

Bien préparer sa rentrée en terminale ! Spécialité sciences physiques

Attention, le rythme en terminale est très soutenu et l'année démarre très vite. Il est donc indispensable que vous abordiez l'année en possédant parfaitement les bases de première. Les notions suivantes doivent être connues et maîtrisées, un approfondissement durant l'été peut s'avérer indispensable.

Nous vous incitons fortement à utiliser le site « Labolycée » <https://labolycee.org/menu-thematique> dans lequel vous trouverez des exercices non corrigés pour réviser classés par thème (voir dernière page de ce document).

Notions à maîtriser

EN CHIMIE :

- Connaître les relations entre quantité de matière, masse, masse molaire, volume, volume molaire, concentration en quantité de matière, concentration en masse et savoir utiliser ces relations AVEC DES INDICES.
- Connaître la relation entre masse volumique, densité, masse, volume AVEC LES BONNES UNITES.
- Savoir utiliser un tableau d'avancement (détermination d'un réactif limitant, des proportions stœchiométriques et savoir en déduire les masses, volumes ou concentrations des réactifs et produits dans l'état final).
- Savoir écrire une équation de dissolution ; savoir retrouver la relation entre concentration en soluté apporté et concentration en ions.
- Savoir équilibrer des équations d'oxydoréduction.
- Connaître la nomenclature en chimie organique (alcane, alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique).
- Savoir établir le schéma de Lewis des molécules.
- Connaître la loi de Beer Lambert (Savoir construire et utiliser une courbe d'étalonnage).
- Savoir exploiter un titrage colorimétrique.
- Savoir estimer l'énergie molaire de combustion à partie des énergies de liaisons
- Connaître les techniques courantes utilisées en synthèse
-

EN PHYSIQUE :

- Savoir déterminer la période, la longueur d'onde et la célérité d'une onde progressive périodique.
- Savoir exploiter les relations de conjugaison et de grandissement des lentilles minces convergentes.
- Connaître l'expression vectorielles des forces électrique et gravitationnelle.
- Connaître l'expression vectorielle des champs électrique et gravitationnel.
- Connaître les expressions des énergies en mécanique et le théorème de l'énergie cinétique.
- Savoir utiliser la relation entre la somme vectorielle des forces s'exerçant sur un système et le vecteur variation de vitesse.
- Connaître et savoir utiliser les lois en électricité (loi des mailles, lois des nœuds)
- Connaître la loi de Mariotte et la loi fondamentale de la statique des fluides (au repos et incompressibles)

EXERCICE 1. La calcite

33 HISTOIRE DES SCIENCES

La calcite

✓ RAI/ANA : Faire le lien entre le modèle microscopique et les grandeurs macroscopiques

C'est après avoir fait tomber au sol un morceau de calcite, et intrigué par la régularité de la fracture, que René Just Haüy (1743-1822) se lance dans l'observation et l'étude des cristaux. Ses études le conduisent à conclure que les cristaux sont des composés organisés et il introduit alors la notion de molécule intégrante remplacée plus tard par le terme de maille cristalline.

La calcite pure est un solide ionique translucide et blanchâtre constitué d'ions calcium Ca^{2+} et d'ions carbonate CO_3^{2-} . Lorsque les eaux de pluie s'écoulent et ruissellent sur les sols riches en calcite, la calcite se dissout dans l'eau qui s'enrichit alors en ions calcium.



INFO : Une solubilité de 1 ppm (partie par million) signifie que la solubilité est de 1 g dans 1 000 000 g de solution.

1. Quelles sont les interactions à l'origine de la cohésion de la calcite ?
2. Écrire l'équation de dissolution de la calcite dans l'eau.
3. Calculer la concentration maximale, exprimée en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$, des ions calcium Ca^{2+} et carbonate CO_3^{2-} dans un litre d'eau douce.

Données

- Solubilité de la calcite : $s = 50$ ppm environ à 20 °C ;
- Masse volumique de la solution : $\rho = 1,0$ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.

