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

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

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

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

Session 2014

E.2 – ÉTUDE DE REALISATION ET MISE EN OEUVRE

E.2-C Unité U23
Conservation des denrées (épreuve orale)
Durée : 0 h 30 (préparation 15 min + oral 15 min)
Coefficient : 1

CORRIGÉ
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

BP MONTEUR DEPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION		DOSSIER SUJET Session 2014
E.2-C : Réalisation d'un ouvrage (épreuve orale)		
Durée de l'épreuve : 0 h 30	Coef : **1**	**DR 1/14**

Proposition de corrigé

Proposition de corrigé

LES MICRO-ORGANISMES

Sujet 1

1) **Concernant la diversité du monde bactérien, donner la définition d'un micro-organisme pathogène.** (4 points)

Micro-organisme (virus, bactérie, champignon, protozoaire, ver, etc.) apte à créer une maladie chez d'autres organismes, l'homme ou les animaux.

2) **Donner un exemple de virus responsable de Maladies Infectieuses Alimentaires.** (4 points)

Virus hépatite A

3) **Définir les principaux germes responsables des Toxi-Infections Alimentaires en précisant (2 minimum):** (4 points)
   - **Les origines**
   - **Les produits concernés**

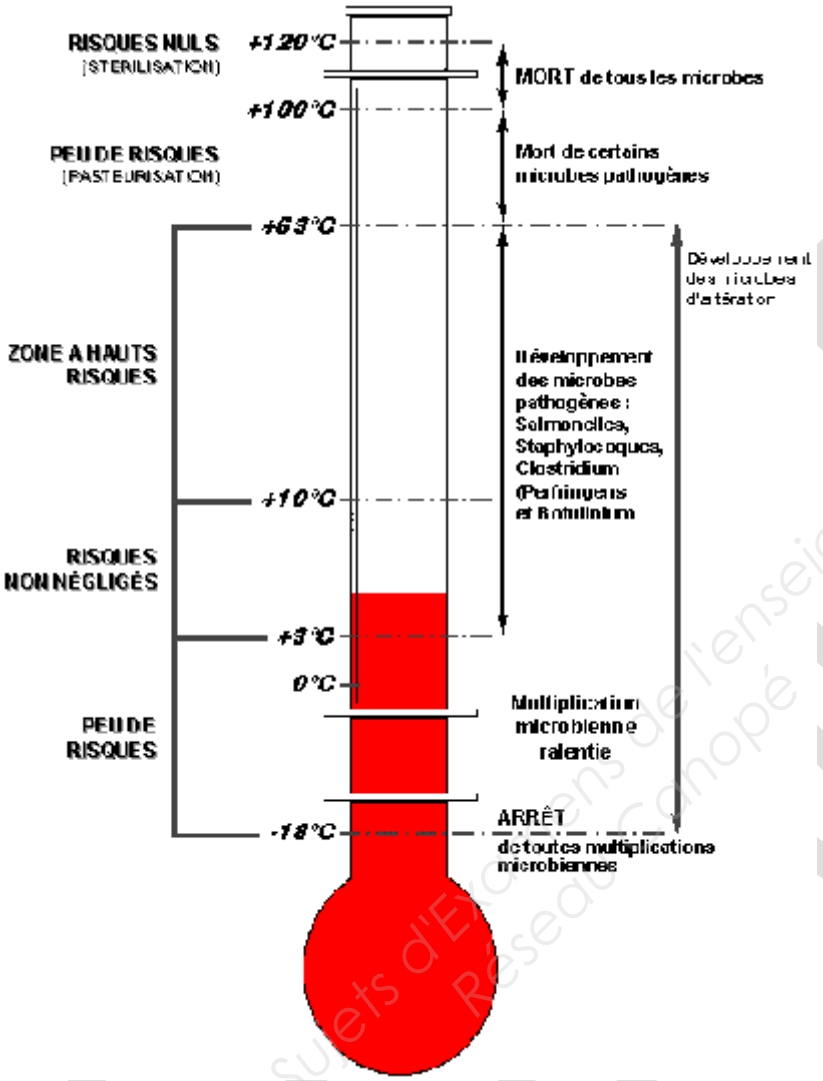
DANGER	ORIGINES	PRODUITS CONCERNES
SALMONELLES	- Contamination initiale de matières premières initiales d'origine animales - Contaminations d'origines humaines au cours des manipulations - Contamination croisée	- Œufs, ovoproduits insuffisamment pasteurisés - Fruits frais - Crèmes
STAPHYLOCOQUES AUREUS	- Contamination d'origine humaine au cours des manipulations	- Crèmes dont chantilly - Pâtisseries assemblées à bases de fruits sensibles
LISTERIA MONOCYTOGENES	- Contamination de la matière première ou de l'environnement	- Eau destinée à la fabrication de crème à froid - Fruits frais

