



Groupe de Recherche Action Formation
Sciences physiques et chimiques

L'évaluation au service des apprentissages

Bilan et productions
Années 2007/2008 et 2008/2009

BILAN : SOMMAIRE

1. L'ORGANISATION DU GRAF	4
2. LES OBJECTIFS DU GRAF	4
3. L'EXPLICITATION DES EXIGENCES AUPRES DES ELEVES	5
4. L'EVALUATION DES COMPETENCES EN CONTINUITE AVEC LE SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES ET DE COMPETENCES	7
5. DIAGNOSTIC ET DIFFERENCIATION : QUELS SCENARIOS ?	7
6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES	9

LES PRODUCTIONS DU GRAF

THEME I : L'EXPLICITATION DES EXIGENCES AUPRES DES ELEVES

▪ DOC. 1 - MISE EN EVIDENCE DE LA MULTIPLICITE DES COMPETENCES DISCIPLINAIRES ET TRANSVERSALES	10
▪ DOC. 2 - DECRYPTAGE DES COMPETENCES	16
▪ DOC. 3.1 - GRILLE (VIERGE) D'EXPLICITATION ET D'AUTOEVALUATION	17
▪ DOC. 3.2 - « MODE D'EMPLOI » DE LA GRILLE D'EXPLICITATION ET D'AUTOEVALUATION - PROPOSITION DE SCENARII PEDAGOGIQUES	18
▪ DOC. 3.3 : GRILLE D'EXPLICITATION : LA RELATIVITE DU MOUVEMENT	19
▪ DOC. 3.4 : GRILLE D'EXPLICITATION : LE PRINCIPE D'INERTIE	20
▪ DOC. 3.5 : GRILLE D'EXPLICITATION : LA GRAVITATION UNIVERSELLE	21
▪ DOC. 3.6 : GRILLE D'EXPLICITATION : LA PESANTEUR	22
▪ DOC. 3.7 : GRILLE D'EXPLICITATION : LES PROJECTILES ET LES SATELLITES	23
▪ DOC. 3.8 : GRILLE D'EXPLICITATION : LE TEMPS ET SA MESURE	24
▪ DOC. 3.9 : FICHE D'AUTOEVALUATION ELEVE	25
▪ DOC. 3.10 : UN SCENARIO POSSIBLE POUR LA FICHE D'AUTOEVALUATION	26

THEME II : L'EVALUATION DES COMPETENCES EN CONTINUITE AVEC LE SOCLE COMMUN

- DOC. 4.1 - UN SCENARIO PEDAGOGIQUE AUTOUR DE L'ACTIVITE : « COMMENT MESURER LE DIAMETRE DE LA LUNE ? » AFIN DE PRIVILEGIER CERTAINES COMPETENCES LORS DE LA PRATIQUE D'UNE DEMARCHE SCIENTIFIQUE 27
- DOC. 4.2 - LES CINQ VERSIONS DE L'ACTIVITE : « COMMENT MESURER LE DIAMETRE DE LA LUNE ? » 28
- DOC. 5.1 - QUESTIONNAIRES GENERAUX ET COMPETENCES TRANSVERSALES CORRESPONDANTES 31
- DOC. 5.2 - EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE A PARTIR D'UN SUPPORT GRAPHIQUE : L'EOLIENNE 34
- DOC. 5.3 - DEUX QUESTIONNAIRES DIFFERENTS A PARTIR D'UNE BANDE DESSINEE 40
- DOC. 5.4 - EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE A PARTIR D'UN SUPPORT VIDEO : LES SATELLITES 42
- DOC. 5.5 - EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE A PARTIR D'UN SUPPORT VIDEO : LES NOUVELLES ENERGIES 44

THEME III : DIAGNOSTIC ET DIFFERENCIATION : QUELS SCENARIOS ?

- DOC 6 - DIAGNOSTICS DES DIFFICULTES ET PISTES DE REMEDIATION 48
- DOC 7.1 - DIAGNOSTIQUER UN ETAT DES PRE REQUIS 49
- DOC 7.2 - DIAGNOSTIQUER UN ETAT DES REPRESENTATIONS INITIALES 56
- DOC 7.3- DIAGNOSTIQUER UN ETAT DES ACQUIS EN COURS DE FORMATION 68

- BIBLIOGRAPHIE 88

1. L'ORGANISATION DU GRAF

Le Groupe de Recherche Action Formation « L'évaluation au service des apprentissages » s'est réuni cinq demi-journées en 2007/2008 et cinq jours en 2008/2009 au lycée Jean BODIN - 49 - LES PONTS DE CE. Chaque rencontre a donné lieu à des ateliers de réflexion, suivis d'un bilan en réunion plénière et à la rédaction d'un document de synthèse.

Président : Jacques PRIEUR, IA-IPR sciences physiques et chimiques.

Animateur et rapporteur : Jacques ROYER, aide IPR.

Les membres

Gérard ANDRIEUX

Lycée CLEMENCEAU - 85 CHANTONNAY

gerard.andrieux@ac-nantes.fr

Philippe BARTHELEMY (*)

Lycée REAUMUR - 53 - LAVAL

philippe.barthelemy@ac-nantes.fr

Nathalie BENGUIGUI, aide IPR

Lycée BELLEVUE - 72 - LE MANS

nathalie-y.benguigui@ac-nantes.fr

Anne BOISTEUX (**)

Lycée Emmanuel MOUNIER - 49 - ANGERS

anne-nicol.boisteux@ac-nantes.fr

Patrice BROSSARD, chargé de mission d'inspection

Lycée EUROPE - 49 - CHOLET

patrice.brossard@ac-nantes.fr

Isabelle GAUDIN

Lycée EUROPE - 49 - CHOLET

isabelle-j.gaudin@ac-nantes.fr

Martial GAVALAND

Lycée la COLINIÈRE - 44 - NANTES

martial.gavaland@ac-nantes.fr

Marc GUIHOT

Lycée CLEMENCEAU - 44 - NANTES

marc.guihot@ac-nantes.fr

Colette HUET (*)

Lycée DAVID d'ANGERS - 49 - ANGERS

colette.huet@ac-nantes.fr

Jean-François HUET

Lycée CLEMENCEAU - 44 - NANTES

jean-franc.huet@ac-nantes.fr

Armelle MANCEAU (*)

IUFM PAYS DE LA LOIRE - 44 - NANTES

armelle-da.manceau@ac-nantes.fr

Estelle MIDY

Lycée PARE - 53 - LAVAL

estelle-ja.midy@ac-nantes.fr

Thierry MINEAU

Lycée de VINCI -85 - MONTAIGU

thierry.mineau@ac-nantes.fr

Jacques ROYER, aide IPR

Lycée BRIAND - 44 - SAINT-NAZAIRE

jacques.royer@ac-nantes.fr

Eric THIEBAUT

Lycée Jean MONNET - 85 - LES HERBIERS

eric.thiebaut@ac-nantes.fr

(*) membre uniquement en 2007/2008

(**) membre uniquement en 2008/2009

2. LES OBJECTIFS DU GRAF

Ce groupe de recherche action-formation a été constitué par les IA-IPR de sciences physiques et chimiques dans le but de contribuer à l'évolution des pratiques enseignantes en matière d'évaluation. En effet, l'évaluation ne se limite pas à son aspect sommatif : ses composantes diagnostique et formative sont fondamentales et leur développement est essentiel. C'est en diversifiant les formes de l'évaluation et en la concevant comme une démarche pédagogique à part entière, qu'elle remplit pleinement sa fonction au service des apprentissages des élèves.

Les deux années de fonctionnement du groupe ont été consacrées à concevoir et à tester des documents didactiques et pédagogiques, dans une double finalité. Il s'agissait d'une part de constituer une banque d'outils utilisables ultérieurement dans le cadre d'actions de formation continue des enseignants sur le thème de l'évaluation. D'autre part, certains des supports pédagogiques produits, accompagnés de leur scénario d'utilisation et mis en ligne sur le site Web académique, ont été pensés pour être exploités directement par les enseignants dans leurs classes.

Dans un premier temps, l'accent a été mis sur l'évaluation en 2^{nde}. C'est en effet dans cette classe de détermination qu'une évaluation adaptée et réfléchie peut favoriser des orientations réussies vers les séries scientifiques et technologiques. Les productions de 2007/2008 ont été centrées sur le thème « *l'univers en mouvement et le temps* », en raison de la diversité des compétences mises en jeu dans cette partie de programme de 2^{nde}. En 2008/2009, la réflexion a été élargie à d'autres parties du

programme de 2^{nde} et à d'autres niveaux en se concentrant sur l'évaluation des compétences. Certains des documents ont été expérimentés lors de quatre jours de formations de proximité sur le thème de l'évaluation, auprès d'équipes pédagogiques de deux lycées de Loire Atlantique : La Colinière - NANTES et Aristide Briand - SAINT NAZAIRE.

Au cours de ses ateliers, le GRAF a orienté ses réflexions autour des grands thèmes suivants :

- L'explicitation des exigences auprès des élèves.
- L'évaluation des compétences transversales en continuité avec le socle commun de connaissances et de compétences.
- Diagnostic et différenciation : quels scénarios ?

Bien évidemment, les champs d'investigation de ces différentes problématiques se recoupent largement. Ainsi, selon le scénario pédagogique de l'enseignant, l'explicitation des exigences peut passer par une autoévaluation. Cette autoévaluation peut servir de diagnostic conduisant ensuite à une remédiation et à une différenciation pédagogique.

3. L'EXPLICITATION DES EXIGENCES AUPRES DES ELEVES

Pour aider les élèves à décrypter les attentes de leur professeur, il est nécessaire de mettre en œuvre une communication efficace entre l'enseignant et les élèves. Pour cela la réflexion a été orientée sur les problématiques suivantes :

- Comment aider un professeur à prendre conscience de la multiplicité des connaissances et des compétences (disciplinaires et transversales) mise en jeu dans une évaluation ? Comment l'aider à concevoir des évaluations en cohérence avec les connaissances et les compétences qu'il cherche à évaluer ?
- Quels sont les outils de communication professeur-élèves permettant de faciliter l'explicitation ?
- Quelles activités proposer aux élèves pour leur permettre de repérer eux-mêmes les exigences du programme enseigné ?

Les documents produits

- **Un tableau à remplir par l'enseignant** (utilisable lors des futures formations) pour mettre en évidence les multiples compétences disciplinaires et transversales mises en jeu dans un exercice (destiné ou non à une évaluation).

Questions de l'exercice	Compétences disciplinaires (BO)	Compétences transversales (BO)	Compétences relevant de pratiques spécifiques de l'enseignant.

Ce tableau a été complété pour quatre exercices différents couvrant une bonne partie du programme « l'univers en mouvement et le temps ». ([document 1](#))

- **Un tableau d'aide méthodologique à remplir par l'élève** pour l'aider à décrypter les compétences dissimulées derrière les questions d'un exercice. Ce travail nécessitera l'aide du professeur la première fois, puis sera réalisé de manière de plus en plus autonome les fois suivantes.

Questions	Vocabulaire que je dois connaître	Ce que je dois connaître de mon cours	Ce que je dois savoir faire	Ma réponse

Ce tableau a été complété pour l'un des exercices précédents. ([document 2](#))

- **Une grille d'explicitation (et d'autoévaluation)** dont l'objet principal est l'explicitation des connaissances et des savoir-faire à maîtriser sur une partie de programme. Ce document est aussi un outil d'autoévaluation avant une évaluation sommative. Il peut aussi être exploité par l'enseignant comme un outil de diagnostic permettant de repérer les difficultés des élèves afin d'y remédier.

La volonté d'aboutir à un document simple, utilisant un vocabulaire accessible aux élèves et transposable à toutes les parties de programme, a conduit à regrouper les connaissances et les savoir faire en douze rubriques, formulées de manière interrogative :

- Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?
- Est-ce que je sais définir les termes suivants ?
- Est-ce que je connais l'unité internationale ?
- Est-ce que je sais convertir ?
- Est-ce que je sais justifier ?
- Est-ce que je sais ce que représente chaque symbole dans la ou les formules suivantes ?
- Est-ce que je sais énoncer (la loi, le principe....) ?
- Est-ce que je connais la formule ?
- Est-ce que je sais calculer ?
- Est-ce que je sais représenter ?
- Est-ce que je sais à quoi sert le matériel suivant ?
- Est-ce que je sais utiliser le matériel suivant ?

Suivant la partie de programme étudiée, toutes les rubriques ne seront pas nécessairement utiles. Chaque rubrique comportera une série plus ou moins longue d'items. Ainsi l'élève cochera les items qu'il estime maîtriser. Des items peuvent aussi être ajoutés par l'élève lui-même s'il en ressent la nécessité.

La grille d'explicitation et d'autoévaluation vierge constitue le **document 3.1**.

Le « mode d'emploi » de cette grille et quelques propositions de scénarii pédagogiques constituent le **document 3.2**.

Cette grille d'autoévaluation a été complétée pour la totalité de la partie de programme « l'univers en mouvement et le temps » :

- **document 3.3** : la relativité du mouvement ;
- **document 3.4** : le principe d'inertie ;
- **document 3.5** : la gravitation universelle ;
- **document 3.6** : la pesanteur ;
- **document 3.7** : les projectiles et les satellites ;
- **document 3.8** : le temps et sa mesure

- **Une fiche d'autoévaluation** exploitable quel que soit le chapitre, quel que soit le programme, quelle que soit la discipline. Elle a pour objectif de permettre à l'élève de s'approprier régulièrement les connaissances disciplinaires, de développer des compétences transversales, de favoriser à terme l'autonomie dans son apprentissage.

Cette fiche comporte quatre rubriques :

- 1° Je suis capable de repérer et de lister les mots clés du chapitre
- 2° Je suis capable d'expliquer chaque mot clé à l'aide d'une phrase d'une part et d'un schéma ou d'une formule d'autre part

Mot clé	À l'aide d'une phrase	Avec un schéma ou une formule

3 ° Je liste les outils mathématiques utilisés.

4 ° J'écris ce que j'ai appris de nouveau dans ce chapitre.

Cette fiche a été testée. Il semble important que le professeur aide les élèves à compléter la fiche pendant deux ou trois chapitres avant de les laisser seuls utiliser l'outil.

La fiche d'autoévaluation vierge constitue le **document 3.9**.

Le **document 3.10** propose un scénario d'exploitation de cet outil et un exemple de fiche complétée par un élève de première S.

4. L'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES EN CONTINUITÉ AVEC LE SOCLE COMMUN

Toutes les activités proposées aux élèves mettent inévitablement en jeu des compétences transversales déclinées dans les différents piliers du socle commun de connaissances et de compétences :

- pratiquer une démarche scientifique : savoir observer, argumenter et modéliser ;
- développer l'autonomie : être capable de raisonner avec logique et rigueur
- etc.

La réflexion du GRAF s'est articulée autour de deux grandes problématiques :

- l'explicitation des compétences transversales mises en jeu dans les activités proposées aux élèves;
- la conception d'évaluation formative ciblant spécifiquement certaines de ces compétences.

Documents produits

- ***Un scénario pédagogique autour de l'activité « COMMENT MESURER LE DIAMÈTRE DE LA LUNE ? » pour privilégier certaines compétences lors de la pratique d'une démarche scientifique.***
Cette activité du programme de 2^{nde} (une heure en classe entière) a été choisie avec comme double objectif : d'une part, de présenter différentes formulations d'une même situation-problème ; d'autre part, de montrer comment organiser sa démarche pour appréhender une situation-problème.

Le scénario de la séquence conduisant à proposer cinq versions différentes de l'activité « comment mesurer le diamètre de la Lune » constitue le **document 4.1**.

Les cinq versions de l'activité sont présentées dans le **document 4.2**.

- ***Des questionnements, à partir de supports variés, afin de privilégier une approche par compétences.***
Tous les supports pédagogiques peuvent conduire à une évaluation formative des compétences transversales. Un texte, une vidéo, une bande dessinée, un graphique ou une expérience de bureau, même lorsqu'ils donnent lieu à un questionnement purement disciplinaire, mettent en oeuvre malgré tout des compétences transversales trop souvent implicites. Pour sortir de cette logique du questionnement classique, le GRAF « l'évaluation au service des apprentissages » a rédigé des exemples de questionnaires, s'appuyant sur les compétences du socle commun, permettant d'explicitier toutes les capacités mises en jeu et ainsi de favoriser leur apprentissage.

Des questionnaires généraux et les compétences transversales correspondantes, permettant d'exploiter un support pédagogique tel qu'un texte, un graphique ou une émission de télévision sont proposés dans le **document 5.1**

Un exemple de questionnaire à partir de graphiques sur les éoliennes est fourni dans le **document 5.2**.

Une bande dessinée a donné lieu à l'élaboration d'un questionnement classique et d'un questionnement ciblant certaines compétences du socle commun : voir le **document 5.3**.

Un questionnaire à partir d'un support vidéo sur les satellites est l'objet du **document 5.4**.
De même, le **document 5.5** s'appuie sur un autre exemple d'émission TV sur les nouvelles énergies.

5. DIAGNOSTIC ET DIFFÉRENCIATION : QUELS SCÉNARIOS ?

Par définition, le diagnostic est le raisonnement menant à l'identification de la cause d'une défaillance, à partir des symptômes relevés par des observations, des contrôles ou des tests. Le mot provient du grec (dia-, par, à travers, séparation, distinction et gnôsi, la connaissance, le discernement) ; il s'agit donc d'acquérir la connaissance à travers les signes observables.

Un diagnostic réussi doit conduire à remédier aux difficultés de certains élèves mais aussi permettre aux élèves plus à l'aise d'aller plus loin. Cette problématique du diagnostic et de la différenciation pédagogique, a été orientée vers les thèmes de réflexion suivants :

- Quelles sont les difficultés rencontrées par les élèves ?
- Quand et comment les diagnostiquer ? Quels outils concevoir ?
- Quels scénarios mettre en œuvre pour réussir une vraie pédagogie différenciée ?

Documents produits

- **Quelques pistes de remédiation à partir des difficultés rencontrées.**

Le tableau suivant répertorie : les catégories de difficultés rencontrées par les élèves, les moyens de les diagnostiquer et quelques propositions de remédiation.

Les difficultés	Comment diagnostiquer ?	Comment y remédier ?
Maîtrise de la langue française : <ul style="list-style-type: none"> - expression orale - vocabulaire - langage spécifique - argumentation 	Reformuler un énoncé Décrire une expérience ou une situation. Exprimer en langage scientifique une phrase du langage courant.	Se faire comprendre à l'oral. Exercice à réécrire en langage scientifique adapté. Corriger un document mal rédigé.
Outils mathématiques	Outils d'analyses d'erreurs	*Banque outils : isoler une inconnue et calculer littéralement
Sciences : <ul style="list-style-type: none"> - connaissances - compréhension - application - analyse - synthèse - évaluation (porter un jugement de valeur argumenté) 	Interrogation. Évaluation formative. Compte rendu. Passer d'une situation à un modèle (schéma, appliquer une formule...) Évaluation expérimentale	*Banque outils : mouvement et force Travail en autonomie ou en classe à partir d'une vidéo. Repérer des erreurs de manipulation « une autre façon de travailler » en utilisant une vidéo académie d'Amiens
Autonomie -initiative	Trier l'information. Travaux de groupes. Suivi du travail personnel.	Présentation par des élèves de la correction d'un exercice. Démarche d'investigation

*Banque outils d'aide à l'évaluation diagnostique : <http://www.banqoutils.education.gouv.fr>

Ce tableau intitulé « diagnostics des difficultés et pistes de remédiation » est reproduit à la fin de ce rapport (**document 6**).

- **Quand et comment diagnostiquer ?**

La réflexion conduite autour de la problématique « quand diagnostiquer ? » a abouti à trois réponses possibles :

- diagnostiquer un état des pré requis (connaissances et/ou savoir faire) au début d'un cours.
- diagnostiquer un état des représentations initiales.
- diagnostiquer un état des acquis en cours de formation ou à la fin d'un chapitre.

Pour chacun de ces trois types de diagnostics, de multiples situations pédagogiques ont été analysées et des scénarii ont été conçus. Les documents produits ont tous été présentés sous la forme suivante :

Quand diagnostiquer ?

① Etat des pré requis

ou

② Etat des représentations initiales

ou

③ Etat des acquis en cours de formation

Titre :

① Niveau concerné

② Situation dans la progression

③ Pré requis

④ Objectifs

⑤ Scénario : déroulement : avant

pendant

après

⑥ Bilan : points positifs

points négatifs

Le **document 7.1** regroupe des exemples de situations pédagogiques relevant du diagnostic de l'état des pré requis.

Le **document 7.2** est consacré à des exemples de situations relatives au diagnostic de l'état des représentations initiales.

Le **document 7.3** est constitué d'exemples de situations permettant un diagnostic de l'état des acquis en cours de formation.

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Créé pour réfléchir aux différentes formes d'évaluations mises au service de l'apprentissage des élèves, le Groupe de Recherche Action Formation a mis au point et testé en situation (dans les classes et lors de stages de proximité) une série de documents sur les problématiques interdépendantes de l'explicitation, de l'évaluation des compétences, du diagnostic, de l'autoévaluation et de la différenciation.

La banque de documents, produite pendant ces deux années de fonctionnement du groupe, trouvera toute son utilité lors de l'animation des actions de formation de bassins, prévues dès 2009/2010, sur le thème de l'évaluation.

Par ailleurs, la réflexion du groupe se poursuivra dès la rentrée 2009 dans le cadre d'un nouveau GRAF sur le thème de « l'accompagnement en classe de seconde ». D'évidence, certaines des problématiques du GRAF qui s'achève, telles que la différenciation pédagogique et la communication professeur-élèves seront encore au cœur de la réflexion du futur GRAF.

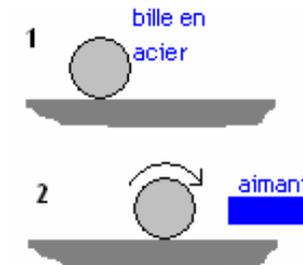
DOC. 1 - MISE EN EVIDENCE DE LA MULTIPLICITE DES COMPETENCES DISCIPLINAIRES ET TRANSVERSALES

EXERCICE 1- Bille en acier

Une bille en acier est immobile par rapport au support horizontal sur lequel elle est posée (situation 1).

Un aimant est approché à quelques centimètres de la bille ; celle-ci se met alors en mouvement (situation 2).

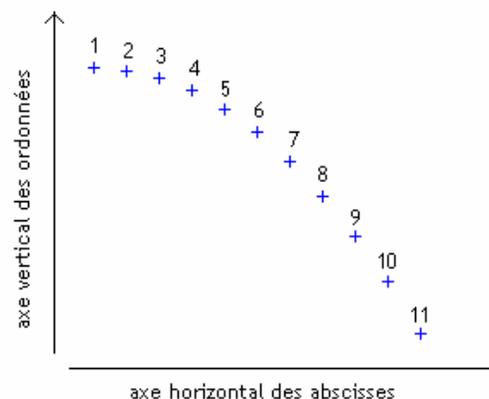
Dans tout l'exercice, on négligera l'action de l'air.



Questions	Compétences disciplinaires (BO) <i>(En italique les compétences qui ne sont pas explicitement écrites dans le BO)</i>	Compétences transversales (BO)	Compétences relevant de pratiques spécifiques de l'enseignant.
1. a. En construisant le diagramme objets-interactions, faire l'inventaire des forces (c'est-à-dire des actions mécaniques) s'appliquant à la bille dans la situation 1.	<i>Faire l'inventaire des forces appliquées à un système mécanique.</i>	Compétences liées à la langue française : - décrire un phénomène ; - utiliser un vocabulaire scientifique. - rédiger une argumentation.	DOI simplifié.
b. Que peut-on dire de ces forces ? Justifier.	énoncer (<i>et appliquer</i>) le principe d'inertie.		
2. En construisant le diagramme objets-interactions pour la situation 2, expliquer pourquoi la bille se met en mouvement.	Savoir qu'une force s'exerçant sur un corps modifie la valeur de sa vitesse et/ou la direction de son mouvement. <i>Faire l'inventaire des forces appliquées à un système mécanique.</i> Énoncer (<i>et appliquer</i>) le principe d'inertie.		DOI simplifié.
3. a. Pourquoi l'action mécanique exercée par l'aimant est-elle classée dans la catégorie des forces à distance ?			
b. Parmi les autres forces citées dans cet exercice, quelle est celle qui fait aussi partie des forces à distance et quelle est celle qui ne peut pas être classée dans cette catégorie ?			

