

Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

CONSIGNES D'EXAMEN

Cycle	2023-2024/2
Titre	CESS Technique de Qualification
Matière	Formation scientifique

I. Informations générales

Ces consignes annulent toutes les précédentes et ne sont valables que pour le 2^{ème} cycle 2023-2024.

••• Identification de la matière

Formation scientifique

••• Titre visé et type d'enseignement

Certificat d'enseignement secondaire supérieur de l'enseignement secondaire technique de qualification (CESS TQ)

••• Programme

471P/2017/240 (2ème édition) : [http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240\(2e%20edition\).pdf](http://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/471-2017-240(2e%20edition).pdf)

Le référentiel (*Compétences terminales et savoirs communs en formation scientifique*) peut être téléchargé aussi directement sur :

http://enseignement.be/download.php?do_id=14076

Le programme n'est pas un support de cours.

Détail des unités d'acquis d'apprentissage (UAA) de formation scientifique :

UAA 11 : Activités humaines et modifications environnementales ;

UAA 12 : Les ondes sonores ;

UAA 13 : Les organismes vivants contiennent, utilisent et transmettent de l'information génétique ;

UAA 14 : Les solutions aqueuses ;

UAA 15 : Se déplacer en toute sécurité ;

UAA 16 : Evolution du vivant ;

UAA 17 : Les ondes électromagnétiques ;

UAA 18 : L'être humain et les microorganismes ;

UAA 19 : Les oxydants et réducteurs ;

UAA 20 : Energies : choix judicieux et utilisation rationnelle.

Le programme prévoit de consacrer respectivement 45 périodes au cours de biologie, 20 périodes au cours de chimie et 40 périodes au cours de physique. Aussi la proportion de chaque branche sera adaptée afin de correspondre aux prescrits.

De la page 14 à la page 16 du programme, se trouve un glossaire (annexe III) reprenant un ensemble de verbes couramment employés dans les énoncés de sciences. Il est recommandé de s'assurer de la compréhension de ces termes.

II. Organisation de l'examen

●●● Modalités de passation

Examen écrit d'une durée de trois heures.

L'examen comporte trois parties distinctes : biologie, chimie et physique, chacune conçue pour une durée respectant les proportions horaires prévues par les programme et référentiel. Le candidat veillera à organiser son temps afin de consacrer à chaque branche le temps imparti :

- une heure vingt minutes en biologie,
- quarante minutes en chimie,
- une heure en physique.

La durée de l'examen peut être adaptée en fonction des candidats à besoins spécifiques.

Les candidats reçoivent trois questionnaires séparés. Les feuilles de chaque questionnaire sont agrafées et ne peuvent être dégrafées. Le tableau périodique distribué lors des examens est annexé à la fin de ces consignes.

Il vous est interdit d'utiliser votre propre tableau périodique. Le tableau fourni doit être restitué intact (sans annotation).

●●● Matériel

Matériel autorisé : matériel de base d'écriture, crayons (trois couleurs différentes), latte, équerre, rapporteur, calculatrice non graphique et non programmable.

Exemples de calculatrices autorisées : Texas Instruments TI-30XB, Casio fx-92B ou fx-220

Matériel refusé : tout type d'objet connectable (téléphone, montre, etc.), feuilles de brouillon personnelles, notes, tableau périodique personnel, correcteur (Tipp-Ex, etc.), correcteur orthographique, calculatrice graphique, calculatrice programmable.



Les candidats veilleront à posséder le matériel requis lors de l'épreuve car aucun prêt de matériel ne sera accordé. L'échange de matériel durant l'épreuve, étant considéré comme une interaction avec autrui, sera sanctionné. De même, en cas d'oubli, aucun matériel ne pourra être apporté en cours d'épreuve aux candidats par une tierce personne.

●●● Consignes spécifiques aux examens de sciences

L'orthographe des termes biologiques et chimiques (par exemple les organites de la cellule, les éléments, les noms des composés etc.) doit être juste pour donner lieu à des points.

Merci de lire attentivement les consignes spécifiques ci-dessous et de les respecter scrupuleusement.

Ces consignes vous seront fournies lors de l'examen.

