



## **UN BREF RÉCAPITULATIF SUR LE VIRUS DU PAPILLOME HUMAIN :**

**BIOLOGIE, DISPOSITIFS ET DÉCONTAMINATION**

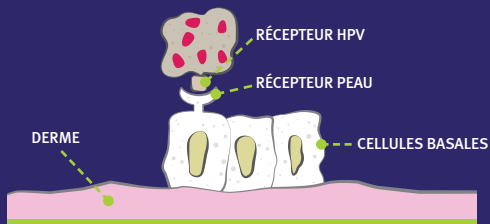


FIGURE 1. Liaison du HPV au récepteur présent sur la cellule basale de l'épithélium pavimenteux.

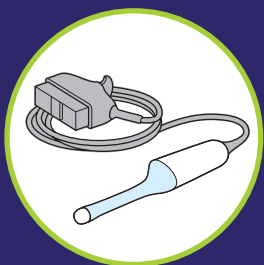


FIGURE 2. Sonde d'échographie endocavitaire

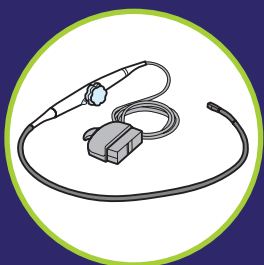


FIGURE 3. Sonde d'échocardiographie transœsophagienne



FIGURE 4. Nasofibroscope

Le virus du papillome humain (HPV) est un virus non enveloppé constitué d'acide désoxyribonucléique (ADN).

## EN GÉNÉRAL

Plus de 100 types de HPV ont été identifiés<sup>1</sup>, dont des types à faible risque et des types à haut risque. Quinze types sont classés à haut risque (HR). Les types de HPV-HR peuvent entraîner le cancer du col de l'utérus, de l'anus, du pénis, du vagin, de la vulve et de l'oropharynx. Parmi ces types à haut risque, le HPV de type 16 et le HPV de type 18 montrent de loin la plus forte prévalence dans les cancers, avec une responsabilité dans près de 70 % des cancers du col de l'utérus ; les autres types de HPV-HR (31, 33, 35, 39, 45, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73 et 82) représentant le reste<sup>2</sup>.

Le HPV de type 16 est responsable d'environ 95 % des cancers oropharyngés positifs pour le HPV.<sup>4</sup>

Certains dispositifs médicaux, notamment les sondes d'échographie endocavitaire et les endoscopes, sont utilisés quotidiennement pour examiner et diagnostiquer des zones corporelles susceptibles d'héberger le HPV. Par conséquent, il existe un risque de transmission du HPV via ces dispositifs, avec à la clé des infections iatrogènes ultérieures affectant aussi bien le patient que le personnel médical.

## CYCLE DE VIE DU HPV

Le HPV commence par infecter des cellules hôtes dans la couche des cellules basales de l'épithélium et dans les cellules de l'épiderme (cellules cutanées). Les récepteurs à la surface du HPV se lient aux récepteurs à la surface des cellules basales, ce qui permet au virus d'envahir la cellule et de se répliquer à mesure que la cellule se divise. Cela provoque des mutations génétiques dans la cellule hôte, qui peuvent éventuellement conduire à un cancer<sup>3</sup>.

## SONDES ÉCHOGRAPHIQUES ET ENDOSCOPES

Les sondes d'échographie endocavitaire, telles que les sondes transvaginales et transrectales, sont utilisées pour examiner des zones telles que le vagin, le col utérin, l'utérus et la prostate. Ces examens peuvent causer des micro-abrasions de la muqueuse génitale favorisant l'infection par le HPV.

Les parties de l'appareil qui risquent d'être contaminées comprennent la tige d'insertion (qui pénètre le patient) et la poignée du dispositif. Le fil d'alimentation et la fiche, qui peuvent être manipulés par l'opérateur, sont également à risque, car des études<sup>4,5</sup> ont fait état d'une contamination généralisée d'origine sanguine et microbienne sur le fil et la fiche d'alimentation des dispositifs échographiques.

