

SESSION 2026



CAPET et CAFEP
(BAC +3)
Concours externe

Section
BIOTECHNOLOGIES

Option
SANTÉ – ENVIRONNEMENT

Épreuve d'admissibilité 2

L'épreuve consiste à répondre à une ou plusieurs questions, à partir d'un dossier documentaire. L'épreuve a pour objectif de vérifier l'aptitude du candidat à analyser un dossier documentaire scientifique et technologique.

Durée : 4 heures

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout matériel électronique (y compris la calculatrice) est rigoureusement interdit.

Il appartient au candidat de vérifier qu'il a reçu un sujet complet et correspondant à l'épreuve à laquelle il se présente.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier. Le fait de rendre une copie blanche est éliminatoire.

Tournez la page S.V.P.

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie. Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

CAPET EXTERNE - BIOTECHNOLOGIES Option **SANTÉ-ENVIRONNEMENT**

► Concours externe du CAPET de l'enseignement public :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
LDE	7200E	102	4062

► Concours externe du CAPET de l'enseignement privé :

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
LDF	7200E	102	4062

“ L'enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissement de santé (ENP), menée en France tous les cinq ans depuis 1990, permet de produire des indicateurs de référence contribuant à l'évaluation des politiques de prévention des risques infectieux dans ces établissements.

[...] L'ENP 2022 a été réalisée entre le 15 mai et le 30 juin 2022. [...] Les résultats montrent une prévalence des patients infectés de 5,71%, soit un patient hospitalisé sur 18 présentant au moins une infection nosocomiale. Cette prévalence des patients infectés a augmenté entre 2017 et 2022 (+14,7%).”

Santé Publique France. Infections nosocomiales et traitements anti-infectieux en établissements de santé : résultats de l'enquête nationale de prévalence 2022 – mai 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://www.santepubliquefrance.fr>, (consulté le 16 septembre 2025).

Dans chaque établissement de soins, un comité de lutte contre les infections nosocomiales (CLIN) est chargé de mener des études pour faire évoluer les protocoles de bionettoyage afin de renforcer l'efficacité des pratiques.

Le travail mené par ces comités vise à identifier les éléments de la chaîne de transmission des infections, afin de mettre en œuvre un programme d'actions adapté. De plus, une réflexion est menée sur les méthodes de bionettoyage afin de choisir des techniques en fonction de leur compatibilité avec les recommandations en vigueur, leur impact environnemental, leur efficacité microbiologique et leur facilité d'intégration dans les pratiques de soin quotidiennes.

En effet, les exigences actuelles du secteur hospitalier tendent vers la mise en œuvre de pratiques de bionettoyage à la fois efficaces contre les agents pathogènes, respectueuses de l'environnement, économiquement viables et sécuritaires pour les patients comme pour le personnel soignant.

Partie 1 : Identification de la chaîne de transmission des infections nosocomiales

Dans le contexte hospitalier, la maîtrise du risque infectieux repose en grande partie sur la compréhension et l'interruption de la chaîne de transmission des agents pathogènes. Il est donc essentiel d'identifier les principaux éléments impliqués dans cette chaîne. Les bactéries *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* et *Pseudomonas aeruginosa* représentent, à elles seules, près de 50% des infections nosocomiales.

1.1. Schématiser une bactérie en précisant le rôle des éléments permanents et facultatifs.

1.2. Présenter les différentes composantes de la chaîne de transmission des infections nosocomiales.

1.3. Décrire les caractéristiques de l'hôte réceptif dans le cadre hospitalier.

Partie 2 : Conception d'un programme d'action de lutte contre les infections nosocomiales

Afin de garantir une prise en charge sûre des patients et de limiter la propagation des micro-organismes, les établissements de santé doivent mettre en place un programme structuré. Le CLIN est l'instance élaborant ce programme d'actions qui repose à la fois sur le respect rigoureux des règles d'hygiène et sur la mise en œuvre de contrôles visant à évaluer l'efficacité des pratiques professionnelles.