- Citer signifie donner une réponse brève (un mot, un terme, une notion) qui ne sera ni expliquée, ni justifiée.
- Justifier une réponse signifie soit :
 - indiquer par une phrase le raisonnement, la définition, etc.
 - détailler, par une (des) formule(s) ou par un (des) calcul(s).
- Toutes les réponses numériques doivent être justifiées par un calcul détaillé comprenant l'ensemble des points suivants de manière très explicite :
 - la grandeur recherchée,
 - la formule utilisée,
 - le calcul effectué,
 - la réponse numérique,
 - l'unité.
- Attention une réponse numérique non justifiée ne donnera pas lieu à des points.
- En chimie et en physique, si besoin, indiquer les équations utiles à votre réponse.
- Toujours indiquer clairement votre réponse.
- Merci de ne rien écrire :
 - dans les cadres de points (réservés aux correcteurs),
 - sur le tableau périodique,
 - sur cette feuille de consignes.

III. Évaluation

●●● Pondération

Chaque branche est évaluée respectivement sur, quarante-cinq pour biologie, vingt pour chimie et quarante pour physique afin de respecter au mieux les proportions horaires prévues par le programme et référentiel. La cote globale de formation scientifique est une note sur vingt, c'est la moyenne des notes obtenues dans les trois branches de sciences.

●●● Dispenses

Rappel des conditions de dispenses :

- présenter chaque partie (pas de notes de présence),
- pas de dispenses partielles : la dispense s'établit sur la note finale et ne peut porter sur biologie, chimie et physique séparément.

Si la moyenne de formation scientifique est supérieure ou égale à 50%, une dispense est accordée pour cette matière.

Si la moyenne de formation scientifique est inférieure à 50%, il n'y a pas de dispense.

IV. Types de questions

●●● Remarques utiles

Dans les énoncés certains mots peuvent être en gras ou encore soulignés afin d'attirer l'attention.

Une importance particulière est donnée à la rigueur. Cela non seulement dans les calculs mais encore dans la rédaction. L'emploi des termes scientifiques du programme est essentiel.

Les différentes questions d'un même exercice sont en lien. Il est dès lors indispensable de lire tout l'énoncé (toutes les questions de l'exercice concerné) avant de commencer à répondre à la première question.

●●● Unités d'acquis d'apprentissage (UAA) évaluées

Les examinateurs ne sont pas dans l'obligation d'interroger sur l'ensemble des savoirs, savoir-faire et compétences répertoriés dans les programmes.

Les questions peuvent prendre différentes formes comme par exemple des : schémas à légènder, choix ou réponses multiples, vrai ou faux, exercices numériques ou algébriques, exercices de conversion d'unité, analyses de document, questions de savoirs ou questions ouvertes, etc.

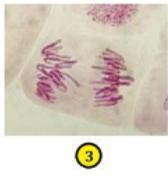
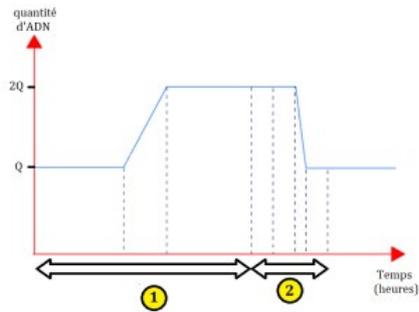
●●● Exemples de questions

Les questions suivantes sont des questions posées à d'anciens examens et sont sorties du processus d'évaluation.

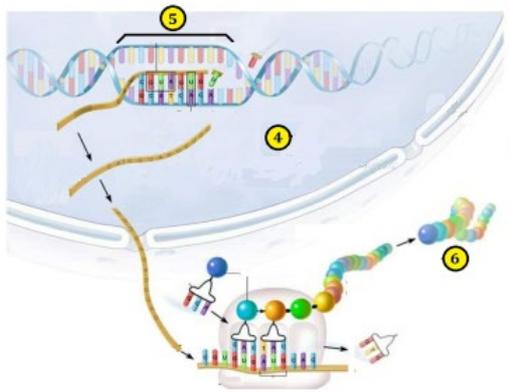
Biologie

Question 1 :

Légendez les images suivantes.