EXERCICE 2- Projectile lancé horizontalement

On filme dans un référentiel terrestre le mouvement d'un projectile lancé horizontalement et on repère, grâce à un logiciel de traitement vidéo, ses positions successives toutes les 40 ms. L'enregistrement obtenu est fourni ci-contre.



Questions	Compétences disciplinaires (BO) <i>(En italique les compétences qui ne sont pas explicitement écrites dans le BO)</i>	Compétences transversales (BO)	Compétences relevant de pratiques spécifiques de l'enseignant.
1. Pourquoi le mouvement du projectile est-il descendant ?	<i>Faire l'inventaire des forces appliquées à un système mécanique.</i> Enoncer (<i>et appliquer</i>) le principe d'inertie. Utiliser le principe d'inertie pour interpréter en terme de force la chute des corps sur Terre. ou Savoir qu'une force s'exerçant sur un corps modifie la valeur de sa vitesse et/ou la direction de son mouvement.	Compétences liées à la langue française : - décrire un phénomène ; - utiliser un vocabulaire scientifique ; - rédiger une argumentation.	
2. En projetant perpendiculairement les positions successives du projectile sur l'axe des abscisses et sur l'axe des ordonnées, en déduire la nature du mouvement horizontal et du mouvement vertical de ce projectile.	Pré requis de 3 ^{ème} sur la description des mouvements : uniforme, accéléré, ralenti.	Compétences liées à la langue française : - décrire un phénomène ; - utiliser un vocabulaire scientifique ; - rédiger une argumentation.	Notion de projection introduite préalablement en TP.
3. Pourquoi le mouvement horizontal est-il de cette nature ? Même question pour le mouvement vertical.	Utiliser le principe d'inertie pour interpréter en terme de force la chute des corps sur Terre.	Compétences liées à la langue française : - décrire un phénomène ; - utiliser un vocabulaire scientifique ; - rédiger une argumentation.	

EXERCICE 3- Station spatiale internationale

La station spatiale internationale (ISS), dont le premier élément a été mis en orbite autour de la Terre en 1998, est occupée en permanence par deux ou trois spationautes.

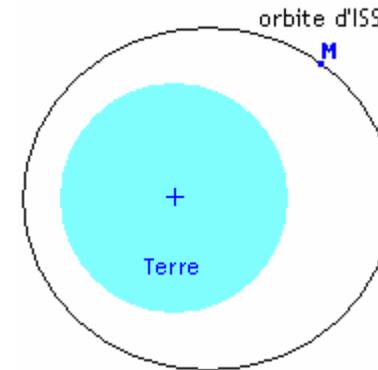
Elle pèse 420 tonnes et décrit en 90 minutes une orbite elliptique dont l'altitude est comprise entre $h_{\min} = 361$ km et $h_{\max} = 437$ km.

Données :

Rayon de la Terre : $R_T = 6370$ km

Masse de la Terre : $m_T = 5,98.10^{24}$ kg ;

Constante de gravitation universelle : $G = 6,67.10^{-11}$ N.m².kg⁻².



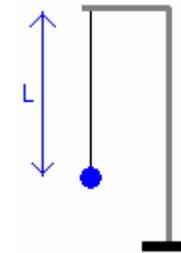
Cette figure n'est pas à l'échelle.

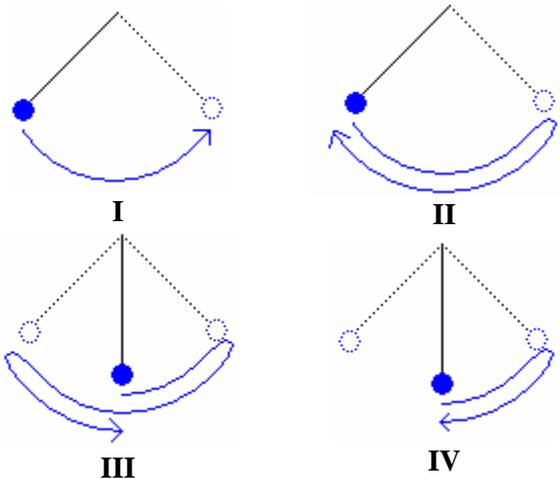
Questions	Compétences disciplinaires (BO) <i>(En italique les compétences qui ne sont pas explicitement écrites dans le BO)</i>	Compétences transversales (BO)
1. a. Compléter la figure en y faisant figurer : - le rayon R_T de la Terre ; - l'altitude h du satellite lors de son passage en M (point quelconque de l'orbite) ; - les altitudes h_{\min} et h_{\max} .	<i>Connaître le vocabulaire relatif à un satellite.</i>	Compétences liées à la langue française : - trier des informations (<i>Décrypter un schéma</i>). Compétences liées aux mathématiques : - avoir quelques notions de géométrie simple. - savoir effectuer des tracés à partir des instruments usuels.
b. Exprimer la distance d séparant le centre de la Terre du point M.		Compétences liées aux mathématiques : - avoir quelques notions de géométrie simple.

<p>c. La force gravitationnelle exercée par la Terre sur la station spatiale de masse m lorsqu'elle se trouve en M s'exprime : $F = G \frac{m.m_T}{d^2}$</p> <p>Entre quelle valeur minimale et quelle valeur maximale évolue cette force lors d'une révolution ?</p>	<p>Calculer la force d'attraction gravitationnelle s'exerçant entre deux corps.</p> <p><i>Maîtriser les changements d'unités simples.</i> <i>Exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs en adéquation avec les valeurs données.</i></p>	<p>Compétences liées aux mathématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - utiliser les puissances de 10 ; - comprendre l'intérêt du calcul littéral. <p>Les élèves doivent connaître le calcul de la valeur d'une expression littérale pour différentes valeurs des variables</p> <p>(Socle commun p11)</p>
<p>2. Combien de tours de la Terre, ce satellite effectue-t-il chaque jour ?</p>	<p>Passer des années aux mois, aux jours, aux heures, aux secondes et réciproquement.</p>	<p>Compétences liées à la langue française :</p> <ul style="list-style-type: none"> - trier des informations ; - utiliser un vocabulaire scientifique ; - rédiger une argumentation. <p>Compétence transversale liée à la langue française : « trier des informations » (BO HS n°2 du 30 août 2001)</p> <p>Les élèves doivent connaître la proportionnalité (Socle commun p11)</p>

EXERCICE 4- Pendule simple

La période T d'oscillation d'un pendule simple, constitué d'un fil souple au bout duquel est suspendu un objet pesant de taille nettement inférieure à la longueur L du fil, s'exprime : $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$.



Questions	Compétences disciplinaires (BO) <i>(En italique les compétences qui ne sont pas explicitement écrites dans le BO)</i>	Compétences transversales (BO)
1. Qu'appelle-t-on période d'un pendule ?	Connaître la définition de la période d'un phénomène périodique.	Compétences liées à la langue française : - utiliser un vocabulaire scientifique.
2. Parmi les figures suivantes, indiquer celle(s) qui schématise(nt) correctement le mouvement du pendule correspondant à une oscillation. 	Décrypter un schéma.	Compétences liées à la langue française : - trier des informations ; - utiliser un vocabulaire scientifique.

<p>3. Calculer la période d'un pendule simple de longueur $L = 1,0$ m sachant que $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.</p>	<p><i>Exprimer un résultat avec un nombre de chiffres significatifs en adéquation avec les valeurs données.</i></p>	<p>Compétences liées aux mathématiques : - comprendre l'intérêt du calcul littéral.</p> <p>Les élèves doivent connaître le calcul de la valeur d'une expression littérale pour différentes valeurs des variables (Socle commun p11)</p>
<p>4. En justifiant, indiquer si chaque affirmation suivante est vraie ou fausse : a. En multipliant par deux la longueur d'un pendule simple, on double sa période. b. Si on ne change pas la longueur L d'un pendule simple, sa période sera exactement la même en tout point de la surface terrestre.</p>	<p>Implicitement contenu dans : « Cas du poids en différents points de la surface de la Terre »</p>	<p>Compétences liées aux mathématiques : - comprendre l'intérêt du calcul littéral.</p> <p>Compétences liées à la langue française : - trier des informations ; - utiliser un vocabulaire scientifique ; - rédiger une argumentation.</p> <p>« comprendre le lien entre les phénomènes de la nature et le langage mathématique qui s'y applique et aide à les décrire » (dans CAPACITES du socle commun p14)</p>

DOC. 2 - DECRYPTAGE DES COMPETENCES

EXERCICE - Station spatiale internationale

La station spatiale internationale (ISS), dont le premier élément a été mis en orbite autour de la Terre en 1998, est occupée en permanence par deux ou trois spationautes.

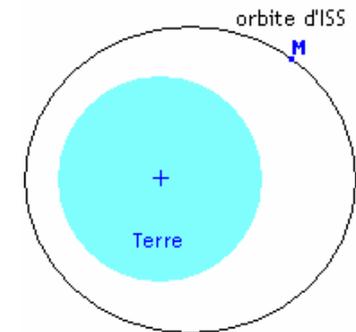
Elle pèse 420 tonnes et décrit en 90 minutes une orbite elliptique dont l'altitude est comprise entre $h_{\min} = 361$ km et $h_{\max} = 437$ km.

Données :

Rayon de la Terre : $R_T = 6370$ km

Masse de la Terre : $m_T = 5,98.10^{24}$ kg ;

Constante de gravitation universelle : $G = 6,67.10^{-11}$ N.m².kg⁻².



Cette figure n'est pas à l'échelle.

Questions	Vocabulaire que je dois connaître	Ce que je dois connaître de mon cours	Ce que je dois savoir faire	Ma réponse
1. a. Compléter la figure en y faisant figurer : - le rayon R_T de la Terre ; - l'altitude h du satellite lors de son passage en M (point quelconque de l'orbite) ; - les altitudes h_{\min} et h_{\max} .	Rayon, altitude, orbite elliptique		Compléter proprement une figure	
b. Exprimer la distance d séparant le centre de la Terre du point M.			Respecter les notations de l'énoncé Savoir lire le schéma	
c. La force gravitationnelle F exercée par la Terre sur la station spatiale de masse m lorsqu'elle se trouve en M s'exprime : $F = G \frac{m.m_T}{d^2}$ Entre quelle valeur minimale et quelle valeur maximale évolue cette force lors d'une révolution ?	révolution	Connaître les unités du système international : masse, longueur et force	Savoir convertir les km en m et les tonnes en kg. Rechercher les informations nécessaires au calcul. Utiliser correctement la calculatrice. Respecter le nombre de chiffres significatifs	
2. Combien de tours de la Terre, ce satellite effectue-t-il chaque jour ?			Rechercher les informations nécessaires au calcul. Utiliser correctement la calculatrice. Savoir convertir un jour en minutes.	

DOC. 3.1 - GRILLE (VIERGE) D'EXPLICITATION ET D'AUTOEVALUATION

Partie de programme :

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais convertir ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais ce que représente chaque symbole dans la ou les formules suivantes ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais énoncer (la loi, le principe....) ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais la formule ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais calculer ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais représenter ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais à quoi sert le matériel suivant ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais utiliser le matériel suivant ?

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.2 - « MODE D'EMPLOI » DE LA GRILLE D'EXPLICITATION ET D'AUTOEVALUATION PROPOSITIONS DE SCENARII PEDAGOGIQUES

La grille d'EXPLICITATION & d'AUTOEVALUATION que nous avons conçue est un document à destination des élèves, dont l'objet principal est l'explicitation des connaissances et des savoir-faire à maîtriser sur une partie de programme. Ce document est aussi un outil d'autoévaluation avant une évaluation sommative. Il peut aussi être exploité par l'enseignant comme un outil de diagnostic permettant de repérer les difficultés des élèves afin d'y remédier.

La volonté d'aboutir à un document simple, utilisant un vocabulaire accessible aux élèves et transposable à toutes les parties de programme, nous a conduit à regrouper les connaissances et les savoir faire en 12 rubriques, formulées de manière interrogative.

Suivant la partie de programme étudiée, toutes les rubriques ne seront pas nécessairement utiles. Chaque rubrique comportera une série plus ou moins longue d'items. Ainsi l'élève cochera les items qu'il estime maîtriser. Des items peuvent aussi être ajoutés par l'élève lui-même s'il en ressent la nécessité.

Scénario 1 - Aider l'élève dans son travail personnel

Le professeur distribue la grille (avec les items pré remplis) aux élèves lorsqu'il débute une nouvelle partie de programme. Au fur et à mesure de la progression, les élèves (avec l'aide du professeur) pointent les items de la grille.

Variante : le professeur pourra préférer fournir une grille vierge aux élèves et la faire compléter progressivement.

Scénario 2 - Aider l'élève à préparer une évaluation sommative

Au moment où le professeur annonce une évaluation sommative prochaine, il distribue la ou les grille(s) qui permettront d'expliciter les points sur lesquels portera effectivement le contrôle.

Les élèves cochent les items qu'ils pensent maîtriser.

Le rôle de l'enseignant est évidemment d'encourager les élèves à axer leur travail de révision sur les items qu'ils n'ont pas cochés.

Remarque. Si un dispositif de soutien (type SOS) existe dans l'établissement, cette grille sera un support utile à la fois à l'élève et au professeur intervenant (particulièrement s'il ne s'agit pas du propre professeur de l'élève).

Scénario 3 - Aider l'élève à repérer ses difficultés persistant après une évaluation sommative

Lorsqu'il corrige une évaluation, le professeur renseigne simultanément la grille. Cette pratique permettra à l'élève de repérer les points qu'il ne maîtrise pas encore. Ce scénario peut constituer une suite au scénario 2 et permettre ainsi à l'élève de mieux s'autoévaluer.

Remarque. Dans le cadre d'un dispositif de remédiation, cette grille ainsi renseignée contribuera à établir un diagnostic initial utile pour cibler la nature des aides à apporter à l'élève.

Scénario 4 - Une activité en classe

En cours d'année (début de deuxième trimestre par exemple), dès lors que les élèves ont pris l'habitude de travailler avec cet outil d'explicitation, une activité par groupe de 3 ou 4 élèves est mise en place avec pour consigne de compléter une grille vierge avec les compétences relatives à la partie de programme qui s'achève.

Cette activité de groupe donne ensuite lieu à une mise en commun (sur transparent ou support informatique) et à un travail de synthèse.

DOC. 3.3 : GRILLE D'EXPLICITATION : LA RELATIVITE DU MOUVEMENT

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> mouvement | <input type="checkbox"/> accéléré |
| <input type="checkbox"/> trajectoire | <input type="checkbox"/> ralenti |
| <input type="checkbox"/> rectiligne | <input type="checkbox"/> décrire le mouvement (ou décrire la nature du mouvement) |
| <input type="checkbox"/> uniforme | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> référentiel | <input type="checkbox"/> uniforme |
| <input type="checkbox"/> trajectoire | <input type="checkbox"/> accéléré |
| <input type="checkbox"/> rectiligne | <input type="checkbox"/> ralenti |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> de durée | <input type="checkbox"/> de vitesse |
| <input type="checkbox"/> de distance | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais convertir ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> des ms en s | <input type="checkbox"/> des h et des min en s |
| <input type="checkbox"/> des km, des cm et des mm en m | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> à partir d'un enregistrement ou d'une chronophotographie, la nature du mouvement | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais à quoi sert le matériel suivant ?

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> chronomètre | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> webcam | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais utiliser le matériel suivant ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> chronomètre | <input type="checkbox"/> logiciel de traitement vidéo |
| <input type="checkbox"/> webcam | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> logiciel d'acquisition vidéo | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.4 : GRILLE D'EXPLICITATION : LE PRINCIPE D'INERTIE

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> corps | <input type="checkbox"/> vitesse |
| <input type="checkbox"/> référentiel | <input type="checkbox"/> masse |
| <input type="checkbox"/> état de repos | <input type="checkbox"/> force |
| <input type="checkbox"/> mouvement rectiligne uniforme | <input type="checkbox"/> « forces qui se compensent » |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> force | <input type="checkbox"/> vitesse |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> de masse | <input type="checkbox"/> de vitesse |
| <input type="checkbox"/> de force | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> L'existence de forces qui se compensent | <input type="checkbox"/> La modification du mouvement d'un corps |
| <input type="checkbox"/> L'existence de forces qui ne se compensent pas | <input type="checkbox"/> L'influence de la masse d'un corps sur la modification de son mouvement |

Est-ce que je sais énoncer (la loi, le principe....) ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Le principe d'inertie | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais représenter ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> une force sur un croquis | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais à quoi sert le matériel suivant ?

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> chronomètre | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> webcam | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais utiliser le matériel suivant ?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> chronomètre | <input type="checkbox"/> logiciel de traitement vidéo |
| <input type="checkbox"/> webcam | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.5 : GRILLE D'EXPLICITATION : LA GRAVITATION UNIVERSELLE

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> masse | <input type="checkbox"/> référentiel géocentrique |
| <input type="checkbox"/> force | <input type="checkbox"/> corps |
| <input type="checkbox"/> répartition sphérique de masse | <input type="checkbox"/> intensité (de la force d'interaction gravitationnelle) |
| <input type="checkbox"/> constante de gravitation | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> référentiel géocentrique | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> de masse | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> de distance | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> de force | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais convertir ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Les t ou les g en kg | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> Les km en m | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> l'existence des forces d'interaction gravitationnelle par le mouvement des planètes | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais ce que représente chaque symbole dans la ou les formules suivantes ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> $F_{A/B} = F_{B/A} = G \frac{m_A m_B}{d^2}$ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais calculer ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> La force d'attraction gravitationnelle | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais représenter ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> Les deux forces résultant de l'interaction gravitationnelle entre deux objets | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.6 : GRILLE D'EXPLICITATION : LA PESANTEUR

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> interaction gravitationnelle | <input type="checkbox"/> attraction terrestre |
| <input type="checkbox"/> pesanteur | <input type="checkbox"/> vecteur |
| <input type="checkbox"/> poids | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> pesanteur | <input type="checkbox"/> poids |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> du poids | <input type="checkbox"/> de l'intensité de la pesanteur |
| <input type="checkbox"/> de la masse | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais convertir ?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> tonne(s) en kilogramme(s) | <input type="checkbox"/> gramme(s) en kilogramme(s) |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> pourquoi le poids varie en fonction de l'altitude | <input type="checkbox"/> pourquoi le poids terrestre et le poids lunaire d'un même corps sont différents |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais ce que représente chaque symbole dans la ou les formules suivantes ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> $P = m \cdot g$ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais la formule ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> donnant la valeur du poids d'un objet de masse m en un lieu donné | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais calculer ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> la valeur du poids d'un objet de masse m en un lieu donné | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais représenter ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> le poids en différents points de la surface de la Terre | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.7 : GRILLE D'EXPLICITATION : LES PROJECTILES ET LES SATELLITES

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|--------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> projectile | <input type="checkbox"/> satellite |
| <input type="checkbox"/> trajectoire | <input type="checkbox"/> satellisation |
| <input type="checkbox"/> portée | <input type="checkbox"/> orbite |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> chute libre | <input type="checkbox"/> trajectoire parabolique |
| <input type="checkbox"/> conditions initiales de lancement | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> angle de tir | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> d'une vitesse | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> d'un angle | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> l'allure de la trajectoire d'un projectile à partir des conditions initiales. | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> l'allure de la trajectoire d'un satellite lors de sa mise sur orbite | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais représenter ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> La portée et l'angle de tir sur une trajectoire parabolique | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais utiliser le matériel suivant ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> un logiciel de simulation | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.8 : GRILLE D'EXPLICITATION : LE TEMPS ET SA MESURE

Est-ce que je comprends le vocabulaire suivant ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> durée | <input type="checkbox"/> oscillation |
| <input type="checkbox"/> phénomène périodique | <input type="checkbox"/> oscillogramme |
| <input type="checkbox"/> phases | <input type="checkbox"/> amplitude |

Est-ce que je sais définir les termes suivants ?

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> période | <input type="checkbox"/> amplitude |
| <input type="checkbox"/> fréquence | <input type="checkbox"/> oscillations faibles |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais l'unité internationale ?

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> de temps | <input type="checkbox"/> de fréquence |
| <input type="checkbox"/> de durée | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> de période | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais convertir ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> des années en mois, jours, heures, secondes | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> des centimètres en mètres | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais justifier ?

- | | |
|--|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> le nombre de chiffres significatifs du résultat d'un calcul numérique | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais ce que représente chaque symbole dans la ou les formules suivantes ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je connais la formule ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> donnant la fréquence en fonction de la période | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais calculer ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> T à partir de L et g | <input type="checkbox"/> La fréquence à partir de la période |
| <input type="checkbox"/> L à partir de T et g | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> g à partir de T et L | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais représenter ?

- | | |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> une période sur un oscillogramme | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais à quoi sert le matériel suivant ?

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> chronomètre | <input type="checkbox"/> centrale d'acquisition |
| <input type="checkbox"/> webcam | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> oscilloscope | <input type="checkbox"/> |

Est-ce que je sais utiliser le matériel suivant ?

- | | |
|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> chronomètre | <input type="checkbox"/> centrale d'acquisition |
| <input type="checkbox"/> webcam | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> oscilloscope | <input type="checkbox"/> |

DOC. 3.9 : FICHE D'AUTOEVALUATION

Intitulé du chapitre :

P ou C

Classe

1. Je suis capable de repérer et de lister les mots clés du chapitre

- *
- *
- *
- *
- *

2. Je suis capable d'expliquer chaque mot clé à l'aide d'une phrase d'une part et d'un schéma ou d'une formule d'autre part

Mot clé	à l'aide d'une phrase	avec un schéma ou une formule

3. Je liste les outils mathématiques utilisés

4. Ce que j'ai appris dans ce chapitre.

DOC. 3.10 : UN SCENARIO POSSIBLE POUR LA FICHE D'AUTOEVALUATION

La fiche est présentée et explicitée en tout début d'année éventuellement dès la première heure. Au début, elle peut être renseignée en fin de séquence pédagogique par les élèves sous la conduite de l'enseignant. Progressivement l'élève remplira seul la fiche pour la séance suivante, le contrôle pourra se faire au cours des heures de soutien ou remédiation. Cependant, si il le souhaite (à son initiative), il pourra solliciter l'enseignant pour faire contrôler sa fiche.

Toute liberté est laissée à l'enseignant pour la gestion du suivi de la fiche ; l'important est de faire comprendre à l'élève que cette fiche va l'aider.

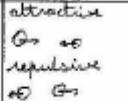
UN EXEMPLE DE FICHE COMPLETEE PAR UN ELEVE DE PREMIERE S

Intitulé du chapitre : *Les interactions fondamentales* *POUC* classe *1^{er} S₁*

1° Je suis capable de repérer et de lister les mots clés du chapitre

- ▣ interaction gravitationnelle.
- ▣ loi de Coulomb ou interaction électrique.
- ▣ interaction forte.
- ▣ radioactivité
- ▣
- ▣

2° Je suis capable d'expliquer chaque mot clé à l'aide :
d'une phrase d'une part et d'un schéma ou d'une formule d'autre part

mot clé	à l'aide d'une phrase	avec un schéma ou une formule
interaction gravitationnelle	force qui fait que deux corps s'attirent. ↳ force très attractive entre deux corps massifs (boules)	 $(F = G \frac{m_A m_B}{d^2})$
loi de Coulomb ou interaction électrique	force qui peut être attractive ou répulsive selon q _A et q _B .	 $(F_{el} = k \frac{ q_A q_B }{d^2})$ attractive ↔ répulsive ↔
interaction forte	force + forte que l'interaction électrique. (petit noyau)	
radioactivité	fait que le noyau explose qu'il est très gros.	$A X \rightarrow B Y + \text{particules} + \text{énergie}$

3° Je liste les outils mathématiques utilisés ?

$\frac{F_n}{d^2}$ → ne s'annule jms. + ordre de grandeur + notat° scientifique + chiffre significatif.
↳ partit à l'infini.

