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

BP FROID • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

Épreuve E1, unité U10 : Préparation d’un système thermodynamique

Session 2026 • Code sujet : **26-BP-IDFCA-E1-U10** • Durée : **4 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Analyse fonctionnelle et réglementaire** (3 questions) — **Page 3**
2. **Étude technologique, dimensionnement et métré** (4 questions) — **Page 5**
3. **Préparation de l’intervention et protocole opératoire** (3 questions) — **Page 8**
4. **Prévention et sécurité** (3 questions) — **Page 10**
5. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 12**

Sujet officiel (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/Préparation et organisation d’intervention/2026/BP Froid - Préparation et organisation d’intervention - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Analyse fonctionnelle et réglementaire

L'intervention concerne la création d'une chambre froide positive destinée au stockage de produits conditionnés dans une conserverie. Il faut relever les exigences du client, définir des vérifications avant réception et associer des références réglementaires aux domaines concernés.

Question 1.1. Relevez la fonction de la chambre froide, sa température de consigne, la température extérieure de calcul et ses dimensions intérieures. Présentez ces quatre informations sous forme de liste.

La fonction et les paramètres sont ceux de la mise en situation et du DT 1. Les dimensions sont intérieures et s'expriment dans l'ordre longueur, largeur, hauteur.

- Fonction : stocker des produits conditionnés dans une chambre froide positive.
- Température intérieure de consigne : +2 °C.
- Température extérieure de calcul : +32 °C.
- Dimensions intérieures : 4,00 m × 3,00 m × 2,50 m.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Stockage de produits conditionnés ; consigne : +2 °C ; extérieur de calcul : +32 °C ; dimensions intérieures : 4,00 m × 3,00 m × 2,50 m.

Question 1.2. Indiquez deux exigences de fonctionnement ou de qualité à vérifier avant la réception de l'installation. Pour chacune, précisez le contrôle ou le résultat attendu à partir des données du dossier.

Avant la réception, les contrôles doivent vérifier les conditions de fonctionnement et de qualité fixées au dossier. Ils portent notamment sur la consigne demandée et sur l'hygiène de la zone de stockage.

1. **Fonctionnement :** mettre l'installation en service, mesurer la température intérieure et vérifier qu'elle atteint la consigne client de +2 °C.
2. **Qualité sanitaire :** contrôler la propreté de la chambre et la protection des produits contre toute contamination, conformément au plan de maîtrise sanitaire du client.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier l'atteinte de +2 °C et la propreté de la chambre ainsi que la protection sanitaire des produits.

Question 1.3. Pour chacun des trois domaines suivants, indiquez une référence ou une exigence pertinente mentionnée au DT 2 et son objet dans le cadre de l'intervention : sécurité des systèmes frigorifiques, installation électrique, hygiène et conservation des denrées.

Le DT 2 donne les références et exigences à appliquer aux trois domaines. Elles précisent les contrôles et précautions à intégrer à la préparation et à la réalisation de l'intervention.

Domaine	Référence ou exigence	Objet pour l’intervention
Sécurité des systèmes frigorifiques	NF EN 378	Prendre en compte les exigences de sécurité et d’environnement applicables au système et à son installation.
Installation électrique	NF C 15-100	Réaliser et vérifier l’installation basse tension avec séparation et protections adaptées.
Hygiène et conservation des denrées	Plan de maîtrise sanitaire du client et règles d’hygiène du site	Protéger les produits, éviter les contaminations et maintenir les conditions de conservation demandées.

Ces références et exigences doivent guider l’installation, les vérifications avant remise au client et l’organisation de la zone de travail.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> NF EN 378 : sécurité frigorifique ; NF C 15-100 : installation électrique ; plan de maîtrise sanitaire : hygiène et conservation des denrées.

