



## **CAHIER DES CHARGES**

### **MARCHÉ PUBLIC DE TECHNIQUES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION**

---

**Conception, réalisation, développement et  
maintenance d'un outil de positionnement numérique  
pour le projet CAP PAC 2030**

---

N° du Cdc : 2026-A009

**Université Paris-Saclay**  
Bâtiment Breguet  
3 Rue Joliot Curie  
91190 Gif-sur-Yvette

## **OUTIL DE POSITIONNEMENT**

### **1. CONTEXTE GENERAL**

Le projet CAP PAC 2030 (Compétences, Attractivité & Parcours Pompes à Chaleur) s'inscrit dans une dynamique nationale de structuration de la filière PAC (Pompe A Chaleur), au service de la décarbonation des bâtiments résidentiels, tertiaires et industriels.

Dans le cadre du WP 1-4, il est prévu de concevoir un ou plusieurs outils de positionnement préalables, permettant d'orienter des publics très variés vers des parcours de formation individualisés : chauffagistes spécialisés en fioul ou gaz, électriciens, demandeurs d'emploi en reconversion...

Tous les métiers de la filière sont concernés, de la vente à l'installation et la maintenance.

### **2. OBJET DE LA CONSULTATION**

La présente consultation vise la conception, le développement, l'hébergement, la maintenance et l'évolution d'un outil numérique de positionnement intégrant évaluations techniques, mises en situation pratiques (dont simulations immersives), et évaluation comportementale. Le rendu pour l'apprenant est la fourniture d'un parcours de formations recommandées, sur mesure.

### **3. OBJECTIFS DE L'OUTIL DE POSITIONNEMENT**

Les objectifs poursuivis sont triples :

- Evaluations techniques,
- Evaluation de la motivation et de l'engagement,
- Comparaison avant/après les formations. Evaluation sommative.

L'outil ou les outils devront permettre :

- D'identifier les prérequis techniques selon le métier choisi (électricité, thermique, frigorifique, hydraulique ...) : les prérequis seront différents pour un apprenant s'orientant vers l'installation ou la vente par exemple.
- D'évaluer les compétences pratiques via mises en situation (y compris avec des simulations, de la réalité virtuelle ...).
- De mesurer les aptitudes comportementales et la motivation en adéquation avec le métier visé afin d'éviter les ruptures de parcours.
- D'identifier les contraintes éventuelles (santé, handicap, mobilité...).
- De produire pour chaque candidat une recommandation automatisée et complète de parcours, facilement exploitable pour les OF (Organismes de Formations) et le candidat. Cette recommandation sera le résultat de questionnements, mise en pratique virtuelle... définis dans les annexes de ce cahier des charges.
- Accompagner le candidat dans la formulation de son choix de carrière et la compréhension de ses résultats.
- D'extraire les données individuelles et générales/statistiques facilement pour les OF (export Excel). Aucune connexion autre que par fichier plat Excel n'est à prévoir avec les outils informatiques des OF.

L'outil s'inscrit dans une logique inclusive : absence de prérequis théoriques obligatoires (ouverture aux non diplômés), prise en compte des reconversions ou seconde partie de carrière, transmission/reprise de TPE, avec une attention particulière à l'intégration des femmes dans la filière.

### **4. CONTENU FONCTIONNEL ATTENDU**

L'outil devra intégrer :

1. Informations générales et projet professionnel.

Comprendre le parcours du candidat lors des années passées (formations détenues, projets abandonnés ...).

2. Grille d'auto-évaluation technique.

3. Vérification des compétences techniques théoriques (électricité, thermique, frigorifique, hydraulique, réglementation...).

Pour les reconversions notamment, des compétences similaires seront à tester (ex bricolage ...).

4. Tests pratiques (diagnostic simple, manipulation virtuelle d'équipements, identification de pannes, paramétrage de régulation, lecture et interprétation de schémas ...).

5. Evaluation comportementale, commerciale et de gestion selon le métier visé (relation client, priorisation, logique...).

6. Evaluation de la motivation et de la disponibilité réelle, face aux exigences du métier choisi, ainsi qu'aux efforts de formation à faire pour atteindre l'objectif.

6. Faisabilité opérationnelle face aux exigences du métier choisi, notamment pour les personnes en situation de handicap.