2.1. Expliquer comment les précautions standards, les précautions complémentaires et la démarche qualité permettent de rompre la chaîne de transmission.

2.2. Présenter de manière détaillée et argumentée les différents types de contrôles microbiologiques de surveillance de l'environnement hospitalier.

Partie 3 : Méthodes de bionettoyage

Actuellement, la lutte contre les biocontaminations des surfaces repose essentiellement sur l'utilisation de détergents désinfectants. Ces substances chimiques rejetées quotidiennement dans les effluents des établissements hospitaliers peuvent être nocives pour l'environnement, et leurs impacts en termes de santé publique sont surveillés.

C'est dans ce contexte que le CLIN compare différentes méthodes de bionettoyage, reposant sur :

- un processus mécanique,
- un processus chimique,
- un processus thermique.

3. Réaliser une étude comparative des trois méthodes bionettoyage des surfaces dans le contexte de la transition écologique du secteur de la santé et conclure.

Annexe 1 : Chaîne de transmission des infections nosocomiales

Adapté de : Service de prévention et contrôle des infections. Publié en mars 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://www.ciusss-capitalenationale.gouv.qc.ca> (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 2 : Prévalence des patients infectés (PPI) par caractéristiques des patients et leur exposition à certains facteurs de risque. ENP, France, 2022. Extraits de l'enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales 2022

Principaux résultats de l'enquête nationale de prévalence 2022 des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissement de santé. Publié le 25 mai 2023. Mis à jour le 25 mai 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://www.inserm.fr>, (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 3 : Extrait des principales valeurs de surveillance microbiologique de l'eau, l'air et les surfaces dans les établissements de santé (ES)

Adapté de : Surveillance microbiologique de l'environnement dans les ES – CCLIN Sud-Ouest – 2016. [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://www.cpias-nouvelle-aquitaine.fr>, (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 4 : L'impact insoupçonné de l'hygiène hospitalière sur l'environnement

Le journal du médecin. Décembre 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://cipiqs.org>, (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 5 : Extrait de fiche technique de lavette microfibre

Fiche technique Decitex T200. Distributeur Parades [en ligne]. Disponible sur <https://www.paredes.fr>, (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 6 : Extrait de fiche technique d'un détergent désinfectant

