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

Épreuves orales : Perles, Pierres précieuses de couleur, Pierres fines et ornementales, Diamants

Session 2006 • Code sujet : **E1, Unité U12** • Durée : **15 minutes** • Coefficient : **1,5 pour Perles, Pierres précieuses de couleur et Diamants ; 1 pour Pierres fines et ornementales**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Perles (17 questions) **Page 3**

2. Corindons, émeraude et leur synthèse (10 questions) **Page 9**

3. Pierres fines et ornementales (10 questions) **Page 13**

4. Diamant (10 questions) **Page 17**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 21**

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 - 3-Sujet.pdf

1. Perles

Cette partie orale porte sur les perles fines, les perles de culture et leurs imitations, ainsi que sur leur composition, leur formation et leurs caractéristiques gemmologiques. Elle aborde également les mollusques producteurs, les traitements, les formes, les dimensions et la nomenclature des perles.

Question 1. Donner la définition des perles fines.

Une perle fine est une perle formée naturellement dans un mollusque, sans intervention humaine. Une irritation, une blessure ou un organisme étranger peut déclencher le dépôt progressif de matière perlière par l'animal. La perle peut se former dans les tissus ou, dans certains cas, contre la coquille. Elle se distingue ainsi d'une perle de culture par l'absence d'intervention humaine à l'origine de sa formation.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perle produite naturellement par un mollusque, sans intervention humaine.

Question 2. Donner la définition des perles de culture et préciser si un diamant peut être « de culture ».

Une perle de culture est formée par un mollusque après une intervention humaine, généralement l'introduction d'un greffon de tissu épithélial, parfois accompagné d'un noyau. Le mollusque produit lui-même les couches perlières : la perle est donc d'origine biologique. Un diamant fabriqué en laboratoire peut être synthétique ou créé par croissance, mais ce n'est pas une perle et il ne se désigne pas comme « diamant de culture » dans la nomenclature des perles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perle produite par un mollusque après intervention humaine. Un diamant est synthétique ou de laboratoire, pas « de culture ».

Question 3. Donner la définition d'une perle imitation.

Une perle imitation est un objet fabriqué par l'être humain pour reproduire l'apparence d'une perle, sans avoir été formé par un mollusque. Elle peut être constituée de verre, de plastique ou d'un autre matériau, parfois recouvert d'une couche donnant un aspect nacré. Elle ne possède donc pas la structure ni la matière perlière d'une perle fine ou de culture. Sa désignation doit éviter toute confusion sur sa nature.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Objet fabriqué pour imiter l'apparence d'une perle, sans formation par un mollusque.

Question 4. Citer les principaux traitements des perles et indiquer l'obligation prévue par le décret de 2002.

Les principaux traitements modifient la couleur, l'éclat ou l'aspect des perles :

- blanchiment et teinture ;
- irradiation ou chauffage ;
- revêtement ou imprégnation de surface.

Le décret français du 14 janvier 2002 encadre les dénominations commerciales des perles et l'information donnée à l'acheteur. Lorsqu'un traitement modifie l'apparence, il doit être signalé selon les règles applicables : une perle traitée ne doit pas être présentée comme non traitée.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Blanchiment, teinture, irradiation, chauffage et traitements de surface. Les traitements modifiant l'apparence doivent être signalés à l'acheteur.

Question 5. Citer les différents mollusques utilisés pour produire des perles de culture et les associer aux régions concernées.

Production	Mollusque	Régions principales
Akoya	*Pinctada fucata*	Japon, Chine
Tahitienne	*Pinctada margaritifera*	Polynésie française, Pacifique
Mers du Sud	*Pinctada maxima*	Australie, Indonésie, Philippines
Eau douce	Moules perlières, notamment *Hyriopsis cumingii*	Principalement Chine

Les huîtres perlières produisent les perles marines ; les moules perlières produisent les perles d'eau douce. Les espèces élevées peuvent varier selon les régions et les exploitations.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Akoya : Japon et Chine. Tahitiennes : Polynésie française. Mers du Sud : Australie et Asie du Sud-Est. Eau douce : surtout Chine.

Question 6. Indiquer le principal constituant de la couche perlière des perles et des perles de culture, puis expliquer l'importance de le connaître.

Le constituant minéral principal de la couche perlière est l'aragonite, une forme cristalline du carbonate de calcium, de formule $CaCO_3$. Les cristaux se présentent en fines plaquettes, liées par une faible proportion de matière organique, notamment la conchioline. Cette composition permet de comprendre la structure et l'éclat de la perle, mais aussi sa sensibilité : les acides attaquent le carbonate de calcium et peuvent détériorer la surface.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Principal constituant : aragonite, soit du carbonate de calcium ($CaCO_3$), sensible aux acides.

Question 7. Expliquer les différences entre perle et nacre concernant leur composition et la construction de leur matière.

Perle et nacre ont une composition proche : des plaquettes d'aragonite liées par de la matière organique, principalement la conchioline. Leur différence essentielle concerne l'organisation de ces couches :

- dans la nacre, elles se déposent en lamelles parallèles sur la face interne de la coquille ;
- dans la perle, elles s'accumulent en couches concentriques autour d'un centre.