4° Ce que j'ai appris de nouveau dans ce chapitre

- formule : calcul des forces.
- ce qu'est la radioactivité.
- interaction forte ; interactions fondamentales.

**DOC. 4.1 - UN SCENARIO PEDAGOGIQUE AUTOUR DE L'ACTIVITE :
« COMMENT MESURER LE DIAMETRE DE LA LUNE ? »
POUR PRIVILEGIER CERTAINES COMPETENCES LORS DE LA PRATIQUE
D'UNE DEMARCHE SCIENTIFIQUE**

Comment mesurer le diamètre de la lune ?

On divise la classe en dix groupes de trois ou quatre élèves.

On propose 5 versions distinctes du même exercice qui répondent à des compétences différentes (la même version est confiée à 2 groupes différents)

Chaque groupe de 3 ou 4 élèves dispose d'une feuille avec énoncé et doit répondre au problème posé. On fournit à chaque groupe un transparent sur lequel il note leur résolution pour la présenter à l'ensemble de la classe.

La démarche

Phase 1 : recherche en petits groupes : 20 minutes.

Le professeur circule et s'assure que les groupes répondent bien à la question posée.

Phase 2 : présentation à la classe : 15 minutes

Chaque groupe présente ses réponses à la situation proposée.

Les autres élèves suivent les présentations de chaque groupe.

Phase 3 : conclusion et élaboration d'une stratégie : 20 minutes

Echanges autour des situations proposées : comparaison et niveau de difficulté

Choix d'une méthode de résolution et formalisation

Les situations proposées

Situation n°1 : mettre en œuvre une démarche qui réponde au problème posé sans donnée fournie

Situation n°2 : schématisation de la situation : juger de la pertinence d'un schéma

Situation n°3 : extraire des données pertinentes d'un énoncé pour répondre au problème posé

Situation n°4 : organiser les étapes d'une démarche scientifique

Situation n°5 : schématiser une situation à partir de données fournies

Observations effectuées lors de la mise en œuvre de cette séquence pédagogique

Phase 1 : recherche en petits groupes : 20 minutes

Investissement inégal suivant les groupes, compte tenu des différences de difficultés entre les situations.

Phase 2 : présentation à la classe (rétroprojecteur) : 15 minutes

Phase 3 : conclusion et élaboration d'une stratégie : 20 minutes

Les élèves comparent les différentes présentations et font un classement suivant le niveau de difficulté. Selon eux, l'ordre croissant de difficulté est : 2 - 4 - 3 - 5 - 1. La stratégie à choisir est donc orientée par cette observation :

- La situation 4 (jugée facile) permet de définir la démarche à suivre.
- La situation 2 permet de réaliser la schématisation et de critiquer les mauvais schémas proposés par ceux qui ont travaillé la situation 5.
- La situation 3 permet de cibler les données utiles et de compléter le bon schéma.
- La situation 1, de type problème ouvert, est éclairée par la résolution précédente...

Remarques

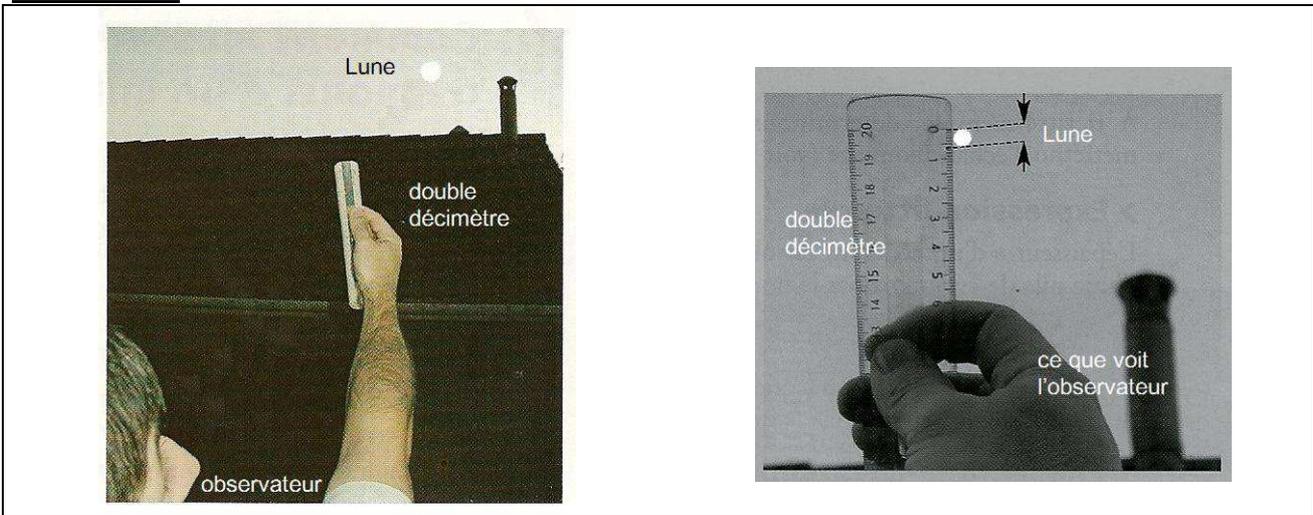
Bon investissement général.

Prise de conscience des difficultés à organiser son raisonnement avec rigueur et méthode en mobilisant des connaissances déjà acquises (exercices de visée déjà fait sur un autre exemple).

Activité pouvant servir d'évaluation diagnostique pour les compétences transversales : pratique d'une démarche scientifique (observer, argumenter et modéliser) ; autonomie.

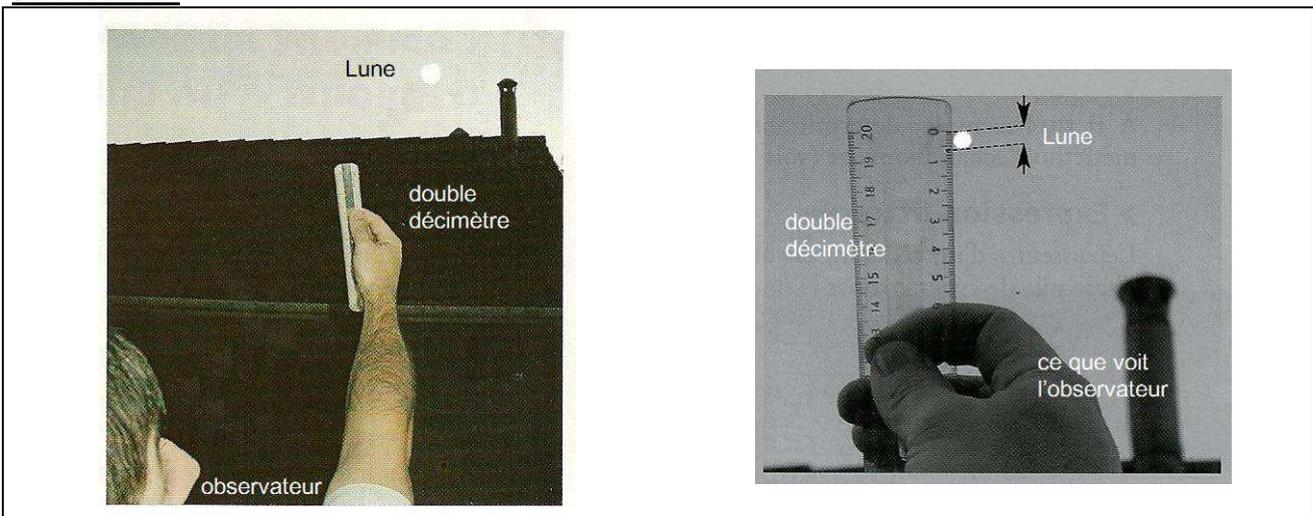
**DOC. 4.2 - LES CINQ VERSIONS DE L'ACTIVITE :
« COMMENT MESURER LE DIAMETRE DE LA LUNE ? »**

Situation n°1



A partir de ce que voit l'observateur, comment peut-il déterminer le diamètre de la Lune ?

Situation n°2



Quel schéma peut-on utiliser pour déterminer le diamètre de la lune ?
Pourquoi les autres sont-ils faux ?

Schéma 1 :

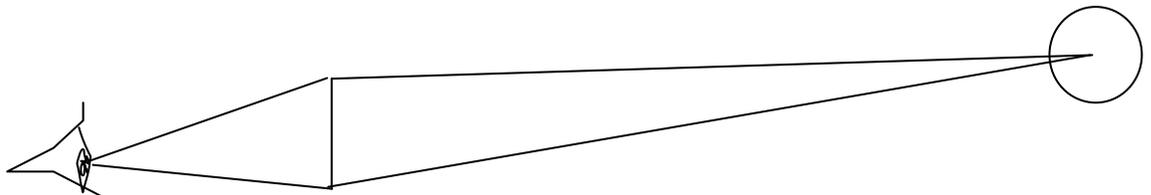


Schéma 2 :

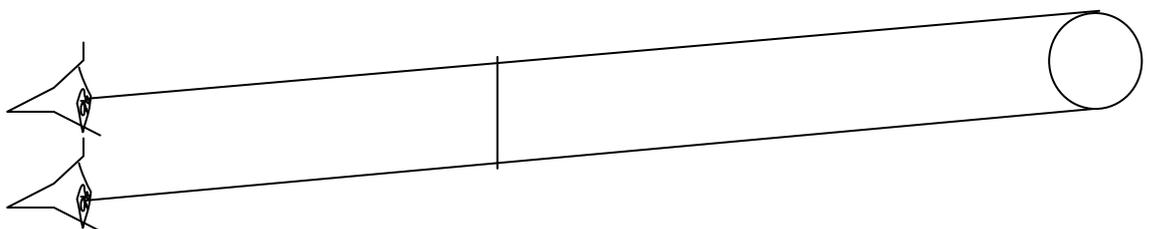


Schéma 3 :

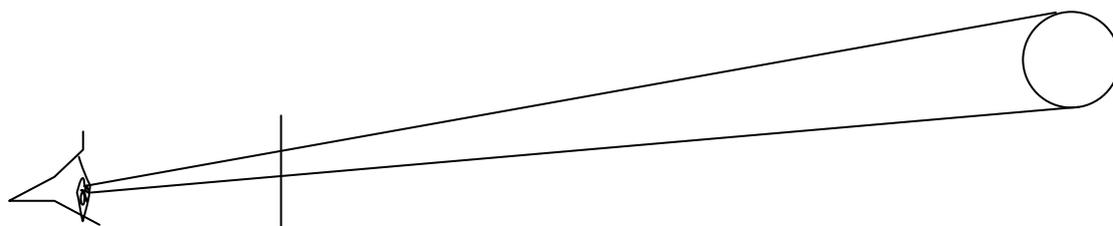
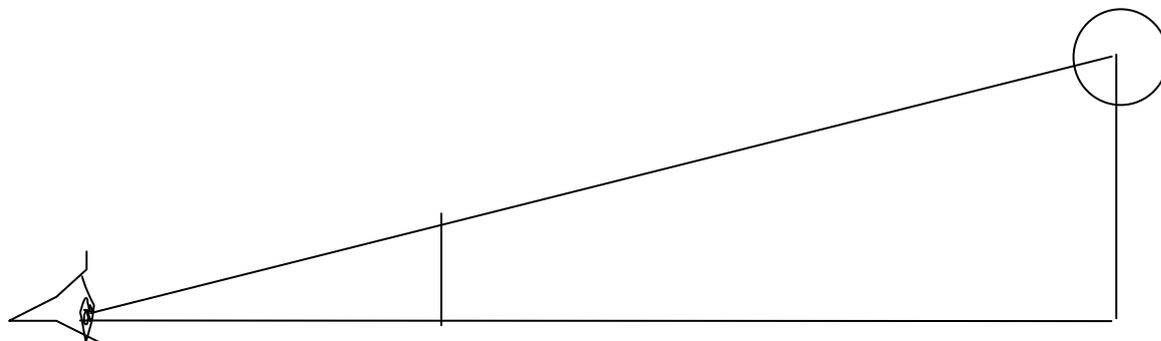
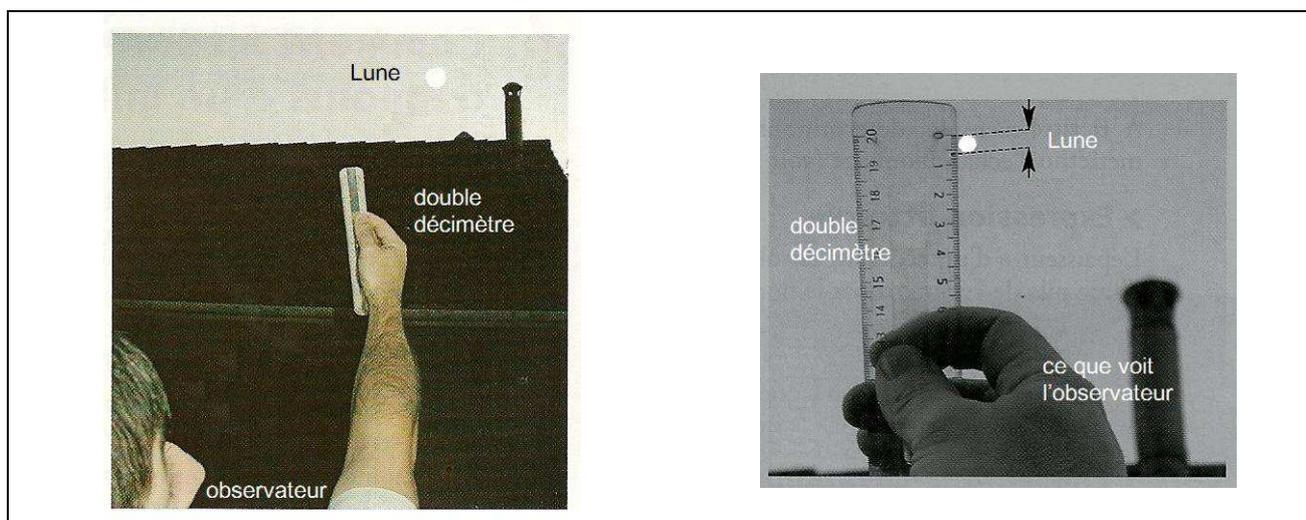


Schéma 4 :



Situation n° 3



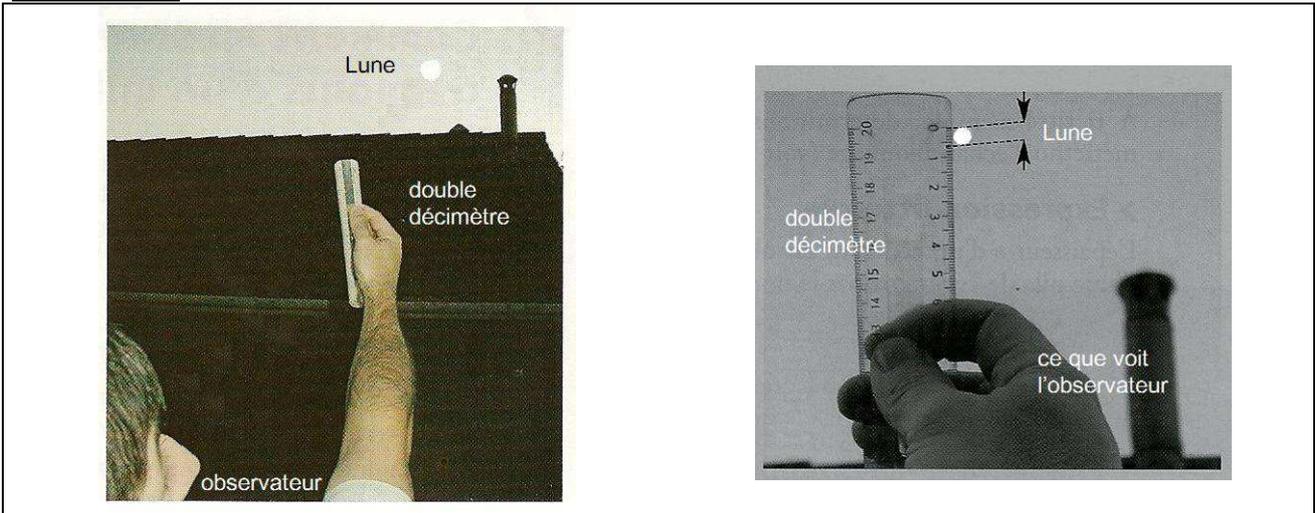
Données :

Longueur de la règle : $L = 20 \text{ cm}$
 Hauteur de l'observateur : $H = 1,70 \text{ m}$
 Masse de l'observateur : $m = 70 \text{ kg}$
 Hauteur de la cheminée : $h = 80 \text{ cm}$

Longueur du bras de l'observateur : $l = 60 \text{ cm}$
 Distance terre-lune : $TL = 384 \text{ 000 km}$
 Distance observateur - lune : $OL = 380 \text{ 000 km}$
 Distance terre-soleil : $TS = 149,6 \text{ millions de km}$

A partir de ce que voit l'observateur, comment peut-il déterminer le diamètre de la Lune ?

Situation n° 4 :

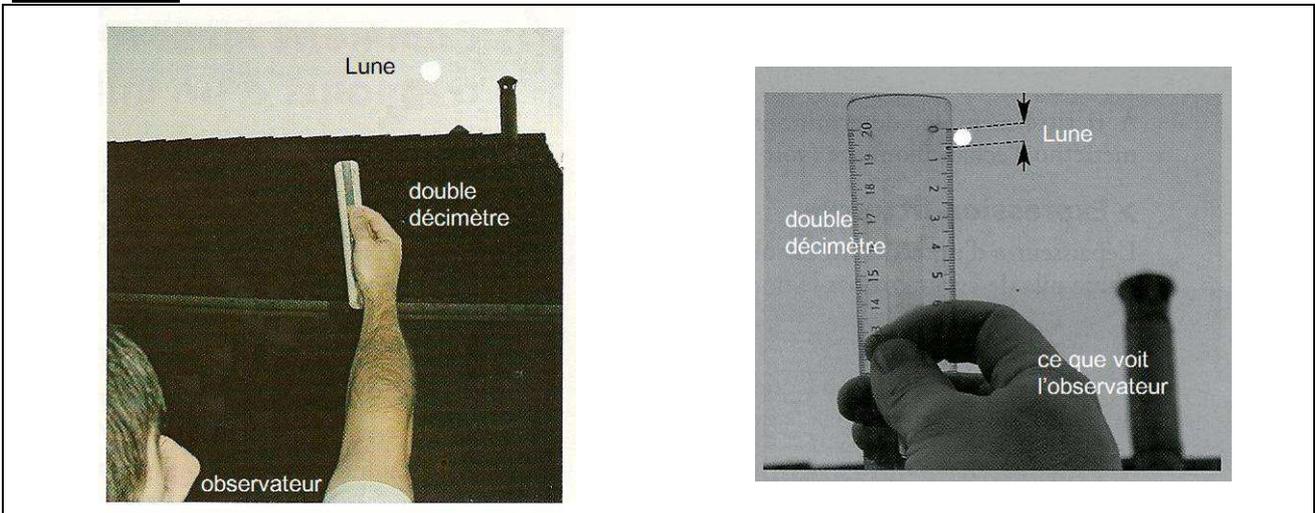


Pour déterminer le diamètre de la lune, on propose les étapes suivantes :

- ① J'applique le théorème de Thalès ;
- ② J'indique sur le schéma la légende ;
- ③ Je calcule le diamètre de la Lune ;
- ④ Je recherche les données inconnues ;
- ⑤ Je schématise la situation ;
- ⑥ Je présente un résultat en rédigeant une phrase ;
- ⑦ Je fais l'inventaire des données nécessaire pour résoudre le problème ;
- ⑧ Je donne l'expression littérale du diamètre de la Lune.

Remettre ces étapes dans le bon ordre pour indiquer la démarche à suivre.

Situation n° 5



Données :

Longueur de la règle : $L = 20 \text{ cm}$

Hauteur de l'observateur : $H = 1,70 \text{ m}$

Longueur du bras de l'observateur : $l = 60 \text{ cm}$

Distance terre-lune : $TL = 384\,000 \text{ km}$

Distance observateur - lune : $OL = 380\,000 \text{ km}$

Faire un schéma de la situation en y indiquant les noms des objets et les longueurs utiles.

DOC. 5.1 - QUESTIONNAIRES GENERAUX ET COMPETENCES TRANSVERSALES CORRESPONDANTES

SUPPORT PEDAGOGIQUE : TEXTE.

QUESTIONS POSEES AUX ELEVES	COMPETENCES DU SOCLE COMMUN DE CONNAISSANCES ET DE COMPETENCES
<p>Des questions d'ordre général pouvant éventuellement données lieu à un travail interdisciplinaire avec les collègues de français, HG, SES, SVT...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quelle est la source du document ? ▪ Quel est le genre du texte (roman, article de presse, extrait Internet...) ▪ Quel est l'auteur ? L'auteur est-il un scientifique ou relate-t-il les propos d'un scientifique ? ▪ À quelle époque a été rédigé ce texte ? ▪ Quelle est l'époque évoquée dans le texte ? ▪ Quel est le contexte (social, historique...) du texte ? ▪ Quel est le sujet du texte ? <p>Des questions permettant d'identifier ce qui relève du champ scientifique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quelle(s) questions scientifique(s) suscite(nt) ce texte ? ▪ Quels sont les termes (ou mots clés) scientifiques utilisés dans le texte ? ▪ Quelles sont les données numériques fournies par le texte ? <p>Des questions d'ordre scientifique</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Peut-on schématiser la situation évoquée dans le texte ? Dans l'affirmative, proposer un schéma. 	<p>Pilier 1 - Langue française Répondre à une question par une phrase complète. Dégager l'idée essentielle d'un texte. ...</p> <p>Pilier 7 - Autonomie et initiative Trier l'information. Repérer et identifier des informations.</p> <p>Pilier 3 - Mathématiques et culture scientifique et technologique Développer son esprit critique. ...</p>

SUPPORT PEDAGOGIQUE : GRAPHIQUE

Questions	Compétences du socle commun (Le numéro du pilier auquel appartient la compétence est indiqué entre parenthèses.)
1- a) Quel titre pourrait-on donner à ce graphique ? b) Quel en est le contexte ? (social, mondial ...) c) Quel est l'intérêt de ce graphique ?	(1) Dégager l'idée essentielle d'un document (6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société
2- Quel est le thème scientifique évoqué par ce graphique ?	(3) Mobiliser ses connaissances en situation (Reconnaître des faits scientifiques)
3- a) Quelles sont les grandeurs représentées en abscisse et en ordonnée ? Préciser leur unité. b) Ces unités sont-elles celles du système international ? c) Quel(s) appareil(s) ou dispositif(s) permettent de mesurer ces grandeurs ?	(5) Lire et utiliser différents langages, en particulier les graphiques (3) Maîtriser les principales unités de mesure et savoir les associer aux grandeurs correspondantes (3) Percevoir le lien entre sciences et techniques
4- a) Les deux grandeurs mises en jeu dans ce graphique sont-elles indépendantes l'une de l'autre ? b) Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ?	(7) Rechercher l'information utile (3) Savoir utiliser les représentations graphiques (3) Reconnaître les situations relevant de la proportionnalité
5- a) Existe-t-il d'autres paramètres qui ont une influence sur le phénomène scientifique évoqué par ce graphique ? b) Existe-t-il, selon vous, d'autres facteurs qui ont une influence sur le thème scientifique évoqué par ce graphique ?	(3) Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément (6) Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en question, la nuancer

SUPPORT PEDAGOGIQUE : EXTRAIT D'ÉMISSION TÉLÉVISÉE

Questions	Compétences du socle commun (Le numéro du pilier auquel appartient la compétence est indiqué entre parenthèses.)
<p>1- a) Quel est le support du document ? De quelle émission s'agit-il ?</p> <p>b) Sur quelle chaîne de télévision est-elle diffusée ?</p> <p>c) Quel est l'auteur de cette émission ? Quels sont les champs d'action de cet auteur (Est-ce un « scientifique » ?)</p> <p>d) Quelle en est la date d'enregistrement ? Dans quel pays, ville ou région a-t-elle été enregistrée ?</p> <p>e) Quel en est le contexte ? (social, mondial, personnel ...)</p> <p>f) Quel titre pourrait-on donner à cet extrait d'émission ?</p> <p>2- a) Quels sont les thèmes scientifiques évoqués dans cette émission ?</p> <p>b) Quels sont les mots-clés d'ordre scientifique ?</p> <p>c) <i>Approfondissement</i> : rechercher, à la maison, dans un dictionnaire, une encyclopédie ou sur Internet, les définitions des mots-clés scientifiques nouveaux rencontrés dans cette émission.</p> <p>3- Compléter le schéma ou l'organigramme suivant, avec des termes évoqués dans l'émission.</p>	<p>(6) Apprendre à identifier, classer, hiérarchiser, soumettre à critique l'information</p> <p>(6) Savoir évaluer la part de subjectivité ou de partialité d'un reportage</p> <p>(5) Situer dans le temps et dans l'espace les événements</p> <p>(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société</p> <p>(1) Dégager l'idée essentielle d'un document</p> <p>(3) Mobiliser ses connaissances en situation (Reconnaître des faits scientifiques)</p> <p>(1) Enrichir quotidiennement le vocabulaire des élèves</p> <p>(1) Utiliser des dictionnaires, imprimés ou numériques, pour vérifier l'orthographe ou le sens d'un mot</p> <p>(3) Utiliser les techniques et technologies pour surmonter des obstacles</p> <p>(4) S'informer, se documenter à l'aide des TICE</p> <p>(7) Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser</p>

DOC. 5.2 - EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE A PARTIR D'UN SUPPORT GRAPHIQUE : L'EOLIENNE

Niveaux : seconde et première S. **Objectifs :** réflexion sur les graphiques ; travail sur les énergies renouvelables dans le cadre des thèmes au choix.