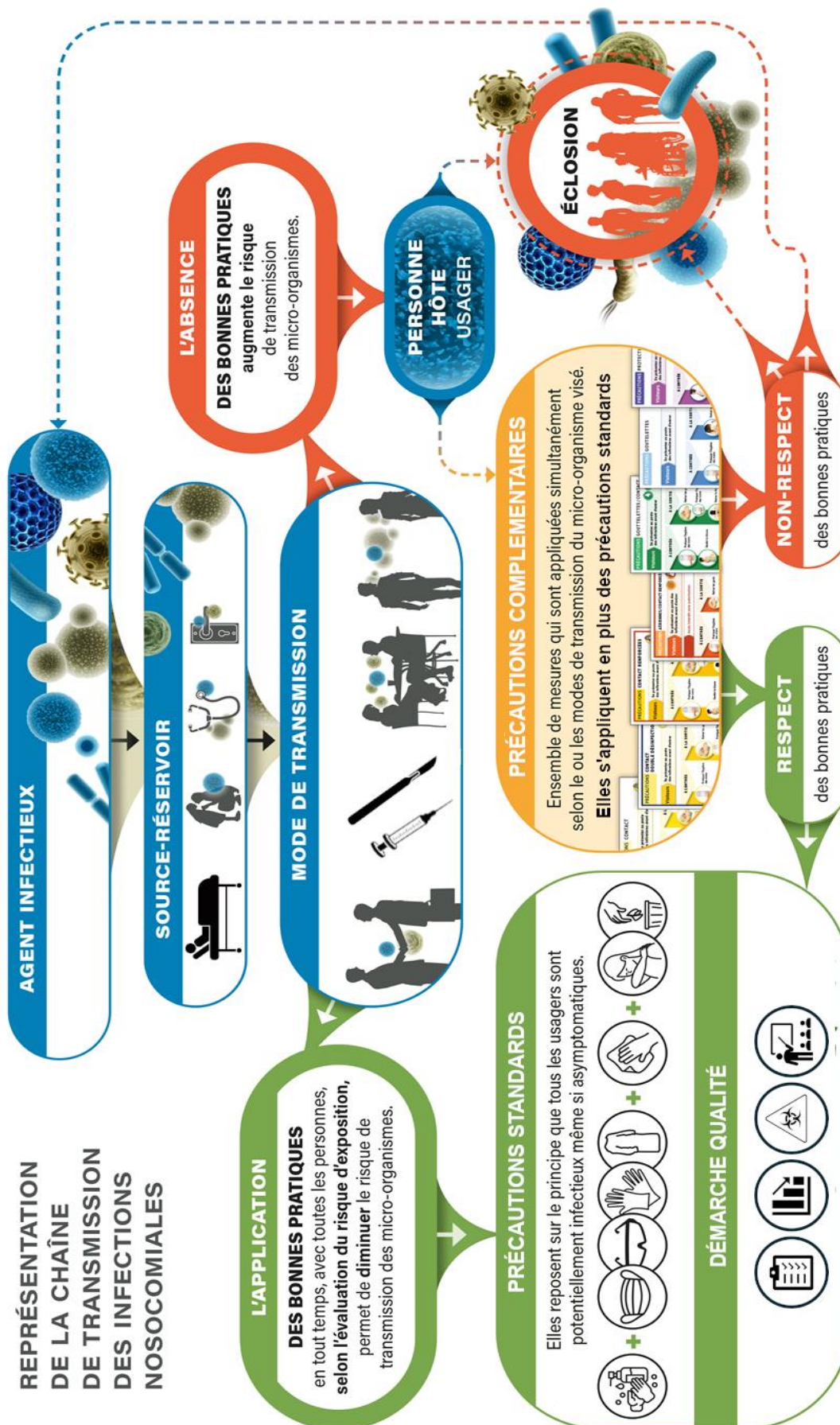
Fiche technique Medi-PROP Surf+ [en ligne]. Disponible à l'adresse <http://www.paredes.fr> (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 7 : Extrait de fiche technique d'un générateur de vapeur professionnel

Fiche technique BOX CHARIOT. Distributeur : Concept Vapeur [en ligne]. Disponible sur <https://concept-vapeur.com/>, (consulté le 16 septembre 2025)

Annexe 1 : Chaîne de transmission des infections nosocomiales

Adapté de : Service de prévention et contrôle des infections. Publié en mars 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://www.ciuss-capitalnationale.gouv.qc.ca> (consulté le 16/09/2025)



Annexe 2 : Prévalence des patients infectés (PPI) par caractéristiques des patients et leur exposition à certains facteurs de risque. ENP, France, 2022.

Extrait de l'enquête nationale de prévalence (ENP) des infections nosocomiales 2022.

Source : Principaux résultats de l'enquête nationale de prévalence 2022 des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissement de santé. Publié le 25 mai 2023. Mis à jour le 25 mai 2023 [en ligne]. Disponible à l'adresse <https://www.inserm.fr>, (consulté le 16/09/2025).

	PPI (%)		PPI (%)
Âge (années)		Intervention après l'admission	
<1 an	2,56	Non	4,93
1-14 ans	3,09	Oui	10,05
15-44 ans	2,88		
45-64 ans	5,54	Au moins un dispositif invasif	
65-84 ans	6,99	Non	2,70
≥85 ans	6,63	Oui	11,12
Sexe			
Femme	5,11	- Au moins un cathéter vasculaire	
Homme	6,39	Non	3,01
		Oui	11,21
Immunodépression		- Sonde urinaire	
Non	4,98	Non	4,55
Oui	11,57	Oui	16,33
Inconnu	5,25		
Affection maligne		Assistance respiratoire	
Absence	4,89	Non	5,44
Tumeur solide	9,83	Oui	30,45
Hémopathie maligne	16,01		
Inconnu	5,66		

