Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Gemmologue, veuillez visiter :
bpgemmologue.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Gemmologue

Gemmologie générale et sciences appliquées

Session 2006 • Code sujet : **E1** • Durée : **15 minutes** • Coefficient : **2**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Dix questions de gemmologie générale et de sciences appliquées (10 questions) **Page 3**

2. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://bpgemmologue.fr/assets/annales/bp-gemmologue/U12 - Gemmologie et sciences appliquées/2006/BP Gemmologue - U12 - Gemmologie et sciences appliquées - Session 2006 - 2-Sujet.pdf

1. Dix questions de gemmologie générale et de sciences appliquées

L'épreuve porte sur l'identification et la caractérisation des gemmes à l'aide d'instruments gemmologiques, ainsi que sur leurs propriétés optiques. Elle aborde aussi la couleur, les traitements et les méthodes de synthèse de plusieurs gemmes.

Question 1. Présenter le principe de la loupe à main ou de la loupe binoculaire et expliquer son utilisation : réglages, éclairage de la gemme et intérêt éventuel de l'immersion dans un liquide. Préciser ce que l'on cherche à observer et les informations que l'on peut tirer pour le diamant, le rubis, l'émeraude, le péridot et le zircon, naturels, traités ou synthétiques.

La loupe forme, par une lentille convergente, une image agrandie : loupe à main souvent 10×, binoculaire à grossissement réglable. Avec la loupe à main, rapprocher l'œil de la lentille et déplacer la pierre jusqu'à la netteté. À la binoculaire, régler l'écartement des oculaires, le grossissement et la mise au point. Éclairer en fond clair, fond noir ou lumière oblique. Un liquide d'immersion adapté limite les reflets de surface et rend plus visibles fractures et inclusions proches de la surface.

Rechercher inclusions, zonations, fractures, croissance et traces de traitement : diamant, plumes ou remplissage; rubis, soies et croissance courbe; émeraude, jardin, inclusions triphasées ou fissures huilées; péridot, inclusions en nénuphars; zircon, inclusions et arêtes doublées. Ces indices orientent, sans prouver seuls l'origine.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La loupe révèle inclusions, zonations, fractures et indices de traitement ou de synthèse, sans établir seule l'origine de la gemme.

Question 2. Expliquer le principe, les réglages et l'utilisation du réfractomètre à réflexion totale. Décrire les cas observés et leur rapport avec la symétrie de la gemme, notamment amorphe ou cubique, puis préciser les mesures et informations obtenues pour le saphir, l'émeraude et les cinq principaux grenats.

Sur le prisme à fort indice, la pierre et le liquide de contact créent une limite clair-obscur par réflexion totale. Nettoyer le prisme, déposer le liquide, appliquer une face plane, éclairer et lire l'indice à la limite. Une lecture caractérise généralement une pierre isotrope; deux lectures ou davantage caractérisent une pierre anisotrope et sa biréfringence. La rotation aide à relever les indices extrêmes. Les surfaces brutes irrégulières ne permettent pas une lecture fiable.

Gemme	Indices approximatifs	Comportement
Saphir	1,762-1,770	Uniaxe, faible biréfringence
Émeraude	1,577-1,583	Uniaxe, indices variables
Pyrope	1,714-1,742	Isotrope
Almandin	1,760-1,830	Isotrope
Spessartine	1,790-1,810	Isotrope
Grossulaire	1,734-1,759	Isotrope
Andradite	1,880-1,895	Isotrope, au-dessus de l'échelle usuelle

Les valeurs des grenats varient avec leur composition et peuvent se recouvrir; un réfractomètre à gamme étendue est nécessaire pour les indices dépassant l'échelle usuelle.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Saphir : 1,762-1,770; émeraude : 1,577-1,583. Les cinq grenats sont isotropes; l'indice aide à les différencier, avec un appareil adapté aux indices élevés.

Question 3. Présenter le principe et l'utilisation du polariscope. Décrire les observations pour une gemme amorphe, cubique, polycristalline, hexagonale ou monoclinique, l'effet des contraintes internes, la notion d'axe optique et le nombre d'axes selon le système cristallin. Expliquer comment repérer un axe optique avec cet appareil et décrire les observations attendues sur le diamant, les corindons, l'émeraude, le spinelle, la fluorite, les grenats et les tourmalines.

