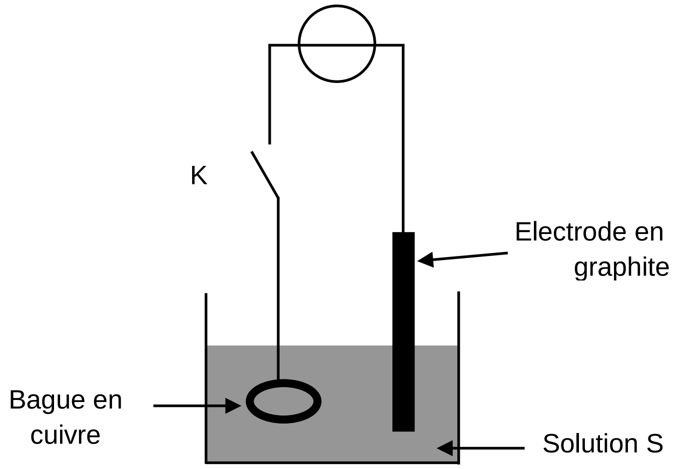
	Niveau : 2BAC science Physique et chimie	**Devoir Surveillé N°2 Semestre 2**	Année scolaire 2017/2018 Durée :2 Heures

La présentation, le soin et la rédaction seront pris en compte pour un point dans la notation.
Justifier en expliquant votre démarche si cela est nécessaire.
Tout calcul doit être précédé de la formule utilisée.
La valeur numérique prise par une grandeur physique est toujours suivie d'une unité.
Respecter la notation des grandeurs utilisées dans l'énoncé.

EXERCICE 1 (7pts)

L'argenture est un procédé encore très utilisé qui consiste à déposer une fine couche d'argent sur un métal moins noble, par exemple du cuivre pour la fabrication de bagues bon marché. Le protocole consiste à réaliser une électrolyse en utilisant une solution aqueuse de nitrate d'argent $(Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)})$ afin de déposer sur cette bague en cuivre de l'argent sous forme solide. Le volume de la solution S de nitrate d'argent introduite dans l'électrolyseur sera $V = 500$ mL et sa concentration en soluté apporté $C = 4{,}00.10^{-3}$ mol.L^{-1}. La bague en cuivre, préalablement décapée, est complètement immergée dans la solution et reliée par un fil conducteur à un générateur comme le décrit le schéma ci-dessous.

Une électrode de graphite (considéré comme inerte) plongée dans la solution, permet la circulation d'un courant électrique. L'électrolyse commence lors de la fermeture de l'interrupteur K. Le générateur délivre alors pendant une durée notée Δt un courant électrique d'intensité I constante.



Au niveau de l'électrode de graphite, on observe un dégagement gazeux et sur l'électrode constituée par la bague, seul un dépôt d'argent apparaît distinctement.
On considèrera que les anions nitrate NO_3^- ne subissent aucune transformation chimique au cours de l'électrolyse. Ils contribuent seulement au passage du courant électrique dans l'électrolyseur.

Données

Couple oxydo-réducteur : $Ag^+(aq)/Ag(s)$ $\quad$ $H^+(aq)/H_2(g)$ $\quad$ $O_2(g)/H_2O(l)$

***Constante de Faraday* F = 96500 C.mol^{-1} ;**

Masses molaires en* g.mol^{-1} *: M(Ag) = 107,9 $\quad$ M(H) = 1,0 $\quad$ M(O) = 16,0

1. La bague en cuivre constitue-t-elle l'anode ou la cathode pour cette électrolyse ? Justifier votre réponse. Doit-elle être reliée à la borne positive ou négative du générateur de tension présent dans le montage ?
2. Quelle autre demi-équation d'oxydoréduction est susceptible de se produire à l'électrode constituée de la bague en cuivre ?
3. Écrire la demi-équation d'oxydoréduction susceptible de se produire à l'électrode de graphite.
4. À l'aide des questions précédentes, justifier l'équation suivante traduisant le bilan de l'électrolyse : $4Ag^+(aq) + 2H_2O(l) = 4Ag(s) + O_2(g) + 4H^+(aq)$
5. La durée de l'électrolyse est $\Delta t = 80$ min et l'intensité du courant vaut $I = 24$ mA.

5.1. Déterminer la quantité $n(e^-)$ d'électrons échangée pendant cette durée.
5.2. Déterminer la quantité initiale d'ions Ag^+, $n_i(Ag^+)$, présents à la fermeture de l'interrupteur.
5.3. En déduire l'avancement x de la réaction au bout de la durée de fonctionnement Δt.
5.4. Déterminer la masse d'argent $m(Ag)$ déposée sur la bague en cuivre.