Annexe 3 : Extrait des principales valeurs de surveillance microbiologique de l'eau, l'air et les surfaces dans les établissements de santé (ES)

Source : Adapté de : surveillance microbiologique de l'environnement dans les ES – CCLIN Sud-Ouest – 2016 [en ligne]. Disponible sur: <https://www.sf2h.net/> (consulté le 16/09/25)

1. Surfaces

Méthode : Empreintes gélosées ou écouvillons.

Valeurs cibles après bionettoyage : [UFC : Unités formant colonies]

Classe de risque microbiologique	4	3	2	1
	Très hauts risques	Risques sévères	Risques moyens	Risques minimales
<i>Exemples de zone</i>	<i>Blocs opératoires</i>	<i>Service d'hospitalisation</i>	<i>Consultation externe</i>	<i>Services administratifs</i>
Flore Aérobie Revivable	≤ 1 UFC/25 cm ²	≤ 5 UFC/25 cm ²	≤ 25 UFC/25 cm ²	Pas d'objectif
<i>Aspergillus sp.</i>	< 1 UFC/25 cm ²	< 1 UFC/25 cm ²	< 1 UFC/25 cm ²	Pas d'objectif
Microorganismes indicateurs *	< 1 UFC/25 cm ²	< 1 UFC/25 cm ²	< 1 UFC/25 cm ²	Pas d'objectif

* Les micro-organismes indicateurs dépendent de la zone considérée : *Staphylococcus aureus*, entérobactéries, ...

2. Air (zones à environnement maîtrisé)

Méthode : Prélèvement au moyen d'un aérobiocollecteur (Aspiration et filtration d'1m³ d'air).

Valeurs cibles en activité :

Classe de risque microbiologique	4	3	2	1
	Très hauts risques	Risques sévères	Risques moyens	Risques minimales
Flore Aérobie Revivable et champignons indicateurs	≤ 1 UFC/m ³	< 10 UFC/m ³	< 100 UFC/m ³	Pas d'objectif

3. Eau

Méthode : Ensemencement en masse (UFC/mL) ou filtration (UFC/100 mL)

Valeurs cibles principales :

Eau pour soins standards (classe de risque 1 à 3)	Flore Aérobie Revivable à 22 °C :	≤ 100 UFC/mL
	Coliformes totaux :	< 1 UFC/100 mL
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> :	< 1 UFC/100 mL
Eau bactériologiquement maîtrisée (classe de risque 4)	Flore Aérobie Revivable à 22 °C :	≤ 1 UFC/mL
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> :	< 1 UFC/100 mL
Eau chaude sanitaire	<i>Legionella pneumophila</i> :	≤ 1000 UFC/L

Annexe 4 : L'impact insoupçonné de l'hygiène hospitalière sur l'environnement

Source: Le journal du médecin Décembre 2023 [en ligne]. Disponible sur: <https://cipiqs.org>, (consulté le 16/09/25)

Par **Laurent Zanella**. (Interview de Philippe Carencio, médecin hygiéniste du CHU de Nice).

[...] En hygiène hospitalière, la base des détergents et désinfectants est l'ammonium quaternaire, une substance chimique fabriquée à partir du pétrole qui a l'avantage d'être à la fois détergente et désinfectante. *« Cette substance est fabriquée à partir des restes de fabrication des carburants. Cela ne coûte rien. On vous dit que cela est rapidement dégradé car on n'en trouve pas à la sortie des stations d'épuration, mais en réalité, on les retrouve dans les sédiments des stations. »*