(étape de la division cellulaire ci-avant)

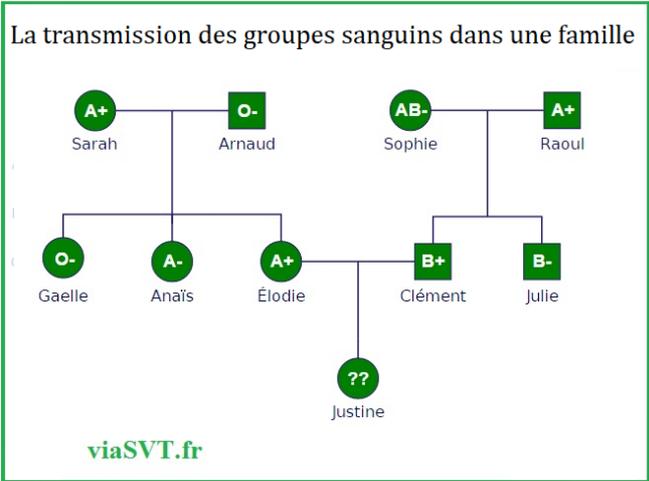


(4 organe cellulaire)

(5 et 6 macromolécules de la cellule)

1 :	2 :	3 :
4 :	5 :	6 :

Question 2 :



En vous basant sur l'arbre généalogique ci-contre, et en sachant que le facteur rhésus + est un caractère dominant, **déterminez** quels sont les phénotypes possibles de Justine.

Question 3 :

Soulignez uniquement les caractères permettant de classer le blaireau européen.



Nom commun : Blaireau européen

Nom scientifique : Meles meles

Informations :

Le blaireau européen est un animal fouisseur : il construit de vastes réseaux de galeries où il vit en communautés de six individus.

Il ne voit pas bien mais son ouïe est bonne et son odorat excellent. C'est un animal nocturne au physique trapu, qui souffre de mauvaise réputation auprès des agriculteurs et des chasseurs.

Il est très reconnaissable aux bandes longitudinales noires qu'il porte sur son museau blanc. Il s'agit d'un mammifère qui possède, entre autres, des yeux, une bouche, quatre membres, des poils, un squelette, un amnios.

Chimie

Question 1 :

Shanon et Lolita emménagent dans leur nouvelle colocation en ce début d'année universitaire. L'état des lieux laisse à désirer. Aussi elles décident d'investir dans des produits d'entretien à bas prix. Elles optent pour des bidons de 5 litres représentés dans le tableau ci-après.

<p>ACIDE CHLORHYDRIQUE 5L (ESPRIT DE SEL) Model 01779</p> <p>L'acide chlorhydrique 23 %, communément appelé esprit de sel, s'emploie de préférence dilué à raison d'une partie d'acide pour 10 parties d'eau.</p> <p>Conditionnement : 5L</p>  <p>Flacon n°1</p>	<p>EAU DÉMINÉRALISÉE 5L Model 01444</p> <p>Qualité professionnelle</p> <p>Conditionnement : 5L</p> <p>Flacon n°4</p>	<p>LESSIVE DE SOUDE 5L (KALIGÈNE) Model 01437</p> <p>lessive de soude Kaligène 29%</p> <p>Conditionnement : 5L</p>  <p>Flacon n°2</p>
<p>AMMONIAQUE 5L ammoniac 12% Model 19996</p> <p>Conditionnement : 5L</p>  <p>Flacon n°3</p>	<p>EAU DE JAVEL PRO 15° 5L Model 01200</p> <p>Eau de javel de qualité professionnelle. Oxydant et décolorant 15° chlorométriques.</p> <p>Conditionnement : 5L</p>  <p>Flacon n°5</p>	

Soit une échelle de pH obtenue par des élèves de secondaire à l'aide d'un jus de chou rouge.



Ce jus de chou rouge est versé dans chacune des solutions contenues dans les cinq flacons achetés par Shanon et Lolita.
Les résultats sont dans le tableau ci-dessous.