Cette architecture en couches contribue à l'aspect irisé caractéristique de la matière perlière.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Même composition principale, mais disposition différente : lamelles sur la coquille, couches concentriques dans la perle.

Question 8. Définir l'orient d'une perle, le distinguer du lustre et préciser si toutes les perles présentent de l'orient.

L'orient est le jeu d'irisations colorées, souvent pastel, produit par les interférences de la lumière dans les couches fines de matière perlière. Le lustre désigne l'éclat et la netteté du reflet provenant de la surface. Ces deux qualités sont donc distinctes : une perle peut avoir un lustre marqué sans orient évident. Toutes les perles ne présentent pas un orient visible ; son intensité dépend notamment de leur structure et de leur état de surface.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Orient : irisation liée aux interférences dans les couches perlières. Lustre : éclat du reflet de surface. L'orient n'est pas toujours visible.

Question 9. Expliquer l'origine de la couleur des perles.

La couleur d'une perle dépend de plusieurs facteurs :

- l'espèce du mollusque et la composition de la matière perlière ;
- les pigments et éléments traces présents ;
- la structure et l'épaisseur des couches déposées.

Ces facteurs produisent des teintes naturelles variées, du blanc au crème, au rose, au gris, au noir ou au doré. La teinte observée peut aussi être modifiée par un traitement, notamment la teinture ou l'irradiation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> La couleur dépend du mollusque, des pigments, des éléments traces et de la structure perlière ; certains traitements peuvent la modifier.

Question 10. Expliquer ce que désignent les appellations « Pink Pearl » ou « conch perle ».

« Pink Pearl » ou « conch pearl » désigne une perle produite par le strombe géant, ou lambi, *Aliger gigas*, également connu sous d'anciens noms scientifiques comme *Strombus gigas*. Elle est non nacrée et présente souvent une couleur rose, parfois orangée ou brunâtre. Son motif caractéristique, visible à la loupe, est décrit comme une structure en flamme. Elle est rare et n'est pas issue de la culture classique des perles nacrées.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perle non nacrée du lambi, souvent rose, reconnaissable à son motif en flamme.

Question 11. Citer les différentes formes des perles.

Les principales formes se décrivent selon leur régularité et leur silhouette :

1. ronde et semi-ronde ;
2. ovale, bouton, poire ou goutte ;
3. cerclée, avec des anneaux ou sillons ;
4. baroque, de forme irrégulière.

Les appellations peuvent différer selon les usages commerciaux. « Bouton » désigne une forme aplatie, tandis que « cerclée » décrit des reliefs annulaires visibles sur la surface.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Rondes, semi-rondes, ovales, boutons, poires ou gouttes, cerclées et baroques.

Question 12. Expliquer ce qui déclenche la formation d'une perle ou d'une perle de culture.

La formation commence lorsque des cellules épithéliales du mollusque sont stimulées et produisent de la matière perlière.

1. Dans la nature, une blessure, un parasite ou un corps étranger peut déclencher cette réaction.
2. En culture, le perliculteur provoque la formation par une greffe de tissu ; un noyau est ajouté pour certaines productions.
3. Le mollusque dépose ensuite les couches perlières.

Le noyau seul ne fabrique pas la perle : c'est le mollusque qui sécrète la matière.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Une irritation naturelle ou une greffe déclenche le dépôt de matière perlière par le mollusque.

Question 13. Définir la surgraffe.

La surgreffe est une nouvelle opération de greffe réalisée sur un mollusque qui a déjà produit une perle de culture. Après la récolte, on implante un nouveau greffon, généralement avec un noyau, afin que l'animal dépose de nouvelles couches perlières. Dans certaines productions, le noyau utilisé lors de cette nouvelle opération est plus gros. Le résultat dépend de l'acceptation de la greffe et de la survie du mollusque.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Nouvelle greffe effectuée après la récolte d'une première perle de culture.

Question 14. Distinguer une perle bouton d'un « Mabé » ou d'une demi-perle.

La perle bouton est une perle entière, naturelle ou de culture, dont une face est aplatie. Le Mabé est une perle blister qui se forme contre la coquille, puis est détachée et préparée pour la joaillerie.

- Le bouton conserve une structure de perle entière.
- Le Mabé, ou demi-perle, est généralement évidé au revers, rempli puis fermé par un support de nacre.

Le Mabé est donc une construction composite, contrairement à la perle bouton.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le bouton est une perle entière aplatie ; le Mabé est une perle blister préparée et montée sur un support.

Question 15. Définir un Keshi.

Un Keshi est une perle de culture dépourvue de noyau, constituée essentiellement de matière perlière. Il peut se former lorsque le mollusque rejette le noyau implanté mais que le greffon reste actif et continue à sécréter de la nacre. Sa forme est souvent irrégulière. Le terme, historiquement associé aux productions japonaises, est aussi utilisé pour des formations comparables issues d'autres élevages ; son emploi commercial doit tenir compte des règles de dénomination en vigueur.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Perle de culture sans noyau, généralement irrégulière et composée principalement de matière perlière.

