

FICHE N° 1 : PRÉSENTATION DU SUJET DESTINÉE À L'EXAMINATEUR

ATTENTION Ce sujet n'est **pas** destiné à être utilisé dans le cadre des épreuves de contrôle du baccalauréat. Il s'agit de l'un des neuf **exemples** d'évaluation à l'oral du baccalauréat proposés sur le site de l'académie de Versailles. Ces neuf sujets peuvent être utilisés pendant l'année en classe, notamment dans le cadre de l'accompagnement personnalisé. La maquette les accompagnant permet aux examinateurs qui le souhaitent de construire des sujets utilisables lors de l'épreuve orale de contrôle du baccalauréat.

Rappel du cadre réglementaire : modalités de l'épreuve orale de contrôle
(extrait de la note de service n° 2011-154 du 3-10-2011)

Durée : 20 minutes. Temps de préparation : 20 minutes.

Le candidat tire au sort un sujet comportant deux questions, portant sur deux domaines de natures différentes du programme, et doit traiter les deux questions. Pour les candidats qui n'ont pas choisi l'enseignement de spécialité, les questions portent sur le programme d'enseignement spécifique. Pour les candidats qui ont choisi l'enseignement de spécialité, une question porte sur le programme de l'enseignement spécifique et l'autre sur le programme de l'enseignement de spécialité. Les notions et compétences mobilisées dans les programmes des classes antérieures à la classe de terminale mais non reprises dans celle-ci doivent être assimilées par les candidats qui peuvent avoir à les utiliser.

En fonction du contenu du sujet tiré au sort par le candidat, l'examineur décide si l'usage d'une calculatrice est autorisé ou interdit.

Cette épreuve a lieu dans une salle comportant du matériel de physique-chimie afin que des questions puissent être posées sur le matériel expérimental et son utilisation, sans que le candidat soit conduit à manipuler.

Les modalités de l'épreuve décrites ci-après - notamment l'évaluation de la maîtrise des compétences *s'approprier*, *analyser*, *réaliser*, *valider* et *communiquer* - constituent **l'une des possibilités** s'inscrivant dans ce cadre réglementaire.

Présentation de l'épreuve

Le sujet comporte deux questions, traitant de notions de physique et de chimie. La première question mobilise une restitution de connaissances, éventuellement la réalisation de tâches simples (applications directes du cours). La seconde question, sans être trop complexe, est formulée de manière plus ouverte et mobilise d'autres compétences.

Un dialogue s'établit entre le candidat et l'examineur ; ce dernier peut être amené à poser des questions et à apporter des éléments d'aide.

Évaluation du candidat

L'ensemble des deux questions permet d'évaluer d'une part, **sur 17 points** :

- la *restitution de connaissances* (RCO) par le candidat,
- son niveau de maîtrise de deux compétences parmi *s'approprier* (APP), *analyser* (ANA), *réaliser* (RÉA) et *valider* (VAL).

L'ensemble des deux questions permet d'évaluer d'autre part, **sur trois points**, la capacité du candidat à *communiquer* à l'oral (COM). Les critères retenus pour l'évaluation sont les suivants :

- la capacité du candidat à s'exprimer en utilisant une syntaxe claire,
- la capacité du candidat à employer un vocabulaire scientifique adapté,
- la capacité du candidat à organiser son raisonnement et à présenter ses arguments.

FICHE N° 2 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Ce sujet comporte deux exercices.

Le candidat dispose de **vingt minutes en autonomie** pour préparer ses réponses aux questions. **Il ne sera pas pénalisé s'il n'a pas traité la totalité de l'exercice pendant cette phase de préparation.**

Puis le candidat dispose de vingt minutes pour exposer ses réponses à l'examineur, et échanger avec lui.

L'usage de la calculatrice **n'est autorisé que lors du passage devant l'examineur.**

Le candidat doit restituer ce document avant de quitter la salle d'examen.

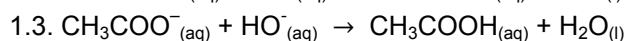
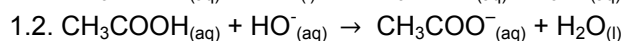
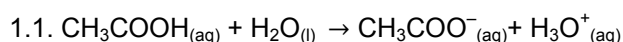
Exercice n° 1

On dispose d'un vinaigre que l'on assimilera à une solution aqueuse d'acide éthanóique (acétique). On souhaite déterminer la valeur de la concentration molaire apportée C_A de cette solution en acide éthanóique.

