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 Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

BREVET PROFESSIONNEL

ÉLECTRICIEN

SESSION 2026

ÉPREUVE E1 : PRÉPARATION D'UNE OPÉRATION

Coefficient : 4 Durée : 3 heures

Les documents techniques fournis avec le sujet et les outils numériques professionnels mis à disposition en salle projet sont autorisés. Aucun document personnel n'est autorisé.

Composition de l'épreuve	Support
PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériels et calculs (5 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (4 points)	Dossier Questionnement
PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'opération (7 points)	Dossier Questionnement
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES (DT 1, DT 2, DT 3)	Fourni avec le sujet
DOCUMENTS RÉPONSES (DR 1, DR 2) : À RENDRE AVEC LA COPIE	Fin de sujet

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé.

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

LES DOCUMENTS RÉPONSES SITUÉS EN FIN DE DOSSIER SONT À COMPLÉTER ET À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE.

DOSSIER SUJET

MISE EN SITUATION PROFESSIONNELLE ET CAHIER DES CHARGES : ENTREPRISE ÉLECPRO LOIRE, CHANTIER DE RÉNOVATION DU GROUPE SCOLAIRE JULES-FERRY, 14 RUE DES ÉCOLES, 42000 SAINT-ÉTIENNE

L'entreprise ÉlecPro Loire intervient pour la commune de Saint-Étienne afin de rénover l'éclairage d'un couloir du groupe scolaire Jules-Ferry. Vous êtes chargé de préparer l'opération avant sa réalisation par une équipe habilitée.

Le chantier concerne un couloir de 24 m de longueur et 2,40 m de largeur. La hauteur sous plafond est de 3,20 m. Le tableau divisionnaire TD-C1 se trouve dans un local technique adjacent. Le cheminement prévu, représenté dans le dossier technique DT 1, mesure 28 m entre le tableau et le dernier point lumineux. Six luminaires LED de 32 W chacun seront alimentés par un circuit monophasé 230 V. Le facteur de puissance retenu pour l'étude est cos φ = 0,95.

Les travaux sont programmés un mercredi de 18 h à 23 h, après la fermeture de l'établissement. Une entreprise de nettoyage intervient dans une aile voisine jusqu'à 20 h. Une zone de circulation reste ouverte pour l'accès au gymnase ; elle doit être séparée de la zone de travaux. Les interventions sur l'installation électrique seront réalisées hors tension après consignation. Aucun travail sous tension n'est demandé ni autorisé dans le cadre de cette opération.

Votre préparation porte sur l'analyse du contexte, le choix des matériels préétablis, le métré, l'organisation opératoire, les documents à compléter et la prévention des risques pour les intervenants et le public. Toutes les données nécessaires aux calculs et aux choix figurent dans le sujet et dans les documents DT 1 à DT 3.

PARTIE 1 : Analyse fonctionnelle et réglementaire (4 points)

Compétences mobilisées : C1, C2 et C14

À partir de la mise en situation et des documents DT 1 et DT 3, analysez les conditions de l'opération et ses contraintes. Les règles de prévention et les extraits réglementaires nécessaires sont fournis dans le dossier technique.

Données principales de l'opération

Paramètre	Valeur ou exigence
Longueur du couloir	24 m
Largeur et hauteur	2,40 m et 3,20 m
Nombre et puissance des luminaires	6 luminaires LED de 32 W
Alimentation du circuit	230 V monophasé
Période de travaux	Mercredi, de 18 h à 23 h
Contrainte de coactivité	Nettoyage dans une aile voisine jusqu'à 20 h

Données du cahier des charges du chantier.

1.1 (1 point) Relevez deux exigences fonctionnelles du cahier des charges et deux contraintes du site qui doivent être prises en compte avant le démarrage de l'opération.

1.2 (1,5 point) À partir du DT 3, identifiez trois acteurs ou interlocuteurs à associer à la préparation du chantier. Pour chacun, indiquez une information ou une action à coordonner avec lui.