En rouge : les réponses attendues.

* Les graphiques sont extraits des Tests PISA 2006

Document :

Parmi les énergies renouvelables, on trouve l'énergie éolienne qui est l'énergie du vent. Depuis 1990, l'installation de parcs éoliens est en pleine expansion. Prenons un exemple : celui de Bouin.

Le parc éolien de Bouin (Cf photo ci-contre), en Vendée, comprend huit éoliennes. A Bouin, la vitesse moyenne du vent est de 22 km/h.

Voici un extrait de la fiche technique d'une éolienne :

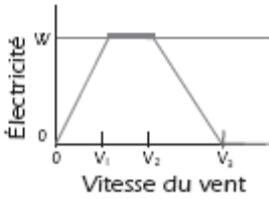
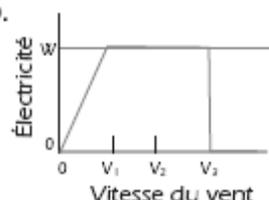
« Les éoliennes de Bouin sont constituées d'un mât de 62 m, d'une nacelle abritant des composants mécaniques et électriques, et d'un rotor avec trois pâles, balayant un diamètre de 80 m. Le fonctionnement est simple : dès que le vent souffle à plus de 14,4 km/h, les pâles se mettent à tourner. L'énergie mécanique devient électrique grâce à une génératrice située dans la nacelle. Cette énergie est acheminée par le mât jusqu'à un poste technique, puis rejoint le réseau électrique via une ligne de 20 000 volts. Pour des raisons de sécurité, les éoliennes s'arrêtent de tourner lorsque la vitesse du vent dépasse 90 km/h ... »



Questions	Connaissances et compétences du socle commun
<p>I- Les graphiques* ci-dessous représentent la vitesse moyenne du vent à quatre endroits différents au cours d'une année.</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>A.</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>B.</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>C.</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>D.</p> </div> </div>	

Questions	Connaissances et compétences du socle commun (Le numéro du pilier auquel appartient la compétence est indiqué entre parenthèses.)
<p>1- a) Quel titre pourrait-on donner à ce graphique ? Influence du vent sur le fonctionnement des éoliennes au cours d'une année</p> <p>b) Quel en est le contexte ? social (et mondial)</p> <p>c) Quel est l'intérêt de ces graphiques ? Voir quel site conviendrait le mieux à l'installation d'éoliennes</p> <p>2- Quel est le thème scientifique évoqué par ces graphiques ? Les énergies renouvelables, en particulier l'énergie éolienne</p> <p>3- a) Quelles sont les grandeurs représentées en abscisse et en ordonnée ? Préciser leur unité. En abscisse est représenté le temps (en mois) En ordonnée est représentée la vitesse du vent (en km/h)</p> <p>b) Ces unités sont-elles celles du système international ? Non, en unités SI, le temps est en seconde et la vitesse en $m.s^{-1}$.</p> <p>c) Quel(s) appareil(s) ou dispositif(s) permettent de mesurer ces grandeurs ? La vitesse du vent se mesure avec un anémomètre.</p> <p>4- a) Les deux grandeurs mises en jeu dans ces graphiques sont-elles indépendantes l'une de l'autre ? Que peut-on en déduire concernant le choix du site d'installation d'éoliennes ? Pour le graphe C, on peut considérer que la vitesse du vent est indépendante du temps (car quel que soit le mois, la vitesse du vent est pratiquement constante). L'endroit qui convient le mieux à l'installation d'éoliennes est donc le site C. Pour le graphe D, la vitesse du vent varie assez peu au cours du temps, mais le graphe C convient mieux, car la vitesse du vent est plus élevée et plus la vitesse du vent est forte, plus la « quantité d'électricité » produite est grande.</p> <p>b) Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ? Non, sur aucun graphe, la vitesse n'est proportionnelle au temps.</p>	<p>(3) Savoir utiliser les représentations graphiques ... (5) Lire et utiliser différents langages, en particulier les graphiques (1) Dégager l'idée essentielle d'un document (3) Comprendre le lien entre les phénomènes de la nature et le langage mathématique qui s'y applique et aide à les décrire</p> <p>(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société</p> <p>(3) Mobiliser ses connaissances en situation (Reconnaître des faits scientifiques) (3) Connaître les énergies renouvelables</p> <p>(3) Maîtriser les principales unités de mesure et savoir les associer aux grandeurs correspondantes</p> <p>(3) Percevoir le lien entre sciences et techniques</p> <p>(3) Utiliser les représentations graphiques (3) Reasonner logiquement, pratiquer la déduction</p> <p>(3) Reconnaître les situations relevant de la proportionnalité</p>

<p>5- a) Existe-t-il d'autres paramètres qui ont une influence sur le phénomène scientifique évoqué par ce(s) graphique(s) ? L'orientation des éoliennes par rapport au vent a aussi une influence sur la production d'électricité.</p> <p>b) Existe-t-il, selon vous, d'autres facteurs qui ont une influence sur le thème scientifique évoqué par ce(s) graphique(s) ? On peut s'interroger sur les avantages et les inconvénients de l'implantation d'éoliennes sur un site : Inconvénients : bruit ? esthétique ? coût d'installation ? Avantages : négociation avec EDF pour enterrer les lignes électriques, en contrepartie de l'installation d'éoliennes sur le site / taxe professionnelle versée à la commune, permettant de construire des infrastructures sportives ...</p> <p>II- Plus le vent souffle fort, plus les pales de l'éolienne tournent vite et plus la quantité d'électricité produite est importante. Cependant, en situation réelle, il n'y a pas de relation directe entre la vitesse du vent et l'électricité produite. Les quatre données ci-dessous correspondent aux « conditions de fonctionnement » d'une centrale éolienne en situation réelle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les pales commencent à tourner quand le vent atteint la vitesse V_1. • La production d'électricité est au maximum (W) quand le vent atteint la vitesse V_2. • Pour des raisons de sécurité, la rotation des pales ne s'accélère plus quand la vitesse du vent est supérieure à V_2. • Les pales s'arrêtent de tourner quand le vent atteint la vitesse V_3. <p>On cherche à savoir, parmi les graphiques* ci-dessous, lequel représente le mieux la relation entre la vitesse du vent (en km/h) et l'électricité produite, selon les conditions de fonctionnement décrites ci-dessus.</p>	<p>(3) Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément</p> <p>(6) Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en question, la nuancer</p> <p>(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société</p> <p>(3) Savoir que la maîtrise progressive de l'énergie permet à l'homme d'élaborer une extrême variété d'objets techniques, dont il convient de connaître l'impact sur l'environnement.</p>
---	--

Questions	Connaissances et compétences du socle commun (Le numéro du pilier auquel appartient la compétence est indiqué entre parenthèses.)
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>A.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>B.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>C.</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>D.</p>  </div> </div> <p>1- a) Quel titre pourrait-on donner à ce graphique ? Influence de la vitesse du vent sur la « quantité d'électricité » produite par des éoliennes</p> <p>b) Quel en est le contexte ? social</p> <p>c) Quel est l'intérêt de ces graphiques ? Montrer que la « quantité d'électricité » produite dépend de la vitesse du vent.</p> <p>2- Quel est le thème scientifique évoqué par ces graphiques ? Les énergies renouvelables, en particulier l'énergie éolienne</p> <p>3- a) Quelles sont les grandeurs représentées en abscisse et en ordonnée ? Préciser leur unité. En abscisse est représentée la vitesse du vent (en km/h) En ordonnée est représentée la « quantité d'électricité » produite. On devrait plutôt dire l'énergie produite (en J)</p> <p>b) Ces unités sont-elles celles du système international ? Non, vitesse en $m.s^{-1}$.</p>	<p>(3) Savoir utiliser les représentations graphiques ...</p> <p>(5) Lire et utiliser différents langages, en particulier les graphiques</p> <p>(1) Dégager l'idée essentielle d'un document</p> <p>(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société</p> <p>(3) Mobiliser ses connaissances en situation (Reconnaître des faits scientifiques)</p> <p>(3) Connaître les énergies renouvelables</p> <p>(3) Maîtriser les principales unités de mesure et savoir les associer aux grandeurs correspondantes</p> <p>(3) Utiliser les représentations graphiques</p>

4- a) Les deux grandeurs mises en jeu dans ces graphes sont-elles indépendantes l'une de l'autre ?

Non, pour les quatre graphes, l'énergie électrique produite dépend de la vitesse du vent.

Mais, il y a des intervalles de vitesse pour lesquels l'énergie produite ne dépend pas de la vitesse du vent :

- pour le graphe A : $V_1 < V < V_2$
- pour le graphe B : $V_2 < V < V_3$
- pour le graphe D : $V_1 < V < V_3$

b) Ces deux grandeurs sont-elles proportionnelles ?

Non, l'énergie produite n'est pas proportionnelle à la vitesse du vent.

Pour les graphes A et D, on remarque que seulement pour $0 < V < V_1$, l'énergie produite est proportionnelle à la vitesse du vent.

5- a) Parmi les graphiques proposés, lequel représente le mieux la relation entre la vitesse du vent et l'énergie électrique produite selon les conditions de fonctionnement décrites ?

Les graphes A et D sont à éliminer, car pour ces graphes, les pales commencent à tourner dès qu'il y a du vent, ce qui n'est pas en accord avec la première condition de fonctionnement évoquée.

Le graphe B représente le mieux la situation réelle de fonctionnement, car la troisième condition de fonctionnement précise que « pour des raisons de sécurité, la rotation des pales ne s'accélère plus quand la vitesse du vent est supérieure à V_2 », ce qui ne veut pas dire que cette rotation est moins importante et donc que l'énergie produite diminue (ce qui est le cas du graphe A).

b) En vous appuyant sur la fiche technique des éoliennes de Bouin, donnée en introduction, donner les valeurs des vitesses V_1 , et V_3 évoquées dans le graphique de la question précédente.

En comparant graphique B et fiche technique, on obtient :

$$V_1 = 14,4 \text{ km/h} \quad V_3 = 90 \text{ km/h}$$

6- a) Existe-t-il d'autres paramètres qui ont une influence sur le phénomène scientifique évoqué par ce(s) graphique(s) ?

Le vent souffle par intermittence (réponse possible d'élèves, déjà prise en compte dans les graphiques ci-dessus)

(3) Reconnaître les situations relevant de la proportionnalité

(3) Reasonner logiquement, pratiquer la déduction

(3) Savoir que la maîtrise progressive de l'énergie permet à l'homme d'élaborer une extrême diversité d'objets techniques, dont il convient de connaître les conditions d'utilisation

(7) Rechercher l'information utile

(3) Comprendre qu'un effet peut avoir plusieurs causes agissant simultanément

(6) Savoir construire son opinion personnelle et pouvoir la remettre en

b) Existe-t-il, selon vous, d'autres facteurs qui ont une influence sur le thème scientifique évoqué par ce(s) graphique(s) ?

On peut s'interroger sur les avantages et les inconvénients de la production d'électricité par des éoliennes :

Avantages : Ressource inépuisable / Production non polluante / Réduction des émissions de gaz à effet de serre

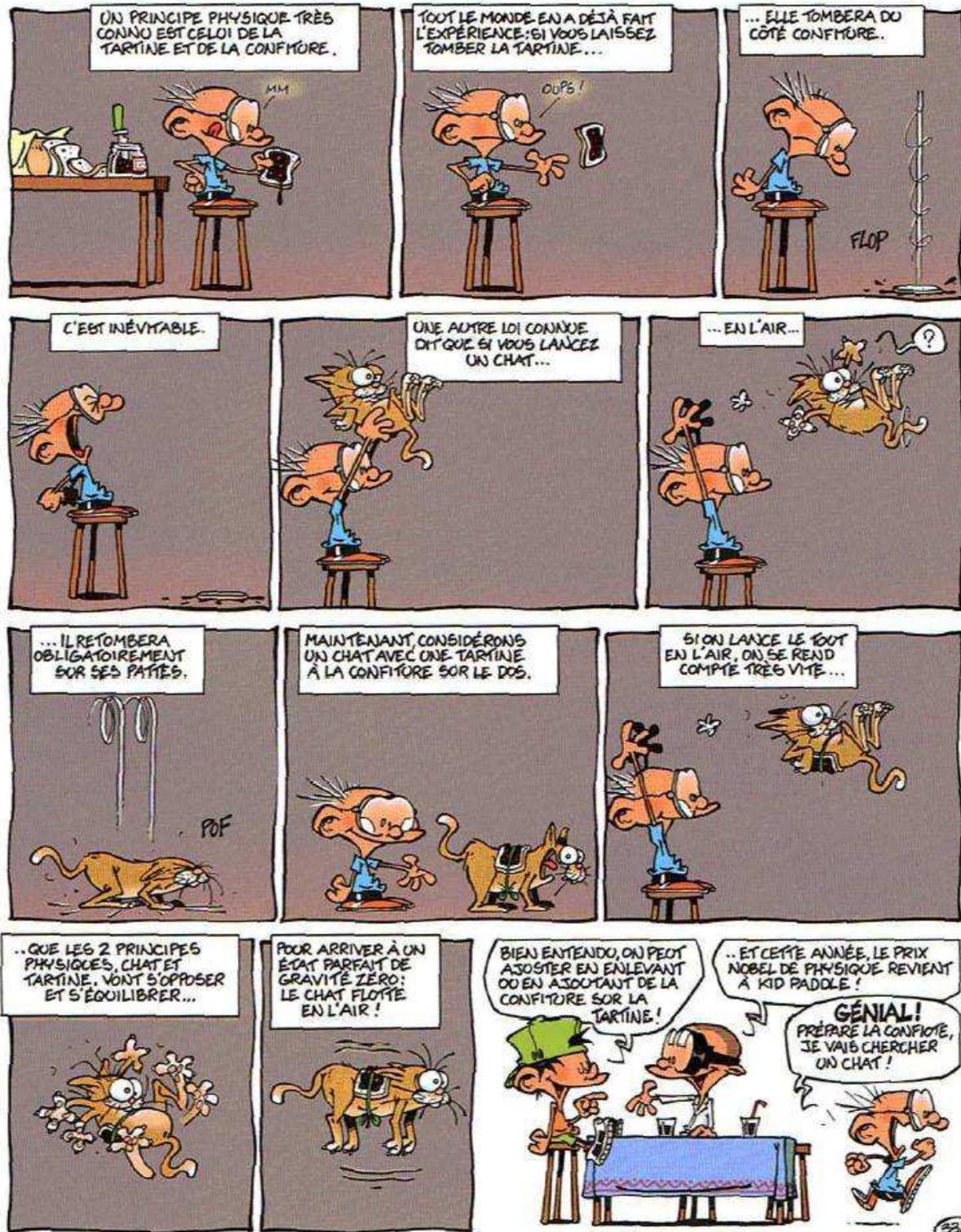
Inconvénients : Durée de vie de 20 ans, donc problème de recyclage des matériaux constituant les éoliennes / Quantité d'énergie produite faible

question, la nuancer

(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société

(3) Savoir que la maîtrise progressive de l'énergie permet à l'homme d'élaborer une extrême variété d'objets techniques, dont il convient de connaître l'impact sur l'environnement.

DOC. 5.3 - DEUX QUESTIONNAIRES DIFFERENTS A PARTIR D'UNE BANDE DESSINEE



Kid Paddle - Midam - Editions Dupuis - Album n° 9 : Boing boing bunk

EXEMPLE DE QUESTIONNEMENT CLASSIQUE

QUESTIONS POSEES AUX ELEVES	CONNAISSANCES ET COMPETENCES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pourquoi la tartine tombe-t-elle ? 2. Schématiser les forces s'appliquant au système chat-tartine (vignette 9). 3. Que pensez vous de l'affirmation « les deux principes physiques, chat et tartine, vont s'opposer et s'équilibrer » ? 4. Selon Kid Paddle, quel est le mouvement du système chat-tartine ? 5. Kid Paddle a-t-il raison ? Justifier. 	<p><u>BO PROGRAMME 2NDE</u> CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE EXIGIBLES Principe d'inertie. Prévoir le mouvement d'un projectile. Pesanteur. COMPETENCES TRANSVERSALES (PAGE 10) Décrire un phénomène. Utiliser un vocabulaire scientifique. Rédiger une argumentation en utilisant les conjonctions car, donc, si... <u>SOCLE COMMUN</u> Pilier 1 <u>Capacités</u> Comprendre un énoncé, une consigne. Répondre à une question par une phrase complète. Pilier 3B <u>Capacités</u> Pratiquer une démarche scientifique. Utiliser les langages scientifiques. <u>Attitudes</u> Sens de l'observation. Esprit critique. Pilier 7 <u>Capacités</u> Identifier, expliquer, rectifier une erreur. Distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut prouver.</p>

Cet exemple montre que les compétences disciplinaires sont limitées alors que les compétences transversales (implicitement mises en oeuvre) sont nettement plus nombreuses.

EXEMPLE DE QUESTIONNEMENT PERMETTANT DE CIBLER DES COMPETENCES DU SOCLE COMMUN

Objectifs : Amener l'élève à mieux cerner ce qui relève du champ scientifique. Faire émerger les connaissances et savoir-faire attendant à cette situation scientifique. Aider l'élève à construire un raisonnement scientifique et développer son sens critique.

QUESTIONS POSEES AUX ELEVES	COMPETENCES DU SOCLE COMMUN
<p>Des questions d'ordre général</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quel est l'auteur de cette BD ? 2. Qu'est ce qui dans le texte, peut faire penser à une expérience faite par un professeur de physique ? <p>Des questions permettant d'identifier ce qui relève du champ scientifique.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. De quel sujet scientifique est-il question dans cette BD ? 4. Quels sont les termes scientifiques utilisés dans le texte ? <p>Des questions d'ordre scientifique</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Quels sont les faits expérimentaux exacts décrits par Kid Paddle ? 6. A quel principe physique Kid Paddle fait-il référence dans la vignette en bas à gauche ? 7. Quelle est l'erreur commise par Kid Paddle dans l'application de ce principe ? 8. Réécrire le texte de cette vignette pour que le raisonnement soit scientifiquement exact. 9. De même, modifier le texte de la vignette suivante et compléter le dessin afin d'illustrer votre propos. 	<p>Pilier 1 - Langue française Répondre à une question par une phrase complète. Dégager l'idée essentielle d'un texte. ...</p> <p>Pilier 3 - Mathématiques et culture scientifique et technologique Développer son esprit critique. Pratiquer une démarche scientifique. Utiliser les langages scientifiques. Présenter et expliquer l'enchaînement des idées. Proposer une représentation adaptée. Exprimer une conclusion par une phrase correcte.</p> <p>Pilier 7 - Autonomie et initiative Trier l'information. Repérer et identifier des informations. Distinguer ce dont est sûr de ce qu'il faut prouver.</p>

DOC. 5.4 - EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE A PARTIR D'UN SUPPORT VIDEO : LES SATELLITES

Niveau : seconde

Objectifs : Travail par compétences sur un document vidéo : Emission « C'est pas sorcier ». Pour en savoir plus sur les satellites, dans le cadre des thèmes au choix.

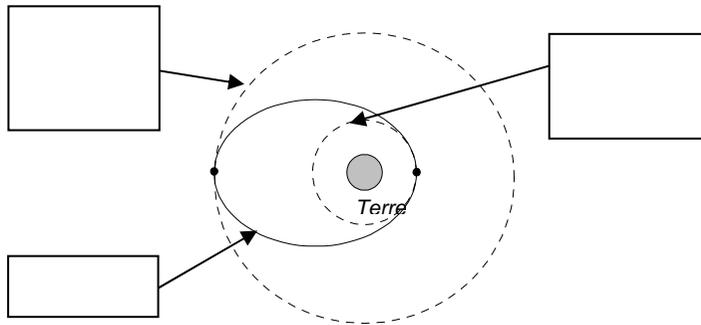
Questions	Connaissances et compétences du socle commun (Le numéro du pilier auquel appartient la compétence est indiqué entre parenthèses.)												
<p>I- 1- Sur quelle chaîne de télévision est diffusée cette émission ? 2- Les auteurs de cette émission sont-ils des « scientifiques » ? 3- Quelle en est la date d'enregistrement ? Dans quelle région a été enregistrée cette émission ? 4- Quel en est le contexte (social, mondial, personnel, ...) ?</p> <p>II- 1- Quels sont les thèmes scientifiques ou techniques évoqués dans cette émission ? 2- Quels sont les mots clés d'ordre scientifique cités dans cette émission ? 3- Rechercher, à la maison, les définitions de ces mots-clés dans une encyclopédie ou sur Internet ... ou donner une définition de deux d'entre eux (si évaluation sommative)</p> <p>III- 1- Quel est le premier satellite à avoir été lancé ? A quelle date et dans quel pays ? 2- Quels sont les différents types de satellites et quels renseignements nous apportent les satellites, une fois mis en orbite ? (<i>Compléter le tableau ci-dessous</i>)</p> <table border="1" data-bbox="212 1029 1097 1289"> <thead> <tr> <th>Types de satellites</th> <th>Renseignements apportés</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>3- Quelles sont les particularités des satellites de télécommunication ? Quel en est l'intérêt ?</p>	Types de satellites	Renseignements apportés											<p>(6) Savoir évaluer la part de subjectivité ou de partialité d'un reportage (5) Situer dans le temps et dans l'espace les évènements</p> <p>(1) Dégager l'idée essentielle d'un document</p> <p>(1) Enrichir quotidiennement le vocabulaire des élèves</p> <p>(7) Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser</p> <p><i>Réinvestir des connaissances du programme de seconde (tronc commun)</i></p>
Types de satellites	Renseignements apportés												

4- Dans l'espace, quelles sont les températures minimale et maximale ? Pourquoi rencontre-t-on ces conditions extrêmes dans l'espace ? Comment protège-t-on les satellites de ces conditions extrêmes ?

5- Pourquoi le satellite ne retombe-t-il pas sur la Terre une fois lancé ?

6- Compléter la phrase : Plus le satellite s'éloigne de la Terre, plus la force de gravitation est faible élevée ; plus la vitesse du satellite est faible élevée.

7- Légènder le schéma suivant avec les mots « orbite de transfert », « apogée », « périgée » ; « orbite géostationnaire », « orbite circulaire basse ».



Préciser pour quelle raison le satellite doit « passer » par une orbite de transfert.

8- Pourquoi faut-il corriger régulièrement l'altitude des satellites Spot ?

9- En fin de vie, les satellites risquent-ils de nous « retomber dessus » ?