Question 16. Indiquer les dimensions courantes des différentes productions actuelles de perles de culture sphériques.

Production sphérique	Diamètres courants approximatifs
Akoya	3 à 10 mm
Eau douce	2 à 12 mm, parfois davantage
Tahitienne	8 à 16 mm
Mers du Sud	9 à 20 mm

Ces valeurs sont des plages commerciales indicatives, non des limites réglementaires. Elles varient selon l'espèce, la durée d'élevage et les productions. Les perles parfaitement sphériques sont moins fréquentes que les perles légèrement ovales ou irrégulières.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Akoya : 3 à 10 mm. Eau douce : 2 à 12 mm ou plus. Tahitiennes : 8 à 16 mm. Mers du Sud : 9 à 20 mm.

Question 17. Indiquer s'il existe un ou plusieurs textes officiels concernant la nomenclature des perles.

Oui. En France, le décret n° 2002-65 du 14 janvier 2002 relatif au commerce des pierres gemmes et des perles fixe des règles de dénomination commerciale, notamment pour distinguer les perles fines, les perles de culture et les imitations. Il encadre aussi l'information sur les traitements. Des référentiels professionnels, comme ceux de la CIBJO, précisent les usages terminologiques, mais n'ont pas la même portée juridique qu'un décret français.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Oui : le décret français n° 2002-65 du 14 janvier 2002 encadre les dénominations et l'information commerciale.

2. Corindons, émeraude et leur synthèse

Cette partie orale étudie la formation et l'identification des corindons et des émeraudes, ainsi que leurs propriétés, traitements et synthèses. Elle demande aussi de distinguer ces gemmes de pierres d'apparence proche et d'exposer les méthodes de synthèse concernées.

Question 1. Pour les émeraudes de micaschiste, expliquer les caractéristiques de leur formation, leurs inclusions et leur couleur.

Dans les gisements d'émeraude associés aux micaschistes, des fluides hydrothermaux apportent le béryllium et réagissent avec des roches métamorphiques riches en chrome, parfois en vanadium. Cette réaction métasomatique favorise la cristallisation du béryl dans des schistes à phlogopite. On observe des inclusions de micas, d'amphiboles, de carbonates ou d'apatite, ainsi que des inclusions fluides, parfois triphasées. Le chrome est généralement le principal agent de coloration verte ; le vanadium peut aussi y contribuer.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Réaction entre fluides apportant le béryllium et roches métamorphiques chromifères : formation du béryl émeraude, coloré surtout par le chrome, parfois par le vanadium.

Question 2. Expliquer les caractéristiques de la formation du corindon et citer ses propriétés optiques, physiques et chimiques.

Aspect	Caractéristiques du corindon
Formation	Milieux riches en alumine et pauvres en silice, métamorphiques ou magmatiques
Chimie et structure	Al_2O_3, système trigonal
Optique	Uniaxe négatif ; indices proches de 1,762 et 1,770 ; biréfringence proche de 0,008
Physique	Dureté 9 ; densité d'environ 4

Le chrome colore le rubis en rouge. Le fer et le titane sont notamment responsables du bleu de nombreux saphirs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Corindon : Al_2O_3, trigonal, dureté 9, densité proche de 4, uniaxe négatif. Chrome : rubis rouge ; fer et titane : saphir bleu.

Question 3. Citer les différents traitements du corindon et préciser leur but.

1. **Chauffage :** modifie ou homogénéise la couleur, atténue certaines inclusions et peut réduire l'apparence de la soie de rutile.
2. **Diffusion :** fait pénétrer des éléments colorants, notamment le titane ou le béryllium, pour modifier ou intensifier la couleur.

3. **Remplissage des fractures :** le verre, parfois riche en plomb, améliore l'apparence et la transparence de corindons très fracturés.
4. **Autres procédés :** irradiation, teinture ou revêtement, utilisés pour changer l'aspect.

La nature du traitement et son importance doivent être signalées, car la stabilité et la valeur du matériau varient fortement.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Traitements : chauffage, diffusion, remplissage des fractures, plus rarement irradiation, teinture ou revêtement. Ils visent à modifier la couleur ou améliorer l'apparence.

Question 4. Expliquer les moyens permettant de distinguer les rubis et les saphirs naturels de leurs synthèses.

L'identification combine microscope, mesures gemmologiques et, si nécessaire, analyses de laboratoire. Les indices microscopiques orientent le diagnostic, mais aucun ne suffit toujours seul, notamment pour les synthèses modernes.

- Naturel : inclusions minérales, zonations anguleuses et parfois soie de rutile.
- Verneuil : stries de croissance courbes et bulles gazeuses.
- Synthèse par flux : voiles ou résidus du fondant, parfois plaquettes métalliques.
- Synthèse hydrothermale : motifs de croissance caractéristiques, inclusions fluides ou traces de plaque germe.

La spectroscopie et l'analyse des éléments traces peuvent compléter l'examen lorsque les observations sont ambiguës.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Comparer inclusions et zonations naturelles aux stries courbes et bulles de Verneuil, aux résidus de flux ou aux indices hydrothermaux ; confirmer par analyses si besoin.