Pour cela, on titre un volume $V_A = 10,0$ mL de la solution diluée dix fois, par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,100$ mol.L⁻¹. On ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine à la solution à titrer. À l'équivalence, le volume de solution d'hydroxyde de sodium qui a été ajouté est $V_B = 13,3$ mL.

Les couples acide / base en jeu sont les suivants : acide éthanóique / ion éthanóate ($\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$) ; eau / ion hydroxyde ($\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$) ; ion oxonium / eau ($\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$).

1. Choisir, parmi les propositions suivantes, celle qui correspond à l'équation support de la réaction de titrage. Justifier.



2. Définir l'équivalence d'un titrage.

3. Montrer que la concentration C_A de la solution non diluée a pour expression $C_A = \frac{10 \cdot C_B \cdot V_B}{V_A}$.

Calculer la valeur de C_A .

Exercice n° 2**Contexte du sujet**

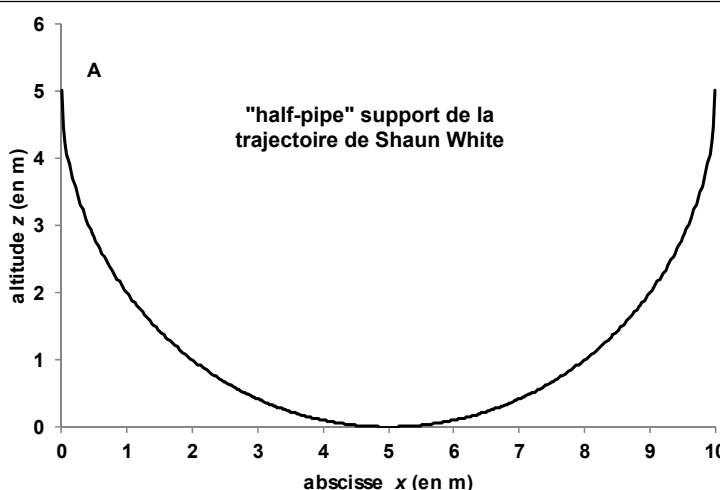
Shaun White (né le 3 septembre 1986 à San Diego, en Californie) est un snowboarder et skateur américain professionnel. Double champion olympique de half-pipe à Turin en 2006 et à Vancouver en 2010, il s'illustre aussi en slopestyle et en skateboard. Il a remporté de très nombreux trophées dans ces trois disciplines, notamment lors des éditions estivales et hivernales des X Games. source : Wikipédia

Masse du système supposé ponctuel {S. White + skate-board} : $m = 75$ kg ; intensité du champ de pesanteur terrestre : $g = 9,8$ m.s⁻².

Half-pipe

Un « half-pipe », littéralement « demi-tube » en anglais, est une structure utilisée pour les sports de glisse comme le ski freestyle ou le skateboard. Il permet de réaliser des figures en l'air.

Nous modéliserons le « half-pipe » utilisé par Shaun White par un demi-cercle, représenté sur la figure ci-contre.



État initial : le skateur est au point A

Après avoir glissé le long d'une pré-rampe, le skateur est animé d'une vitesse non nulle lorsqu'il passe au point A de coordonnées ($x_A = 0$ m, $z_A = 5,0$ m).



source : "Shaun White's Halfpipe Showdown 2012",
https://www.youtube.com/watch?v=kDcAWaurV_0

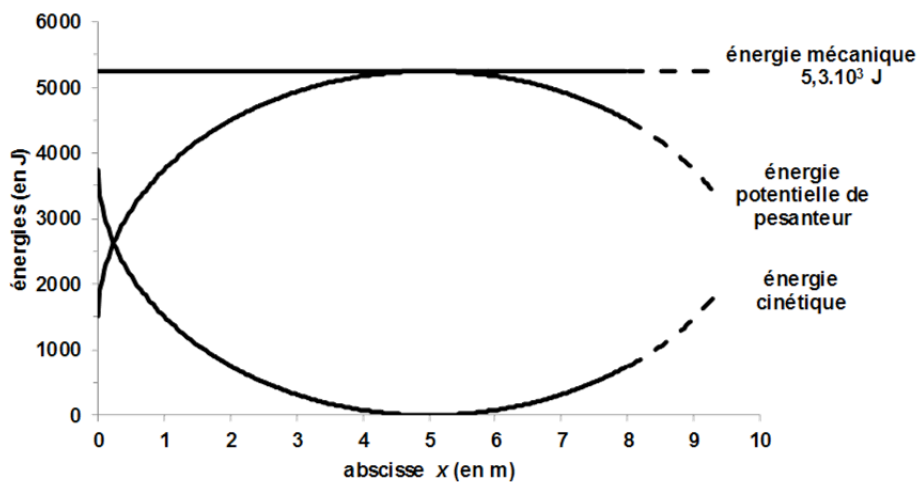
État final : le skateur est au point B

Ayant glissé depuis le point A puis remonté de l'autre côté du half-pipe, le skateur atteint son altitude maximale en un point B de coordonnées ($x_B = 10,0$ m ; z_B), la valeur de z_B étant supérieure à 5,0 m.