EXERCICE 2. Le dioxygène et le fer

17 Le dioxygène et le fer

✓ RAI/MOD : Modéliser une transformation chimique

Un objet en fer laissé à l'air libre se dégrade et rouille. C'est une oxydation lente.



La rouille est un composé complexe. Sa formation peut être décrite par la succession des réactions suivantes :

1. Étape 1 : formation de l'hydroxyde de fer (II). Les couples qui interviennent sont $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})/\text{Fe}(\text{s})$ et $\text{O}_2(\text{g})/\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
 - a. Écrire les demi-équations des couples.
 - b. En déduire l'équation bilan de la réaction.

Aide : les ions H^+ réagissent avec les ions HO^- en produisant de l'eau H_2O .

2. Étape 2 : formation de l'hydroxyde de fer (III). Les couples qui interviennent sont $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})/\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$ et $\text{O}_2(\text{g})/\text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
 - a. Écrire les demi-équations des couples.
 - b. En déduire l'équation bilan de la réaction.
3. Étape 3 : l'hydroxyde de fer se transforme en oxyde de fer (III).

La réaction s'écrit $2 \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
Qu'indique la présence de la molécule d'eau $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ dans les demi-équations de ces trois réactions ?

EXERCICE 3. Loi de Beer Lambert

DONNEES :

Masses molaires (en g mol^{-1}) : Fe : 56,0 H : 1,0 S : 32,0 O : 16,0 P : 31,0

Couples oxydant/réducteur : Fer III/ Fer II : $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$

Acide phosphorique/acide phosphoreux : $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_3\text{PO}_3$

On dissout une masse $m = 0,15 \text{ g}$ de sulfate de fer III $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ dans un volume $V = 500 \text{ mL}$ d'eau pour obtenir une solution S.

- Déterminer la concentration en masse notée C_m en sulfate de fer III puis la concentration en quantité de matière C en soluté apporté.
- Ecrire l'équation de dissolution.
- En déduire les concentrations en ions $[\text{Fe}^{3+}]$ et $[\text{SO}_4^{2-}]$.
- La solution obtenue est de couleur orange et appelée solution S.
La courbe d'étalonnage $A = f([\text{Fe}^{3+}])$ (où A est l'absorbance de la solution) est donnée en annexe.
- Déterminer et calculer le coefficient directeur de la droite.
- On mesure l'absorbance de la solution S et on trouve une valeur $A_0 = 1,7$
Déterminer la concentration en ions $[\text{Fe}^{3+}]$. Cette valeur est-elle cohérente avec le résultat trouvé au 3 ?

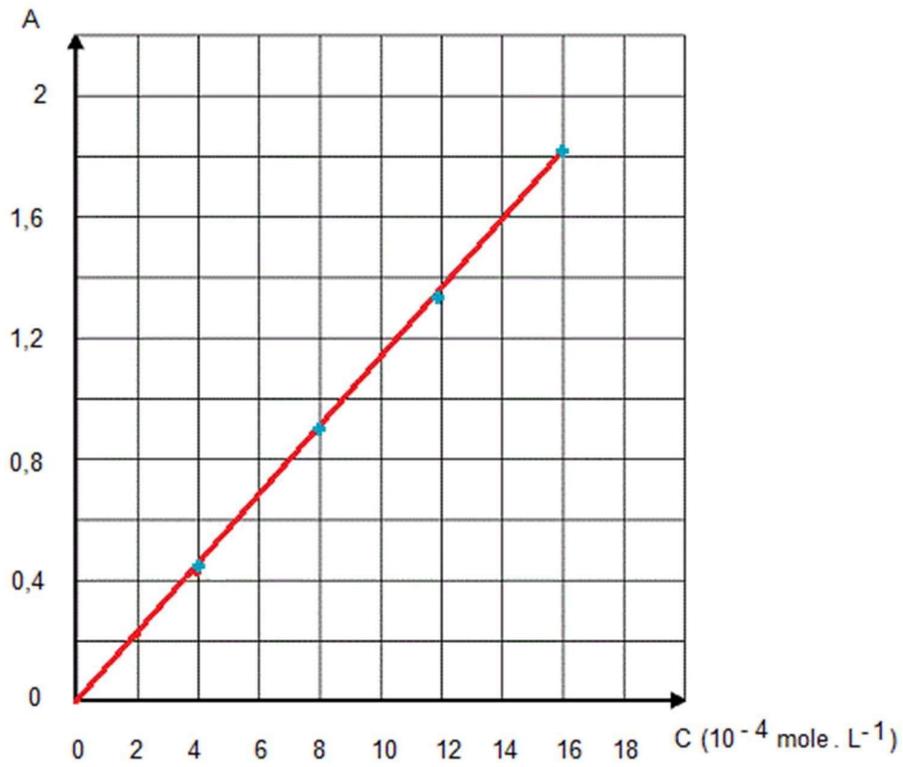
Pour la suite de l'exercice on prendra $[\text{Fe}^{3+}] = 1,5 \text{ mmol.L}^{-1}$