Flacon	n°1	n°2	n°3	n°4	n°5
Tube à essais	1	12	11	7	10

Tracez une échelle de pH et **placez-y** les cinq solutions aqueuses identifiées par leur nom et le numéro du flacon.

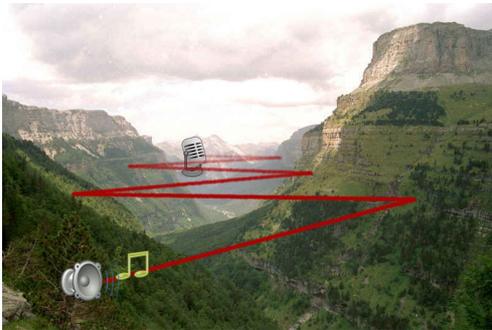
Question 2 :



- 1) **Identifiez** l'objet ci-dessous. **Justifiez** votre réponse.
- 2) Quel type de réaction chimique se déroule lors du fonctionnement de cet objet ?
- 2) Quelles transformations d'énergie opèrent selon l'utilisation en cours ?

Physique

Question 1 :



Estelle se promène en forêt au fond d'une vallée. Elle constate que, les sons qu'elle émet, reviennent à ses oreilles. Il y a eu réflexion sur la paroi rocheuse de la vallée Elle compte 3 secondes entre le moment où elle crie et le moment où elle entend l'écho.
Calculez la distance entre Estelle et la paroi rocheuse.

Question 2 :

Soit un train reliant Arlon à Bruxelles, avec une vitesse constante de 90 km/h. Arrivé à Bruxelles le train s'immobilise trente minutes avant de repartir en direction de Charleroi à la vitesse de 80 km/h, toujours à vitesse constante.

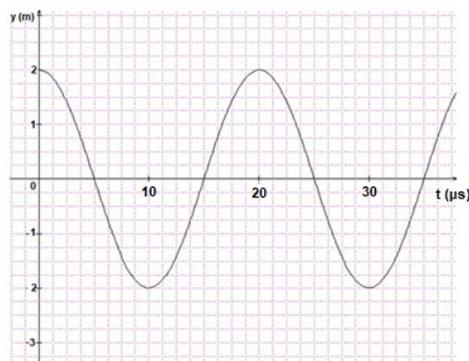
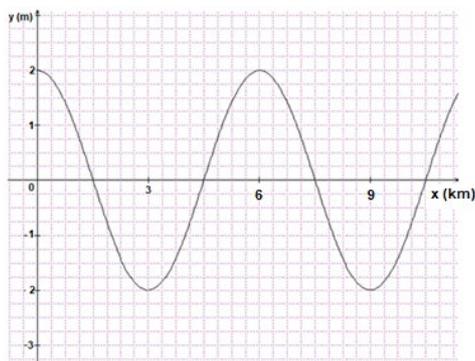


Arlon–Bruxelles : 180 km
Bruxelles–Charleroi : 60 km

- 1) **Calculez** le temps mis pour parcourir Arlon-Bruxelles d'une part et Bruxelles-Charleroi d'autre part. **Exprimez** votre réponse en heure et ou minute.
- 2) **Calculez** la vitesse moyenne de ce train.
- 3) **Calculez** le temps total mis par le train pour aller de Arlon à Charleroi.

Question 3 :

Soit l'évolution d'une onde radio en fonction du temps (μs) et en fonction de la position (km).

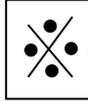
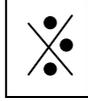
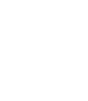
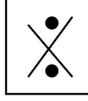


- 1) **Représentez graphiquement**, la longueur d'onde, l'amplitude et la période.
- 2) **Calculez** la fréquence de cette onde.

V. Annexes

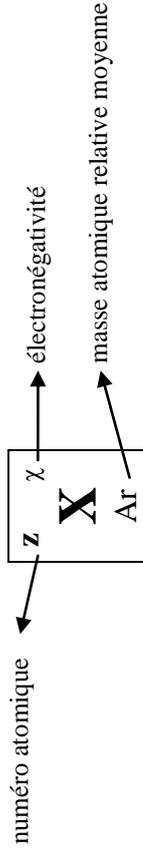
••• Tableau périodique et autres tables utiles

Vous trouverez ci-après non seulement le tableau périodique au recto mais encore au verso la table des potentiels standards de réduction, la table des valeurs de K_{ps} et la table des valeurs de pK_a . Ce document est distribué pour résoudre l'épreuve de chimie (parfois utile aussi en physique). Ainsi vous avez l'opportunité de vous familiariser avec cet outil.



