

## COLLECTION ANTIBIORÉSISTANCE

### ACCOMPAGNEMENT, SOINS ET SERVICES À LA PERSONNE (ASSP)



# ANTIBIORÉSISTANCE ET INFECTIONS NOSOCOMIALES ET ASSOCIÉES AUX SOINS

**Discipline** : Techniques professionnelles : microbiologie

**Niveau** : Première

**Thème** : Les bactéries

## ■ PRÉSENTATION DU SCÉNARIO

La séquence présentée ici permet aux élèves de participer à la démarche qualité et à la prévention des risques professionnels et de comprendre les mécanismes de l'antibiorésistance et les enjeux associés. Elle s'ancre dans un contexte hospitalier et se base plus particulièrement sur le cas d'un patient hospitalisé en chirurgie orthopédique. La situation proposée est évolutive et permet à l'élève de travailler les différentes notions, au fur et à mesure et sans surcharge cognitive.

Cette séquence se compose de plusieurs séances, dont des séances de techniques professionnelles sur l'entretien de l'environnement proche du patient, ainsi que des séances qui permettent l'acquisition de connaissances en microbiologie et biologie-physiopathologie. Seules les séances sur les infections associées aux soins et infections nosocomiales, ainsi que sur les antibiotiques et l'antibiorésistance seront traitées dans ce scénario. Un prolongement est envisagé avec une séance sur la prévention des infections nosocomiales.

### Déroulement du scénario

- séance 1 : les infections associées aux soins et infections nosocomiales ;
- séance 2 : antibiotiques et antibiorésistance ;
- séance 3 (prolongement) : les moyens de prévention des infections nosocomiales.

Dans l'idéal, les séances 1 et 2 se déroulent en demi-groupe.

### Objectifs d'apprentissage

#### Compétences travaillées

##### **C 3.2.3. Transmettre l'information aux destinataires concernés, à l'oral ou à l'écrit :**

- Respect de la confidentialité des informations, notamment dans le cadre du respect de la réglementation liée à la protection des données.

- Sélection pertinente des destinataires au sein de l'équipe pluriprofessionnelle.
- Utilisation d'un vocabulaire professionnel.
- Choix du mode de transmission adapté.
- Maîtrise des outils utilisés.
- Utilisation pertinente d'espaces collaboratifs.

### **C 3.3.5. Participer à la mise en œuvre de la politique de prévention des infections associées aux soins :**

- Identification des risques.
- Signalement des anomalies selon les pratiques du service.
- Respect des protocoles par les personnels et l'entourage.
- Respect des circuits (linge, déchets).
- Respect de la traçabilité relative aux normes d'hygiène et des mesures de prévention des infections liées aux soins.
- Proposition des mesures correctives conformes à la démarche de prévention, dans la limite de ses compétences et de son champ d'intervention.

### **Savoirs associés à mobiliser, en microbiologie et en biologie-physiopathologie**

#### **Les bactéries : antibiotiques et résistance bactérienne.**

Les élèves devront être capables de présenter la notion de spectre d'activité, définir et indiquer le rôle d'un antibiogramme, définir la multirésistance bactérienne et indiquer les conséquences et les risques.

#### **Les infections liées aux soins, les infections nosocomiales :**

- Agents pathogènes dont bactéries multirésistantes et modes de transmission.
- Prévention institutionnelle contre les infections associées aux soins.

Il est attendu des élèves qu'ils soient en mesure de définir les infections associées aux soins et les infections nosocomiales, d'énoncer les principaux agents pathogènes responsables des infections associées aux soins et leur mode de transmission ainsi que de présenter les objectifs du PROPIAS<sup>1</sup> et des CPIAS<sup>2</sup>.

### **Prérequis**

Les bactéries : principaux types de micro-organismes ; structure et ultrastructure ; conditions de vie et multiplication ; pouvoir pathogène des bactéries ; infection bactérienne.

### **Enjeux de promotion de la santé et compétences psycho-sociales**

Cette séquence permet de sensibiliser les élèves aux mécanismes d'acquisition des résistances, à l'émergence des bactéries multirésistantes et leurs impacts sur la santé. Ils sont amenés à connaître les différents dispositifs qui visent à réduire la propagation et l'émergence des bactéries multirésistantes (BMR), à l'origine d'un problème de santé publique majeur.

1. Programme national d'actions de prévention des infections associées aux soins.

2. Centres d'appui pour la prévention des infections liées aux soins.

Cette séquence permet aux élèves de développer leur pensée critique autour de l'usage non adapté des antibiotiques, d'apprendre à communiquer efficacement et à collaborer. Sur le plan des compétences émotionnelles, cette séquence permet aux élèves d'apprendre à gérer leurs émotions et à réguler leur stress, notamment à travers la prise de parole en groupe.

## ■ SÉANCE 1 : LES INFECTIONS ASSOCIÉES AUX SOINS ET INFECTIONS NOSOCOMIALES

### Objectifs de la séance

#### Compétences

- Transmettre l'information aux destinataires concernés, à l'oral ou à l'écrit (C 3.2.3).
- Participer à la mise en œuvre de la politique de prévention des infections associées aux soins (C 3.3.5).

#### Objectifs ciblés

- Différencier les infections liées aux soins des infections nosocomiales.
- Identifier les principaux agents pathogènes impliqués, dont les BMR.
- Identifier les modes de transmission d'une telle infection.

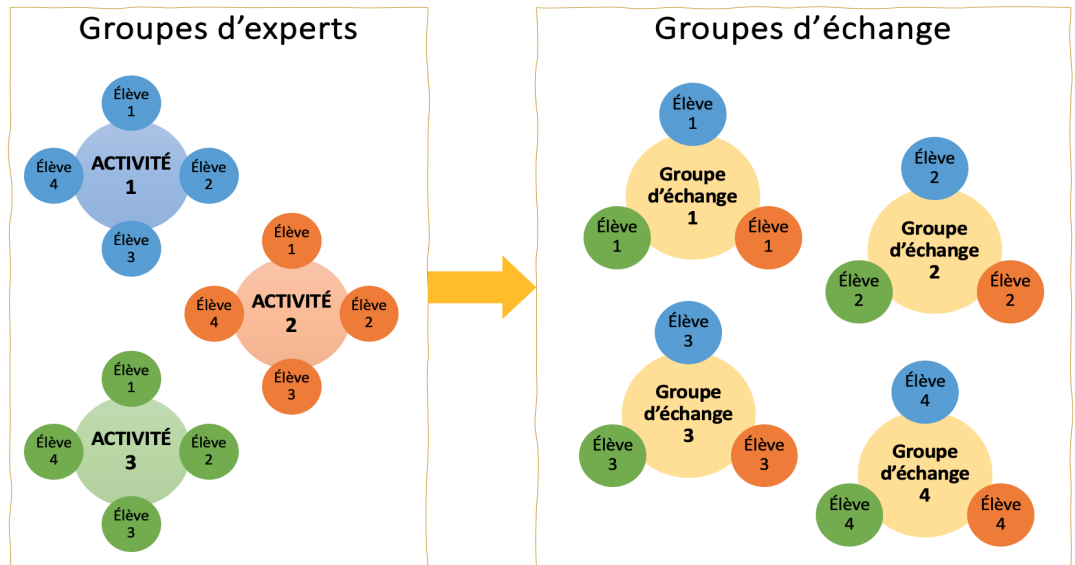
### Présentation de la séance

Durée de la séance : 55 minutes.