On fait réagir un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ de solution S avec un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ d'une solution d'acide phosphoreux H_3PO_3 (incolore) de concentration C_2

Les couples oxydant réducteur sont : $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ et $\text{H}_3\text{PO}_4/\text{H}_3\text{PO}_3$.

- Ecrire les demi-équations d'oxydation et de réduction, puis la réaction d'oxydoréduction.
- Calculer la quantité de matière initiale d'ions Fe^{3+} , $n(\text{Fe}^{3+})_0$.
- A la fin de la réaction, on mesure l'absorbance de la solution et on trouve $A_1 = 0,55$
 - Déterminer la concentration finale en ions Fe^{3+} , $[\text{Fe}^{3+}]_f$.
 - En déduire la quantité de matière $n(\text{Fe}^{3+})_f$, restant dans la solution (mélange réactionnel).
 - En déduire la quantité de matière $n(\text{Fe}^{3+})_r$, d'ions Fe^{3+} qui a réagi.
- En déduire la quantité de matière $n(\text{H}_3\text{PO}_3)_0$ initiale d'acide phosphoreux.
(on pourra s'aider du tableau d'avancement donné en annexe), puis la concentration C_2 de l'acide phosphoreux versé.

ANNEXE



Equation de la réaction							
Etat de la réaction	Avancement	Quantités de matière					
Etat Initial	0						
Etat intermédiaire	x						
Etat Final	x_f						

EXERCICE 4. Synthèse de l'aspirine

34 Synthèse de l'aspirine

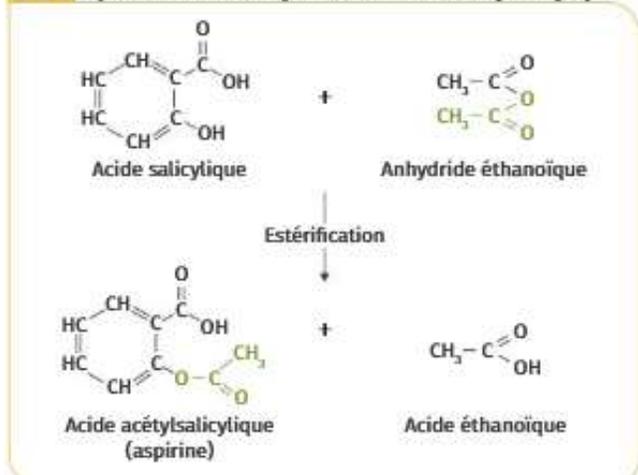
✓ RAI/ANA : Élaborer un protocole

BAC

On réalise la synthèse de l'aspirine par chauffage à reflux. Pour cela on mélange 3,00 g d'acide salicylique avec 7,00 mL d'anhydride éthanoïque. On chauffe durant 20 minutes afin d'accélérer la réaction.

