


COLLÈGE F-X. VOGT		Année scolaire 2024 - 2025
Département de physique	PROBATOIRE BLANC	
Épreuve de physique		
Niveau : PC	Durée : 3h	

Évaluation des ressources. 24 pts

Exercice 1 : 8 pts

- Définir : Ligne de champ magnétique ; point de fonctionnement d'un circuit. $0,5 \times 2 = 1$ pt
- Énoncer : $1 \times 2 = 2$ pts
 - Les postulats de Bohr.
 - Le théorème des vergences .
- Répondre par vrai ou faux. $0,5 \times 4 = 2$ pts
 - Un photon peut être absorbé si son énergie est supérieure ou égale à celle nécessaire pour une transition électronique quelconque
 - Plus la température d'un corps est élevée, plus le rayonnement émis s'enrichit en radiations de courtes longueurs d'onde
 - Un œil myope est un œil peu divergent
 - La variation de l'énergie cinétique d'un système conservatif est égale à la variation de son énergie potentielle
- Donner les expressions traduisant : La loi d'Ohm aux bornes d'un récepteur- La relation de Planck - La loi de Wien - La loi de Faraday $0,5 \times 4 = 2$ pts
- Dire en quoi consiste la mise au point d'un instrument d'optique et précisez comment elle se fait pour une loupe. 1 pt

Exercice 2. Application des savoirs /8pts

- Calculer l'énergie d'un photon de fréquence $8,75.10^{14}$ Hz ? $0,5$ pt
On donne : constante de Planck : $h = 6,63.10^{-34}$ J.s
- Un microscope donne d'un objet de taille $D = 0,024.10^{-3}$ m, une image vue sous un angle de $0,018$ rad à travers ce microscope. Déterminer sa puissance. $0,5$ pt
- Un générateur de f.é.m. $E = 12$ V et de résistance interne $r = 2 \Omega$ débite dans un moteur de f.c.é.m. $E' = 6$ V et de résistance interne $r' = 2,5 \Omega$. Calculer l'intensité du courant I dans le circuit et le rendement du moteur. 1 pt
- Une usine est alimentée en courant alternatif : la tension efficace à l'entrée de l'usine est $U = 20000$ V, la puissance moyenne consommée par l'usine est $P = 1,0 \times 10^7$ W et son facteur de puissance est $K = 0,8$. La résistance totale des fils de la ligne est $R = 20 \Omega$.
On admet que cette usine fonctionne 30 jours chaque mois en plein régime.
 - Calculer la valeur efficace de l'intensité du courant alternatif qui traverse l'usine. $0,5$ pt
 - Calculer en kWh l'énergie électrique W_e , consommée et l'énergie perdue par effet joule W_j , pendant un mois de 30 jours. 1 pt
- Un solénoïde S_1 de longueur L_1 , est formé par une seule couche de $N = 1000$ spires non jointives de diamètre $D = 0,040$ m. Il est réalisé à l'aide d'un fil de cuivre de diamètre $d = 0,60.10^{-3}$ m recouverts d'une couche isolante d'épaisseur $e = 0,20.10^{-3}$ m.
 - Déterminer la résistance R du fil de cuivre. 1 pt
 - Calculer l'inductance L de ce solénoïde. 1 pt

jouet, soit une durée totale de fonctionnement égale à 2 heures et 15 minutes . Pour réussir sa présentation, Mathéo doit faire rouler sa voiturette pendant au moins 30 secondes. La source d'énergie est une pile comporte trois éléments en série. Chaque élément de pile, contient une masse de 6,5 g de zinc transformable en ions Zn^{2+} . En supposant qu'au cours du fonctionnement, les caractéristiques de chaque élément restent constantes. Un élément de pile devient inutilisable, quand il reste 6,0 g de zinc par élément. La voiturette est propulsée par un moteur de f.c.e.m inconnue.

Le circuit électrique de la voiturette est schématisé ci-contre.

Caractéristiques des éléments:

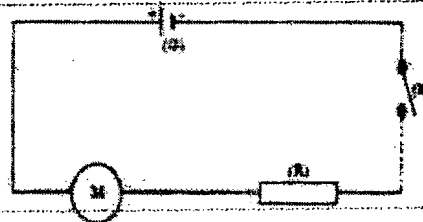
Élément de pile : $E = 1,5V$; $r = 0,5\Omega$;

Moteur : (M) $r' = 2\Omega$

Résistance des fils : $R = 5\Omega$.

Rendement du circuit est alors $\eta = 67\%$.

Données : $F = 96\,500\text{ C}$; $M(Zn) = 65\text{ g.mol}^{-1}$.



BAS : Quantité de matière transformée à une électrode $n = \frac{IT}{xF}$ avec $F = 96500\text{ C.mol}^{-1}$

Par un raisonnement scientifique cohérent, aide Mathéo à savoir s'il pourra faire sa présentation

Situation problème 2. Choix d'une chaudière. / 8 pts

La chaudière qui permet de fournir l'eau chaude dans une entreprise est une chaudière « classique » à gaz propane C_3H_8 , à production instantanée d'eau chaude ; elle est alimentée par de l'eau puisée à 18°C . Cette eau sort de l'appareil à 70°C avec un débit de $6,0\text{ L.min}^{-1}$. Sa durée de fonctionnement est en moyenne de 7,0 heures par jour d'ouverture de l'entreprise. L'entreprise fonctionne 5 jours par semaine et ferme 5 semaines par an.

La chaudière est ancienne et risque à tout moment de tomber en panne.

Souhaitant se procurer une nouvelle chaudière, le Chef de l'entreprise, Marty, découvre sur internet, un nouveau modèle de chaudière dit à condensation ; il sollicite le technicien JP, afin que ce dernier se prononce sur l'intérêt de choisir une chaudière à condensation plus chère qu'une chaudière classique, pour la remplacer.

Données :

Chaleur massique de l'eau : $C = 4,18\text{ kJ kg}^{-1}\text{K}^{-1}$ Pouvoir calorifique du propane : $P_C = 46,6$

Masse volumique de l'eau : $\rho_0 = 1,0\text{ kg L}^{-1}$ MJ kg^{-1}

Masse volumique du propane : $\rho = 2,0\text{ kg m}^{-3}$ Prix de la tonne de propane : 830 F CFA

Fourniture et pose d'une chaudière classique : 2500 F CFA

Fourniture et pose d'une chaudière à condensation : 5000 FCFA

Pertes en pourcentage par apport à l'énergie thermique dégagée par la combustion.

	Dans les gaz de combustion	Par rayonnement	Chaleur latente de condensation non utilisée
Chaudière classique	5 %	1 %	9 %
Chaudière à condensation	1 %	0,5 %	1,5 %

BAS

- Le Pouvoir Calorifique P_C est l'énergie thermique dégagée lors de la combustion complète d'1 kg de combustible. Il s'exprime donc en J.kg^{-1} .
- L'énergie thermique Q libérée lors de la combustion par une masse m de combustible se calcule à partir de la relation : $Q = m.P_C$.

À partir d'un raisonnement cohérent, aide JP à orienter le choix de Marty.