Les recommandations internationales préconisent l'utilisation d'une gaine ou d'un préservatif pendant l'intervention afin de réduire la contamination à un minimum<sup>6,7</sup> mais des perforations et des fuites de ces pellicules protectrices ont été découvertes après usage.<sup>8</sup>

Une contamination par l'ADN du HPV sur les sondes d'échographie endocavitaire avant et après désinfection a été mise en évidence dans la littérature<sup>9,10,11</sup> ainsi que la contamination par le HPV de vecteurs passifs de transmission (fomites) dans l'environnement médical, en ce compris les lampes d'examen, les panneaux de contrôle des lits et les lits d'examen.<sup>12</sup>

L'échocardiographie transœsophagienne fait usage d'une sonde échographique pour fournir des images du cœur et des vaisseaux sanguins environnants. Pendant l'intervention, le dispositif est inséré par la bouche et dirigé vers la gorge et l'œsophage. De l'ADN de HPV a été trouvé dans la salive des patients<sup>13</sup> et dans la majorité des analyses d'échantillons tumoraux provenant de carcinomes de la tête et du cou<sup>14,15,16,17</sup>. Il est donc possible que l'exposition de ce dispositif aux zones de la tête et du cou susceptibles d'héberger le HPV puisse entraîner un risque de transmission.

Les endoscopes utilisés comme outil diagnostique pour examiner le pharynx et le larynx d'un patient (tels que les nasofibrosopes, voir **Figure 4**) sont également exposés au même risque de contamination par le HPV pendant l'intervention.

## CLASSIFICATION DES INSTRUMENTS ET DÉSINFECTANTS RECOMMANDÉS PAR LES AUTORITÉS SANITAIRES

Partout dans le monde, les autorités sanitaires diffusent des directives visant à fournir des recommandations aux établissements de soins de santé sur les procédures à suivre pour la désinfection des instruments médicaux. Ces processus varient selon le niveau de risque que présente chaque instrument, et ce niveau est déterminé en fonction de la ou des zone(s) du corps qui sont en contact avec l'instrument (**Tableau 1**).

Pour atteindre le niveau spécifique de désinfection requis, des types de désinfectants spécifiques sont également recommandés par les autorités réglementaires (**Tableau 2**).

DIRECTIVE / RÉFÉRENCE DE L'AUTORITÉ SANITAIRE	EXEMPLES DE STÉRILISANTS RECOMMANDÉS / TEMPS DE CONTACT/ PÉRIODE DE RÉUTILISATION (SI MENTIONNÉE)	EXEMPLES DE DÉSINFECTANTS DE HAUT NIVEAU RECOMMANDÉS / TEMPS DE CONTACT, PÉRIODE DE RÉUTILISATION (SI MENTIONNÉE)	EXEMPLES DE DÉSINFECTANTS DE FAIBLE NIVEAU
<i>Société Française d'Hygiène hospitalière (SF2H) - spécifique à la désinfection des sondes d'échographie endocavitaires - publication mars 2019</i>	Non inclus	Lingettes ou mousse de dioxyde de chlore / 30 secondes / usage unique, systématique entre chaque patient  Désinfection semi-automatisée	Non fourni, car l'exigence minimale est la conformité totale aux critères de DNI [Désinfection de Niveau Intermédiaire] : EN 16615, Mycobactéries EN 14563, etc.
<i>Ear Nose and Throat United Kingdom (ENT UK)</i>	Autoclavage (c.-à-d. chaleur)	Lingettes au dioxyde de chlore / 30 secondes / usage unique. Désinfection automatisée	Non fourni
<i>United States Food and Drug Administration (FDA)</i>	Glutaraldéhyde à 2,4 % / 10 heures / 14 jours	Orthophtaldéhyde à 0,55 % / 12 min / 14 jours	Non fourni
	Glutaraldéhyde à 3,4% / 10 heures / 28 jours	Glutaraldéhyde à 2,4 % / 45 min / 14 jours	
	Acide peracétique à 3 % / 2 heures / 5 jours	Glutaraldéhyde à 3,4 % / 20 min / 28 jours	
<i>Asia Pacific Society of Infection Control (APSC)</i>	Glutaraldéhyde à >2 % / 10 heures	Glutaraldéhyde à >2 % / 20-90 min	Composés d'ammonium quaternaire
	Peroxyde d'hydrogène à 7,5 % / 6 heures	Peroxyde d'hydrogène à 7,5 % / 30 min	Phénols
	Acide peracétique à 0,2 % / 12 min	Orthophtaldéhyde à 0,55 % / 5 min	Hypochlorite de sodium dilué
<i>Australasian College for Infection Prevention and Control (ACIPC) and Australian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM)</i>	Non inclus	Stipule d'utiliser un désinfectant approuvé par le gouvernement ou bien : désinfectant liquide de haut niveau, désinfection automatisée, photo-désinfection (par UV) ou lingettes de désinfection de haut niveau	Stipule d'utiliser un désinfectant approuvé par le gouvernement.