1. Déterminer le réactif limitant.
2. En déduire la masse théorique d'aspirine attendue.
3. La masse obtenue est de 3,7 g. Calculer le rendement de la synthèse. Conclure.
4. Quelles sont les précautions à prendre ?

Doc. 1 Équation bilan de la synthèse de l'acide acétylsalicylique



Doc. 2 Calcul d'un rendement

Le rendement η correspond au rapport entre la masse du produit obtenue et la masse maximale, sa valeur varie entre 0 et 1 :

$$\eta = \frac{m_{\text{obtenue}}}{m_{\text{max}}}$$

Données

Espèce chimique	M (g·mol ⁻¹)	Densité	Solubilité	Sécurité
Acide salicylique	138	1,44	Peu soluble dans l'eau	
Anhydride éthanoïque	102	1,08	Réagit violemment avec l'eau	
Aspirine	180	1,40	Très peu soluble dans l'eau à 20 °C, soluble à 60 °C	

EXERCICE 5. Synthèse de l'heptanone

Une des phéromones d'alarme chez les abeilles est l'heptanone. Cette molécule est émise entre-autre quand un intrus s'approche de la ruche ou qu'une abeille est agressée. Au laboratoire, l'heptanone peut être préparée à partir de la réaction entre l'acide hypochloreux et l'heptan-2-ol.

a. Donner la formule de l'heptan-2-ol.

On mélange 4.0 g d'alcool et 30 mL d'eau de Javel de concentration en quantité de matière d'acide hypochloreux 1.8 mol.L⁻¹. Après transformation, extraction et purification, on obtient 2.4 g d'heptanone.

On précise également que

$$M(\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O})=114 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} \text{ et } M(\text{C}_7\text{H}_{16}\text{O})=116 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

- b. Les couples oxydant/réducteur mis en jeu lors de cette réaction sont
- HClO(aq)/Cl⁻(aq)
- C₇H₁₄O(aq) / C₇H₁₆O(aq)

Écrire la demi équation d'oxydoréduction associée à chaque couple en milieu acide.

- c. En déduire l'équation de la réaction de synthèse de l'heptanone mise en jeu.
- d. Montrer que l'alcool est le réactif limitant.
- e. Calculer la masse maximale d'heptanone que l'on peut obtenir par cette transformation.
- f. En déduire le rendement de cette synthèse.

EXERCICE 6. Titrage de la vitamine C

33 Dosage en retour

✓ VAL : Analyser un résultat numérique : analyse comparative

Voici le protocole permettant de mesurer la quantité de vitamine C contenue dans un comprimé de vitamine C de 500 mg :

- préparer 100,0 mL de solution S_1 contenant un comprimé de vitamine C ;
- prélever 10,0 mL de solution S_1 avec une pipette jaugée, verser le prélèvement dans une fiole jaugée de 100 mL, ajuster au trait de jauge, on obtient la solution S_2 ;
- prélever 10,0 mL de solution S_2 avec une pipette jaugée, verser le prélèvement dans un bécher ;
- ajouter au prélèvement 10,0 mL d'une solution d'acide phosphorique à 5 % puis 10,0 mL d'une solution de diiode (concentration $c_{\text{diiode}} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$) et un peu d'empois d'amidon ;
- laisser réagir cinq minutes ;
- verser peu à peu une solution de thiosulfate de sodium ($c_{\text{thiosulfate}} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$; $(2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}))$) à l'aide d'une burette jusqu'à décoloration du mélange réactionnel.

1. Détailler le protocole de dilution en précisant le matériel employé.
2. Détailler la réaction qui a lieu dans le bécher avant l'ajout de thiosulfate.
3. Détailler la réaction qui a lieu pendant l'ajout du thiosulfate.
4. Justifier la décoloration lors de l'ajout du thiosulfate.

5. Le volume de thiosulfate versé lorsque la décoloration totale est observée est de 8,4 mL. Vérifier si le comprimé contient bien 500 mg de vitamine C.