Dans un premier temps, pour introduire la séance, une analyse de la situation est proposée sous forme de QQQCP. Celle-ci permet de construire la problématique et d'introduire la notion d'infection nosocomiale.

Dans un second temps, l'enseignant met en place un *brainstorming* autour des termes « infections associées aux soins » et « infections nosocomiales » afin de mettre en évidence leur différence. Cette étape permet à l'enseignant de faire une évaluation diagnostique et de réactiver les notions prérequis pour cette séance, notamment la notion d'infection bactérienne.

Il est proposé de faire travailler les élèves en classe puzzle. Pour cela, des îlots sont formés : chaque îlot est un groupe d'experts qui travaillent sur l'activité qui leur est attribuée, dans un temps imparti. Ensuite, les îlots sont dispersés de sorte que chaque îlot soit constitué d'un élève expert de chaque sujet. Ce mode de fonctionnement permet d'engager activement tous les élèves et de favoriser leur motivation puisqu'ils ont la responsabilité d'expliquer aux autres ce qu'ils ont compris. Cette séance est construite de manière à répartir 12 élèves en 3 groupes de 4. Si l'effectif est plus important, il est possible de faire deux îlots par activité.



**Illustration 1** – Fonctionnement des classes puzzle.

Les documents ressources sont fournis, soit en format papier sous forme de dossier support, soit en version numérique *via* des QR codes à scanner ou par le biais d'une plateforme numérique en ligne.

### Mise en situation professionnelle

Vous êtes en période de formation en milieu professionnel (PFMP) au service de chirurgie orthopédique du CHU de Bordeaux.

Vous vous occupez de monsieur X, hospitalisé depuis 3 jours pour une arthroplastie ou pose de prothèse de hanche à droite à la suite d'une arthrose de la tête fémorale ayant entraîné une détérioration progressive de l'articulation. La marche devenue de plus en plus difficile et douloureuse, une chirurgie a été proposée au patient pour remplacer l'os abîmé par un implant prothétique.

Il a été opéré le 24 juillet et l'intervention s'est bien passée.

Le 26 juillet, à 8 h 30, vous entrez dans la chambre du patient pour proposer un petit déjeuner. En disposant le plateau sur son adaptable, vous remarquez le visage rouge de monsieur X.

À votre habitude, vous échangez quelques mots avec lui. Lors de cette discussion, le patient vous explique qu'il ne se sent pas bien aujourd'hui, il a chaud et frissonne. Vous prenez l'initiative de prendre la température axillaire et obtenez le résultat suivant : 39,2 °C.

Après obtention de son accord, vous soulevez les draps pour regarder le pansement. Vous apercevez une tâche importante qui traverse le pansement.

Vous transmettez oralement à l'infirmière ou infirmier de garde ce jour l'hyperthermie de monsieur X. Elle se rend alors dans sa chambre et procède à la réfection du pansement. Elle remarque que sa cicatrice est rouge, gonflée, chaude et douloureuse.

Compte tenu de la situation, l'infirmière ou infirmier transmet ses observations au médecin qui suspecte une infection nosocomiale et demande de réaliser un prélèvement sur la cicatrice puis une prise de sang qui révèle une inflammation en cours. Au vu des résultats, il lui prescrit un antibiotique de première intention par voie orale : la pénicilline.

## **Le centre hospitalier universitaire de Bordeaux Pellegrin**

Le centre hospitalier universitaire de Bordeaux Pellegrin est situé en plein centre-ville, c'est l'établissement de soins de la métropole bordelaise qui regroupe le plus grand nombre de services, dont la chirurgie orthopédique et traumatique, il compte parmi les plus vastes structures hospitalières de France. Il constitue un centre de soins aux compétences et équipements très étendus, permettant la prise en charge et le traitement des pathologies les plus diverses.

Le service de chirurgie orthopédique plus particulièrement possède une trentaine de lits et assure des interventions du rachis et des membres (notamment des arthroplasties) chez les patients de 16 ans et plus, en ambulatoire ou en hospitalisation classique.

Le service est composé de :

- un chef de service ;
- sept chirurgiens qui assurent les interventions et leur suivi ;
- cinq internes ;
- huit infirmières et infirmiers ;
- dix aides-soignantes ;
- cinq agents de service hospitalier (ASH).

Les équipes de l'unité de chirurgie orthopédique périphérique du CHU de Bordeaux ont développé un modèle de prise en charge innovant permettant aux patients une meilleure récupération post-chirurgie prothétique de hanche et de genou. L'équipe se relaie jour et nuit pour assurer un accompagnement et des soins de qualité à chacun des patients et leur entourage.

## **Productions attendues**

Une présentation orale est attendue. Elle est basée sur une production écrite qui peut prendre différentes formes : une fiche mémo qui intègre et met en lien les notions, un tableau comparatif, une carte mentale, etc.

## **Critères de réussite**

Communiquer à l'écrit

- La présentation est claire, lisible et compréhensible.
- La communication est structurée en différentes parties.
- La rédaction est claire et le vocabulaire scientifique utilisé avec justesse.

Communiquer son travail à l'oral

- Respect du temps imparti ; fluidité ; gestion du stress ; engagement vocal ; coordination physique.
- Propos clair explicitant de façon convaincante et pertinente les enjeux.
- Propos rythmé, écoute.

## Déroulement de la séance

### Analyse de la situation de Monsieur X (environ 10 minutes)

Analyse de la situation professionnelle par le biais du QQQQCP :

- Qui : qui sont les personnes concernées dans la situation ? Monsieur X, l'infirmière ou infirmier, le médecin et moi.
- Quoi : quel est le problème dans la situation ? Lors de ma venue dans la chambre de monsieur X, je constate qu'il a le visage rouge et il me verbalise avoir chaud et frissonner.
- Où : où se déroule la situation ? Dans la chambre de monsieur X au CHU de Bordeaux Pellegrin dans le service de chirurgie orthopédique.
- Quand : quand le problème est-il survenu ? Le 26 juillet à 8 h 30.
- Comment : comment agissez-vous sur le problème ? Quels moyens mettez-vous en place ? Je prends la température axillaire et je la transmets à l'infirmière ou infirmier.
- Pourquoi : pourquoi avez-vous mis en place ces moyens ? Pour comprendre les raisons des sueurs et de la rougeur au visage, puis d'en informer l'équipe afin de favoriser la continuité des soins de monsieur X.

### Construction du problème

Comment expliquer l'infection de monsieur X et l'absence d'efficacité du traitement de première intention ?

### Brainstorming autour de la notion d'infection nosocomiale (5 à 10 minutes)

L'enseignant demande aux élèves ce que ce terme peut signifier. Il est possible d'utiliser une application numérique qui permet de construire un nuage de mots à partir des propositions des élèves.

### Activité 1 : les infections liées aux soins et les infections nosocomiales (15 minutes)

#### Consigne

À partir du document 1, identifier les différences et similitudes entre ces deux types d'infections.

Votre réponse prendra la forme d'un tableau.

#### Aide possible

Tableau des similitudes et différences entre les deux types d'infections (à compléter).