Classification périodique des éléments

1	H 1,01	2	He 4,00
3	Li 6,94	4	Be 9,01
5	Rb 85,47	6	C 12,01
7	Fr (223)	8	O 16,00
9	K 39,10	10	Ne 20,18
11	Na 22,99	11	B 10,81
12	Mg 24,31	12	C 12,01
13	Al 26,98	13	B 10,81
14	Si 28,09	14	C 12,01
15	P 30,97	15	N 14,01
16	S 32,07	16	O 16,00
17	Cl 35,45	17	F 19,00
18	Ar 39,95	18	Ne 20,18
19	K 39,10	19	Sc 44,96
20	Ca 40,08	20	Ti 47,87
21	Sc 44,96	21	V 50,94
22	Ti 47,87	22	Cr 52,00
23	V 50,94	23	Mn 54,94
24	Cr 52,00	24	Fe 55,85
25	Mn 54,94	25	Co 58,93
26	Fe 55,85	26	Ni 58,69
27	Co 58,93	27	Cu 63,55
28	Ni 58,69	28	Zn 65,38
29	Cu 63,55	29	Ga 69,72
30	Zn 65,38	30	Ge 72,64
31	Ga 69,72	31	As 74,92
32	Ge 72,64	32	Se 78,96
33	As 74,92	33	Br 79,90
34	Se 78,96	34	Kr 83,80
35	Br 79,90	35	Sr 87,62
36	Kr 83,80	36	Y 88,91
37	Sr 87,62	37	Zr 91,22
38	Y 88,91	38	Nb 92,91
39	Zr 91,22	39	Mo 95,94
40	Nb 92,91	40	Tc 98,91
41	Mo 95,94	41	Ru 101,07
42	Tc 98,91	42	Rh 102,91
43	Ru 101,07	43	Pd 106,40
44	Rh 102,91	44	Ag 107,87
45	Pd 106,40	45	Cd 112,40
46	Ag 107,87	46	In 114,82
47	Cd 112,40	47	Sn 118,70
48	In 114,82	48	Sb 121,75
49	Sn 118,70	49	Te 127,60
50	Sb 121,75	50	I 126,90
51	Te 127,60	51	Xe 131,30
52	I 126,90	52	La 138,91
53	Xe 131,30	53	Ce 140,12
54	La 138,91	54	Pr 140,91
55	Ce 140,12	55	Nd 144,24
56	Pr 140,91	56	Pm 146,92
57	Nd 144,24	57	Sm 150,40
58	Pm 146,92	58	Eu 151,96
59	Sm 150,40	59	Gd 157,25
60	Eu 151,96	60	Tb 158,93
61	Gd 157,25	61	Dy 162,50
62	Tb 158,93	62	Ho 164,93
63	Dy 162,50	63	Er 167,26
64	Ho 164,93	64	Tm 168,93
65	Er 167,26	65	Yb 173,04
66	Tm 168,93	66	Lu 174,97
67	Yb 173,04	67	U 238,03
68	Lu 174,97	68	Np 237,05
69	U 238,03	69	Pu 244,06
70	Np 237,05	70	Am 243,06
71	Pu 244,06	71	Cm 247,07
72	Am 243,06	72	Bk 247,07
73	Cm 247,07	73	Cf 251,08
74	Bk 247,07	74	Es 252,08
75	Cf 251,08	75	Fm 257,10
76	Es 252,08	76	Md 258,10
77	Fm 257,10	77	No 259,10
78	Md 258,10	78	Lr 260,11
79	No 259,10	79	
80	Lr 260,11	80	