4) **Donner les symptômes courants d'une intoxication alimentaire.** (4 points)

- Fièvres
- Douleurs abdominales
- Diarrhées
- Nausées
- Vomissements

CORRIGÉ
Base Nationale des sujets d'examen de l'enseignement professionnel

5) **En prenant en compte le couple temps/température, donner la zone optimale entre la plus élevé et la moins élevé en température de croissance bactérienne pour un micro organisme.** (4 points)



Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Proposition de corrigé

C O N G É L A T I O N – S U R G É L A T I O N

Sujet 2

1) **Définir la congélation et la réfrigération.** (4 points)

Deux façons de congeler : lentement et rapidement

- **CONGÉLATION**

Un refroidissement lent provoque la formation de gros cristaux par rapport à la taille du produit. Les arêtes des cristaux peuvent percer et briser les parois des cellules et favoriser un écoulement lors de la décongélation. Le froid permet en effet de stopper la croissance bactérienne et ralentit les réactions chimiques indésirables pour augmenter la durée de vie d'un produit.

- **SURGÉLATION**

Un refroidissement rapide, comme il se passe lors de la surgélation, ne provoque pas la formation de gros cristaux. Un pré-refroidissement s'applique à la couche externe du produit, puis le produit est soumis à un brusque refroidissement (-40 C) pour que le cœur du produit atteigne -18°C. La surgélation est considérée comme une congélation de qualité qui doit respecter les trois conditions suivantes :

- application sur un produit sain
- abaissement rapide de la température à -18°C
- maintien de la température en dessous de -18°C tout au long de la conservation du produit.

2) **Déterminer en quatre étapes le processus de la congélation** (4 points)

Qu'est-ce qui se passe lors de la congélation?

1- L'eau transformée en glace n'est plus disponible pour les fonctions métaboliques des micro organismes. L'espace est limité et la mobilité des micro organismes est réduite.

2- La multiplication bactérienne est arrêtée lorsque la température atteint -10 °C et les levures et les moisissures nécessitent une température d'au moins -18 °C.

3- Une certaine quantité d'eau, l'eau « liée », demeure « incongelable ». Cette quantité varie d'un aliment à l'autre et elle décroît avec la température. On estime cependant qu'à une température de -40 °C, cette quantité ne varie plus de façon significative.

4- En gelant, l'eau prend de l'expansion et on remarque alors un accroissement de 6 % du volume des aliments. Un exemple de ce phénomène est celui de la bouteille d'eau trop pleine que l'on place au congélateur. Le lendemain, la bouteille est déformée par la glace ou elle a tout simplement éclaté!

3) **Donner le principe de deux types de réfrigérateurs utilisés pour le maintien du froid.** (4 points)

Types de réfrigérateurs

- Réfrigérateur-conservateur : C'est un réfrigérateur simple auquel est ajouté un compartiment séparé avec une porte où la température peut aller jusqu'à -18°C. Cependant, ce compartiment ne peut conserver que les produits déjà congelés.

- Réfrigérateur-congélateur : Il possède un compartiment de congélation avec son circuit propre. Il peut donc congeler lui-même les produits.