(3) Percevoir le lien entre sciences et techniques

Réinvestir des connaissances du programme de seconde (tronc commun)

(7) Rechercher l'information utile

DOC. 5.5 - EXEMPLE DE QUESTIONNAIRE A PARTIR D'UN SUPPORT VIDEO : LES NOUVELLES ENERGIES

Niveau : seconde

Objectifs : Travail par compétences sur un document vidéo : Emission « *C'est pas sorcier* » *LES NOUVELLES ENERGIES : la planète carbure au vert.*

Thème abordé : les différentes formes d'énergie, en particulier les énergies renouvelables, dans le cadre des thèmes au choix (ou de l'EDD : Education au Développement Durable)

Questions	Connaissances et compétences du socle commun (Le numéro du pilier auquel appartient la compétence est indiqué entre parenthèses.)																										
<p><u>Quelques questions d'ordre général :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Sur quelle chaîne est diffusée cette émission ? 2- De quel type de magazine s'agit-il ? 3- Cette émission est-elle réalisée par des scientifiques ? 4- Quelle en est la date d'enregistrement ? 5- Dans quelles régions ou villes a-t-elle été enregistrée ? 6- Quel est le contexte de cette émission ? (social, mondial, personnel ...) 7- Justifier le sous-titre de l'émission « La planète carbure au vert » <p><u>A- Différentes formes d'énergies :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Un français consomme chaque année, en tonne équivalent pétrole (TEP) : <input type="checkbox"/> 1 TEP <input type="checkbox"/> 2 TEP <input type="checkbox"/> 4 TEP 2- Compléter le tableau suivant : <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Type d'énergie</th> <th style="width: 10%;">Energies fossiles</th> <th style="width: 10%;">Energie nucléaire</th> <th style="width: 10%;">Energies renouvelables</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Source(s) de l'énergie</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Besoins de la planète (en %)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Rejet de CO₂</td> <td>oui</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>non</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Réserves épuisables</td> <td>oui</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>non</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Type d'énergie	Energies fossiles	Energie nucléaire	Energies renouvelables	Source(s) de l'énergie				Besoins de la planète (en %)				Rejet de CO ₂	oui			non			Réserves épuisables	oui			non			<p>(6) Apprendre à identifier, classer, hiérarchiser, soumettre à critique l'information</p> <p>(6) Savoir évaluer la part de subjectivité ou de partialité d'un reportage</p> <p>(5) Situer dans le temps et dans l'espace les évènements</p> <p>(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société</p> <p>(1) Dégager l'idée essentielle d'un document</p> <p>(7) Rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser</p> <p>(3) Connaître les énergies renouvelables</p>
Type d'énergie	Energies fossiles	Energie nucléaire	Energies renouvelables																								
Source(s) de l'énergie																											
Besoins de la planète (en %)																											
Rejet de CO ₂	oui																										
	non																										
Réserves épuisables	oui																										
	non																										

3- En France, l'énergie nucléaire représente :

- 7 % 20 % 40 % ou plus

4- Compléter le tableau ci-dessous sur la consommation mondiale d'énergie :

	Hémisphère Nord	Hémisphère Sud
Consommation mondiale d'énergie		
Pourcentage de population		

A votre avis, serait-il préférable de développer dans un premier temps les énergies renouvelables :

- dans l'hémisphère Nord dans l'hémisphère Sud
 dans les 2 hémisphères ?

5- Quelles sont les conséquences du rejet de dioxyde de carbone dans l'atmosphère ?

B- L'énergie éolienne :

- 1- Une éolienne fonctionne à partir d'un vent soufflant à :
 10 km/h 20 km/h 30 km/h
- 2- Une éolienne fournit le maximum d'électricité, si le vent souffle à :
 40 km/h 50 km/h 100 km/h
- 3- Le Watt est une unité de :
 intensité énergie puissance
- 4- Un mégawatt correspond à :
 10^3 W 10^6 W 10^9 W
- 5- Un réacteur nucléaire fournissant 1300 MW, pour remplacer ce réacteur nucléaire, il faudrait :
 1000 éoliennes 2000 éoliennes 4000 éoliennes
- 6- La partie de l'éolienne comprenant 2 ou 3 pales est appelée :
 moteur rotor nacelle

(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société
 (5) Comprendre l'unité et la complexité du monde par une première approche des inégalités et des interdépendances dans le monde

(7) Rechercher l'information utile

(3) Maîtriser les principales unités de mesure et savoir les associer aux grandeurs correspondantes

Réinvestir des connaissances du programme de seconde (tronc commun)

7- Le dispositif permettant de mesurer la « force » du vent est :

- une girouette un anémomètre un ventomètre

8- Les plus grandes éoliennes s'élèvent à :

- 10 m 50 m 100 m

9- Le pourcentage d'énergie « verte » que la France s'est engagée à produire d'ici 2010 est :

- 11% 21 % 51 %

10- Les pays européens qui ont le plus d'éoliennes sur le territoire sont :

- Angleterre Allemagne Danemark Espagne

C- L'énergie solaire :

1- Les deux grands dispositifs utilisant l'énergie solaire sont le(s) :

- chauffe-eau solaire solarium panneaux photovoltaïques

2- Un chauffe-eau solaire est équipé de :

- photopiles capteurs thermiques capteurs chimiques

3- Les panneaux photovoltaïques sont munis ou reliés à des :

- photopiles capteurs thermiques batteries

4- Compléter le tableau suivant sur les éléments chimiques utilisés dans une photopile :

Nom de l'élément chimique	Symbole cité dans l'émission	Symbole dans la classification périodique

D- Autres « énergies vertes » :

1- L'énergie produite à partir de la chaleur de la Terre est :

- la biothermie la géologie la géothermie

2- L'énergie produite à partir des plantes est :

- la géomasse la biomasse la biologie

(1) Enrichir quotidiennement le vocabulaire des élèves

(6) Impliquer l'élève dans la vie publique et les grands enjeux de société

(6) Mettre en relation les acquis des différentes disciplines

(3) Percevoir le lien entre sciences et techniques

(3) Savoir que la maîtrise progressive de l'énergie permet à l'homme d'élaborer une extrême variété « d'objets techniques »

(6) Etre capable d'esprit critique

Réinvestir des connaissances du programme de seconde (tronc commun)

(1) Enrichir quotidiennement le vocabulaire des élèves

E- La pile à combustible :

1- Les deux réactifs utilisés dans une pile à combustible sont :

le diazote le dihydrogène le dioxygène

2- Le dihydrogène est produit à partir :

d'éthane de méthane de propane

3- Le seul produit rejeté par ce moteur est :

le dioxyde de carbone le monoxyde d'azote la vapeur d'eau

4- Le dispositif à pile à combustible permettant de produire à la fois de la chaleur et de l'électricité est :

pile à cogénération pile calorifique pile électrique

Pour conclure ... Citer 2 actions qu'un éco citoyen peut faire pour réduire la consommation d'énergie.

(6) Impliquer l'élève dans la vie publique

DOC 6 - DIAGNOSTICS DES DIFFICULTES ET PISTES DE REMEDIATION

Le tableau suivant répertorie : les catégories de difficultés rencontrées par les élèves, les moyens de les diagnostiquer et quelques propositions de remédiation.

Les difficultés	Comment diagnostiquer ?	Comment y remédier ?
<p>Maîtrise de la langue française :</p> <ul style="list-style-type: none"> - expression orale - vocabulaire - langage spécifique - argumentation 	<p>Reformuler un énoncé</p> <p>Décrire une expérience ou une situation.</p> <p>Exprimer en langage scientifique une phrase du langage courant.</p>	<p>Se faire comprendre à l'oral.</p> <p>Exercice à réécrire en langage scientifique adapté.</p> <p>Corriger un document mal rédigé.</p>
Outils mathématiques	Outils d'analyses d'erreurs	*Banque outils : isoler une inconnue et calculer littéralement
<p>Sciences :</p> <ul style="list-style-type: none"> - connaissances - compréhension - application - analyse - synthèse - évaluation (porter un jugement de valeur argumenté) 	<p>Interrogation.</p> <p>Évaluation formative.</p> <p>Compte rendu.</p> <p>Passer d'une situation à un modèle (schéma, appliquer une formule...)</p> <p>Évaluation expérimentale.</p>	<p>*Banque outils : mouvement et force</p> <p>Travail en autonomie ou en classe à partir d'une vidéo.</p> <p>Repérer des erreurs de manipulation « une autre façon de travailler en utilisant une vidéo académie d'Amiens</p>
Autonomie -initiative	<p>Trier l'information.</p> <p>Travaux de groupes.</p> <p>Suivi du travail personnel.</p>	<p>Présentation par des élèves de la correction d'un exercice.</p> <p>Démarche d'investigation</p>

*Banque outils d'aide à l'évaluation diagnostique : <http://www.banqoutils.education.gouv.fr>

DOC 7.1 - DIAGNOSTIQUER UN ETAT DES PRE REQUIS

Documents			Autonomie-Initiative	Sciences : connaissances et savoir faire	Maîtrise de la langue	Outils mathématiques
Nom	Niveau	Durée				
Modèle de l'atome	2de	CE 30 min	Travaux de groupes	Modélisation de l'atome (schématisation)	Vocabulaire Expression orale (rapporteur)	
Des atomes aux molécules (Académie de Versailles) http://www.phychim.ac-versailles.fr/spip.php?article54	2de	CR 10 min	Travail personnel	Réinvestir des connaissances de collège		
Notion de mole : questionnaire à choix multiples	1 ^{ère} S	CE 45 min	Travail en groupe argumentation	Connaissances Appliquer une relation	Expression orale Argumentation	Argumentation × / ÷ $n = \frac{m}{M}$ $n = \frac{N}{N_A}$
Condition de visibilité d'un objet	1 ^{ère} S	CE 20 min	Travail individuel	Passer d'une situation à un modèle ; rayon lumineux, propagation rectiligne	Expression orale Argumentation	
Tableau d'avancement -Etat final d'un système chimique	1 ^{ère} S	CE 45 min	Travail individuel Mise en commun	Avancement-réactif limitant- déterminer une quantité de matière dans l'état final		
Principe d'inertie - loi de Newton	1 ^{ère} S	CE 1h	Démarche active : Personnel/en groupe/ synthèse	Principe de l'inertie 3 ^{ème} loi de Newton	Argumentation	
Dosage conductimétrique	TS	CE ou début de TP	Travail individuel	Conductivité Titrage / équivalence	Expression orale argumentation	

Quand diagnostiquer ?

①. Etat des pré-requis

Modèle de l'atome

① **Niveau concerné:** Classe de Seconde

② **Situation dans la progression :** Chimie II 1.1 . Un modèle de l'atome

③ **Pré-requis :** Constituants de l'atome : noyau et électrons (troisième)

④ **Objectifs :** Revoir la constitution d'un atome.

⑤ **Scénario :**

En classe entière :

- par groupes de 4 les élèves font un schéma légendé représentant un atome.
- Le professeur ramasse les documents. Lors de la séance suivante il projette les différents documents. Un bilan global est fait.

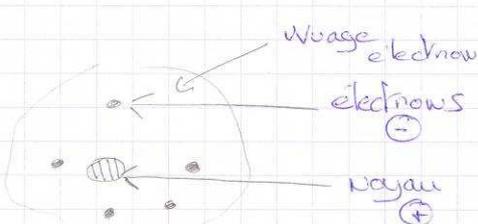
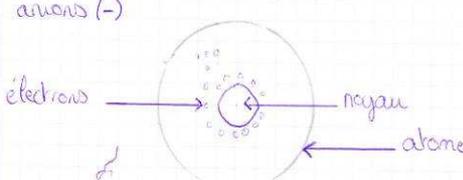
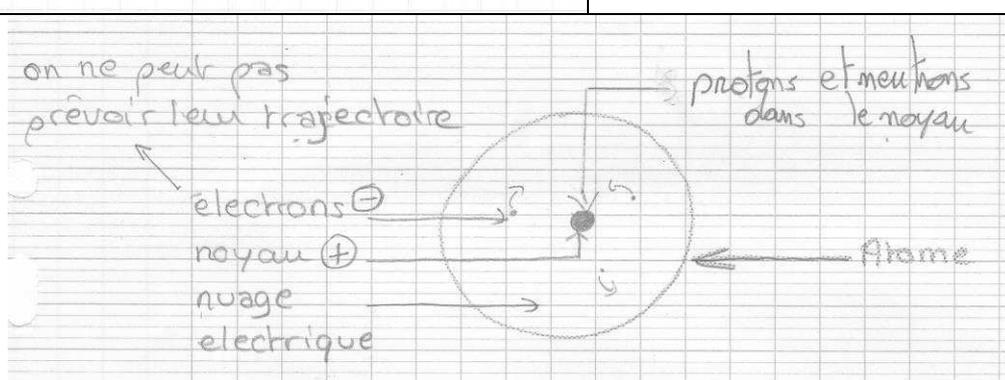
⑥ **Bilan :**

Le but de cette séance est de provoquer un échange entre les élèves. Les élèves argumentent facilement entre eux et se corrigent mutuellement.

Le vocabulaire relatif à l'atome est souvent bien restitué après leurs échanges.

Le bilan global permet de corriger les notions n'ayant pas été auto corrigées.

Quelques documents d'élèves

<p>charges positives \oplus charges négatives \ominus</p>  <p>Aufant de charges \oplus que de charges \ominus ex: 5 électrons comportant 4 charges \ominus → noyau comportant 5 charges \oplus 1 molécule est composée de plusieurs atomes</p>	<p>L'atome.</p> <p>L'atome est constitué d'électrons qui gravitent autour du noyau. Ils sont chargés positivement ou négativement. On les appelle cations (+) et les anions (-)</p> 
<p>on ne peut pas prévoir leur trajectoire</p>  <p>électrons \ominus noyau \oplus nuage électrique</p> <p>protons et neutrons dans le noyau</p> <p>atome</p>	

Quand diagnostiquer ?

① Un état des pré-requis

La transformation chimique : tableau d'avancement

① **Niveau concerné:** 1S

② **Situation dans la progression :** début du programme de chimie

③ **Pré-requis :** connaissances de seconde

④ **Objectifs :** état des lieux des acquis. A partir du tableau d'avancement déterminer l'état final d'un système chimique.

⑤ **Scénario :**

☒ Lors de la séance

1. Travail individuel : élève complète le tableau d'avancement et doit déterminer l'état final.
2. Des réponses sont données, à lui de trouver les réponses exactes.
3. Bilan avec le professeur, l'élève peut facilement s'autoévaluer (je sais/ je ne sais pas je dois revoir...)

⑥ **Bilan :**

Autoévaluation qui permet de mettre rapidement en évidence les points non acquis

Document élève

(Evaluation formative sur l'évolution d'un système au cours d'une transformation chimique)

1. Combustion du méthane

Question : compléter le tableau

Equation de la réaction		CH ₄	+	2O ₂ (g)	→	CO ₂ (g)	+	2H ₂ O(g)
Etat du système	avancement	n(CH ₄)		n(O ₂)		n(CO ₂)		n(H ₂ O)
Etat initial	0	2,9 mol		5,2 mol				
Etat intermédiaire	x							
Etat final	x _{max} =							

Réponses	Mon avis	Je sais / sinon je dois...
<input type="checkbox"/> Le méthane est le réactif limitant <input type="checkbox"/> x _{max} = 2,9 mol <input type="checkbox"/> x _{max} = 5,2 mol <input type="checkbox"/> Le dioxygène est le réactif limitant	☺ ☹ ☹	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant
<input type="checkbox"/> La quantité d'eau formée à l'état final est 5,2 mol	☺ ☹ ☹	<ul style="list-style-type: none"> • Déduire la composition finale d'un système chimique

2. le magnésium réagit avec l'acide chlorhydrique

On place un ruban de magnésium Mg dans une solution aqueuse d'acide chlorhydrique (H⁺(aq)+Cl⁻(aq)). On met en évidence un dégagement gazeux de dihydrogène. La réaction est réalisée à la température de 27°C sous une pression de 1,00.10⁵ Pa. On rappelle que la constante des gaz parfaits est R = 8,31 S.I.

Equation de la réaction		Mg _s	+	2H ⁺ (aq)	→	Mg ²⁺ (aq)	+	H ₂ (g)
Etat du système	avancement	n(Mg)		n(H ⁺)		n(Mg ²⁺)		n(H ₂)
Etat initial	0	1,0.10 ⁻² mol		5,0.10 ⁻² mol				
Etat intermédiaire	x							
Etat final	x _{max} =							

Réponses	Mon avis	Je sais / sinon je dois...
<input type="checkbox"/> Les ions chlorure sont spectateurs <input type="checkbox"/> Les ions $H^+(aq)$ sont en excès <input type="checkbox"/> $x_{max} = 1.10^{-2}$ mol <input type="checkbox"/> Les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques de la réaction	😊 😐 😞	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le réactif limitant
<input type="checkbox"/> Le volume de dihydrogène dégagé est $V=2,5.10^{-4}$ L <input type="checkbox"/> Le volume de dihydrogène dégagé est d'environ 250 mL	😊 😐 😞	<ul style="list-style-type: none"> • Appliquer $P.V= n.R.T$ déterminer le volume molaire (unités !) • Prévoir le volume final (la pression étant connue) d'un système produisant un gaz à température constante.

Quand diagnostiquer ?

①. Etat des pré-requis

Condition de visibilité d'un objet

① **Niveau concerné:** Classe de Première S

② **Situation dans la progression :** Physique IV .1 . Conditions de visibilité d'un objet

③ **Pré-requis :** Modèle du rayon lumineux

④ **Objectifs :** Montrer qu'un objet ne peut être vu que si de la lumière provenant de cet objet arrive dans l'oeil.

⑤ **Scénario :**

En classe entière :

1. De façon individuelle les élèves lisent le document et y répondent.
2. Un élève vient au tableau donner sa réponse en utilisant le TBI . Il justifie sa réponse en modélisant le trajet de la lumière par des rayons lumineux.
3. Les autres élèves interviennent pour corriger , si nécessaire, l'élève au tableau
4. Un bilan de l'activité est fait

⑥ **Bilan :**

La plupart des élèves tracent les rayons lumineux à partir de l'oeil et orientent le rayon de l'oeil vers la pièce. Cette erreur est rapidement corrigée par les autres élèves .

La difficulté suivante est de représenter les rayons les plus judicieux pour répondre à l'activité.

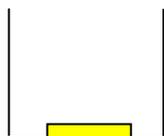
Cette activité permet de conclure rapidement qu'un objet ne peut être vu que si de la lumière provenant de cet objet arrive dans l'oeil de l'observateur.

Document élève

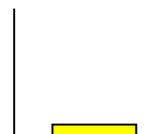
Une pièce de monnaie est placée en fond d'un récipient opaque.

Pour les différentes positions de l'observateur ci-contre représenter la pièce telle qu'il l'observe.

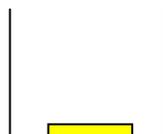
Position ②



Position ①



Position ③



Quand diagnostiquer ?

①. Etat des pré-requis

Les lois de Newton

① **Niveau concerné** : Classe de Première (ou de Seconde)

② **Situation dans la progression** :

Physique II 1.2 . Une approche des lois de Newton appliquées au centre d'inertie

③ **Pré-requis** :

- Principe de l'inertie (seconde)
- Notion de force

④ **Objectif(s)** :

Formulation du principe de l'inertie et approche de la deuxième et de la troisième lois de Newton.

⑤ **Scénario** :

En classe entière :

- de façon individuelle puis par groupes de 4 les élèves répondent au Q.C.M.
- Le professeur demande à chaque rapporteur la solution commune à la question 1.
- Validation à l'aide de l'animation flash « Capsule ». Analyse critique sous forme d'échange.
- Reprise des réponses du Q.C.M. par groupes de 4 .
- Bilan des réponses et validation à l'aide du logiciel.
- Structuration des connaissances : formulation du principe de l'inertie.

⑥ **Bilan** :

L'utilisation du logiciel « capsule » sert d'accroche.

Après la validation intermédiaire les élèves s'autocorrigent facilement.

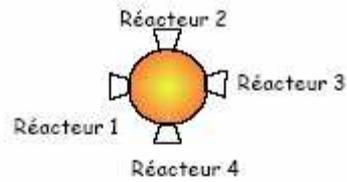
Documents élèves

On dispose, dans l'espace, d'une superbe navette spatiale (voir ci-contre) possédant 4 réacteurs.

Chaque réacteur peut exercer une force de poussée en éjectant des gaz. Aucune autre force ne s'exerce sur la navette.

Un seul réacteur est allumé à la fois.

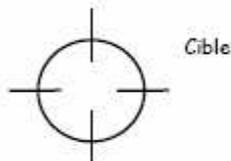
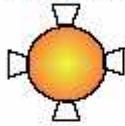
On étudie le mouvement dans un référentiel appelé référentiel E.



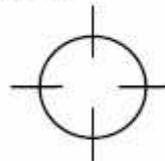
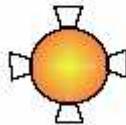
Superbe navette spatiale actionnant son réacteur 1

Cocher les réponses exactes :

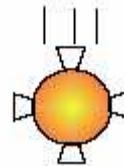
1. La navette est immobile dans le référentiel E.
 Pour s'immobiliser sur la cible (voir ci-dessous), la navette devra actionner au minimum :
 les réacteurs 1 et 2 ;
 les réacteurs 1, 2, 3 et 4.



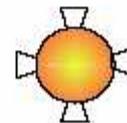
2. La navette est immobile dans le référentiel E. Le réacteur 3 est en panne :
 la navette pourra se déplacer et s'immobiliser sur la cible ;
 la navette pourra passer sur la cible mais ne pourra pas s'immobiliser sur la cible ;
 la navette ne pourra pas passer sur la cible.



3. La navette se déplace de « haut » en « bas » sur la figure avec un mouvement rectiligne et uniforme :
 le réacteur 2 est actionné ;
 le réacteur 4 est actionné ;
 aucun réacteur n'est actionné ;
 je ne peux pas savoir quel réacteur est actionné .



4. On allume le réacteur 1 :
 la navette a un mouvement rectiligne et uniforme ;
 la navette a un mouvement rectiligne vers la droite ;
 je ne peux pas savoir quel est le mouvement de la navette.



5. Un astronaute est immobile dans le même référentiel. Il lance une balle devant lui vers la droite.
 Il se déplace alors vers la droite ;
 Il se déplace alors vers la gauche ;
 Il reste immobile.



Vous pourrez voir les animations aux adresses suivantes :

http://dnpro.free.fr/gestclasse_v7/documents/swf/Capsule.swf

<http://www.ac-nice.fr/physique/articles.php?lng=fr&pg=134> puis choisir « astronaute ».

DOC 7.2 - DIAGNOSTIQUER UN ETAT DES REPRESENTATIONS INITIALES.

Documents			Autonomie-Initiative	Sciences : connaissances et savoir faire	Maîtrise de la langue	Outils mathématiques
Nom	Niveau	Durée				
Densité (huile et eau)	2de	CE ou TP 30 min	Travail individuel ou par groupe		Expression écrite et orale	
Pamplemousse et raisin.	2de	CE ou TP 20 min	Travail individuel ou par groupe		Expression écrite et orale	
Electricité	1 ^{ere} S	CE 1h	Travail individuel	Unicité de l'intensité dans un circuit série		
Ondes : ballon (1)	TS	CE 15 min	Travail individuel			
Ondes : pêcheur (2)	TS	CE 30 min	Travail individuel		Vocabulaire spécifique argumentation	
Propagation du son dans différents milieux	TS	CE ou début de TP 20 à 30 min	Travail individuel	Mesure d'un retard et détermination d'une vitesse	Expression écrite et orale Utiliser un vocabulaire spécifique	$V=d / \tau$ Conversion d'unités

Quand diagnostiquer ?

② Un état des représentations initiales

Des atomes aux molécules

① **Niveau concerné**: seconde

② **Situation dans la progression** : partie « *constitution de la matière* », lors du deuxième chapitre qui traite de « *l'atome aux édifices chimiques* » .

③ **Pré-requis** : Cette activité doit permettre à l'élève de réinvestir les connaissances de collège : *les molécules sont constituées d'atomes, les molécules sont représentées par des formules.*

④ **Objectifs** : Etat des lieux des connaissances de l'élève, diagnostic de l'enseignant.

