Physique-chimie au LP

Niveau 1 BP *GROUPEMENT DE SPÉCIALITÉS 1*

CCF : Le bon lestage pour le plongeur

1. Présentation

|  |
| --- |
| **Thème** : Exploiter la force d’Archimède |
| **Partie** : Mécanique |
| **Connaissances et capacités exigibles** :  *Connaissances :*  *Savoir qu’une action mécanique peut se modéliser par une force.*  *Connaître les caractéristiques d’une force (droite d’action, sens et valeur en newton)*  *Connaître les caractéristiques du poids d’un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton)*  *Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.*  *Savoir que la résultante des forces de pression sur un objet placé dans un fluide à l’équilibre est nommée force d’Archimède.*  *Connaître les caractéristiques de la force d’Archimède et les facteurs qui influencent sa valeur.*  *Savoir qu’un corps est en équilibre dans un fluide lorsque la force d’Archimède équilibre son poids.*  *Savoir qu’un corps solide peut flotter à la surface d’un liquide quand sa masse volumique est inférieure à celle du liquide.*  *Capacités :*  *Faire l’inventaire des actions mécaniques qui s’exercent sur un solide.*  *Représenter et caractériser une action mécanique par une force.*  *Vérifier expérimentalement les conditions d’équilibre d’un solide soumis à deux forces.*  *Mesurer la valeur du poids d’un corps.*  *Déterminer expérimentalement la valeur de la force d’Archimède.*  *Déterminer expérimentalement les paramètres influant sur la valeur de la force d’Archimède (masse volumique du fluide, volume immergé).* |
| **Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique et capacité(s) associée(s)** :  **S'APPROPRIER :** *Rechercher et organiser l'information en lien avec la problématique étudiée.*  **ANALYSER / RAISONNER :** *Proposer, choisir une méthode de résolution ou un protocole expérimental.*  **RÉALISER :** *Mettre en œuvre une méthode de résolution, un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité. Représenter, calculer, expérimenter.*  **VALIDER :** *Exploiter et interpréter des résultats ou des observations de façon critique et argumentée. Contrôler la vraisemblance de la valeur d’une mesure. Valider une hypothèse.*  **COMMUNIQUER :** *Rendre compte d’un résultat, à l’oral ou à l’écrit en utilisant des outils et un langage approprié.*  *Expliquer une démarche* |
| **Type d’activité** *: Évaluation type CCF : analyse de situation, expérimentation.* |
| **Activité ponctuelle ou séquence ?** *Ponctuelle : examen type CCF* |
| **Durée estimée :** *1h* |
| **Mots clefs** : *Pression, forces, forces d’Archimède* |
| **Auteur** : Groupe de production LP 2022 en physique-chimie |

1. Fiche professeur

**CCF : Le bon lestage pour le plongeur**

1. Type d’activité et démarche pédagogique

Cette activité est à réaliser pour une évaluation ou pour un CCF

1. Situation de l’activité dans la progression

En fin de chapitre

1. Pré-requis de la seconde

Savoir décrire une action mécanique, compléter un tableau de forces.

1. Conseils de mise en œuvre (*type de* *salle, matériel nécessaire, outils numériques, classe entière ou groupe…)*

Un élève par poste avec un maximum de 4 élèves par évaluation.

Salle de sciences physique avec un point d’eau.

Une calculatrice, crayons, règle

Un solide S (boite d’aspirine 1000 par exemple muni d’un crochet)

Une boite de masses marquées

Une balance

Un bécher de 200 mL rempli d’eau aux trois quarts

Une éprouvette graduée de 200 mL

Un bout de ficelle

Une console ExAO avec capteur force (ici Jeulin primo)

Une potence

Un ordinateur avec un logiciel adapté (ici atelier scientifique)

1. Nature et support de la production attendue

Écrit sur le document et explications orales lors des appels

1. Prolongement envisagé

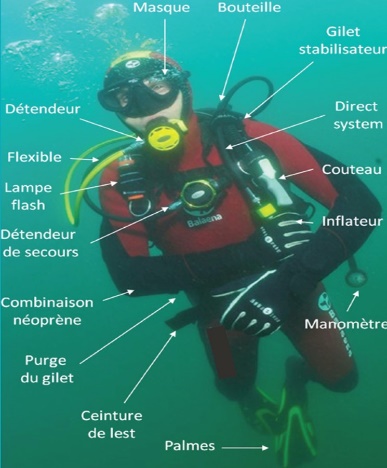
Pas de prolongement, évaluation sommative ou certificative.

