

Spécial  
Bac

T le

Nouveau  
BAC

60 fiches  
pour réussir !

# Physique-Chimie

Spécialité

● Cours ultra-visuels

● Exercices commentés

● Schémas-bilans

→ Quiz de mémorisation active

→ Préparation au Grand Oral

MAGNARD

# Sommaire

## DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE ET CONSEILS ..... 7

### Constitution et transformation de la matière

FICHE 1	Transformations chimiques acide-base .....	9
FICHE 2	Mesure du $pH$ d'une solution.....	11
FICHE 3	Mesure de l'absorbance d'une espèce chimique – Spectroscopie UV-visible .....	13
FICHE 4	Mesure de la conductivité d'une solution ionique ....	15
FICHE 5	<b>MÉTHODE</b> Nettoyage des lentilles de contact.....	17
FICHE 6	Spectroscopie infrarouge.....	19
FICHE 7	Titre massique et densité d'une solution.....	21
FICHE 8	Dosage avec suivi $pH$ -métrique.....	23
FICHE 9	Dosage avec suivi conductimétrique.....	25
FICHE 10	<b>MÉTHODE</b> Dosage d'un détartrant.....	27
FICHE 11	<b>BILAN</b> Déterminer la composition d'un système.....	29
FICHE 12	Transformations lentes et rapides – Catalyseurs .....	31
FICHE 13	Vitesse volumique et loi de vitesse d'ordre 1.....	33
FICHE 14	Méthodes de suivi cinétique et modélisation microscopique .....	35
FICHE 15	Stabilité et instabilité des noyaux – Réactions nucléaires .....	37
FICHE 16	Loi de décroissance radioactive – Datation.....	39
FICHE 17	<b>MÉTHODE</b> Datation au carbone 14 .....	41
FICHE 18	<b>BILAN</b> Suivre et modéliser l'évolution d'un système .....	43
FICHE 19	Système chimique à l'état d'équilibre – Quotient de réaction.....	45
FICHE 20	Critère d'évolution spontanée.....	47
FICHE 21	Fonctionnement d'une pile .....	49
FICHE 22	Constante d'acidité $K_A$ et diagramme de prédominance.....	51
FICHE 23	Force des acides et des bases.....	53

FICHE 24	Solutions courantes utilisées en chimie .....	55
FICHE 25	Forcer le sens d'évolution d'un système – Électrolyse .....	57
FICHE 26	<b>MÉTHODE</b> Accumulateur nickel-cadmium .....	59
FICHE 27	<b>BILAN</b> Déterminer la composition finale d'un système chimique .....	61
FICHE 28	Représentation des molécules organiques – Polymérisation.....	63
FICHE 29	Optimisation d'une étape de synthèse.....	65
FICHE 30	Stratégies de synthèse multi-étapes.....	67
FICHE 31	<b>BILAN</b> Élaborer des stratégies en synthèse organique .....	69

## Mouvement et interactions

FICHE 32	Décrire un mouvement .....	71
FICHE 33	Relier les actions au mouvement d'un objet .....	73
FICHE 34	<b>MÉTHODE</b> Masse d'une étoile .....	75
FICHE 35	Mouvement dans un champ de pesanteur uniforme ..	77
FICHE 36	Mouvement dans un champ électrique uniforme.....	79
FICHE 37	Aspect énergétique des mouvements dans un champ uniforme .....	81
FICHE 38	Mouvements des satellites et des planètes .....	83
FICHE 39	Écoulement d'un fluide.....	85
FICHE 40	<b>MÉTHODE</b> Bassin de Latone.....	87
FICHE 41	<b>BILAN</b> Mouvement et interactions .....	89

## L'énergie : conversions et transferts

FICHE 42	Modèle du gaz parfait.....	91
FICHE 43	Premier principe de la thermodynamique – Modes de transfert de l'énergie thermique.....	93
FICHE 44	Bilan énergétique de quelques systèmes.....	95
FICHE 45	<b>MÉTHODE</b> Chauffage d'une piscine .....	97
FICHE 46	<b>BILAN</b> Aspects énergétiques des transferts thermiques.....	99

## Ondes et signaux

FICHE 47	Niveau et intensité sonore – Diffraction des ondes ...	101
FICHE 48	Interférences de deux ondes .....	103

FICHE 49	Effet Doppler.....	105
FICHE 50	<b>MÉTHODE</b> Cinémomètre Doppler.....	107
FICHE 51	<b>BILAN</b> Phénomènes ondulatoires.....	109
FICHE 52	Lunette astronomique.....	111
FICHE 53	Description de la lumière par un flux de photons.....	113
FICHE 54	<b>MÉTHODE</b> Cercle oculaire d'une lunette astronomique.....	115
FICHE 55	<b>BILAN</b> Former des images, décrire la lumière par un flux de photons.....	117
FICHE 56	Intensité du courant électrique – Modèle du condensateur.....	119
FICHE 57	Charge et décharge d'un condensateur.....	121
FICHE 58	<b>MÉTHODE</b> Défibrillateur cardiaque.....	123
FICHE 59	<b>BILAN</b> Dynamique des systèmes électriques.....	125