⑤ **Scénario** :

☒ Lors de la séance

- Elle doit donc être présentée en début de séquence. Sa durée est de dix minutes
- Après avoir distribué la fiche élève, le professeur présentera à toute la classe le diaporama « Des atomes aux molécules ». L'élève complète sa fiche, puis le professeur présente la diapositive suivante qui donne la correction.

⑥ **Bilan** :

Non chronophage

L'élève s'évalue et l'enseignant s'informe de ses connaissances et savoir-faire.

Documents proposés par l'académie de Versailles : <http://www.phychim.ac-versailles.fr/spip.php?article54>

Un diaporama

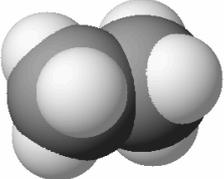
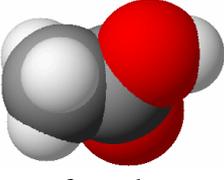
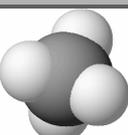
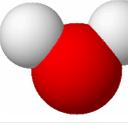
Une fiche scénario

Une fiche élève

D'autres exemples sont proposés sur le site de l'académie de Versailles : « Ajuster les nombres stœchiométriques »

Exemple 1: Testez vos connaissances « Des atomes aux molécules »

 Document de l'Académie de Versailles : <http://www.phychim.ac-versailles.fr/spip.php?article54>

question	Votre réponse				Je ne sais pas	Je savais	Je croyais savoir
	Corrigez dans une autre couleur						
1) Entourez la ou les bonne(s) réponse(s)	Une molécule est composée d'atomes. Un atome est composé de molécules.	Une molécule est électriquement neutre. Un corps composé peut être représenté par une molécule.					
2) La molécule de dioxygène est composée de 2 atomes d'oxygène. Sa formule chimique s'écrit :	<input type="checkbox"/> O2 <input type="checkbox"/> O ₂	<input type="checkbox"/> 2O <input type="checkbox"/> O ²					
3) La molécule de butane est composée de 4 atomes de carbone et de 10 atomes d'hydrogène. Sa formule chimique s'écrit :	<input type="checkbox"/> C ₄ H ₁₀ <input type="checkbox"/> C4H10	<input type="checkbox"/> ₄ C ₁₀ H <input type="checkbox"/> 4C10H					
4) La molécule  a pour formule chimique :	<input type="checkbox"/> C2H6 <input type="checkbox"/> C ₂ H ₄ O ₂	<input type="checkbox"/> C ₂ H ₆ <input type="checkbox"/> C ₂ +H ₆					
5) La molécule  a pour formule chimique :	<input type="checkbox"/> C2O2H4 <input type="checkbox"/> C ₂ H ₄ O ₂	<input type="checkbox"/> C ₂ H ₆ O ₂ <input type="checkbox"/> C ₂ +H ₄ +O ₂					
6) complète le tableau	Nom de la molécule	Représentation molécule	Formule chimique	Constitution de la molécule			
	méthane						
	eau						

Quand diagnostiquer ?

②. Etat des représentations initiales

Notion de densité

① **Niveau concerné** : Classe de seconde

② **Situation dans la progression** : I.2.2. Séparation et identification d'espèces chimiques

③ **Pré-requis** : notion de miscibilité

④ **Objectifs** :

Prévoir le liquide surnageant dans un système constitué de deux liquides non miscibles

⑤ **Déroulement** :

- Le document est donné en classe entière ou au cours d'un TP. Les élèves le complètent de façon individuelle.
- Un élève vient proposer sa solution au tableau en argumentant. Il s'en suit une discussion entre élèves.
La plupart des élèves prévoit « Le liquide surnageant est celui dont la masse est la plus faible ». Un petit nombre n'est pas d'accord mais n'arrive pas à justifier.
- L'expérience est faite. La plupart des élèves sont surpris. Une discussion s'engage alors et la notion de densité est introduite.

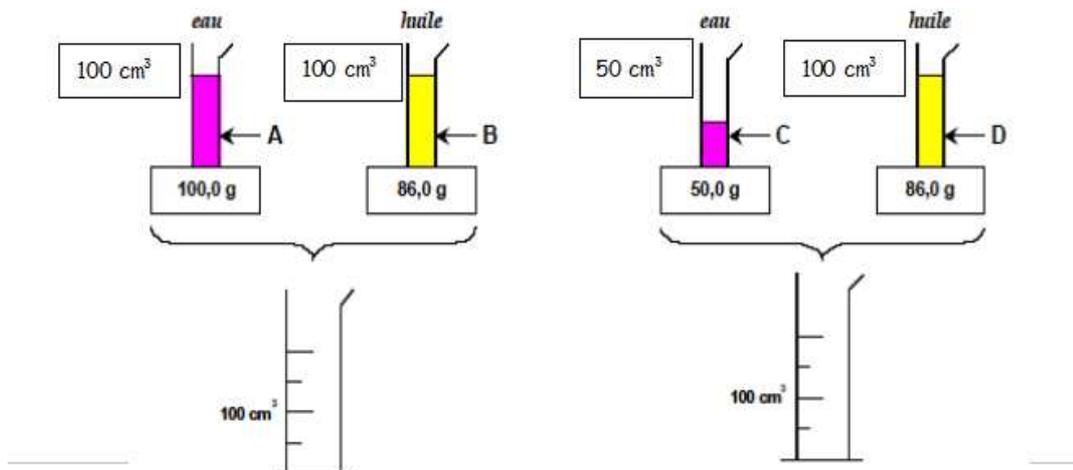
⑥ **Bilan** :

Cette expérience permet de confronter les représentations des élèves à la réalité. Les élèves sont interpellés par le résultat. Lors d'une expérience similaire ils sont donc plus vigilants au vocabulaire choisi. Ils corrigent spontanément leurs camarades en cas d'erreur (densité/masse). La notion est mieux assimilée.

Document élève

On dispose de deux liquides non miscibles : l'eau et l'huile.

Indiquer, sur les schémas ci-dessous. Les noms et les volumes des liquides une fois mélangés dans l'éprouvette.



Quand diagnostiquer ?

②. Etat des pré-requis

Q.C.M. notion de moles

① **Niveau concerné :** Classe de Première S ou de Seconde

② **Situation dans la progression :**

Première : I.B. Grandeurs liées aux quantités de matière

Seconde : III 1.1 . De l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique : la mole

③ **Pré-requis :** Déterminer une quantité de matière connaissant la masse de l'espèce chimique (Seconde)

④ **Objectif(s) :**

Première : Restructuration des connaissances sur la notion de mole.

Seconde : Evaluation formative sur la notion de mole.

⑤ **Déroulement : (1S)**

- Le Q.C.M. est donné en classe entière. Chacun y répond de façon individuelle.
- Par groupes de 4 les élèves confrontent leurs réponses et choisissent une réponse commune.
- Le professeur circule parmi les groupes , en fonction des réponses il peut choisir de faire un bilan intermédiaire.
- Un bilan des réponses est fait.
- Le professeur demande aux élèves : « Quelles connaissances sont nécessaires pour répondre à ce Q.C.M. ? ». Il s'en suit un échange oral permettant aux élèves de donner une définition de la mole puis de la masse molaire.
- Correction du Q.C.M. et bilan .

Le document élève:

Questionnaire à Choix Multiples.

Cocher la ou les bonne(s) case(s) .

Une mole d'atomes correspond :

- toujours au même nombre d'atomes
- toujours à la même masse
- à la même quantité qu'une mole de molécules

Une mole de dihydrogène H₂ a une masse de :

- 1,0 gramme
- 1,0 kilogramme
- 2,0 grammes

Dans 80,0 g de dioxygène O₂, il y a :

- 5,0 mol de molécules de dioxygène O₂
- 2,5 mol de molécules de dioxygène O₂
- 0,40 mol de molécules de dioxygène O₂
- 0,20 mol de molécules de dioxygène O₂

2 moles d'atomes de carbone C contiennent :

- $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes de carbone
- $12,04 \cdot 10^{46}$ atomes de carbone
- $12,04 \cdot 10^{23}$ atomes de carbone

Dans 12 g de carbone, il y a :

- 12 moles d'atomes
- 1 mole d'atomes
- $6,02 \cdot 10^{23}$ atomes
- $6,02 \cdot 10^{23}$ moles d'atomes

Dans 1 mole de molécules de dioxygène O₂, il y a autant de molécules que dans :

- 18 g de molécules d'eau
- 1 mole de molécules d'eau
- 32 g de molécules d'eau

Données : $M_{\text{O}} = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_{\text{H}} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $M_{\text{C}} = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $N_{\text{A}} = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$;

Quand diagnostiquer ?

② Un état des représentations initiales

Représentation sur les ondes (1)

① **Niveau concerné:** TS

② **Situation dans la progression :** avant le début du cours

③ **Pré-requis :** aucun

④ **Objectifs :**

Faire émerger les représentations initiales des élèves sur les ondes

⑤ **Scénario :**

☒ Lors de la séance

- **Photo projetée aux élèves, avec la question**
- 5 minutes : réponse individuelle qui doit être argumentée
- Bilan des réponses et proposition d'argumentation.
- Nécessité d'étudier les phénomènes ondulatoires => cours

⑥ **Bilan :**

Sur 34 élèves :

- 26 proposent « Lancer un caillou derrière le ballon (3) »
- 1 propose « Lancer un caillou sur le ballon (2) »
- 5 proposent « Il ne peut rien faire à moins d'attendre un vent favorable... »
- les autres ne se prononcent pas.

Observation : difficulté à argumenter, certains répondent de façon intuitive

Cette situation pourrait être proposée comme évaluation formative sur les propriétés des ondes, une fois le cours effectué.

Document élève :



Dans l'espoir de ramener son ballon perdu sur le rivage, que peut faire le garçon ? Argumenter votre réponse

- Lancer un caillou devant le ballon (1)
- Lancer un caillou sur le ballon (2)
- Lancer un caillou derrière le ballon (3)
- Il ne peut rien faire à moins d'attendre un vent favorable...

Situation tirée de « Enseigner les sciences physiques » Dominique Courtilot-Mathieu Ruffenach

Quand diagnostiquer ?

② Un état des représentations initiales

Représentation sur les ondes (2)

- ① **Niveau concerné**: TS
- ② **Situation dans la progression** : A la fin du cours sur les ondes mécaniques progressives
- ③ **Pré-requis** : Propriétés des ondes mécaniques progressives
- ④ **Objectifs** :
 - Vérifier la bonne acquisition des propriétés des ondes mécaniques, les représentations initiales ont-elles été « cassées »
 - Faire émerger les représentations initiales des élèves sur la rencontre de deux ondes
- ⑤ **Scénario** : **Ondes à la surface de l'eau**

⊗ Lors de la séance

Présentation de la situation par un diaporama, présentation des questions, réponses des élèves et mise en commun. Recadrage si nécessaire

Les questions a,b,c et d permettent de vérifier la bonne acquisition des notions sur les ondes.

La question e va permettre de faire émerger les représentations initiales des élèves lorsque deux ondes se croisent (erreur liée à l'analogie avec le mouvement des solides)

⑥ **Bilan** :

Il s'agit ici d'un diagnostic des acquis dans un premier temps, et donc une remédiation immédiate si nécessaire.

La deuxième partie, permet de mettre en évidence les idées fausses des élèves puisqu'ils font généralement l'analogie avec le mouvement des solides.

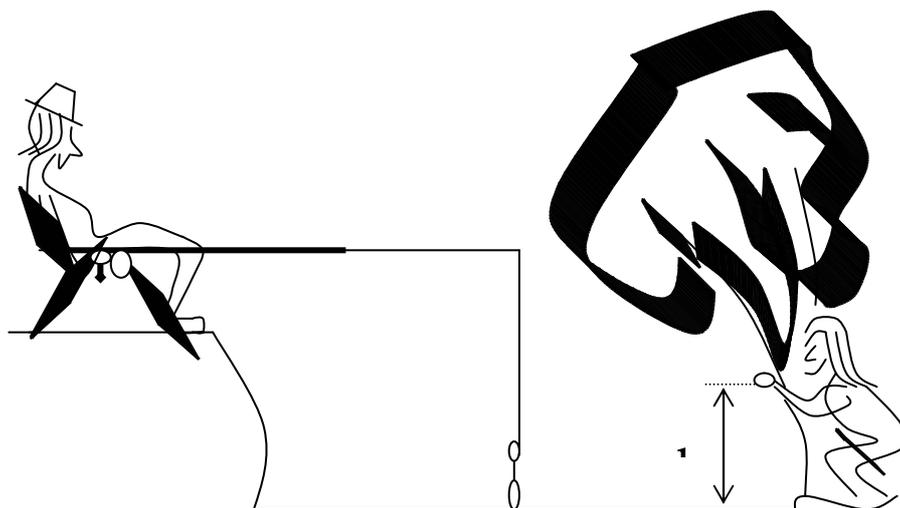
Les ondes repartent dans le sens opposé après contact

Les ondes ne sont plus circulaires

Il n'y a plus d'ondes après le contact...

Modélisation de la situation sur la cuve à ondes. On filme, on visionne au ralenti, mise en évidence rapide.

Exemple :

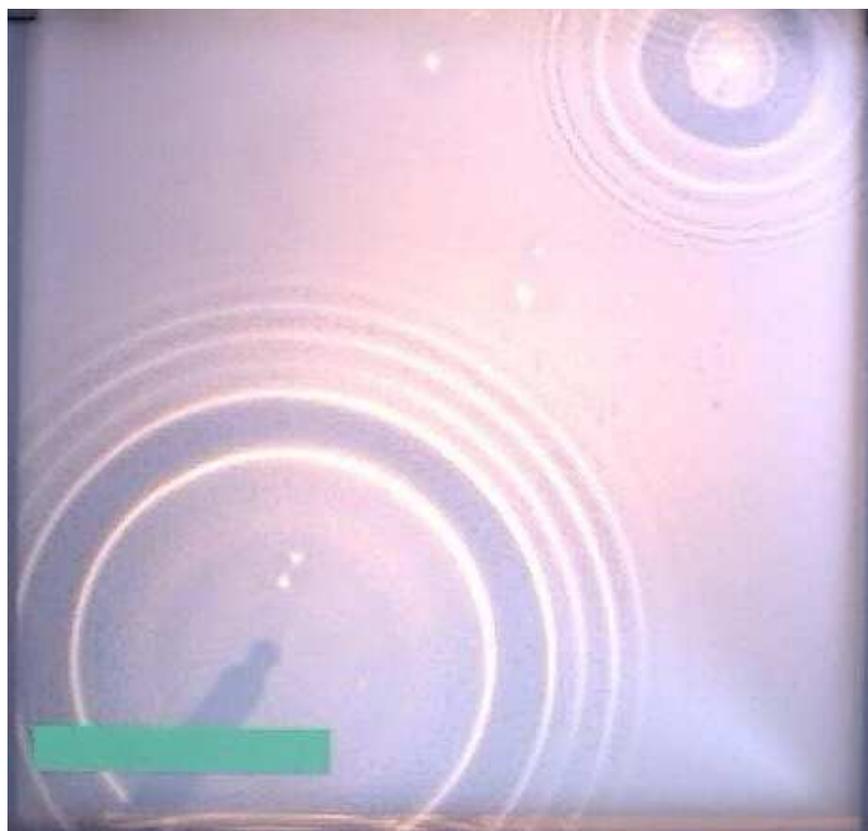


On considère le bouchon d'un pêcheur immobile à la surface de l'eau. Il n'y a pas de vent, tout est calme... Un garçon laisse tomber un caillou. Il espère ainsi faire bouger le bouchon et donner l'impression au pêcheur qu'un poisson s'intéresse à son appât !

- a- Décrire avec les termes du physicien ce qu'on observe à la surface de l'eau lorsque le caillou tombe.
- b- S'agit-il d'une onde transversale ou longitudinale ?
- c- Que devient l'eau frappée par le caillou ?
- d- Expliquer ce qui va se passer lorsque l'onde va arriver au niveau du bouchon du pêcheur !!

e- Le pêcheur a une touche !! Puis, le garçon laisse tomber son caillou.
Que va-t-il se passer ? Qu'arrive-t-il lorsque deux ondes se rencontrent ?

Schématiser la situation, au moment de la rencontre et après !



Quand diagnostiquer ?

② Un état des représentations initiales

Représentation sur la vitesse de propagation des ondes

① **Niveau concerné:** TS

② **Situation dans la progression :** A la fin du cours sur les ondes mécaniques progressives

③ **Pré-requis :** Propriétés des ondes mécaniques progressives

④ **Objectifs :**

- Vérifier la bonne acquisition des propriétés des ondes mécaniques, les représentations initiales ont-elles été « cassées » : application aux ondes sonores
- Faire émerger les représentations initiales des élèves sur la propagation dans différents milieux

⑤ **Scénario :** Questions à propos des sons...

☒ Lors de la séance

5 à 10 minutes : 3 questions posées aux élèves, ils doivent y répondre à l'écrit de façon individuelle et argumenter !

15 à 20 minutes : confrontation des réponses et validation expérimentale de la question 2 devant les élèves.

⑥ **Bilan :**

La question 1 ne pose pas de problème, les élèves ont dans l'ensemble bien assimilé que tous les sons se propagent à la même vitesse dans un milieu donné.

La question 2 : de nombreuses idées fausses ici, la majorité pense que les sons se propagent plus vite dans l'air ! L'expérience est alors nécessaire !

On valide que le son se propage moins vite dans l'air que dans un solide.

Les élèves doivent alors interpréter ce résultat : (réinvestissement de connaissances : propagation de proche en proche, plus rapide dans les solides !)

Ils peuvent également déterminer la célérité, pour cela sur l'enregistrement (et avec le TBI) il détermine le retard entre les deux signaux et doivent demander la distance entre les deux micros !

Activité : Questions à propos des sons...

Fournir par écrit des réponses argumentées :

1. Un coup de sifflet se transmet-il plus vite, moins vite ou aussi vite qu'un coup de gong ? Pourquoi ?
2. Un son va-t-il, à votre avis, plus vite, moins vite ou aussi vite dans l'air, dans l'eau ou dans un solide ? Pourquoi ? Et dans le vide ?
3. Comment expliquez-vous qu'un son ne soit pas audible au delà d'une certaine distance ?

Détermination directe de la célérité du son

On enregistre, à l'aide d'un système d'acquisition, les tensions délivrées par deux microphones M_A et M_B situés à une distance $d=AB$. Le bruit engendré est réalisé avec un clap dans l'air puis sur le banc avec une réglette avant le premier micro.

Chaque micro est relié à une entrée EA0_EA4 et EA1_EA5 de l'interface.

La tension créée aux bornes du premier micro par le « clap » déclenche l'acquisition, des variations de la tension au cours du temps. On enregistre ainsi les variations de tensions aux bornes de chaque micro.

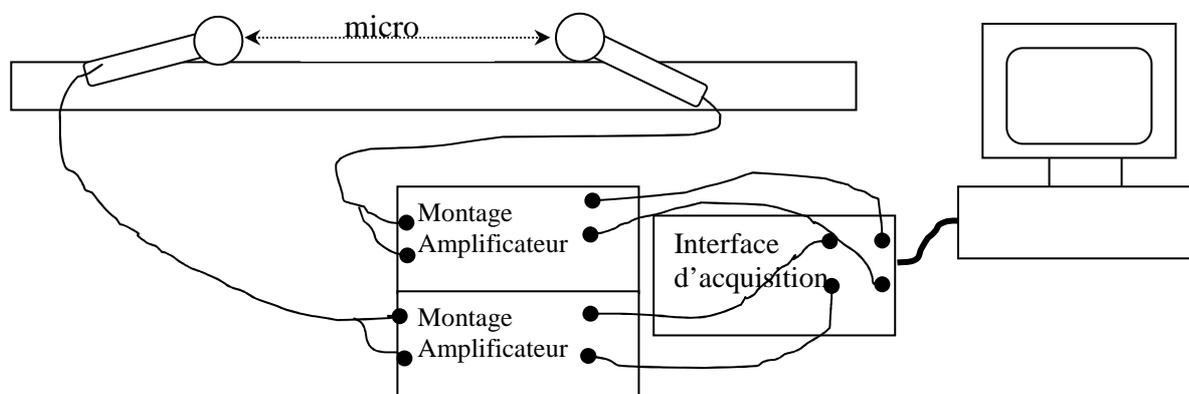
On observe en direct les tensions aux bornes des deux micros.

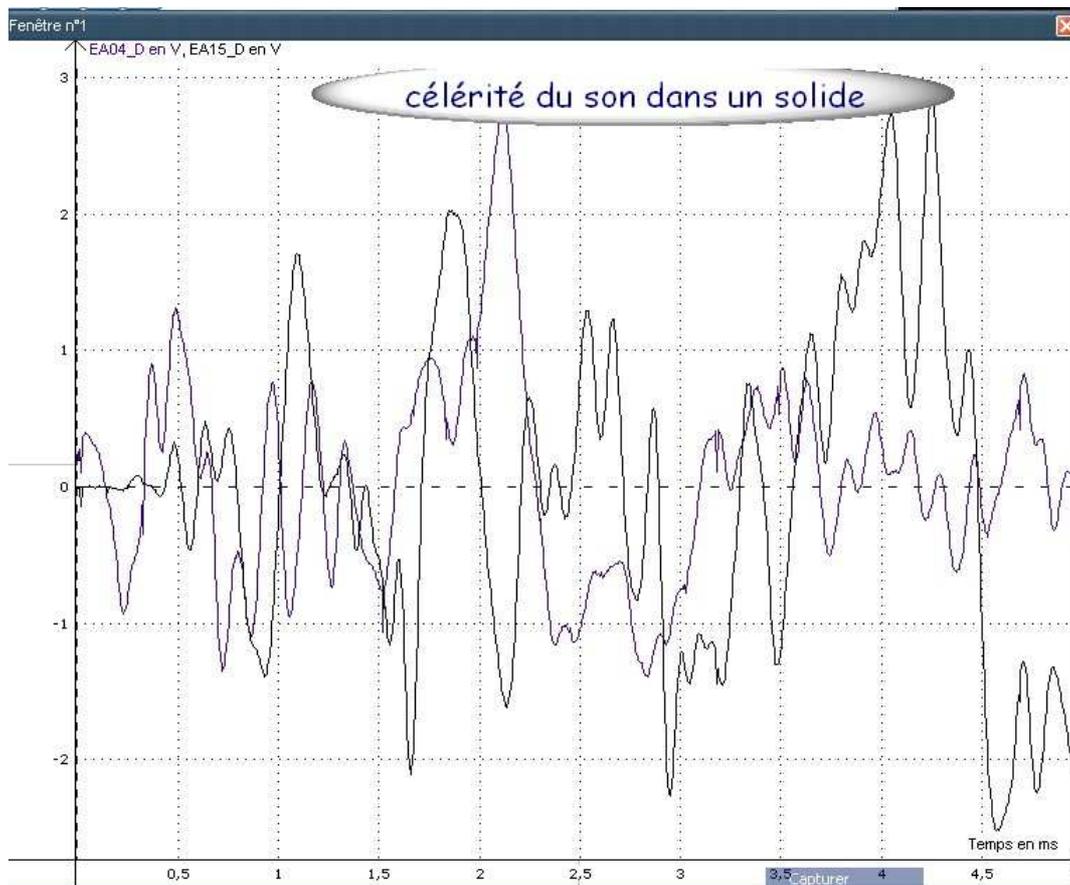
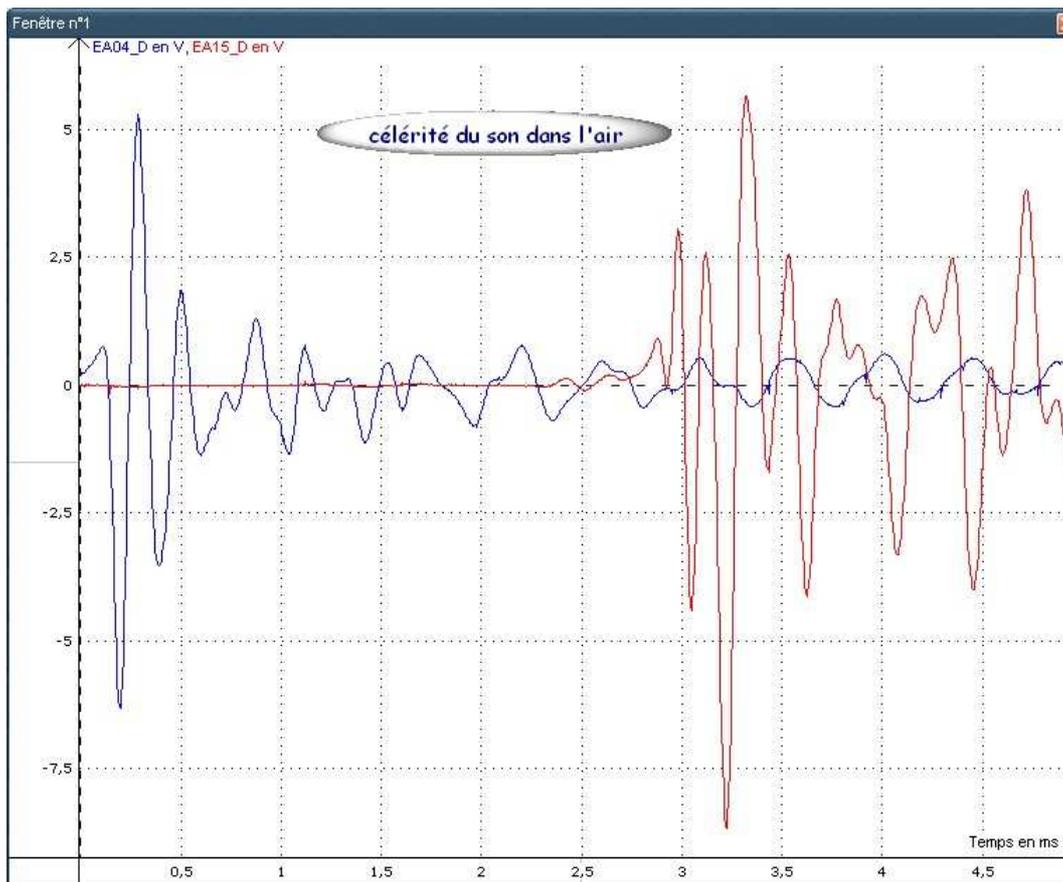
Immédiatement on voit **qu'en ne modifiant pas le montage** le retard entre les signaux est plus petit dans le solide que dans l'air.