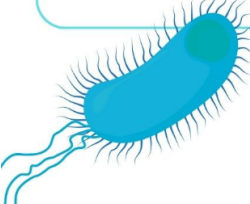
	Infections liées aux soins	Infections nosocomiales
Similitudes		
Différences		

## Ressource

**Document 1** - les infections liées aux soins (IAS) et infections nosocomiales (IN).

### INFECTIONS LIÉES AUX SOINS

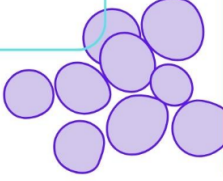
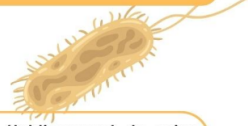
Une infection est dite associée aux soins (IAS) si elle survient au cours ou au décours d'une **prise en charge diagnostique, thérapeutique, palliative, préventive ou éducative, et si elle n'était ni présente, ni en incubation au début de la prise en charge**. Une IAS peut donc survenir au cours des soins à domicile par exemple. On parle d'infection nosocomiale lorsque l'IAS a été contractée en établissement de soins.



### INFECTIONS NOSOCOMIALES

**Infections acquises dans un établissement de soins.** Une infection est considérée comme telle lorsqu'elle était **absente à l'admission**. Lorsque l'état infectieux du patient à l'admission est inconnu, l'infection est classiquement considérée comme nosocomiale si elle apparaît après un **délai de 48 heures d'hospitalisation**.

Ces infections peuvent être directement liées aux soins (par exemple l'infection d'un cathéter) ou simplement survenir lors de l'hospitalisation **indépendamment de tout acte médical** (par exemple une épidémie de grippe).



Source : d'après le [site du ministère de la Santé](#)

### Le message à retenir

Les infections nosocomiales et les infections liées aux soins sont toutes deux associées à une prise en charge médicale, à des actes de soins. Elles se distinguent par le contexte dans lequel elles apparaissent :

- en établissement de soins obligatoirement, qu'elles soient en lien ou non avec les soins, pour les infections nosocomiales ;
- à domicile si elles sont liées à un acte de soins.

### Activité 2 : les principales bactéries impliquées dans les infections nosocomiales

Durée conseillée : 15 minutes

#### Consigne

À partir des documents 2 et 3, identifier les principales bactéries impliquées dans les infections nosocomiales, en précisant le(s) milieu(x) favorable(s) à leur développement et la part d'infections nosocomiales, et expliquer le principal mode de transmission des infections nosocomiales.

Votre réponse prendra la forme d'un tableau.

#### Aide possible

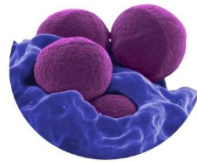
Tableau de comparaison des milieux favorables au développement de différentes bactéries et de la part d'infections nosocomiales.

<b>Bactéries</b>			
<b>Environnement(s) favorable(s)</b>			
<b>Proportion des infections nosocomiales</b>			

## Ressources

### Document 2 - origine des infections nosocomiales.

#### TROIS BACTÉRIES À L'ORIGINE DE PLUS DE LA MOITIÉ DES GERMES ISOLÉS IMPLIQUÉS DANS LES INFECTIONS NOSOCOMIALES



Staphylococcus aureus, il représente 16% des infections nosocomiales. Il est présent dans la muqueuse du nez, de la bouche et du périnée d'environ 15 à 30% de la population.

Pseudomonas aeruginosa, il représente 8,4% des infections nosocomiales. Cette bactérie se développe dans les sols et en milieux humides (robinet, tuyauteries, cathéters...)



Escherichia coli, il représente 26% des infections nosocomiales. Cette bactérie vit dans les intestins de chacun.

Source : [Inserm](https://www.inserm.fr)

### Document 3 - origines et modes de transmission des infections nosocomiales.

#### Origines et modes de transmission des infections nosocomiales

Les infections nosocomiales sont bien plus souvent d'origine endogènes qu'exogènes.

Quand on parle d'infections nosocomiales, il faut savoir que la principale source de contamination est le patient lui-même, et non l'environnement hospitalier comme le matériel par exemple, ou le personnel soignant.

Le patient est infecté par ses propres germes au cours de certains soins notamment les actes chirurgicaux, les sondages urinaires ou encore la respiration artificielle.

Les soignants jouent majoritairement le rôle de vecteur de transmission. Le principal mode de transmission étant la contamination manuportée.



Source : d'après le site du [ministère de la Santé](https://www.ministère-de-la-santé.gouv.fr)

#### Réponse attendue

Tableau de comparaison des milieux favorables au développement de différentes bactéries et de la part d'infections nosocomiales.

Bactérie	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>
Environnement(s) favorable(s)	Muqueuses nasale, buccale et périnéale	Environnements humides	Intestins
Proportion des infections nosocomiales	16 %	8,4 %	26 %

Le principal mode de transmission des infections nosocomiales est la transmission manuportée par les soignants.



## Activité 3 : notion de bactéries multirésistantes

### Présentation de l'activité

Durée recommandée : 15 minutes

Bien que la notion de résistance aux antibiotiques n'ait pas encore été abordée, cette activité permet d'introduire la notion.

### Situation professionnelle

La pénicilline, antibiotique de première intention administré à monsieur X n'est pas efficace.

### Consigne

À partir des documents 4 et 5, proposer une explication à l'absence d'efficacité de l'antibiotique administré à monsieur X.

### Les attendus

Il est attendu une réponse sous la forme d'un texte, organisé en différentes parties.

La réponse permet :

- d'expliquer ce qu'est une bactérie multirésistante (BMR) ;
- de présenter les risques associés à l'émergence des BMR au niveau individuel et au niveau collectif.

### Ressources

**Document 4** - résistance bactérienne et multirésistance.

#### LA RÉSISTANCE BACTÉRIENNE : UN PROBLÈME TRÈS SÉRIEUX

Parmi les bactéries souvent incriminées dans les infections nosocomiales, plusieurs présentent des résistances à des antibiotiques. S'agissant des infections à **S. aureus**, **38% des souches sont résistantes à la méticilline** (l'antibiotique préconisé pour traiter les staphylocoques dorés).

Le *staphylococcus aureus* n'est pas la seule bactérie concernée par ces phénomènes de résistance. **De plus en plus de souches bactériennes sont dites multirésistantes**, on parle de BMR.

Une BMR est une bactérie qui conjugue **plusieurs mécanismes de résistance à plusieurs familles d'antibiotiques**, ce qui limite les possibilités thérapeutiques.

Dans certains cas, les souches deviennent résistantes aux antibiotiques les plus puissants.

Ces résistances obligent souvent à changer d'antibiotique en cours de traitement et retardent la guérison.

En outre, si **les souches résistantes à TOUS les antibiotiques** sont exceptionnelles, elles existent.

Source : d'après le site de l'[Inserm](https://www.inserm.fr)

**Document 5** - l'émergence des BMR en secteur de soins.

Les patients accueillis en établissement de soins sont les plus à risque de contracter une infection bactérienne en raison de leur état de santé : ils sont considérés comme vulnérables. Pour limiter ce risque, l'usage d'antibiotiques (traitement visant à lutter contre les infections bactériennes) est important. Cependant, un antibiotique tue

les bactéries sensibles à cet antibiotique, mais celles qui sont résistantes ne meurent pas. Par conséquent, l'antibiotique sélectionne les bactéries qui lui sont résistantes, c'est la sélection naturelle. Ce mécanisme rend progressivement les traitements antibiotiques inefficaces : on parle de résistance aux antibiotiques. Lorsque des souches bactériennes sont résistantes à plusieurs antibiotiques, on parle de bactéries multirésistantes (BMR).