Question 5. Expliquer les différents traitements de l'émeraude, leur but et leurs inconvénients, puis présenter la nomenclature des certificats français concernant ces traitements.

Les fractures sont principalement imprégnées d'huile incolore, mais aussi de résine ou de polymère, afin de réduire leur visibilité. Plus rarement, un produit coloré masque ou modifie leur aspect. Ces substances peuvent vieillir, se dessécher, jaunir ou être altérées par la chaleur, les solvants et certains nettoyages ; elles compliquent parfois les réparations. Sur un certificat gemmologique français, on indique la présence du traitement, la substance identifiée, sa couleur et son importance, souvent qualifiée de faible, modérée ou importante. Les termes précis peuvent dépendre du laboratoire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Imprégnation des fractures par huile, résine ou polymère pour les rendre moins visibles. Le certificat précise la substance, sa couleur et l'importance du traitement.

Question 6. Expliquer les moyens de reconnaître les émeraudes naturelles et de les distinguer de leurs synthèses.

1. Au microscope, rechercher dans l'émeraude naturelle des inclusions minérales, des fissures cicatrisées, des inclusions fluides parfois triphasées et des zonations de croissance.
2. Dans les synthèses par flux, repérer les voiles et résidus du fondant ; dans les synthèses hydrothermales, examiner les motifs de croissance, les inclusions fluides et les traces éventuelles de plaque germe.
3. Compléter par les indices optiques, la spectroscopie ou l'analyse des éléments traces. Les indices de réfraction et la densité étant souvent proches, ils ne suffisent pas seuls à établir l'origine.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Microscope : inclusions et zonations naturelles, ou indices de croissance et résidus propres aux synthèses. Les mesures optiques seules ne suffisent pas.

Question 7. Citer quatre gemmes susceptibles d'être confondues avec le saphir par leur apparence et préciser les moyens de reconnaissance.

Confusion possible	Indice utile de distinction
Spinelle bleu	Isotrope, sans biréfringence
Tanzanite	Pléochroïsme marqué, souvent trichroïque
Iolite	Fort trichroïsme et teintes variables selon l'orientation
Tourmaline bleue	Biréfringence et pléochroïsme

Les indices de réfraction, la densité, le polariscope et le dichroscope permettent de confirmer la distinction avec le saphir. La couleur seule n'est pas diagnostique.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Spinelle bleu, tanzanite, iolite et tourmaline bleue : les distinguer par indices optiques, biréfringence, pléochroïsme et densité.

Question 8. Expliquer les méthodes des différentes synthèses de l'émeraude et citer trois autres gemmes synthétisées de cette manière.

1. **Procédé hydrothermal :** des constituants dissous dans une solution aqueuse chaude sous pression cristallisent sur une plaque germe, grâce à un gradient de température.
2. **Procédé par flux :** un fondant fondu dissout les constituants ; le refroidissement lent permet leur cristallisation, souvent sur un germe.

Les deux procédés servent à produire de l'émeraude synthétique. La croissance par flux permet aussi de synthétiser notamment le rubis, le saphir et l'alexandrite. Les inclusions et les structures de croissance aident à distinguer ces produits des pierres naturelles.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Émeraude : synthèse hydrothermale ou par flux. Par flux, on synthétise aussi le rubis, le saphir et l'alexandrite.

Question 9. Citer quatre gemmes susceptibles d'être confondues avec l'émeraude par leur apparence et préciser les moyens de reconnaissance.

Quatre confusions fréquentes sont la tourmaline verte, le péridot, le grenat démantoïde et le grenat tsavorite. On les distingue de l'émeraude en combinant indices de réfraction et densité avec l'examen au polariscope et au dichroscope. Le péridot montre une biréfringence marquée ; les grenats démantoïde et tsavorite sont isotropes ; la tourmaline est biréfringente et souvent pléochroïque. La couleur, les inclusions et le spectre d'absorption complètent l'identification, sans constituer isolément une preuve d'origine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Tourmaline verte, péridot, démantoïde et tsavorite : distinguer par indices optiques, densité, biréfringence, pléochroïsme et inclusions.

Question 10. Expliquer les différentes synthèses du corindon.

La synthèse la plus courante est la fusion à la flamme de Verneuil : une poudre d'alumine et des oxydes colorants fondent dans une flamme, puis recristallisent en boule. La méthode par flux dissout les constituants dans un fondant et produit des cristaux par refroidissement lent, souvent sur germe. La méthode Czochralski consiste à tirer un cristal depuis un bain fondu. Une croissance hydrothermale est également possible. Les éléments ajoutés déterminent la couleur ; courbes de croissance, bulles ou résidus de flux peuvent aider à reconnaître les synthèses.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Corindon synthétique : méthodes de Verneuil, par flux, Czochralski et hydrothermale.

3. Pierres fines et ornementales

Cette partie orale porte sur l'identification, les propriétés, les origines et les traitements de pierres fines et ornementales variées. Les sujets comprennent aussi les phénomènes optiques, les inclusions du quartz, les matières organiques d'origine animale et les séries continues.