Le son se propage donc plus vite dans un solide que dans l'air. Les élèves doivent alors justifier pourquoi.

A partir des courbes obtenues ils peuvent déterminer la célérité dans chacun des cas.

Les élèves doivent alors demander la distance entre les deux micros !!





DOC 7.3 - DIAGNOSTIQUER UN ETAT DES ACQUIS EN COURS DE FORMATION

Documents			Autonomie-Initiative	Sciences : connaissances et savoir faire	Maîtrise de la langue	Outils mathématiques
Nom	Niveau	Durée				
Densité / miscibilité	2de	TP 1h30				
réfraction	2de	CE 30 min	Travail en groupe	Lois de la réfraction Schématisation : passer d'une situation réelle à un modèle	Expression orale	
Optique : reformuler un protocole	1 ^{ère} S	TP 1h + CE 30 min	Travail en groupe+ échanges en classe entière	Etre capable de décrire une expérience	Expression écrite Argumentation	
Chimie : concentration effective et concentration apportée	1 ^{ère} S	CE				
Electrocinétique, influence de R, association...	1 ^{ère} S	CE	Travail individuel Puis en groupe	Loi d'Ohm, association de résistances	analyser et argumenter	
Correction d'exercice par un élève	TS	CE 15 min			Expression orale- argumentation	
Cinétique : Analyse de courbes - notion de dérivée	TS	CE 15min	Travail individuel	Exploitation de la définition de la vitesse Analyser une courbe x=f(t)		Notion de dérivée $v = \frac{1}{V} \cdot \left(\frac{dx}{dt}\right)_t$
QCM radioactivité	TS	CE 25 min	Travail individuel	Chapitre radioactivité		
Fusion : activité bilan	TS	CE 45 min	Travail en binôme	Calcul d'une énergie libérée par deux méthodes différentes	Expression orale	E= m.C ² Unités-conversion
QCM dissociation	TS	CE 20 min	Travail individuel	Etat d'équilibre : dissociation d'un acide		
Caractéristiques physiques	2de	CE 1h	Travail en groupe	Rédaction d'un protocole	Expression orale	

Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

Comprendre et construire le trajet d'un rayon lumineux lors d'une réfraction

① **Niveau concerné** : Classe de seconde

② **Situation dans la progression** : Physique partie 1 « Exploration de l'espace » : Les messages de la lumière

③ **Pré-requis** : Les lois de Descartes

④ **Objectifs** :

- Vérifier la compréhension du phénomène de réfraction
- Emettre des hypothèses pour interpréter une expérience.
- Favoriser les échanges et l'argumentation entre élèves.
- Obliger l'élève à schématiser une hypothèse.

⑤ **Scénario** :

- L'expérience est réalisée au bureau par le professeur. Une pièce est placée dans un gobelet vide et une flexcam est orientée de telle sorte que les élèves ne distinguent pas la pièce à la télévision. Puis le professeur rajoute de l'eau et les élèves la voient apparaître.
- La discussion s'engage très vite entre les élèves, le professeur interroge les différents groupes qui se sont naturellement formés. Ils sont quasiment tous capables d'expliquer que le trajet d'un rayon lumineux a subi une déviation lors de passage eau-air.
- Le professeur demande alors à chacun de réaliser un schéma illustrant leur explication.
- Quatre élèves sont envoyés au tableau pour proposer leurs schémas.

⑥ **Bilan** :

- Les élèves ont tous compris que la lumière est déviée lorsqu'elle change de milieu de propagation.
- Les schémas font émerger des représentations fausses du trajet de la lumière :
 - ils tracent un rayon allant de l'œil vers la pièce
 - ils tracent un rayon qui arrive perpendiculairement à la surface séparant les deux milieux et pourtant ils le dévient.
 - ils tracent un rayon incident et un rayon réfracté du même côté de la perpendiculaire.Les élèves choisis pour aller au tableau avaient représenté l'un de ces schémas.
- Le professeur apporte une remédiation avec l'aide des élèves qui ont compris certaines de ces erreurs.
- Cette séance peut-être réalisée en travail en groupe. On distribue à chaque groupe un transparent sur lequel le schéma est représenté. Un rapporteur par groupe vient présenter au rétroprojecteur la proposition. Inconvénient : le temps.
- Ce travail peut-être également présenté en introduction sur la réfraction comme évaluation diagnostique en classe de seconde mais aussi en classe de 1^{ère} S ou L.

Document élève

Seconde / Chapitre P12 : Les messages de la lumière

Magique ou pas ?

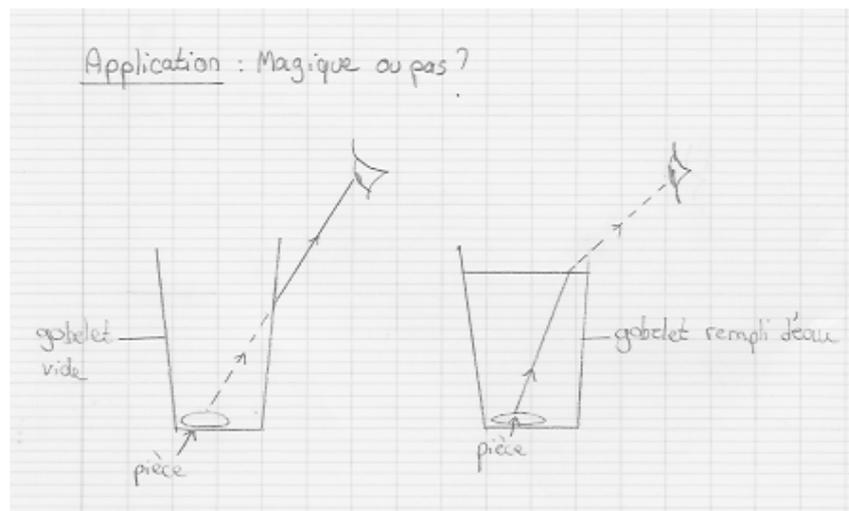


Après réalisation de l'expérience au bureau, chercher une justification au phénomène observé.

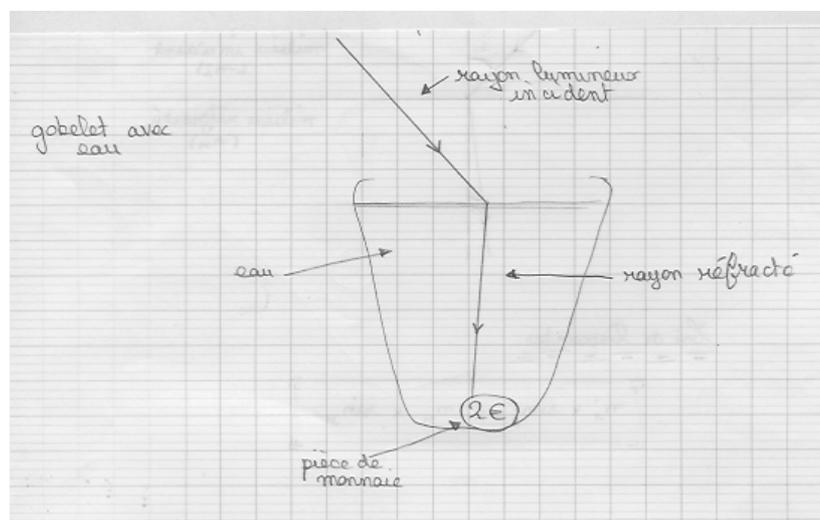


Travaux d'élèves

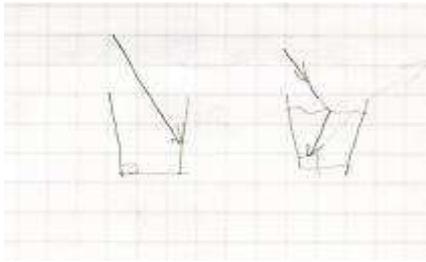
Exemple n°1 :



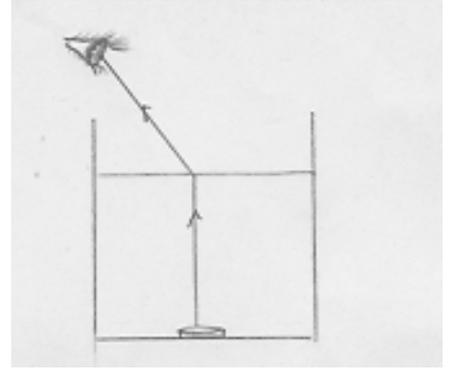
Exemple n°2 :



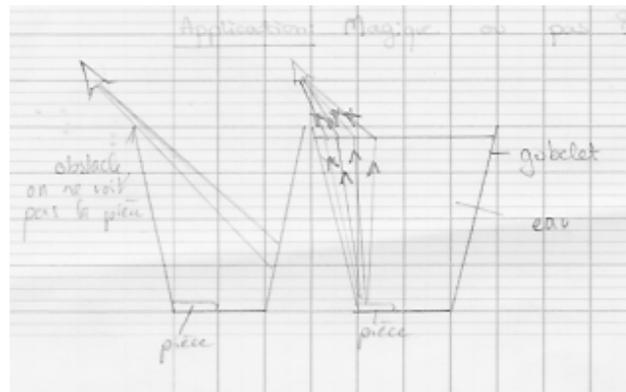
Exemple n°3 :



Exemple n°4 :



Exemple n°5 :



Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

Reformuler un protocole expérimental

① **Niveau concerné :** Classe de première S

② **Situation dans la progression :** IV Optique 2 . Images formées par les systèmes optiques

③ **Pré-requis :** Schématiser une lentille mince et indiquer les positions de ses foyers et du centre optique

④ **Objectif(s) :** Etre capable de décrire une expérience.

⑤ **Déroulement :**

⊗ **Avant :**

- Les élèves font le TP « Comment déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille convergente? » en demi groupes .
- Les comptes rendus sont ramassés par le professeur.

⊗ **Pendant :**

- Un des comptes rendus est projeté en classe entière.
- La correction est faite par les élèves sous forme d'échange argumenté.
- Le professeur écrit les corrections des élèves à l'aide du TBI (tableau blanc interactif). Il est préférable d'attendre plusieurs jours entre le TP et la correction ce qui laisse le temps aux élèves d'oublier le TP et leur fait comprendre la nécessité d'une rédaction simple , claire et précise.

⑥ **Bilan :**

- En lisant le document de leur camarade les élèves ont des difficultés à se replacer dans le contexte. L'expérience est lointaine . Ils ne comprennent plus l'objectif de la manipulation car il n'apparaît pas clairement dans le compte rendu projeté.
Cette étape permet de pointer l'essentiel : rédiger c'est être compris par soi et par les autres lorsque l'on a tout oublié .
- Les élèves ont beaucoup échangé lors de cette séance . Cette séance a permis de réfléchir sur la rédaction d'un protocole et de revoir l'utilisation du vocabulaire (notion d'image).

Pour rédiger il est nécessaire de :

- reformuler les idées d'un texte pour en dégager les points essentiels et se l'approprier : recopier un texte scientifique (« méthode par autocollimation ») est un piège dans lequel tombe la plupart des élèves , le résultat est alors assez hermétique ;
- décrire toutes les étapes en respectant l'ordre de l'expérience ;
- utiliser une tournure simple et un vocabulaire adapté : il faut se comprendre et être compris. (Lors de la correction les élèves ont choisi de modifier une phrase juste de façon à la rendre plus simple.)
- faire apparaître l'objectif des manipulations (détermination de la distance focale d'une lentille) .

Le TP :

Déterminez la distance focale d'une lentille convergente par deux méthodes expérimentales différentes.

Dans le compte-rendu décrire les manipulations permettant de déterminer la distance focale

Informations :

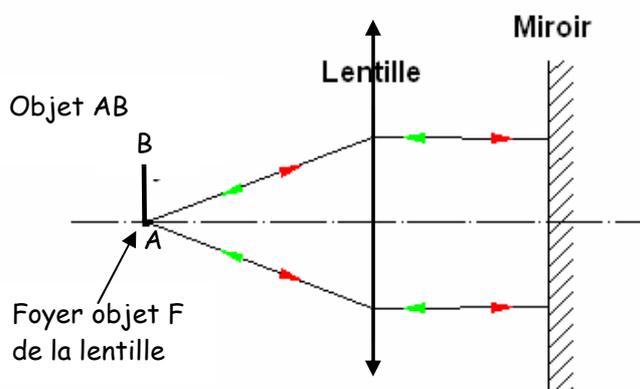
Il existe plusieurs méthodes pour déterminer rapidement la distance focale d'une lentille , dont :

- la méthode par autocollimation , utilisant un miroir ;
- la méthode consistant à observer l'image d'un objet à l'infini .

Méthode par autocollimation :

L'autocollimation nécessite l'utilisation d'un miroir plan et d'un objet lumineux : on « colle » le miroir derrière la lentille

Lorsque l'on place l'objet lumineux dans le plan focal objet de la lentille, on obtient, par réflexion dans le miroir, une image de l'objet dans le même plan que l'objet lui-même.



Copies d'élèves :

Description de la première méthode :

On a pris un objet extérieur, comme ça, on est sûr que l'objet est loin (à l'infini). On place un écran derrière la lentille et une fois que l'image est nette, on mesure la distance lentille écran.

Correction des élèves

On a pris un objet extérieur, comme ça, on est sûr que l'objet est loin (à l'infini). On place un écran derrière la lentille et une fois que ~~l'image~~ ^{ce que l'on voit sur l'écran} est nette, on mesure la distance lentille écran.

Cette distance est égale à la distance focale de la lentille

Description de la deuxième méthode

L'objet est placé dans le plan focal. On place la lentille puis on "colle" le miroir derrière la lentille. On dispose la lentille et le miroir de façon à ce que l'image de l'objet soit dans le même plan que l'objet lui-même par réflexion dans le miroir. La distance focale est alors de 12,5 cm pour cette lentille.

Correction des élèves

~~L'objet est placé dans le plan focal.~~
 On place la lentille ^{derrière l'objet} puis on "colle" le miroir derrière la lentille. On dispose la lentille et le miroir de façon à ce que l'image de l'objet ^(se forme sur l'objet lui-même par réflexion dans le miroir) soit dans le même plan que l'objet lui-même par réflexion dans le miroir.)
 La distance focale est alors ~~de~~ ^{égale à} ~~12,5 cm~~ pour cette lentille.
 la distance (objet - lentille / image - lentille) .

Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

Présentation par un élève d'une correction d'exercice

- ① **Niveau concerné**: tous les niveaux
- ② **Situation dans la progression** : à tout moment au cours de la séquence
- ③ **Pré-requis** :
- ④ **Objectifs** :
 - ⑤ Rendre les élèves actifs lors d'une correction d'exercice
 - ⑤ Identifier les erreurs et y remédier
 - ⑤ Mettre en évidence l'origine de certaines erreurs
 - ⑤ Obliger l'élève à rédiger la correction qui sera présentée, utilisation des TIC.
 - ⑤ Analyse des erreurs : confrontation des résultats, argumentation...
 - ⑤ Travail sur l'oral et l'argumentation.
 - ⑤ Pour le professeur, repérage et remédiation des erreurs persistantes, apports méthodologiques.

⑤ **Scénario** :

⊗ **Avant** :

Le professeur demande de rechercher un ou deux exercices : chaque exercice doit être rédigé. Un élève se propose pour présenter la correction à la date fixée. Il devra donner la veille de la correction son travail au professeur (papier ou mieux fichier informatique)

Le professeur prépare le transparent ou récupère le fichier.

⊗ **Lors de la séance** :

L'élève présente oralement sa démarche, ses résultats et argumente.

Le professeur anime la correction : « tout le monde est d'accord ? Est-ce clair ? » , proposition d'un autre résultat, mise en commun, échange entre les élèves.

De nombreux élèves interviennent, même ceux qui ne l'ont pas cherché !! car ils veulent comprendre, ou démontrer un résultat faux. D'autres veulent comprendre leur(s) propre(s) erreur(s).

⑥ **Bilan** :

Mise en évidence d'erreurs très ciblées en fonction des exercices proposés.

Cette procédure n'est pas chronophage, et permet surtout une meilleure implication des élèves: plus actifs, plus à l'écoute de celui qui présente, plus constructif.

De nombreuses compétences sont mises en jeu :

Au niveau de la rédaction : avoir un langage clair et précis

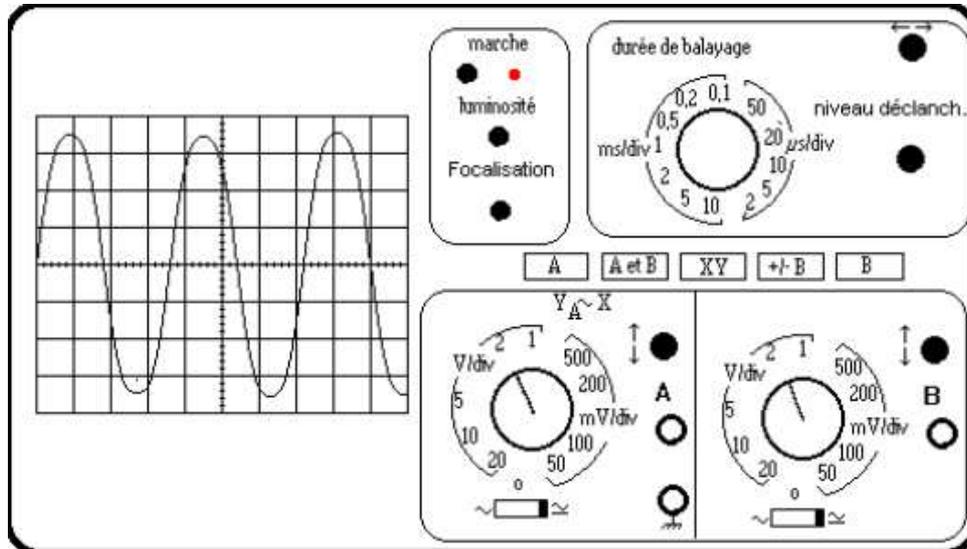
Au niveau des résultats : unités, chiffres significatifs, regard critique sur une valeur...

Au niveau de l'oral : se faire entendre, expliquer clairement des phénomènes, une démarche, savoir argumenter, répondre aux questions...

Exemple 1: TS partie A / les ondes

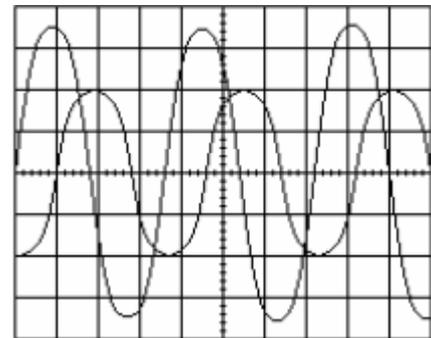
I. Un son simple de fréquence 1340 Hz est enregistré par un micro M_1 relié à la voie A d'un oscilloscope. La façade de cet oscilloscope est reproduite ci-dessous.

- 1) Déterminer la période de ce son.
- 2) Sur quelle sensibilité horizontale est alors réglé l'oscilloscope ? Détailler les calculs.



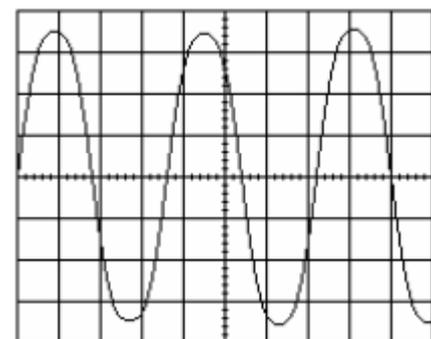
3) Aucun réglage de l'oscilloscope n'est modifié. Un deuxième micro M_2 est alors placé à côté du premier micro. Le micro M_2 est alors reculé de 7,0 cm (valeur inférieure à la longueur d'onde du son émis); M_2 est relié à la voie B de l'oscilloscope et on observe alors ces deux courbes sur l'écran.

- a) Comparer les deux courbes observées en expliquant comment on reconnaît celle enregistrée par M_1 et par M_2 .
 - Combien de temps le son met-il pour aller de M_1 à M_2 ?
- c) Déterminer la célérité du son étudié.



4) On recule encore le micro M_2 et les deux courbes apparaissent en opposition de phase.

6. Compléter l'écran observé dans ces conditions.
- b) A quelle distance l'un de l'autre doivent se trouver les deux micros pour que les courbes se retrouvent en phase pour la première fois ?



VI. 1) $f = \frac{1}{T}$ $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1340} = 75 \cdot 10^{-4} \text{ s}$

2) Sur l'écran de l'oscilloscope, on voit que une période est équivalente par 3,3 divisions. Donc sensibilité horizontale = $\frac{75 \cdot 10^{-4}}{3,3} = 2,27 \cdot 10^{-4} \text{ s/div}$

Problème de lecture :
Sous-divisions 0,2 et non 0,1

0,2 ms/div

3) a) La fréquence ne varie pas car aucun réglage de l'oscilloscope n'est modifié. En revanche, les ondes sonores se propagent dans toutes les directions qui leur sont offertes donc plus la source est lointain du récepteur, moins l'amplitude enregistrée est importante. Donc M₂ est la courbe ayant la plus petite amplitude.

Lien avec les valeurs des sensibilités de l'oscillo ; chiffres significatifs

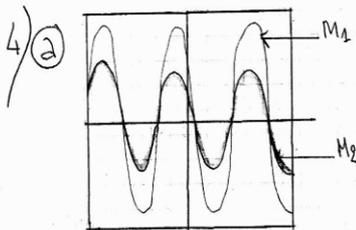
b) Sur l'écran, le retard enregistré entre M₁ et M₂ est de 1 division et la sensibilité horizontale est de $2,27 \cdot 10^{-4} \text{ s/div}$. Donc le son met $2,27 \cdot 10^{-4} \text{ s}$ pour aller de M₁ à M₂.

