

**GROUPE DE REPETITION LE QUANTIQUE**

EPREUVE	CLASSE	PROBATOIRE BLANC	DUREE	COEFFICIENT	ANNEE
PHYSIQUE	P D/C	N° 7	2HEURES	2/5	2020

**EXAMINATEUR: M. KUETE Willy****Contact: 697924272****Partie A : EVALUATION DES RESSOURCES (12points)****Exercice 1 : Vérification des savoirs****04pts**

- 1) Définir : calorimètre, flux magnétique, effet joule ; niveau fondamental d'un atome. **0,25pt x 4**
- 2) Question à choix multiple (QCM) **,0,5pt x 3**
- . Un générateur de force électromotrice 9V et de résistance interne  $16\Omega$  fournit un courant d'intensité  $I=250\text{mA}$ .
- a) La valeur de la tension aux bornes de ce générateur est :
- i) 9V                      ii) 16V                      iii) 25V                      iv) 5V ;
- b) Le générateur fonctionne pendant la durée 30min, l'énergie électrique qu'il fournit en wattheures est :
- i) 0,625                      ii) 37,5                      iii) 1,125                      iv) Aucune des réponses n'est correcte.
- c) Pour une même durée de fonctionnement, la puissance de ce transfert d'énergie est :
- i) 1,25W                      ii) 2,25W                      iii) 0,625W                      iv) 1,125W
- d) Le rendement du générateur est de :
- i) 90%                      ii) 50,56%                      iii) 62,5%                      iv) Aucune des réponses n'est correcte.
- 3) Enoncer la loi de Pouillet, la loi de Lenz et loi de Wien. **0,5pt x 3**

**Exercice 2 : Application des savoirs****04pts****Partie A : Lumière / 1,5pts**

On donne ci-dessous quelques niveaux d'énergie de l'atome de mercure :

$$E_3 = -2,72\text{eV} \quad E_2 = -3,75\text{eV} \quad E_1 = -4,79\text{eV} \quad E_0 = -10,45\text{eV}$$

- 1) Que signifie « l'énergie d'un atome est quantifiée » et Etablir le diagramme d'énergie de cet atome. **0,25pt x 2**
- 2) L'atome de mercure passe du niveau d'énergie  $E_2$  au niveau d'énergie  $E_0$
- a) Cette transition correspond-elle à l'émission ou l'absorption d'un photon ? Représenter cette transition en bleu sur le diagramme. **0,25pt x 2**
- b) Calculer la variation d'énergie correspondant à cette transition. **0,25pt**
- c) Calculer la valeur de la longueur d'onde dans le vide de la radiation correspondant à ce photon et à quel domaine appartient cette radiation ? Justifier. **0,25pt x 3**
- d) Une radiation absorbée par l'atome de mercure a pour longueur d'onde 601 nm. A quelle transition correspond l'absorption de cette radiation ? Représenter cette transition en noir sur le diagramme. **0,25pt x 2**

**Partie B : Courant alternatif / 2pts**

On considère un solénoïde de longueur  $L=40\text{cm}$  constitué par une seule couche de spire jointive de diamètre  $D=5\text{cm}$ . Les spires sont formées par un fil de diamètre  $d=0,8\text{mm}$  recouvert d'une couche d'isolant d'épaisseur  $e=0,10\text{mm}$ . la résistivité du fil est  $\rho=1,6 \cdot 10^{-2} \Omega\text{m}$ . On branche ce solénoïde aux bornes d'un générateur de f.e.m  $E=24\text{V}$  et de résistance interne  $r=3\Omega$ .

- a) Calculer le nombre de spires et la résistance R du fil **0,25pt x 2**
- b) Calculer l'intensité du champ magnétique créé par le courant au centre du solénoïde **0,5pt**
- Le circuit est maintenant composé du générateur précédent monté en série avec le solénoïde de longueur L et un électrolyseur de f.c.é.m  $E'=3\text{V}$  et de résistance interne  $r'=10\Omega$
- c) Calculer l'intensité du courant dans le circuit. **0,5pt**
- d) L'axe de la bobine est horizontal et perpendiculaire au plan du méridien magnétique. Au centre du solénoïde se trouve une petite aiguille aimantée mobile au tour d'un axe vertical. Quel est l'angle que fait l'aiguille aimantée avec l'axe du solénoïde, lorsque celui-ci est parcouru par le courant précédent. **0,5pt**

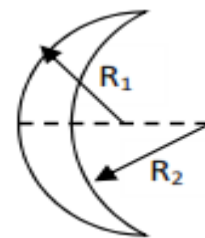
Composante horizontale du champ magnétique terrestre  $B_0=3 \cdot 10^{-5}\text{T}$ **Exercice 3 : Application des savoirs****04pts****Partie A : Œil réduit et instrument d'optique / 2pts**