1.3 (1,5 point) Indiquez les documents de prévention à consulter ou à mettre à jour pour cette opération et précisez l'objectif de chacun. Votre réponse doit distinguer le document d'évaluation des risques de l'entreprise et le document de coordination propre au chantier.

PARTIE 2 : Étude technologique, choix des matériels et calculs (5 points)

Compétences mobilisées : C1, C3 et C4

Les matériels à étudier sont décrits dans le DT 2. Les caractéristiques et critères de dimensionnement nécessaires sont fournis. Les résultats seront présentés avec les unités et un arrondi cohérent avec la précision des données.

Extrait des caractéristiques de dimensionnement

Grandeur ou critère	Valeur fournie
Tension d'alimentation U	230 V
Puissance d'un luminaire	32 W
Nombre de luminaires	6
Facteur de puissance cos φ	0,95
Résistivité de calcul du cuivre ρ	0,0225 Ω·mm²/m
Section minimale retenue pour le circuit d'éclairage	1,5 mm²
Protection proposée dans le dossier	Disjoncteur 10 A
Limite de chute de tension retenue pour l'éclairage	3 % de la tension nominale

Valeurs fournies pour la présente étude, DT 2.

2.1 (1,5 point) Calculez la puissance totale des six luminaires, puis le courant d'emploi du circuit en utilisant $I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$. Présentez les étapes et le résultat en ampères, arrondi au centième.

2.2 (1,5 point) Pour une longueur aller de 28 m, calculez la chute de tension du circuit en utilisant $\Delta U = \frac{2 \times \rho \times L \times I}{S}$, avec $S = 1,5 \text{ mm}^2$. Calculez ensuite le pourcentage de chute de tension avec $\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \times 100$. Concluez en comparant votre résultat à la limite fournie dans le DT 2.

2.3 (1 point) Le cheminement de câble mesure 28 m. Ajoutez une réserve de 10 % pour les raccordements et adaptations. Calculez la longueur de câble nécessaire. Le câble est livré en couronne de 100 m : déterminez la longueur restante après réalisation de ce circuit et le taux de chute par rapport à la couronne, en pourcentage.

2.4 (1 point) La fourniture comprend 11 longueurs de chemin de câbles de 3 m à 16,00 € l'unité, 20 supports à 2,20 € l'unité, 10 raccords à 1,50 € l'unité et une couronne de câble de 100 m à 78,00 €. Calculez le coût total HT de ces fournitures. Présentez le détail du calcul.

PARTIE 3 : Préparation de l'intervention et protocole opératoire (4 points)

Compétences mobilisées : C3, C4 et C14

À partir du DT 1 et du DT 2, préparez les éléments nécessaires à la réalisation du circuit. Les longueurs de chemin de câbles sont disponibles en éléments de 3 m. Le cheminement posé est de 28 m. Les supports sont prévus à entraxe maximal de 1,50 m, avec un support à proximité de chaque extrémité. Le nombre de supports retenu pour le métré est donné dans le DT 2.

Paramètres de préparation

Élément	Donnée de préparation
Chemin de câbles	Longueurs commerciales de 3 m
Longueur posée	28 m
Câble	3G1,5 mm², couronne de 100 m
Réserve de câble	10 % de la longueur du cheminement
Supports	20 unités prévues au métré
Raccords de chemin de câbles	10 unités prévues au métré

Données à utiliser pour renseigner le document réponse DR 1.

3.1 (1,5 point) Complétez le document réponse DR 1 : nomenclature et métré. Indiquez pour chaque fourniture la quantité à commander, l'unité et, lorsque la donnée est fournie, le coût correspondant.

3.2 (1,5 point) Rédigez un protocole opératoire chronologique en cinq étapes au minimum, depuis la préparation de la zone jusqu'aux vérifications avant remise en service. Faites apparaître la mise en sécurité électrique, la pose du cheminement, le tirage du câble, les raccordements et les contrôles. Ne décrivez aucune intervention sous tension.