Cette capacité des bactéries multirésistantes à se développer malgré la présence de plusieurs antibiotiques rend le traitement des infections nosocomiales complexes sur le plan individuel et collectif. En effet, face à un patient infecté par une bactérie multirésistante, par exemple une infection par un Staphylocoque doré (*Staphylococcus aureus*) multirésistant, il est possible de réaliser un antibiogramme afin de connaître à quel(s) antibiotique(s) elle n'est pas résistante. Il existe effectivement des antibiotiques différents, mais certains présentent plus d'effets indésirables que d'autres, plus couramment utilisés. Il arrive également que la bactérie soit résistante à tous les antibiotiques disponibles, dans ce cas, on parle d'impasse thérapeutique.

La résistance aux antibiotiques se transmet entre les bactéries et à travers l'environnement. La progression de la résistance aux antibiotiques est une menace sérieuse pour la santé humaine, animale et environnementale, mais également pour l'économie mondiale.

Source : d'après le [site de santé publique France](#) et le [rapport sur le Système mondial de surveillance de la résistance et de l'utilisation des antimicrobiens \(GLASS\) de l'OMS \(2022\)](#).

## Réponse attendue

Une BMR est une bactérie multirésistante. C'est une bactérie qui a développé des résistances multiples à plusieurs antibiotiques différents. Les conséquences directes d'une infection par des micro-organismes résistants peuvent être graves : durée plus longue de la maladie, hausse de la mortalité, hospitalisation prolongée, protection affaiblie lors d'une intervention chirurgicale, augmentation des coûts, etc. Les conséquences touchent le domaine de la santé mais également d'autres secteurs comme celui des élevages et de la santé animale.

## Restitution et synthèse

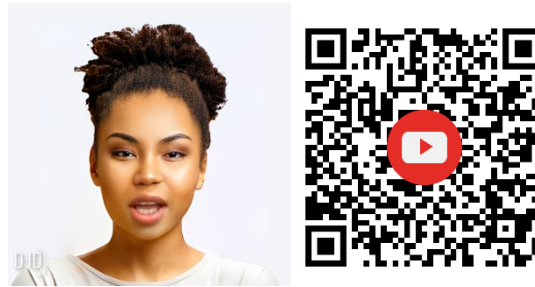
Durée conseillée : 20 minutes

La mise en commun permet un travail de synthèse et d'explicitation des apprentissages. Trois binômes sont tirés au sort pour corriger et expliquer les réponses qu'ils proposent, à l'oral et à l'écrit. À la fin de la séance, les élèves doivent être en mesure de faire le lien avec la situation présentée et ainsi d'expliquer en quoi la situation de monsieur X correspond à une infection nosocomiale par une bactérie multirésistante. Chaque élève peut compléter sa production. Une trace écrite permettant de formaliser les apprentissages est construite par l'ensemble des élèves et constitue les connaissances à retenir.

## Ressources complémentaires pour différencier

Les documents 1 à 5 présents sous la forme de texte peuvent être mis à disposition sous format vidéo, notamment pour les élèves qui présentent un besoin éducatif particulier.

**Document 1** – vidéo [infections liées aux soins \(IAS\) et infections nosocomiales \(IN\)](#).



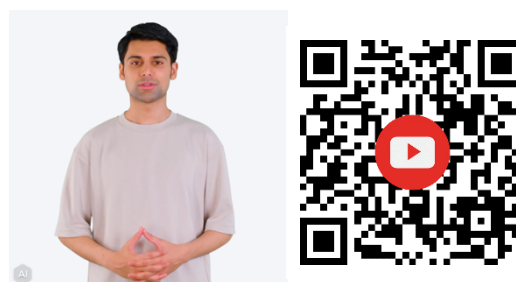
**Document 3** – vidéo [origines et modes de transmission des infections nosocomiales](#).



**Document 4** – vidéo [résistance bactérienne et multirésistance](#).



**Document 5** – vidéo [l'émergence des BMR en secteur de soins](#).



## Évaluation au service des apprentissages

À l'issue de cette séance, chaque élève doit être en mesure de :

- définir les infections nosocomiales, les principaux germes impliqués et leur principal mode de transmission ;
- différencier IAS et IN ;
- définir la notion de BMR et expliquer la problématique associée à leur émergence.

Proposition d'évaluation formative :

- Demander aux élèves d'écrire, sur une feuille, ce qu'ils ont appris lors de cette séance. Une correction orale permet aux élèves de compléter ou corriger leur correction en utilisant un stylo d'une couleur différente.
- Faire passer un questionnaire en ligne qui porte sur les notions étudiées, à la maison, à la fin de la séance ou au début de la séance suivante.

Exemple de questionnaire (une seule bonne réponse) :

- 1. Qu'est-ce qu'une BMR ?**
  - a. une bactérie monorésistante
  - b. une bactérie multirésistante
  - c. une bactérie sensible à tous les antibiotiques
  - d. une bactérie non résistante
- 2. Quelle est l'une des conséquences directes d'une infection par des micro-organismes résistants ?**
  - a. diminution de la durée de la maladie
  - b. baisse de la mortalité
  - c. hospitalisation réduite
  - d. hausse de la mortalité
- 3. Quel est l'effet de la résistance aux antibiotiques sur la durée de la maladie ?**
  - a. elle raccourcit la durée de la maladie
  - b. elle prolonge la durée de la maladie
  - c. elle n'a aucun effet sur la durée de la maladie
  - d. elle rend la maladie moins grave
- 4. Comment se transmet la résistance aux antibiotiques ?**
  - a. uniquement par voie aérienne
  - b. seulement par contact direct avec des personnes infectées
  - c. entre les bactéries et à travers l'environnement
  - d. uniquement par la consommation d'aliments contaminés
- 5. Que signifie l'expression « impasse thérapeutique » dans le contexte des infections bactériennes ?**
  - a. il n'y a pas de traitement efficace disponible
  - b. tous les traitements sont efficaces
  - c. il existe de nombreuses options de traitement
  - d. le traitement est facilement accessible
- 6. Quel est l'intérêt de connaître la sensibilité d'une bactérie aux antibiotiques ?**
  - a. pour prescrire des antibiotiques au hasard
  - b. pour choisir le traitement le plus approprié et efficace
  - c. pour réduire les coûts de traitement
  - d. pour ne pas prescrire d'antibiotiques

## ■ SÉANCE 2 : ANTIBIOTIQUES ET ANTIBIORÉSISTANCE

### Objectifs de la séance

#### Compétences

- Transmettre l'information aux destinataires concernés, à l'oral ou à l'écrit (C 3.2.3).
- Participer à la mise en œuvre de la politique de prévention des infections liées aux soins (C 3.3.5).

#### Objectifs ciblés

- Présenter la notion de spectre d'activité.
- Définir et indiquer le rôle d'un antibiogramme.
- Définir la multirésistance bactérienne et indiquer les conséquences et les risques.

### Présentation de la séance

Durée de la séance : 1 h 30

Cette séance peut débuter par la passation d'un QCM pour réactiver les connaissances de la séance précédente (comme celui proposé lors de la séance 1).

Les élèves travaillent en trinôme sur toutes les activités. Dans chaque trinôme, un rôle différent sera attribué à chacun des élèves :

- le rapporteur (chargé de présenter à l'oral) ;
- le secrétaire (responsable de la prise des notes) ;
- le lecteur (chargé de lire et reformuler les documents pour l'ensemble du groupe).

La séance est structurée en trois parties, les élèves progressent à leur propre rythme, tout en respectant à chaque fois la limite de temps imposée. Une durée conseillée par activité est indiquée (environ 20 minutes par activité).

Une grille d'avancement est affichée au tableau afin de motiver les différents îlots. L'enseignant assure le rôle de personne-ressource pour les différents groupes.

#### Production attendue

Il est attendu de chaque groupe une production écrite synthétique et une présentation orale.