Ces désinfectants ont divers impacts sur l'environnement. *« Ils sont écotoxiques, mais certains d'entre eux sont aussi génotoxiques, c'est-à-dire qu'ils sont capables de modifier le génome des bactéries et d'autres espèces vivantes, en particulier les produits de dégradation de la javel (les chloramines). Un produit dont on vantait les mérites pour l'environnement dans les années 60 ! »,* explique Philippe Carencio. *« En outre, ces désinfectants induisent des corésistances aux antibiotiques, c'est-à-dire qu'ils sont favorables à l'apparition de résistance aux antibiotiques. »*

Résistance antibiotique et désinfectant

[...] Quand on s'intéresse à la diffusion de la résistance bactérienne aux antibiotiques, on constate rapidement l'effet des effluents hospitaliers, où la proportion de bactéries résistantes est très importante par rapport à d'autres secteurs d'activité. Les ammoniums quaternaires, principaux composants des désinfectants hospitaliers, favorisent l'apparition de résistances. *« Ces résistances n'apparaissent pas au sein de l'hôpital, où l'on utilise des produits aux taux de concentration 10.000 fois supérieurs à ceux que l'on retrouve dans les effluents. Les bactéries sont tuées sur le coup et n'ont pas le temps de s'adapter. Par contre, une fois ces produits dilués dans l'environnement, c'est une autre affaire. »* [...]

Désinfecter à bon escient

« Jean-Jacques Haxhe, professeur à l'UCLouvain et un des pères fondateurs de l'hygiène hospitalière moderne, expliquait qu'en nettoyant les sols avec des microfibrilles, sans désinfectant, on éliminait déjà 80% des bactéries. Avec le désinfectant, on tue 99 % des bactéries. Mais la désinfection est une opération au résultat momentané. Le niveau de la colonisation bactérienne est identique après 2h30. » Pour le médecin, qui ne défend pas l'approche hygiéniste classique, passer une microfibre sur un sol est largement suffisant. *« Désinfecter un sol n'est demandé par aucune guideline ni européen ni américain »,* justifie le spécialiste. Le nettoyage ne peut se faire que par quatre méthodes: le temps, la chimie, la température ou l'action mécanique. *« On peut donc diminuer la partie 'chimie' en augmentant l'action mécanique, le temps ou la température de lavage »* [...]

Les perturbateurs endocriniens

On le sait désormais : les perturbateurs endocriniens sont présents à la fois dans le matériel médical (phtalates, bisphénols) mais aussi donc, dans les détergents et désinfectants (alkyl- et nonylphénols, certains ammoniums quaternaires). *« Une des multiples études sur le sujet nous vient du Canada et démontre des liens entre nettoyage des sols et obésité chez l'enfant. Quand vous désinfectez un environnement, les bactéries qui vont recoloniser l'environnement ne seront plus les mêmes. Celles que les enfants ingèrent et qui formeront leur microbiote favoriseront notamment l'obésité (10,4 % des enfants du groupe en contact indirect avec du désinfectant contre 4,7 % dans le groupe des enfants en contact entre deux patients en milieu de soins avec des produits écoresponsables). »*

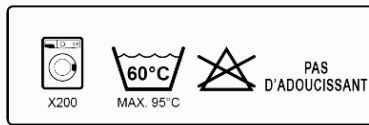
L'avenir

« Je suis un ami des microbes : nous en avons besoin pour vivre », conclut Philippe Carencio. *« Il faut donc choisir les microbes qui composent notre environnement. On pourrait par exemple utiliser des détergents probiotiques dans le milieu hospitalier. Ces détergents biosourcés, qui contiennent des bactéries non pathogènes, sont entièrement biodégradables. »*

Annexe 5 : Extrait de fiche technique de lavette microfibre

Source : Fiche technique Decitex T200. Distributeur Parades [en ligne]. Disponible sur <https://www.paredes.fr>, (consulté le 16/09/25)

100 % microfibre
(80 % polyester /
20 % polyamide)