**Tableau 2.** Exemples de directives des autorités sanitaires dans le monde pour la stérilisation, la désinfection de haut niveau et la désinfection de faible niveau.

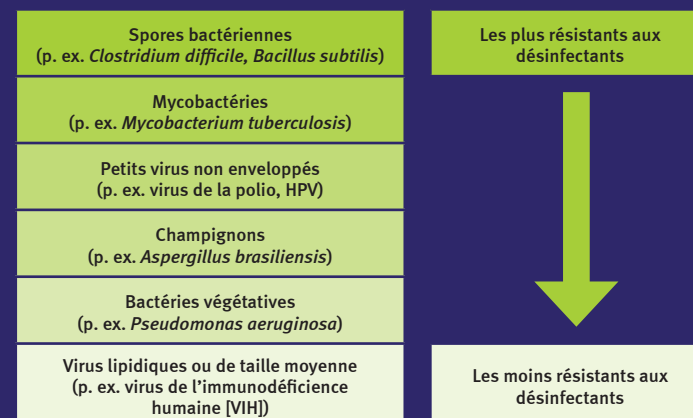
Les sondes endocavitaires et les endoscopes entrent en contact avec les muqueuses et exigent donc – conformément à leur classification en tant que dispositifs semi-critiques – une désinfection de haut niveau après utilisation.

## INCONVÉNIENTS DES RECOMMANDATIONS DE DÉSINFECTANTS À CE JOUR

Comme mentionné précédemment, les dispositifs qui entrent en contact avec les muqueuses exigent une désinfection de haut niveau. Les désinfectants de haut niveau sont décrits comme des agents qui détruisent tous les micro-organismes (à l'exception de spores bactériennes présentes en grandes quantités)<sup>20</sup>. On s'attend donc à ce que le HPV, petit virus non enveloppé, soit détruit par une stérilisation ou une désinfection de haut niveau, car il est classé comme un microbe moins résistant à la désinfection que les spores bactériennes (**Figure 5**).

CATÉGORIE	APPLICATION DU DISPOSITIF	EXEMPLES DE DISPOSITIFS	NIVEAU DE DÉSINFECTION REQUIS
<b>CRITIQUE</b>	Contact avec le flux sanguin ou des tissus stériles	Instruments chirurgicaux (p. ex. scalpels)	Stérilisation – détruit toutes les formes de vie microbiologique
<b>SEMI-CRITIQUE</b>	Contact avec des muqueuses intactes ou une peau non intacte	Endoscopes, sondes d'échographie endocavitaire	Désinfection de haut niveau – détruit tous les micro-organismes à l'exception des spores bactériennes présentes en grandes quantités.
<b>NON CRITIQUE</b>	Contact avec la peau intacte	Stéthoscopes, brassards pour mesure de tension artérielle	Désinfection de niveau intermédiaire – détruit la plupart des mycobactéries, des virus, des champignons et des bactéries OU Désinfection de faible niveau – détruit la plupart des bactéries, certains virus et certains champignons ou mycobactéries.