2. Étude technologique, dimensionnement et métré

Le dossier donne les dimensions de la chambre, les caractéristiques thermiques des panneaux, les charges à prendre en compte ainsi que les spécifications des tubes et de l'unité frigorifique. Les tâches portent sur les calculs d'isolation et de puissance, puis sur le métré des panneaux et des tubes à approvisionner.

Question 2.1. Calculez la résistance thermique R d'un panneau de paroi de 100 mm d'épaisseur, puis son coefficient de transmission thermique U en utilisant R = e/λ et U = 1/R. Donnez les unités et arrondissez R et U à deux décimales.

L'épaisseur vaut $100\,\text{mm} = 0{,}100\,\text{m}$. Avec $\lambda = 0{,}022\,\text{W/(m·K)}$, $R = e/\lambda = 0{,}100/0{,}022 = 4{,}55\,\text{m}^2\cdot\text{K/W}$. Puis $U = 1/R = 0{,}22\,\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Les deux valeurs sont arrondies à deux décimales.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $R = 4{,}55\,\text{m}^2\cdot\text{K/W}$; $U = 0{,}22\,\text{W/(m}^2\cdot\text{K)}$.

Question 2.2. Calculez la surface nette des parois verticales à isoler après déduction de la porte, puis ajoutez la surface du plafond. Appliquez une majoration de 8 % pour les découpes et les chutes, déterminez le nombre de panneaux de 1,20 m × 2,50 m à commander en arrondissant à l'entier supérieur, puis reportez les résultats sur le DR 1.

Surface	Calcul	Résultat
Parois verticales, porte déduite	$2(4+3)\times 2{,}5 - 0{,}9\times 2$	33,20 m²
Plafond	4×3	12,00 m²
Total net	$33{,}20 + 12{,}00$	45,20 m²
Surface majorée	$45{,}20\times 1{,}08$	48,816 m²

Chaque panneau couvre 3,00 m² : $48{,}816/3{,}00 = 16{,}272$. Arrondi à l'entier supérieur, commander 17 panneaux. Le DR 1 reçoit les surfaces nettes et la quantité de panneaux.

DR 1 complété : surfaces et panneaux

Désignation	Longueur ou surface nette	Majoration ou quantité de calcul	Quantité à commander	Coût matière
Parois verticales, porte déduite	33,20 m²			Non chiffré au dossier
Plafond	12,00 m²			Non chiffré au dossier
Panneaux sandwich 1,20 × 2,50 m	45,20 m²	Majoration de 8 %	... panneaux	Non chiffré au d… 17 panneaux
Tube cuivre Ø 10 mm,	8,0 m	10 % ; barres de 5 m	... barres	... €

✓ RÉPONSE À RETENIR

Parois : 33,20 m² ; plafond : 12,00 m² ; total net : 45,20 m² ; commande : 17 panneaux.

Question 2.3. À partir de la surface nette des parois et du plafond déterminée à la question 2.2, estimez le flux transmis pour un écart de température de 30 K selon Φ = U × S × ΔT. Ajoutez la charge complémentaire forfaitaire du DT 2, appliquez la marge de sélection indiquée et concluez sur l'adéquation de l'unité proposée au DT 2.

Avec la surface nette de 45,20 m² et $U = 0{,}22$, le flux transmis est $\Phi = 0{,}22 \times 45{,}20 \times 30 = 298{,}32\,\mathrm{W} = 0{,}29832\,\mathrm{kW}$. La charge totale vaut $0{,}29832 + 1{,}25 = 1{,}54832\,\mathrm{kW}$. Après la marge de 20 %, le besoin est $1{,}54832 \times 1{,}20 = 1{,}857984\,\mathrm{kW}$, inférieur à la puissance disponible de 2,00 kW aux conditions du DT 2.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Besoin avec marge : 1,858 kW. L'unité de 2,00 kW est adaptée.