Description : Lavette microfibre économique pour tout type de surface

Conditionnement : Cartons de 25 sachets de 10 T200

Construction : Tricot à plat

Poids au m² : 200 g

Poids sec : 32 g

Poids essoré : 87 g

Imprégnation : 6 lavettes T200 pour 1/2 L de solution

Finition : Surjet fermé

Finesse du fil : Fil continu 0,22 dTex

Stabilité dimensionnelle : -8 % en longueur | -2,5 % en largeur

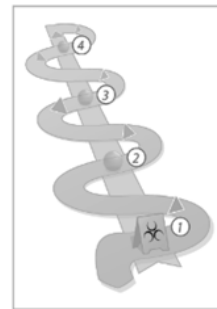
Abrasion : Dans le cadre du protocole d'utilisation fourni, le produit ne cause aucun dommage sur les surfaces

Entretien : Une température de lavage basse contribue à la protection de l'environnement
Laver avec une lessive appropriée à 60°C et à une température maximale seulement si nécessaire

NORME EN16615

Réduction bactériologique de 99,9992 % selon la méthodologie de la norme EN16615 (-5,10 log).

Test réalisé à l'eau distillée sur staphylocoque doré en présence de matière interférente.

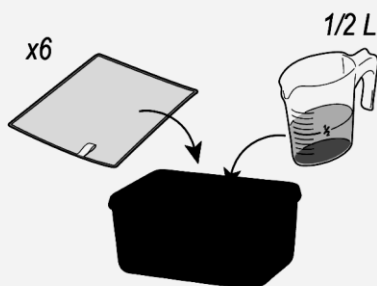


Zone de contamination

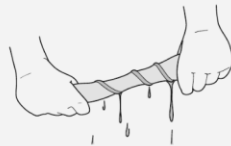
Passage de la mop

Sens du mouvement

Dénombrement par dilution et inclusion des microorganismes

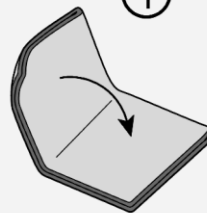


Essorer fortement la lavette microfibre*



*étape optionnelle

① Plier en quatre



② Utiliser à plat sur la surface et changer de face à chaque changement de surface



⚠ Toujours commencer par les zones les plus propres et finir par les zones les plus sales.

Annexe 6 : Extrait de fiche technique d'un détergent désinfectant

Source : www.paredes.fr (consulté le 16/09/25)

Medi-Prop Surf AG+

Détergent Désinfectant concentré

232729 / 232728



AVANTAGES

- Détergent désinfectant Idéal pour une utilisation sur les sols, les surfaces, les mobiliers et les dispositifs médicaux de classe I (non critiques : lits médicaux, fauteuils roulants, etc...),
- Peut s'utiliser sur les surfaces et matériels pouvant se trouver au contact des denrées alimentaires.

MODE D'EMPLOI

En balayage ou essuyage humide, lavage mouillé, bio nettoyage. Diluer le produit à 0,25% (soit une dose de 20 mL pour un seau de 8 L) et appliquer à raison de +/- 30 mL/m².

Ne pas rincer, sauf sur les surfaces en contact avec les denrées alimentaires.

Compatible en utilisation auto laveuse à des concentrations ≤ 0,5%. Nettoyer le matériel utilisé à l'eau.

Le produit dilué se conserve 24h à 48h maximum.

PROPRIÉTÉS BIOCIDES

Actif sur	Normes	Concentration	Temps de contact
Bactéricidie*	• EN 1276 sur Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Enterococcus hirae, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Listeria monocytogène		5 min
	• EN 13697 sur Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Enterococcus hirae, Pseudomonas aeruginosa, Salmonella typhimurium, Listeria monocytogène	0,25%	15 min
	• EN 13727+A1 sur Staphylococcus aureus, Enterococcus hirae, Pseudomonas aeruginosa		5 min
Levuricidie*	• EN 1650+A1 sur Candida Albicans		30 min
	• EN 13697 sur Candida Albicans	0,25%	30 min
	• EN 13624 sur Candida Albicans		min
Virucidie*	• EN 14476 +A1 sur Norovirus, Adénovirus, Poliovirus	0,25%	15 min
	• EN 14476 +A2 sur Norovirus, Adénovirus	1%	5 min
	• EN 14476 +A2 sur vaccine (MVA)	0,75%	5 min

*Norme réalisée en conditions de saleté

** Ammonium quaternaire
*** Tensioactif non ionique



APPLICATIONS

Utilisation en milieu hospitaliers, agroalimentaires, restaurations, collectivités et industriels.