Entre deux filtres croisés, une pierre isotrope reste éteinte en tournant; une pierre anisotrope alterne extinction et éclaircissement. Les matières amorphes et les cristaux cubiques sont isotropes; un agrégat polycristallin montre souvent une mosaïque. Les systèmes hexagonal, trigonal et tétragonal sont uniaxes; monoclinique, orthorhombique et triclinique sont biaxes. Les contraintes peuvent produire une biréfringence anormale. L'axe optique est la direction où la biréfringence est nulle : il n'y en a aucun en cubique, un dans les systèmes uniaxes et deux dans les systèmes biaxes. En lumière convergente, une figure d'interférence permet de repérer l'axe.

Corindons, émeraudes et tourmalines sont anisotropes; spinelle, fluorite et grenats sont isotropes, avec anomalies possibles. Le diamant est isotrope, mais présente souvent une biréfringence anormale due aux contraintes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Corindon, émeraude et tourmaline : anisotropes. Spinelle, fluorite et grenat : isotropes, parfois anomaux. Diamant : isotrope, souvent biréfringent sous contrainte.

Question 4. Expliquer le principe du spectroscope et présenter ses différents types. Donner l'ordre des couleurs du spectre de la lumière naturelle et les longueurs d'onde approximatives, expliquer les réglages, indiquer ce que l'on cherche à voir et les différents cas possibles, puis préciser les observations attendues sur le diamant, le rubis, le saphir, le grenat almandin et l'émeraude.

Le spectroscope disperse la lumière et révèle les longueurs d'onde absorbées. Il existe des modèles à prisme ou à réseau, à vision directe ou à lecture graduée. Régler la fente et la netteté, éclairer la pierre en lumière blanche intense, puis observer la lumière transmise. Du violet au rouge, les longueurs d'onde vont approximativement de 400 à 700 nm. On recherche un spectre continu, des raies, des bandes ou une absorption générale; certains spectres ne sont pas diagnostiques.

Le diamant peut montrer la raie d'absorption à 415 nm. Le rubis présente des absorptions du chrome; le saphir bleu, des absorptions liées notamment au fer et au titane. L'almandin montre des bandes sombres dans le vert-jaune. L'émeraude chromifère présente des bandes dans le rouge et transmet le vert. Les spectres varient selon la composition.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le spectroscope révèle spectres continus, raies et bandes d'absorption. Repères : diamant parfois à 415 nm; rubis et émeraude, absorptions du chrome; almandin, bandes dans le vert-jaune.

Question 5. Présenter les propriétés optiques des gemmes en lumière naturelle, polarisée et ultraviolette, ainsi que les appareils utilisés pour les caractériser. Préciser les propriétés optiques attendues pour une émeraude et un rubis.

En lumière naturelle, on décrit couleur, teinte, saturation, transparence, éclat, dispersion et pléochroïsme. La lumière polarisée révèle l'isotropie ou l'anisotropie et, avec un dichroscope, les variations de couleur selon la direction. Les ultraviolets révèlent fluorescence, phosphorescence ou inertie. On utilise notamment loupe ou microscope, polariscope, dichroscope, réfractomètre, spectroscope et lampe UV.

L'émeraude est anisotrope et pléochroïque, généralement vert jaunâtre à vert bleuté; sa fluorescence UV est souvent faible ou absente. Le rubis est anisotrope et fortement pléochroïque, rouge violacé à orangé; il présente souvent une fluorescence rouge sous UV longs, variable selon sa composition et sa provenance.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Émeraude : anisotrope, pléochroïque, fluorescence souvent faible. Rubis : anisotrope, fortement pléochroïque, fluorescence rouge souvent marquée sous UV longs.

Question 6. Pour caractériser une gemme brute, non taillée et non montée, présenter les appareils ou méthodes à utiliser dans les cas d'une pierre opaque et d'une pierre transparente. Indiquer l'ordre d'utilisation et les éléments de diagnostic apportés, puis préciser les résultats attendus pour un rubis, un diamant et une émeraude.

Examiner d'abord à l'œil nu, puis à la loupe ou au microscope : forme cristalline, couleur, éclat, fractures et inclusions. Pour une pierre opaque, compléter selon le cas par densité hydrostatique, aimant, UV, spectroscope en réflexion ou analyses de laboratoire (Raman, fluorescence X). Pour une pierre transparente, ajouter polariscope, dichroscope et spectroscope; mesurer l'indice seulement si une face plane le permet. Éviter les essais destructifs.