Question 2.4. Complétez sur le DR 1 le métré des tubes cuivre. Pour chaque diamètre, appliquez la majoration de longueur indiquée au DT 2, déterminez la longueur à approvisionner en barres commerciales de 5 m en arrondissant au nombre entier de barres supérieur, puis calculez le coût total des tubes.

Tube	Longueur majorée	Commande	Coût
Ø 10 mm, liquide	$8{,}0 \times 1{,}10 = 8{,}8$ m	2 barres, 10 m	84,00 €
Ø 12 mm, refoulement	$2{,}0 \times 1{,}10 = 2{,}2$ m	1 barre, 5 m	46,00 €
Ø 16 mm, aspiration	$9{,}0 \times 1{,}10 = 9{,}9$ m	2 barres, 10 m	126,00 €

Les barres sont comptées séparément pour chaque diamètre et le coût est calculé sur les longueurs commerciales approvisionnées. Le tracé total est de 19,0 m ; la commande représente 25 m.

DR 1 complété : métré des tubes cuivre

Panneaux sandwich 1,20 × 2,50 m	.....	Majoration de 8 %	... panneaux	Non chiffré au dossier
Tube cuivre Ø 10 mm, liquide	8,0 m	10 % ; barres de 5 m	... barres 2 barres	84,00 € ... €
Tube cuivre Ø 12 mm, refoulement	2,0 m	10 % ; barres de 5 m	... barres 1 barre	46,00 € ... €
Tube cuivre Ø 16 mm, aspiration	9,0 m	10 % ; barres de 5 m	... barres 2 barres	126,00 € ... €
Total tubes cuivre	19,0 m de tracé	Somme des coûts	... barres 5 barres	256,00 € ... €

✓ RÉPONSE À RETENIR

5 barres au total : 2 en Ø 10, 1 en Ø 12 et 2 en Ø 16 ; coût total : 256,00 €.

3. Préparation de l’intervention et protocole opératoire

La préparation du chantier s’appuie sur les fournitures à commander, les durées des tâches, leurs dépendances et les moyens disponibles. Il faut établir la nomenclature, organiser les opérations et vérifier si la charge de travail est compatible avec le délai prévu.

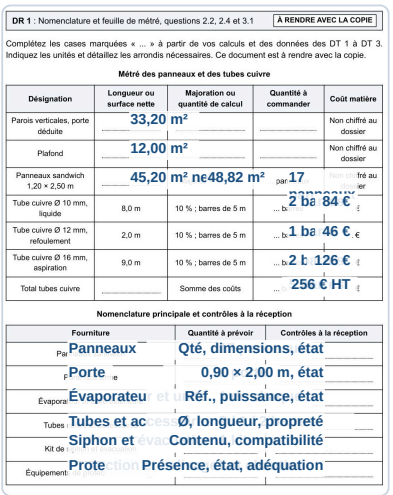
Question 3.1. Complétez le DR 1 en établissant la nomenclature des fournitures principales à approvisionner : panneaux, tubes cuivre, unité frigorifique, accessoires de tuyauterie et équipements de protection requis. Indiquez les quantités calculées ou données au dossier, ainsi que les contrôles à effectuer à la réception.

Le métré donne 33,20 m² de parois verticales nettes et 12,00 m² de plafond, soit 45,20 m². Après majoration de 8 %, la surface à approvisionner est de 48,82 m², soit 17 panneaux de 3,00 m². Les tubes sont majorés de 10 %, puis commandés en barres de 5 m : 2 barres en Ø 10, 1 en Ø 12 et 2 en Ø 16. Les accessoires de raccordement sont à prévoir en lot adapté au circuit.

