergie thermique	1 1 1
2.1	Lampe à incandescence : $E_1 = U \times I \times t = 220 \times 0,4 \times 3600 = 316\,800 \text{ J}$ LED : $E_1 = U \times I \times t = 220 \times 0,025 \times 3600 = 19\,800 \text{ J}$	1 1
2.2	Lampe à incandescence : $E_3 = E_1 - E_2 = 316\,800 - 15\,840 = 300\,960 \text{ J}$ LED : $E_3 = E_1 - E_2 = 19\,800 - 15\,840 = 3\,960 \text{ J}$	0,5 0,5
2.3	Lampe à incandescence : l'énergie dissipé sous forme d'énergie thermique est grande ce qui élève la température de l'ampoule ( $E_{dissipée} = 300\,960 \text{ J}$ ) LED : l'énergie dissipée sous forme d'énergie thermique est faible (3 960 J) pour cela la température de l'ampoule n'est pas trop élevée	0,25 0,25

<b>Exercice 3 (6,5 pts)</b>		
<b>Partie</b>	<b>Réponses</b>	<b>Note</b>
1	Charles Hélou / Nahr Ibrahim	0,5
2	Deux avantages	1
	- L'eau est source d'énergie non polluante	1
	- L'eau est disponible dans plusieurs régions du globe - L'eau est source renouvelable - L'eau est une source non couteuse.	
3	Energie potentielle de pesanteur	1
4.1	b) l'énergie potentielle de pesanteur du système (eau du lac- Terre) en énergie cinétique de l'eau.	0,75
4.2	a) l'énergie cinétique de l'eau en énergie électrique.	0,75
5	$r = \frac{\text{Energie utile fournie}}{\text{Energie reçue}} = 35 \%$	1,5
	Energie reçue = $\frac{\text{Energie utile fournie}}{r} = \frac{14 \times 10^6}{0,35} = 40 \times 10^6$ J chaque seconde	

<b>Exercice 4 (6,5 pts) Impact Environnemental de la Production de Panneaux Photovoltaïques</b>		
<b>Partie</b>	<b>Réponses</b>	<b>Note</b>
1.1	La fabrication des panneaux photovoltaïques :	0,5
	- Nécessite de l'énergie - Emette des gaz à effet de serre.	0,5
1.2	L'élimination des panneaux photovoltaïques en fin de vie :	0,5
	- Contamination environnementale - Risques potentiels pour la santé.	0,5
2	Dioxyde de carbone	1
3	Le recyclage et la récupération des ressources permettent de relever ces défis.	1
4	Malgré les impacts négatifs liés à la production et à l'élimination des panneaux photovoltaïques, leurs avantages pour l'environnement sont plus importants. Deux avantages :	0,75
	1.Source utilisée (Soleil) non polluante. 2.Source utilisée (Soleil) renouvelable 3.Les panneaux photovoltaïques génèrent de l'électricité sans produire des gaz à effet de serre. 4.La durée des panneaux photovoltaïques peut atteindre 30 à 40 ans, donc la quantité d'énergie qu'un panneau solaire produit au cours de sa durée de vie compensera complètement le nombre d'émissions de carbone produites pour créer le panneau lui-même.	0,75
5	Source renouvelable : eau ou vent	0,5
	Source non renouvelable : pétrole ou fuel ou ...	0,5

<b>Exercice 5 (6,5 pts) Isotope radioactif de béryllium</b>		
<b>Partie</b>	<b>Réponses</b>	<b>Note</b>
1	Les isotopes d'un élément sont des nucléides qui ont le même nombre de charge Z.	1
2	Nom : électron ; symbole : ${}_{-1}^0\text{e}$	1
3	Loi de conservation de nombre de charge : $4 = Z - 1$ ; $Z = 5$	1
	Loi de conservation de nombre de masse $10 = A + 0$ ; $A = 10$	1
4.1	$m_0 = 10$ g	0,5
4.2	La demi-vie d'une substance radioactive (ou la période radioactive) est le temps au bout duquel la moitié de la substance radioactive s'est désintégrée	1
4.3	À $t = T_2$ on a $m = m_0/2 = 5$ g ce qui correspond d'après la courbe à : $T_2 = 1,4 \times 10^6$ années	1