4) **Donner deux exemples de congélateurs utilisés pour le maintien du froid :** (4 points)
   a. **Congélateur à enceinte**
   b. **Congélateur à tunnel**

Types de congélateurs

Les congélateurs peuvent se diviser en deux grandes familles, soit sous forme d'enceinte ou sous forme de tunnel.

- **Congélateurs à enceinte**
  - Congélateurs à air discontinu : Ces types de congélateurs sont des chambres froides. Les produits sont entreposés sur des palettes ou des chariots. L'air est refroidi au contact des évaporateurs puis ventilé par des ventilateurs situés à l'extérieur. Ce sont généralement les congélateurs retrouvés dans les marchés d'alimentation.
  - Congélateurs à plaques : L'évaporateur est constitué de plaques horizontales séparées de quelques centimètres. Les produits sont déposés sur ces plaques. La congélation est très rapide, mais il est impossible de travailler en continu. On trouve ce genre d'installation sur les chalutiers-usines.
  - Congélateurs à tambour : Le produit liquide ou pâteux est déplacé par un tambour qui est refroidi de l'intérieur. À la fin de la rotation, un couteau détache le produit congelé.

- **Congélateurs à tunnel**
  - Tunnels à air pulsé : Les produits se déplacent dans un tunnel refroidi par de l'air froid et ventilé. Comme la longueur est importante, on utilise souvent des congélateurs à spirale.
  - Tunnels à lit fluidisé : Les aliments assez petits sont transportés sur une bande à maille en acier inoxydable. L'air froid est soufflé de bas en haut. Les aliments se comportent un peu comme un fluide, d'où le nom du produit. Le débit d'air doit être assez élevé. La congélation est rapide et les particules ne se collent pas les unes sur les autres.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
CORRIGÉ

5) **Expliquer en deux étapes l'implication de la chaine du froid sur la conservation des denrées.** (4 points)

Le froid joue un rôle irremplaçable dans la conservation prolongée des produits frais. C'est un moyen simple, facile et universellement répandu. De nos jours, la « chaîne du froid » comprend 2 étapes :

1. La production du froid (mise au froid des produits emballés)
2. Le maintien du froid (transport et stockage)

Cette chaîne du froid a donné naissance à une activité industrielle de grande importance.

Procédé

Le procédé est très simple : il s'agit de refroidir le produit jusqu'à la température voulue. Le froid ne détruit pas les micro organismes, mais il ralentit leur multiplication. La réfrigération maintient les aliments à une température positive inférieure à 10 °C. Elle permet d'allonger la durée de conservation des aliments de quelques jours. La congélation induit une période de latence aux micro-organismes. La température est maintenue aux alentours de -18 °C. Lors de la décongélation, l'activité microbienne reprend.

CORRIGÉ
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Proposition de corrigé

ALTERATIONS DES ALIMENTS

Sujet 3

1) **Quelles sont les conséquences d'une congélation lente sur les viandes et donner l'impact direct sur la décongélation de celle -ci ?** (5 points)

D' autre part, **une congélation lente** entraîne des détériorations de la structure cellulaire et musculaire, et donc de l'aspect commercial, pouvant limiter l'utilisation ultérieure des viandes et abats.

- Une modification de la texture de l'aliment (déstructuration des tissus, pertes de tendreté, de jutosité ….
- La formation d'exsudat important à la décongélation (pertes de masses…) Cette exsudat est favorable à la multiplication microbienne ultérieure.