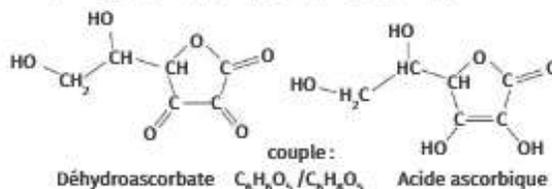
La vitamine C

La vitamine C (acide ascorbique) est extrêmement importante pour l'organisme car elle est impliquée dans de nombreux mécanismes physiologiques (synthèse du collagène, des globules rouges, promoteur de l'assimilation du fer entre autres). Une forte carence en vitamine C provoque le scorbut. La vitamine C est présente dans de nombreux aliments mais en cas de carence des compléments alimentaires peuvent être utilisés.

Une des propriétés les plus importantes de la vitamine C est son activité réductrice. Cela lui confère une action antioxydante. En effet, la vitamine C est oxydable en déhydroascorbate (DHA) ce qui piège les éventuels oxydants ou radicaux dans l'organisme.

Données

• Couples : $\text{I}_2(\text{aq})/\text{I}^-(\text{aq})$; $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq})/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$;



• L'empois d'amidon en présence de diiode a une couleur bleu foncé.

EXERCICE 7. L'atome d'argent

Données :

- Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- La masse d'un nucléon : $m = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
- La masse d'un électron : $m_e = 9,1 \times 10^{-31} \text{ kg}$
- La constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$
- La constante électrique : $K = 9,0 \times 10^9 \text{ SI}$

L'argent Ag a pour nombre de masse A, égal à 108, et pour nombre de charge Z, égal à 47.

Les électrons périphériques de l'atome d'argent sont situés à environ 0,15 nm du noyau.

1. Représenter le symbole du noyau de l'atome d'argent.
2. Donner la composition d'un atome d'argent.
3. Calculer la masse du noyau de l'atome d'argent.
4. Calculer la charge du noyau de l'atome d'argent.
5. Déterminer la valeur de la force gravitationnelle F_g exercée par le noyau sur un électron périphérique
6. Représenter cette force sur un schéma.

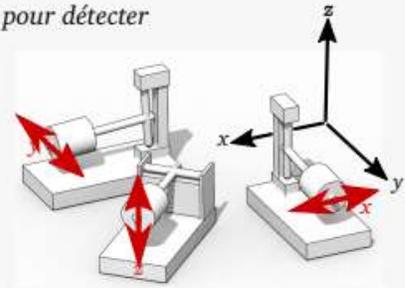
7. Déterminer la valeur de la force électrique F_e exercée par le noyau sur un électron périphérique Représenter cette force sur un schéma.
8. Comparer les ordres de grandeurs de ces deux forces F_g et F_e .

EXERCICE 8. Ondes mécaniques

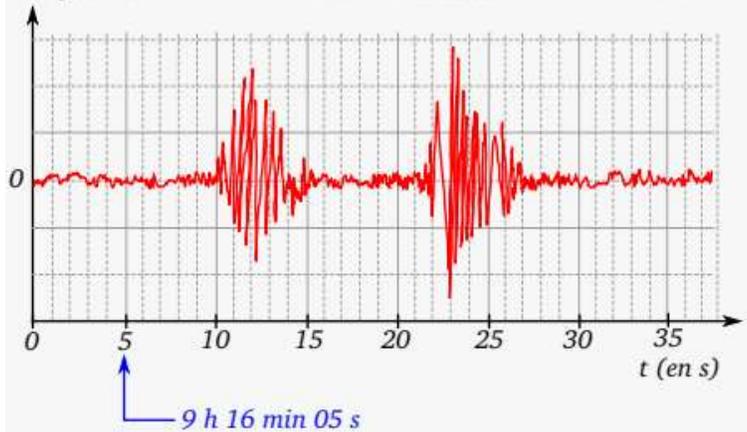
Un séisme a lieu à 9h15min54s. Un sismographe situé dans une station à 94.1 km de l'épicentre enregistre deux ondes successives. Voir figure ci-dessous.