**TABLEAU 1.** Classification des dispositifs médicaux et niveau de désinfection correspondant requis<sup>18</sup>



**FIGURE 5.** Hiérarchie descendante de la résistance des micro-organismes aux désinfectants<sup>20</sup>

Des recherches récentes ont été menées sur divers stérilisants, désinfectants de haut niveau et désinfectants de faible niveau, y compris ceux recommandés par les autorités. Dans les tests effectués par Meyers et al. (2014), le HPV de type 16 a été évalué in vitro, ce qui, avant cette étude, n'avait pas été réalisé en utilisant des désinfectants en raison des exigences strictes liées au cycle de vie du virus.

Le HPV de type 16 a été exposé à divers désinfectants en suspension liquide, neutralisé après le temps de contact, et par la suite injecté dans des cellules HaCat (culture de kératinocytes épidermiques de la peau humaine). Un virus encore viable devait donc infecter les cellules HaCat. Les résultats ont été enregistrés sous la forme d'une réduction logarithmique de l'infectiosité du virus envers les cellules HaCat par rapport aux virus et à leur infectiosité en l'absence d'un traitement par désinfectants (**Tableau 3**). Une réduction de  $4 \log_{10}$  (99,99 %) était exigée pour que l'effet puisse être qualifié de virucide<sup>19</sup>.

Les désinfectants mentionnés dans les lignes avec fond rose se sont avérés inefficaces contre le HPV de type 16 et sont ceux recommandés par les autorités sanitaires, comme documenté dans le **Tableau 2**. De plus, le temps de contact testé dans cette étude dépasse le temps de contact prescrit par les autorités pour la stérilisation ou la désinfection à réaliser avec ces désinfectants.

## LA SOLUTION

Des tests réalisés avec un autre produit chimique oxydant, non inclus dans l'étude susmentionnée, ont été signalés dans la littérature comme étant efficaces contre le HPV (**Tableau 4**).

Les données présentées dans les **Tableaux 3** et **4** suggèrent que les désinfectants oxydants contenant du dioxyde de chlore et de l'hypochlorite sont efficaces contre le HPV. En revanche, aucune efficacité n'a pu être démontrée avec des ingrédients actifs contenant du glutaraldéhyde et de l'orthophthalaldéhyde.

La seule utilisation de produits chimiques oxydants pour désinfecter les dispositifs médicaux exposés au HPV est une intervention ultérieure qui pourrait réduire le risque d'infection iatrogène par le HPV.

La mise en œuvre de changements dans les directives des autorités sanitaires commence lentement à émerger, comme en témoignent les recommandations du College of Physicians and Surgeons of British Columbia. Cette organisation a publié un document intitulé « *Reprocessing Requirements for Ultrasound Probes* » [Exigences de retraitement pour les sondes échographiques]<sup>22</sup> qui prescrit l'utilisation d'un désinfectant de haut niveau à base oxydante pour réduire le risque de transmission du HPV ; le dioxyde de chlore est cité à titre d'exemple de ce type de désinfectant.

Le Tristel Trio Wipes System fait usage du dioxyde de chlore en tant qu'ingrédient actif oxydant. Ce système de décontamination est répertorié dans de nombreuses directives internationales comme étant un désinfectant approprié pour le retraitement des sondes d'échographie endocavitaire et des endoscopes.<sup>8,9,23</sup> L'utilisation d'un tel système est une option proposée aux institutions de santé pour la décontamination des dispositifs comportant un risque de transmission du HPV.