Question 1. Citer et décrire une pierre fine violette, une jaune et une rose. Pour chacune, donner les propriétés physiques, chimiques et optiques, les inclusions, les origines géologiques et les confusions possibles.

Trois exemples adaptés sont l'améthyste, la citrine et la kunzite. Leur identification repose sur la combinaison des propriétés optiques, des inclusions et du contexte géologique, pas sur la couleur seule.

Pierre	Propriétés et couleur	Inclusions, origine et confusions
Améthyste	Quartz, SiO_2; dureté 7; indice 1,544-1,553; uniaxe positif. Violet lié au fer et à l'irradiation.	Zonations, inclusions fluides; géodes volcaniques et filons hydrothermaux. Confusions : fluorite, spinelle.
Citrine	Quartz, mêmes propriétés optiques et physiques; jaune dû à des centres colorés liés au fer.	Gisements hydrothermaux ou pegmatitiques; beaucoup de citrines commerciales sont des améthystes chauffées. Confusions : topaze, béryl jaune.
Kunzite	Spodumène, $LiAlSi_2O_6$; dureté 6,5-7; biaxe, fortement pléochroïque; rose à violet par le manganèse.	Pegmatites; inclusions fluides ou tubulaires. Confusions : morganite, tourmaline rose.

Les indices et inclusions permettent de départager les gemmes d'apparence similaire.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Violette : améthyste. Jaune : citrine. Rose : kunzite.

Question 2. Décrire une pierre ornementale translucide et verte au choix. Présenter ses éléments d'identification, ses origines géographiques, ses imitations et substituts, ainsi que ses traitements éventuels.

Le jade néphrite est une pierre ornementale verte, translucide à opaque, formée d'un agrégat fibreux de trémolite-actinote. Sa ténacité élevée, son éclat souvent gras et sa texture fibreuse à la loupe aident à l'identifier; sa dureté est d'environ 6 à 6,5. Les gisements importants se trouvent notamment en Chine, en Russie, au Canada et en Nouvelle-Zélande. Les substituts comprennent la jadéite, la serpentine, le quartz aventuriné et le verre. La néphrite poreuse peut être teinte ou imprégnée de cire, de résine ou de polymère; une observation attentive révèle parfois les colorants ou la texture artificielle.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Exemple : jade néphrite, reconnu par sa texture fibreuse et sa grande ténacité. Des pierres peuvent être teintes ou imprégnées.

Question 3. Citer les noms particuliers donnés aux quartz qui emprisonnent certaines inclusions, puis décrire et identifier ces inclusions.

Ces noms décrivent des inclusions observables dans le quartz, sans constituer des espèces de quartz distinctes :

- **Quartz à rutile** ou « cheveux de Vénus » : aiguilles dorées de rutile, TiO_2.
- **Quartz tourmaliné** : aiguilles, souvent noires, de tourmaline.
- **Lodolite** ou quartz jardin : inclusions de chlorite, d'oxydes de fer ou d'autres minéraux formant des paysages.
- **Quartz aventuriné** : paillettes réfléchissantes, souvent de fuchsite.

La loupe permet d'examiner couleur, éclat et forme des inclusions; l'identification précise peut nécessiter des examens gemmologiques complémentaires.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quartz à rutile, tourmaliné, à cheveux de Vénus, lodolite (quartz jardin) et aventuriné.

Question 4. Pour la silice utilisée en joaillerie sous forme amorphe, monocristalline ou microcristalline, donner le nom des pierres correspondantes, leur description et leurs propriétés physiques et optiques.

La silice amorphe correspond à l'opale, silice hydratée non cristallisée, de dureté 5,5-6,5 et d'indice généralement compris entre 1,37 et 1,47. La variété précieuse présente un jeu de couleurs. La silice monocristalline est le quartz, SiO_2, de dureté 7, d'indice 1,544-1,553 et de caractère optique uniaxe positif; cristal de roche et améthyste en sont des variétés. La forme microcristalline est la calcédoine, agrégat de cristaux très fins, généralement de dureté proche de 7 et d'indice voisin de 1,53-1,54. Agate, cornaline et jaspe sont des variétés de calcédoine.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Amorphe : opale. Monocristalline : quartz. Microcristalline : calcédoine et variétés, dont agate, cornaline et jaspe.

Question 5. Expliquer l'origine de la chatoyance, comment on l'obtient et donner des exemples de gemmes présentant ce phénomène.

La chatoyance est une bande lumineuse mobile, dite « œil-de-chat », produite par la réflexion de la lumière sur des fibres, canaux ou aiguilles parallèles, ou sur des cavités orientées. Pour la révéler, on taille la gemme en cabochon avec les inclusions parallèles à la base; la bande lumineuse apparaît perpendiculairement à celles-ci. L'effet exige des inclusions suffisamment régulières et concentrées. Exemples : chrysobéryl œil-de-chat, quartz œil-de-tigre, tourmaline et apatite œil-de-chat. Une mauvaise orientation de la taille rend la bande faible ou invisible.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Des inclusions parallèles produisent la bande lumineuse; une taille en cabochon bien orientée révèle la chatoyance.