Rubis : cristal souvent prismatique hexagonal, anisotropie et inclusions possibles de rutile. Diamant : éclat adamantin, cristal souvent octaédrique et conductivité thermique élevée. Émeraude : cristal souvent prismatique hexagonal, anisotropie, jardin et inclusions triphasées possibles. Ces observations croisées orientent l'identification; elles ne suffisent pas toujours à déterminer les traitements.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Procéder de l'observation visuelle et microscopique aux tests adaptés à l'opacité, à la transparence et à l'état de surface, puis confirmer si nécessaire par analyse de laboratoire.

Question 7. Présenter les appareils utilisés pour caractériser une gemme taillée, transparente et montée. Indiquer leur ordre d'utilisation et les éléments de diagnostic apportés, puis préciser les résultats attendus pour un rubis, un diamant et une émeraude.

1. Observer à l'œil nu, à la loupe et au microscope la couleur, les inclusions, les fractures et les éventuels remplissages.
2. Examiner sous UV, au polariscope et au dichroscope pour relever fluorescence, isotropie ou anisotropie et pléochroïsme.
3. Utiliser le spectroscope, puis un testeur thermique ou électrique adapté, sans toucher la monture avec la sonde.

La monture limite l'accès aux faces : indice de réfraction et densité sont généralement impossibles à mesurer fiablement. Le rubis montre souvent anisotropie, pléochroïsme et fluorescence rouge; le diamant, forte conductivité thermique; l'émeraude, anisotropie et inclusions de type jardin. Un testeur isolé ne permet pas toujours de conclure, notamment pour les simulants.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Sur pierre montée : examen microscopique, UV, polariscope, dichroscope, spectroscope et testeur adapté. Indice et densité sont généralement inaccessibles.

Question 8. Citer au moins cinq procédés de traitement, d'amélioration ou d'embellissement. Pour au moins deux pierres parmi le diamant, le rubis, le saphir et l'émeraude, indiquer si elles sont couramment traitées et, le cas échéant, présenter les techniques utilisées. Préciser quels traitements sont considérés comme traditionnels.

Procédés possibles : chauffage, irradiation, diffusion, teinture, blanchiment, imprégnation, remplissage de fractures, revêtement, forage laser et traitement HPHT. Ils modifient couleur, transparence ou apparence et doivent être signalés.

Pierre	Traitements courants
Diamant	Irradiation ou HPHT; remplissage de fractures; forage laser
Rubis	Chauffage; remplissage au verre; diffusion
Saphir	Chauffage; diffusion d'éléments colorants
Émeraude	Imprégnation des fissures par huile ou résine

Le chauffage des corindons et l'huilage des émeraudes sont des traitements traditionnels. Traditionnel ne signifie pas non traité : le traitement doit être déclaré, surtout s'il modifie fortement l'aspect ou la durabilité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Traitements traditionnels : chauffage des corindons et huilage des émeraudes. Sont aussi pratiqués l'irradiation, la diffusion, le remplissage de fractures et le HPHT du diamant.

Question 9. **Décrire sommairement quatre types de synthèses. Pour le diamant, le rubis, l'émeraude, le spinelle bleu, la topaze et l'améthyste, préciser si la synthèse est courante dans le commerce gemmologique et, le cas échéant, citer au moins un procédé et un moyen éventuel de reconnaissance.**

Quatre procédés classiques : fusion à la flamme Verneuil, croissance par flux, croissance hydrothermale et tirage Czochralski; le diamant est aussi synthétisé par HPHT ou CVD. Rubis et spinelle bleu sont couramment produits par Verneuil : stries courbes ou bulles peuvent les signaler. L'émeraude est produite par flux ou voie hydrothermale; voiles, inclusions et structures de croissance orientent le diagnostic. Le diamant synthétique est commercialisé en HPHT et CVD; sa reconnaissance requiert souvent des analyses spécialisées.

L'améthyste synthétique, généralement du quartz hydrothermal, existe dans le commerce; macles et inclusions peuvent aider à la reconnaître. La topaze n'est pas couramment synthétisée pour le commerce gemmologique; elle est surtout traitée, notamment par irradiation. Aucun indice isolé ne suffit toujours à conclure.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Diamant, rubis, émeraude, spinelle bleu et améthyste sont synthétisés commercialement. La topaze est surtout traitée; sa synthèse n'est pas courante en gemmologie.