Désinfectant testé	Catégorie de désinfectant*	Mode d'action du désinfectant	Temps de contact testé	Réduction log <sub>10</sub>
Éthanol à 70 %	Désinfectant de faible niveau pour utilisation sur les surfaces, réactif utilisé dans les tests de laboratoire ainsi que pour la désinfection des mains	Non oxydant	45 minutes	Pas de réduction
Éthanol à 95 %				
Isopropanol à 70 %				
Isopropanol à 95 %				
Phénols	Désinfectant de faible niveau	Non oxydant	45 minutes	Pas de réduction
Glutaraldéhyde à 2,4 %	Stérilisant/ Désinfectant de haut niveau	Non oxydant	45 minutes	Pas de réduction
Glutaraldéhyde à 3,4 %	Stérilisant/ Désinfectant de haut niveau	Non oxydant	45 minutes	Pas de réduction
		Non oxydant	24 hours	Pas de réduction
Orthophthalaldéhyde à 0,55 %	Désinfectant de haut niveau	Non oxydant	45 minutes	0,017
		Non oxydant	24 heures	Pas de réduction
Acide peracétique (PAA) argent à 0,25 %	Désinfectant de surface qui tue les spores	Oxydant	45 minutes	Pas de réduction
PAA argent à 1,2 %	Désinfectant de surface qui tue les spores	Oxydant	45 minutes	5,15
Hypochlorite à 0,525 % (blanchiment)	Désinfectant de surface qui tue les spores	Oxydant	45 minutes	4,862

**TABLEAU 3.** Désinfectants testés et leur efficacité contre le HPV de type 16.

Les lignes avec fond rose indiquent les désinfectants inefficaces.

\*Suivant les indications des autorités sanitaires ou du fabricant du désinfectant.

Données du tableau adapté de Meyers et al, (2014).

Référence	Désinfectant / Système, ingrédient actif	Mode d'action du désinfectant	Comment l'efficacité contre le HPV a-t-elle été évaluée ?	Réduction log <sub>10</sub> ou récupération
Ma et al., (2012) <sup>20</sup> and Ma et al., (2014) <sup>21</sup>	Tristel Trio Wipes System, dioxyde de chlore	Oxydant	50 sondes endocavitaires ont été imprégnées du produit après désinfection, puis analysées par la méthode de réaction en chaîne par polymérase pour détecter la présence d'ADN du HPV.	Aucun ADN de HPV n'a été récupéré

**TABLEAU 4.** Système de décontamination signalé dans la littérature comme efficace contre le HPV.



<sup>1</sup>World Health Organization (WHO) (2019) [Online]. Available at [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/human-papillomavirus-\(hpv\)-and-cervical-cancer](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/human-papillomavirus-(hpv)-and-cervical-cancer) (Accessed 05 April 2019).

<sup>2</sup>Bermen, T., Schiller, J. (2017) 'Human Papillomavirus in Cervical Cancer and Oropharyngeal Cancer: One Cause, Two Diseases', *Cancer*, vol. 123, no. 12 [Online] DOI: <https://doi.org/10.1002/cncr.30588>

<sup>3</sup>American Cancer Society (2015) 'New Clues About How HPV Spreads in the Body' [online] Available at <https://www.cancer.org/latest-news/new-clues-about-how-hpv-spreads-in-the-body.html>. Accessed 05 April 2019

<sup>4</sup>Westerway, S. C., Basseal, J. M., Brockway, A., Hyett, J. A., Carter, D. A. (2016) 'Potential Infection Control Risks Associated with Ultrasound Equipment – A Bacterial Perspective', *Ultrasound in Medicine & Biology* [Online] DOI: [10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.004](https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2016.09.004) (Accessed 25 October 2018).

<sup>5</sup>Keys, M., Sim, B., Thom, O., Tunbridge, M., Barnett, A., Fraser, J. (2015) 'Efforts to Attenuate the Spread of Infection (EASI): a prospective, observational multicentre survey of ultrasound equipment in Australian emergency departments and intensive care units', *Critical care and resuscitation*, vol. 17, no. 1, pp. 43-46 [Online]. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25702761> (Accessed 04 April 2019).

<sup>6</sup>Abramowicz, J., Evans, D., Fowlkes, J., Marsal, K., Terhaar, K. (2017) 'Guidelines for cleaning transvaginal ultrasound transducers between patients', *Ultrasound in Medicine and Biology*, vol. 43, no. 5, pp. 1076-1079 [Online]. DOI: [10.1016/j.ultrasmedbio.2017.01.002](https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2017.01.002). (Accessed 23 June 2018).