6	lanthanides	69	Tm 168,93	70	Yb 173,04	71	Lu 174,97
7	actinides	99	Es 252,08	100	Fm 257,10	101	Md 258,10
		98	Cf 251,08	99	Es 252,08	100	Fm 257,10
		97	Bk 247,07	98	Cf 251,08	99	Es 252,08
		96	Cm 247,07	97	Bk 247,07	98	Cf 251,08
		95	Am 243,06	96	Cm 247,07	97	Bk 247,07
		94	Pu 244,06	95	Am 243,06	96	Cm 247,07
		93	Np 237,05	94	Pu 244,06	95	Am 243,06
		92	U 238,03	93	Np 237,05	94	Pu 244,06
		91	Pa 231,04	92	U 238,03	93	Np 237,05
		90	Th 232,04	91	Pa 231,04	92	U 238,03

Table des valeurs des potentiels standard de réduction E_0 (en volts) à 25°C et 1013 millibars.

Couple Ox / Red	E_0 (V)	Couple Ox / Red	E_0 (V)
F ₂ / F ⁻	2,87	Cu ⁺ / Cu	0,52
S ₂ O ₈ ²⁻ / SO ₄ ²⁻	2,05	H ₂ SO ₃ / S	0,45
Co ³⁺ / Co ²⁺	1,84	O ₂ / OH ⁻	0,40
H ₂ O ₂ / H ₂ O	1,78	Cu ²⁺ / Cu	0,34
HClO / Cl ₂	1,63	SO ₄ ²⁻ / H ₂ SO ₃	0,20
HBrO / Br ₂	1,59	Cu ²⁺ / Cu ⁺	0,15
BrO ₃ ⁻ / Br ₂	1,52	Sn ⁴⁺ / Sn ²⁺	0,15
Au ³⁺ / Au	1,50	S / H ₂ S	0,14
MnO ₄ ⁻ / Mn ²⁺	1,49	S ₄ O ₆ ²⁻ / S ₂ O ₃ ²⁻	0,09
ClO ₃ ⁻ / Cl ₂	1,49	H ⁺ / H ₂	0,00
PbO ₂ / Pb ²⁺	1,46	Fe ³⁺ / Fe	-0,04
Cl ₂ (g) / Cl ⁻	1,36	CrO ₄ ²⁻ / Cr ³⁺	-0,12
Cr ₂ O ₇ ²⁻ / Cr ³⁺	1,33	Pb ²⁺ / Pb	-0,13
O ₂ (g) / H ₂ O	1,23	Sn ²⁺ / Sn	-0,14
MnO ₂ / Mn ²⁺	1,21	Ni ²⁺ / Ni	-0,23
IO ₃ ⁻ / I ₂	1,19	Cd ²⁺ / Cd	-0,40
Br ₂ / Br ⁻	1,07	Fe ²⁺ / Fe	-0,41
NO ₃ ⁻ / NO (HNO ₃ à 30 %)	0,96	Cr ³⁺ / Cr ²⁺	-0,42
NO ₃ ⁻ / HNO ₂ (HNO ₃ à 50 %)	0,94	S / S ²⁻	-0,51
ClO ⁻ / Cl ⁻	0,90	Cr ³⁺ / Cr	-0,74
Hg ²⁺ / Hg	0,85	Zn ²⁺ / Zn	-0,76
NO ₃ ⁻ / NO ₂ (HNO ₃ à 75 %)	0,81	H ₂ O / H ₂	-0,83
Ag ⁺ / Ag	0,80	Al ³⁺ / Al	-1,71
Fe ³⁺ / Fe ²⁺	0,77	Mg ²⁺ / Mg	-2,38
O ₂ / H ₂ O ₂	0,68	Na ⁺ / Na	-2,71
MnO ₄ ⁻ / MnO ₂	0,58	Ca ²⁺ / Ca	-2,76
I ₂ / I ⁻	0,54	Ba ²⁺ / Ba	-2,90
		K ⁺ / K	-2,92
		Li ⁺ / Li	-3,05

Table des valeurs de Kps de quelques composés peu solubles à 25 °C.