### Méthode pour le bac

FICHE 60	Préparation du grand oral.....	127
----------	--------------------------------	-----

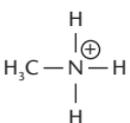
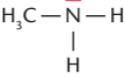
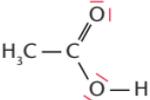
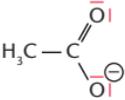
Une transformation chimique acido-basique au sens de Brønsted implique un échange de proton entre les deux réactifs mis en jeu.

## I Couples acide-base

- Un acide est une espèce chimique susceptible de céder un ou plusieurs protons (ions  $H^+$ ).
- Une base est une espèce chimique susceptible de capter un ou plusieurs protons.
- Deux espèces chimiques forment un **couple acide-base** si pour passer de l'une à l'autre, il y a **échange de protons**.
- Par convention dans un couple acide-base, on indique l'**acide en premier** et la **base en second**.

Les réactions d'oxydo-réduction sont différentes des réactions acide-base puisqu'elles impliquent un échange d'électrons.

Couple	Structure de Lewis de l'acide	Structure de Lewis de la base conjuguée
$H_3O^+ / H_2O$ Ion oxonium / eau		
$H_2O / HO^-$ Eau / ion hydroxyde		
$HCO_3^- / CO_3^{2-}$ Ion hydrogénocarbonate / ion carbonate		
$H_2O, CO_2 / HCO_3^-$ Dioxyde de carbone / ion hydrogénocarbonate		
$NH_4^+ / NH_3$ Ion ammonium / ion ammoniac		

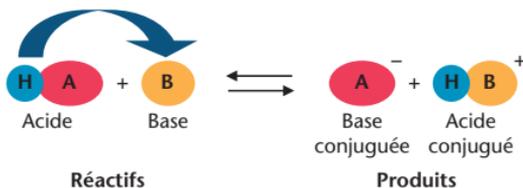
Couple	Structure de Lewis de l'acide	Structure de Lewis de la base conjuguée
$\text{CH}_3 - \text{NH}_3^+ / \text{CH}_3 - \text{NH}_2$ Ion méthylammonium / méthylamine		
$\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{CO}_2^-$ Acide éthanoïque / ion éthanoate		

### Exemples de couples acide-base et leur structure de Lewis

- On peut constater dans le tableau précédent que des espèces comme  $\text{H}_2\text{O}$  ou  $\text{HCO}_3^-$  peuvent se comporter comme un acide ou une base ; ce sont des **ampholytes** ou **espèces amphotères**.

## II Réactions acide-base

- Pour qu'une réaction acido-basique ait lieu, il faut qu'un acide réagisse avec une base. Un acide ne peut pas réagir avec un autre acide et les bases ne peuvent pas réagir avec d'autres bases.
- Lors de ce type de réaction, l'acide cède un proton qui est capté par la base.



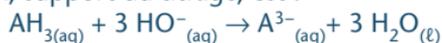
### Principe d'une réaction acide-base

- Les espèces chimiques amphotères peuvent réagir avec elle-même puisqu'elles ont le caractère à la fois basique et acide :
  - pour l'ion hydrogénocarbonate :
 
$$2 \text{HCO}_3^- (\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} (\ell) + \text{CO}_2 (\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$$
  - pour les molécules d'eau :
 
$$2 \text{H}_2\text{O} (\ell) \rightleftharpoons \text{HO}^- (\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq})$$
- La deuxième réaction, dans le point précédent faisant intervenir les molécules d'eau, s'appelle l'**autoprotolyse de l'eau**, elle permet d'expliquer la présence d'ions ( $\text{HO}^-$  et  $\text{H}_3\text{O}^+$ ) dans l'eau pure.