<sup>7</sup>ACIP and ASUM (2017) 'Guidelines for Reprocessing Ultrasound Transducers' Australasian [10.5455/ajfd.19544.cdoi00261/cont60567.pdf](https://doi.org/10.5455/ajfd.19544.cdoi00261/cont60567.pdf) (Accessed 31 January 2019)

<sup>8</sup>Milki, A., Fisch, J. (1998) 'Vaginal ultrasound probe cover leakage: implications for patient care', *Fertility and Sterility*, vol. 69, no. 3, pp. 409-411 [Online] DOI: [https://doi.org/10.1016/S0015-0282\(97\)00571-2](https://doi.org/10.1016/S0015-0282(97)00571-2) (Accessed 23 June 2018).

<sup>9</sup>M'Zali, F., Bounizra, C., Leroy, S., Mekki, Y., Quentin-Noury, C., Kann, M. (2014) 'Persistence of Microbial Contamination on Transvaginal Ultrasound Probes despite Low-Level Disinfection Procedure', *PLoS ONE*, vol. 9, no. 4 [Online]. DOI: [10.1371/journal.pone.0093368](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0093368) (Accessed 17 June 2018).

<sup>10</sup>Ma, S., Yeung, A., Chan, P., Graham, C. (2014) High level disinfection reduces HPV contamination of transvaginal sonography probes in the emergency department [Online]. Available at: <https://emj.bmj.com/content/30/6/472.responses#high-level-disinfection-reduces-hpv-contamination-of-transvaginal-sonography-probes-in-the-emergency-department> (Accessed 26 July 2018).

<sup>11</sup>Casalegno, J.S., Carval, K., Eibach, D., Valdeyron, M.L., Lamblin, G., Jacquemoud, H., Mellier, G., Lina, B., Gaucherand, P., Mathevet, P., Mekki, Y. (2012) 'High Risk HPV Contamination of Endocavity Vaginal Ultrasound Probes: An Underestimated Route of Nosocomial Infection?', *PLoS ONE*, vol. 7, no. 10 [Online]. DOI: [doi:10.1371/journal.pone.0048137](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048137) (Accessed 23 June 2018).

<sup>12</sup>Stauss, S., Sastry, P., Sonnex, C., Edwards, S., Gray, J. (2002) 'Contamination of environmental surfaces by genital human papillomaviruses', *Sexually Transmitted Infections*, vol. 78, pp. 135-138 [Online] DOI: [10.1136/sti.78.2.135](https://doi.org/10.1136/sti.78.2.135) (Accessed 26 June 2018).

<sup>13</sup>Qureshi, A., Ali, M., Fraser, L., Shah, K., Meller, H., Winter, S. (2017) 'Saliva testing for human papilloma virus in oropharyngeal squamous cell carcinoma: A diagnostic accuracy study', *Clinical Otolaryngology*, vol. 43, no. 1, pp. 151-157 [Online]. DOI: <https://doi.org/10.1111/coa.12917> (Accessed 04 April 2019).

<sup>14</sup>Hammarstedt, L., Lindquist, D., Dahlstrand, H., Romanitan, M., Onelov, L., Joneberg, J., Creson, N., Lindholm, J., Ye, W., Dalianis, T., Munck-Wikland, W. (2006) 'Human papillomavirus as a risk factor for the increase in incidence of tonsillar cancer', *International Journal of Cancer*, vol. 119, pp. 2620-2623 [Online]. DOI: [10.1002/ijc.22177](https://doi.org/10.1002/ijc.22177) (Accessed 17 June 2018)

<sup>15</sup>Nasman, A., Atmer, P., Hammarstedt, L., Du, J., Eriksson, M., Giraud, G., Ahrlund-Richter, S., Marklund, L., Romanitan, M., Lindquist, D., Ramqvist, T., Lindholm, J., Sparen, P., Ye, W., Dahlstrand, H., Munck-Wikland, E., Dalianis, T. (2009) 'Incidence of human papillomavirus (HPV) positive tonsillar carcinoma in Stockholm, Sweden: An epidemic of viral-induced carcinoma?', *International Journal of Cancer*, vol. 125, pp. 362-366 [Online]. DOI: [10.1002/ijc.24339](https://doi.org/10.1002/ijc.24339) (Accessed 17 June 2018).