1. Fiche Elève, déroulement

**CCF : Le bon lestage pour le plongeur**

Objectifs *(compétences, connaissances et capacités)*

|  |  |
| --- | --- |
| Notions et contenus | Connaissances et capacités exigibles |
| Exploiter la force d’Archimède | Connaissances :  Savoir qu’une action mécanique peut se modéliser par une force.  Connaître les caractéristiques d’une force (droite d’action, sens et valeur en newton)  Connaître les caractéristiques du poids d’un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton)  Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.  Savoir que la résultante des forces de pression sur un objet placé dans un fluide à l’équilibre est nommée force d’Archimède.  Connaître les caractéristiques de la force d’Archimède et les facteurs qui influencent sa valeur.  Savoir qu’un corps est en équilibre dans un fluide lorsque la force d’Archimède équilibre son poids.  Savoir qu’un corps solide peut flotter à la surface d’un liquide quand sa masse volumique est inférieure à celle du liquide.  Capacités :  Faire l’inventaire des actions mécaniques qui s’exercent sur un solide.  Représenter et caractériser une action mécanique par une force.  Vérifier expérimentalement les conditions d’équilibre d’un solide soumis à deux forces.  Mesurer la valeur du poids d’un corps.  Déterminer expérimentalement la valeur de la force d’Archimède.  Déterminer expérimentalement les paramètres influant sur la valeur de la force d’Archimède (masse volumique du fluide, volume immergé). |



CONTEXTE DE L’ACTIVITÉ

Un plongeur de masse , veut observer une épave à une profondeur de .

Tout équipé (bouteille et accessoires, combinaison, palmes, masque, tuba…), il a un volume total de .

La masse des différents équipements sont :

Gilet stabilisateur de , détendeur complet de , palmes de , combinaison de de , masque de et ceinture de lest de .

Il n’arrive pas à couler, le responsable du groupe lui dit qu’il ne s’est pas assez lesté (ajout d’une ceinture de plaques d’acier).

**Problématique :** Quelle masse d’acier le plongeur doit-il ajouter à sa ceinture pour pouvoir descendre sans effort et observer l’épave ?



CONSIGNE(S)

Suivre les questions dans l’ordre et appeler l’examinateur aux différents « appels ».

***Travail attendu :***

Exploiter des documents ressources

Élaborer un protocole expérimental

Suivre un protocole expérimental

Produire un écrit

**CORPUS DE DOCUMENTS :**



***Document 1 : Caractéristiques de différentes bouteilles de plongée***

|  |
| --- |
|  |

***Document 2 : Forces sur le plongeur***

|  |
| --- |
| * 1 bécher de 200 mL rempli au ¾ d’eau ; * 1 éprouvette graduée de 200 mL ; * 1 boite de masses marquées ; * 1 balance électronique ; * 1 bout de ficelle ; * Un solide S hermétique vide dans lequel on peut ajouter des masses ;  * Une console Exao primo muni d’un capteur de force ; * Une potence ; * Un ordinateur portable. |

***Document 3 : Matériel de laboratoire disponible***

|  |
| --- |
| 1. Ajouter à l’aide des masses marquées dans le solide S. 2. Mesurer la masse du solide S à l’aide de la balance et écrire la réponse sur document : 3. Accrocher le capteur de force () à la potence et y accrocher le solide S avec la ficelle. 4. Mettre environ d’eau dans l’éprouvette graduée. 5. Plonger le solide S dans l’éprouvette graduée. 6. Brancher la centrale d’acquisition à l’ordinateur et lancer le logiciel « Atelier Scientifique ». |

***Document 4 : Protocole expérimental à réaliser***

|  |
| --- |
| **Étape 1** faire glisser le capteur force  sur l’axe des ordonnées.  **Étape 2** faire glisser le clavier sur l’axe  des abscisses.  **Étape 3** Clique sur « Force » et paramétrer ainsi  **Étape 4** Clique sur « clavier » et paramétrer ainsi  **Étape 5** Lancer l’acquisition |