Fourniture	Quantité à prévoir	Contrôles à la réception
Panneaux sandwich	17 panneaux de 1,20 × 2,50 m	Quantité, dimensions, épaisseur 100 mm, état des parements et emboîtements
Porte isotherme	1	Dimensions 0,90 × 2,00 m, état et conformité à la commande
Évaporateur et unité extérieure	1 de chaque	Références, état, accessoires et puissance de l’unité
Tubes cuivre et accessoires	Ø 10 : 2 barres ; Ø 12 : 1 barre ; Ø 16 : 2 barres ; lot de raccords adaptés	Diamètres, longueurs, état, propreté des extrémités et références des accessoires
Kit de siphon et évacuation	1 kit	Contenu et compatibilité avec l’installation
Équipements de protection et balisage	Lot adapté au chantier : gants, plateforme avec garde-corps, écran, extincteur et balisage	Présence, état et adéquation aux opérations prévues

Le coût est calculé sur les barres approvisionnées : 10 m en Ø 10, 5 m en Ø 12 et 10 m en Ø 16. Vérifier aussi les bons de livraison et la traçabilité des équipements.

DR 1 complété : métré et nomenclature



DR 1 : Nomenclature et feuille de métré, questions 2.2, 2.4 et 3.1 — À RENDRE AVEC LA COPIE

Complétez les cases marquées « … » à partir de vos calculs et des données des DT 1 à DT 3. Indiquez les unités et détaillez les arrondis nécessaires. Ce document est à rendre avec la copie.

Métré des panneaux et des tubes cuivre

Désignation	Longueur ou surface nette	Majoration ou quantité de calcul	Quantité à commander	Coût matière
Parois verticales, porte déduite	33,20 m²			Non chiffré au dossier
Plafond	12,00 m²			Non chiffré au dossier
Panneaux sandwich 1,20 × 2,50 m	45,20 m²	ne48,82 m²	par17	Non chiffré au dossier
Tube cuivre Ø 10 mm, liquide	8,0 m	10 % ; barres de 5 m	… b 2 ba	84 €
Tube cuivre Ø 12 mm, refoulement	2,0 m	10 % ; barres de 5 m	… b 1 ba	46 €
Tube cuivre Ø 16 mm, aspiration	9,0 m	10 % ; barres de 5 m	… b 2 b	126 €
Total tubes cuivre	……	Somme des coûts	…	256 € HT

Nomenclature principale et contrôles à la réception

Fourniture	Quantité à prévoir	Contrôles à la réception
Pan Panneaux	Qté, dimensions, état	
P Porte e	0,90 × 2,00 m, état	
Évapora Évaporateu et u	Réf., puissance, état	
Tubes Tubes ac es	Ø, longueur, propreté	
Kit de Siphon et évac	Contenu, compatibilité	
Équipement Prote tion	Présence, état, adéquation	

✓ RÉPONSE À RETENIR

17 panneaux. Tubes : Ø 10, 2 barres, 84 € ; Ø 12, 1 barre, 46 € ; Ø 16, 2 barres, 126 €. Total : 5 barres, 256 € HT.

Question 3.2. Établissez un ordre opératoire cohérent pour les tâches du DT 3. Présentez au moins six étapes, depuis la préparation de la zone jusqu'aux contrôles avant remise au client, et indiquez pour chacune une dépendance ou un point d'arrêt pertinent.

1. **A :** baliser la zone, protéger ou retirer les produits et informer le client. Arrêt avant intervention si la zone n'est pas sécurisée.
2. **B :** réceptionner et contrôler les fournitures, puis manutentionner les panneaux à deux. Commencer après balisage.
3. **C :** monter les parois, le plafond et la porte après validation de la réception.
4. **D :** poser l'évaporateur, la console et l'unité extérieure après montage de la chambre et des supports.
5. **E :** assembler et braser les liaisons lorsque les équipements sont positionnés. Appliquer le permis de feu et prévoir une surveillance après travaux.
6. **F :** raccorder électriquement hors tension, après fixation des matériels et préparation des cheminements ; intervention électrique par une personne habilitée. Poser aussi l'évacuation des condensats.
7. **G :** réaliser essais, contrôles, réglages et nettoyage après achèvement des montages et raccordements, avant remise au client.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ordre : A, B, C, D, E et F, puis G. Respecter les conditions préalables et valider les points d'arrêt avant chaque opération.