source : "Shaun White's Halfpipe Showdown 2012",
https://www.youtube.com/watch?v=kDcAWaurV_0

Modélisation de l'évolution des différentes formes d'énergie du système {S. White + skateboard} en fonction de son abscisse x



Question 1

En utilisant les informations fournies et vos connaissances sur la conservation de l'énergie, estimer la valeur de l'altitude maximale z_B atteinte au point B par le centre d'inertie du système {S. White + skate}, après avoir parcouru un aller sur le half-pipe.

Question 2

Si la valeur de l'altitude maximale réellement atteinte était différente de la valeur calculée, quelles hypothèses pourrait-on formuler pour expliquer cette différence ?

FICHE N° 3 : REPÈRES POUR L'ÉVALUATION DESTINÉS À L'EXAMINATEUR
Notions et compétences du programme en lien avec le sujet

Notions et contenus	Compétences exigibles
Théorie de Brønsted : acides faibles, bases faibles ; notion d'équilibre ; couple acide-base.	Reconnaître un acide, une base dans la théorie de Brønsted.
Dosages par titrage direct. Réaction support de titrage ; caractère quantitatif. Équivalence dans un titrage ; repérage de l'équivalence pour un titrage pH-métrique, conductimétrique et par utilisation d'un indicateur de fin de réaction.	Établir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental. <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage par le suivi d'une grandeur physique et par la visualisation d'un changement de couleur, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de la qualité.</i>
Énergie mécanique.	Analyser les transferts énergétiques au cours du mouvement d'un point matériel
Expression et acceptabilité du résultat.	Commenter le résultat d'une opération de mesure en le comparant à une valeur de référence.

Éléments de correction à destination de l'examinateur
Exercice n°1

	Compétences
1. $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$	REA
2. L'équivalence d'un titrage est atteinte lorsque l'espèce titrée et l'espèce titrante ont été introduites dans les proportions stœchiométriques.	RCO
3. À l'équivalence, les réactifs sont introduits dans des proportions stœchiométriques. La quantité n_B d'ions hydroxyde apportée est égale à la quantité n_A initiale d'acide éthanóïque. Cela mène à la relation $\frac{C_A \cdot V_A}{10} = C_B \cdot V_B$, puisque le vinaigre a été dilué dix fois. On en déduit : $C_A = \frac{10 \cdot C_B \cdot V_B}{V_A} = \frac{10 \times 0,100 \times 13,3 \times 10^{-3}}{10,0 \times 10^{-3}} = 1,3 \text{ mol.L}^{-1}$	RCO REA

Exercice n°2

	Compétences
Question D'après le graphique fourni (modélisation de l'évolution des différentes formes d'énergie), l'énergie mécanique se conserve au cours du temps : $E_m = 5,3 \times 10^3 \text{ J}$. Lorsque S. White atteint l'altitude maximale, sa vitesse et donc son énergie cinétique sont nulles. Puisque l'énergie mécanique se conserve, l'énergie potentielle de pesanteur $E_p = m \times g \times z_M$ est alors égale à E_m , c'est-à-dire $z_M = \frac{E_m}{m \cdot g}$. On calcule : $z_M = \frac{5,3 \times 10^3}{75 \times 9,8} = 7,2 \text{ m}$.	ANA REA
Question supplémentaire Les frottements de l'air et du support peuvent amener une déperdition d'énergie mécanique qui explique que le skateur atteint en réalité une altitude maximale inférieure à celle calculée (7,2 m). Toutefois, les skateurs peuvent regagner de l'énergie lors de leurs parcours, par un mouvement du corps qu'ils réalisent lorsqu'ils évoluent en bas du half-pipe. Dans ce cas, l'altitude maximale atteinte peut atteindre, voire dépasser, la valeur calculée.	ANA

Questions ou solutions partielles permettant d'apporter une aide au candidat au cours de l'entretien
Exercice n° 1

- Rappeler la définition d'un acide ou d'une base au sens de Brönsted.
- Parmi les couples (acide / base) proposés, entourer les espèces qui réagissent entre elles.
- Que signifie « proportions stœchiométriques » ?
- Quelle est la relation entre la quantité de matière, la concentration molaire et le volume de solution ?
- Quelle est la relation entre la quantité d'acide éthanoïque à titrer, sa concentration apportée C_A et la prise d'essai V_A ?