3.3 (1 point) Indiquez trois contrôles ou informations à consigner dans les documents de fin d'opération avant la remise de l'installation au représentant du client.

PARTIE 4 : Prévention et sécurité de l'opération (7 points)

Compétence mobilisée : C2, évaluer les risques et proposer une mesure de prévention

La zone de travaux jouxte un établissement scolaire et une circulation vers le gymnase reste ouverte. Le travail en hauteur nécessite un accès à 3,20 m. L'intervention électrique est prévue hors tension. En vous appuyant sur le DT 3, analysez les risques, choisissez des mesures de prévention adaptées et renseignez le document réponse DR 2.

Situation de travail à analyser

Situation	Danger ou contrainte à examiner
Travaux dans un couloir d'établissement scolaire	Intrusion ou exposition du public à la zone de travaux
Intervention sur un circuit d'éclairage	Présence possible d'énergie électrique et remise sous tension
Pose d'un cheminement à 3,20 m	Chute de hauteur et chute d'objets
Travail avec une entreprise de nettoyage dans une aile voisine	Coactivité, circulation et interférence entre activités
Découpe ou ajustage de supports métalliques	Coupures, projections, bruit et poussières

Éléments de contexte à prendre en compte pour l'évaluation des risques.

4.1 (2 points) Complétez le document réponse DR 2 en identifiant au moins quatre situations dangereuses, le dommage possible et une mesure de prévention adaptée à chacune. Les mesures doivent traiter les risques électriques, le travail en hauteur, la coactivité et l'exposition du public.

4.2 (2 points) Décrivez les étapes essentielles permettant de sécuriser électriquement le circuit avant le début des travaux. Précisez le rôle de la personne chargée de la consignation, les vérifications attendues et les conditions à réunir avant que l'équipe de réalisation commence son intervention.

4.3 (2 points) Indiquez les habilitations adaptées aux rôles suivants pour une opération en basse tension réalisée hors tension : exécutant électricien, chargé de travaux et chargé de consignation. Appuyez votre réponse sur les rôles décrits dans le DT 3 et précisez que l'habilitation ne remplace pas l'autorisation de l'employeur.

4.4 (1 point) Proposez deux mesures de prévention à appliquer pendant les travaux pour limiter les risques liés à la découpe et à l'ajustage des supports métalliques. Indiquez les équipements de protection individuelle complémentaires aux mesures collectives ou organisationnelles.