La congélation peut entraîner des « brûlures de congélations », tâches blanches due à une déshydratation de la surface de la viande.
Au cours du temps, les viandes et abats congelés évoluent. Ils peuvent subir une **oxydation des graisses**, à l' origine de goûts et d'odeurs désagréables (rances) d'altérations de la couleur.
Si à l'état initial avant congélation les viandes ont été contaminées, la quasi-totalité des germes présents seront restituée lors de la décongélation.

a- Décongélation

L'exsudation est une perte en eau, qui intervient lors de la décongélation, elle représente (1-5% de la masse initiale)
C'est une **perte économique** quand le produit est en état, en plus de ces pertes nutritionnelles :

- Nutriments (Vitamines B)
- Protéines sarcoplasmiques
- Acides aminés simples et dipeptides
- Bases Azotés
- sels

La perte de jus dépend de plusieurs facteurs :

- Caractéristiques initiales de la matière première
- Vitesse de congélation et décongélation
- La température et durée
- Conditionnement

- La remontée en température provoque une fonte progressive des cristaux de glace, une augmentation de la teneur en eau du produit et la production d'exsudat qui peut

CORRIGÉ
Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

stagner autour du produit favorable au développement des germes, conséquences des dégradations physiques dues aux cristaux de glaces.

- Si cette étape est mal conduite, elle peut détériorer la qualité microbiologique de la denrée, elle doit être faite à l' abri des souillures (zones propre, film…..)
- La structure d'un produit décongelé est fragilisée. Le produit se dégrade très rapidement. (dans le cas de la viande : libération d'enzymes de dégradation et envahissement microbien)
- La répétition du cycle congélation-décongélation augmente les conséquences néfastes de la congélation sur les qualités hygiènes et organoleptiques des produits.

Précautions :

- ✓ Ne pas décongeler à température ambiante, ni dans de l'eau stagnante
- ✓ Décongeler lentement au froid (≤ 4°C)

Décongeler rapidement, dans un micro-onde, ou au cours de la cuisson

2) **Préciser 4 facteurs principaux caractéristiques de la viande susceptibles d'être affectées par la congélation.** (5 points)

1. ***Rendements de transformation***

- pertes d'eau pendant la congélation et la conservation à l'état congelé
- pertes à la décongélation (exsudat)
- pertes à la cuisson

2. ***Propriétés technologiques***

- pouvoir de rétention d'eau
- pouvoir émulsifiant, stabilité des émulsions
- pouvoir gélifiant

3. ***Propriétés sensorielles***

- aspect général (brûlures au froid, fractures, présence d'exsudat, ...)
- couleur
- jutosité
- tendreté
- odeur, flaveur, goût
- acceptabilité

4. ***Qualités nutritionnelles***

- pertes de fer
- pertes de vitamines du groupe B
- formation d'oxydes de cholestérol et de produits d'oxydation des lipides

CORRIGE
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

3) **Déterminer 4 facteurs de causes d'altérations d'un aliment.** (5 points)

FACTEURS DE DÉTÉRIORATION DES ALIMENTS

Lors de la cueillette, du transport ou de l'entreposage, certaines altérations des denrées alimentaires peuvent survenir. Le tableau qui suit dresse la liste des types d'altérations qui peuvent avoir lieu.

Types d'altération	Exemples
Physique	Chocs, blessures, changements d'état, variation de la teneur en eau, changement de couleur, etc.
Chimique	Oxydation (rancissement)
Biochimique	Par les enzymes (brunissement enzymatique, lyses, destruction des vitamines et de certains nutriments)
Microbiologique	Fermentation, développement de micro organismes pathogènes, production de toxines et d'enzymes (putréfaction, toxicité)

4) **Concernant l'altération des aliments, donner au moins 4 caractéristiques intrinsèques et extrinsèques de l'aliment.** (5 points)

Facteurs d'altération des aliments

Facteurs	Exemples
Intrinsèques	- pH - humidité, activité ou disponibilité de l'eau - potentiel d'oxyde-réduction - structure physique de l'aliment - présence d'agents antimicrobiens naturels
Extrinsèques	- température - humidité relative - gaz présents (CO_2, O_2) - types et quantités de micro organismes ajoutés

Base Nationale des Sujets de l'enseignement professionnel
CORRIGÉ

LES FRUITS & LES LEGUMES

Sujet 4

1) **Donner la définition d'un fruit climatérique et non climatérique.** (5 points)

- Les fruits climatériques:

De manière générale, les fruits climatériques sont des fruits qui ont la possibilité de mûrir, même après la cueillette. Et oui, certains fruits comme la banane, la pêche... continueront de mûrir.