Les contenus devront être cohérents avec les supports pédagogiques des formations existantes. Afin de mieux orienter le candidat vers le ou les métiers les plus adaptés à son cas personnel, l'intégration d'IA semble indispensable. Elle pourrait aussi permettre de limiter les barrières à l'entrée.

Les tests et évaluations peuvent s'appuyer des QCM/quizz, vidéos, micro-simulateurs, réalité virtuelle ... et toute autre solution d'interactivité.

Les questionnements doivent permettre de tester indépendamment chaque module (ex thermodynamique, régulation ...), c'est-à-dire définir pour chaque module s'il est inutile, facultatif mais recommandé, ou impératif pour le candidat.

Il semble nécessaire de permettre de passer plusieurs fois le questionnaire de positionnement, de l'interrompre puis le reprendre ... Le candidat doit avoir accès à l'historique de ses interactions avec le ou les outils. Des relances par mails sont également à prévoir, par exemple en cas d'interruption.

Les modalités de restitution sont à préciser à la fois pour les OF et pour chaque candidat. Un reporting « macro » à des fins de reporting au ministère est à inclure.

## 5. ARCHITECTURE TECHNIQUE ET LIVRABLES

L'outil devra être accessible en ligne, avec :

- Interface candidat.
- Interface candidat adaptée aux personnes en situations de handicap.
- Si possible, interface candidat en plusieurs langues, a minima sur certaines parties « générales ».
- Interface organisme de formation.
- Interface organisme de financement (OPCO).
- Multi-utilisateurs.
- Restitution automatisée des résultats (profil, forces, points d'attention, recommandation).
- Règles d'interprétation paramétrables.
- Export des résultats, pour chaque candidat et pour les OF.

## 6. EXIGENCES REGLEMENTAIRES ET RGPD

Le prestataire devra :

- Garantir la conformité RGPD.
- Assurer l'hébergement des données en UE.
- Définir les modalités de conservation et suppression des données.
- Permettre l'exercice des droits des candidats.
- Fournir une documentation sécurité (PSSI ou équivalent).

## 7. GOUVERNANCE ET METHODOLOGIE PROJET

Le prestataire devra proposer :

- Une méthodologie détaillée (agile ou équivalent).
- Un planning détaillé.
- Des jalons de validation.
- Des livrables intermédiaires.
- Une phase de recette formalisée.
- Un plan de maintenance et évolutivité.

## 8. PLANNING PREVISIONNEL SOUHAITE

Avant la fin du 1<sup>er</sup> trimestre 2027 :

- Validation finale.
- Formation des équipes.
- Déploiement.

## 9. INDICATEURS DE PERFORMANCE (KPI)

- Taux de disponibilité.
- Délai moyen de correction des incidents.
- Taux de complétion des tests.
- Fiabilité des recommandations.
- Satisfaction des utilisateurs.
- Capacité d'évolution de la plateforme.

## 10. ANNEXE 1 : EXEMPLE DE GRILLE DE POSITIONNEMENT

A affiner avec le Groupe de travail après attribution du marché.

Pour certaine réponses oui/non, se poser la question de faire expliquer par le candidat, avec comme impératif que dépouillement doit rester simple pour l'OF.

### 10.1. INFORMATIONS GENERALES

- Nom du demandeur
- Profession actuelle du demandeur
- Date :
- Objectifs : reconversion / montée en compétences / Reprise d'entreprise
- Projet à cours/moyen/long terme
- Expérience antérieure (cocher) avec nombre d'années de pratique
  - ☐ Plomberie
  - ☐ Électricité
  - ☐ Chauffage
  - ☐ Climatisation / Froid
  - ☐ Vente
  - ☐ Autre (Explicitez).....

Quelles sont vos motivations pour vous orienter vers la vente/installation/maintenance (1) de PAC ?

- A. Pour travailler dans un secteur lié à l'énergie et l'environnement
- B. Pour un travail manuel où l'on voit le résultat de ses actions
- C. Parce que c'est une opportunité qui s'est présentée
- D. Je ne sais pas / Je n'ai pas de raison particulière
- E. J'ai de l'expérience dans un domaine proche

(1) A compléter en fonction du projet déclaré par le candidat ; plusieurs métiers possibles comme installation & maintenance.