<sup>16</sup>Lucas-Roxburgh, R., Benschop, J., Lockett, B., van den Heever, U., Williams, R., Howe, L. (2017) 'The prevalence of human papillomavirus in oropharyngeal cancer in a New Zealand population', *PLoS ONE*, vol. 10, no. 12, pp. [Online]. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186424> (Accessed 17 June 2018).

<sup>17</sup>Ou, P., Gean, K., Rahnama, F., Thomas, S., Nagappan, R., Kee, D., Waldvogel-Thurlow, S., Jain, R., McIvor, N., Izzard, M., Douglas, R. (2018) 'Human papillomavirus and oropharyngeal squamous cell carcinoma: a New Zealand cohort study', *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, vol. 88, pp. 277-283 [Online]. DOI: [10.1111/ans.13759](https://doi.org/10.1111/ans.13759) (Accessed 17 June 2018)

<sup>18</sup>Centers for Disease Control and Prevention (2008) 'Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008' [Online] Available at <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines.pdf> (Accessed 21 June 2018).

<sup>19</sup>Meyers, J., Ryndock, E., Conway, M., Meyers, C., Robison, R. (2014) 'Susceptibility of high-risk human papillomavirus type 16 to clinical disinfectants', *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, vol. 69, pp. 1546-1550 [Online] DOI: [10.1093/jac/dku006](https://doi.org/10.1093/jac/dku006) (Accessed 26 July 2018).

<sup>20</sup>Ma, S., Yeung, A., Chan, P., Graham, C. (2012) 'Transvaginal ultrasound probe contamination by the human papillomavirus in the emergency department', *Emerging Medicine Journal*, vol. 30, no. 6, pp. 472-475 [Online] DOI: [10.1136/ememmed-2012-201407](https://doi.org/10.1136/ememmed-2012-201407) (Accessed 01 July 2018).

<sup>21</sup>Ma, S., Yeung, A., Chan, P., Graham, C. (2014) High level disinfection reduces HPV contamination of transvaginal sonography probes in the emergency department [Online]. Available at: <https://emj.bmj.com/content/30/6/472.responses#high-level-disinfection-reduces-hpv-contamination-of-transvaginal-sonography-probes-in-the-emergency-department> (Accessed 26 July 2018).

<sup>22</sup>College of Physicians and Surgeons of British Columbia (2017) 'Reprocessing Requirements for Ultrasound Probes' [Online] Available at <https://www.cpsbc.ca/files/pdf/Reprocessing-Requirements-Ultrasound-Probes.pdf> (Accessed 04 April 2019)

<sup>23</sup>Swift, A. (2017) 'Recommendations for the decontamination of endoscopes for Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, 2017', *ENT UK*.

# Tristel™

**Établi par:** Tristel Solutions Limited, Lynx Business Park, Cambs, UK, CB8 7NY  
T +44 (0) 1638 721500 - E [mail@tristel.com](mailto:mail@tristel.com) - W [www.tristel.com](http://www.tristel.com)

**Suisse:** Tristel AG, Sandgrube 29, CH-9050, Appenzell  
T +41 715670658 - E [schweiz@tristel.com](mailto:schweiz@tristel.com)

**Belgique et Grand-Duché Luxembourg:** Tristel SA, Anvers, Belgique  
T 03 889 26 40 - E [belgium@tristel.com](mailto:belgium@tristel.com)

**France:** Tristel SaS, 130, Boulevard de la Liberté, 59000 Lille  
T 03 66 88 01 84 - E [france@tristel.com](mailto:france@tristel.com)

Informations sur les brevets sous : <http://www.our-patents.info/tristel>

**Tristel**<sup>™</sup>  
WE HAVE CHEMISTRY.