Question 10. **Présenter les termes gemmologiques qui distinguent une couleur propre au minéral d'une couleur qui ne l'est pas, puis les causes de la couleur hors phénomènes optiques. Énumérer les cinq phénomènes optiques en décrivant leur aspect visuel et leur cause, et préciser les causes de couleur ou les phénomènes optiques du diamant, du saphir, de l'émeraude, de la pierre de lune, de la labradorite, de l'opale, de l'œil-de-chat et de l'aventurine.**

Une couleur propre à la composition du minéral est dite idiochromatique; due à des éléments traces ou défauts, elle est allochromatique. Les causes comprennent ions chromogènes, transferts de charge, centres colorés et inclusions. Cinq phénomènes : adularescence, lueur flottante due à des lamelles; labradorescence, plages irisées liées à des lamelles feldspathiques; opalescence ou jeu de couleurs, effets de diffusion ou diffraction; chatoyance, bande lumineuse due à des fibres ou canaux parallèles; aventurescence, scintillement dû à des inclusions réfléchissantes.

Diamant : impuretés ou défauts; saphir : fer-titane ou chrome; émeraude : chrome ou vanadium. Pierre de lune : adularescence; labradorite : labradorescence; opale : jeu de couleurs par diffraction sur les sphères de silice; œil-de-chat : chatoyance; aventurine : aventurescence due aux inclusions scintillantes.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Couleurs : idiochromatique ou allochromatique. Phénomènes : adularescence, labradorescence, opalescence, chatoyance et aventurescence, dus à la structure ou aux inclusions.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve orale du BP Gemmologue, session juin 2006, est l'épreuve E1 de l'unité U12, Gemmologie générale et sciences appliquées. Elle dure 15 minutes et son coefficient est 2. Ses dix questions portent sur les instruments de caractérisation, les propriétés optiques, la couleur, les traitements et les synthèses, à partir de gemmes comme le diamant, le rubis et l'émeraude.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le réfractomètre mesure l'indice de réfraction et aide à caractériser le comportement optique d'une gemme.
- Le polariscope révèle le comportement d'une gemme en lumière polarisée et peut mettre en évidence des contraintes internes.
- Le spectroscope permet d'observer les absorptions sélectives de la lumière, utiles à la caractérisation de certaines gemmes.
- La loupe aide à examiner les inclusions et les indices visibles de croissance, de traitement ou de synthèse.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer le principe de chaque instrument, ses réglages et les observations qu'il permet.
- Relier les observations optiques au système cristallin sans confondre isotropie et anisotropie.
- Pour chaque démarche d'identification, proposer un ordre d'utilisation et préciser les informations obtenues.
- Distinguer les traitements des synthèses et associer les procédés aux indices éventuels de reconnaissance.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser une démarche d'identification d'une gemme ?

Commencez par observer la pierre à la loupe et relever ses caractéristiques visibles. Choisissez ensuite les instruments adaptés à son état, sa transparence et son montage. Croisez les résultats obtenus et ne concluez pas à partir d'un seul indice.

Q : À quoi sert le polariscope en gemmologie ?

Le polariscope examine la réponse d'une gemme à la lumière polarisée. Cette observation aide à caractériser son comportement optique selon sa structure et peut révéler des effets liés à des contraintes internes.

Q : Le sujet donne-t-il un barème par question ?

Aucun barème détaillé ni nombre de points par question n'est imprimé dans les pages fournies. Le document indique une durée totale de 15 minutes et un coefficient de 2 pour l'épreuve orale.

Q : Que faut-il présenter lorsqu'on décrit un instrument gemmologique ?

Présentez son principe, ses réglages et son mode d'utilisation, puis indiquez les observations et informations qu'il fournit. Reliez-les aux gemmes demandées et distinguez les caractéristiques naturelles des indices de traitement ou de synthèse.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpgemmologue.fr/assets/annales/bp-gemmologue/U12 - Gemmologie et sciences appliquées/2006/BP Gemmologue - U12 - Gemmologie et sciences appliquées - Session 2006 - 2-Sujet.pdf
Ressources BP Gemmologue : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.