### 10.2. AUTO-ÉVALUATION

#### 10.2.1 Auto-Évaluation des Connaissances Théoriques

(notation : 0 = non acquis, 1 = en partie, 2 = acquis)

#### Électricité

Compétence	0	1	2
Connaît les bases tension / intensité / puissance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interprète un schéma électrique simple	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sait utiliser un multimètre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaît la norme NF C 15-100	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(à défaut/minima) A déjà installé :

- une prise, un interrupteur, un va et vient ... => oui/non
- un thermostat connecté => oui/non
- un disjoncteur, télérupteur ... => oui/non

## Thermique

Compétence	0	1	2
Comprend les notions d'énergie (calories/kWh)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprend les déperditions thermiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaît le principe d'un échangeur thermique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Connaît les sigles de performance (COP, EER, SCOP, SEER, Etas...) => oui/non

(à défaut/minima) A déjà installé :

- un climatiseur ou une PAC fixe... => oui/non
- un vase d'expansion, un désemboueur ... => oui/non
- un ballon d'ECS ... => oui/non

## Frigorifique

Compétence	0	1	2
Comprend le cycle frigorifique (compression → condensation → détente → évaporation)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identifie les composants et sait expliciter leur rôle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Connaît les règles de base sur les fluides frigorigènes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Connaît les implications de la réglementation F-Gas. => oui/non

Connaît les différentes familles de fluides frigorigènes. => oui/non

## Hydraulique

Compétence	0	1	2
Connaît les éléments d'un réseau (circulateur, vase d'expansion...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Comprend la notion de pertes de charge	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Connaît le rôle des composants d'un réseau hydraulique. => oui/non

A des notions de qualité de l'eau. => oui/non

(à défaut/minima) A déjà installé :

- un radiateur à eau chaude => oui/non
- un circuit d'eau => oui/non

### 10.2.2 Auto-Évaluation des Compétences Pratiques

(notation : 0 = ne sait pas faire / 1 = fait avec aide / 2 = en autonomie)

Compétence	0	1	2
Utilisation de l'outillage de base	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réalisation d'un évasement / brasure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Test de continuité électrique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lecture d'une plaque signalétique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pose d'une liaison frigorifique	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pose d'un réseau hydraulique simple	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(à défaut/minima) Aime bricoler ? Beaucoup / plutôt oui / plutôt non / pas du tout.

### 10.2.3 Auto-évaluation Sécurité

Point évalué	OK	À renforcer / ou faire noter ?
Connaissance EPI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Risques électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Risques pression/fluide	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Conduites en hauteur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dispose de l'habilitation électrique. => oui/non

Dispose de l'attestation de manipulation des fluides frigorigènes. => oui/non

### 10.2.4 Auto-évaluation Aptitudes comportementales

Critère	OK	À renforcer/ ou faire noter ?
Communication	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autonomie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Esprit logique / diagnostic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organisation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(à défaut/minima) A déjà :

- été en relation avec une clientèle ? => oui/non
- géré des projets => oui/non

#### 10.2.5 Synthèse de l'auto-évaluation :

- Forces :
- Points d'attention :
- Recommandation parcours :
  - ☐ Formation complète installateur PAC
  - Formation complète vendeur PAC
  - ☐ Parcours accéléré
  - ☐ Niveau insuffisant (préqualif nécessaire)

### 10.3. TESTS THEORIQUES (QCM / QUESTIONNAIRES TECHNIQUES)

Ils permettent d'évaluer les connaissances de base.

Objectif : déterminer les acquis techniques essentiels à acquérir pour suivre atteindre l'objectif = le métier visé.

#### 10.3.1 Électricité

1. La tension domestique en France est :
  - a) 110 V
  - b) **230 V**
  - c) 400 V
2. Le disjoncteur protège :
  - a) Contre les surtensions
  - b) **Contre les surintensités**
  - c) Contre les arcs électriques
3. Le multimètre permet de mesurer notamment :
  - a) Température
  - b) **Tension / intensité / résistance**
  - c) Pression
4. La section de câble dépend :
  - a) De la couleur
  - b) Du prix
  - c) **De l'intensité à supporter et de la longueur**
5. Que signifie IP dans IP65 ?  
→ **Indice de protection**
6. Un fil vert/jaune est :  
→ **La terre selon la norme NF C 15-100**
7. NF C 15-100 concerne :  
→ **Les installations électriques en basse tension**
8. Une PAC doit avoir :
  - a) **Une ligne dédiée**
  - b) Une prise standard
  - c) Une rallonge
9. Le différentiel 30 mA protège :  
→ **Les personnes**
10. Le symbole  $\Omega$  représente :  
→ **La résistance**