COMPOSITION

Chlorure de didécylidiméthylammonium** CAS n°7173-51-5 (3% m/m), de laurylamine dipropylenediamine*** CAS n°2372-82-9 (5.1% m/m) parfum.

ANNEXE 7 : Extrait de fiche technique d'un générateur de vapeur professionnel

Source : Fiche technique BOX CHARIOT. Distributeur : Concept Vapeur [en ligne]. Disponible sur <https://concept-vapeur.com/>, (consulté le 16/09/25)

DÉCLARATION D'EFFICACITÉ

La vapeur d'eau est un solvant naturel qui possède un grand pouvoir de dissolubilité avec un effet nettoyant très important. La désinfection par la vapeur d'eau est normalisée par l'AFNOR, les appareils Concept Vapeur répondent aux exigences de la **norme NF T72-110**.

L'efficacité des nettoyeurs vapeur Concept Vapeur est prouvée vis à vis des souches référentes de la norme : bactéricidie, fongicide, mycobactéricidie, levuricide, sporidie, virucide.

Substances interférentes	Activité	Micro-organismes	Valeurs requises	Nos valeurs	Efficacité
Couple Box mini + Brosse + microfibre	Bactéricide	S. Aureus	≥ 5 Log	8.02 Log	+1000 fois supérieure aux valeurs seuils de la norme
		E. Hirae	≥ 5 Log	7.6 Log	
		P. Aeruginosa	≥ 5 Log	7.85 Log	
		E. Coil	≥ 5 Log	8 Log	
	Sporicide	B. Subtilis	≥ 3 Log	5.33 Log	+1000 fois
	Fongicide Levuricide	A. Brasiliensis	≥ 4 Log	5.36 Log	+10 fois
		C. Albicans	≥ 4 Log	5 Log	
	Mycobactéricide	M. Terrae	≥ 4 Log	6.66 Log	+1000 fois
	Virucide	Adenovirus type 5	≥ 4 Log	4.6 Log	+10 fois
		Norovirus (MNV-1)	≥ 4 Log	4.95 Log	
Coronavirus HCov-229E		≥ 4 Log	4.3 Log		



Efficacité validée sur le coronavirus humain



Une désinfection avec un temps de contact d'environ 1 seconde.
La vitesse de passage de la vapeur sur les surfaces à désinfecter est 10 cm/sec (définie par la norme NF T72-110).

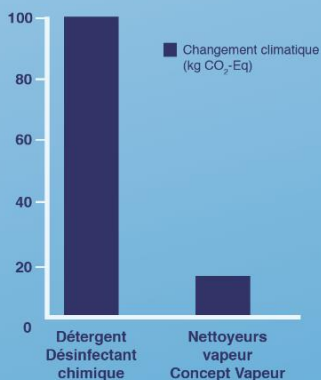
IMPACT ENVIRONNEMENTAL POSITIF



La vapeur est une méthode efficace, innovante et écologique.

Cette méthode diminue :

- le **risque allergique** dû aux détergents chimiques.
- le **risque de développement des résistances bactériennes** dû aux Détergents Désinfectants chimiques.



80%

Réduction de l'impact environnemental par rapport à l'utilisation d'un Détergent Désinfectant chimique.

Notre méthode de nettoyage/désinfection vapeur a fait l'objet d'une étude sur les impacts écologiques comparés à la méthode chimique classique.
(Source : École des Mines de Saint-Étienne)

Analyse comparative des impacts sur les changements climatiques.
Source : Écoles des Mines de Saint-Étienne.