#### Critères de réussite

- Les réponses sont complètes, concises et pertinentes.
- La communication orale est claire, un vocabulaire professionnel, scientifique et juste est utilisé.

## Déroulement de la séance

### Activité 1 : effet des antibiotiques et antibiogramme

#### Situation professionnelle

Rappel de la situation : L'infirmière ou infirmier a transmis ses observations au médecin qui suspecte une infection nosocomiale et a demandé la réalisation d'un prélèvement sur la cicatrice et une prise de sang. La pénicilline, l'antibiotique de première intention prescrit par voie orale n'est pas efficace.

Le prélèvement réalisé a été envoyé pour un examen microbiologiste et la réalisation d'un antibiogramme.

#### Consigne

Expliquer à monsieur X ce qu'est un antibiogramme et l'intérêt de la réaliser.

#### Ressources

**Document 1** - l'antibiogramme, mode d'emploi.

Un antibiogramme se fait sur une souche bactérienne précise (les antibiotiques testés dépendront de l'identité de la bactérie).

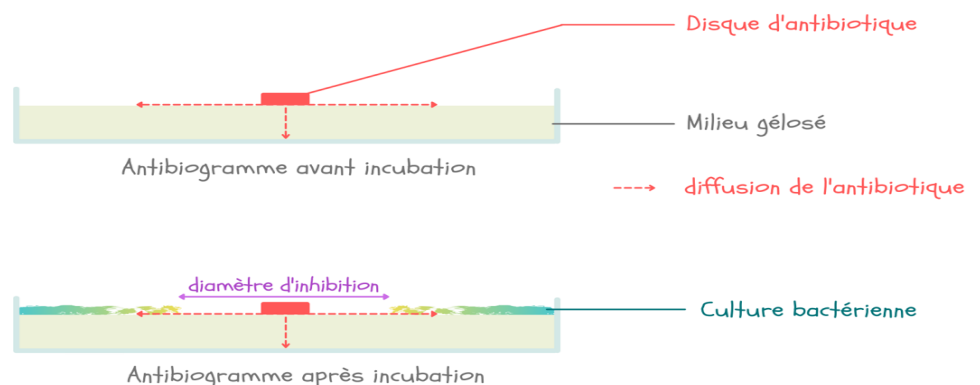
Réalisation d'un antibiogramme :

- Une gélose estensemencée à partir d'une suspension bactérienne (on dépose des bactéries, non visibles à l'œil nu sur une gélose) puis on dépose des disques imprégnés d'antibiotiques (un disque par antibiotique), puis la gélose est placée dans un incubateur à 37 °C pendant 24 heures. La bactérie se développe sur la gélose.
- Si la bactérie ne se développe pas autour du disque (dans un certain diamètre variable), cela signifie qu'elle est sensible à l'antibiotique testé. En revanche, si elle se développe à proximité du disque, cela signifie qu'elle est résistante, et donc que l'antibiotique n'a pas d'effet sur elle.

Remarque : les antibiotiques choisis pour un antibiogramme sont ceux pour lesquels la bactérie est potentiellement sensible. Autrement dit, les antibiotiques dont la bactérie testée est naturellement résistante ne sont jamais choisis.

Source : d'après les recommandations 2023 du Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie (CASFM)

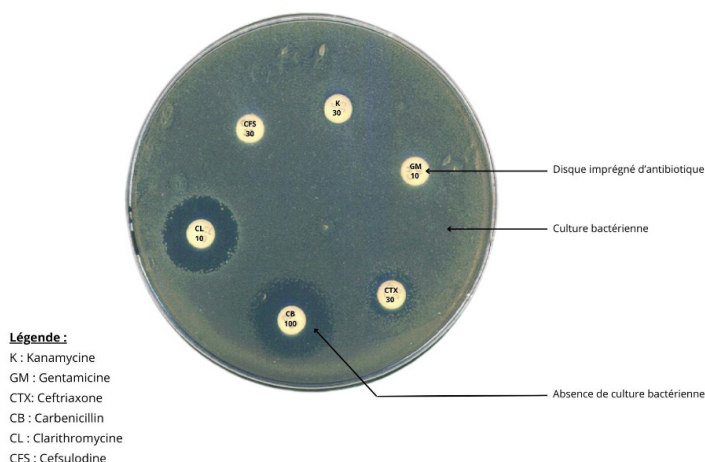
**Document 2** - principe de l'antibiogramme (méthode des disques).



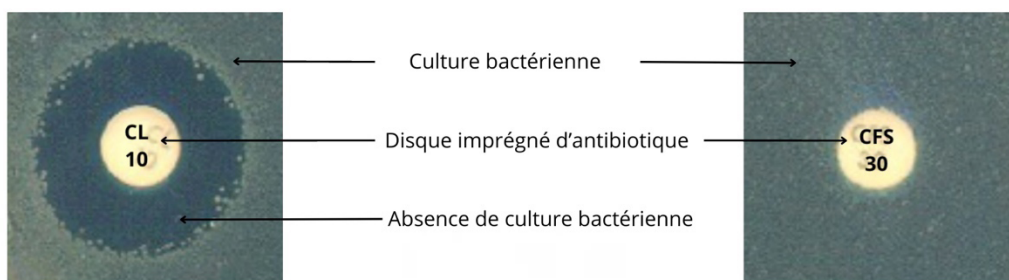
Source : réalisé à partir des recommandations du CASFM

**Document 3** – un exemple d'antibiogramme sur gélose (bactérie d'*Acinetobacter baumannii*).

Photographie 1



Photographie 2 - disques de clarithromycine (CL) et de cefsulodine (CFS)



Source : site [Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Antibiogramme)

**Document 4** - Mode d'action et spectres d'activité de certains antibiotiques.

Antibiotiques	Spectre d'activité	Mode d'action
<b>Pipéracilline</b> (appartient à la famille des pénicillines)	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Acinetobacter</i>	Inhibe la synthèse de protéines de la paroi bactérienne
<b>Cefsulodine</b> (Céphalosporines de 3 <sup>e</sup> génération)	Bacilles à Gram - Cocci à Gram + (Pneumocoque, Streptocoque (sauf Entérocoque) Cocci à Gram -	Inhibe la synthèse de protéines de la paroi bactérienne
<b>Novobiocine</b>	Staphylocoques Cocci Gram - <i>Haemophilus</i> <i>Pasteurelles</i>	Inhibe la réplication de l'ADN
<b>Clarithromycine</b> (familles des macrolides)	Cocci à Gram + (staphylocoque) Cocci à Gram - ( <i>Nesisseria</i> , <i>Moraxelle</i> ) Bacilles à Gram+ ( <i>Corynebacterium diphtheriae</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Bacillus</i> )	Inhibe la production de protéines en agissant sur le ribosome

Spectre d'activité : liste des espèces sur lesquelles les antibiotiques sont actifs (spectre étroit ou large).

Source : D'après Microbiologie de Prescott, Willey, J. Sherwood, L. et Woolverton, C. (2018), éditions DeBoeck.