Retard de 0,2 ms

Justification à revoir

c) M₁M₂ = 7cm
 $v = \frac{M_1 M_2}{t} = \frac{7 \cdot 10^{-2}}{2,27 \cdot 10^{-4}} = 308,4 \text{ m/s}$

350 m/s



Notion de courbe en opposition de phase / en phase
Mauvaise lecture de l'énoncé
Notion de périodicité spatiale

b) Il faut trouver la longueur d'onde λ (ou périodicité spatiale).
 $\lambda = v \cdot T$
 $\lambda = 7,5 \cdot 10^{-4} \times 308,4 = 0,2313 \text{ m}$.
Les deux miroirs doivent se trouver à 23,13 cm l'un de l'autre.

$\lambda / 2 = 13,1 \text{ cm}$

Hélène RICHARD

Quand diagnostiquer ?

③ Etat des acquis en cours de formation.

Analyse de courbes -notion de dérivée

① **Niveau concerné** : TS

② **Situation dans la progression** : partie A : à la fin du chapitre 2

③ **Pré-requis** : Partie A : La transformation d'un système est-elle toujours rapide ? **Chap 2 : Suivi temporel d'une transformation : définition vitesse ; évolution au cours de la transformation, temps de demi-réaction**

④ **Objectifs** :

Interpréter qualitativement la variation de la vitesse de réaction à l'aide d'une courbe d'évolution $x=f(t)$

Vérifier la bonne compréhension de la notion de vitesse $v = \frac{1}{V} \cdot \left(\frac{dx}{dt}\right)_t$.

⑤ **Scénario** : **Durée 15 minutes.**

⊗ **Lors de la séance** :

Projection de quatre courbes traduisant l'évolution de l'avancement au cours du temps de différentes transformations.

Quelle transformation a :

- la plus grande vitesse initiale ?
- une vitesse à tout instant nulle ?
- une vitesse constante ?

Recherche individuelle des élèves pendant 5 à 10 minutes, puis mise en commun immédiate.

Intervention des élèves et argumentation

⑥ **Bilan** :

Evaluation rapide de la bonne compréhension de la notion de vitesse et surtout de dérivée.

Concrétiser la notion de dérivée. Remédiation immédiate.

Bon investissement des élèves.

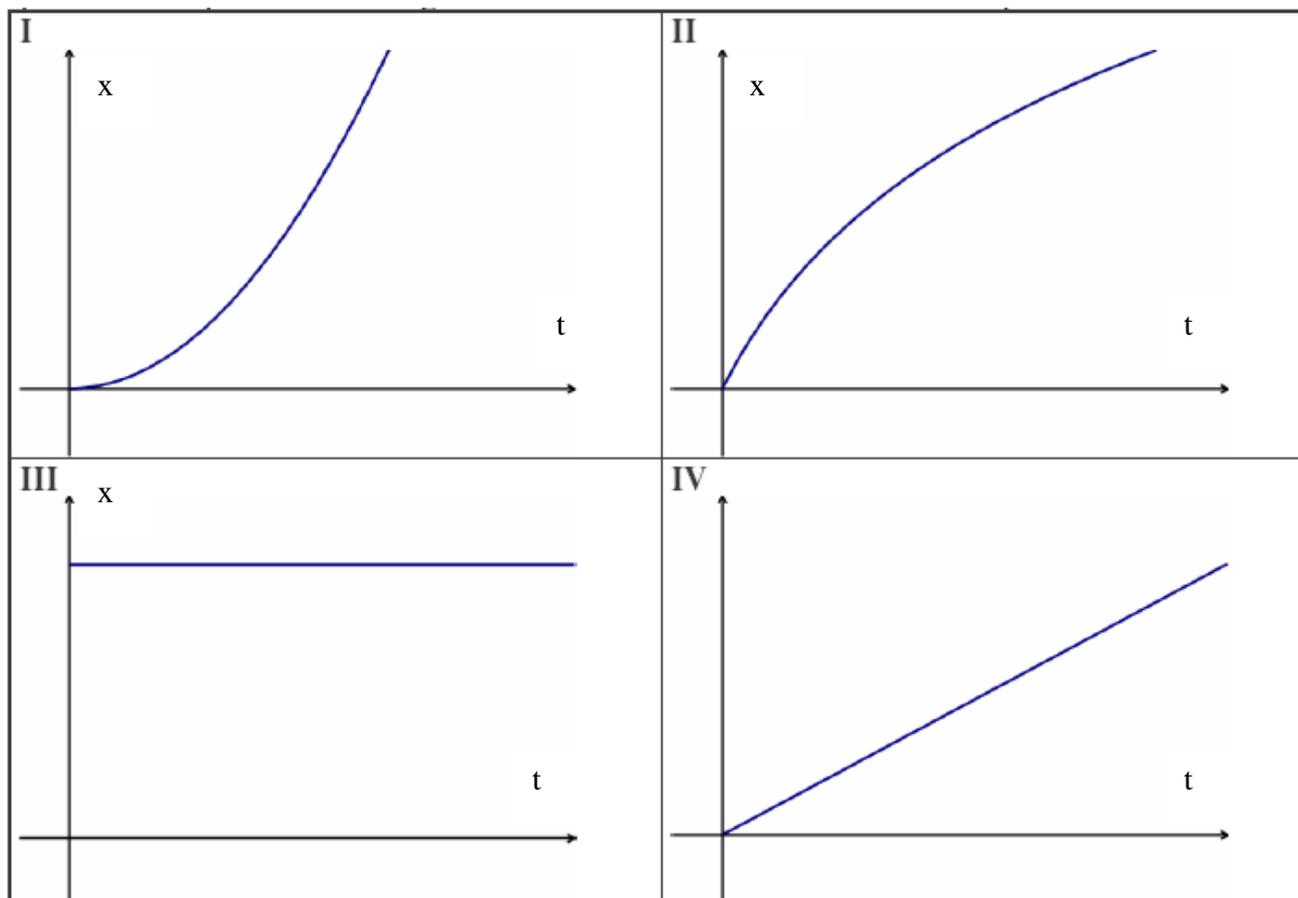
Ce type d'évaluation pourra être fait à différent moment en classe de terminale mais aussi en classe de première.

Document élève :

Quatre courbes d'évolution de différentes transformations chimiques vous sont proposées.

Quelle transformation a : la plus grande vitesse initiale ?

- une vitesse à tout instant nulle ?
- une vitesse constante ?



Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

QCM sur la radioactivité

① **Niveau concerné** : Classe de terminale S

② **Situation dans la progression** : Physique partie B « Transformations nucléaires »

③ **Pré-requis** : Connaître le chapitre sur la radioactivité

④ **Objectifs** :

- Construire une évaluation autour d'un élément radioactif : le radium.
- L'élève doit chercher une des réponses dans le texte introductif.
- Permettre à l'élève, qui a déjà travaillé régulièrement son chapitre, de se situer dans l'avancée de la connaissance de son cours et lui laisser du temps pour remédier aux erreurs et poser des questions au professeur.
- Faire prendre conscience à certains élèves que leurs méthodes d'apprentissage sont à revoir (révisions de dernière minute avant une évaluation formative)

⑤ **Scénario** :

- **Avant** :
Les élèves sont prévenus depuis une semaine qu'ils vont avoir une évaluation sommative sur la radioactivité.
- **Pendant** :
Le cours précédent cette évaluation (3 jours avant), les élèves répondent au QCM.
La correction est faite aussitôt. Réponses et argumentations par les élèves. Discussion entre eux.
Le professeur revient sur quelques points du chapitre qui n'ont pas été bien compris.

⑥ **Bilan** :

- Evaluation et correction très rapide : environ 20 minutes.
- Elle a fait émerger des difficultés que le professeur n'attendait pas sur les acquis de seconde pourtant revus en début de chapitre : la notion d'isotopes et la notation ${}^A_Z X$.
- Les élèves qui avaient commencé leur révision ont pu poser des questions plus ciblées: la remédiation est d'autant plus efficace.
- Un groupe d'élèves qui révise les devoirs au dernier moment, a avoué avoir répondu au hasard sur certaines questions.

Document élève : Est- ce que je connais mon chapitre P4 ?

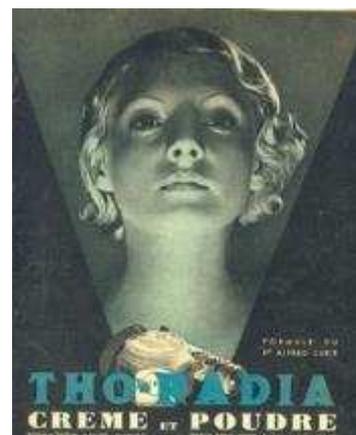
Des crèmes au radium

Un examen attentif des dépôts de marque réalisés entre 1927 et 1934 atteste de la " mode du radium " qui sévissait alors.

Nous avons ainsi recensé une centaine de notices évoquant, de près ou de loin, cet élément radioactif.

Le Tho-Radia revendique haut et fort sa faible teneur en radium : " [...] la radioactivité du radium est pratiquement inépuisable. On a calculé qu'elle n'aurait diminué que de moitié au bout de seize siècles. C'est ce qui fait la différence fondamentale entre une préparation qui contient réellement du radium telle que la crème Tho-Radia [...] et les produits qui n'ont été soumis qu'à l'émanation du radium. L'activité de cette émanation disparaît en très peu de temps "

D'après "Revue d'histoire de la pharmacie"
3e trimestre 2002



1- Les noyaux $^{226}_{88}\text{Ra}$ et $^{226}_{89}\text{Ra}$

- appartiennent au même élément n'appartiennent pas au même élément sont des isotopes

2- Les noyaux $^{226}_{88}\text{Ra}$ et $^{201}_{88}\text{Ra}$

- appartiennent au même élément n'appartiennent pas au même élément sont des isotopes

3- Le noyau $^{226}_{88}\text{Ra}$ possède :

- 226 neutrons 88 protons 138 neutrons

4- Lors d'une réaction nucléaire, il y a conservation :

- de la masse atomique du nombre de nucléons du numéro atomique

5- Le radium 226 est radioactif α . Le numéro atomique du noyau fils obtenu est :

- 90 88 86

6- L'émission γ qui accompagne cette désintégration α est due à la désexcitation :

- du noyau père émise du noyau fils de la particule

7- D'après le document, la demi vie du radium 226 est :

- 1600 ans 800 ans $2,9 \times 10^6$ jours

8- A la date $t = 0$ de fabrication, 100 g de crème Tho-Radia contenaient $N_0 = 3,33 \times 10^{14}$ noyaux de radium 226. Au bout d'une durée équivalente à la demi vie, l'échantillon contient :

- probablement $1,67 \times 10^{14}$ noyaux $1,67 \times 10^{14}$ noyaux probablement $3,33 \times 10^7$ noyaux

9- Le nombre moyen de noyaux radioactifs présents dans l'échantillon à un instant t est donné par la loi de décroissance :

- $N = N_0 e^{\lambda t}$ $N = - N_0 e^{\lambda t}$ $N = N_0 e^{-\lambda t}$

10- La constante radioactive λ du radium 226 s'obtient à partir de la relation :

- $\lambda = \frac{t_{1/2}}{\ln 2}$ $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $\lambda = t_{1/2} \times \ln 2$

11- Le radium $^{225}_{88}\text{Ra}$ a une demi vie de 14,8 jours. Par rapport au $^{226}_{88}\text{Ra}$, l'activité de cet isotope est :

- plus petite plus grande la même

Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

Calcul de l'énergie libérée lors d'une réaction nucléaire par deux méthodes

① **Niveau concerné** : Classe de terminale S

② **Situation dans la progression** : Physique partie B « Transformations nucléaires »

③ **Pré-requis** : Le bilan énergétique vient juste d'être traité en cours.

④ **Objectifs** :

- Vérifier si l'élève a compris les deux méthodes de calcul évoquées dans le cours.
- Travailler sur un exercice abordant peu de notions à l'opposé d'un sujet type bac.
- Favoriser l'échange entre les élèves par un travail en groupe et à l'oral lors de la correction.

⑤ **Déroulement** :

- Le professeur distribue l'énoncé de l'exercice et invite les élèves à le chercher en classe par 2.
- Les élèves se mettent rapidement au travail.
- Le professeur passe de groupe en groupe pour répondre aux questions ou relancer la recherche.
- Lorsque le professeur propose une mise en commun des résultats, les groupes qui n'ont pas fini insistent pour qu'on leur laisse le temps de trouver par eux-mêmes l'ensemble de l'exercice.
- Le professeur propose aux groupes qui ont terminé de commencer à chercher l'exercice qui sera à faire pour le cours suivant.
- Deux élèves viennent au tableau pour effectuer la correction. Le professeur les laisse répondre aux questions qui leur sont posées.

⑥ **Bilan** :

- Vérification immédiate des acquis sur une partie du chapitre avec une remédiation lors de la correction.
- La réaction nucléaire choisie a permis de soulever un point qui n'était pas apparu lors des exemples utilisés dans le cours : il se forme un neutron dont on tient compte lors du bilan énergétique à partir des masses mais pas à partir des énergies de liaison.
- Les élèves qui avaient des difficultés à comprendre le diagramme d'énergie construit en cours ont pu essayer aussitôt sur un autre exemple et faire appel au professeur pour réexpliquer.
- A la surprise du professeur, tous les élèves se sont investis activement dans la recherche de cet exercice et ont demandé à renouveler ce type de travail.
- Un seul point négatif : le temps (environ $\frac{3}{4}$ d'heure)

Document élève

Chapitre P5 : Noyaux, masse et énergie

Entraînement : Bilan d'énergie lors d'une réaction nucléaire

On considère la réaction nucléaire suivante : ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

1- Quelle est la nature de cette réaction ?

2- Calculer l'énergie libérée par cette réaction de deux façons différentes. Le résultat sera exprimé en MeV et en joules.

Données :

↪ Masses : $m({}^2_1\text{H}) = 2,01255 \text{ u}$; $m({}^3_1\text{H}) = 3,01550 \text{ u}$; $m({}^4_2\text{He}) = 4,0015 \text{ u}$; $m({}^1_0\text{n}) = 1,00866 \text{ u}$

↪ $1 \text{ u} = 1,66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$

↪ Energies de liaison par nucléons :

$$\frac{El}{A}({}^2_1\text{H}) = 1,11 \text{ MeV} \quad ; \quad \frac{El}{A}({}^3_1\text{H}) = 2,83 \text{ MeV} \quad ; \quad \frac{El}{A}({}^4_2\text{He}) = 7,08 \text{ MeV}$$

Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

QCM sur la notion de dissociation en TS

① **Niveau concerné :** Classe de terminale S

② **Situation dans la progression :** Chimie B : La transformation d'un système chimique est-elle toujours totale?

③ **Pré-requis :**

- Etat d'équilibre d'un système chimique
- Taux d'avancement final d'une réaction

④ **Objectifs :**

- Comparer, à concentration identique, le comportement en solution des acides entre eux.
- Savoir que, pour une transformation donnée, le taux d'avancement final dépend de l'état initial du système

⑤ **Scénario :**

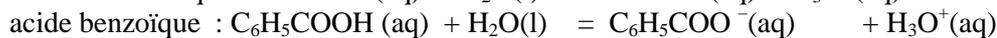
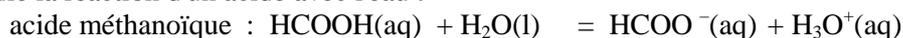
- Après avoir abordé la notion d'équilibre, le document est complété en classe entière.
- La correction est faite immédiatement par échange argumenté.

⑥ **Bilan :**

- La présentation sous forme de QCM permet de franchir des petits obstacles rencontrés en Terminale S sans se focaliser sur les calculs relatifs au taux d'avancement final.
- Les élèves s'impliquent bien et rapidement, ils se prennent au jeu et comparent leurs réponses. Ils commencent alors à argumenter par petits groupes. La correction sous forme d'échange est l'occasion de :
 - réinvestir les connaissances sur le pH et le taux d'avancement final ;
 - d'associer le terme « dissocier » à la valeur du taux d'avancement et non pas à celle du pH (sauf si les concentrations sont identiques);
 - montrer l'influence de la dilution sur la dissociation .

Document élève

On étudie la réaction d'un acide avec l'eau :



On dispose de solutions aqueuses d'acide méthanoïque, d'acide benzoïque et d'acide éthanoïque de concentration molaire en soluté apporté c .

La mesure du pH d'un volume $V = 10 \text{ mL}$ de chaque solution fournit les résultats suivants :

Solution	Soluté de la solution	Concentration molaire en soluté apporté (mol.L^{-1})	pH de la solution	Taux d'avancement final τ
S ₁	Acide méthanoïque	$1,0 \cdot 10^{-2}$	2,9	0,13
S ₂	Acide benzoïque	$1,0 \cdot 10^{-2}$	3,1	0,076
S ₃	Acide éthanoïque	$1,0 \cdot 10^{-2}$	3,4	0,040
S ₄	Acide éthanoïque	$1,0 \cdot 10^{-3}$	3,9	0,13

Choisir les bonnes réponses :

- Parmi les solutions S₁, S₂ et S₃, celle qui contient le plus d'ions oxonium est :
 - la solution d'acide méthanoïque .
 - la solution d'acide benzoïque .
 - la solution d'acide éthanoïque.
- Parmi les solutions S₁, S₂ et S₃, l'acide qui s'est le plus dissocié dans l'eau est:
 - l'acide méthanoïque.
 - l'acide benzoïque .
 - l'acide éthanoïque.
- Pour S₁, un taux d'avancement final égal à 0,13 signifie que :
 - 13 % de l'acide a réagi avec l'eau
 - 13 % de l'acide est resté sous forme d'acide
 - 87% de l'acide est resté sous forme acide. 87 % de l'acide a donc réagi avec l'eau .
- Parmi les solutions S₃ et S₄, l'acide qui s'est le plus dissocié avec l'eau correspond à:
 - la solution la plus diluée.
 - la solution la moins diluée.
- Un élève propose les trois affirmations suivantes. Préciser si elles sont justes . Corriger les affirmations fausses ou imprécises :
 - Affirmation 1* : Plus l'acide est dissocié dans l'eau et plus le pH de la solution est faible.
 - Affirmation 2*: Plus l'acide est dissocié et plus le taux d'avancement final τ est grand.
 - Affirmation 3*: Plus la solution d'acide éthanoïque est diluée , moins l'acide est dissocié.

Quand diagnostiquer ?

③. Etat des acquis en cours de formation.

Utilisation des caractéristiques physiques pour différencier des espèces chimiques

① **Niveau concerné** : Classe de seconde

② **Situation dans la progression** : Chimie partie 1 « Chimique ou naturel » : Identifications d'espèces chimiques

③ **Pré-requis** : Les différentes caractéristiques physiques ont été traitées en cours.

④ **Objectifs** :

- Vérifier la compréhension des caractéristiques physiques par leur utilisation à l'identification de trois espèces chimiques.
- Favoriser l'échange et l'écoute entre les élèves par un travail en groupe.
- Développer des compétences liées à la langue française : rédiger un protocole expérimental.

⑤ **Déroulement** :

- Répartition des élèves par groupe de 4 et distribution de l'énoncé.
- Présentation au bureau de des trois flacons A, B et C.
- Les élèves constatent qu'ils ont affaire à trois liquides incolores.
- Ils se mettent rapidement au travail et cherche une stratégie pour identifier les flacons.
- Le professeur circule de groupe en groupe. C'est l'occasion de répondre aux questions : il est nécessaire pour certains de réexpliquer les notions de densité et de masse volumique.
- Certains élèves veulent sentir le contenu des flacons : rappel des consignes de sécurité.
- Un rapporteur de chaque groupe explique le protocole établi et va le noter au tableau s'il diffère de ceux déjà proposés.
- Discussion et choix d'un protocole.
- Réalisation des expériences au bureau. (Prévoir le matériel que pourraient demander les élèves)

⑥ **Bilan** :

- Durée de l'activité : 1heure.
- S'il est difficile de prévoir tout le matériel que pourraient demander les élèves, on peut imaginer séparer la séance en deux : la première « élaboration des protocoles » et la seconde « réalisation des expériences ».
- Pour le premier travail en groupe de l'année en classe entière, les élèves se sont bien impliqués et incite à renouveler ce type d'activité.
- Ils ont rapidement des idées mais ont du mal à les exprimer avec une phrase correcte et un vocabulaire adapté.
- Ce travail leur a permis de constater qu'il n'était pas toujours facile d'imaginer des protocoles : tous ceux proposant l'utilisation de la température d'ébullition ne respectaient les consignes de sécurité comme travailler sous la hotte ou récupérer les vapeurs.
- Selon le niveau de la classe ou le temps dont on dispose, cette activité peut-être proposée avec trois ou quatre espèces chimiques.

Document élève

Chapitre C2 : L'identification d'espèces chimiques

Activité n°2 : Les caractéristiques physiques


1

Éthanol

Synonyme : alcool éthylique
 Formule : C_2H_6O
 Masse molaire : 46,07 g/mol
 θ fus : - 114,4 °C
 θ éb : 78,4 °C
 $d = 0,789$
 $n = 1,36$ (à 20°C)
 Soluble dans l'eau

Cyclohexane

2

Formule : C_6H_{12}
 Masse molaire : 84,16
 θ fus : 6,55 °C
 θ éb : 80,8°C
 $d = 0,799$
 $n = 1,43$ (à 20°C)
 Insoluble dans l'eau



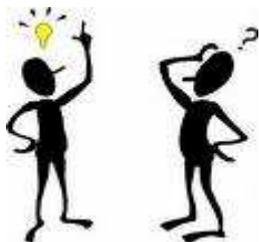


Eau

3

Formule :
 Masse molaire : 18 g/mol
 θ fus : °C
 θ éb : °C
 $d =$
 $n = 1,33$ (à 20°C)

Les étiquettes 1, 2 et 3 qui se trouvaient sur trois flacons du laboratoire de chimie ont été décollées. Il faut les remettre sur les bons récipients A, B et C contenant chacun un liquide incolore.



Par groupe de 4

- 1- Quelles informations connues ces étiquettes apportent-elles ?
- 2- Compléter l'étiquette 1.
- 3- Élaborer une stratégie permettant d'identifier les trois flacons.
- 4- Vérification expérimentale.

BIBLIOGRAPHIE

- BO hors-série n° 6 du 12 août 1999 du programme de 2^{nde} et en particulier la page 10 où sont listées les compétences transversales
- Texte du socle commun de connaissance et de compétences (encart BO 29 du 20 juillet 2006).
- L'introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques des programmes de collège (BOEN 19 avril 2007, hors série n° 6, vol 2) présentant la démarche d'investigation
- L'introduction générale pour la physique-chimie (BOEN 19 avril 2007, hors série n° 6, vol 2) présentant la rubrique « Le travail des élèves et l'évaluation »
- « Les acquis des élèves, pierre de touche de la valeur de l'école ? », rapport IGEN-IGAENR, juillet 2005 (sur le site du ministère), et notamment la paragraphe 2.3 « L'évaluation dans l'espace de la classe » (pages 41-49)
- « Les livrets de compétence : nouveaux outils pour l'évaluation des acquis », rapport IGEN-IGAENR, juin 2007
- « Le socle commun de connaissances et de connaissances »
Dominique Raulin, CNDP, Hachette Education - juin 2008
- « Enseigner les sciences physiques de la 3^{ème} à la terminale »
D. Courtillot et M. Ruffenach, Bordas (première partie : Apprentissage et évaluation)
- « Pédagogie différenciée »
Halina Przesmycki, Hachette Education
- « Enseigner en classe hétérogène »
M. C. Grandguillot, Hachette Education.
- « Un outil de diagnostic et d'évaluation pour aider les élèves en physique-chimie ».
Vince, Coince, Coulaud, Dechelette, Tiberghien - BUP n° 893 avril 2007
- L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe
Rapporteur : Michel Rocard, et al - Editeur : Commission Européenne - 12/2007
[téléchargement - site INRP](#)
- "Les livrets de compétences : nouveaux outils pour l'évaluation des acquis"
Florence ROBINE, IGEN sciences physiques et chimiques
Conférence prononcée en novembre 2007 à l'ESEN
[vidéo de la conférence](#)
- « L'orientation » - Rapport du Haut Conseil de l'Education - Juillet 2008
[téléchargement - site hce.education](#)
- « L'évaluation par compétences au regard des nouvelles missions des inspecteurs »
Florence ROBINE, IGEN sciences physiques et chimiques
Conférence prononcée en janvier 2009 à l'ESEN
[vidéo de la conférence](#)