- 1) Un œil a son punctum remotum à 100cm, son punctum proximum à 10cm.
- a) Quel(s) est (sont) le(s) défaut(s) d'accommodation de cet œil ? Justifier la réponse. **0,25pt x 2**
- b) Quelles doivent être la nature et la vergence de la lentille qu'il faut accoler à cet œil pour envoyer son punctum remotum à l'infini ? **0,25pt x 2**

- c) Quelle est position du PP de cette œil après correction ? 0,25pt  
 2) Un microscope est muni d'un objectif et d'un oculaire dont les vergences respectives sont  $C_1 = 100 \delta$  et  $C_2 = 20 \delta$ . La distance de l'oculaire à l'objectif étant 16 cm, calculer le grossissement commercial de ce microscope. **0,25pt x 3**

**Partie B : Lentilles / 2pts**

- 1) La vergence d'une lentille est de  $C = -5\delta$ .  
 a) Quelle est la nature de cette lentille? Justifier votre réponse 0,25pt x 2  
 b) Calculer sa distance focale. 0,25pt  
 2) Un ménisque convergent a pour rayon de courbures en valeurs absolues  $R_1 = 12,5$  cm et  $R_2 = 25$  cm comme le montre la figure ci-dessous.  
 a) Reproduire le schéma du ménisque et annoter les faces 0,25x2pt  
 b) Calculer sa vergence sachant que l'indice de la substance composant cette lentille est  $n = 1,5$  0,75pt



**Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES (08 points)**

**Situation problème 1 : Exploitation des données expérimentales / 4 pts**

Un train est constitué d'une locomotive de masse  $m_0 = 2$  tonnes qui tracte quatre wagons identiques de masse  $m_1 = 2$  tonnes chacun. Les résistances au déplacement sur l'ensemble, sont équivalentes à une force unique dont l'intensité est  $f = 500$  N. Le train démarre de la gare d'EDEA, située au point A, pour la gare de BOUMNYEBEL. La locomotive développe sur un tronçon rectiligne horizontal distant de  $AB = 2,5$  km, une force constante d'intensité  $F = 2500$  N parallèlement à la voie. Avant d'aborder, avec la vitesse  $V_B$  acquise au point B, le prochain tronçon BC qui s'élève de 8%, le conducteur de ce train coupe le moteur de la locomotive.

**Tâche 1:** Ce train atteindra-t-il la gare BOUMNYEBEL située à la distance  $BC = 1350$  m, avec la vitesse acquise au point B ? 1pt

*Consigne:* On déterminera d'abord la vitesse  $V_B$  acquise par le train au point B et on prendra  $g = 10$  N/kg.

**Tâche 2:** La gare BOUMNYEBEL où le train doit s'arrêter serait alors dépassée de 0,35 km. Le conducteur doit appliquer un freinage à la locomotive pour que le train s'arrête à la gare BOUMNYEBEL. Ce freinage est identiquement transmis à chaque wagon grâce à un dispositif hydraulique. Aider le conducteur à retrouver l'intensité  $f_f$  de cette force de freinage. 1.5pt

**Tâche 3:** A cause d'une fuite dans le dispositif hydraulique, le freinage perd 5% en intensité. Sachant que la vitesse normale d'un train à l'entrée de la gare BOUMNYEBEL est comprise entre 20 km/h, ce train entrera-t-il dans cette gare dans les conditions normales ? 1.5pt

**Situation problème 2 : Caractère expérimental / 4pts**

**Compétence visée : Utilisation des acquis pour la détermination la chaleur massique du métal**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un élève Groupe de Répétition le Quantique fait varier la température d'un métal de masse 50g avec un appareil électrique et mesure la quantité de chaleur absorbée par ce métal qui était initialement à la température de 10°C. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Température finale $T_f$ (°C)	12	16	20	24	27	30	62
Quantité de chaleur Q (J)	45	135	225	315	382,5	450	1170
$\Delta T$ (°C)							

Echelle 1 cm pour 4°C et 1 cm pour 22,5J

**Tâche 1:** Donner l'expression de la quantité de chaleur absorbée par ce métal 0.5pt

**Tâche 2:** Tracer la courbe  $Q = f(\Delta T)$  et donner sa nature 1pt

**Tâche 3:** Déterminer la chaleur massique du métal sachant que l'incertitude absolue sur la pente est  $\pm 0,02$ . 1pt

**Tâche 4:** Déterminer la nature du métal 0.5pt

**Tâche 5:** Déterminer la puissance de cet appareil lorsqu'elle produit une quantité de chaleur de  $787,5 \pm 0,3$  en 10 minutes 1pt

Métal	Plomb (Pb)	Aluminium (Al)	Fer (Fe)	Cuivre (Cu)
Chaleur massique du métal ( $J \cdot kg^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$ )	130	889	460	395

**Devise : « Réussite pour tous »**