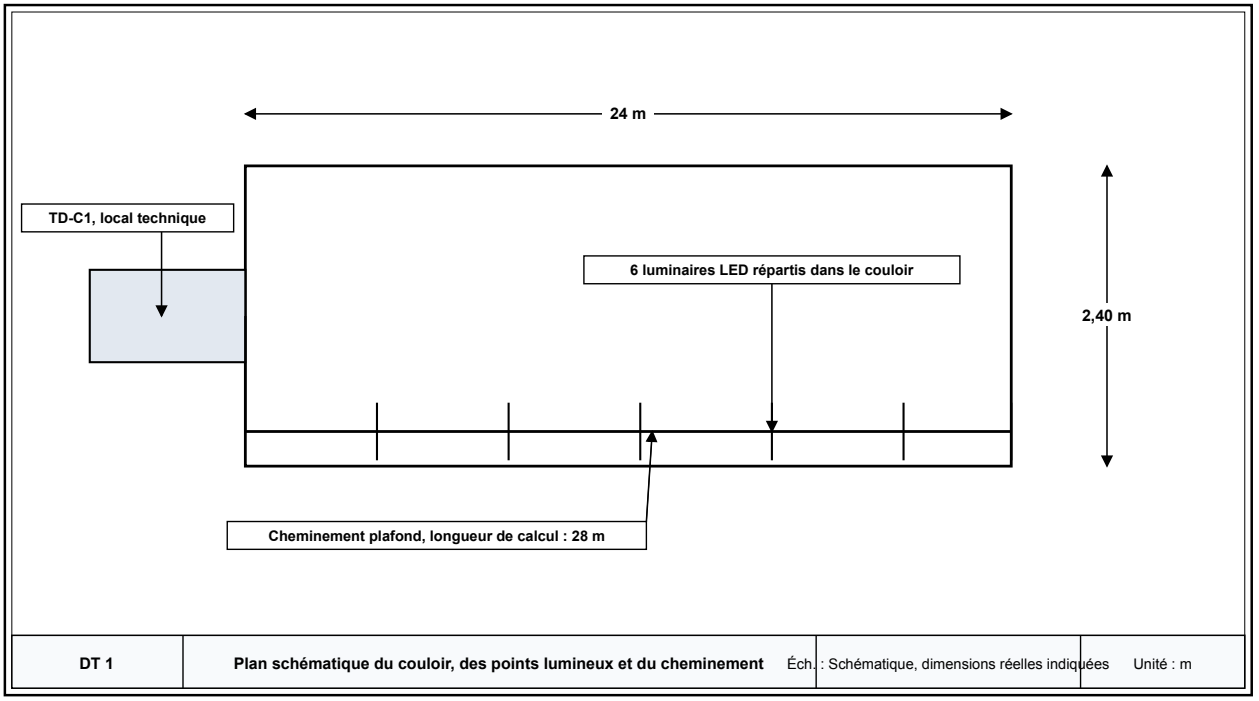
DOSSIER TECHNIQUE ET RESSOURCES

Documents ressources nécessaires à la résolution du sujet

DT 1 : PLAN DE REPÉRAGE DU COULOIR ET PRINCIPE DE CHEMINEMENT

Le plan représente le couloir à l'échelle schématique. Le couloir mesure 24 m sur 2,40 m. Le TD-C1 est situé dans le local technique, à proximité de l'entrée du couloir. Le cheminement de câble suit le plafond sur 28 m jusqu'au dernier point lumineux. Les luminaires sont répartis régulièrement dans le couloir. Le plan permet le repérage de l'opération et ne constitue pas un plan d'exécution coté pour implantation précise.

Les dimensions écrites sur le plan font foi. Le cheminement est posé en hauteur sur supports fixés au gros œuvre, après vérification de la nature du support et des fixations adaptées.



DT 1	Plan schématique du couloir, des points lumineux et du cheminement	Éch. : Schématique, dimensions réelles indiquées	Unité : m

DT 2 : DONNÉES ÉLECTRIQUES, MATÉRIELS ET MÉTRÉ

Les matériels ci-dessous sont les solutions préétablies retenues pour l'étude. Le candidat doit vérifier la cohérence des valeurs fournies et effectuer les calculs demandés, sans rechercher d'autres caractéristiques.