- Les fruits non climatériques:

Les fruits non-climatériques sont à l'inverse, des fruits qui ne mûriront pas après la cueillette, la maturation de ces fruits se fera donc sur l'arbre et non dans vos maisons.

2) **Quel est l'intérêt du froid sur les fruits et légumes ?** (5 points)

C'est le facteur premier à mettre en œuvre pour assurer le maintien de la qualité et la conservation de fruits et légumes : c'est le **REFROIDISSEMENT**

Le froid ralentit les processus métaboliques du végétal comme de ses hôtes (micro-organismes) entraînant la diminution des échanges avec l'extérieur et un ralentissement de son évolution interne.

La survie est ainsi accrue tandis que la qualité est maintenue voire, dans certains cas, améliorée (raisin, certaines pommes….)

3) **Décrire de façon générale trois méthodes de pré-réfrigération.** (5 points)

Ils existent par ailleurs d'autres méthodes de pré-réfrigération :

- **Hydrocooling :** le produit est immergé ou aspergé d'eau glacée lors de son passage dans un tunnel. Le refroidissement est très rapide et homogène.
- **Hydraircooling :** Technique mixte ou un mélange d'air et d'eau micronisée en suspension circule au travers des emballages
- **Le refroidissement cryogénique** : le produit reçoit de l'azote liquide (-196°C) ou de $C0_2$ liquide.

Le choix final du procédé de pré-réfrigération doit tenir compte à la fois de la nature du ou des produits à traiter ainsi que les priorités et des objectifs de l'entreprise

4) **Définir au niveau des fruits deux types d'altérations, enzymatiques et non enzymatiques.** (5 points)

- Altérations enzymatiques

Il s'agit essentiellement du brunissement enzymatique des fruits crus. On l'évite soit par l'ajout d'acide ascorbique, du sucre ou pratiquer un blanchiment

CORRIGE
Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Altérations non enzymatiques

Il s'agit :

- D'oxydation des lipides (petit pois), de la vitamine C (fraise), des arômes, des pigments caroténoïdes, de la chlorophylle.
- Déstabilisation des gels d'amidon et des pectines (floculation des jus de fruits)
- Recristallisation, entraînant une modification de la texture (crèmes glacées)

CORRIGE
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Proposition de corrigé

CONSERVATION DES PRODUITS DE LA PECHE

Sujet 5

1) **Définir le rigor-mortis chez le poisson.** (5 points)

Les premières modifications sensorielles du poisson pendant le stockage concernent l'apparence et la texture. Le goût caractéristique des espèces se développe normalement pendant les deux premiers jours de la conservation sous glace.

Le changement le plus important est l'établissement de la ***rigor mortis.*** Immédiatement après la mort, le muscle est totalement détendu et la texture élastique et souple dure habituellement quelques heures, après quoi le muscle se contracte. Quand il durcit, le corps se raidit et le poisson est alors en état de *rigor mortis.* Cet état dure habituellement un jour ou plus et alors la *rigor* disparaît.

2) **Quel est l'intérêt de la sur-réfrigération pour les poissons.** (5 points)

Sur-réfrigération (O °C à –4° C)

La conservation du poisson entre 0°C et -4°C est appelée sur-réfrigération ou congélation partielle. La durée de conservation de différents poissons et coquillages peut être rallongée par une conservation à des températures négatives.

La sur-réfrigération allonge la durée de conservation des produits de la pêche. Ceci peut être mis à profit par exemple quand les lieux de pêche sont très éloignés des ports et des consommateurs et que le glaçage normal est insuffisant pour que des produits de bonne qualité puissent être débarqués et commercialisés.

3) **Afin d'évaluer la qualité du poisson, citer les critères d'évaluation sensorielles** (5 points)

- **Méthodes sensorielles**

L'évaluation sensorielle est définie comme la discipline scientifique utilisée pour évoquer, mesurer, analyser et interpréter les réactions aux caractéristiques des aliments perçues par les sens: la vue, l'odeur, le goût, le toucher et l'ouïe.