## Exercice commenté pas à pas

## Dosage d'un détartrant

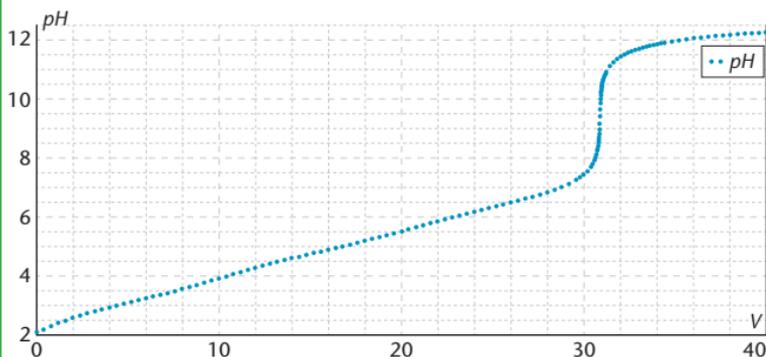
On lit sur l'étiquette d'un sachet de détartrant à destination des cafetières ou des bouilloires : 100 % acide citrique. Contenance : 40,0 g. Afin de vérifier l'indication de l'étiquette du détartrant, on dissout le contenu d'un sachet dans un volume d'eau distillée égal à  $V = 2,00$  L. La solution ainsi obtenue est notée  $S$ . On réalise alors le titrage pH-métrique d'une prise d'essai de  $V_A = 10,0$  mL de la solution  $S$  par une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium,  $(\text{Na}^+_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)})$ , de concentration en quantité de matière égale  $C_B = (1,00 \pm 0,02) \times 10^{-1}$  mol.L $^{-1}$ . L'acide citrique étant un triacide, il est noté  $\text{AH}_3$ . L'équation de la réaction, support du titrage, est :



**Donnée :**

masse molaire de l'acide citrique,  $M = 192$  g.mol $^{-1}$

1. À partir de l'exploitation des courbes donnée ci-dessous déterminer la concentration molaire  $C_S$  d'acide citrique de la solution titrée.



2. Calculer le pourcentage en masse, noté  $p$ , d'acide citrique dans le sachet de détartrant.

### Avant de commencer

- ▶ La soude est la solution titrante, elle est introduite dans la burette.
- ▶ Attention : les coefficients stœchiométriques, dans ce cas, ne sont pas tous égaux à 1.

### ➔ Détermination de la concentration d'acide citrique

À l'équivalence, les réactifs sont introduits en proportion stœchiométrique :

$$\frac{n(\text{HO}^-)}{3} = n(\text{AH}_3)$$
$$\frac{[\text{HO}^-]V_{\text{éq}}}{3} = C_s V \Leftrightarrow C_s = \frac{[\text{HO}^-]V_{\text{éq}}}{3V}$$

En utilisant la méthode des tangentes, on lit sur la courbe un volume à l'équivalence  $V_{\text{éq}} = 31,0 \text{ mL}$ .

$$C_s = \frac{1,0010^{-1} \times 31,0 \times 10^{-3}}{3 \times 10 \times 10^{-3}} = 1,03 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

La concentration de l'acide tartrique de la solution S est :  
 $C_s = 1,03 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

### Avant de commencer

- ▶ Exploiter le résultat précédent afin de déterminer la masse totale d'acide tartrique contenu dans la solution S.

### ➔ Détermination du pourcentage massique

$$m = C_s VM$$

$$m = 1,03 \times 10^{-1} \times 2,00 \times 192 = 39,6 \text{ g}$$

Le pourcentage massique est donc :

$$p = \frac{39,6}{40,0} \times 100 = 99,0 \%$$

On peut donc considérer que l'indication du sac détartrant est juste.

## Exercice commenté pas à pas

## Bassin de Latone

La fontaine du bassin de Latone du château de Versailles reprend un élément de la mythologie : la déesse Latone (l'une des maîtresses de Zeus et mère d'Apollon et de Diane). La sculpture principale mesure 2,04 m de hauteur et se situe 1,04 m au-dessus du précédent bassin (→ voir photo).

**Données :**

- $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$
- le jet d'eau part avec une vitesse  $\vec{v}_0$  et faisant un angle  $\alpha = 75^\circ$  avec l'horizontale
- l'origine du repère est pris au niveau départ du jet d'eau
- le jet d'eau a un mouvement plan dans le repère  $xOy$

$$\overrightarrow{OG} \left( \begin{array}{l} x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t \end{array} \right)$$



**Bassin de Latone sans (à gauche) et avec (à droite) jets d'eau**

1. La hauteur du jet d'eau doit dépasser de 50 cm la hauteur de la statue. Quelle doit être la vitesse de l'eau à la sortie du jet pour atteindre la hauteur demandée ?
2. Déterminer le dénivelé entre le bassin de retenue par rapport à la fontaine pour obtenir ce jet d'eau. Conclure.

## Avant de commencer

- ▶ Au sommet de la trajectoire, la hauteur la vitesse verticale est nulle.
- ▶ Le temps déterminé au sommet de la trajectoire est reporté dans l'équation  $y(t)$  de la trajectoire.