Exercice n° 2

- Qu'y a-t-il de remarquable sur le graphe « modélisation de l'évolution des différentes formes d'énergie » ?
- Rappeler l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur et de l'énergie cinétique.
- Comment peut-on écrire la conservation de l'énergie mécanique ?
- Lorsque le skateur atteint sa vitesse maximale, quelle est la valeur de sa vitesse ? Quelle est celle de son énergie cinétique ?

Grille d'évaluation

Compétences	Critères de réussite	Niveau			
		A	B	C	D
Restituer des connaissances	<p>Parmi les propositions, le candidat a choisi l'équation correspondant à la réaction support du titrage.</p> <p>Le candidat a su justifier son choix, par exemple en mobilisant ses connaissances sur les acides et les bases (définitions au sens de Brönsted, réactivité d'un acide avec une base) ou en combinant correctement les couples acide-base concernés.</p> <p>Le candidat a correctement défini l'équivalence d'un titrage.</p>				
Analyser	<p>À l'aide du graphe des énergies, le candidat a repéré la conservation de l'énergie mécanique.</p> <p>Le candidat a lu graphiquement la valeur de l'énergie mécanique sur le graphe des énergies.</p> <p>Le candidat a remarqué que l'altitude maximale atteinte correspond à une vitesse et donc à une énergie cinétique nulle du système.</p> <p>Le candidat a proposé une hypothèse correcte pour expliquer une différence éventuelle entre l'altitude réellement atteinte et la valeur calculée.</p>				
Réaliser	<p>Le candidat a calculé la concentration molaire C_A en acide éthanoïque dans le vinaigre en tenant compte de la dilution du vinaigre.</p> <hr/> <p>Le candidat a écrit l'expression littérale de l'énergie mécanique au point d'altitude maximale : $E_M = m.g.z_M$</p> <p>Le candidat a calculé la valeur de z_M.</p>				

Les compétences (hormis communiquer) sont évaluées de la façon suivante :

- A si le candidat a su répondre correctement aux attentes correspondant à la compétence évaluée, ou à la suite de quelques questionnements du professeur ;
- B si le candidat a répondu de manière globalement satisfaisante aux attentes correspondant à la compétence évaluée, suite aux questionnements du professeur et à quelques éléments d'aide ;
- C si la réponse du candidat est restée partielle, malgré les questionnements de l'examineur et l'apport de solutions partielles ;
- D si le candidat n'a pas su répondre malgré les questionnements de l'examineur et l'apport de solutions partielles.

Grille de notation

La grille d'évaluation ci-après est fournie à titre indicatif. Elle permet d'obtenir une note **sur 17 points** en fonction du niveau attribué à la *restitution de connaissances* du candidat et à une ou deux compétences parmi *s'approprier, analyser, réaliser* et *valider*.

La compétence *communiquer* est évaluée **sur trois points** qui seront ajoutés à la note sur 17. Les critères d'évaluation retenus sont :

- La capacité du candidat à s'exprimer en utilisant une syntaxe claire
- La capacité du candidat à employer un vocabulaire scientifique adapté
- La capacité du candidat à organiser son raisonnement et à présenter ses arguments.

compétences évaluées
RCO **2**
ANA **3**
REA **1**

Compétences	Coefficient																
RCO	2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ANA	3	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D
REA	1	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Note		17	16	15	14	15	14	13	12	11	10	9	8	9	8	7	7

Compétences	Coefficient																
RCO	2	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
ANA	3	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D
REA	1	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Note		15	15	13	13	13	13	12	11	10	9	8	7	8	7	6	5

Compétences	Coefficient																
RCO	2	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ANA	3	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D
REA	1	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Note		13	12	11	10	11	10	9	8	7	7	5	5	5	5	3	3

Compétences	Coefficient																
RCO	2	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
ANA	3	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	D	D	D	D
REA	1	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
Note		12	11	10	9	10	9	8	7	6	5	4	3	4	3	2	2

Compétence *communiquer* : ____ / 3

Note obtenue sur 20 : ____ / 20