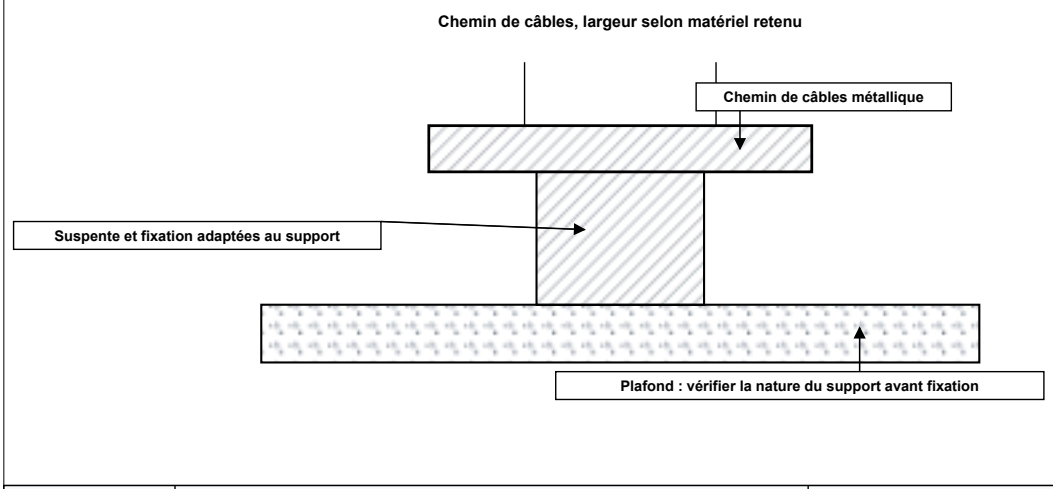
Pour le calcul de la chute de tension, utiliser $\Delta U = \frac{2 \times \rho \times L \times I}{S}$. La longueur L est la longueur aller entre le tableau et le récepteur le plus éloigné. La chute relative se calcule avec $\Delta U\% = \frac{\Delta U}{U} \times 100$. Pour le courant d'emploi, utiliser $I = \frac{P}{U \times \cos \varphi}$. Les longueurs de câble désignent la longueur de câble multiconducteur à poser, et non la somme des longueurs de ses conducteurs.

Pour le métré, ajouter une réserve de 10 % à la longueur posée de câble. Les chemins de câbles sont fournis en barres de 3 m. La quantité de 20 supports et de 10 raccords est fixée pour le présent métré.

Fiche technique des matériels et données de calcul

Matériel ou paramètre	Caractéristique ou prix unitaire	Critère fourni
Luminaires	6 unités, 32 W chacun	Alimentation 230 V
Facteur de puissance	cos φ = 0,95	Valeur à utiliser pour le courant
Câble	3G1,5 mm², couronne de 100 m, 78,00 € HT	Longueur de calcul : 28 m, réserve : 10 %
Cuivre	ρ = 0,0225 Ω·mm²/m	Valeur de calcul fournie
Protection proposée	Disjoncteur 10 A	Courant d'emploi à comparer à la protection proposée
Chemin de câbles	Barre de 3 m, 16,00 € HT	Longueur posée : 28 m
Supports	2,20 € HT l'unité	20 unités prévues
Raccords	1,50 € HT l'unité	10 unités prévues
Section minimale étudiée	1,5 mm²	Limite de chute de tension : 3 %

Données fournies par l'entreprise pour la préparation de l'opération.



DT 2	Coupe schématique du cheminement en plafond	Éch. : Schématique	Unité : mm

DT 3 : EXTRAITS RÉGLEMENTAIRES ET REPÈRES DE PRÉVENTION

Les repères ci-dessous sont fournis pour traiter l'étude. Ils ne remplacent pas les textes réglementaires ni les procédures de l'employeur applicables au chantier.