***Document 5 : Paramétrage du logiciel « Atelier scientifique »***

**TRAVAIL À EFFECTUER**

**Partie A : Compréhension et analyse de la situation :**

1. Cocher la bonne réponse :



Le masque à une masse de : o o o

1. Déduire la masse totale des différents équipements en  (y compris la bouteille de 12 L), en vous aidant du contexte et du **document 1** :



…………………………………………………………………………………………………………………



…………………………………………………………………………………………………………………

1. En déduire la valeur du poids du plongeur. On prendra pour valeur de l’accélération de la pesanteur : .



…………………………………………………………………………………………………………………



1. Compléter le tableau ci-dessous :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Grandeur | Appareil de mesure | Unité (Symbole de l’unité) |
| Force | …………………………………. | ……………………….. (……) |
| Masse | …………………………………. | ……………………….. (……) |

1. Nommer, à l’aide du **document 2**, les deux forces auxquelles est soumis le plongeur lorsqu’il flotte entre deux eaux et compléter le tableau récapitulant les forces :



…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Force | Point d’application | Direction | Sens | Intensité |
| ………………… | G | Verticale | Vers le bas | ………………… |
| ………………… | G | ………………… | ………………… | ………………… |

1. Expliquer en formulant votre hypothèse pourquoi le plongeur n’arrive pas à couler :



…………………………………………………………………………………………………………………



…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………

**Partie B : Élaboration d’un protocole expérimental :**

Le solide S modélise le plongeur.

Proposer une expérience permettant de simuler la situation du plongeur en expliquant comment déterminer la masse de lest à ajouter à sa ceinture.

On dispose du matériel listé dans le **document 3.**



** Attention :**

Tous les matériels proposés **ne** sont **pas** forcément utiles pour réaliser la simulation

Les cliparts représentés peuvent aider à représenter le(s) schéma(s) du dispositif.



Schéma(s) de l’expérience

Description de l’expérience

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………………..……….

………………………..…………………………..……………….

………………………..…………………………..……………….

**A**

**Appel n° 1 :** ***Expliquer à l’oral votre proposition d’expérience à l’examinateur.***

**Partie C : Manipulation :**

1. Réaliser les différentes étapes de a) à f) du protocole décrit dans le **document 4** :



Masse du solide S :

……………………….. …………………………. .

1. Paramétrer le logiciel « Atelier Scientifique » en suivant les instructions du **document 5**.

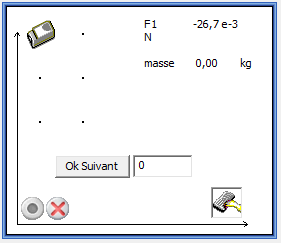


1. Manipulation : SUIVRE LES INSTRUCTIONS DANS L’ORDRE DES ÉTAPES



**A**

**Appel n° 2 :** ***Réaliser l’étape 6 devant l’examinateur***



**Étape 6** Attendre que le solide soit bien à l’équilibre puis

indiquer la valeur en du solide S et cliquer

« Ok Suivant ».

**Étape 7**

* Enlever le solide de l’éprouvette et le sécher.
* Enlever les ajouté et rajouter
* Peser le solide S à l’aide de la balance :

……………….. ……………………. .

* Plonger le solide comme précédemment dans l’éprouvette
* Reprendre l’**étape 6** puis continuer à l’**étape 8**.

**Étape 8**

* Enlever le solide de l’éprouvette et le sécher.
* Enlever les ajouté et rajouter
* Peser le solide S à l’aide de la balance : ……………….. ……………………. .
* Plonger le solide comme précédemment dans l’éprouvette
* Reprendre l’**étape 6** puis continuer à l’**étape 9**.

**Étape 9**

* Enlever le solide de l’éprouvette et le sécher.
* Enlever les ajouté et rajouter
* Peser le solide S à l’aide de la balance : ……………….. ……………………. .
* Plonger le solide comme précédemment dans l’éprouvette
* Reprendre l’**étape 6** puis continuer à l’**étape 10**.