## Ressources complémentaires ou alternatives

**Document 4** - [comprendre la technique de l'antibiogramme](#) (en anglais).

**Document 5** - [réaliser un antibiogramme de substitution « maison »](#).

## Réponse attendue

La réponse doit intégrer les éléments suivants :

- un antibiotique est une substance qui empêche les bactéries de se développer ;
- un antibiogramme est une méthode d'analyse qui permet de tester la sensibilité d'une bactérie à différents antibiotiques et ainsi de choisir l'antibiotique à utiliser ;
- lorsqu'un antibiotique empêche le développement de la bactérie, on dit qu'elle est sensible. À l'inverse, si l'antibiotique n'a pas ou peu d'effet sur le développement de la bactérie alors, elle est dite résistante. Par exemple, dans le document 3, la comparaison de la culture bactérienne autour des disques de clarithromycine (CL) et de cefsulodine (CFS) montre que la culture bactérienne autour du disque CL est inhibée alors qu'elle se développe au contact du disque CFS donc la bactérie testée est sensible à la CL et résistante à la CFS.

## Activité 2 – le choix de l'antibiotique

### Situation professionnelle (suite)

Le 28 juillet, l'infirmière ou infirmier vous demande de regarder dans le logiciel si les résultats du prélèvement réalisés 48 heures plus tôt sont arrivés. Vous vous apercevez que ces derniers sont présents dans le dossier du patient. Vous informez l'infirmière ou infirmier qui observe ces données, le prélèvement révèle la présence d'un *Staphylococcus aureus* (staphylocoque doré). Les résultats sont présentés ci-dessous.

**Document 6** – Compte-rendu d'analyses.



**Centre Hospitalier de Bordeaux**  
Plateau technique de microbiologie et d'immunologie

**Monsieur X**  
Né le : 12/05/1962  
Sexe : masculin  
Chambre : 0015  
Âge : 60 ans

**Docteur. B**  
CHU de Bordeaux - Hôpital du Haut Lévéque  
33 604 PESSAC

Dossier n° 120624HL0122  
Prélevé le 10/07/2023  
Enregistré le 10/07/2023

Dossier n° 120624HL0122  
Prélevé le 10/07/2023  
Enregistré le 10/07/2023

**Antibiogramme :**  
Isolat testé : *Staphylococcus aureus*

Interprétation selon les règles du CA-SPM (doses standard et fortes doses)  
S : sensible à posologie standard - SP : sensible à forte posologie - R : résistant  
IE : insuffisance de preuve quant à l'efficacité thérapeutique de l'antibiotique concerné.

DCI : Dénomination Commune Internationale	Catégorie clinique
Daptomycine	S
Oxacilline	R
Ceftriaxone	R
Kanamycine	R
Gentamicine	R
Erythromycine	R
Clindamycine	R
Quinupristine - dalbapristine	S
Tétracycline	R
Acide fusidique	R
Lévofloxacine	R
Fosfomycine	R
Vancomycine	S
Cotrimoxazole	R
Nitrofurantoïne	S
Rifampicine	R

Isolat résistant à toutes les bêta-lactamines (pénicillines associées ou non à un inhibiteur de bêta-lactamase, céphalosporines et carbapénèmes).

Validé par Docteur. C

Compte rendu d'analyses

**MICROBIOLOGIE**

**EXAMEN MICROBIOLOGIQUE D'UN MATERIEL ORTHOPEDIQUE**

Date de prélèvement : 10/07/2023  
Heure de prélèvement : 16h20  
Nature du spécimen : Vis  
Localisation anatomique : Prothèse hanche  
Orientation anatomique : Droite  
Contexte clinique : Contrôle de stérilité - contexte infectieux  
Antibiothérapie : Oui, oxacilline

Cultures positives monomorphes  
*Staphylococcus aureus*

**Interprétation :**  
Colonisation du dispositif au moment du prélèvement.  
Antibiogramme(s) réalisé(s) conformément aux recommandations de la Société Française de Microbiologie (REMIC) exclusivement pour les pathogènes potentiels.  
Indication de traitement à discuter en fonction du contexte clinique.

Page 1 sur 2

Page 2 sur 2



## Consigne

À partir des résultats de l'antibiogramme, expliquez à monsieur X les résultats de l'antibiogramme et comment se fait le choix de l'antibiotique.

## Réponse attendue

Le staphylocoque (*Staphylococcus aureus*) isolé sur la prothèse de monsieur X est résistant à 12 antibiotiques parmi les 16 antibiotiques testés. Cette souche bactérienne est sensible à la daptomycine, la quinupristine-dalfopristine, la vancomycine et la nitrofurantoïne. Ces 4 antibiotiques sont donc envisageables pour traiter Monsieur X.

Bonus : l'élève identifie que la souche est résistante à toutes les bêta-lactamines testées.

## Activité 3 - résistance acquise et multirésistance

Monsieur X reçoit un traitement antibiotique adapté. Dès le lendemain, il se sent mieux et souhaite arrêter son traitement antibiotique.

## Consigne

À partir des documents 5 et 6, expliquez-lui ce qu'est l'antibiorésistance et pourquoi il est important de terminer le traitement antibiotique prescrit, même s'il se sent mieux.

Votre réponse doit intégrer un schéma qui explique les deux modes d'acquisition de la résistance à un antibiotique donné.

## Ressources

**Document 7** – vidéo [Grandes tueuses : l'antibiorésistance](#), Inserm

**Document 8** – vidéo [Antibiorésistance et santé humaine](#), interview de Céline PULCINI, professeur de médecine.

## Aides

Mots clés à utiliser : ADN (ou chromosome bactérien), gène de résistance, plasmide, bactérie résistante, bactérie sensible, mutation, multiplication, espèce.

## Ce qui est attendu

- la définition de l'antibiorésistance ;
- les facteurs qui favorisent l'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques ;
- l'explication sous la forme d'un schéma des deux modes d'acquisition d'une résistance à un antibiotique ;
- la justification de l'importance de terminer un traitement antibiotique même si le patient se sent mieux.

## Réponses attendues

L'antibiorésistance est la capacité d'une bactérie à se développer malgré la présence d'antibiotiques. Les facteurs qui favorisent l'antibiorésistance sont l'utilisation abusive et excessive, qui est parfois systématique, de ces médicaments en médecine humaine et pour la production alimentaire.

Un antibiotique sélectionne les souches de bactéries qui lui sont résistantes : il tue les bactéries qui lui sont sensibles, mais les bactéries résistantes ne sont pas éliminées et se reproduisent, on observe alors une progression de l'antibiorésistance.

Lorsque votre médecin vous prescrit un traitement par antibiotiques, il faut veiller<sup>3</sup> à :

- bien respecter la dose, la fréquence des prises et la durée de votre traitement antibiotique, selon ce qui est mentionné sur l'ordonnance ;
- ne pas utiliser votre traitement pour quelqu'un d'autre. Un traitement est spécifiquement prescrit pour tel type d'infection et adapté à chaque personne ;
- demander conseil à votre médecin traitant si vous pensez présenter un effet indésirable à votre traitement (éruption, nausées, etc.) ;
- ne pas arrêter votre traitement prématurément, même si votre état s'améliore. Vous devez prendre l'antibiotique pendant la durée prescrite ;
- une fois le traitement terminé, ne pas réutiliser un antibiotique, même si vous avez des symptômes qui ressemblent à ceux que vous avez eus antérieurement ;
- à la fin du traitement, rapporter à votre pharmacien toutes les boîtes entamées ou non utilisées.

Si nous ne prenons pas des mesures à la fois individuelles et collectives pour combattre l'antibiorésistance, nous risquons d'entrer dans une ère postantibiotique où des infections courantes pourraient redevenir mortelles.