### 10.3.2 Thermique & frigorifique

11. Le COP d'une PAC mesure :  
→ **Le rendement** à un instant T
12. Une PAC prélève l'énergie :
  - a) Dans le sol
  - b) Dans l'air
  - c) Dans l'eau
  - d) **Selon le type : toutes ces réponses**
13. Le compresseur augmente :  
→ **La pression et la température du fluide**
14. Le détendeur :  
→ **Abaisse la pression** et permet une diminution de la température
15. Un échangeur air/eau permet :  
→ **De transférer la chaleur de l'air à l'eau de chauffage**
16. Le fluide frigorigène circule :  
→ **En circuit fermé**
17. Le rôle de l'évaporateur :  
→ **Absorber la chaleur** du milieu ambiant
18. Le condenseur :  
→ **Rejette la chaleur**
19. Une surchauffe trop faible signifie souvent :  
→ **Risque de retour liquide au compresseur**
20. Le R32 est un fluide :  
→ **A faible GWP comparé au R410A**
21. Le manomètre bleu sert pour :  
→ indiquer la pression et la température d'évaporation du **Le côté basse pression**
22. Le manomètre rouge sert pour :  
→ indiquer la pression et la température de condensation du **Le côté haute pression**
23. Une PAC air/eau chauffe l'eau jusqu'à environ :  
→ **55–65°C** (si PAC Haute Température jusqu'à 85°C)
24. Une fuite de fluide provoque :  
→ **Une chute de performance**
25. La recherche de fuite nécessite :  
→ **Une attestation d'aptitude**

### 10.3.3 Hydraulique

26. Le circulateur sert à :  
→ **Faire circuler l'eau dans le réseau** et à élever la pression de celui-ci
27. Le vase d'expansion compense :  
→ **La dilatation de l'eau**
28. Une vanne trois voies sert à :  
→ **Réguler ou mélanger des flux**
29. Un purgeur enlève :  
→ **L'air libre dans les tuyauteries**
30. Un réseau mal équilibré entraîne :  
→ **Des radiateurs froids / bruit**
31. Une baisse de pression réseau signifie souvent :  
→ **Une fuite** ou un vase d'expansion défectueux

- 32. La majorité des réseaux PAC fonctionnent :  
→ **En basse température**
- 33. Le volume minimum d'eau sur une PAC évite :  
→ **Le court-cyclage**
- 34. Une pompe en cavitation fait :  
→ **Du bruit**
- 35. Une installation monotube peut poser :  
→ **Des déséquilibres hydrauliques**

#### 10.3.4 Réglementation & sécurité

- 36. La manipulation des fluides requiert :  
→ **Une attestation d'aptitude catégorie I**
- 37. Une PAC ne doit jamais être installée :  
→ **Dans un espace clos sans ventilation**
- 38. Les EPI obligatoires incluent :  
→ **Gants, lunettes, chaussures sécurité**
- 39. Le rejet des condensats doit être :  
→ **Canalisé**
- 40. Le formateur doit refuser un stagiaire si :  
→ **Absence totale de base sécurité**

### **10.4. Tests « pratiques » en ligne**

« Manipulations » simples à évaluer avec les outils d'interactivité les plus appropriés, par exemple :

- Câbler un petit montage électrique,
- Reconnaître des composants (compresseur, détendeur, évaporateur...),
- Vérifier une pression sur une représentation d'une installation,
- Réaliser un petit diagnostic (ex : panne simple),
- ...

Objectif : vérifier la capacité à manipuler les outils par la suite, en situation réelle, et les bases réellement mobilisable sur le terrain.

Nous voulons privilégier une interactivité accessible, sans recours à des équipements immersifs contraignants. L'évaluation pourrait s'appuyer sur des mises en situation interactives (scénarios, visuels annotés, simulations manipulables à l'écran proches des logiques de jeux vidéo ou toute autre solution adaptée). Des solutions type e-learning, quiz enrichis, applications web ou toute autre solution adaptée permettraient ainsi de tester des compétences techniques de manière concrète et simple.

#### 10.4.1 Exercice 1 : Réalisation d'une liaison frigorifique

Objectifs :

- Couper le tube cuivre
- Ébavurer
- Réaliser un évasement ou une brasure
- Raccorder à une unité pédagogique

Évaluation :

- Qualité de l'évasement / brasure
- Respect des couples de serrage
- Étanchéité (contrôle)

#### 10.4.2 Exercice 2 : Diagnostic électrique

Matériel : multimètre + tableau pédagogique

Tâche :

- Identifier phase/neutre/terre
- Mesurer tension
- Vérifier continuité d'un circuit
- Repérer un défaut : fusible HS, disjoncteur déclenché...