- a. Déterminer l'instant où débute la réception de chaque onde.
- b. La durée séparant leurs débuts est-elle un retard ?
- c. Déterminer la célérité de chaque onde.
- d. Si la date précise du séisme n'était pas connue, comment pourrait-on, à l'aide de ce sismogramme, déterminer la distance sismographe-épicentre ?

base de trois sismomètres pour détecter les mouvements du sol dans trois directions



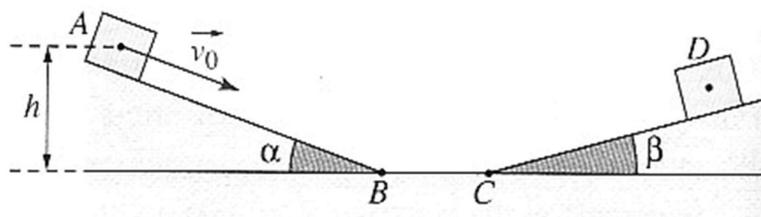
amplitude



EXERCICE 9. Solide sur deux plans

Un solide S est lancé sur un plan lisse à une vitesse de valeur $v_0 = 10,8 \text{ km.h}^{-1}$ de la position A où son centre d'inertie est à la hauteur $h = 30,0 \text{ cm}$ au dessus du sol. (Voir schéma ci-dessous)

Le mouvement du solide sur BC est considéré comme rectiligne et uniforme.



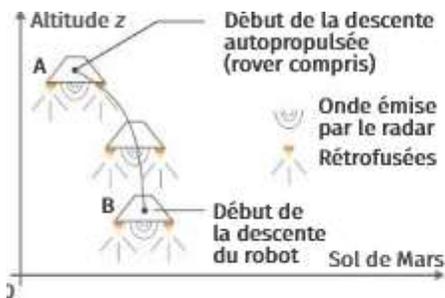
Tous les frottements seront négligés. Les forces s'exerçant sur le solide \vec{P} et la réaction du support \vec{R} . L'énergie mécanique reste constante tout au long du trajet.

On choisira un axe (Oz) vertical, orienté vers le haut et l'origine des altitudes et des énergies potentielles au point le plus bas de la trajectoire.

1. Définir le système étudié et le référentiel.
2. Déterminer l'expression littérale puis la valeur de la vitesse du solide S au point B.
3. Quelle transformation d'énergie s'effectue sur CD ?
4. Calculer la distance parcourue par le solide avant de s'arrêter en D et de redescendre.
5. Justifier le mouvement rectiligne uniforme du solide entre B et C.

Données : masse du solide $m = 200 \text{ g}$; $\alpha = 20^\circ$ et $\beta = 15^\circ$; $g = 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

EXERCICE 10. Curiosity



Curiosity, robot mobile de la NASA, a atterri avec succès sur Mars le 6 août 2012.

Le véhicule dispose de 75 kg d'équipements scientifiques. À 2,00 km d'altitude et à une vitesse de $100 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, débute la descente autopropulsée

puis à 20 m du sol, avec une vitesse de $75 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$ seulement, l'étage de descente commence à descendre le robot au bout de trois filins de 7,50 mètres pour déposer Curiosity en douceur.

D'après le sujet Bac S, Centres étrangers, 2014.

DONNÉES

• Intensité du champ de pesanteur sur Mars :

$$g_{\text{mars}} = 3,7 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} ;$$

• Masse de l'étage de descente + rover :

$$m = 2,0 \times 10^3 \text{ kg} ;$$

• Intensité du champ de pesanteur sur Tchouri (considérée comme uniforme) :

$$g_{\text{Tchouri}} = 1,0 \times 10^{-4} \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} .$$

1. Déterminer le travail du poids entre A et B et commenter.
2. Montrer que l'énergie mécanique du rover ne se conserve pas entre A et B. Justifier cette non conservation.
3. Dédire des deux questions précédentes d'intensité de la force de frottement de l'air \vec{f} supposée constante. On assimile la trajectoire du rover à une droite.