#### Activité 4 - comprendre l'importance de l'approche « Une seule santé »

« La résistance aux antimicrobiens menace le cœur même de la médecine moderne et la viabilité à long terme d'une riposte efficace de la santé publique mondiale face à la menace constante des maladies infectieuses. [...] Pourtant, la consommation abusive et excessive qui est systématiquement faite de ces médicaments dans la médecine humaine et la production alimentaire a mis chaque nation en danger. [...] Si nous n'agissons pas immédiatement et de manière coordonnée à l'échelle mondiale, nous nous dirigerons vers une ère postantibiotique où des infections courantes pourraient être à nouveau meurtrières. »

Extrait du « Plan d'action mondial pour combattre la résistance aux antimicrobiens », OMS, 2016

#### Consigne

Expliquer l'importance de prendre en compte les différents secteurs pour lutter contre l'antibiorésistance.

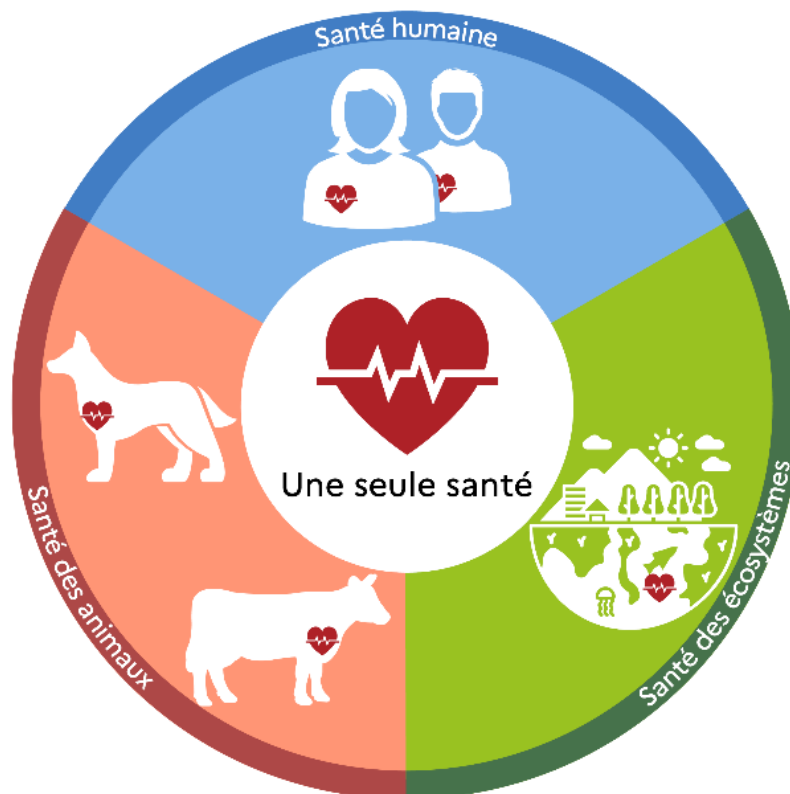
#### Ressources

**Document 9** – vidéo [Antibiorésistance et santé animale](#), interview de Jean-Yves Madec, microbiologiste et docteur vétérinaire.

**Document 10** – vidéo [Antibiorésistance et écosystèmes](#), interview de Marc-André Selosse, biologiste.

3. Page « [Antibiorésistance : comment mieux utiliser les antibiotiques ?](#) », site de l'assurance maladie.

**Document 11** – infographie « Une seule santé ».



**Pistes pour une évaluation**

**Ce que l'élève a appris**

À l'issue de cette séquence, chaque élève doit être en mesure d'expliquer :

- ce qu'est un antibiotique ;
- ce qui distingue des bactéries « sensibles » et des bactéries « résistantes » à un antibiotique ;
- ce qu'est une bactérie multirésistante et ses conséquences possibles ;
- le rôle d'un antibiogramme et son importance pour lutter contre l'émergence des bactéries multirésistantes (BMR) ;
- le mécanisme d'acquisition des résistances aux antibiotiques et le mettre en lien avec l'émergence des BMR.

**Situation professionnelle**

Vous êtes chargé de l'entretien quotidien de la chambre de madame Y.

**Consigne**

Justifier les choix de la planification de l'entretien de cette chambre dans une journée (limiter la transmission manuportée), identifier les risques auxquels les patients sont exposés, et justifier le choix des produits et techniques utilisés.

**Ce qui est attendu**

Il est attendu des élèves qu'ils mobilisent les notions d'antibiorésistance et de BMR, en lien avec le secteur des soins pour justifier les protocoles d'entretien et de protection mis en place.

## ■ SÉANCE 3 : LES MOYENS DE PRÉVENTION DES INFECTIONS NOSOCOMIALES

### Objectifs de la séance

#### Compétences

- Transmettre l'information aux destinataires concernés, à l'oral ou à l'écrit (C 3.2.3).
- Participer à la mise en œuvre de la politique de prévention des infections liées aux soins (C 3.3.5).

#### Objectifs ciblés

- Présenter les objectifs du programme national d'actions de prévention des infections associées aux soins (PROPIAS) et des centres d'appui pour la prévention des infections associées aux soins (CPIAS).
- Indiquer la composition et les rôles des instances en charge de la lutte contre les infections associées aux soins au sein d'un établissement.

### Présentation de la séance

Une nouvelle situation professionnelle est proposée aux élèves afin d'aborder la notion de prévention des AIS et IN ainsi que les mesures de préventions officielles en vigueur. Cette séance permet de montrer que ces mesures de prévention sont au service des patients, mais aussi au service des professionnels.

#### Activité

##### Situation professionnelle (suite)

Compte tenu des résultats de prélèvements et de l'antibiogramme obtenus, Monsieur X est porteur d'une bactérie multirésistante, des précautions complémentaires sont mises en place notamment lors des soins. On vous informe que le cas de monsieur X a été signalé au service de l'hygiène hospitalière.

##### Consigne





L'infirmière ou infirmier vous demande de préparer le matériel nécessaire à l'entrée de sa chambre et à l'intérieur puisque le patient est dorénavant placé en isolement.

Expliquer les dispositions à prendre.

**Document 12** – Précautions complémentaires « contact » pour les patients porteurs et/ou infectés par des germes multirésistants en établissement de santé.

## PRECAUTIONS COMPLEMENTAIRES « CONTACT » en établissement de santé

Pour les patients porteurs et/ou infectés par des Germes multi-résistants (SARM, EBLESE, *Enterococcus faecalis* résistant aux glycopeptides, ...), *Clostridium difficile*, staphylocoques et streptocoques cutanés, gale, Herpès, hépatites A et E, Rotavirus, ...