Question 6. Décrire la turquoise et présenter sa composition chimique, ses origines géographiques, ses traitements et ses imitations.

La turquoise est un phosphate hydraté de cuivre et d'aluminium, de formule $CuAl_6(PO_4)_4(OH)_8 \cdot 4H_2O$. Opaque, elle varie du bleu ciel au bleu-vert et peut montrer des veines de matrice. Sa dureté est de 5 à 6 et son indice de réfraction avoisine 1,61. Elle se forme dans les zones d'oxydation de gisements cuprifères en régions arides. Des gisements connus se trouvent notamment en Iran, aux États-Unis, en Chine, au Tibet et au Mexique. Les traitements comprennent la stabilisation par cire ou résine et la teinture. Howlite ou magnésite teintées, verre, plastique et turquoise reconstituée sont des imitations courantes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Turquoise : phosphate hydraté de cuivre et d'aluminium; elle peut être stabilisée ou teintée et possède plusieurs imitations.

Question 7. Citer les matières organiques d'origine animale utilisées en joaillerie, indiquer leurs éventuelles imitations et expliquer ce qu'est la Convention de Washington.

Les matières animales utilisées en joaillerie comprennent les perles, la nacre, le corail, l'ivoire, l'écaille de tortue et certaines coquilles. On les imite avec du verre, des résines ou plastiques, de l'os, de la tagua (ivoire végétal), ou des matières teintées et reconstituées. La Convention de Washington, ou CITES, est un accord international qui réglemente le commerce des espèces animales et végétales menacées ainsi que de leurs produits. Selon l'espèce et son annexe, le commerce peut être interdit ou soumis à permis. Pour les matières protégées, il faut vérifier l'espèce, l'origine et les documents requis.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> La CITES réglemente ou interdit le commerce international des espèces menacées et des produits qui en sont issus.

Question 8. Définir une série continue en gemmologie et expliquer cette notion à l'aide d'exemples.

Une série continue est une série de solutions solides dans laquelle des ions se substituent progressivement les uns aux autres au sein d'une même structure cristalline. La composition varie entre deux pôles, sans changement fondamental de structure. Dans la série des olivines, le magnésium et le fer se substituent entre la forstérite et la fayalite. Dans celle des plagioclases, le sodium et le calcium varient entre l'albite et l'anorthite. Les propriétés, notamment la densité et l'indice de réfraction, évoluent avec la composition.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Exemples : série forstérite-fayalite et série des plagioclases albite-anorthite.

Question 9. Expliquer pourquoi le lapis-lazuli présente une gamme étendue de bleus, puis donner sa description, sa composition, ses inclusions, ses origines géologiques, ses traitements et ses imitations.

Le lapis-lazuli est une roche opaque dont la couleur dépend surtout de la quantité de lazurite et de ses constituants soufrés; les minéraux associés modifient aussi la nuance. La roche contient souvent de la calcite blanche et de la pyrite dorée, dans un agrégat où peuvent également apparaître sodalite et autres silicates. Elle se forme par métamorphisme de contact de roches carbonatées. L'Afghanistan, le Chili et la Russie comptent parmi ses principales provenances. Les traitements incluent teinture et imprégnation à la cire ou à la résine. Les imitations comprennent sodalite, jaspe teinté et matériaux reconstitués.

✓ RÉPONSE À RETENIR

La proportion de lazurite et les minéraux associés expliquent les nuances de bleu; calcite blanche et pyrite dorée sont fréquentes.

Question 10. Citer les différents types d'opales et décrire leur structure, leurs propriétés physiques, chimiques et optiques, ainsi que leurs origines géologiques. Préciser si elles peuvent être traitées et comment.

L'opale est une silice hydratée amorphe, $SiO_2 \cdot nH_2O$, de dureté 5,5-6,5 et d'indice généralement compris entre 1,37 et 1,47. Dans l'opale précieuse, des sphérules de silice ordonnées diffractent la lumière et produisent le jeu de couleurs; l'opale commune n'en montre pas. On distingue les opales blanches, noires, de feu, cristallines, boulder, de matrice et hydrophanes. Elles se déposent à basse température dans des cavités ou fissures, notamment en Australie, au Mexique et en Éthiopie. Des traitements peuvent les assombrir par fumage ou sucre-acide, les teindre ou les imprégner; les doublets et triplets sont des assemblages.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Types : opale précieuse ou commune, blanche, noire, de feu, cristalline, boulder, de matrice et hydrophane. Traitements : assombrissement, teinture, imprégnation ou assemblage.

4. Diamant

Cette partie orale porte sur l'évaluation et les propriétés du diamant, ses couleurs, sa formation et son exploitation. Elle aborde également les traitements, la qualité de taille, les gisements diamantifères et les différentes tailles.

Question 1. Présenter les critères d'évaluation d'un diamant.