- **Principes généraux de prévention :** supprimer les risques lorsque cela est possible, évaluer les risques qui ne peuvent être évités, combattre les risques à la source, privilégier la protection collective, organiser le travail en tenant compte de la coactivité et donner des instructions adaptées. Ces principes sont ceux de l'article L. 4121-2 du Code du travail.
- **Prévention du risque électrique :** l'opération est préparée et réalisée hors tension. La consignation est conduite par une personne désignée et habilitée pour cette fonction, selon la procédure applicable. La séparation de l'installation, la condamnation, l'identification et la vérification d'absence de tension sont réalisées avant la remise de l'installation à l'équipe de travaux. La vérification d'absence de tension est effectuée avec un vérificateur adapté, dont le fonctionnement est contrôlé selon la procédure.
- **Repères d'habilitation en basse tension :** B1 ou B1V désigne un exécutant électricien selon le voisinage et les conditions de l'opération ; B2 ou B2V désigne un chargé de travaux selon les mêmes conditions ; BC désigne un chargé de consignation. Le symbole V est associé aux opérations réalisées dans un environnement de voisinage électrique nécessitant les mesures correspondantes. Les rôles et prescriptions sont définis par la NF C 18-510 et les consignes de l'employeur.
- **Habilitation :** elle est délivrée par l'employeur après évaluation des compétences et formation appropriée. Elle ne vaut pas ordre de travail et ne remplace pas l'autorisation de l'employeur ni la désignation de la personne pour l'opération.
- **Documents de prévention :** le DUER formalise l'évaluation des risques de l'entreprise. Le PPSPS ou le document de coordination adapté à l'opération organise la prévention des risques d'interférence sur le chantier lorsque les conditions de l'opération le requièrent. Les consignes du maître d'ouvrage ou du coordonnateur de sécurité sont à intégrer à la préparation.
- **Travail en hauteur et circulation :** privilégier un moyen d'accès et de travail stable, adapté à la hauteur et à la tâche. La zone doit être balisée et séparée des circulations accessibles au public. Les matériels et outils sont sécurisés contre les chutes.

Pour la situation étudiée, l'entreprise prévoit un moyen d'accès sécurisé adapté au travail à 3,20 m, une zone d'exclusion balisée et une coordination préalable avec le représentant de l'établissement et l'entreprise de nettoyage.

Repères de risques, dommages et moyens de prévention

Risque	Dommage possible	Exemples de mesures à examiner
Risque électrique	Électrisation, brûlure ou arc électrique	Consignation, vérification d'absence de tension, identification du circuit
Chute de hauteur	Blessure grave de l'intervenant	Moyen d'accès sécurisé, sol dégagé, organisation du poste
Chute d'objet ou intrusion du public	Blessure d'un tiers	Balisage, séparation de la circulation, sécurisation des outils
Coactivité	Interférence entre équipes, collision ou exposition à un danger	Coordination des horaires, information réciproque, délimitation des zones
Découpe et ajustage de métal	Coupure, projection, atteinte auditive	Méthode limitant les projections, protections collectives et EPI adaptés

Éléments de départ pour l'analyse demandée en partie 4.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Compléter directement le tableau. Indiquer les unités, les calculs utiles et les coûts HT. Pour les quantités à commander, retenir des nombres entiers d'unités commerciales.

Nomenclature et feuille de métré à compléter

Fourniture	Calcul ou justification	Quantité à commander	Unité	Prix unitaire HT	Coût total HT
Chemin de câbles, longueur posée 28 m, barres de 3 m	.....	.....	.....	16,00 €	.....
Câble 3G1,5 mm², longueur posée avec réserve de 10 %	.....	.....	.....	78,00 € la couronne de 100 m	.....
Supports	Quantité prévue au métré : 20	.....	unité	2,20 €	.....
Raccords	Quantité prévue au métré : 10	.....	unité	1,50 €	.....
Total fournitures	.....	.....	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DR 2 : Tableau d'analyse des risques et mesures de prévention, question 4.1

À RENDRE AVEC LA COPIE

Compléter au moins quatre lignes. Décrire une situation dangereuse concrète, le dommage possible et une mesure de prévention adaptée. Distinguer, lorsque cela est pertinent, les mesures de suppression ou de réduction du risque, les protections collectives et les équipements de protection individuelle.

Analyse des risques de l'opération

Situation dangereuse	Danger ou risque	Dommage possible	Mesure de prévention proposée	EPI complémentaires, si nécessaires
Travaux sur le circuit d'éclairage	.....	.....	.....	.....
Pose du cheminement à 3,20 m	.....	.....	.....	.....
Circulation de personnes à proximité de la zone	.....	.....	.....	.....
Coactivité avec l'entreprise de nettoyage	.....	.....	.....	.....
Découpe ou ajustage de supports métalliques	.....	.....	.....	.....

Cadre réservé aux justifications, calculs complémentaires ou schémas du candidat :

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.