**Étape 10** Arrêter l’acquisition

**Partie D :** **Exploitation des résultats :**

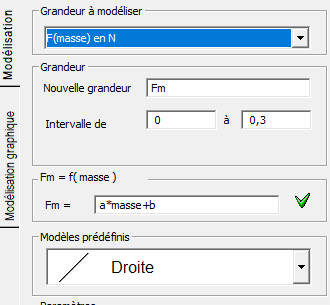


1. Que remarquer vous de la courbe ainsi obtenue :



…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………



1. Choisir la modélisation adaptée :

(Affichage puis modélisation)

Donner l’équation de la droite ainsi obtenue :

………………………..………………………….



1. Détermination de la masse du solide pour qu’il puisse flotter entre deux eaux :

***Méthode 1 :*** Sur le graphique faire un clique droit et sélectionner le pointeur. Placer vous sur la courbe de modélisation et trouver la masse du solide tel que .

*Résultat :*

……………….….. ………………………. .

***Méthode 2 :*** Par le calcul grâce à l’équation de la droite quand .

*Résultat :*

……………….….. ………………………. .

Pour que le solide puisse flotter entre deux eaux, sa masse doit être de ……………………………. .

1. Vérification expérimentale du résultat :

**A**

**Appel n° 3 :** ***Montrer vos résultats précédents.***

**E*xpliquer oralement comment vous allez vérifier le résultat obtenu.***

***Réaliser l’expérience validé par l’examinateur :***



Cocher votre réponse en justifiant :

* Oui la vérification expérimentale est validée car …………………………………………………...

…………………………………………………………………………………………………………….

* Non la vérification expérimentale n’est pas validée car …………………………….………….….

………………………………………………………………………………………………………….…

1. Vérification par le calcul du résultat :

***Données :*** Le solide S à les dimensions et suivantes :

Hauteur :

Diamètre de

Volume du solide S :

On prendra pour la masse volumique de l’eau :

On prendra pour valeur de l’accélération de la pesanteur :

1. Calculer la poussée d’Archimède en d’après la formule :



1. Détermination de la masse du solide S à l’équilibre entre deux eaux en  d’après la formule :



1. Comparer les résultats obtenus :



…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………

**Partie E : Réponse à la problématique :**

1. Le volume du plongeur tout équipé est de .

Sachant que la masse volumique de l’eau de mer est de et que l’accélération de la pesanteur est de , calculer la poussée d’Archimède sur le plongeur :



1. En déduire la masse en nécessaire pour que le plongeur soit à l’équilibre dans l’eau :



1. Répondre à la problématique :

…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………

**A**

**Appel n° 4 :** ***Ranger le matériel et remettre votre copie à l’examinateur***

1. Fiche d’évaluation

|  |  |
| --- | --- |
| **Baccalauréat professionnel**  **Épreuve de physique chimie**  **Contrôle en cours de formation (CCF)** | |
| Nom et Prénom :………………………………………………………………………………….…. | Diplôme préparé : BAC PRO |

 **Liste des capacités et connaissances évaluées :**

|  |  |
| --- | --- |
| **Capacités** | Faire l’inventaire des actions mécaniques qui s’exercent sur un solide.  Représenter et caractériser une action mécanique par une force.  Vérifier expérimentalement les conditions d’équilibre d’un solide soumis à deux forces.  Mesurer la valeur du poids d’un corps.  Déterminer expérimentalement la valeur de la force d’Archimède.  Déterminer expérimentalement les paramètres influant sur la valeur de la force d’Archimède (masse volumique du fluide, volume immergé). |
| **Connaissances** | Savoir qu’une action mécanique peut se modéliser par une force.  Connaître les caractéristiques d’une force (droite d’action, sens et valeur en newton)  Connaître les caractéristiques du poids d’un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton)  Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.  Savoir que la résultante des forces de pression sur un objet placé dans un fluide à l’équilibre est nommée force d’Archimède.  Connaître les caractéristiques de la force d’Archimède et les facteurs qui influencent sa valeur.  Savoir qu’un corps est en équilibre dans un fluide lorsque la force d’Archimède équilibre son poids.  Savoir qu’un corps solide peut flotter à la surface d’un liquide quand sa masse volumique est inférieure à celle du liquide. |
| **Attitudes** | La rigueur et la précision des mesures ;  L’esprit critique vis-à-vis de l’information disponible et des mesures ;  Le respect des règles de sécurité et du matériel mis à disposition. |