Objectif : Évaluer compréhension électrique de base.

#### 10.4.3 Exercice 3 : Test de mise sous vide

Tâches :

- Raccordement de la pompe à vide
- Ouverture/fermeture des vannes
- Descente à -1 bar ( $\approx$  300 microns)
- Stabilisation 10 minutes

Objectif : Vérifier compréhension du circuit frigorifique.

#### 10.4.4 Exercice 4 : Analyse d'une panne simple

Tâches, que faire si :

- PAC ne démarre pas
- PAC bruit anormal
- Manque de pression
- Ventilateur bloqué
- Sondes débranchées
- ...

Objectif : Évaluer la logique de diagnostic.

#### 10.4.5 Exercice 5 : Pose d'un module intérieur et raccordement hydraulique

Tâches :

- Fixation murale
- Raccordement PER ou multicouche
- Pose vanne 3 voies, circulateur, purgeurs
- Mise en eau et purge

Évaluation :

- Qualité du réseau
- Organisation du poste de travail

#### 10.4.6 Exercice 6 : Paramétrage de la régulation

Objectifs :

- Définir la loi d'eau
- Programmer les plages horaires
- Vérifier les sondes
- Simuler montée en température

### 10.5. **Eléments du parcours professionnel et de vie**

#### 10.5.1 Expériences passées

Objectifs : voir si le demandeur possède déjà une base métier

- Identifier l'expérience professionnelle (notamment en chauffage, électricité, froid, plomberie, vente),
- Identifier les objectifs de formation (installation, maintenance, reconversion, distribution...),
- Éventuelles certifications déjà obtenues (électricité, F-Gaz...),
- Réalisations ou chantiers précédents.

#### 10.5.2 Questionner sur un éventuel Handicap.

**Certaines activités du métier peuvent nécessiter : port ponctuel de charges, interventions en extérieur, travail en hauteur ou en espace restreint, lecture de plans et utilisation d'écrans.**

**Pensez-vous avoir besoin d'un aménagement pour cela ?**

- A. Oui, potentiellement
- B. Non
- C. Je ne sais pas

**Avez-vous des contraintes de santé ou d'aptitude dont nous devrions tenir compte pour garantir votre sécurité en formation ?**

- A. Oui
  - B. Non
  - C. Je préfère ne pas répondre
- + permis de conduire ?

#### 10.5.3 Test sur le métier et ses contraintes

Les horaires peuvent être variables (astreintes, périodes hivernales chargées). Cela vous convient-il ?

- A. Oui, sans problème
- B. Cela peut être compliqué
- C. Je préfère des horaires fixes

Vous avez trois tâches : A (simple), B (longue), C (urgente). Vous commencez par :

- A. La tâche C (urgente)
- B. La tâche B (longue car elle va prendre du temps)
- C. La tâche A (simple, pour aller au plus vite)
- D. Celle qui me plaît le plus

Vous devez installer une PAC dans une maison individuelle. Voici la liste des étapes, mais elles sont mélangées. Classez-les dans l'ordre logique. » Liste mélangée (exemple) :

- Informer le client du déroulé
- Vérifier le matériel et l'outillage
- Mettre en sécurité l'espace de travail
- Installer les éléments intérieurs / extérieurs
- Faire les essais
- Remplir les documents et expliquer au client

#### 10.5.4 Test sur le relationnel (commercial)

**Lorsqu'on vous pose une question à laquelle vous ne savez pas répondre :**

- A. Je reconnais que je ne sais pas
- B. Je réponds approximativement pour ne pas perdre la face
- C. Je change de sujet

**Si vous étiez face à un client hésitant entre deux solutions, quelle sera votre réaction naturelle ?**

- A. Lui demander ce dont il a vraiment besoin pour l'aider à choisir
- B. Lui proposer la solution la plus simple
- C. Lui proposer la solution la moins chère
- D. Le laisser réfléchir seul

**Que feriez-vous spontanément si un client exprimait une non-satisfaction ?**

- A. Je l'écoute, je m'excuse si nécessaire et je cherche une solution
- B. Je lui explique qu'il se trompe
- C. Je passe à autre chose