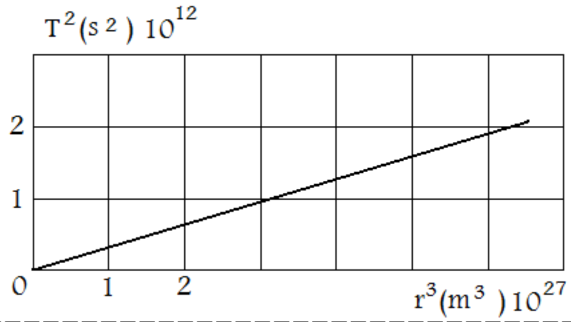
EXERCICE 2 (7pts)

Jupiter possède 16 satellites (4 petits satellites en orbite circulaire équatoriale très proche de la planète, 4 gros satellites dits galiléens également en orbite circulaire équatoriale et 8 satellites en orbite elliptique). On considère que Jupiter et ses satellites sont des corps dont la répartition de masse est à symétrie sphérique.
1- Etude générale
On s'intéresse au mouvement du centre d'inertie d'un satellite en orbite circulaire autour de Jupiter.
L'étude est faite dans un référentiel "jupitérocentrique", d'origine le centre de Jupiter et d'axes dirigés

vers trois étoiles fixes.
- Jupiter : masse M_J ; centre d'inertie J ;
- satellite : masse m_s ; centre d'inertie S ; rayon de la trajectoire r_s ; période de révolution T_s ;
- constante de gravitation universelle : G

1.1. Dans le cas général, donner les caractéristiques du vecteur accélération a d'un point en mouvement circulaire et uniforme. Préciser l'expression littérale de la valeur de a en fonction de la vitesse v du point et du rayon r de sa trajectoire.
1.2. Donner les caractéristiques de la force d'interaction gravitationnelle exercée par Jupiter sur le satellite. Faire un schéma.
1.3. En déduire les caractéristiques du vecteur accélération as du centre d'inertie S du satellite. Les interactions entre le satellite et les autres corps (planètes, autres satellites) sont négligées.
1.4. En modélisant le mouvement du centre d'inertie S par un mouvement circulaire uniforme, établir l'expression de la vitesse v_s du point S en fonction de G, M_J et r_s.
1.5. En déduire l'expression de la période de révolution T_s du satellite en fonction de G, M_J et r_s.

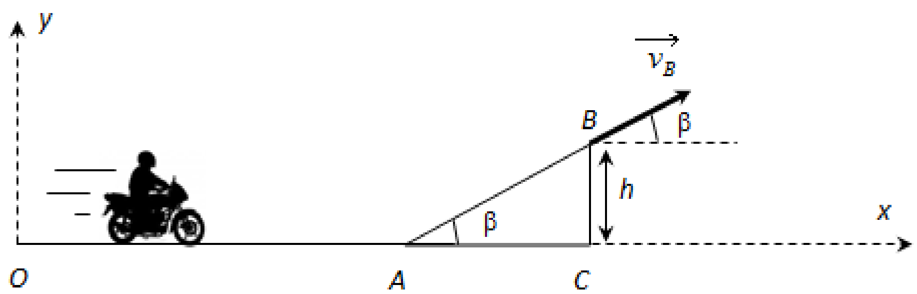
2- Les satellites de Jupiter
On a représenté ci-contre, pour les huit premiers satellites de Jupiter, les variations de la grandeur T^2 en fonction de la grandeur r^3.
Donnée : G = 6,67x10^{-11} N.m^2.kg^{-2}.



2.1. Quelle loi retrouve-t-on ? Justifier.
2.2. Déduire du graphique la valeur approchée de la masse de Jupiter.

EXERCICE 3 (5pts)

Un motard de masse m = 280 kg avec sa moto s’élance sans vitesse initiale depuis l’origine O du repère à la date t = 0 sur une portion rectiligne et horizontale. On repère la position du système {motard+moto} à l’aide de son centre de gravité G. Arrivé au point A à la date t = 6,0 s la vitesse du système est v_A = 30 m·s^{-1}. Puis il s’engage sur un tremplin faisant un angle β = 30° avec l’horizontale.
Le référentiel d’étude sera supposé galiléen. On prendra g = 10 N·kg^{-1}.



1. **Phase d’élan**
1.1. Qu’est ce qu’un référentiel galiléen ?
1.2. Donner les caractéristiques du poids du système {motard+moto} et préciser l’auteur de cette force.
1.3. Sur le trajet OA, le système est-il pseudo isolé ? Justifier clairement.
1.4. Déterminer l’accélération moyenne du système sur ce trajet.
1.5. Sachant que sur le tremplin le système maintient sa vitesse constante à 30 m.s^{-1}, est-il pseudo-isolé ?
1.6. Citer les forces qui s’exercent sur le système entre A et B.
2. **Phase de saut**

On considère à présent le point C comme la nouvelle origine du repère d’étude. Le motard quitte le tremplin en B à la date t_B = 0, nouvelle origine du temps. Il est alors considéré en chute libre jusqu’à ce qu’il retouche le sol.
2.1. Comment se nomme la grandeur g ?
2.2. Donner les coordonnées du vecteur vitesse du système au point B, lorsqu’il quitte le tremplin.
2.3. Déterminer les coordonnées du vecteur accélération que subit le système lors du saut.
2.4. En déduire les équations horaires de la vitesse et de la position.
2.5. Déterminer l’expression littérale de l’altitude maximale atteinte par le système pendant le saut.

Bonne chance