Question 3.3. À partir des temps et effectifs du DT 3, calculez le nombre total d'heures-personnes prévu pour le chantier. Vérifiez si deux jours ouvrés sont compatibles avec une équipe de deux personnes travaillant chacune 7 heures productives par jour et justifiez votre conclusion.

Les durées du DT 3 sont des heures de travail d'équipe. Leur somme est **1 + 1,5 + 6 + 3 + 4 + 2 + 2 = 19,5 h d'équipe**. Avec deux techniciens, la charge prévue est de 19,5 × 2 = **39 heures-personnes**. La capacité en deux jours est de 2 × 7 × 2 = **28 heures-personnes**. Le délai est donc incompatible avec cette équipe et ces durées, avec un déficit de 11 heures-personnes. Le raccordement électrique reste effectué hors tension par la personne habilitée ; l'autre technicien peut réaliser les tâches prévues en parallèle.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Charge : 39 heures-personnes. Capacité sur deux jours : 28 heures-personnes. Délai incompatible, déficit de 11 heures-personnes.

4. Prévention et sécurité

Les opérations présentent des risques liés à la manutention, au travail en hauteur, au brasage et aux interventions électriques, dans un local où des denrées ou des occupants peuvent être présents. Il faut proposer des mesures de prévention concrètes et définir les vérifications à effectuer lors de la livraison.

Question 4.1. Complétez le DR 2 pour quatre situations de travail : manutention des panneaux, travail en hauteur pour la pose des équipements, brasage des tubes cuivre et intervention électrique. Pour chacune, indiquez un danger, un dommage possible et une mesure de prévention collective ou organisationnelle.

À reporter dans le DR 2. Les dangers et moyens de prévention reprennent les risques et consignes du DT 3.

Situation	Danger	Dommage possible	Prévention collective ou organisationnelle
Manutention des panneaux	Charge encombrante, arêtes coupantes, heurt	Coupure, écrasement	Manutention à deux, circulation dégagée
Pose en hauteur	Chute de personne ou d'objet	Traumatisme, blessure	Plateforme avec garde-corps, zone balisée
Brasage des tubes cuivre	Flamme, fumées, départ de feu	Brûlure, incendie	Permis de feu, écran, extincteur accessible, ventilation
Intervention électrique	Contact électrique, remise sous tension intempestive	Électrisation, électrocution	Mise hors tension, condamnation et vérification d'absence de tension par une personne habilitée

Maintenir le balisage pendant les opérations et surveiller la zone après le brasage.

DR 2 complété : prévention des risques

Situation de travail	Danger identifié	Dommage possible	Mesure de prévention proposée
Manutention des panneaux	Charge Arêtes	Coupure Écrasement	À deux Voie dégagée
Pose en hauteur	Chute personne ou objet	Traumatisme Blessure	Plateforme avec garde-corps
Brasage des tubes cuivre	Flamme Fumées	Brûlure Incendie	Permis de feu Écran, extincteur
Intervention électrique	Contact électrique Remise sous tension	Électrisation Électrocution	Consignation VAT par habilité

✓ RÉPONSE À RETENIR

DR 2 complété : manutention à deux, plateforme protégée, brasage sécurisé et circuit électrique consigné hors tension.

Question 4.2. Décrivez les mesures à prendre avant le brasage en présence de matériaux combustibles ou d'occupants dans le local. Citez au moins trois dispositions adaptées, dont une disposition de surveillance après travaux.

Avant le brasage, prévenir le client et maîtriser les risques liés au feu, aux fumées et à la présence de produits ou de personnes dans le local.