EXERCICE 11. Déterminer une vitesse

Une pierre de masse $m = 0.60 \text{ kg}$ tombe dans une mare de profondeur $h = 4.0 \text{ m}$.

Elle touche la surface de l'eau avec une vitesse $v_i = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Sachant que le travail de la force de frottement de l'eau sur la pierre \vec{f} lors de sa chute dans l'eau vaut $W(\vec{f}) = -20 \text{ J}$, calculer la vitesse à laquelle la pierre touche le fond de la mare (la poussée d'Archimède de l'eau sera négligée ici).

EXERCICE 12. Exploiter un enregistrement

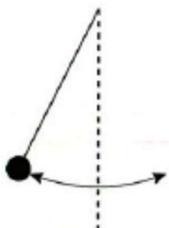
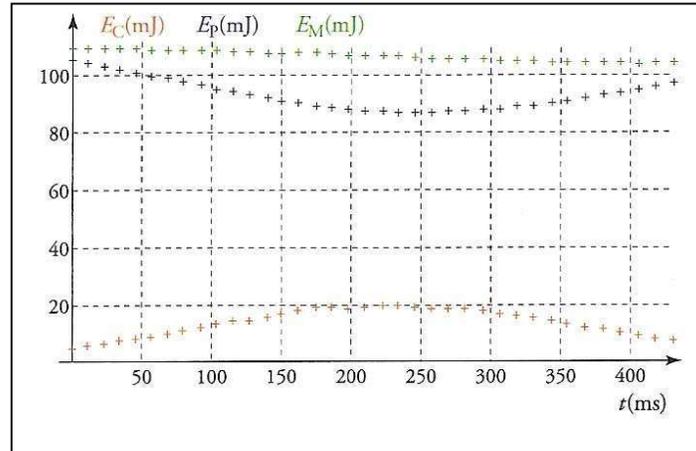


Figure 1

Un pendule simple est constitué d'une sphère métallique reliée par une tige métallique, à un support fixe.

On écarte le pendule de sa position d'équilibre et on le lâche, sans vitesse initiale. Le pendule oscille (figure 1)

Avec une Webcam et un logiciel adapté, on réalise le document ci-après où figurent, en fonction du temps les énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique de la sphère. La date $t = 0$ correspond à la première prise de vue de la Webcam.



1° Décrire et expliquer les variations, au cours du mouvement aller du pendule, de l'énergie cinétique et de l'énergie potentielle. 2° a) Décrire l'évolution de l'énergie mécanique de la sphère.

b) La sphère est soumise à son poids et à la force exercée par la tige qui la retient. On admet que cette force ne modifie pas l'énergie mécanique de la sphère. Justifier l'évolution de l'énergie mécanique.

c) Quelle transformation d'énergie accompagne la diminution d'énergie mécanique ?

3°a) Quelle position occupe la sphère lorsque son énergie potentielle de pesanteur est minimale ?

b) L'énergie potentielle de pesanteur minimale vaut 90 mJ montrer que la sphère se trouve à une hauteur z égale à 20 cm par rapport au sol pris comme référence et sachant que la masse de la sphère est $m = 45$ g.

c) En utilisant le graphique ci-dessus, en déduire la vitesse maximale de la sphère lors de ce mouvement.

Donnée : $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$.

<https://labolycee.org/menu-thematique>

[1ère E3C Spécialité Physique Chimie](#)

- [Loi de Beer-Lambert](#)
- [Quantité de matière](#)
- [Oxydoréduction](#)
- [Titration](#)
- [Polarité](#)
- [Solubilité](#)
- [Spectroscopie IR](#)
- [Synthèse organique](#)
- [Combustions](#)
- [Interactions fondamentales](#)
- [Fluide](#)
- [Vecteur variation de vitesse](#)
- [Électricité](#)
- [Théorème de l'énergie cinétique](#)
- [Énergie mécanique](#)
- [Ondes mécaniques](#)
- [Images et couleurs](#)
- [Photon](#)
- [Python](#)