La plupart des caractéristiques sensorielles peuvent seulement être mesurées de manière subjective par les humains. On a cependant fait des progrès dans le développement d'instruments qui peuvent mesurer des changements particuliers de qualité.

Les instruments capables de mesurer des paramètres faisant partie du profil sensoriel sont l'Instron, le Rhéomètre Bohlin pour mesurer la texture et d'autres propriétés rhéologiques. Des méthodes microscopiques associées aux analyses d'images sont utilisées pour vérifier les changements structurels et le "nez artificiel" pour évaluer le profil d'odeurs (Nanto *et al.,* 1993).

4) **Expliquer les méthodes de conservations au froid des produits de la pêche.** (5 points)

- La réfrigération

La réfrigération est une méthode de conservation du poisson pendant un temps très limité, dont l'application du froid consiste à abaisser la température du produit en deçà de la limite de congélation et dans des conditions hygrométriques appropriées. La température de réfrigération se situe entre 0° et 2°C.

- La congélation

La congélation est aussi une méthode de conservation du poisson pendant une longue période, dont l'application du froid consiste à abaisser la température du produit en dessous du point de solidification par changement d'état. La température est baissée en dessous de 0°C.

- La surgélation

La surgélation est une congélation rapide de poissons frais au moyen d'appareils congélateurs qui diffèrent les uns des autres. Elle consiste donc à soumettre le produit à l'action du froid à basse température, de façon à provoquer rapidement la cristallisation de l'eau au poisson et abaisser la température à une valeur suffisamment basse pour que la proportion d'eau non congelée soit très faible.

La température recherchée est en général de l'ordre de -18° à -20°C.

- congélation par contact: produits à congeler pressés entre les plaques froides.
- congélation par immersion: produits trempés dans un bain de liquide incongélable.
- congélation par ventilation: produits congelés dans un tunnel où souffle un violent courant d'air de 4 à 5 mètres par seconde à -35°C.
- congélation par fluidisation: les produits sont en suspension sans se toucher dans un très violent courant d'air.

Cette méthode de conservation par surgélation est beaucoup utilisée dans des industries de conservation de poissons destinés à l'exportation dont les quantités à traiter sont de plusieurs tonnes par jour.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé
CORRIGÉ

Proposition de corrigé

ŒUFS ET OVOPRODUITS

Sujet 6

1) **Donner la définition d'ovoproduits.** (5 points)

Les **ovoproduits,** désigne les produits à partir d'œuf, de ses différents composants ou de leurs mélanges après élimination de la coquille ou des membranes,

2) **Sous quelles formes sont-ils vendus ?** (5 points)

Ils peuvent se présenter sous différentes formes : liquides, concentrés, surgelés, séchés, cristallisés, coagulés

3) **Citer des secteurs qui utilisent les ovoproduits.** (5 points)

Les boulangeries, pâtisseries, les Industries Agro-Alimentaire

4) **Citer deux dangers si les œufs sont contaminés et deux moyens de maîtrise de ses dangers.** (5 points)

DANGERS	MOYENS DE MAITRISE
Les œufs sont porteurs de germes (salmonelles) qui se trouvent en particulier sur la surface de la coquille. **Lors des variations de température, il y a formation de condensation sur la coquille favorisant le transfert de germes à l'intérieur de l'œuf.** **Toute altération de la coquille permet la pénétration des germes** **Les jaunes ou blancs d'œufs après cassage sont en milieu propice à la multiplication microbienne**	Lavage des mains, stocker les œufs à l' écart des autres produits. Stocker les œufs dans un local sec frais, peu sujets aux variations de température Ne pas utiliser d'œufs fêlés (sauf pour les préparations suffisamment cuites, pâtes…) Stocker au froid (≤ 4°C)

CORRIGÉ
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

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

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

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

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