AgBr	7,7 . 10 ⁻¹³	Fe(OH) ₂	1,0 . 10 ⁻¹⁵
AgCl	1,6 . 10 ⁻¹⁰	FeS	3,2 . 10 ⁻¹⁸
AgI	1,5 . 10 ⁻¹⁶	Fe(OH) ₃	3,8 . 10 ⁻³⁸
Ag ₂ S	6,3 . 10 ⁻⁵⁰	Hg ₂ Br ₂	1,3 . 10 ⁻²¹
AgBrO ₃	5,8 . 10 ⁻⁵	Hg ₂ Cl ₂	2,0 . 10 ⁻¹⁸
Ag ₂ CO ₃	6,1 . 10 ⁻¹²	Hg ₂ I ₂	1,2 . 10 ⁻²⁸
Ag ₂ CrO ₄	1,1 . 10 ⁻¹²	HgS	4,0 . 10 ⁻⁵³
Ag ₂ Cr ₂ O ₇	2,0 . 10 ⁻⁷	Li ₂ CO ₃	1,6 . 10 ⁻²
Ag ₃ PO ₄	1,3 . 10 ⁻²⁰	MgCO ₃	1,0 . 10 ⁻⁵
AgSCN	1,2 . 10 ⁻¹²	MgC ₂ O ₄	8,6 . 10 ⁻⁵
Ag ₂ SO ₄	7,7 . 10 ⁻⁵	Mg(OH) ₂	5,0 . 10 ⁻¹²
Al(OH) ₃	3,7 . 10 ⁻³³	MnS	1,4 . 10 ⁻¹⁵
BaF ₂	1,7 . 10 ⁻⁶	Mn(OH) ₂	4,0 . 10 ⁻¹⁴
BaCO ₃	8,0 . 10 ⁻⁹	NiS	2,0 . 10 ⁻²⁶
BaC ₂ O ₄ .H ₂ O	1,6 . 10 ⁻⁷	PbBr ₂	9,1 . 10 ⁻⁶
BaCrO ₄	2,4 . 10 ⁻¹⁰	PbCl ₂	1,6 . 10 ⁻⁵
BaSO ₄	1,1 . 10 ⁻¹⁰	PbI ₂	1,1 . 10 ⁻⁹
CaCO ₃	8,7 . 10 ⁻⁹	PbS	2,5 . 10 ⁻²⁷
CaC ₂ O ₄ .H ₂ O	2,6 . 10 ⁻⁹	PbC ₂ O ₄	3,2 . 10 ⁻¹¹
CaF ₂	4,0 . 10 ⁻¹¹	PbCO ₃	1,5 . 10 ⁻¹³
Ca ₃ (PO ₄) ₂	9,8 . 10 ⁻²⁶	PbCrO ₄	1,8 . 10 ⁻¹⁴
CaSO ₄ .H ₂ O	6,1 . 10 ⁻⁵	PbSO ₄	2,2 . 10 ⁻⁸
CdS	7,9 . 10 ⁻²⁷	SnS	1,0 . 10 ⁻²⁵
CoS	2,0 . 10 ⁻²⁵	Sn(OH) ₂	5,0 . 10 ⁻²⁶
CuBr	4,9 . 10 ⁻⁸	SrCO ₃	1,1 . 10 ⁻¹⁰
CuCl	1,9 . 10 ⁻⁶	SrCrO ₄	3,5 . 10 ⁻⁵
CuI	1,1 . 10 ⁻¹²	SrSO ₄	2,8 . 10 ⁻⁷
Cu ₂ S	2,5 . 10 ⁻⁴⁸	ZnS	1,2 . 10 ⁻²³
Cu(IO ₃) ₂	1,4 . 10 ⁻⁷	ZnCO ₃	6,3 . 10 ⁻⁹
Cu ₂ O ₄	2,9 . 10 ⁻⁸	Zn(OH) ₂	1,0 . 10 ⁻¹⁷
Cu(OH) ₂	5,6 . 10 ⁻²⁰		
CuS	6,3 . 10 ⁻³⁶		
Fe ₂ O ₄	2,1 . 10 ⁻⁷		