se protéger et protéger pour prévenir une exposition à un liquide biologique après une exposition à un liquide biologique*		prévenir la transmission croisée et le risque épidémique	
INFORMER (dossier, EOH, patient,...)	ORGANISER LES SOINS	CHAMBRE SEULE ou regroupement	PROTECTION DE LA TENUE POUR LES SOINS DIRECTS
 <b>FRICION**</b>	 <b>PORT DES GANTS</b>	 <b>TABLIER MASQUE LUNETTES</b>	 <b>MATERIELS INDIVIDUALISES</b>
SYSTEMATIQUÈMENT	SYSTEMATIQUÈMENT	SYSTEMATIQUÈMENT	SYSTEMATIQUÈMENT
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Immédiatement après retrait des protections : gants, masque, tablier</li> <li>▶ <b>AVANT</b> un geste aseptique</li> <li>▶ <b>ENTRE</b> 2 patients chambre</li> <li>▶ Pour les <b>GESTES DE LA VIE COURANTE, LAVAGE DES MAINS</b> ou <b>FRICION**</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avant les repas</li> <li>- en sortant des toilettes,...</li> </ul> </li> </ul>	<p>si risque de blessure ou de contact avec le sang ou un liquide biologique, une muqueuse, la peau lésée</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>GALE</b> : si contact cutané</li> <li>▶ <b>Clostridium difficile</b> : dès l'entrée dans la chambre</li> </ul> <p><b>SILS MAINS COMPORTENT DES LÉSIONS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>CHANGER LES GANTS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- entre 2 patients</li> <li>- entre 2 soins</li> </ul> </li> <li>▶ <b>RETIRER LES GANTS</b> dès qu'ils ne sont plus nécessaires</li> <li>▶ <b>NE PAS PORTER DE GANTS</b> en absence de risque d'exposition à un liquide biologique (contact avec peau saine)</li> </ul>	<p>si risque de contact avec le sang ou un liquide biologique par projection ou aérosolisation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>UTILISER</b> des matériels à usage unique</li> <li>▶ <b>PORTER</b> des lunettes de sécurité</li> <li>▶ <b>PORTER</b> un tablier plastique à UU lors de tout soin souillant ou mouillant</li> <li>▶ <b>PORTER UNE SURBLOUSE IMPERMEABLE MANCHES LONGUES à UU</b> (à défaut surblouse UU + tablier plastique UU) si :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- risque majeur d'exposition</li> <li>- <b>GALE</b> et contact cutané</li> <li>- <b>GASTRO-ENTERITES AIGUES</b> : dès l'entrée dans la chambre</li> </ul> </li> <li>▶ <b>SI INFECTION RESPIRATOIRE (patient)</b> associée à un microbe relevant des PCC :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>PORT DU MASQUE</b> pour les soins directs</li> <li>- <b>LE PATIENT PORTE UN MASQUE</b> s'il sort de sa chambre</li> </ul> </li> <li>▶ <b>PORTER UN MASQUE</b> si infection rhino-pharyngée (soignant, visiteurs)</li> <li>▶ <b>CHANGER MASQUE ET TABLIER</b> entre 2 patients</li> <li>▶ <b>RETIRER LE/LES EQUIPEMENTS DE PROTECTION</b> dès qu'ils ne sont plus nécessaires</li> </ul>	<p><b>MATERIELS INDIVIDUALISES</b></p> <p><b>MATERIELS SURFACES</b></p> <p><b>LINGE DECHETS PRELEVEMENTS</b></p> <p><b>GESTION DES EXCRETA</b></p>
MESURES SPECIFIQUES			
<p><b>REFERENCES</b></p> <p>Circulaire DGS n°2008/91 du 13/3/2008; Prévenir la transmission croisée. 04/2009; SFHH; Surveiller et Prévenir les IAS. 09/2010, SF2H/JHCSP; Circulaire DGS n°2008/91 du 13/3/2008; Arrêté du 10/7/2013; Actualisation des précautions standard. 06/2017, SF2H.</p>			
SYNTHÈSE			
<p><b>SYNTHÈSE</b></p> <p>Immédiatement après usage DEPOSER LES MATÉRIELS A USAGE UNIQUE DANS UN CONTENEUR ADAPTE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ <b>NE PAS</b> manipuler, recapuchonner ni désadapter à la main les aiguilles</li> <li>▶ <b>TRANSPORT DU LINGE, DES DECHETS ET DES PRELEVEMENTS BIOLOGIQUES</b> dans des emballages fermés et étanches</li> <li>▶ <b>DECONTAMINER LES MATÉRIELS RE-UTILISABLES</b> avec un produit détergent-désinfectant</li> <li>▶ <b>SURFACES SOUILLEES</b> : IMMÉDIATEMENT APRES SOUILLURE, NETTOYER avec un détergent puis DESINFECTER avec un produit désinfectant (<b>C. difficile</b>: détergent =&gt; rinçage =&gt; javel 2,6% diluée au 1/5)</li> <li>▶ <b>GESTION DES EXCRETA TRÈS RIGOREUSE</b></li> <li>▶ <b>ÉLIMINATION DES DECHETS</b> en filière DASRI (au minimum les déchets en lien avec le site de portage ou d'infection)</li> <li>▶ <b>BIONETTOYAGE QUOTIDIEN DES SURFACES HAUTES</b> avec produit détergent-désinfectant adapté                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>C. difficile</b> =&gt; sporicide</li> <li>- <b>GASTRO-ENTERITES AIGUES</b> =&gt; virucide</li> </ul> </li> <li>▶ <b>TRAITEMENT DU LINGE et GALE</b> : lavage à 60°C ou traitement acaricide ou &gt;72h en sac fermé à T°&gt;20°C</li> </ul>			
REFFERENCES			
<p><b>REFFERENCES</b></p> <p>Circulaire DGS n°2008/91 du 13/3/2008; Prévenir la transmission croisée. 04/2009; SFHH; Surveiller et Prévenir les IAS. 09/2010, SF2H/JHCSP; Circulaire DGS n°2008/91 du 13/3/2008; Arrêté du 10/7/2013; Actualisation des précautions standard. 06/2017, SF2H.</p>			
MESURES SPECIFIQUES			
<p><b>MESURES SPECIFIQUES</b></p> <p>* Exposition sans contact percutané (piqûre, coupure) ni sur peau lésée (eczéma, plaie) avec du sang ou un produit biologique. ** FRICTON à remplacer par lavage des mains si visuellement sales, souillées, humides, mouillées, lésées ou pourdées. ➔ FRICTON après lavage des mains si notion de spores (<i>Clostridium difficile</i>), de gale, ou de pésciculose.</p>			
Version 9/ 2017			

Source : Réseau national de prévention des infections associées aux soins (CPIAS)

## ■ RESSOURCES ET BIBLIOGRAPHIE

### Bibliographie

- Willey, J. Sherwood, L. et Woolverton, C. (2018). Microbiologie de Prescott. Éditions DeBoeck

### Sitographie

- Académie de Montpellier. [Phénotypes de résistance des entérobactéries aux bêta-lactamines.](#)
- Académie nationale de médecine. [Rôle de l'hygiène hospitalière dans la réduction de la résistance aux antibiotiques.](#)
- Agence Nationale de la Santé et du Médicament. [L'antibiorésistance.](#)
- Assistance Publique – Hôpitaux de Paris. [Qu'est-ce qu'une infection nosocomiale ?](#)
- Centre hospitalier universitaire de Bordeaux. [Service d'hygiène hospitalière.](#)
- CNRS. [Découverte d'un antibiotique : la pénicilline.](#)
- INSERM. [Infections nosocomiales : Ces microbes qu'on « attrape » à l'hôpital.](#)
- INSERM. [Les grandes tueuses.](#)
- Institut Pasteur. Staphylocoque. URL : Staphylocoque : informations et traitements - Institut Pasteur
- Microbiologie clinique. Antibiotiques et résistances. URL : Résistance aux antibiotiques chez Staphylococcus (microbiologie-clinique.com)
- Microbiologie Clinique. Antibiogramme : définition, protocole, interprétation. URL : Antibiogramme : Définition, Protocole, Interprétation (microbiologie-clinique.com)
- Microbiologie Clinique. Antibiogramme Staphylocoque : Lecture et interprétation. URL : Antibiogramme Staphylocoque : Lecture et Interpretation (microbiologie-clinique.com)
- Ministère de la Santé et de la prévention. [Infections associées aux soins – IAS.](#) URL :
- Ministère de la Santé et de la prévention. [Infections nosocomiales : questions réponses.](#)
- Organisation mondiale de Santé. Résistance aux antibiotiques. URL : Résistance aux antibiotiques (who.int)