 **Consigne pour cette évaluation :**

|  |  |
| --- | --- |
| Matériel | **Matériel nécessaire par candidat :**  Calculatrice, crayons, règle  Solide S (boite d’aspirine 1000 par exemple muni d’un crochet)  1 Boite de masses marquées  1 Balance  1 bécher de 200 mL rempli d’eau au ¾  1 éprouvette graduée de 200 mL  1 bout de ficelle  1 console exao avec capteur force (ici Jeulin primo)  1 potence  1 ordinateur avec un logiciel adapté (ici atelier scientifique) |
| Consignes | Lors de l’appel n° 1 : Évaluer la pertinence de la réflexion du candidat ainsi que sa capacité à communiquer  Lors de l’appel n° 2 : Vérifier la masse pesée en C1 et la conversion en kg  Lors de l’appel n° 3 : Attendu du candidat : « Je vais introduire une quantité de masses marquées correspondant à la masse trouvée dans le solide S et vérifier que le solide S est en équilibre entre deux eaux en le plongeant dans l’éprouvette » |

 **Évaluation**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Compétences** | **Capacités** | **Questions** | **Appréciation du niveau d’acquisition**[[1]](#footnote-1) | | | | **Traduction chiffrée** | |
| **A** | **B** | **C** | **D** |
| **S’approprier** | Rechercher, extraire et organiser l’information.  Traduire des informations, des codages. | A 1 |  |  |  |  | /0,5 | /3 |
| A 2 |  |  |  |  | /0,5 |
| A 4 |  |  |  |  | /1 |
| C 2 |  |  |  |  | /1 |
| **Analyser**  **Raisonner** | Émettre des conjectures, formuler des hypothèses.  Proposer, choisir une méthode de résolution ou un protocole expérimental.  Élaborer un algorithme. | A 6 |  |  |  |  | /0,5 | /3 |
| B |  |  |  |  | /2 |
| D 4 |  |  |  |  | /0,5 |
| **Réaliser** | Mettre en œuvre une méthode de résolution, des algorithmes ou un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.  Utiliser un modèle, représenter, calculer.  Expérimenter, faire une simulation. | A 2 |  |  |  |  | /0,5 | /7 |
| A 3 |  |  |  |  | /0,5 |
| C1 |  |  |  |  | /0,5 |
| C 3 |  |  |  |  | /3 |
| D 3 |  |  |  |  | /0,5 |
| D 4 |  |  |  |  | /0,5 |
| D 5 a |  |  |  |  | /0,5 |
| D 5 b |  |  |  |  | /0,5 |
| E 1 |  |  |  |  | /0,5 |
| **Valider** | Exploiter et interpréter des résultats ou des observations de façon critique et argumentée.  Contrôler la vraisemblance d’une conjecture, de la valeur d’une mesure.  Valider un modèle ou une hypothèse.  Mener un raisonnement logique et établir une conclusion. | A 5 |  |  |  |  | /0,5 | /3 |
| D 1 |  |  |  |  | /0,5 |
| D 2 |  |  |  |  | /0,5 |
| D 4 |  |  |  |  | /1 |
| E 2 |  |  |  |  | /0,5 |
| **Communiquer** | Rendre compte d’un résultat, à l’oral ou à l’écrit en utilisant des outils et un langage approprié.  Expliquer une démarche. | A 6 |  |  |  |  | /0,5 | /4 |
| B |  |  |  |  | /1 |
| D 1 |  |  |  |  | /0,5 |
| D 6 |  |  |  |  | /1 |
| E 3 |  |  |  |  | /1 |
| Nom et signature de l’examinateur | | Note proposée au jury  CCF  n° … : /20 | | | | | | |

**Éléments de correction**

S’appuyer sur la grille d’évaluation, en suivant les consignes explicitées en .

1. 1 À renseigner dans le cas d’une évaluation par contrôle en cours de formation.

   2 Le professeur peut utiliser toute forme d’annotation lui permettant d’évaluer l’élève (le candidat) par compétences. [↑](#footnote-ref-1)