1. Obtenir le permis de feu selon l'organisation du site, retirer ou protéger les denrées et éloigner les occupants de la zone.
2. Écarter les combustibles, installer un écran de protection et baliser la zone pour empêcher tout accès.
3. Garder un extincteur accessible et assurer une ventilation adaptée.
4. Après les travaux, surveiller la zone pour repérer tout départ de feu et ne lever le balisage qu'après vérification.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Permis de feu, denrées retirées ou protégées, zone balisée, écran, extincteur et ventilation. Surveiller la zone après le brasage.

Question 4.3. Indiquez les vérifications de réception à réaliser à la livraison des panneaux et de l'unité frigorifique avant leur mise en œuvre. Donnez au moins quatre contrôles en distinguant l'état, la conformité à la commande et la traçabilité.

À la livraison, contrôler les panneaux et l'unité avant acceptation et mise en œuvre.

- **État :** repérer chocs, déformations, rayures, humidité et emballages endommagés.
- **Conformité :** vérifier les quantités commandées, les dimensions des panneaux (1,20 × 2,50 m) et leur épaisseur (100 mm). Pour l'unité, vérifier la référence et la puissance frigorifique commandée, soit 2,00 kW aux conditions indiquées au DT 2.
- **Complétude :** contrôler les accessoires et documents livrés avec les équipements.
- **Traçabilité :** rapprocher le bon de livraison de la commande, relever les références et numéros de série, puis consigner les réserves en cas d'écart.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier l'état, les quantités et caractéristiques commandées, la complétude et la traçabilité des livraisons.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1, unité U10 du BP Installateur, dépanneur en froid et conditionnement d'air, session 2026, porte le code 26-BP-IDFCA-E1-U10. D'une durée de 4 heures et de coefficient 4, elle étudie la préparation d'une chambre froide positive en conserverie : analyse des exigences, calculs thermiques, métré, organisation du chantier et prévention des risques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La résistance thermique d'une couche homogène se calcule par R = e/λ, avec e en mètres et λ en W/(m·K).
- Le coefficient de transmission thermique s'obtient par U = 1/R et s'exprime en W/(m²·K).
- Le flux transmis à travers les parois se calcule par Φ = U × S × ΔT, en watts.
- Pour commander les tubes, majorer chaque longueur de tracé, convertir en barres de 5 m et arrondir au nombre entier supérieur.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir l'épaisseur du panneau de 100 mm en 0,100 m avant d'appliquer R = e/λ.
- Déduire la surface de la porte des parois verticales, puis ajouter le plafond sans inclure le sol.
- Appliquer la marge de sélection au total des charges et comparer le résultat à la puissance disponible de l'unité.
- Pour la charge de chantier, convertir les heures d'équipe en heures-personnes en tenant compte des deux techniciens.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer rapidement le nombre de panneaux à commander ?

Calculez les surfaces nettes des parois et du plafond, additionnez-les, puis majorez le résultat de 8 %. Divisez la surface majorée par 3 m² par panneau et arrondissez au nombre entier supérieur.

Q : Comment vérifier si l'unité frigorifique proposée est assez puissante ?

Calculez le flux transmis par les parois avec Φ = U × S × ΔT, ajoutez la charge forfaitaire, puis augmentez le total de 20 %. Comparez cette puissance requise à la puissance disponible indiquée pour l'unité.

Q : Comment convertir les durées du chantier en heures-personnes ?

Additionnez les durées de travail d'équipe, puis multipliez le total par deux techniciens. La capacité sur deux jours est de 28 heures-personnes, soit deux personnes travaillant chacune 7 heures productives par jour.

Q : Quelles précautions essentielles faut-il respecter pour le brasage ?

Évaluez le risque d'incendie, protégez ou éloignez les combustibles, installez un écran et gardez un extincteur accessible. Ventilez, balisez et informez les occupants, puis surveillez la zone après les travaux.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpfroid.fr/assets/annales/bp-froid/Préparation et organisation d'intervention/2026/BP Froid - Préparation et organisation d'intervention - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources BP Froid : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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

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

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

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