## ➔ Hauteur du jet d'eau

Le temps au sommet de la trajectoire est  $v_y = -gt + v_0 \cdot \sin\alpha = 0$

$$\text{soit } t = \frac{v_0 \cdot \sin\alpha}{g}$$

On reporte dans l'équation  $y(t)$  :

$$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \cdot \sin\alpha \cdot t = -\frac{1}{2}g\left(\frac{v_0 \cdot \sin\alpha}{g}\right)^2 + v_0 \cdot \sin\alpha \cdot \frac{v_0 \cdot \sin\alpha}{g}$$

$$y(t) = \frac{1}{2} \frac{(v_0 \cdot \sin\alpha)^2}{g}$$

La hauteur que doit atteindre le jet d'eau est

$$H' = H + h + 0,50 = 2,04 + 1,04 + 0,50 = 3,58 \text{ m.}$$

$$H' = \frac{1}{2} \frac{(v_0 \cdot \sin\alpha)^2}{g} \Leftrightarrow v_0 = \frac{1}{\sin\alpha} \sqrt{2gH'}$$

$$v_0 = \frac{1}{\sin(75^\circ)} \times \sqrt{2 \times 9,81 \times 3,58} = 8,7 \text{ m.s}^{-1}$$

La vitesse initiale du jet d'eau doit être de  $8,7 \text{ m.s}^{-1}$ .

### Avant de commencer

- La relation de Bernoulli  $\frac{1}{2}v^2 + gz + \frac{P}{\rho} = \text{cste}$  permet de trouver le dénivelé demandé.

## ➔ Détermination du dénivelé

On applique la relation de Bernoulli entre le bassin de retenu (noté 1) et la fontaine (noté 2) :

$$\frac{1}{2}v_1^2 + gz_1 + \frac{P_1}{\rho} = \frac{1}{2}v_2^2 + gz_2 + \frac{P_2}{\rho}$$

On suppose que les deux jets d'eau sont à la pression atmosphérique  $P_1 = P_2$ . La vitesse de l'eau dans le bassin de retenu est supposée nulle  $v_1 = 0$ .

$$gz_1 = \frac{1}{2}v_2^2 + gz_2 \Leftrightarrow z_1 - z_2 = \frac{v_2^2}{2g}$$

$$z_1 - z_2 = \frac{8,7^2}{2 \times 9,81} = 3,9 \text{ m}$$

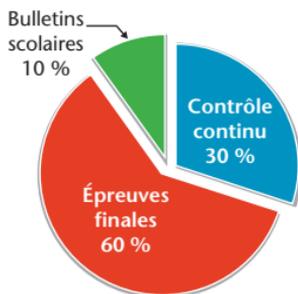
Il faut un dénivelé minimal de 3,9 m au minimum pour réaliser ce jet d'eau.

# Préparation du grand oral

Le grand oral fait partie des épreuves finales du baccalauréat qui comptent pour 60 % de la note.

Le grand oral a lieu au mois de juin en même temps que l'épreuve de philosophie.

Les épreuves écrites de spécialité comptent pour 16 % de la note finale, le grand oral compte pour 10 %. Cette épreuve n'est donc pas à négliger !



## I Présentation et choix du sujet (5 min)

- Lors de la présentation du sujet, le candidat n'a pas le droit à ses notes ni à un support.
- Il remet un recto simple au jury de sa présentation.
- Le jury est composé de deux enseignants de disciplines différentes.
- Cette partie est plutôt personnelle, il faut expliquer au jury le choix du sujet, ses goûts et ses intérêts pour le thème choisi. **Il est donc conseillé de choisir un sujet par lequel on est passionné.**
- Le sujet doit être **en lien avec le programme de Terminale** d'une ou plusieurs disciplines de spécialité.
- La présentation peut être en corrélation avec un projet d'orientation ou d'études dans l'enseignement supérieur.
- Il est conseillé de **donner un titre** à sa présentation, plutôt sous la **forme d'une question**.

## II Dialogue avec le jury (10 min)

- Cette partie fait appel aux connaissances de l'élève. L'enseignant(e) en lien avec la discipline sera chargé(e) d'**interroger sur le contenu** du sujet.
- Le second membre du jury non spécialiste du sujet a un **rôle d'ouverture**, les questions sont moins disciplinaires.
- Il faut penser à **ordonner ses idées**, un **plan détaillé** de la présentation doit être préparé.

# FICHES Spécial Bac

La collection conçue par les correcteurs du Bac

# T<sup>le</sup>



60 fiches détachables  
pour réussir !

## Physique-Chimie T<sup>le</sup> Spécialité

- Des **synthèses de cours** pour retenir l'essentiel
- Des **mémos visuels** et des **schémas-bilans**
- Des **exercices commentés** pas à pas
- Des **quiz de mémorisation active**
- La **méthode** pour réussir le **Grand Oral**

Dans la même collection :



5,90 €

978-2-210-76531-3



9 782210 765313



Compléments gratuits sur :  
[www.specialbac.magnard.fr](http://www.specialbac.magnard.fr)