L'évaluation s'appuie sur les **4 C** : le poids en carats, la couleur, la pureté et la taille. La couleur est graduée de D, incolore, à Z, jaune ou brun clair. La pureté tient compte des inclusions et défauts observés à la loupe 10× : taille, nombre, position et visibilité. La taille concerne les proportions, la symétrie et le poli, qui influencent le rendu lumineux. La fluorescence peut également être indiquée. Un rapport gemmologique consigne ces critères.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Les 4 C : poids, couleur, pureté et qualité de taille. La fluorescence peut aussi être mentionnée.

Question 2. Présenter les caractéristiques optiques du diamant et de ses substituts.

Propriété	Diamant	Substituts
Indice de réfraction	2,417	Moissanite : 2,65-2,69 ; zircon : 1,92-1,98 ; zircone cubique : 2,15-2,18
Dispersion	Forte : 0,044	Forte pour la moissanite et le zircon ; plus faible pour le verre
Optique	Isotrope, éclat adamantin	Moissanite et zircon biréfringents ; zircone cubique isotrope

Le diamant est isotrope, tandis que certains substituts sont biréfringents. À la loupe, le dédoublement des arêtes arrière peut révéler la moissanite. L'indice, la dispersion et les observations optiques permettent de comparer les gemmes. Les mesures instrumentales doivent être interprétées ensemble, car une seule observation ne suffit pas toujours à identifier sûrement un substitut.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Diamant : isotrope, indice 2,417 et dispersion forte. La biréfringence et les indices aident à reconnaître plusieurs substituts.

Question 3. Retracer l'évolution historique de la taille brillant et décrire les différents types de tailles.

1. Les tailles en pointe et en table suivent la forme du cristal brut.
2. La taille rose, apparue au XVIe siècle, présente une couronne facettée et une base plate.
3. Les tailles anciennes, notamment la taille ancienne de mine puis la taille européenne, développent le brillant autour d'un contour arrondi.
4. Au XXe siècle, l'étude des proportions conduit au brillant rond moderne, diffusé notamment par Tolkowsky en 1919.

Les tailles se classent aussi selon leur facettage : brillant, à degrés ou mixte. Le brillant rond moderne comporte généralement 57 facettes, ou 58 si le culet est facetté.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Évolution : tailles en pointe et en table, taille rose, brillants anciens, puis brillant rond moderne à 57 ou 58 facettes.

Question 4. Expliquer les origines de la couleur des diamants.

La couleur peut provenir d'impuretés, de défauts du réseau cristallin ou de déformations. L'azote est souvent associé aux teintes jaunes, tandis que le bore peut donner du bleu. Les déformations plastiques sont à l'origine de nombreuses couleurs roses et brunes. Des défauts liés à l'azote produisent également des teintes jaunes ou vertes. Une irradiation naturelle peut créer une couleur verte, souvent près de la surface. Des traitements peuvent aussi modifier la couleur : leur détection et leur déclaration sont importantes pour distinguer un diamant naturel de couleur d'un diamant traité.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les couleurs résultent d'impuretés, de défauts cristallins, de déformations, d'irradiations naturelles ou de traitements.

Question 5. Présenter les propriétés physiques et chimiques du diamant.

Le diamant est du carbone cristallisé dans le système cubique. Sa dureté est de 10 sur l'échelle de Mohs, mais son clivage octaédrique le rend vulnérable aux chocs. Sa densité est d'environ 3,52, son indice de réfraction de 2,417 et sa dispersion de 0,044. Il possède un éclat adamantin et une conductivité thermique très élevée. Il est généralement isolant électrique, sauf certaines variétés contenant du bore. Il résiste aux acides usuels, mais s'oxyde en dioxyde de carbone à haute température en présence d'oxygène.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Carbone cubique : dureté 10, densité 3,52, indice 2,417, clivage octaédrique et conductivité thermique très élevée.

Question 6. Expliquer la formation du diamant brut et son exploitation.

1. Les diamants se forment principalement dans le manteau supérieur, à grande profondeur, sous forte pression et à haute température.
2. Des magmas les transportent rapidement vers la surface dans des cheminées de kimberlite ou, plus rarement, de lamproïte.
3. L'érosion libère les cristaux, qui peuvent se concentrer dans des placers fluviaux, côtiers ou marins.
4. L'extraction s'effectue en mines à ciel ouvert ou souterraines, ou dans les sédiments. Le minerai est concassé puis trié par séparation physique, densimétrique et, selon les installations, par fluorescence aux rayons X.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Formation profonde, transport par kimberlites ou lamproïtes, puis exploitation des cheminées primaires ou des placers secondaires.

Question 7. Présenter les différents traitements du diamant.

Les traitements du diamant visent surtout à modifier la couleur ou à rendre certaines inclusions moins visibles. Les principaux procédés sont :

- **HPHT :** haute pression et haute température, pour modifier la couleur.
- **Irradiation et recuit :** création ou modification de teintes.
- **Remplissage des fractures :** matériau de remplissage pour en réduire la visibilité, avec une stabilité parfois limitée.
- **Forage laser :** accès à certaines inclusions afin de les éclaircir ou de les retirer.
- **Revêtement :** dépôt coloré superficiel, susceptible de s'user.