Table des Ka et pKa de quelques acides à 25 °C

Acide	Base conjuguée	pK _a	K _a
HI	I ⁻	≈ -10	≈ 10 ¹⁰
HClO ₄	ClO ₄ ⁻	≈ -8,6	≈ 4 . 10 ⁸
HBr	Br ⁻	≈ -8	≈ 10 ⁸
HCl	Cl ⁻	≈ -6	≈ 10 ⁶
H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	≈ -4	≈ 10 ⁴
HNO ₃	NO ₃ ⁻	≈ -2	≈ 10 ²
H ₃ O ⁺	H ₂ O	-1,74	55,5
HIO ₃	IO ₃ ⁻	0,8	2,0 . 10 ⁻¹
H ₂ CrO ₄	HCrO ₄ ⁻	0,8	2,0 . 10 ⁻¹
H ₃ PO ₂	H ₂ PO ₂ ⁻	1,0	1,0 . 10 ⁻¹
H ₂ C ₂ O ₄	HC ₂ O ₄ ⁻	1,3	5,0 . 10 ⁻²
H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻	1,8	1,6 . 10 ⁻²
H ₃ PO ₃	H ₂ PO ₃ ⁻	1,8	1,5 . 10 ⁻²
HSO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	1,9	1,25 . 10 ⁻³
HClO ₂	ClO ₂ ⁻	2,0	1,0 . 10 ⁻²
H ₃ AsO ₄	H ₂ AsO ₄ ⁻	2,2	6,3 . 10 ⁻³
H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	2,2	6,3 . 10 ⁻³
HF	F ⁻	3,2	6,3 . 10 ⁻⁴
HNO ₂	NO ₂ ⁻	3,3	5,0 . 10 ⁻⁴
HCOOH	HCOO ⁻	3,75	1,8 . 10 ⁻⁴
C ₆ H ₅ COOH	C ₆ H ₅ COO ⁻	4,2	6,3 . 10 ⁻⁵
HC ₂ O ₄ ⁻	C ₂ O ₄ ²⁻	4,3	5,0 . 10 ⁻⁵
CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	4,75	1,8 . 10 ⁻⁵
CH ₃ CH ₂ COOH	CH ₃ CH ₂ COO ⁻	4,9	1,25 . 10 ⁻⁵
H ₂ PO ₃ ⁻	HPO ₃ ²⁻	6,2	7,0 . 10 ⁻⁷
H ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	6,4	4,0 . 10 ⁻⁷
HCrO ₄ ⁻	CrO ₄ ²⁻	6,5	3,2 . 10 ⁻⁷
H ₂ AsO ₄ ⁻	HAsO ₄ ²⁻	7,0	1,0 . 10 ⁻⁷
H ₂ S	HS ⁻	7,0	1,0 . 10 ⁻⁷
HSO ₃ ⁻	SO ₃ ²⁻	7,2	6,3 . 10 ⁻⁸
H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	7,2	6,3 . 10 ⁻⁸
HClO	ClO ⁻	7,5	3,2 . 10 ⁻⁸
H ₃ BO ₃	H ₂ BO ₃ ⁻	9,2	6,0 . 10 ⁻¹⁰
NH ₄ ⁺	NH ₃	9,2	6,0 . 10 ⁻¹⁰
HCN	CN ⁻	9,3	5,0 . 10 ⁻¹⁰
C ₂ H ₅ OH	C ₂ H ₅ O ⁻	9,5	3,2 . 10 ⁻¹⁰
H ₂ SiO ₃	HSiO ₃ ⁻	9,7	2,0 . 10 ⁻¹⁰
HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	10,3	5,0 . 10 ⁻¹¹
HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	12,3	5,0 . 10 ⁻¹³
HS ⁻	S ²⁻	12,9	1,25 . 10 ⁻¹³
CH ₃ CHO	CH ₃ CO ⁻	14,5	3,2 . 10 ⁻¹⁵
H ₂ O	OH ⁻	15,7	1,8 . 10 ⁻¹⁶
CH ₃ CH ₂ OH	CH ₃ CH ₂ O ⁻	15,9	1,25 . 10 ⁻¹⁶
PH ₃	PH ₂ ⁻	≈ 27	≈ 10 ⁻²⁷
NH ₃	NH ₂ ⁻	≈ 35	≈ 10 ⁻³⁵