Le traitement doit être signalé selon les règles d'information applicables à la vente.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Traitements principaux : HPHT, irradiation avec ou sans recuit, remplissage des fractures, forage laser et revêtement.

Question 8. Expliquer comment apprécier les critères de qualité de la taille d'un brillant.

Critère	Contrôle
Proportions	Diamètre, table, profondeur, hauteur de couronne, culasse et angles des facettes
Symétrie	Centrage de la table et du culet, régularité des facettes et du rondiste
Poli	Rayures, abrasions et marques de polissage
Rendu lumineux	Brillance, feu, scintillation, extinctions et fuites de lumière

On mesure les proportions, puis on examine le brillant de face et de profil, à la loupe et sous un éclairage adapté. L'appréciation combine le retour de lumière, le contraste et la régularité du scintillement avec la symétrie et le poli. Une taille de qualité équilibre ces critères sans favoriser le seul poids conservé dans le brut.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Évaluer proportions, symétrie, poli et rendu lumineux : brillance, feu, scintillation, extinctions et fuites de lumière.

Question 9. Présenter les différents types de gisements, les pays producteurs et les nouveaux gisements diamantifères.

Les gisements primaires sont des cheminées de kimberlite et, plus rarement, de lamproïte. L'érosion forme des gisements secondaires, notamment fluviaux, côtiers et marins. Parmi les pays producteurs figurent la Russie, le Botswana, le Canada, l'Afrique du Sud, l'Angola et la République démocratique du Congo. L'Australie a également été un producteur important. Dans le contexte de l'épreuve de 2006, les mines canadiennes, notamment dans les Territoires du Nord-Ouest, constituent un développement récent majeur. La production évolue avec l'ouverture et l'épuisement des mines.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Gisements primaires : kimberlites et lamproïtes. Gisements secondaires : placers. Le Canada est alors un nouveau pôle producteur important.

Question 10. Citer les différents types de tailles fantaisie du diamant.

Les tailles fantaisie sont les tailles autres que le brillant rond classique. Elles se distinguent par leur contour et par la disposition des facettes :

- **Brillant modifié :** ovale, poire, marquise, cœur ou coussin.
- **À degrés :** taille émeraude, baguette, carré ou autres formes rectangulaires à facettes parallèles.
- **Géométriques ou mixtes :** princesse, radiant et trillion, avec des facettes brillantes, à degrés ou combinées.

Le choix dépend du cristal brut, du rendement recherché et de l'effet visuel. Une même forme extérieure peut ainsi recevoir différents styles de facettage.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Tailles fantaisie courantes : ovale, poire, marquise, cœur, coussin, émeraude, baguette, carré, princesse, radiant et trillion.

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

Bilan de l'épreuve : Le Brevet professionnel gemmologue, session juin 2006, rassemble des épreuves orales de gemmologie d'une durée de 15 minutes. Le coefficient est de 1,5 pour les perles, les pierres précieuses de couleur et les diamants, et de 1 pour les pierres fines et ornementales. Les questions évaluent l'identification, les propriétés, les traitements, les synthèses, les origines et les tailles des gemmes.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Distinguer perle fine, perle de culture et imitation selon leur origine et leur mode de formation.
- L'identification gemmologique combine les propriétés physiques, optiques et chimiques avec l'observation des inclusions.
- Pour les corindons et les émeraudes, distinguer origine naturelle, synthèse et traitements à partir d'indices pertinents.
- L'évaluation du diamant mobilise ses caractéristiques, sa couleur, sa taille et les critères de qualité du brillant.

Points de vigilance & attentes du jury

- Répondre à tous les volets de la consigne, notamment aux demandes de comparaison, d'exemples ou de justification.
- Distinguer clairement traitement, imitation et synthèse, sans confondre ces notions.
- Structurer l'exposé oral et relier les propriétés diagnostiques à l'identification de la gemme.
- Respecter la durée de 15 minutes et retenir que le coefficient varie selon la spécialité.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser une réponse orale sur l'identification d'une gemme ?

Présentez d'abord la composition et les propriétés diagnostiques, puis les inclusions et les origines possibles. Terminez par les confusions, imitations, synthèses ou traitements pertinents, en couvrant chaque élément demandé dans la consigne.

Q : Comment distinguer une pierre naturelle, une synthèse et une imitation ?

Une pierre naturelle s'est formée dans la nature. Une synthèse est produite artificiellement et possède des caractéristiques minéralogiques comparables. Une imitation vise à reproduire l'apparence d'une gemme, sans être nécessairement de même nature.

Q : Combien de temps dure chaque épreuve et quel coefficient faut-il retenir ?

Les épreuves orales indiquent une durée de 15 minutes. Le coefficient est de 1,5 pour les parties Perles, Pierres précieuses de couleur et Diamants, et de 1 pour Pierres fines et ornementales.

Q : Le sujet indique-t-il un barème détaillé ou des critères de notation chiffrés ?

Aucun barème en points ni aucune grille détaillée de notation n'est imprimé pour ces questions. Le document indique les thèmes à traiter, la durée de l'oral et le coefficient associé à chaque spécialité.

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 - 3-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.